

АО «Лаборатория технологий автоматизации»

ЛАЦЕРТА



Платформа «Лацeртa»

Автоматизированная система управления
технологическими процессами

Описание платформы

(Описание программного обеспечения)

Версия 1.0

Москва, 2025

Настоящий документ является публичным и доступен для распространения без каких либо изменений. Запрещается использование материалов, содержащихся в настоящем документе в любой форме без согласования с правообладателем. По любым вопросам вы можете связаться с представителями правообладателя по email: info@apcslab.ru.

Все права защищены ©

АО «Лаборатория Технологий Автоматизации», ОГРН 1257700513113

Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2022660501

Настоящее программное обеспечение охраняется патентом на изобретение №2797756 от 08.06.2023, выданным Роспатентом

Настоящее программное обеспечение охраняется патентом на изобретение №045687 от 15.12.2023, выданным Евразийской патентной организацией

Запись в реестре российского программного обеспечения Минцифры РФ №17502

Оглавление

1. Введение.....	6
1.1. Задачи решаемые платформой.....	7
1.2. Область применения.....	8
2. Архитектура платформы.....	9
2.1. Особенности архитектуры.....	9
2.2. Состав платформы.....	10
2.3. Ядро платформы.....	11
2.3.1. Структура данных ядра.....	12
2.3.2. Оперативные данные.....	12
2.3.3. Метаданные.....	13
2.3.4. Архив.....	13
2.3.5. Типы данных.....	14
2.3.6. Модели.....	14
2.3.7. Объекты.....	15
2.4. Событийная модель.....	16
2.4.1. Тревоги.....	17
2.5. Сервисная модель.....	18
2.5.1. Сервисы.....	18
2.5.2. Драйверы.....	19
2.5.3. Клиентские интерфейсы.....	19
2.6. Вычислительная модель.....	20
2.6.1. Калькулятор.....	20
2.6.2. Имитатор.....	21
2.6.3. Проектно зависимые вычисления.....	21
2.7. Кластерная модель.....	21
2.7.1. Кластерный узел.....	23
2.7.2. Интерконнект.....	23
2.7.3. Клиент кластера.....	23
2.8. Разграничение доступа.....	24
2.9. Диагностика.....	25
2.10. Визуализация данных.....	26
2.10.1. Типовые элементы.....	27
2.10.2. Виджеты.....	27
2.10.3. Мнемосхемы.....	28
2.10.4. Привязка переменных.....	28
2.10.5. Программирование.....	29

2.10.6. Табличное представление данных.....	31
2.10.7. Визуализация временных рядов.....	31
2.10.8. Внешние приложения и виджеты.....	31
2.11. Импорт и экспорт.....	32
3. Интегрированная среда разработки.....	33
3.1. Структура данных проекта.....	34
3.2. Редактор моделей.....	34
3.2.1. Модель Boolean.....	40
3.2.2. Модель Directory.....	41
3.2.3. Модель Float.....	42
3.2.4. Модель Integer.....	42
3.2.5. Модель String.....	43
3.2.6. Модель Link.....	44
3.2.6. Составные модели.....	45
3.2.7. Создание новой модели.....	47
3.2.8. Удаление модели.....	50
3.3. Редактор объектов.....	52
3.3.1. Параметры объектов.....	53
3.3.2. Привязка драйвера к переменным объекта.....	54
3.3.3. Настройка имитации переменных объектов.....	58
3.3.4. Настройка вычисления расчётных переменных.....	61
3.3.5. Параметры аналоговых объектов.....	64
3.3.6. Параметры дискретных объектов.....	65
3.3.7. Графические признаки объектов.....	70
3.3.8. Создание объекта.....	71
3.3.9. Удаление объекта.....	74
3.4. Компоненты.....	76
3.5. Состав мнемосхемы.....	77
3.5.1. Создание компонента.....	77
3.5.2. Создание мнемосхемы.....	81
3.5.3. Импорт.....	84
3.5.4. Синхронизация.....	85
3.5.5. Редактор привязок мнемосхем к данным.....	88
3.5.6. Редактор сценариев поведения компонентов.....	103
3.5.7. Редактор сценариев мнемосхем.....	105
3.5.8. Функции скрипта мнемосхемы/компонитной мнемосхемы.....	107
3.5.9. Функции скрипта компонентов и элементов мнемосхемы.....	114
3.5.10. Специальные возможности.....	118
3.5.11. Фрагменты.....	119
3.6. Драйверы протоколов АСУ ТП.....	120

3.6.1. Список драйверов Платформы.....	121
3.6.2. Конфигуратор драйверов.....	124
3.6.3. Драйвер ICMP.....	135
3.6.4. Драйвер SNMP.....	137
3.6.5. Драйвер OPC UA.....	140
3.6.6. Драйвер Modbus TCP.....	142
3.6.7. Драйвер Profinet (S7Comm).....	145
3.6.8. Драйвер MQTT.....	148
3.6.9. Драйвер BACnet.....	151
3.6.10. Драйвер IEC 61850.....	154
3.6.11. Драйвер IEC 60870-5-104.....	157
3.7. Драйверы сопряжения с внешними провайдерами.....	160
3.7.1. Драйвер Trassir.....	160
3.7.2. Драйвер Perco.....	164
3.7.3. Драйвер FindFace.....	168
3.7.4. Драйвер Zabbix.....	172
3.7.5. Драйвер OrionPro.....	176
3.8. Сервисы.....	179
3.8.1. Список сервисов Платформы.....	179
3.8.2. Сервис расчетных сигналов.....	183
3.8.3. Сервис обработки событий.....	183
3.8.4. Сервис управления архивом.....	183
3.8.5. Сервис имитации данных.....	183
3.8.6. Сервис обновления настроек интеграции.....	184
3.9. Кластер.....	184
3.10. События.....	184
3.10.1. Управление классами событий.....	185
3.10.2. Управление наборами событий.....	192
3.11. Пользователи и роли.....	194
3.11.1. Настройка ролей.....	195
3.11.2. Настройка пользователей.....	198
3.12. Личный кабинет.....	207
3.13. Статистика.....	208
4. Среда исполнения.....	210
4.1. Авторизация.....	212
4.2. Стартовый экран и навигация.....	215
4.3. Мнемосхемы и виджеты.....	218
4.3.1. Композитная мнемосхема.....	220
4.3.2. Состояния компонентов.....	228
4.3.3. Состояние тревоги.....	230

4.4. Таблицы.....	230
4.5. Тренды.....	243
4.6. События.....	257
4.7. Тревоги.....	262
4.7.1. Таблица.....	263
4.7.2. Квитирование.....	264
Приложение 1. Термины и определения.....	264
Приложение 2. Принятые сокращения.....	266

1. Введение

Платформа «Лацерта», далее «Платформа» - является инструментом для построения, разработки и эксплуатации автоматизированных систем управления (АСУ) объектами и комплексами информационно-технологической инфраструктуры на всём протяжении их жизненного цикла. Платформа представляет собой совокупность инструментов (сервисов), необходимых для построения АСУ как в режиме проектирования и разработки, так и в режиме эксплуатации (управления объектами информационно-технологической инфраструктуры).

1.1. Задачи решаемые платформой

Платформа предназначена для обслуживания объектов промышленной автоматизации на всех этапах их жизненного цикла.

Основные функциональные возможности Платформы:

- сбор, предварительная обработка данных, поступающих от различных распределенных источников, измерительных приборов, устройств промышленной автоматизации, индустриального интернета вещей и т.д.;
- приведение поступающих данных к единому, принятому в Платформе, формату с целью их дальнейшей обработки и хранения;
- двусторонний обмен данными с внешними информационными системами;
- обработка поступающих данных по заранее заданным алгоритмам;
- формирование управляющих воздействий (команд), передаваемых на управляющие устройства, с учётом логики технологических процессов объекта автоматизации;
- визуализация данных в реальном времени с помощью динамических мнемосхем, виджетов и прочих графических элементов.

Платформа предоставляет пользователю встроенные инструменты:

- прототипирования, проектирования как централизованных, так и распределённых систем мониторинга, управления технологическими и производственными процессами, а также прочих автоматизированных систем;
- сопряжения с внешними автоматизированными, автоматическими и информационно-технологическими системами, с возможностью их интеграции в единый интерфейс управления;
- обеспечения информационной безопасности с учётом требований конкретной целевой системы;
- создания удобных, современных, эргономических пользовательских интерфейсов.

Вышеперечисленные инструменты Платформы доступны пользователю на протяжении всего жизненного цикла, что позволяет адаптировать Платформу при модернизации или изменении функциональностей управляемой информационно-технологической системы.

Достоинством Платформы также является низкий «порог входа» пользователей и разработчиков, что предполагает высокий уровень квалификации в предметной области, но не требует навыков в области программирования и/или графического дизайна.

1.2. Область применения

Платформа предназначена для создания и эксплуатации автоматизированных систем управления широкого спектра применения, таких как:

- централизованные, распределенные, гибридные системы управления;
- автономные системы управления;
- системы диспетчерского управления;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- автоматизированные системы управления производственными процессами (АСУ ПП);
- системы диагностики и мониторинга промышленного оборудования;
- системы диагностики и мониторинга телекоммуникационного и серверного оборудования;
- системы промышленного интернета вещей (IIoT);
- системы предиктивной аналитики;
- системы поддержки принятия решения.

Платформа позволяет создавать диспетчерские центры управления предприятиями любого масштаба - от локальных до распределенных, в том числе федерального и глобального уровня.

Платформа позволяет обслуживать технологические системы предприятий самых различных отраслей, таких как:

- генерация электроэнергии (тепловая, гидро, атомная, возобновляемая);
- преобразование и транспорт электроэнергии, электрические сети, подстанции;
- добыча, переработка, транспорт сырья;
- металлургия, химическое производство, машиностроение;
- транспортная инфраструктура;
- инфраструктура умного города и ЖКХ;
- ЦОД и ИТ инфраструктура и др.

2. Архитектура платформы

2.1. Особенности архитектуры

- Возможность изменения конфигурации системы и данных «на лету», что не требует перерывов/остановок рабочих процессов или сводит их к минимуму;
- Кластеризация - автоматическое резервирование серверов (2 и более) и синхронизация данных в кластере;
- Возможность работы со значительными объемами данных в т.ч. в условиях высоких нагрузок;
- деградация - перераспределение ресурсов кластера в зависимости от нагрузки;
- линейное масштабирование - возможность добавлять новые узлы для увеличения общей производительности;
- мультитенантность - возможность создать для каждого пользователя или группы пользователей свой набор мнемосхем и отображаемых данных.

2.2. Состав платформы

В состав Платформы входят специализированные инструменты для разработки и эксплуатации автоматизированных систем управления, логически объединенных в интегрированную среду разработки (ИСР¹) и среду выполнения (СВ/runtime)².

Ключевой частью платформы является ее Ядро, которое содержит ключевые, интегрированные друг с другом компоненты:

- система управления данными - оперативными, неоперативными и архивными;
- система управления кластером;
- менеджеры событий, сервисов, драйверов и клиентов.

Интегрированная среда разработки (ИСР) и среда выполнения (СВ) Платформы включает в себя следующие базовые инструменты:

- сервисы (разд. 2.5.1)
 - анализатор изменений;
 - генератор событий;
 - калькулятор (разд. 2.6.1);
 - имитатор значений (разд. 2.6.2);
- драйверы протоколов (разд. 2.5.2);
- клиенты системы, например, среда визуализации;

Для решения специфических задач, свойственных конкретным отраслям, могут потребоваться дополнительные инструменты. Для этого в Платформе предусмотрен инструментальный прикладной программный интерфейс (ППИ), с помощью которого могут разрабатываться целевые сервисы, драйверы и клиенты.

¹ integrated development environment (IDE, designtime)

² runtime

2.3. Ядро платформы

Ядро обеспечивает ключевую и критическую функциональность Платформы с помощью следующих компонентов (рис. 2.1):

- подсистема управления оперативными данными (разд. 2.3.2);
- подсистема управления метаданными³ (разд. 2.3.3);
- подсистема управления архивными данными (разд. 2.3.4);
- подсистема управления кластером (разд. 2.7);
- менеджер событийной модели (разд. 2.4);
- менеджер сервисов (разд. 2.5.1);
- менеджер драйверов (разд. 2.5.2);
- менеджер клиентов (разд. 2.5.3).

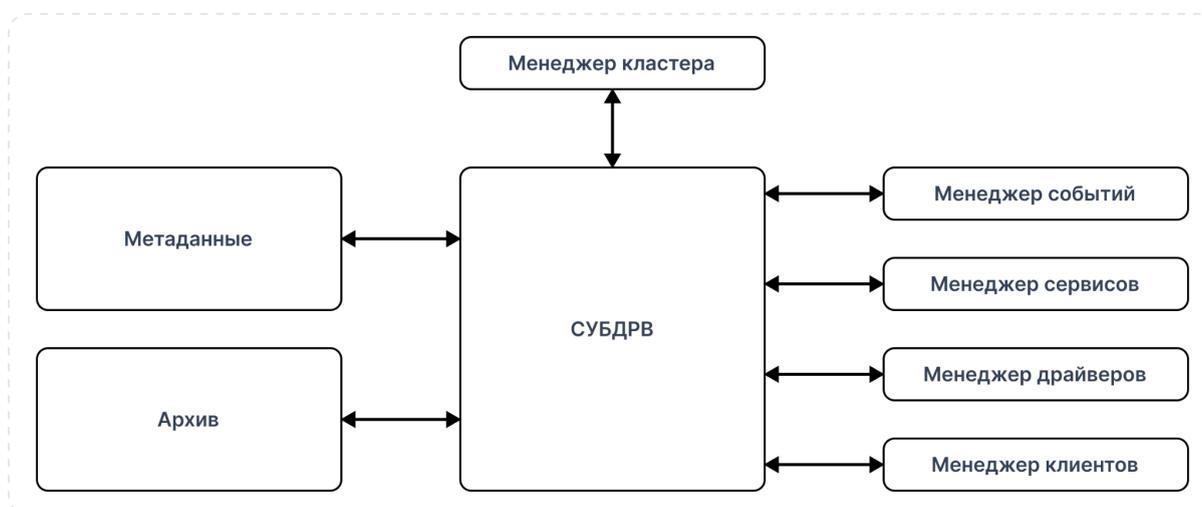


Рис. 2.1. Состав компонентов ядра

³ данные о конфигурации конечных устройств, иерархических связей, сообщений и др.

2.3.1. Структура данных ядра

Ядро Платформы использует внутреннюю специализированную структуру данных. В рамках данной конструкции производится двусторонний обмен данными между компонентами и управляющими элементами ядра. Такая конструкция позволяет решать несколько критически важных задач:

- оперативные данные (ОДА) отделены от метаданных (МДА), следовательно, система не перегружается лишними данными;
- обмен данными в целевой системе может быть сконфигурирован таким образом, чтобы ОДА и МДА передавались по разным физическим каналам, что очень важно с точки зрения обеспечения промышленной кибербезопасности.

Например, данные о конфигурации конечного оборудования (метаданные) могут быть востребованы только в режиме разработки, тогда как в режиме выполнения обращение к метаданным может не осуществляться вообще либо оперативные и метаданные потребуются только на уровне клиента – не полностью, а в части, касающейся конкретного оборудования.

2.3.2. Оперативные данные

Оперативными данными (ОДА) являются наиболее динамично меняющиеся переменные, критичные по времени. Такие переменные размещаются в оперативной памяти под управлением подсистемы реального времени (РВ), встроенной в ядро Платформы. В зависимости от задач целевой системы РВ может обслуживать все или часть таких переменных.

Основная задача подсистемы РВ заключается в обработке изменений переменных ОДА. Изменение переменной может проводиться на основе данных, поступающих из внешних сопрягаемых систем или устройств по заданному протоколу, обслуживаемому драйвером (разд. 2.5.2). Изменение переменных ОДА производится с помощью интегрированных сервисов (разд. 2.5.1), например калькулятора, имитатора и др.

Каждое изменение может сопровождаться совокупностью привязанных к переменной временных меток⁴. Расчетные интервалы между различными временными метками могут быть использованы для вычисления диагностических параметров переменных ОДА, таких как задержка⁵, джиттер⁶, а также оценки предельного времени выполнения операции (дедлайн⁷).

⁴ timestamp

⁵ latency, время отклика (задержки) операции

⁶ jitter, разброс значений времени отклика

⁷ deadline, предельный срок операции

ОДА могут быть использованы в различных оперативных алгоритмических расчетах, в т.ч., необходимых для управления.

ОДА содержат текущие значения переменных, а также прошлые значения за заданный период времени, оперативный (краткосрочный) архив. Оперативный архив хранится в формате временных рядов⁸. Ядро Платформы использует оперативный архив как кэш для дальнейшего вытеснения из него данных в долгосрочный архив.

Возможность обслуживания заданного объема ОДА с оперативным архивом определяется доступной оперативной памятью узла. Возможность обслуживания заданного объема изменений ОДА в единицу времени определяется вычислительной мощностью процессора узла.

При необходимости резервирования ОДА или распределения мощности обработки ОДА по нескольким узлам предусмотрена кластерная обработка ОДА (разд. 2.7).

2.3.3. Метаданные

Метаданные (МДА) предназначены для хранения некритичных относительно времени данных, таких как конфигурации конечных устройств, иерархических связей, сообщений и др.

Платформа предусматривает возможность хранения метаданных в реляционных СУБД.

2.3.4. Архив

Архив (долгосрочный) предназначен для хранения устаревших оперативных данных.

В зависимости от требований целевой системы архивные данные могут быть сжаты, разрежены или модифицированы целевым способом. Например, могут быть сохранены только значимые изменения и информация о местах возникновения тревожных событий. Архив может быть представлен в виде циклических записей, где каждый последующий период имеет больший интервал, чем предыдущий. Такой функционал определяется алгоритмами целевого проектного сервиса архивирования.

Архивные данные (АДА) могут быть использованы в различных неоперативных алгоритмических расчетах.

⁸ TSDB, time series database

АДА хранятся в формате временных рядов. Могут быть использованы [СУБД](#) хранения временных рядов (TSDB) и колоночные СУБД. Доступ к АДА существенно медленнее, чем к оперативным данным, и определяется эффективностью используемых систем хранения данных (СХД) в целевой системе.

2.3.5. Типы данных

В платформе поддерживаются переменные основанные на простых типах данных. Поддерживаются следующие простые типы данных:

- дискретные, `boolean` – логическое значение 0/1 - да/нет;
- аналоговые, `float` – числовое значение с плавающей точкой, в зависимости от конфигурации ОС, может быть с двойной и более точностью;
- строковые, `string` – строковые значения, состоящие из букв, цифр и служебных символов;
- целочисленные, `integer` – целочисленные значения 1/2/3

2.3.6. Модели

Платформа использует объектно-ориентированный подход к организации сложных структурированных данных, который позволяет определять сложно структурированные данные из переменных простых типов. Ядро определяет переменные как простейшие модели данных соответствующего типа.

Совокупность переменных может быть объединена в модель (модель объекта, объектная модель). Несколько таких моделей, в свою очередь, могут быть сгруппированы в более сложную модель. Допускается группировка моделей с переменными, то есть с простейшими моделями. Таким образом, может быть создана сколь угодно сложная, иерархически вложенная структура данных (рис.2.2).

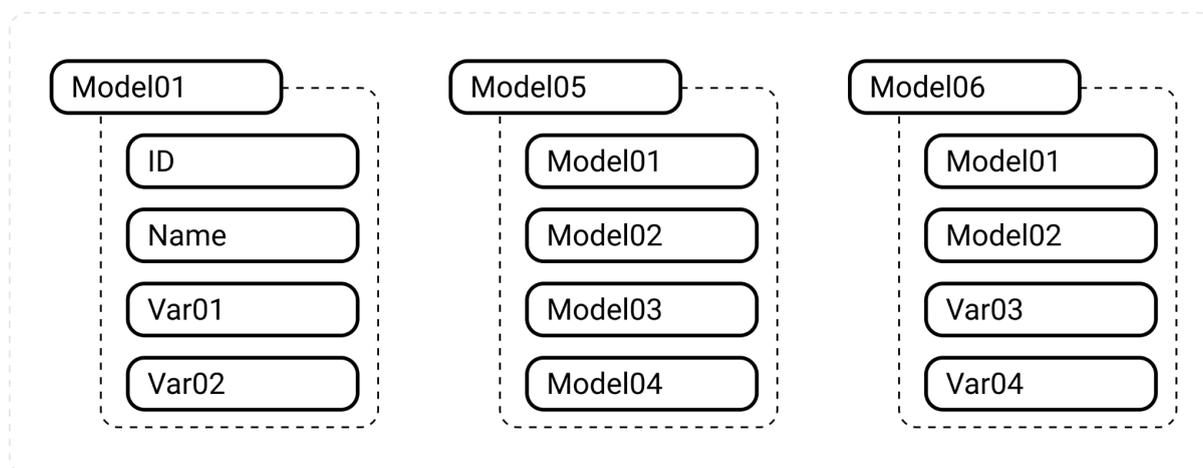


Рис. 2. 2. Структура моделей

Модель может содержать переменные **МДА** и **ОДА**. Важно отметить, что переменная МДА с соответствующим признаком будет воспринята ядром как необходимость создать переменную⁹ в ОДА. Значение такой переменной будет размещаться исключительно в ОДА и впоследствии вытеснена в АДА.

С точки зрения объектно-ориентированного подхода модели являются абстрактными сущностями. На основе моделей могут быть созданы множество объектов (разд. 2.3.6). Такие объекты будут полностью повторять структуру модели. Изменение модели повлечет каскадное изменение структуры всех объектов, созданных на ее основе.

Если в алгоритмической логике целевой системы используются переменные, удаляемые из структуры модели, а следовательно происходит удаление производных (дочерних) объектов, то такие действия могут привести к непредсказуемым последствиям, нарушающим всю логику работы системы. Поэтому такие изменения должны быть детально и тщательно спланированы. Рекомендуется предварительно сохранить структуру объектов путем резервного копирования либо экспорта текущей конфигурации.

2.3.7. Объекты

Объект представляет собой универсальную, удобную для представления и обработки структуру данных. Объект создается на основе модели (разд. 2.3.6). Объект может быть создан исключительно при наличии требуемой модели. Изменение структуры объекта без изменения структуры абстрактной модели невозможно.

Объекты могут образовывать иерархические структуры с любым уровнем вложенности.

Источниками данных для объекта могут являться:

- драйвер устройства (фактические данные, разд. 2.5.2);
- имитатор (искусственно сгенерированные данные, разд. 2.6.2);
- калькулятор (расчётные данные, в т.ч. с использованием данных от разных устройств, разд. 2.6.1)

⁹ в SCADA системах, такую переменную принято обозначать как тег (tag)

2.4. Событийная модель

Событийная модель Платформы основана на концепции событийно ориентированной архитектуры¹⁰.

События являются динамическими объектами платформы и создаются как реакция на изменения значения переменных.

Событие наступает при изменении состояния дискретного объекта, которое, в свою очередь, зависит от значения переменной, числовой или дискретной. Например, дискретный объект отслеживает значение температуры (числовая переменная) и при превышении заданного значения изменяет своё состояние. При этом наступает событие заранее заданного типа и с заданными атрибутами.

Когда в связи с внешним изменением или некоторой внутренней логикой происходит изменение значения переменной отслеживаемого объекта, подписанный на эти изменения специальный объект фиксирует факт изменений. Если выполняются условия реакции, специальный объект создает заранее predetermined событие с заданным текстом сообщения.

Событие имеет следующую совокупность атрибутов:

- объект, в котором произошло событие;
- класс события;
- время создания (фактическое время наступления события);
- текст сообщения (заранее определенный для конкретного события информационный текст, например «Тревога»);
- приоритет (заранее заданное числовое значение от 1 до 10);
- флаг активности (выполнены условия наступления события);
- флаг квитирования (пользователем подтверждено получение информации о событии);
- флаг принадлежности (кем квитировано).

Для каждого класса событий может быть задан приоритет (важность/критичность события), который будет влиять на ранжирование событий.

События могут находиться в активном или неактивном состоянии. Активным событие является до тех пор, пока выполнены условия его создания. Когда условия перестают выполняться, событие переводится в неактивное состояние.

¹⁰ event driven architecture (EDA)

В процессе настройки правил создания события можно задать необходимость его квитирования. Квитированием события пользователь подтверждает получение информации о событии и причине его возникновения.

Платформа фиксирует пользователя, осуществившего квитирование события. При возникновении аналогичного, но более нового события пользователь, квитировавший событие, не отобразится.

2.4.1. Тревоги

В большинстве АСУ принято использовать термин «тревога¹¹». В платформе отдельно не выделяются события типа «тревоги», но можно определить соответствующий класс события, задав соответствующее наименование. Таким же образом можно определить и несколько событий класса «тревога» с разным приоритетом. Так как в АСУ тревоги принято считать наиболее критическими событиями, то для них рекомендуется выделять наиболее значимые значения приоритетизации.

События типа «тревоги» могут вызывать назначенные пользователем аудиовизуальные эффекты для привлечения внимания операторов с помощью сопряжения с целевой системой специальных технических средств.

¹¹ alarm

2.5. Сервисная модель

Сервисная модель Платформы соответствует концепции сервис ориентированной архитектуры¹².

Ядро платформы обслуживает подключаемые сервисные приложения, которые разделяются на три класса:

- сервисы - сервисные приложения, осуществляют обработку данных близко к ядру системы (разд. 2.5.1);
- драйверы - сервисные приложения, осуществляют сбор, предварительную обработку данных с устройств и внешних сопрягаемых систем, а также передачу данных в обратную сторону (разд. 2.5.2);
- клиенты - сервисные приложения, обслуживают клиентов целевых систем в т.ч. ИСР, СРИ (разд. 2.5.3).

Использование сервисной модели позволяет легко адаптировать Платформу для создания целевых систем самого разного назначения, поскольку набор и функционал сервисных приложений могут быть изменены разработчиками целевой системы в соответствии с ее спецификой.

2.5.1. Сервисы

Сервисы осуществляют управление логическими сервисными приложениями, оперируя данными ОДА, МДА, АДА, непосредственно в оперативной памяти ядра.

Платформа содержит следующие базовые сервисы:

- сервис событий - осуществляет обработку логики событийной модели ядра (разд. 2.4);
- сервис расчетных переменных - осуществляет обработку логики вычислительной модели платформы (разд. 2.7);
- сервис имитации значений - осуществляет имитацию значений переменных по предопределенным функциям (разд. 2.7.2);
- сервис архивации данных - осуществляет управление архивацией данных (разд. 2.3.4).

В состав Платформы входит ППИ для разработки сервисов.

¹² service-oriented architecture (SOA)

2.5.2. Драйверы

Драйверы осуществляют сбор и предварительную обработку данных, поступающих из различных внешних источников (физических устройств, информационных систем), а также осуществляют передачу данных и/или команд управления внешним устройствам (системам).

Обмен данными с внешними системами или физическими устройствами производится по соответствующим протоколам, реализованным в виде драйверов.

Платформа поддерживает широкий спектр протоколов сопряжения, применяемых в АСУ ТП, такие как NTP, SNMP, OPC UA, Modbus, Profinet, Bacnet, MQTT, IEC-60870, IEC-61850 и др.

Платформа поддерживает широкий спектр протоколов сопряжения распространенных ИТ систем, такие как Zabbix, Trassir, Perco, FindFace, Asterisk и др.

Платформа содержит ППИ для разработки драйверов.

2.5.3. Клиентские интерфейсы

Клиенты могут подключаться к целевой системе платформы по стандартному протоколу [REST](#). Для клиентских подключений преимущественно рекомендуется использовать протокол WebSocket.

Платформа содержит ППИ для обслуживания клиентов¹³.

¹³ REST API

2.6. Вычислительная модель

Сервис вычислений Платформы предоставляет широкие возможности для обработки поступающих данных в соответствии с логикой работы Системы (разд. 2.5.1).

2.6.1. Калькулятор

Платформа содержит базовый сервис, реализующий функции калькулятора. Калькулятор работает в парадигме событийной модели (разд. 2.4) платформы. Это означает, что вычислительный цикл наступает только в случае изменения значения связанного объекта.

Калькулятор осуществляет вычисление переменной согласно заданной формуле или заданного алгоритма.

Базовый калькулятор поддерживает следующие математические операции:

- [+] сложение;
- [-] вычитание;
- [*] умножение;
- [/] деление;
- [^] степень;
- [=+] $a=a+b$;
- [>] больше;
- [<] меньше;
- [=] равно;
- [>=] больше или равно;
- [<=] меньше или равно;
- [!] не;
- [!=] не равно;
- [{.}] интегрирование;
- [Если] оператор ЕСЛИ
(<выражение>;
<значение если выражение истинно>;
<значение если выражение ложно>);
- [ЕслиМН] оператор ЕСЛИМН
(<выражение1>;
<значение если выражение 1 истинно>;
<значение если выражение 1 ложно>);
...
<выражениеп>;
<значение если выражениеп истинно>;
<значение если выражениеп ложно>).

2.6.2. Имитатор

Этот сервис предназначен для генерации значений переменных по заданному закону. Как правило, этот сервис используется на стадии разработки для имитации работы реальных устройств целевой системы.

Имитатор работает в синхронном режиме, то есть осуществляет вычисления через заданный пользователем интервал времени.

Имитатор поддерживает следующие функции:

- для аналоговых переменных:
 - постоянное значение;
 - синусоидальный сигнал;
 - треугольный сигнал;
 - пилообразный сигнал;
 - прямоугольный сигнал;
 - случайное значение.
- для дискретных переменных:
 - изменение состояния на каждом шаге;
 - постоянное значение.

Имитатор может быть использован для запуска вычислительного цикла калькулятора. Например, чтобы калькулятор пересчитывал целевую переменную с заданной частотой, нужно создать дискретную переменную и имитировать ее изменение с заданной частотой; далее в целевой переменной добавить условия отслеживания дискретной переменной и задать необходимую расчетную логику.

Таким образом, имитатор может использоваться в качестве функционального элемента, задающего частоту (период) вычислений калькулятора.

2.6.3. Проектно зависимые вычисления

При необходимости, функционал калькулятора может быть расширен путем добавления новых функций.

2.7. Кластерная модель

Кластерная модель Платформы поддерживает «мультиактивный»¹⁴ режим работы узлов. Преимущество такого режима работы кластера в отличие от «активный-пассивный»¹⁵ заключается в таком режиме все узлы кластера работают синхронно. Синхронизация узлов производится по высокоскоростному каналу связи, при этом узлы кластера могут физически находиться в одном месте или могут быть разнесены территориально.

Такая архитектура обеспечивает следующие преимущества:

- синхронизация между узлами обеспечивает резервирование данных и их высокую доступность, тем самым повышая надежность всей системы;
- резервирование компонентов целевой системы, расположенных на узлах кластера, что также повышает надежность системы;
- возможность балансировки нагрузки между активными узлами (рис. 2.3) позволяет оптимизировать использование ресурсов Платформы.



Рис. 2.3. Состав компонентов ядра

¹⁴ active-active, master-master

¹⁵ active-passive, master-slave

Архитектура клиентов кластера позволяет им поддерживать активные соединения сразу с несколькими узлами (рис. 2.4).

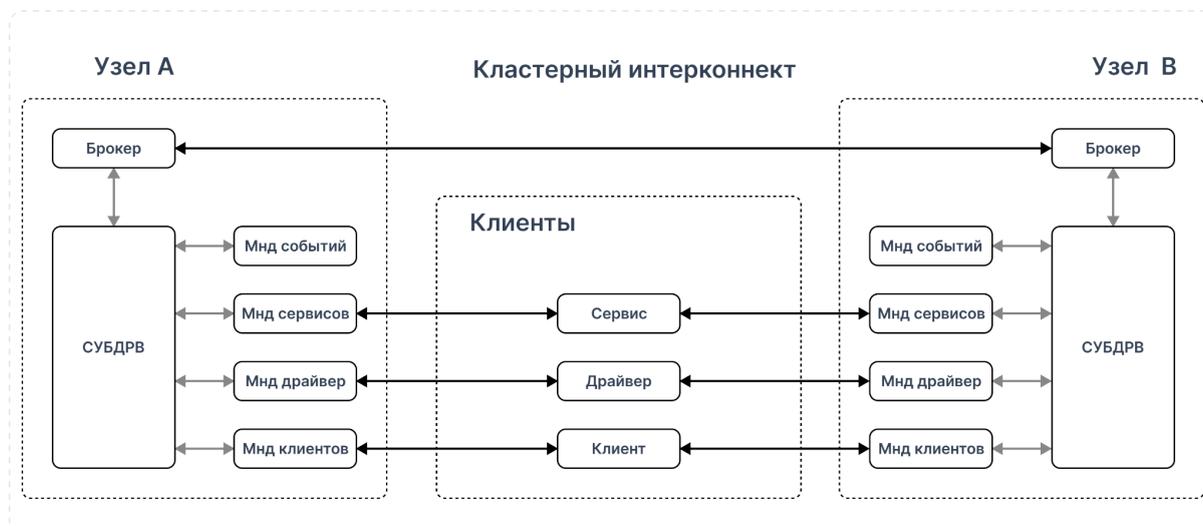


Рис. 2.4. Состав компонентов ядра

2.7.1. Кластерный узел

Кластерный узел обеспечивает такое обслуживание клиентов, при котором каждое изменение его состояния синхронизируется с другими узлами. Кластерный узел обеспечивает контроль нагрузки для того, чтобы при необходимости прекратить обслуживание части клиентов таким образом, чтобы они переключились на другой узел.

2.7.2. Интерконнект

Интерконнект - это механизм двустороннего обмена данными между кластерными узлами. Обмен данными между кластерными узлами производится по защищенному внутриплатформенному протоколу.

Планирование аппаратных ресурсов Платформы следует производить с учётом потенциальной нагрузки на кластер и интерконнект таким образом, чтобы ресурсы кластера были достаточны для обслуживания всех клиентов и канал связи обмена данными между кластерными узлами имел достаточную пропускную способность. Такое планирование рекомендуется производить с учётом особенностей и перспективного развития/расширения целевой системы.

2.7.3. Клиент кластера

Клиент кластера включает базовую платформенную библиотеку, обеспечивающую функции подключения к кластеру, поддержки соединений с кластерными узлами, переключения между кластерными узлами.

Платформа содержит развитый ППИ для разработки клиентов кластера доступных типов (разд. 2.5).

2.8. Разграничение доступа

Платформа обеспечивает средства разграничения доступа к компонентам целевой системы и ограничения действий пользователей в соответствии с их ролью в Платформе.

Доступ к целевой системе осуществляется путем аутентификации с помощью логина и пароля. Аутентификация также возможна с использованием пользовательских токенов.

При аутентификации присутствует возможность выбрать систему управления пользователями - Встроенная, LDAP, Keycloak.

2.9. Диагностика

Платформа содержит встроенные средства самодиагностики.

2.10. Визуализация данных

Платформа обеспечивает пользователю возможность самостоятельного проектирования подсистем визуализации данных.

Для визуализации данных в Платформе используются различные механизмы, которые могут комбинироваться в соответствии с требованиями целевой системы.

Мнемосхемы являются основным механизмом визуализации в платформе (разд. 2.10.3). Мнемосхема состоит из типовых элементов (разд. 2.10.1) и вспомогательной графики, которая отражает логические связи между ними.

Мнемосхемы и типовые элементы мнемосхем разрабатываются в формате SVG¹⁶ (масштабируемой векторной графики).

¹⁶ Scalable vector graphics

В состав Платформы не входят средства создания/редактирования векторных изображений. Вместо этого предусмотрена возможность импорта графики требуемого формата (SVG), разработанной в любом доступном векторном редакторе, поддерживающем такой формат. Такой подход позволяет наиболее полно использовать все возможности профессиональных программ работы с графикой и таким образом создавать мнемосхемы и типовые элементы с требуемой в целевой системе степенью детализации.

Платформа содержит инструменты интеграции с некоторыми внешними векторными редакторами, позволяющие в автоматическом режиме импортировать векторные изображения как метаданные платформы.

В Платформе предусмотрены инструменты привязки данных к элементам мнемосхем и виджетам (разд. [2.10.5](#)).

Платформа предоставляет средства программирования логики и анимации статических векторных графических элементов в зависимости от состояния (значений переменных) отображаемых этими элементами реальных физических устройств. Таким образом, в составе мнемосхем могут быть реализованы динамические типовые элементы, виджеты, вложенные мнемосхемы¹⁷, интерактивные формы управления и функциональные приложения любой сложности (разд. [2.10.5](#)).

Данные в Платформе могут быть представлены с помощью инструментов табличного представления (разд. [2.10.6](#)), временных рядов, и трендов (разд. [2.10.7](#)).

В состав Платформы также входят средства интеграции внешних библиотек визуализации, виджетов и приложений (разд. [2.10.8](#)).

2.10.1. Типовые элементы

Типовые элементы используются для визуализации на мнемосхеме состояния технологического, производственного или иного физического процесса в реальном времени. Например, типовой элемент может отображать состояние задвижки или клапана (открыто/закрыто), показания различных датчиков (температуры, давления, скорости вращения и т.п.)

¹⁷ видеодиаграммы

Изображение типового элемента может изменять свои характеристики (цвет, размер, форму и т.д.) в зависимости от состояния визуализируемого процесса. Например, при открытой задвижке/клапане в отображающем её типовом элементе используется один цвет, а при закрытой - другой. Логика изменений этих характеристик задается с помощью встроенных в Платформу инструментов программирования (скриптов).

Типовые элементы могут быть объединены в библиотеки для удобства дальнейшего их использования.

2.10.2. Виджеты

Более сложными составляющими визуальной среды Платформы являются виджеты - небольшие графические приложения, работающие в среде исполнения в составе мнемосхемы или отдельно. Как правило, виджет состоит из нескольких типовых элементов, но может быть реализован и обособленно. Примерами таких виджетов могут быть изображения стрелочных или индикаторных приборов, таких как термометр, барометр, вольтметр и т.д.

Виджеты могут отображать как текущее (мгновенное) состояние процесса, так и изменение состояния параметров процесса во времени. Такими виджетами являются, например, графики, тренды, гистограммы и т.д.

Для интеграции сложного контента в виджет предусмотрен механизм фрагмента - это кадр, встроенный в мнемосхему, в котором размещается результат работы внешних или встроенных в Платформу приложений. В отличие от остальных типовых элементов и виджетов, содержимое фрагмента может быть отображено только в режиме исполнения.

Платформа содержит набор стандартных виджетов для визуализации данных:

- виджет табличного представления;
- виджет трендов;
- виджет событий;
- виджет вывода изображения с камеры.

В Платформе для обозначения типовых элементов, виджетов и фрагментов используется термин «компоненты» (визуальные компоненты).

2.10.3. Мнемосхемы

Основной формой визуализации технологического или производственного процесса является мнемосхема, которая включает в себя набор элементов, виджетов и графических изображений, наглядно описывающий входящие в состав управляемой системы физические объекты (приборы, устройства, исполнительные механизмы) а также связи между ними (трубопроводы, цепи питания и т.п). Состав мнемосхемы можно разделить на несколько групп:

- статические элементы - отображают числовые или логические значения переменных (сигналов);
- динамические элементы - в зависимости от значения сигналов изменяют свои графические характеристики;
- виджеты (разд. [2.10.2](#));
- вспомогательные графические элементы - изображение связей между компонентами системы.

В большинстве АСУ мнемосхемы располагаются на мониторе оператора, экране коллективного пользования, панелях визуализации и т.п. Однако в отдельных отраслях часто используются многоэкранные системы, объединенные в единый информационный стенд. Инструменты Платформы предоставляют возможность масштабирования и адаптации мнемосхем для многоэкранных систем отображения информации.

2.10.4. Привязка переменных

Подготовленная мнемосхема является лишь графическим изображением технологического процесса. Для того чтобы мнемосхема стала частью управляющей Платформы, необходимо сопоставить данные (переменные), поступающие от целевой системы, и элементы мнемосхемы.

На стадии проектирования системы для каждого типового элемента и/или виджета должна быть определена соответствующая абстрактная модель (разд. [2.3.6](#)). В дальнейшем это упростит привязку переменной (объекта) к типовому элементу, входящему в состав мнемосхемы. Кроме того, это предотвратит вероятность создания ошибочной связки «переменная-элемент-модель», т.к. среда разработки просто не позволит этого сделать.

Каждой абстрактной модели может быть поставлено в соответствие несколько разных типовых элементов и/или виджетов. Например, значение температуры может быть отображено на мнемосхеме разными способами: как типовым элементом типа «счётчик», так и виджетом типа «термометр». Разумеется, эти элементы должны быть предварительно определены (см [2.10.1](#)).

Обратная связь между элементами и моделями также имеет место. Каждый типовой элемент или виджет может быть связан с несколькими абстрактными моделями одного типа. Так, элемент типа «счётчик», отображающий некоторое числовое значение «float», может отображать на мнемосхеме значение любой переменной соответствующего типа. Такой подход значительно упрощает создание мнемосхем, так как, например, для отображения различных числовых значений температуры, давления, скорости ветра и т.д. не нужно создавать отдельные элементы, а нужно лишь разместить на мнемосхеме несколько экземпляров типового элемента «счётчик» и связать их с соответствующими переменными.

2.10.5. Программирование

В Платформе существует два вида типовых элементов - статические и динамические.

Статические элементы, как правило, просто отображают значения числовых переменных; часто их называют «показометры».

Динамические элементы, к которым можно отнести и виджеты, могут изменять свои графические характеристики (цвет, размер, положение на экране и т.д.) в зависимости от значения переменных, с которыми они связаны. Для любого типового элемента может быть написан программный код (скрипт), с помощью которого разработчик Платформы может определить такие изменения. Такой скрипт может быть написан как для типового элемента в общем случае, так и для типового элемента в контексте конкретной мнемосхемы.

Интегрированная среда разработки (ИСР) предоставляет инструменты написания сценариев и программного кода на поддерживаемом Платформой языке (TypeScript).

Эти инструменты включают в себя:

- встроенный редактор кода с подсветкой синтаксиса;
- перечень доступных платформенных функций.

Платформа позволяет программировать как поведение мнемосхемы целиком, так и поведение отдельных её элементов, с учётом специфики технологических процессов системы.

Таким образом, программные возможности Платформы позволяют разрабатывать полноценные интерактивные мультиплатформенные приложения для самых разных устройств от мобильного планшета до рабочей станции и мультиэкранного стенда.

2.10.6. Табличное представление данных

Оперативные и архивные данные Платформы могут быть представлены в виде таблиц следующих видов:

- срез текущих значений, определенных пользователем переменных;
- изменения текущих значений переменных, определенных пользователем;
- относительных изменений текущих значений на временной шкале.

Текущие данные, а также запросы архивных данных (среза или интервала значений), также могут быть представлены в табличной форме.

Данные в табличной форме могут быть экспортированы во внешний файл или выведены на печать.

2.10.7. Визуализация временных рядов

Оперативные и архивные данные Платформы могут быть представлены в виде временных рядов:

- тренды распределенные по вертикали;
- наложенные тренды (разных переменных) с горизонтальным распределением осей значений.

Тренды могут быть представлены как без локальной экстраполяции данных, так и в режиме экстраполяционного сглаживания.

Текущие данные, и результаты запроса к архивным данным также могут быть отображены в виде временных рядов с заданным интервалом значений. Предусмотрен интерфейс быстрого обращения к архивным данным за период до 24 часов.

Формы представления данных временных рядов могут быть экспортированы во внешний файл или выведены на печать.

2.10.8. Внешние приложения и виджеты

К Платформе могут быть подключены внешние визуальные библиотеки содержащие виджеты, компоненты, тренды и т.д. Для подключения внешних библиотек используются встроенные в мнемосхему кадры (фрагменты). При этом сами библиотеки могут быть запущены с сервера стороннего разработчика при наличии соответствующего интерфейса и если это не противоречит требованиям информационной безопасности предприятия, на котором функционирует Платформа.

2.11. Импорт и экспорт

В Платформе предусмотрена возможность импорта и экспорта данных как оперативных/архивных, так и данных конфигурации Платформы.

Для удобства разработки или развертывания типовых проектов автоматизации целевых систем Платформа предоставляет инструменты экспорта данных конфигурации проекта в табличный файл и импорта этих данных из файла.

Содержание файла импорта/экспорта:

- список используемых моделей и их настройки;
- список объектов и их настройки;
- конфигурация событийной модели;
- привязки переменных к элементам мнемосхем;
- список ролей и пользователей Платформы.

Типовые элементы, виджеты и мнемосхемы могут быть импортированы в Платформу из файлов формата SVG. Кроме того, импорт таких данных может быть произведён в автоматизированном режиме из векторного редактора.

3. Интегрированная среда разработки

Интегрированная в состав Платформы среда разработки предназначена для проектирования целевых систем и предоставляет для этой цели встроенные инструменты:

- редактор/конфигуратор моделей (разд. [2.3.6](#));
- редактор/конфигуратор объектов (разд. [2.3.7](#));
- конфигуратор событий и тревог (разд. [2.4](#));
- конфигуратор драйверов и сервисов (разд. [2.5](#));
- конфигуратор вычислительной логики (разд. [2.6](#));
- конфигуратор кластера (разд. [2.7](#));
- конфигуратор СРД (разд. [2.8](#));
- конфигуратор мнемосхем и компонентов (разд. [2.10](#)).

3.1. Структура данных проекта

В состав платформы входит базовый типовой набор моделей, объектов, стандартная библиотека типовых компонентов, стандартный набор драйверов. С учётом специфики конкретного проекта технологической системы дополнительно должны быть определены:

- проектные модели (разд. 3.2);
- проектные объекты (разд. 3.3);
- проектные компоненты (разд. 3.4);
- проектные мнемосхемы и виджеты (разд. 3.5);
- проектный набор драйверов (разд. 3.6) и сервисов (разд. 3.7).

В процессе проектирования должен быть определен и сформулирован перечень событий для каждого элемента системы (разд. 3.9).

Кроме того, должны быть определены роли пользователей и для каждой из ролей сконфигурирована политика разграничения доступа к разделам Платформы (разд. 3.10).

Доступ к набору вышеперечисленных инструментов предоставляется на главном экране среды разработки (рис. 3.1).

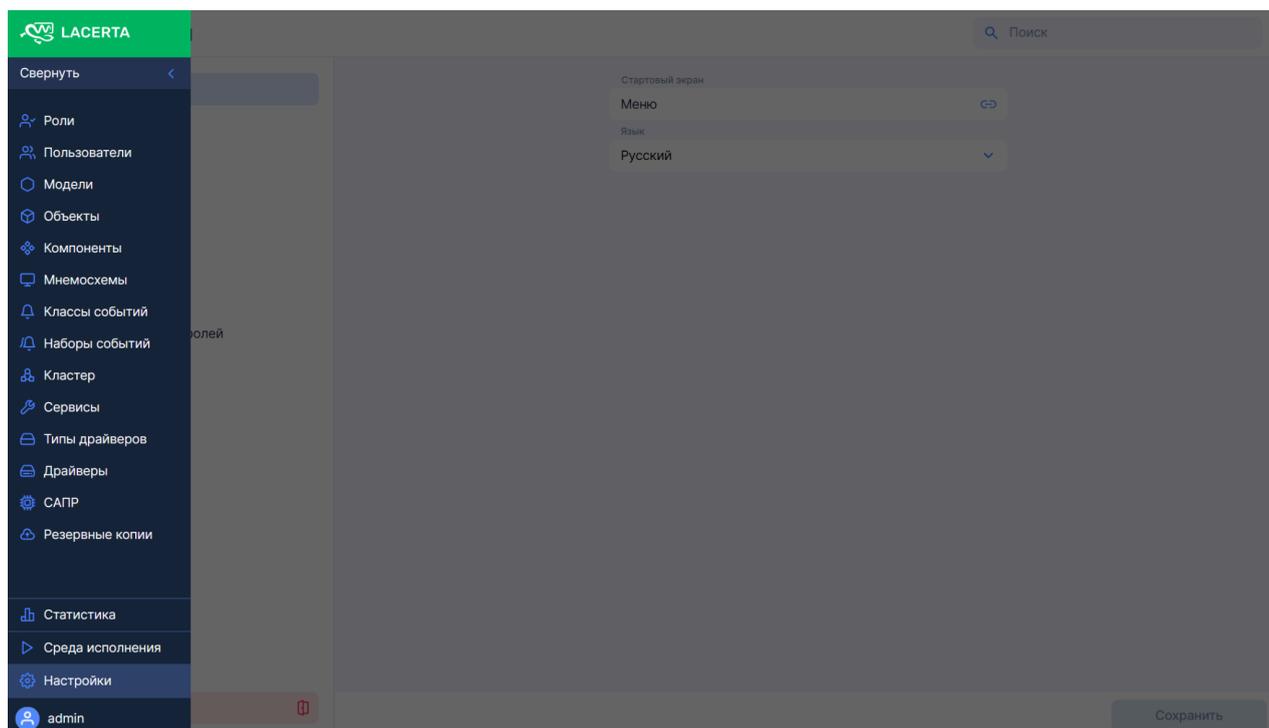


Рис. 3.1. Основное меню среды разработки

3.2. Редактор моделей

Редактор моделей (разд. 2.3.6) представляет собой форму с иерархической навигацией. В правой части экрана отображается форма описания атрибутов выбранной модели, дата и время создания и ее последнего изменения (рис. 3.2). Пользователю также доступны изменения атрибутов модели и возможность поиска по моделям/атрибутам, создания и удаления моделей и атрибутов.

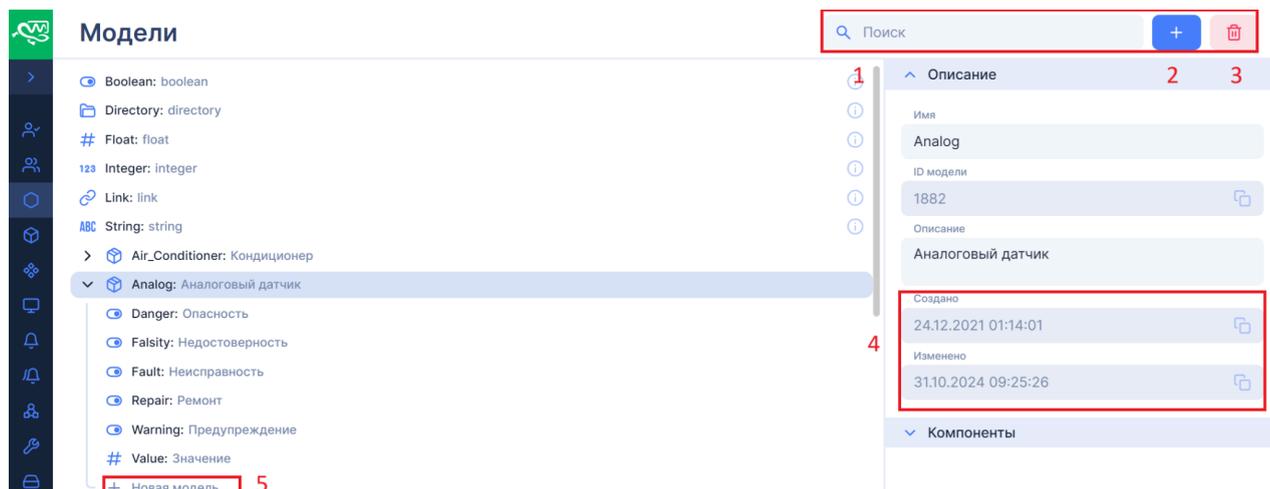


Рис. 3.2. Интерфейс обзора конфигурации модели

Цифрами на рис. 3.2 обозначены:

1. Поиск;
2. Создание модели;
3. Удаление модели/атрибута;
4. Дата и время создания/изменения модели;
5. Создание атрибута модели.

У базовых моделей по типу Boolean, Directory, Float, Integer, Link, String стоит ограничение на их изменение и удаление, о чем сигнализирует соответствующая пиктограмма, при наведение на которую всплывает предупреждающее сообщение, которое также можно увидеть в обзоре конфигурации модели (рис. 3.3).

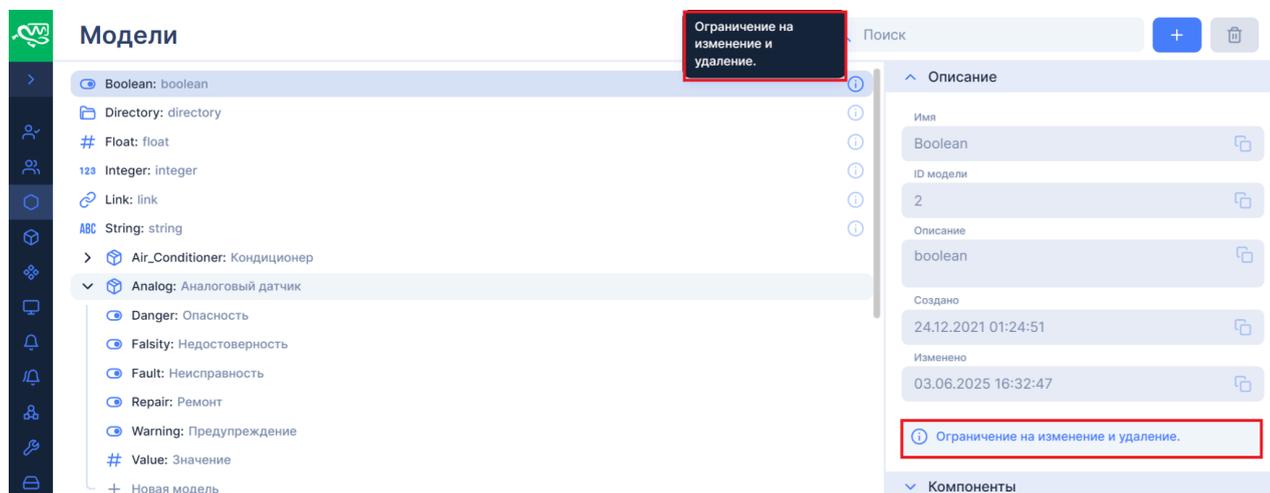


Рис. 3.3. Ограничение на изменение и удаление базовых моделей

При добавлении новых атрибутов к модели они также появятся и у объекта, созданного на основе этой модели, но при условии, что в этом объекте ничего не менялось самостоятельно. Если в объекте что-то изменить (например, добавить атрибут), то связь с моделью теряется до тех пор, пока объект не «восстановить», тем самым убрав самостоятельные изменения в нём.

Если модель создана на основе существующей (материнской) модели, в обзоре конфигурации модели будет отражена соответствующая информация (рис. 3.3).

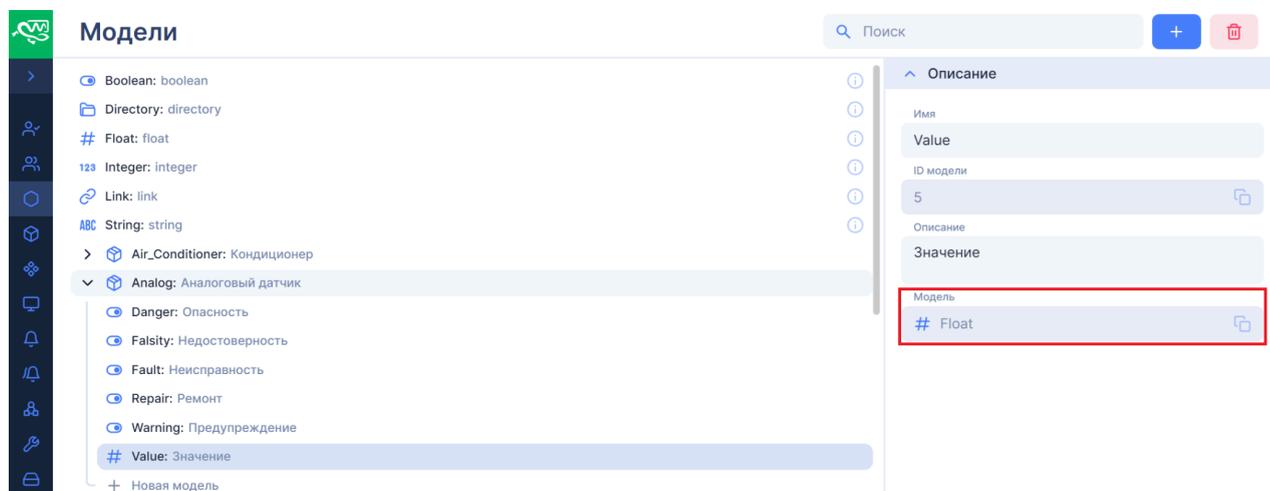


Рис. 3.3. Интерфейс обзора конфигурации дочерней модели

Модель может соответствовать нескольким типовым графическим элементам, расположенным в разделе «компоненты», свернутом по умолчанию (рис. 3.4). Нажатием кнопки «Добавить компонент» пользователь может добавить новые графические элементы модели.

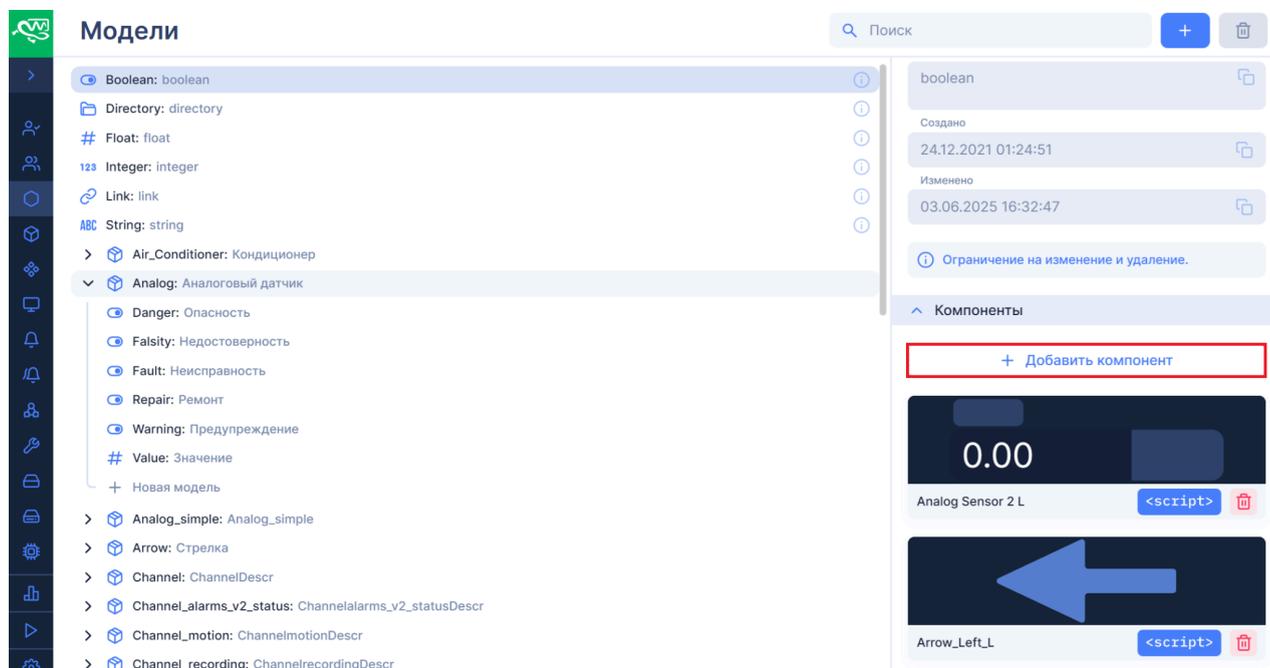


Рис. 3.4. Интерфейс обзора конфигурации дочерней модели

В системе имеется возможность редактирования скрипта компонента. Наличие добавленного скрипта в компонент отображается соответствующим состоянием кнопки «Script» (рис. 3.5).

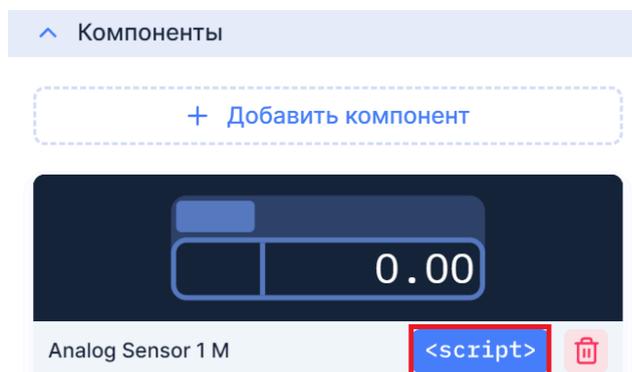


Рис. 3.5. Кнопка редактирования скрипта

Типовые корневые модели, соответствующие базовым типам данных, принятым в платформе (разд. 2.3.5):

- Boolean (разд. 3.2.1) - логического типа (да/нет);
- Directory (разд. 3.2.2) - составного типа;
- Float (разд. 3.2.3) - числовые с плавающей точкой;
- Integer (разд. 3.2.4) - числовые, целочисленные;
- Link (разд. 3.2.6) - ссылочного типа;
- String (разд. 3.2.5) - строкового типа.

Каждая типовая модель имеет свое графическое обозначение (рис. 3.6).

-  Boolean: `boolean`
-  Directory: `directory`
-  Float: `float`
-  Integer: `integer`
-  Link: `link`
-  String: `string`

Рис. 3.6. Список типовых моделей

Составные производные модели, состоящие из других подмоделей, имеют следующее графическое изображение (рис. 3.7).

-  Air_Conditioner: Кондиционер
-  Analog: Аналоговый датчик
-  Analog_simple: Analog_simple
-  Arrow: Стрелка
-  Channel: ChannelDescr

Рис. 3.7. Отображение сложных моделей

3.2.1. Модель Boolean

Модель Boolean является базовой моделью и предназначена для описания дискретных типов данных (рис. 3.8). Данная модель связана с изменением значения логической переменной (типа Boolean).

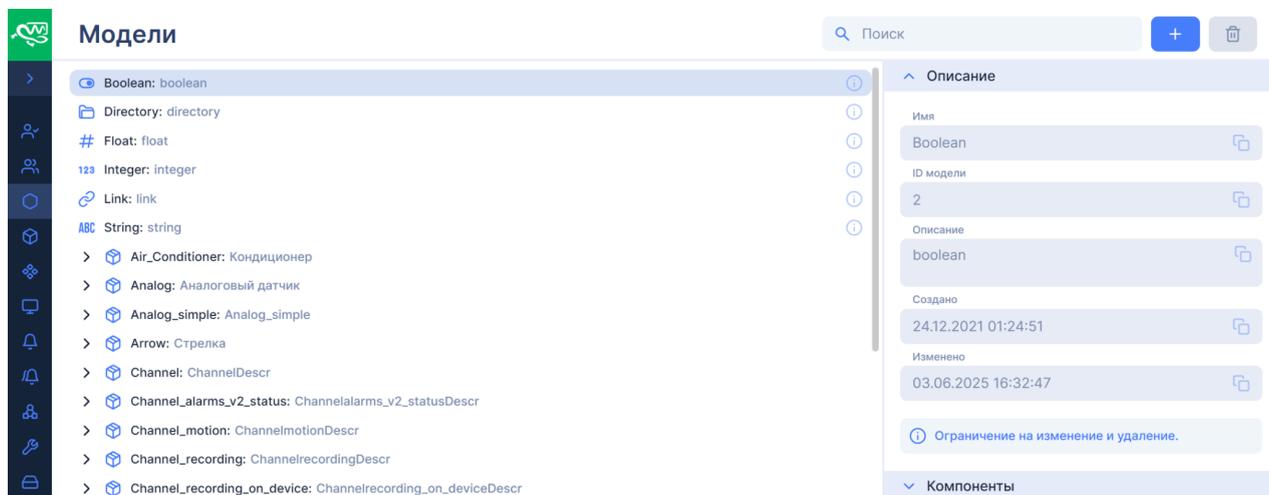


Рис. 3.8. Модель Boolean

3.2.2. Модель Directory

Базовая модель Directory предназначена для группировки объектов (описания сложных объектов древовидной структуры, рис. 3.9). С помощью модели этого типа может быть описан сложный объект или группа более простых объектов. Например, метеостанция, включающая в себя комплекс приборов (термометры, гигрометры, барометры и т.п.), описывается моделью Directory, которая, в свою очередь, может содержать вложенные модели Directory, описывающие каждый конкретный прибор. Степень вложенности моделей при этом может быть сколь угодно большой в зависимости от особенностей технологической системы. Данная модель не связана с изменениями значений переменных заданного типа.

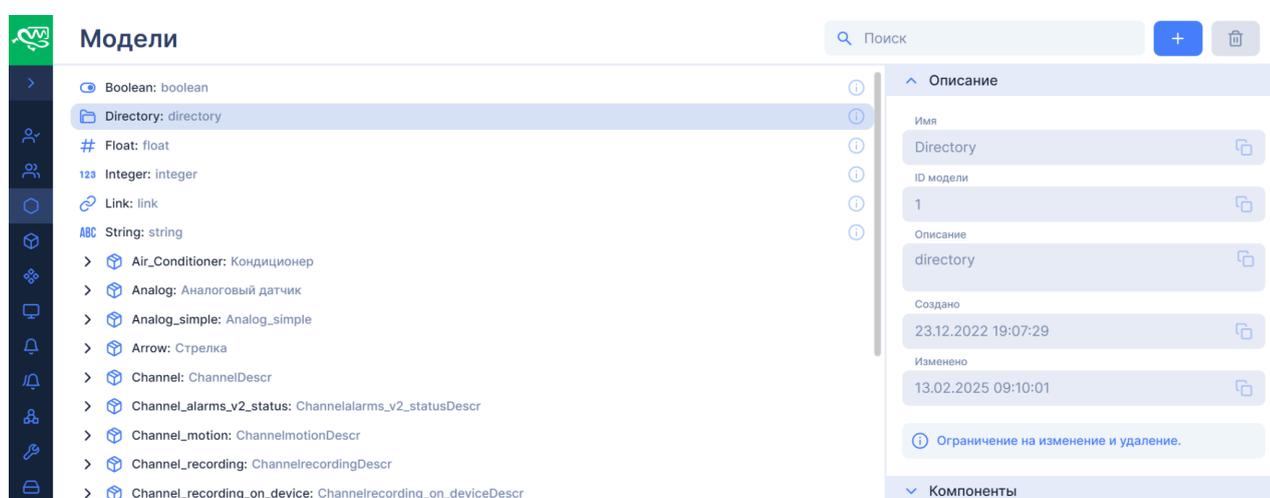


Рис. 3.9. Модель Directory

3.2.3. Модель Float

Модель Float является базовой и предназначена для описания числовых типов данных (рис. 3.10). Она связана с изменениями значений переменных типа Float.

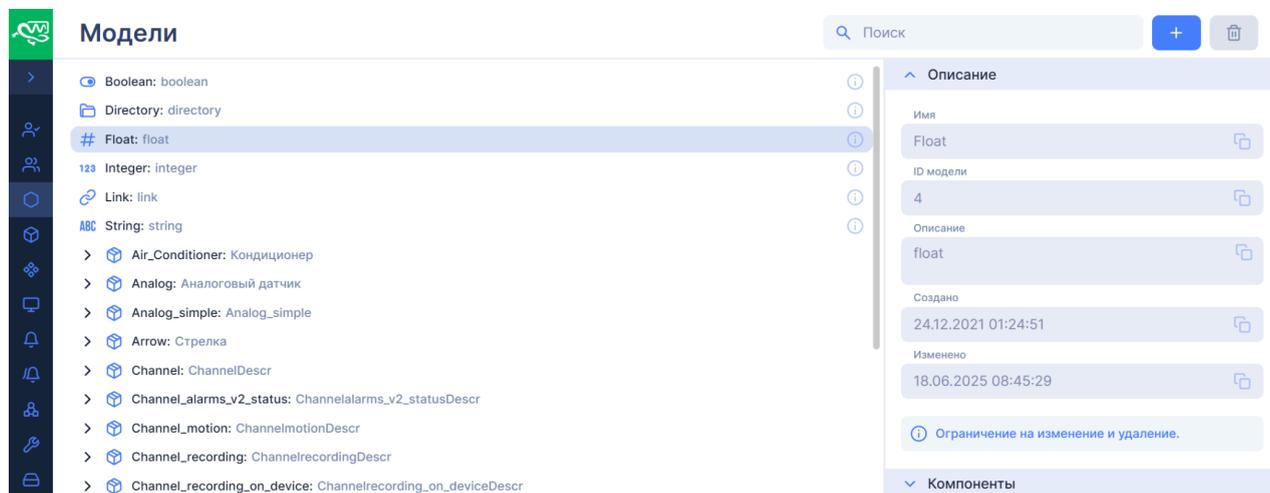


Рис. 3.10. Модель Float

3.2.4. Модель Integer

Базовая модель Integer предназначена для описания целочисленных типов данных (рис. 3.11). Она связана с изменениями значений переменных типа Integer.

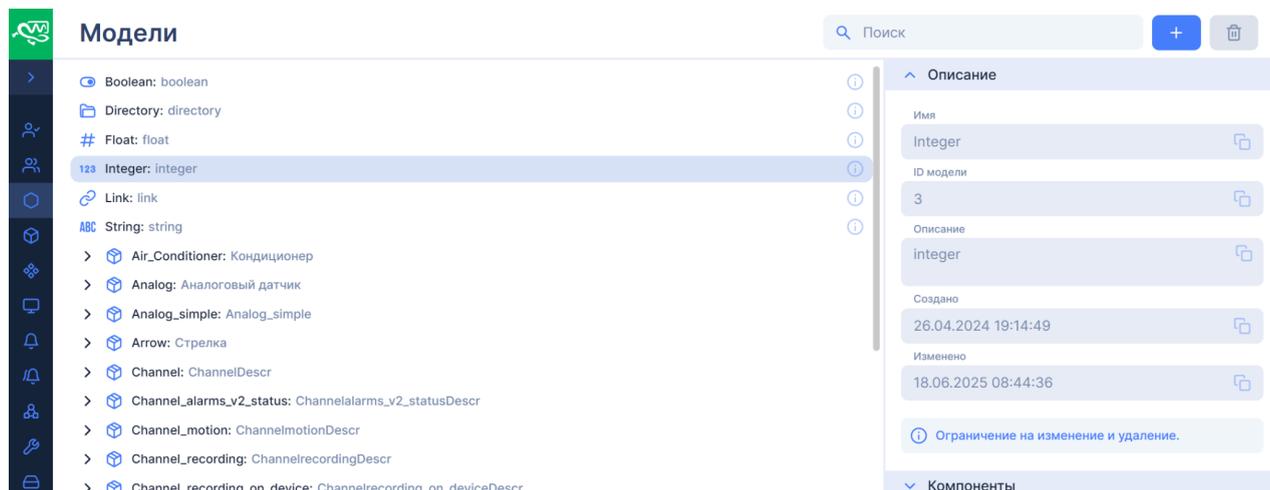


Рис. 3.11. Модель Integer

3.2.5. Модель String

Модель String является базовой моделью и предназначена для описания строковых переменных (рис. 3.12).

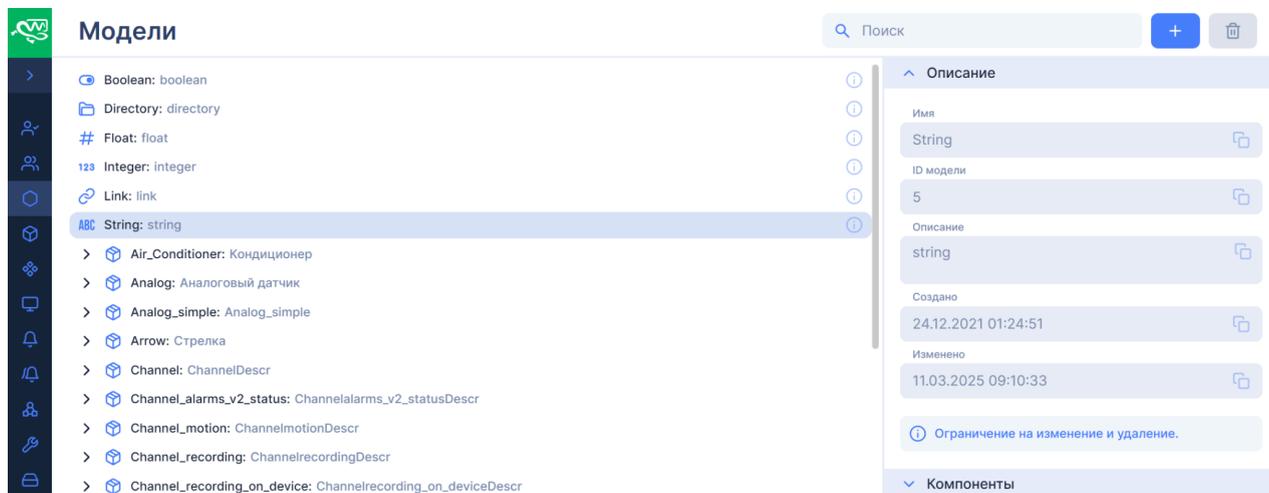


Рис. 3.12. Модель String

3.2.6. Модель Link

Базовая модель Link является ссылочным типом данных, переменная которого хранит ссылку на объект или структуру данных, а не сам объект. Когда объект изменяется через ссылку, изменения затрагивают исходный объект, так как обе ссылки (переменная и объект) указывают на одно место в памяти. Модель предназначена для хранения не самих данных, а адресов (ссылки) на данные, хранящиеся в памяти. Это противоположность типам данных, которые содержат сами значения (рис. 3.12). По данной модели можно создавать объекты и к этим объектам привязывать другие.

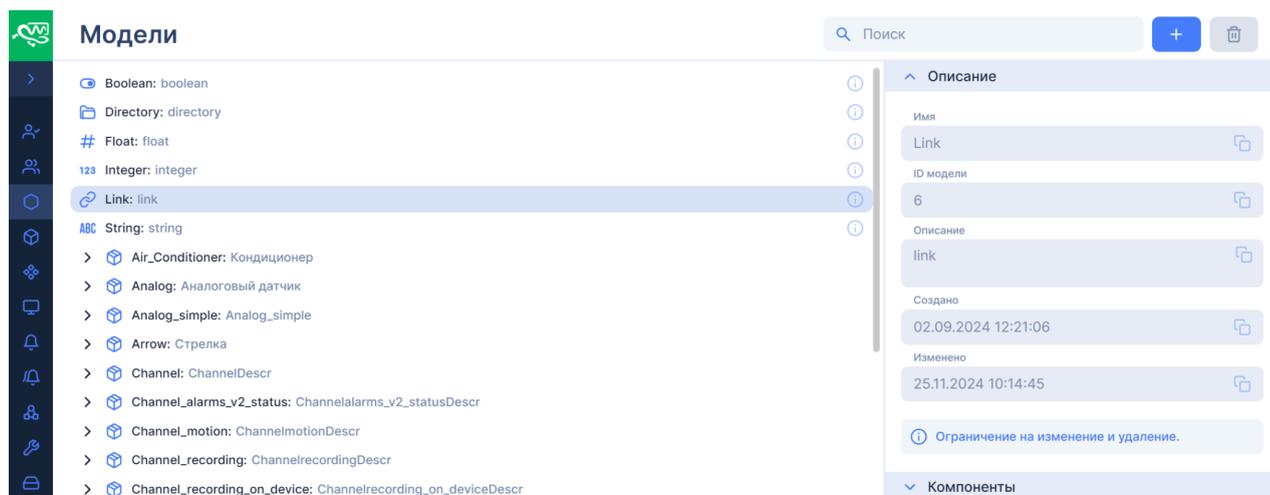


Рис. 3.12. Ссылочная модель Link

3.2.7 Составные модели

Составные модели являются основным инструментом создания сложных структур данных целевой системы.

В качестве примера можно привести модель Analog, отвечающую за описание простейшего аналогового датчика. Модель включает в себя пять дискретных моделей и одну аналоговую.

Аналоговая модель предназначена для хранения значения переменной аналогового датчика. Дискретные модели предназначены для хранения диагностических дискретных параметров признаков, таких как: недостоверность, неисправность, опасность, ремонт (рис. 3.13).

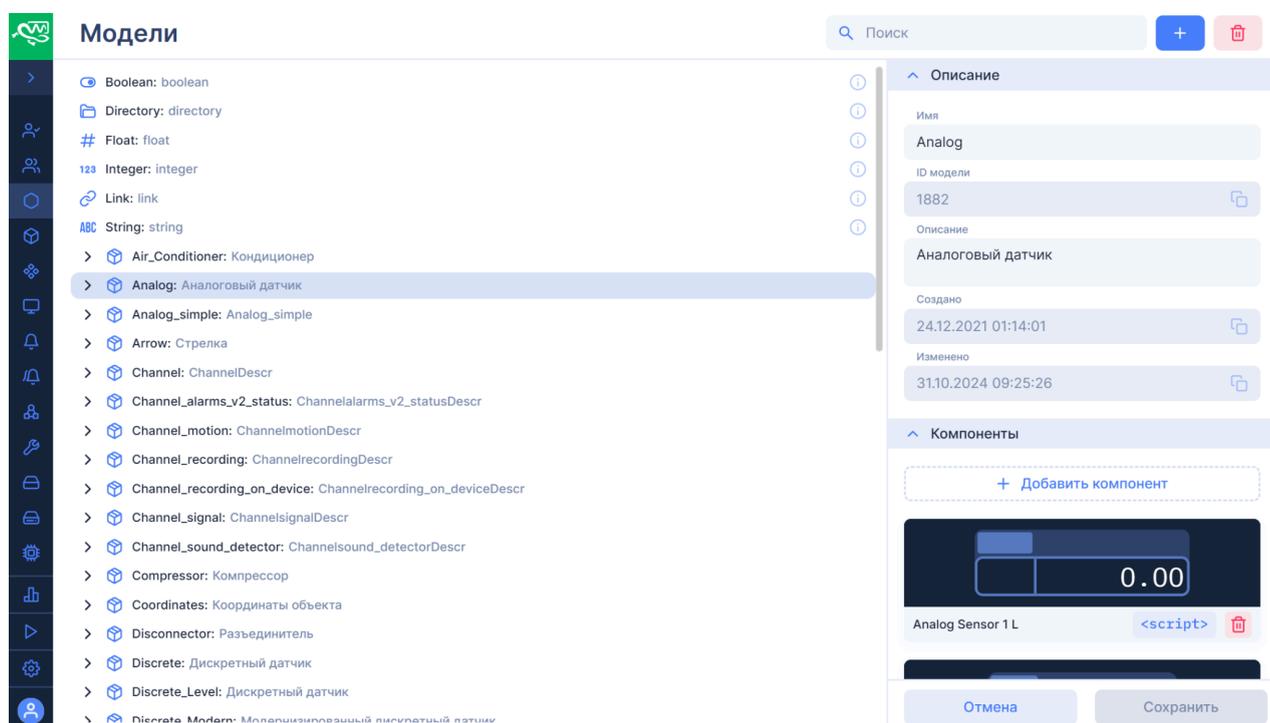


Рис. 3.13. Модель Analog

В качестве еще одного примера можно привести модель Discrete, описывающую простейший дискретный датчик. Модель состоит из четырех вложенных дискретных моделей.

Одна из вложенных дискретных моделей предназначена для хранения значения переменной дискретного датчика. Остальные вложенные дискретные модели предназначены для хранения диагностических дискретных параметров-признаков (флагов), таких как: недостоверность, неисправность, ремонт (рис. 3.14).

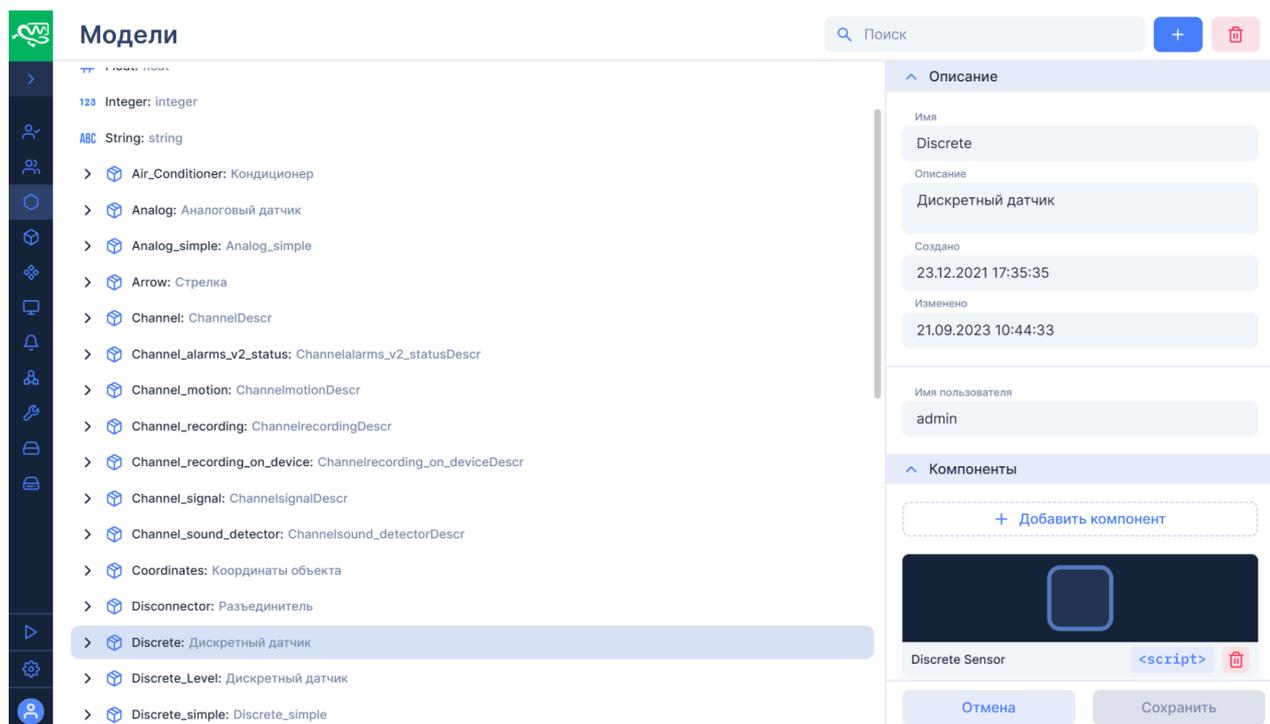


Рис. 3.14. Модель Discrete

Таким образом, пользователь платформы может создать структуру, описывающую модель любой сложности.

3.2.8. Создание новой модели

Для создания корневой модели необходимо нажать на кнопку «+» (рис. 3.15).

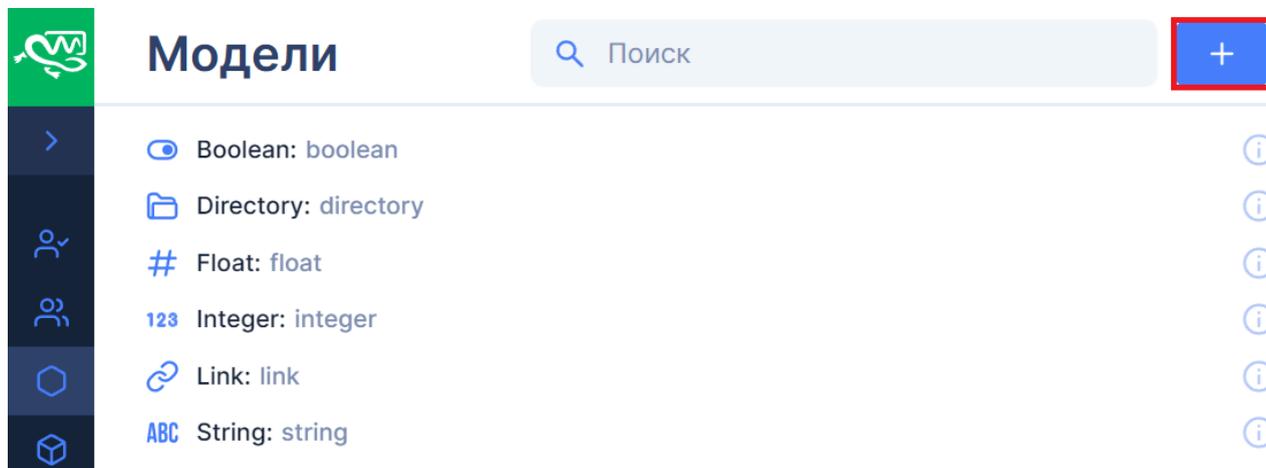


Рис. 3.15. Создание новой корневой модели

Далее задать наименование модели и ее описание, после чего нажать на кнопку «Создать» (рис. 3.16).

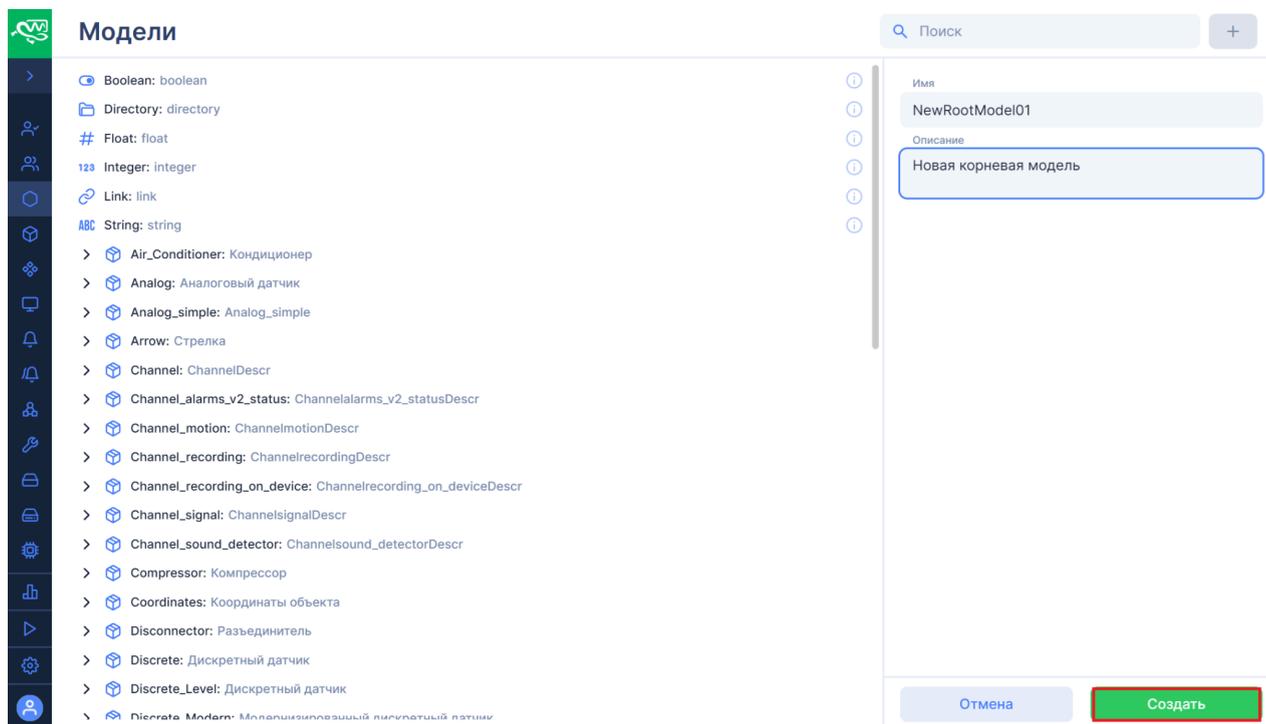


Рис. 3.16. Наименование создаваемой модели и описание

Наименование модели должно быть задано с использованием символов латинского алфавита, цифр и знака «_», иначе будет выдано предупреждение (рис. 3.17).

Имя

Новая модель

Может начинаться только с латинской буквы, далее могут использоваться латинские буквы, цифры и _

Описание

Новая корневая модель

Рис. 3.17. Предупреждение наименования модели, раскладка

Если наименование модели уже используется в Платформе, пользователю будет выдано соответствующее предупреждение (рис. 3.18).

Имя

Analog

Имя уже занято

Описание

Новая корневая модель

Рис. 3.18. Предупреждение наименования модели, название занято

В случае, если все поля заполнены корректно, будет создана новая модель (рис. 3.19).

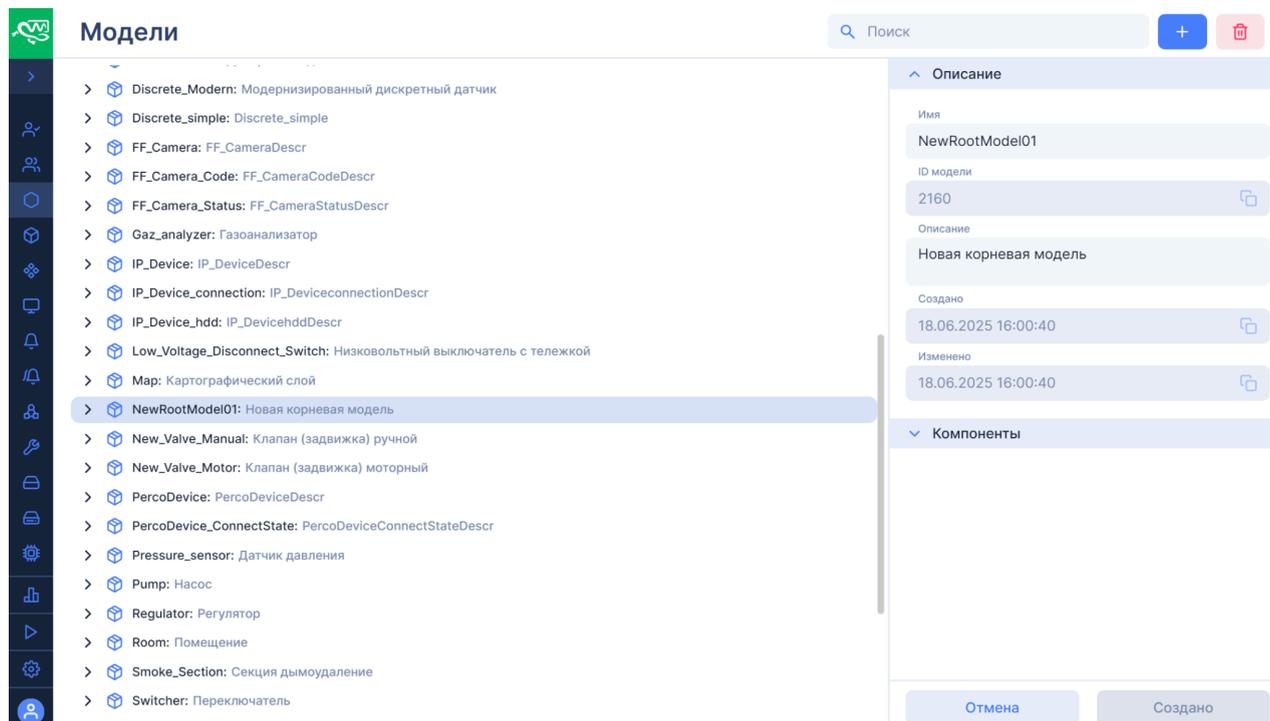


Рис. 3.19. Создание корневой модели

Для добавления вложенной модели в корневую модель необходимо нажать элемент добавления новой модели «+ Новая модель». Справа от дерева появится поля атрибутов новой модели, где нужно задать параметры и выбрать наследуемую модель (рис. 3.20).

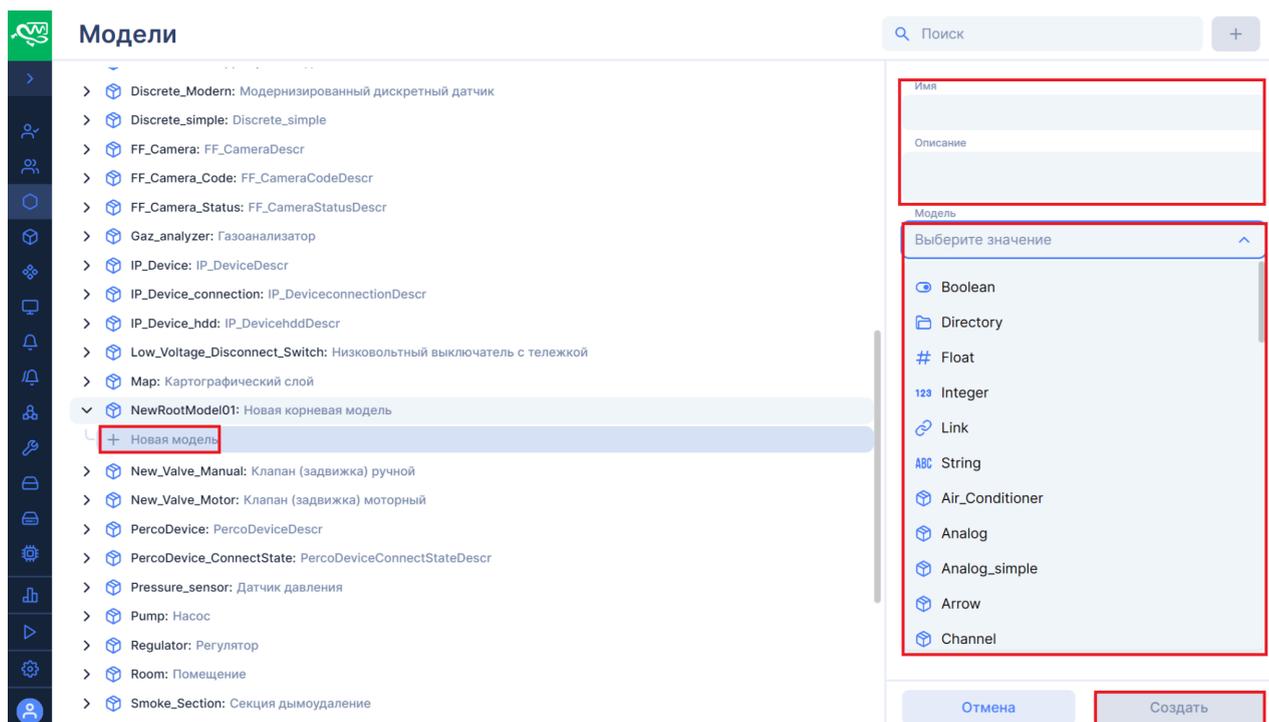


Рис. 3.20. Создание вложенной модели

Для добавления вложенной модели необходимо сохранить изменения, нажав на кнопку «Создать». Таким образом, могут быть созданы модели, описывающие структуры любой сложности.

3.2.9. Удаление модели

Для того чтобы удалить модель со всеми вложенными моделями или отдельно составную модель, необходимо выбрать модель и нажать на кнопку удаления с соответствующей пиктограммой корзины (рис. 3.21).

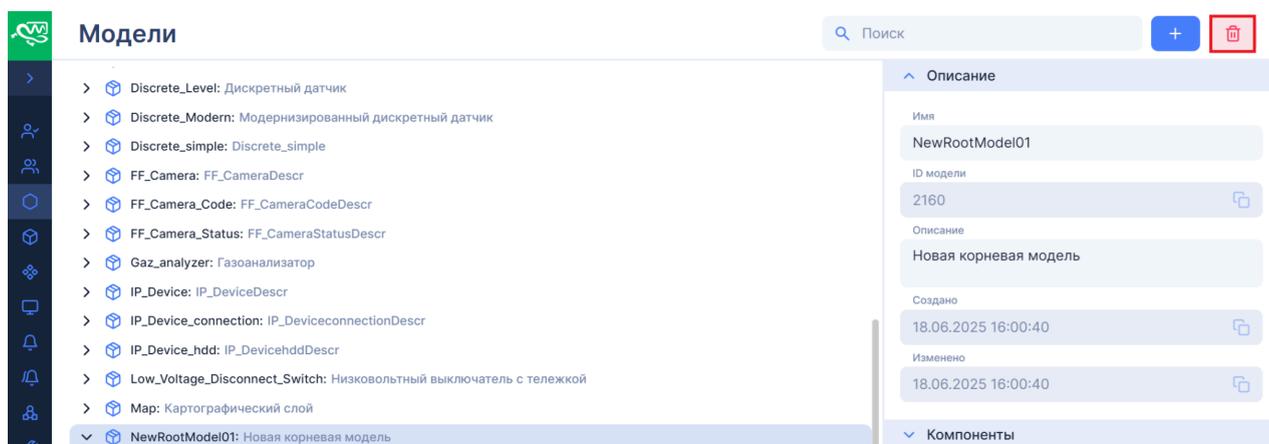


Рис. 3.21. Кнопка удаления

После чего возникнет модальное (всплывающее) окно с требованием подтвердить удаление модели (рис. 3.22).

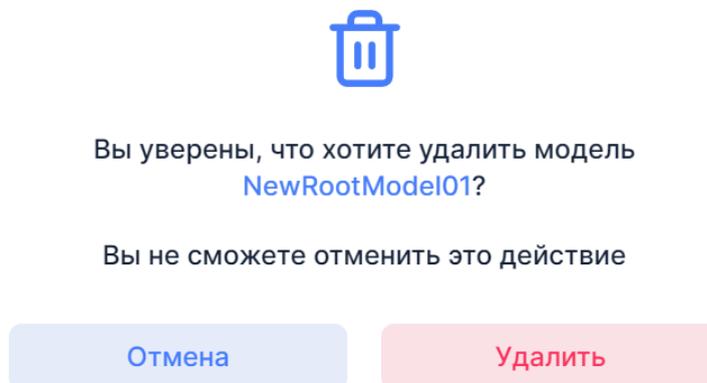


Рис. 3.22. Подтверждение удаления модели

В случае подтверждения необходимости удалить модель, возникнет второе модальное окно с сообщением о возможности сохранения модели, но удаления связи зависимых объектов (рис. 3.23).

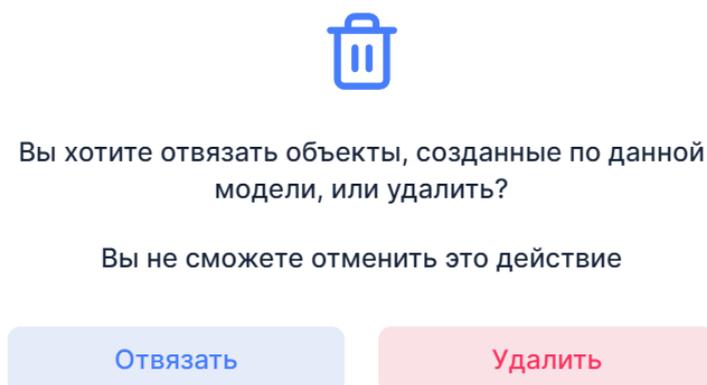


Рис. 3.23. Подтверждение удаления модели или отвязки

При выборе «отвязать» связи с объектами, созданными на базе удаляемой модели, будут удалены и их материнской моделью станет модель Directory. В случае выбора «удалить» все объекты, созданные на основе удаляемой модели, будут также удалены вместе с ней.

3.3. Редактор объектов

Редактор объектов (разд. 2.3.7) представляет собой форму с иерархической навигацией. При выборе объекта - справа появляется форма ввода и редактирования его данных. Поля формы соответствуют перечню атрибутов объектов (рис. 3.24). При нажатие на тот или иной объект открывается дерево объектов (атрибутов) напротив которых имеется их описание. Также, есть возможность поиска по объектам и атрибутам, создания, удаления и восстановления объекта.

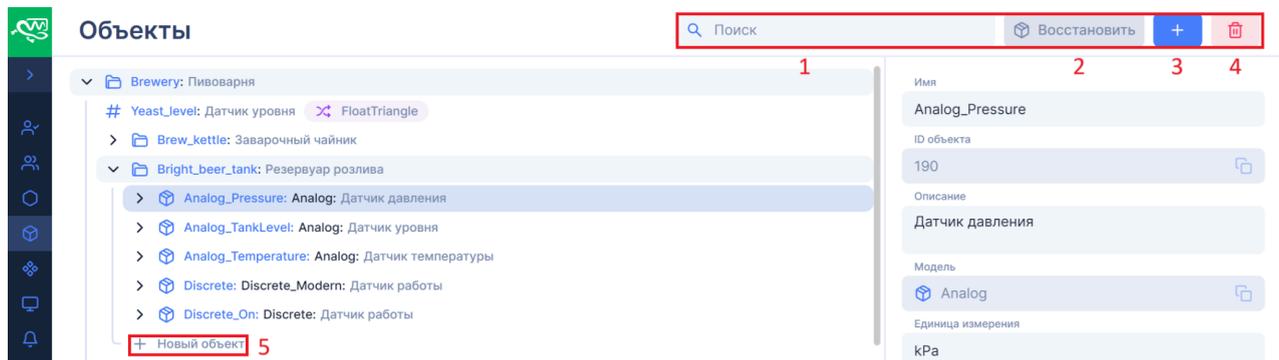


Рис. 3.24. Редактор объектов

Цифрами на рис. 3.24 обозначены:

1. Поиск;
2. Кнопка восстановления;
3. Создание объекта;
4. Удаление объекта/атрибута;
5. Создание атрибута объекта.

Кнопка восстановления приводит выбранный объект к структуре модели, удаляя все «лишние» (пользовательские) атрибуты и возвращая недостающие (рис. 3.25).

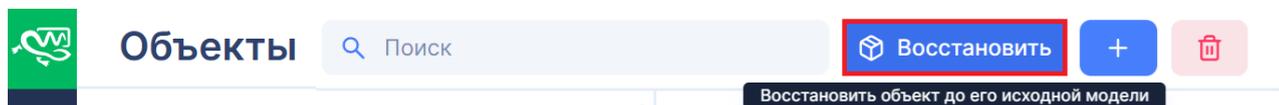


Рис. 3.25. Кнопка восстановления

3.3.1. Параметры объектов

В редакторе свойств пользователь может сконфигурировать параметры объекта, например аналоговых и дискретных (рис. 3.25).

Имя	Имя
Yeast_level	Danger
ID объекта	ID объекта
23695	10046
Описание	Описание
Датчик уровня	ВВТ → Датчик давления: Опасность
Модель	Модель
# Float	Boolean
Единица измерения	Единица измерения
Q	
Значение	Значение
84.25896577530773	false
Установить значение вручную	Установить значение вручную

Рис. 3. 25. Значения переменных объектов

Также имеется возможность задать значения объекта вручную:

Значение

76.23494405806726

[Установить значение вручную](#)

Рис. 3.26. Ручная установка значения

Для аналоговых и дискретных объектов набор параметров будет отличаться. Редактор параметров позволяет подключить только один тип из источников данных (рис. 3.27):

- подключение драйвера сопряжения (разд. 2.5.2, 3.3.2);
- имитация изменений (разд. 2.6.2);
- вычисление расчетных переменных (разд. 2.6.1).

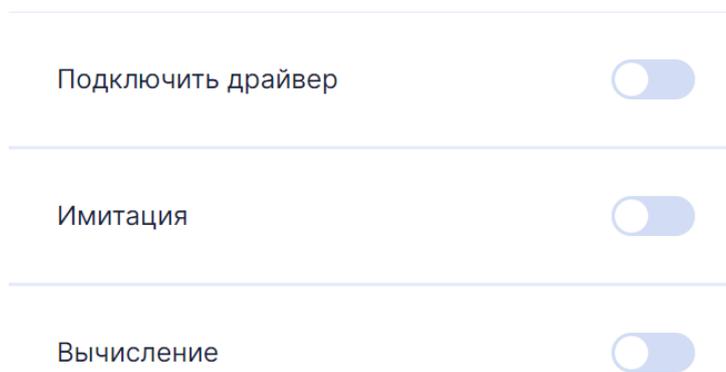


Рис. 3. 27. Типовые параметры объекта

Исключение составляет активированный драйвер с флагом на «Запись». В таком случае, в драйвер могут передаваться данные от сервиса имитации или сервиса вычисления.

3.3.2. Привязка драйвера к переменным объекта

В редакторе параметров объектов для привязки источника или цели изменений данных через драйвер необходимо активировать опцию «Подключить драйвер» (рис. 3.28).



Рис. 3.28. Привязка драйвера к переменной

Далее в выпадающем списке выбрать требуемый драйвер из списка доступных в системе (рис. 3.29).

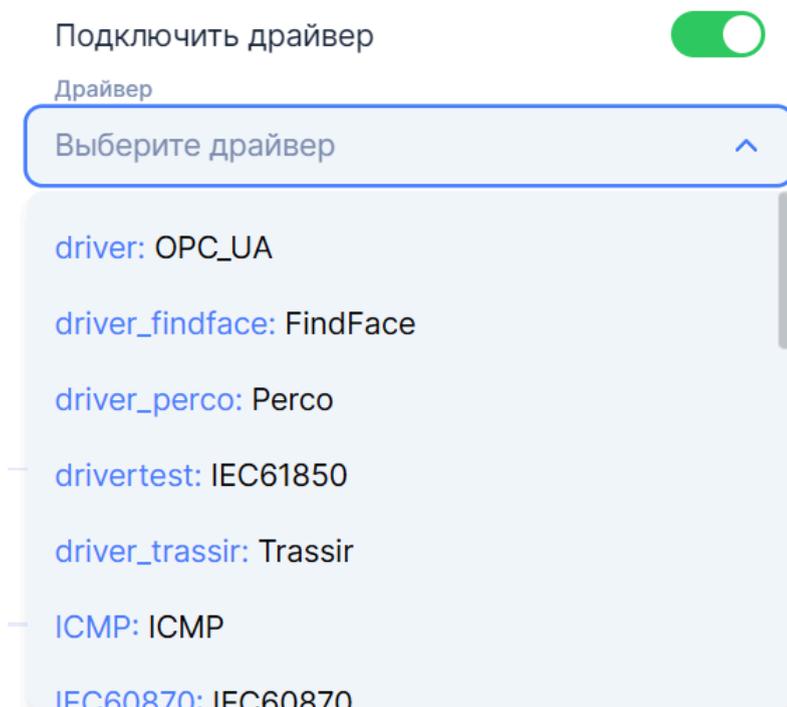


Рис. 3.29. Выбор экземпляра драйвера

После чего задать адрес точки привязки драйвера и флаг операции (чтение или запись, рис. 3.30).

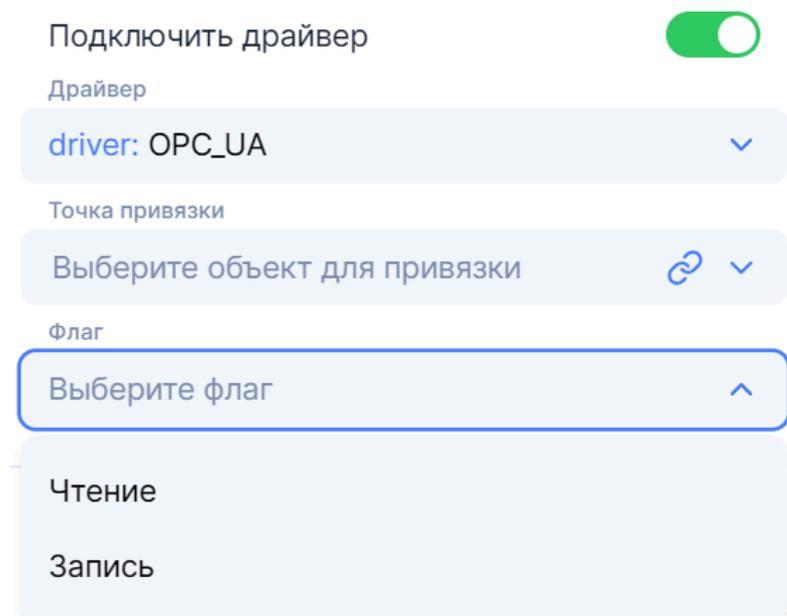


Рис. 3.30. Выбор адреса переменной драйвера и флага

Задать адрес привязки можно с помощью вызова специального интерфейса обзора доступных точек привязок (тегов) драйвера либо задать его вручную. Для каждого типа драйвера существует свой формат адресации и свой интерфейс обзора точек привязки.

Если у драйвера есть дерево, то в качестве привязки можно выбрать либо объект из драйверного дерева, либо из списка статусов (рис. 3.31). Возможность задания точки привязки строкой при данном сценарии отсутствует.

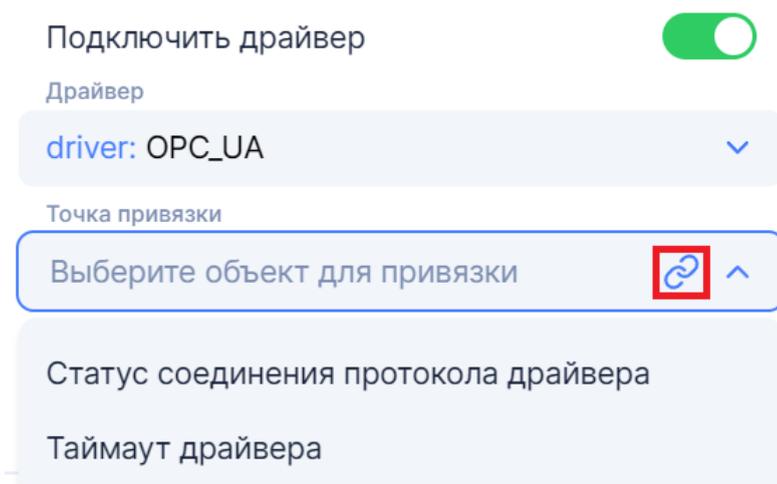


Рис.3.31. Точка привязки драйвера

Если дерева нет, то можно либо ввести строку привязки к самому драйверу, либо выбрать из списка статусов (рис. 3.32).

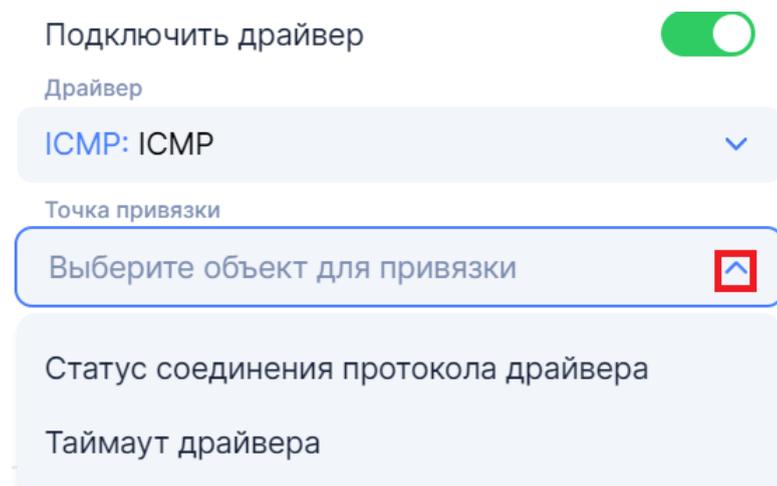


Рис. 3.32. Точки привязки драйвера

После того как точка привязки задана, появится кнопка «Отвязать объект» (рис. 3.33).

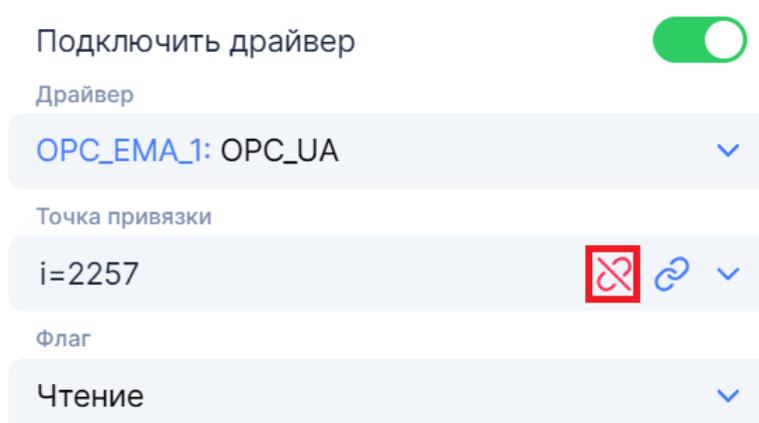


Рис.3.33. Кнопка отвязки объекта

По завершении настройки параметров сопряжения драйвера необходимо сохранить изменения. После сохранения конфигурируемый объект будет отмечен графическим признаком соответствующего флага операции с уточнением наименования выбранного драйвера (рис. 3.33).



Рис. 3.33. Графический признак применения драйвера

3.3.3. Настройка имитации переменных объектов

Для имитации значений изменений объекта в редакторе параметров объектов необходимо активировать опцию «Имитация» и в выпадающем списке выбрать требуемый тип имитации из списка доступных в системе (рис. 3.34).

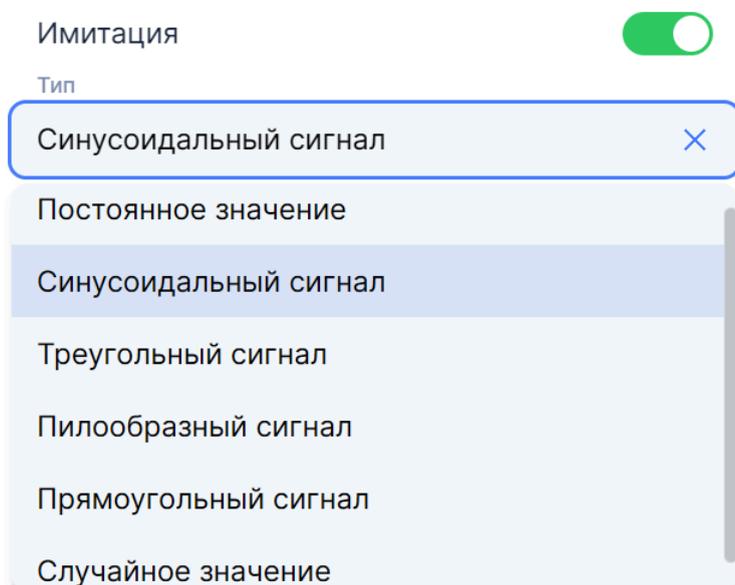


Рис. 3.34. Настройка имитации переменной

Тип имитации Случайное значение будет доступен только для объектов созданных по моделям Integer и Float.

Каждый тип имеет свой набор параметров имитации. Например для типа Постоянное значение - это период измерений и значение (рис. 3.35).

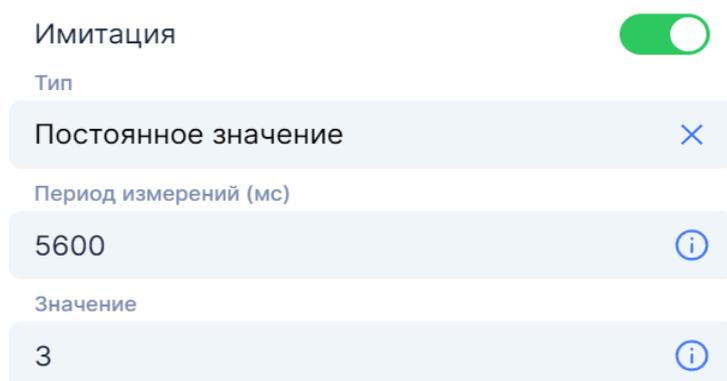


Рис. 3.35. Настройка параметров функции имитации

Для других типов имитации данных (Синусоидальный сигнал, Треугольный сигнал, Пилообразный сигнал, Прямоугольный сигнал) существует иной набор параметров (рис. 3.36).

Имитация

Тип
Синусоидальный сигнал

Период функции (сек)
250

Амплитуда
5

Период измерений (мс)
5600

Смещение по вертикали
3

Смещение по горизонтали (мс)
0

Рис. 3.36. Набор параметров

Для аналоговых объектов (Изменение состояния на каждом шаге, Постоянное значение) только период измерений (рис. 3.37).

Имитация

Тип
Изменение состояния на каждом шаге

Период измерений (мс)
2444

Рис. 3.37. Набор параметров аналоговых объектов

Для объектов с типом Случайное значение - минимальное и максимальное значение, период измерений (рис. 3.38).

Имитация

Тип

Случайное значение

Минимальное значение

250

Период измерений (мс)

5600

Максимальное значение

3

Рис. 3. 38. Набор параметров для объекта типа Random

После настройки параметров имитации необходимо сохранить изменения. После сохранения, конфигурируемый объект будет отмечен графическим признаком имитации (рис. 3.39).

Yeast_Level: Датчик уровня FloatSinusoid

Рис. 3.39. Графический признак применения имитатора

3.3.4. Настройка вычисления расчётных переменных

В Платформе предусмотрена возможность математической обработки переменных, поступающих от различных объектов. Для задания правил (формул) такой обработки необходимо активировать опцию «Вычисление» в редакторе параметров объектов (рис. 3.40).

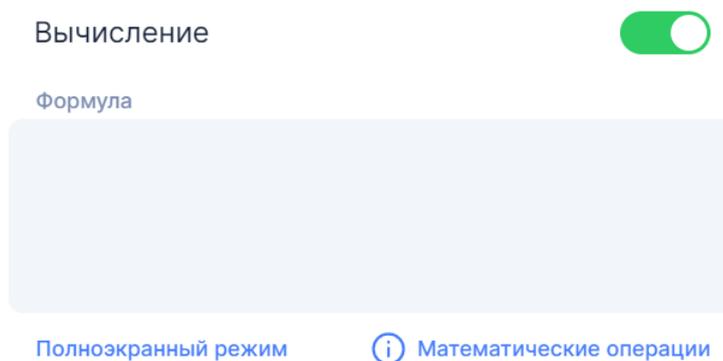


Рис. 3.40. Настройка расчетной переменной

В поле «Формула» необходимо заполнить формулу расчетной переменной (рис. 3.41).

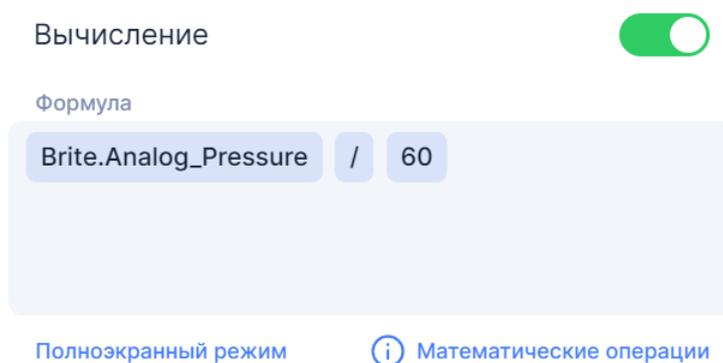


Рис. 3.41. Задание расчетной формулы

Внутри поля ввода формулы присутствует подсказка в виде допустимых математических операций. Для того чтобы её открыть, необходимо навести курсор на «Математические операции» (рис. 3.42).

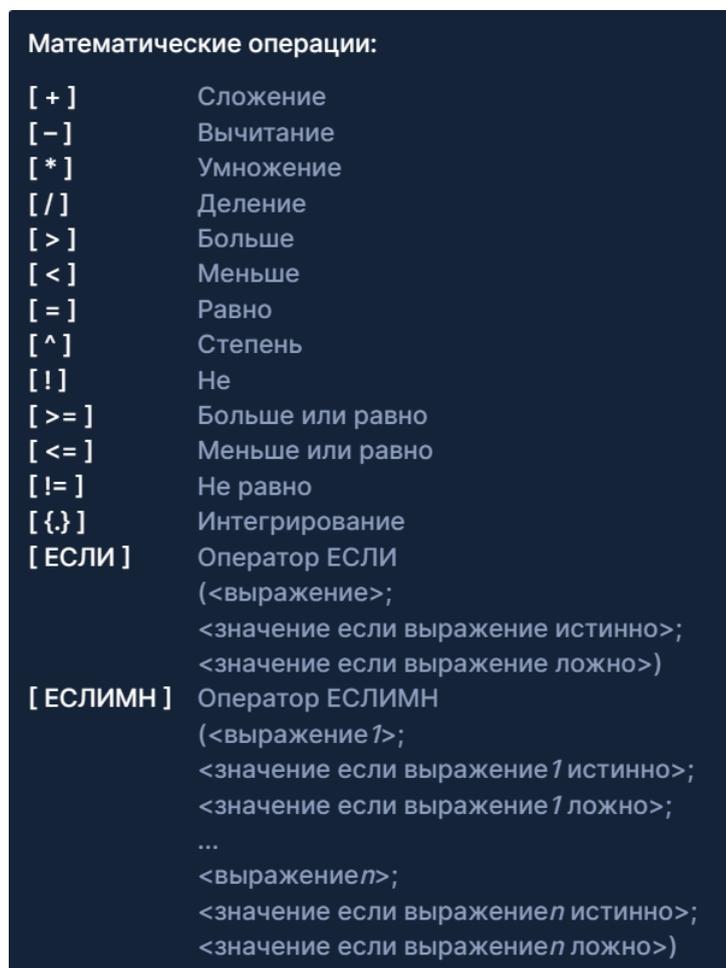


Рис. 3.42. Доступные математические операции

Также у пользователя есть возможность вывести поле формулы в полноэкранный режим, для этого необходимо нажать на кнопку «Полноэкранный режим» под полем ввода (рис. 3.43).

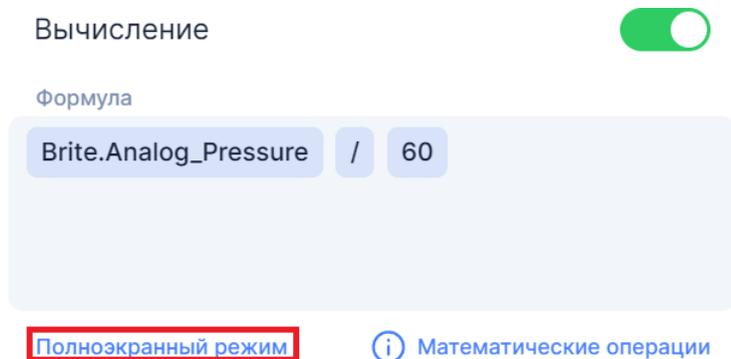


Рис. 3.43. Кнопка полноэкранного режима

После чего поле ввода расширяется на всю правую часть экрана (рис. 3.44).

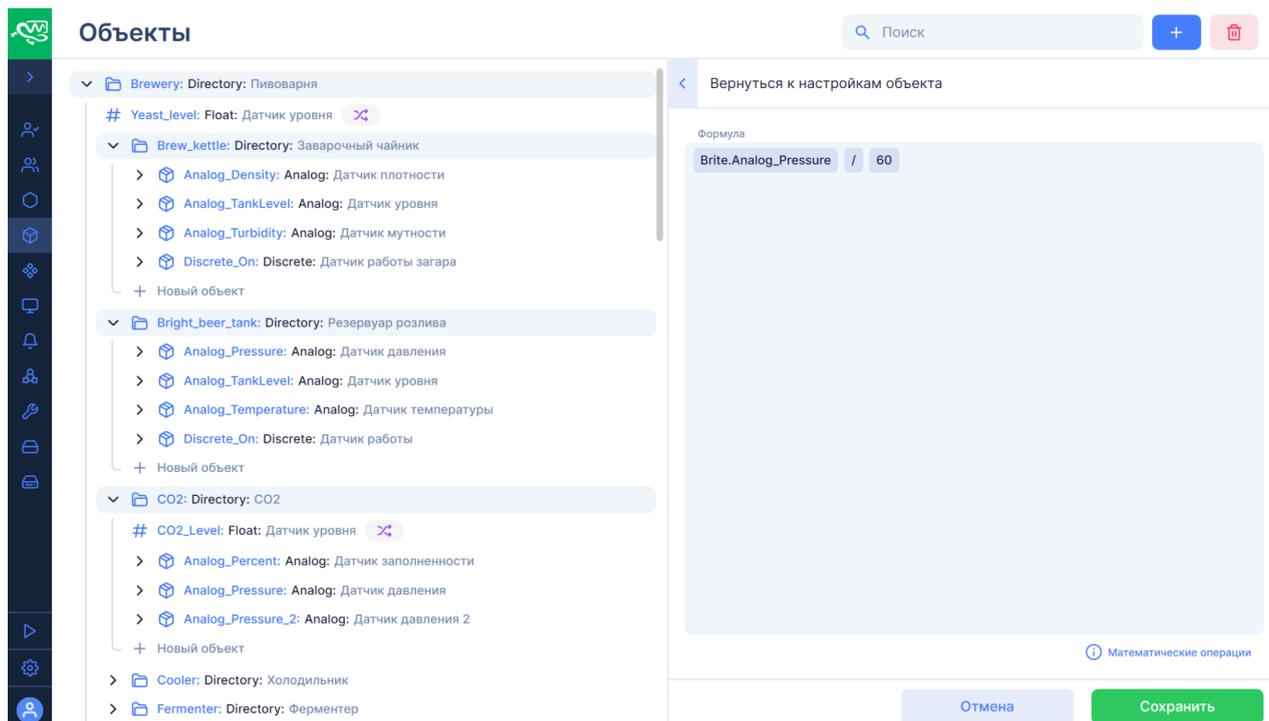


Рис. 3.44. Вывод полноэкранного режима

После сохранения введенных изменений, конфигурируемый объект будет отмечен графическим признаком калькулятора (рис. 3.45).



Рис. 3.45. Графический признак вычисляемого объекта

3.3.5. Параметры аналоговых объектов

Параметры аналоговых объектов позволяют настроить сопряжение переменных через доступные драйверы, осуществить имитацию данных, а также настроить расчетные переменные (рис. 3.46).

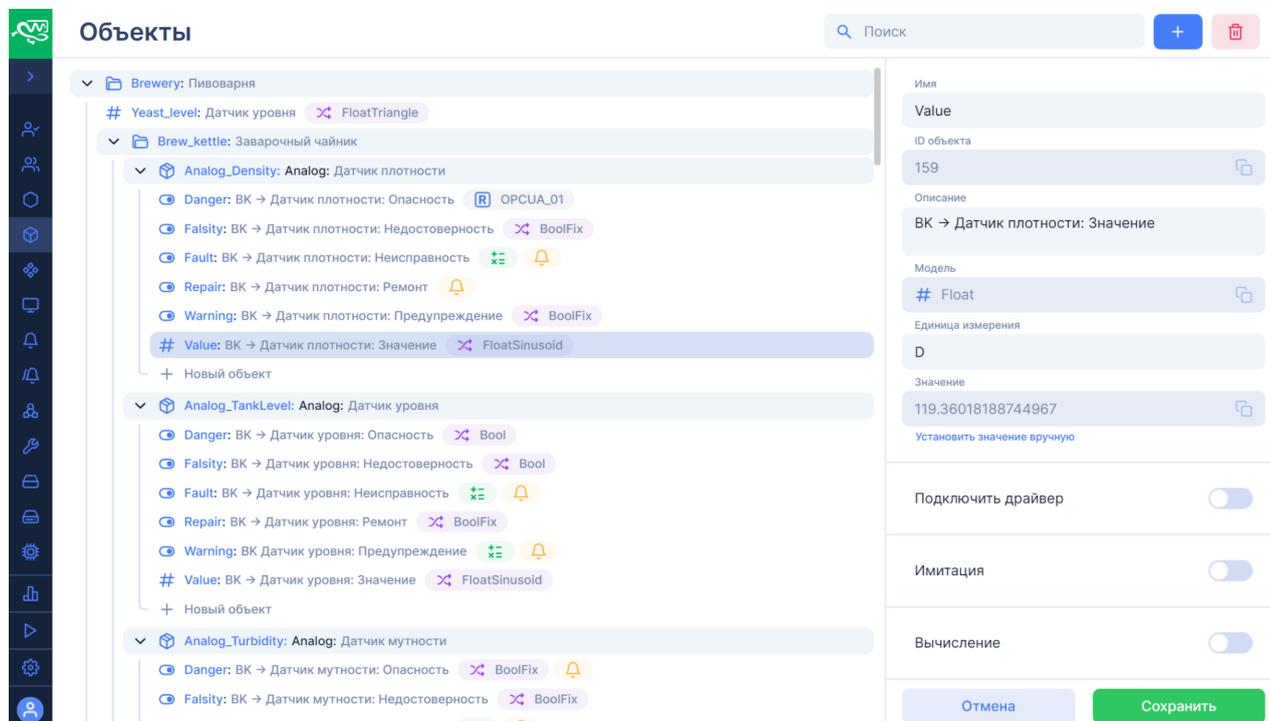


Рис. 3.46. Параметры аналогового объекта

3.3.6. Параметры дискретных объектов

В отличие от параметров аналогового объекта дискретный объект имеет дополнительные параметры, связанные с возможностью конфигурации событий (рис. 3.47).

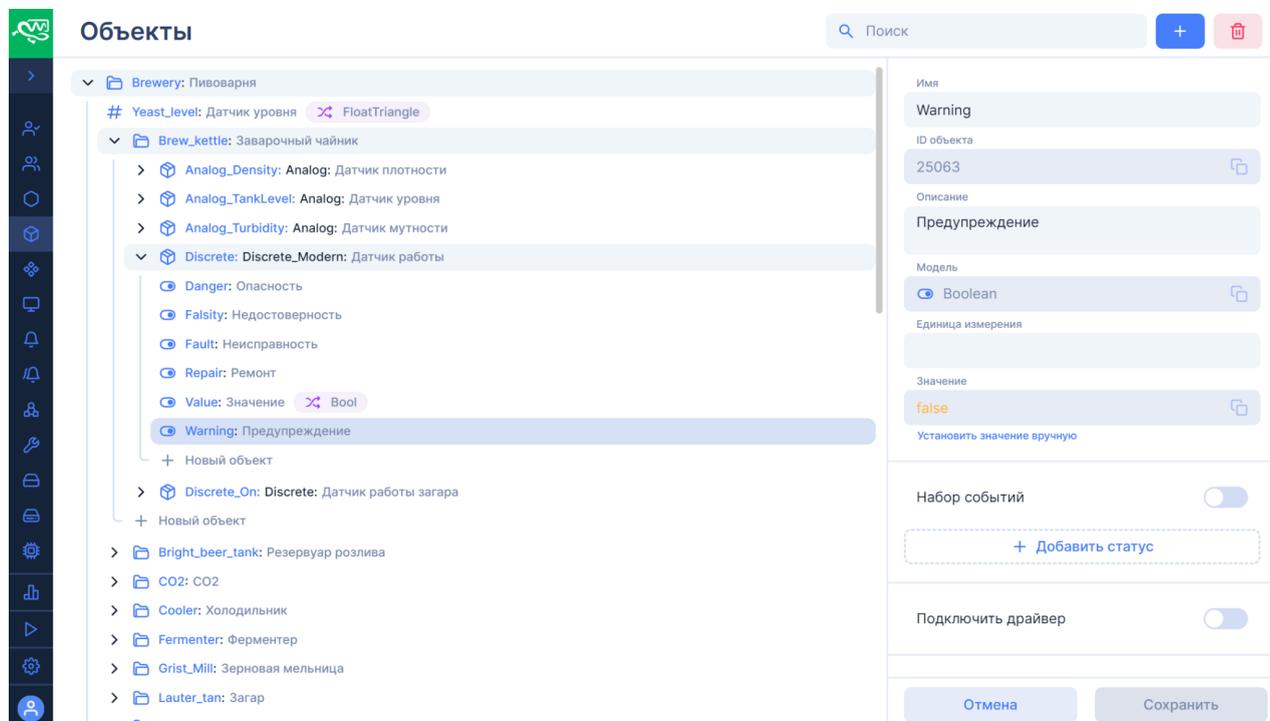


Рис. 3.47. Параметры дискретного объекта

В параметрах дискретных объектов присутствует Набор событий (рис. 3.48)

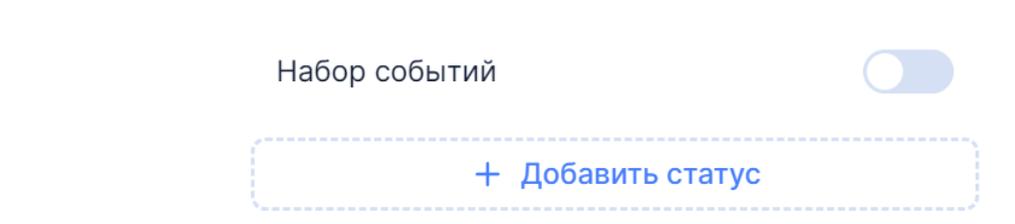


Рис. 3.48. Набор событий

В наборе событий пользователь может добавлять статусы, в которых выбрать значение (True/False), класс события и его текст (рис. 3.49).

Набор событий

▼ Массив статусов

Статус ×

Значение

Выберите значение ▼

Класс события

Выберите значение ▼

Текст события

Рис. 3.49. Статус

Для того чтобы добавить статус в наборе событий необходимо нажать на кнопку «+ Добавить статус» (рис. 3.50).

Набор событий

+ Добавить статус

Рис. 3.50. Добавление статуса

Изменение значения дискретной переменной (False/True) может использоваться для вызова события (разд. 2.4). Активировать создание события можно выбрав соответствующее значение в статусе (рис. 3.50).

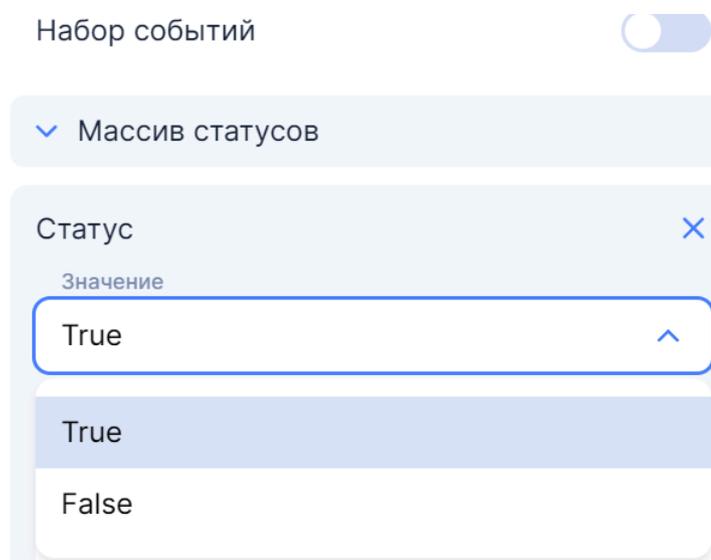


Рис. 3.50. События при достижении False или True

Далее выбрать класс события. Классы событий должны быть определены заранее (рис. 3.51).

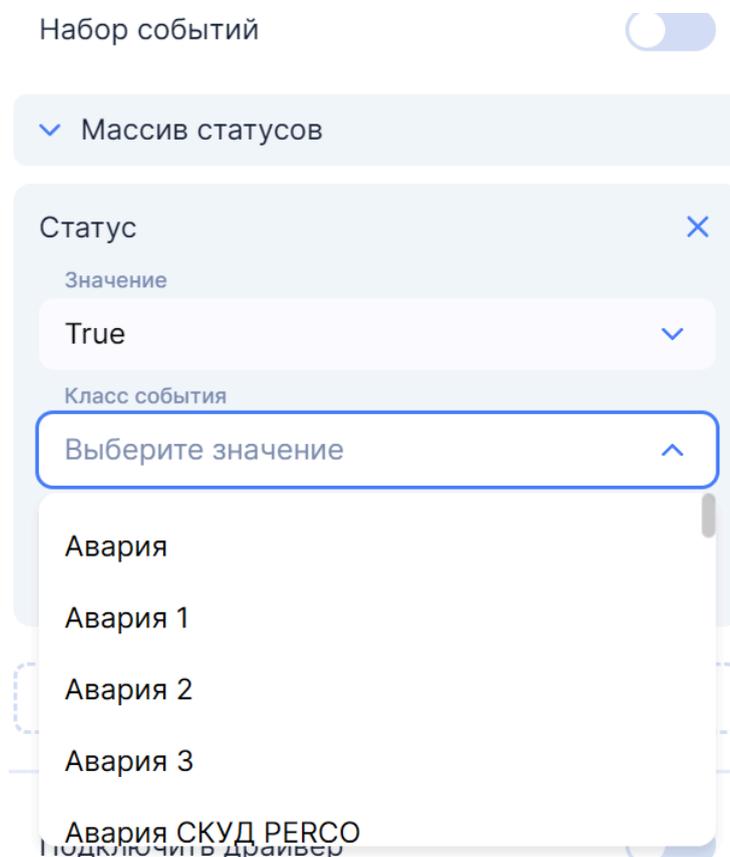


Рис. 3.51. Выбор класса события

В завершении задать текст сообщения, который будет выводиться при наступлении события (рис. 3.52).

Набор событий

Массив статусов

Статус

Значение

True

Класс события

Выберите значение

Текст события

Рис. 3.52. Задание сообщения связанного с событием

После заданных параметров нажать кнопку «Сохранить» (рис. 3.53)

Набор событий

Массив статусов

Статус

Значение

True

Класс события

Авария

Текст события

test

+ Добавить статус

Подключить драйвер

Отмена Сохранить

Рис. 3.53. Сохранение параметров статуса

Пользователь также может выбрать уже готовый набор событий. Для этого необходимо активировать свитчер в наборе событий, после чего выбрать значение (рис. 3.54).

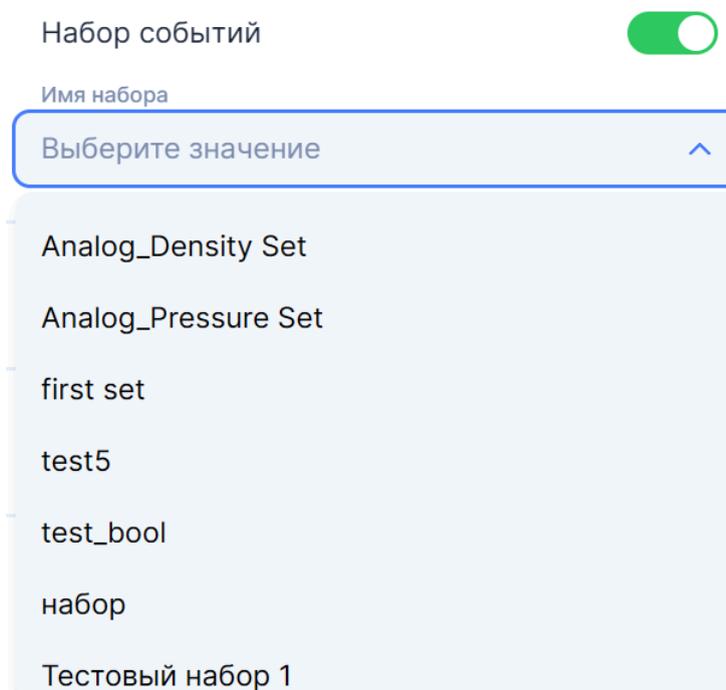


Рис. 3.54. Выбор набора событий

3.3.7. Графические признаки объектов

В зависимости от активированных опций объекты Платформы выделяются с помощью графических изображений (признаков).

В папке объектов «Directory» - объекты распределены по принадлежности к моделям. Напротив модели каждого объекта указан его графический признак (рис. 3.51).

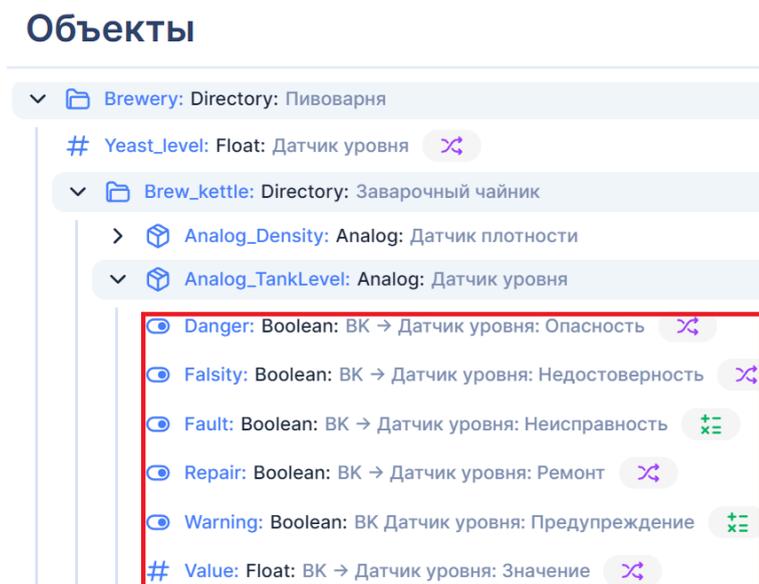


Рис. 3.51. Папка Directory

При активации опции напротив строки объекта появится соответствующий графический признак (рис. 3.52).

<input checked="" type="checkbox"/> ICMP_TEST: Boolean <input checked="" type="checkbox"/> ICMP	Подключен драйвер (R - чтение, W - запись)
<input checked="" type="checkbox"/> tr: Boolean <input checked="" type="checkbox"/>	Имитация
<input checked="" type="checkbox"/> Fault: Boolean <input checked="" type="checkbox"/>	Вычисление
<input checked="" type="checkbox"/> Danger: Boolean <input checked="" type="checkbox"/> OPCUA_01 <input checked="" type="checkbox"/>	Несколько опций (подключен драйвер в режиме «запись» и активирован режим имитации)

Рис. 3.52. Графические признаки_

3.3.8. Создание объекта

Для создания корневого объекта необходимо нажать на кнопку «+» (рис. 3.53).



Рис. 3.53. Создание нового корневого объекта

Далее необходимо задать наименование объекта и его описание (рис. 3.54).

The image shows a form with four input fields. The first field is labeled 'Имя' (Name) and contains the text 'NewRootObject01'. The second field is labeled 'Модель' (Model) and contains the text 'Выберите значение' (Select value) with a downward arrow. The third field is labeled 'Описание' (Description) and contains the text 'Новый корневой объект' (New root object). The fourth field is labeled 'Единица измерения' (Unit of measurement) and is currently empty.

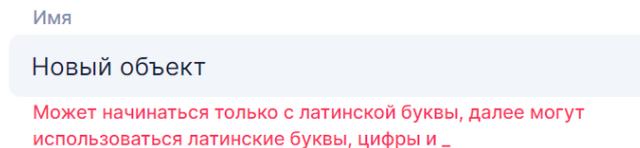
Рис. 3.54. Наименование создаваемого объекта и его описание

Затем выбрать модель, на основании которой будет создан объект (рис. 3.55).

The image shows the same form as in Figure 3.54, but with the 'Модель' (Model) dropdown menu open. The dropdown menu is highlighted with a blue border and contains a list of model options, each with a small icon: Boolean (eye icon), Directory (folder icon), Float (hash icon), Integer (123 icon), String (ABC icon), Air_Conditioner (cube icon), and Analog (cube icon).

Рис. 3.55. Выбор модели на основании которой создается объект

Наименование объекта должно начинаться с буквы латинского алфавита, и может содержать буквы, цифры и знака «_» (подчеркивание) (рис. 3.56).



Имя

Новый объект

Может начинаться только с латинской буквы, далее могут использоваться латинские буквы, цифры и _

Рис. 3.56. Предупреждение наименования объекта, раскладка

Если наименование объекта уже используется в Платформе, то пользователю также будет выдано предупреждение (рис. 3.57).



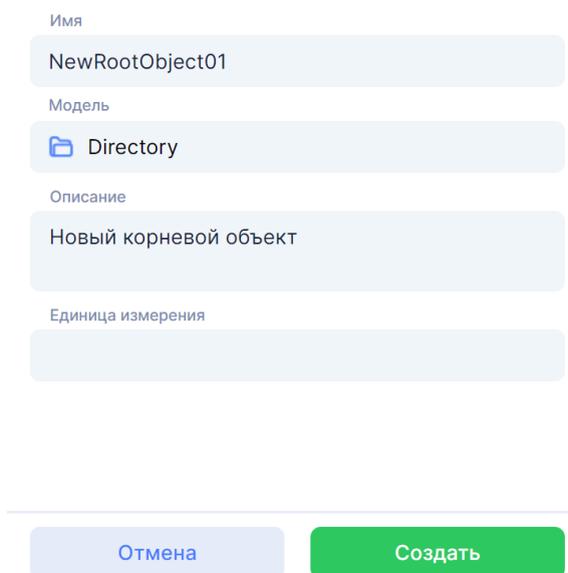
Имя

Value

Имя уже занято

Рис. 3.57. Предупреждение наименования объекта, название занято

Для создания объекта необходимо нажать кнопку «Создать» (рис. 3.58).



Имя

NewRootObject01

Модель

Directory

Описание

Новый корневой объект

Единица измерения

Отмена Создать

Рис. 3.58. Создание объекта

В случае, если все поля заполнены корректно, будет создан новый объект (рис. 3.59).

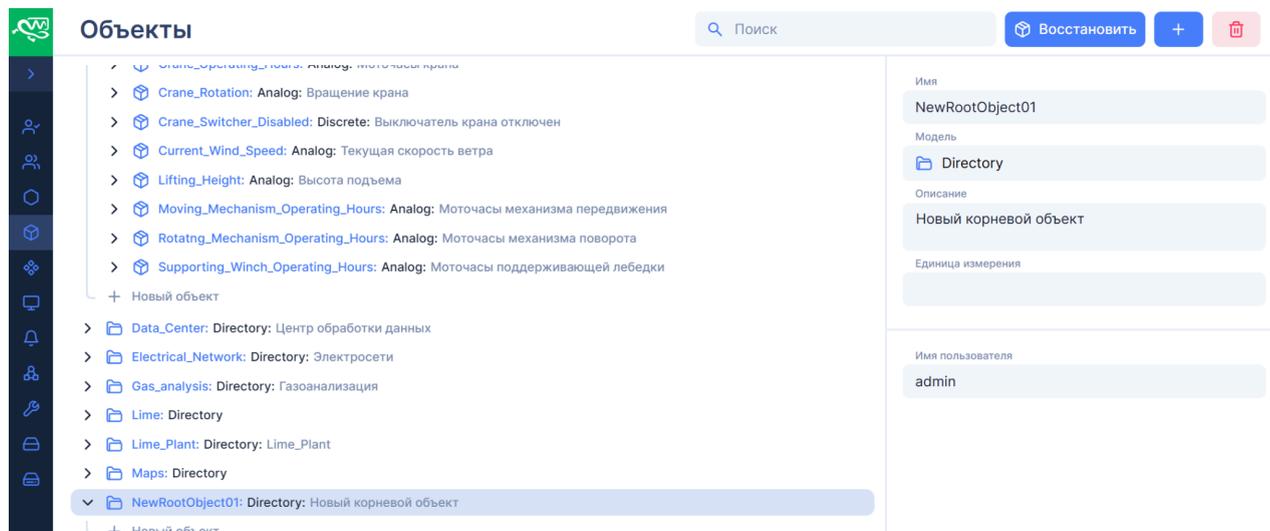


Рис. 3.59. Создание корневой объекта

Для добавления вложенного объекта в корневой объект необходимо под ним нажать элемент добавления нового объекта «+ Новый объект». Справа от дерева появится форма с полями атрибутов нового объекта, где надо задать параметры и выбрать модель, на основании которой будет создан объект (рис. 3.60).

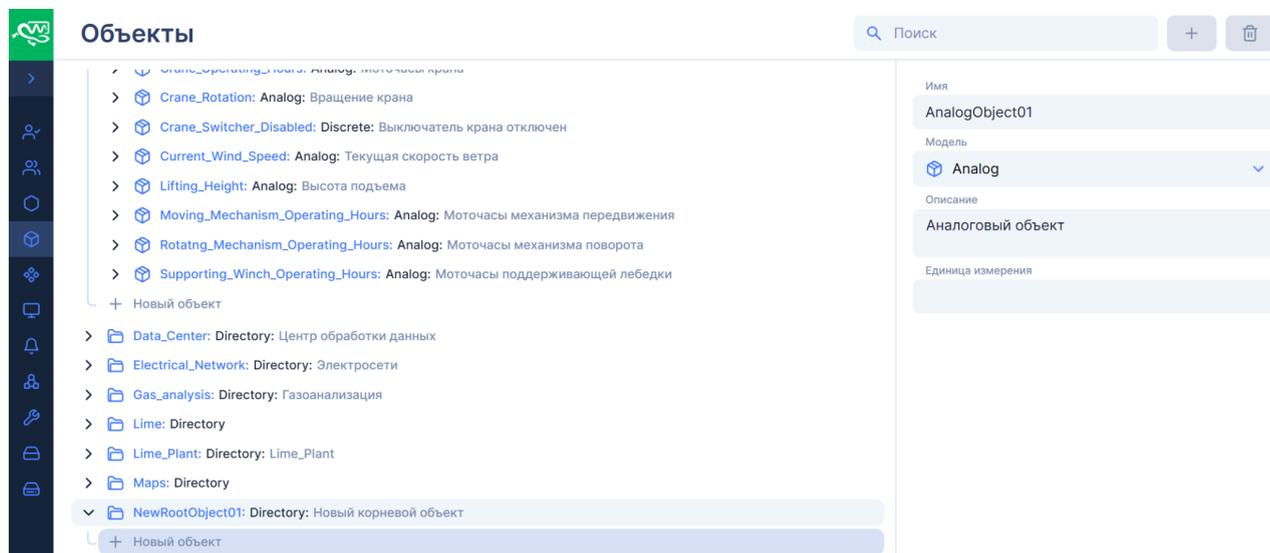


Рис. 3.60. Создание вложенного объекта

По окончании редактирования параметров вложенного объекта необходимо нажать «Создать», тем самым сохранив изменения, либо отменив их.

3.3.9. Удаление объекта

Для удаления объекта со всеми вложенными объектами, необходимо выбрать объект и затем нажать на соответствующую кнопку удаления (рис. 3.61).



Рис. 3.61. Кнопка удаления

Далее возникнет всплывающее окно с подтверждением необходимости удалить объект и предупреждением о последующем удалении вложенных в него объектов (рис. 3.62).

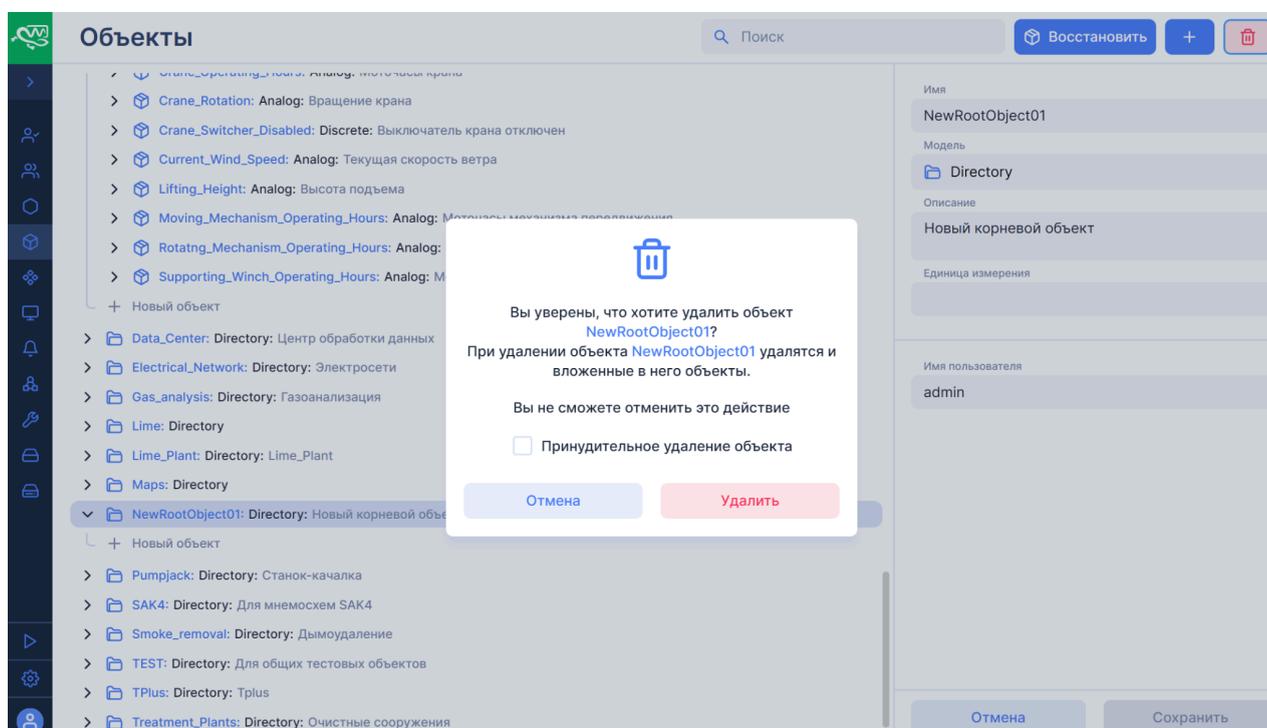


Рис. 3.62. Подтверждение удаление объекта

При подтверждении выбранный объект будет удален со всеми вложенными объектами.

Если объект используется в качестве сигнала на мнемосхеме, добавлен в выборку, либо задействован в формуле вычисления другого объекта, его невозможно удалить (сервер возвращает ошибку). Для удаления такого объекта используется чекбокс «Принудительное удаление объекта», активировать который можно в модальном окне удаления объекта (рис. 3.63).

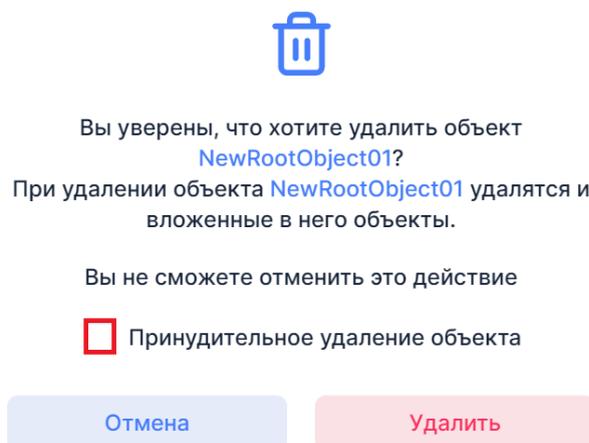


Рис. 3.63. Функция «Принудительное удаление объекта»

3.4. Компоненты

Компонент - это графическое изображение модели/объекта, построенное по иерархическому принципу. Технически, это изображение объекта, размещенное на нескольких слоях, один из которых является базовым, и, как правило, служит для отображения нормального (штатного) состояния объекта. Количество слоёв и, следовательно, количество экземпляров и видов базового компонента определяется количеством возможных состояний объекта (значения переменных). На каждом слое могут задаваться различные характеристики базового изображения (цвет, форма, размер и т.д.). Видимость слоев, и следовательно, отображение компонента определяется при помощи скриптов, входными данными для которых являются значения переменных объекта (разд. 3.5.6.)

Один и тот же компонент может быть связан с несколькими разными моделями, так же, как и одна и та же модель может быть отображена в Платформе разными компонентами. Платформа поставляется с библиотекой готовых графических компонентов, при этом пользователь может создавать свои компоненты или изменять существующие в соответствии со спецификой проекта (рис. 3.64).

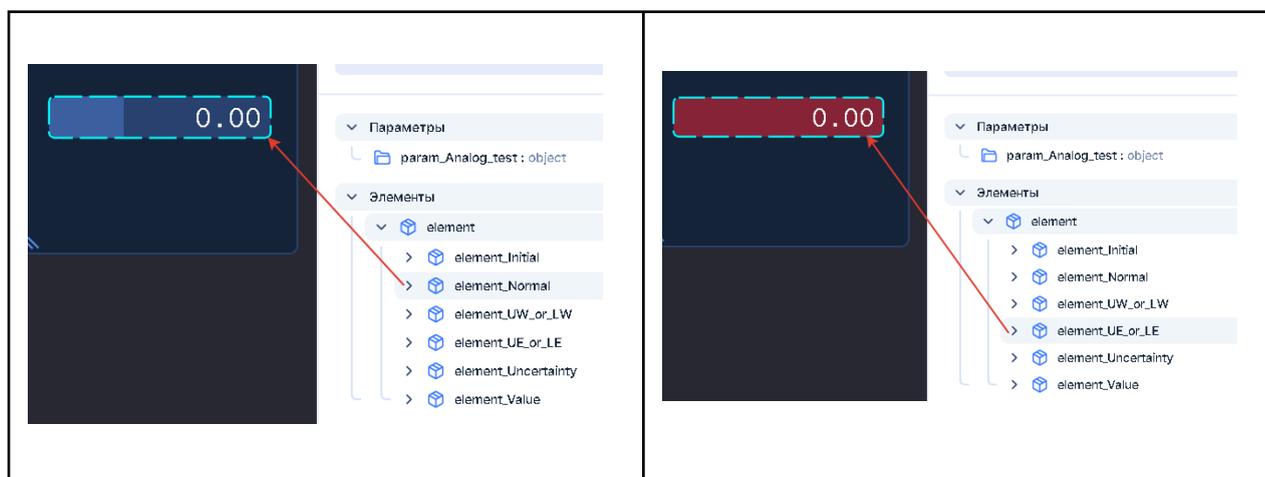


Рис. 3.64. Пример компонента «Аналоговый датчик»

3.5. Состав мнемосхемы

3.5.1. Создание компонента

Для создания компонентов используется внешний редактор, поддерживающий формат SVG или имеющий возможность экспорта файлов в этом формате (например, онлайн-редактор Figma). Система поддерживает импорт графических элементов в формате SVG. Количество и сложность необходимых компонентов зависит от специфики проекта (рис. 3.65).



Рис. 3.65. Компоненты Платформы

Для создания компонентов мнемосхемы в онлайн-редакторе Figma пользователь должен:

1. Создать Figma Team (команду), в рамках которой будет вестись вся работа над мнемосхемами;
2. Внутри команды Figma Team создать отдельный файл:
 - а) Библиотека компонентов – файл, содержащий библиотеку компонентов. Назначение: содержит все базовые элементы (насосы, датчики, клапаны и т.д.), из которых будут собираться мнемосхемы.

После этих действий пользователь сможет создавать графические элементы, соответствующие типовым объектам на мнемосхемах (насосы, клапаны, датчики, резервуары и т.п.).

Пример создания компонента Насос:

1) Создайте новый Frame (F) и задайте ему размер, соответствующий виду датчика. Назовите фрейм в слоях, например, “Pump / Right” (рис. 3.66).

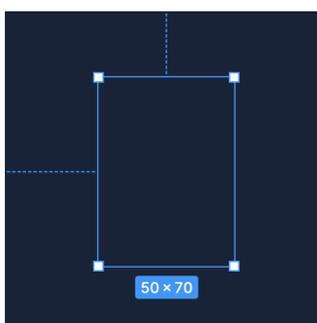


Рис. 3.66. Создание фрейма

2) Внутри фрейма схематично отрисуйте вид Насоса в основном его состоянии (рис. 3.67).

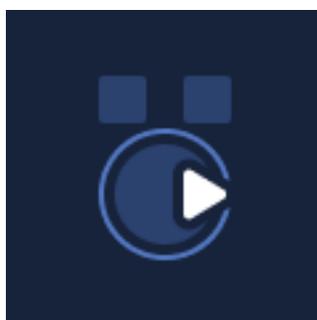


Рис. 3.67. Отрисовка насоса

3) Объедините в общую группу все графические элементы из которых состоит Насос и назовите её «Initial» (переводится, как «Исходная», рис. 3.68).



Рис. 3.68. Группа графических элементов

4) Создайте все остальные необходимые состояния для Насоса. Для каждого состояния создайте отдельную группу внутри главного фрейма компонента.

Примеры состояний: Включено (On), Выключено (Off), Ремонт (Repair) и так далее. Названия для групп внутри Figma необходимо задавать латиницей (ограничения как в javascript, рис. 3.69).

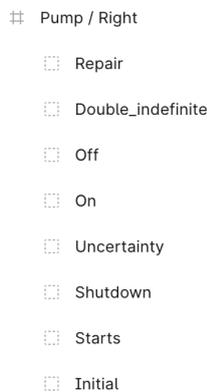


Рис. 3.69. Состояния насоса

5) Настройка видимости. Оставьте видимым только состояние Initial. Все остальные состояния (Repair, Off и т.д.) скройте.

Это необходимо сделать через панель свойств в правой части интерфейса Figma, задав каждой группе настройку Opacity равной 0,01% (рис. 3.70).

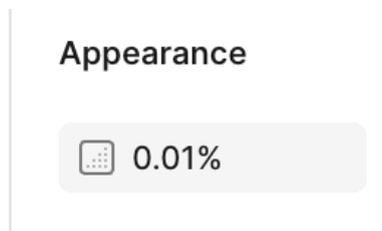


Рис. 3.70. Настройка видимости

6) Объедините созданный Насос в компонент. Выделите главный фрейм (со всеми вложенными состояниями) и нажмите Ctrl/Cmd + Alt + K или ПКМ → Create Component (рис. 3.71).



Рис. 3.71. Объединение насоса в компонент

По аналогии отрисовываются и создаются другие типовые элементы и из них также создаются компоненты (рис. 3.72).

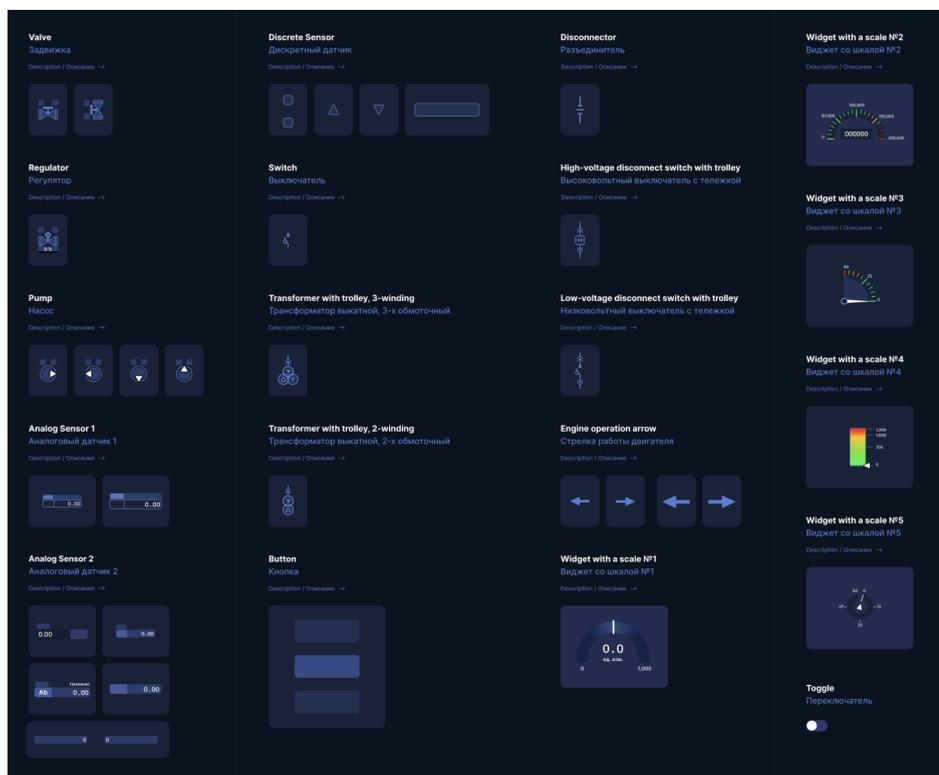


Рис. 3.72. Компоненты мнемосхемы

3. Подготовка библиотеки. После того как были созданы все компоненты, необходимо проверить, чтобы все они имеют корректные имена, структуру и состояния.

Далее опубликовать файл с компонентами как библиотеку: File → Assets → Library → Publish. В будущем пользователь также сможет добавлять новые компоненты и публиковать библиотеку с ними.

3.5.2. Создание мнемосхемы

Процесс создания мнемосхемы заключается в комбинации различных компонентов с элементами графического дизайна и размещении их на экране. В целом, процесс создания мнемосхемы аналогичен созданию компонентов: в нем также задействован внешний редактор (рис. 3.66).

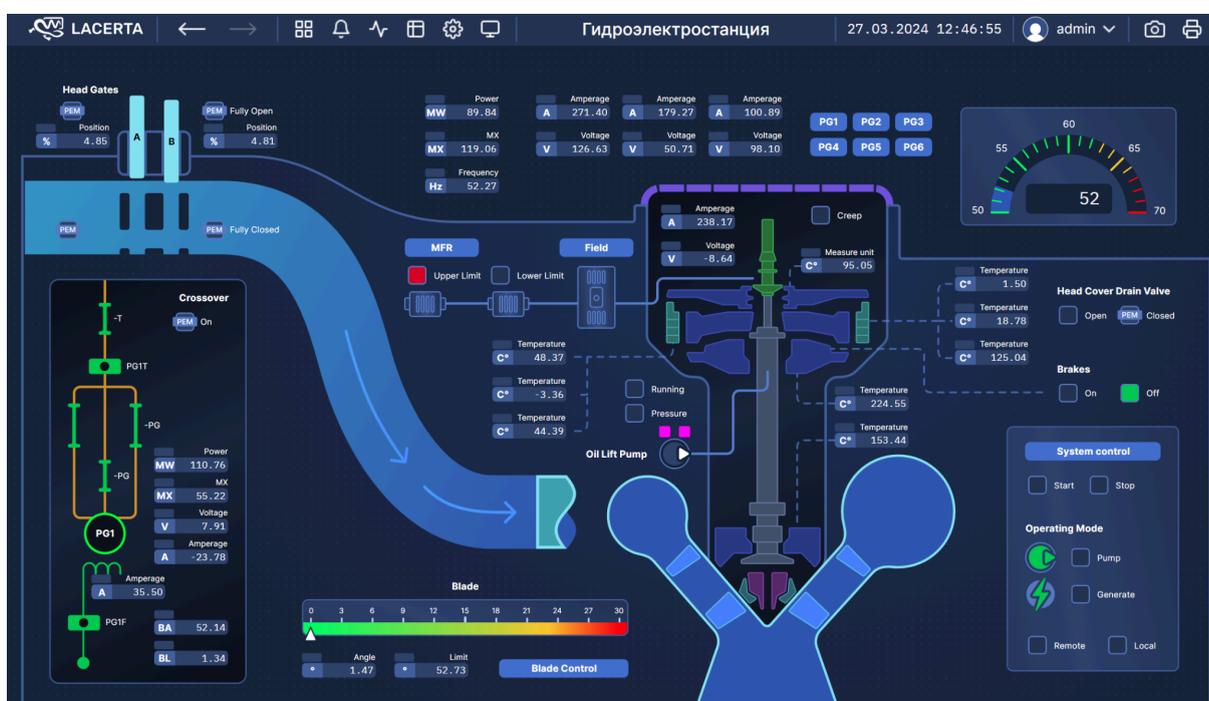


Рис. 3.73. Создание Мнемосхемы

Для создания мнемосхемы в онлайн-редакторе Figma пользователь должен:

1. Создать Figma Team (команду), в рамках которой будет вестись вся работа над мнемосхемами;
2. Внутри команды Figma Team создать отдельный файл:
 - а) Файл мнемосхем – файл, в котором будут собираться конечные экраны мнемосхем с использованием компонентов из библиотеки;

3. Подключение библиотеки. В файле "Мнемосхемы" подключить библиотеку компонентов: Figma → Libraries → Add to file (рис. 3.74);

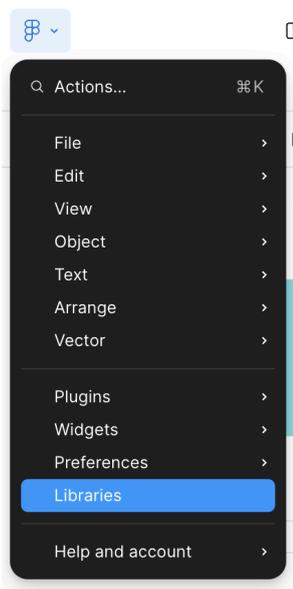


Рис. 3.74. Подключение библиотеки компонентов

4. Сборка экранов. Создать отдельные фреймы (экраны) для каждой мнемосхемы (например: Цех №1, Водоснабжение, Газоснабжение и т.п.);
5. Разместить компоненты из библиотеки на экранах, выстраивая логическую и визуальную структуру схемы.

Пример: мнемосхема «Пивоварня», созданная из таких компонентов как: насос, аналоговые сенсоры, дискретные сенсоры, задвижки, различные резервуары и так далее (рис. 3.75).

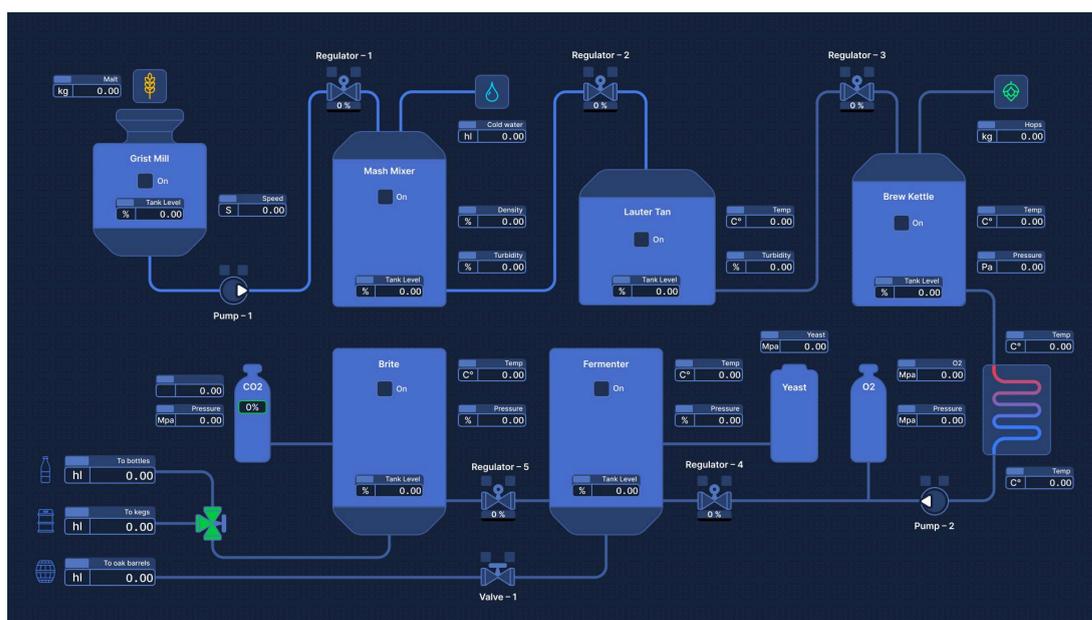


Рис. 3.75. Мнемосхема «Пивоварня»

Для того чтобы найти нужный компонент из библиотеки, можно воспользоваться поиском во вкладке Assets в левой части интерфейса Figma (рис. 3.76).

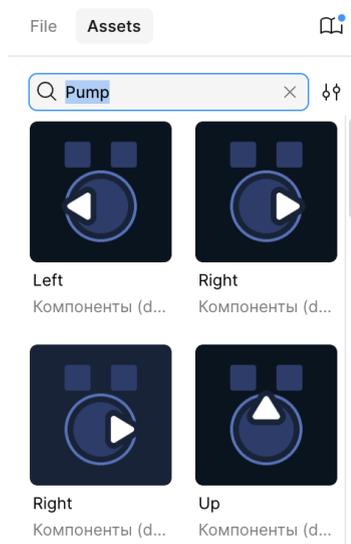


Рис. 3.76. Поиск компонентов

3.5.3. Импорт

Импорт компонентов и мнемосхем в Платформу производится непосредственно из внешнего редактора. Система способна импортировать компоненты и мнемосхемы в формате SVG.

Для того чтобы импортировать данные, необходимо перейти в раздел настроек через кнопку бокового меню, затем нажать на подраздел «Figma» и в нем в окнах ввода указать ProjectID и Token (рис. 3.67), после чего сохранить изменения нажав на кнопку «Сохранить».

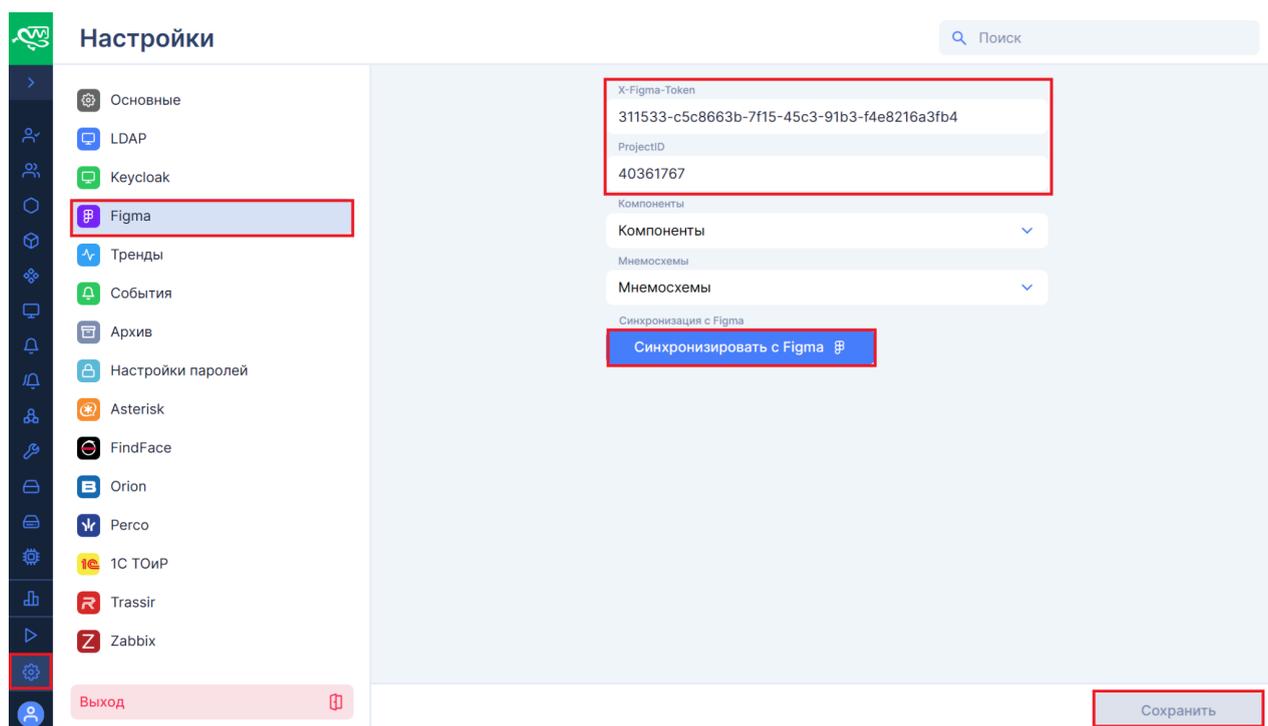


Рис. 3.67. Интеграция с Figma

Для синхронизации данных с редактором нажать на кнопку «Синхронизировать с Figma» (рис. 3.67).

3.5.4. Синхронизация

Синхронизация мнемосхем и компонентов между проектами в графическом внешнем редакторе и Системой Lacerta также осуществляется через специальный подраздел настроек (например, «Figma»).

Для того чтобы добавить компоненты в систему, необходимо перейти в раздел настроек через кнопку бокового меню, затем нажать на подраздел «Figma» и в нем развернуть окно «Компоненты», выбрав нужное значение в выпадающем списке. По завершении нажать кнопку «Сохранить» для сохранения параметров (рис. 3.68).

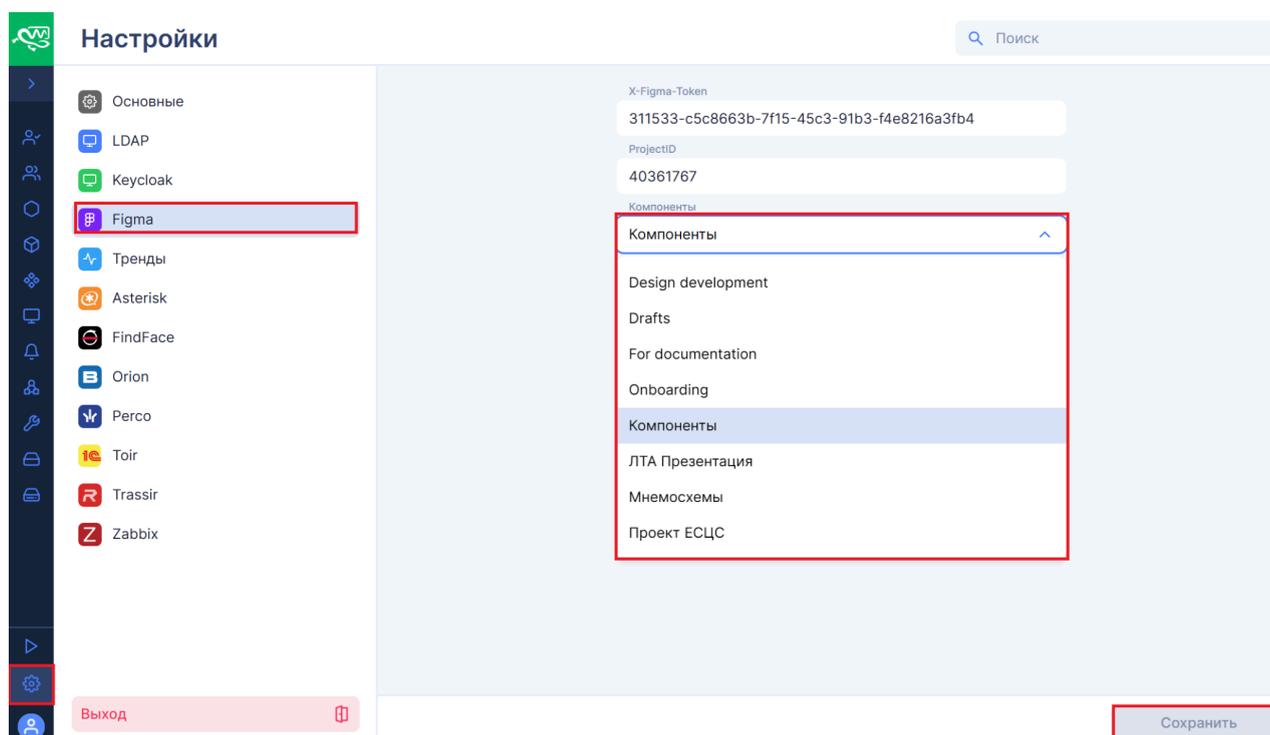


Рис. 3.68. Добавление компонентов

Сохраненные компоненты будут отображаться в соответствующем разделе среды администрирования «Компоненты» (рис. 3.69).

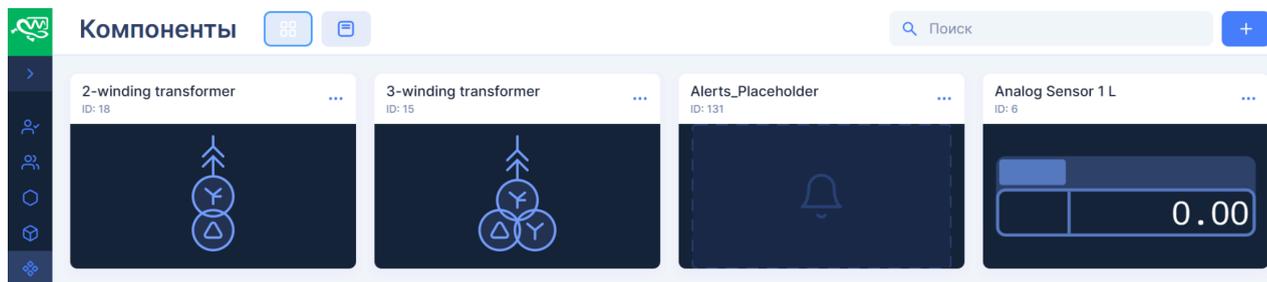


Рис. 3.69. Раздел «Компоненты»

Для того чтобы добавить мнемосхему в систему, необходимо перейти в раздел настроек через кнопку бокового меню, затем нажать на подраздел «Figma» и в нем развернуть окно «Мнемосхемы», выбрав нужное значение в выпадающем списке. По завершении нажать кнопку «Сохранить» для сохранения параметров (рис. 3.70).

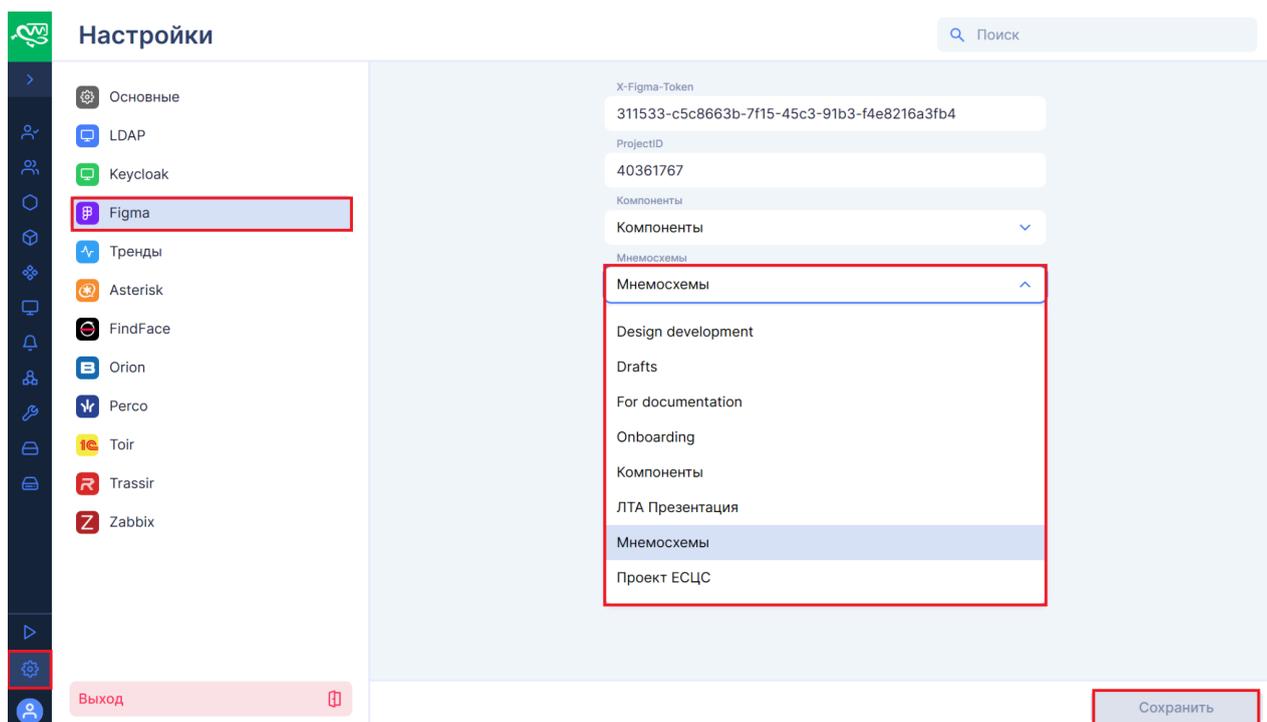


Рис. 3.70. Добавление мнемосхемы

Сохраненные мнемосхемы будут отображаться в соответствующем разделе среды администрирования «Мнемосхемы» (рис. 3.71).

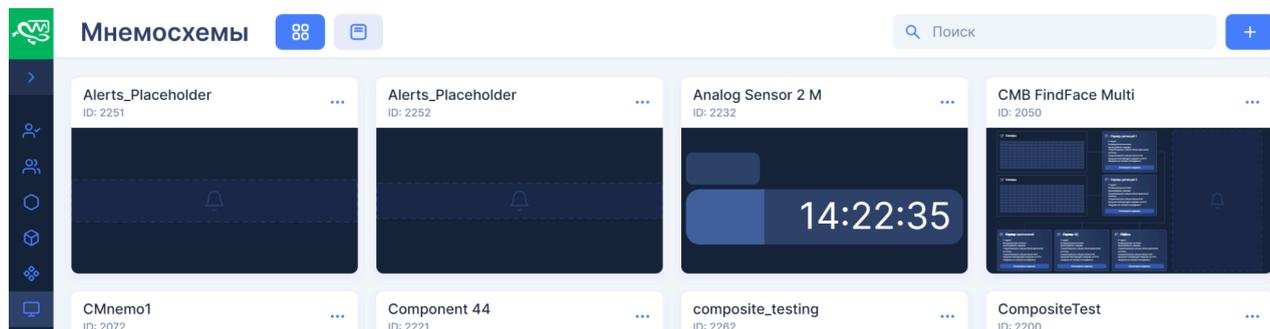


Рис. 3.71. Раздел «Мнемосхемы»

3.5.5. Редактор привязок мнемосхем к данным

Привязка сигналов к компонентам мнемосхемы осуществляется в специальном редакторе.

Для того чтобы перейти в редактор, необходимо перейти в раздел «Мнемосхемы» среды администрирования нажав на соответствующую кнопку в боковом меню, затем выбрать нужную мнемосхему (рис. 3.72).

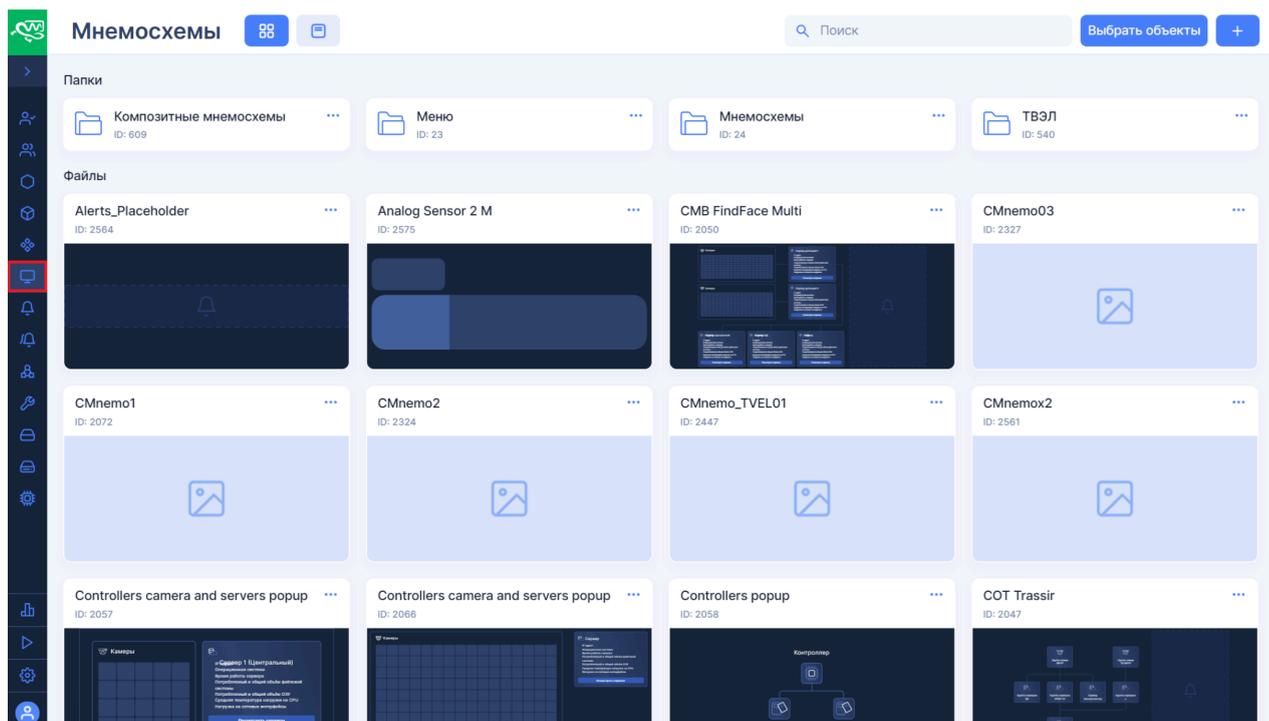


Рис. 3.72. Выбор мнемосхемы

Отображение мнемосхем также доступно и в виде списка (Для чего требуется нажать на кнопку отображения мнемосхем списком, рис. 3.73).

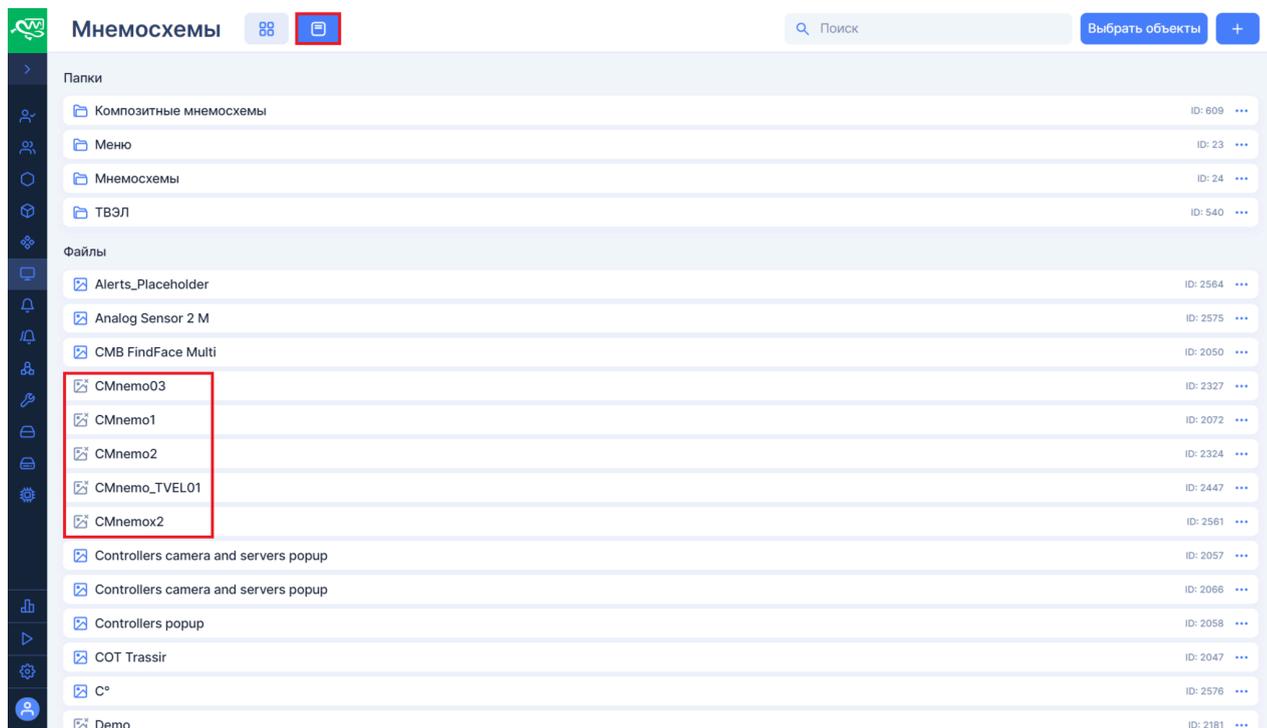


Рис. 3.73. Отображение мнемосхем в виде списка

Композитные мнемосхемы в данном списке будут отображаться значками серого цвета (рис. 3.73).

Через данный раздел пользователь имеет возможность открыть, выбрать, переименовать, переместить или удалить мнемосхему нажатием на кнопку «...» (рис. 3.74).

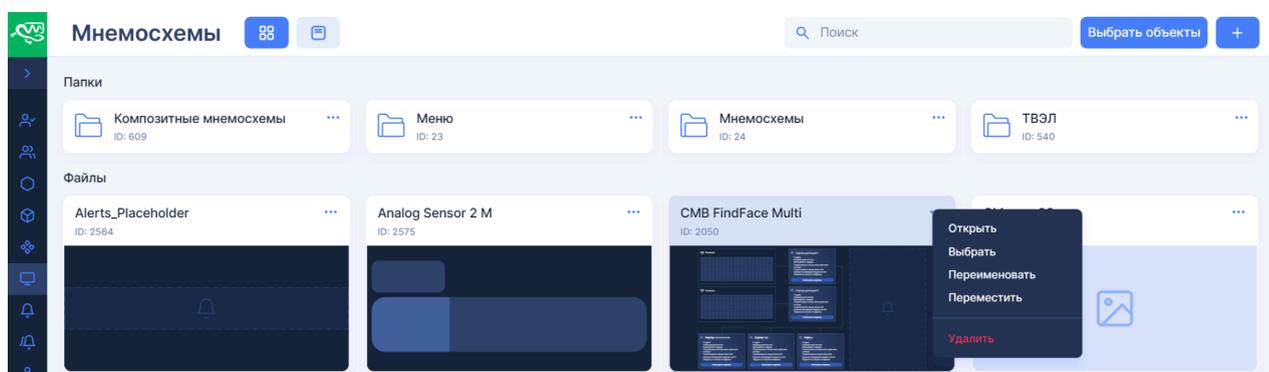


Рис. 3.74. Переименование или удаление мнемосхемы

Пользователь может создавать папки в разделе и группировать в них мнемосхемы и другие папки. Для того чтобы создать папку необходимо нажать на кнопку «+» в верхней панели, затем выбрать «Создать папку» (рис. 3.75).



Рис. 3.75. Создание папки

Функционал действий с папкой аналогичен мнемосхеме и открывается нажатием «...» (рис. 3.76).

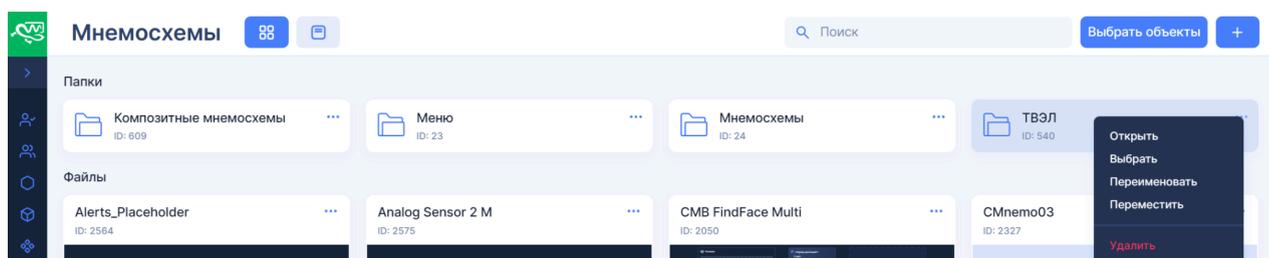


Рис. 3.76. Действия с папкой

Для выбора сразу нескольких папок/мнемосхем пользователь может воспользоваться кнопкой «Выбрать объекты», позволяющей переместить/удалить сразу несколько объектов (рис. 3.77).

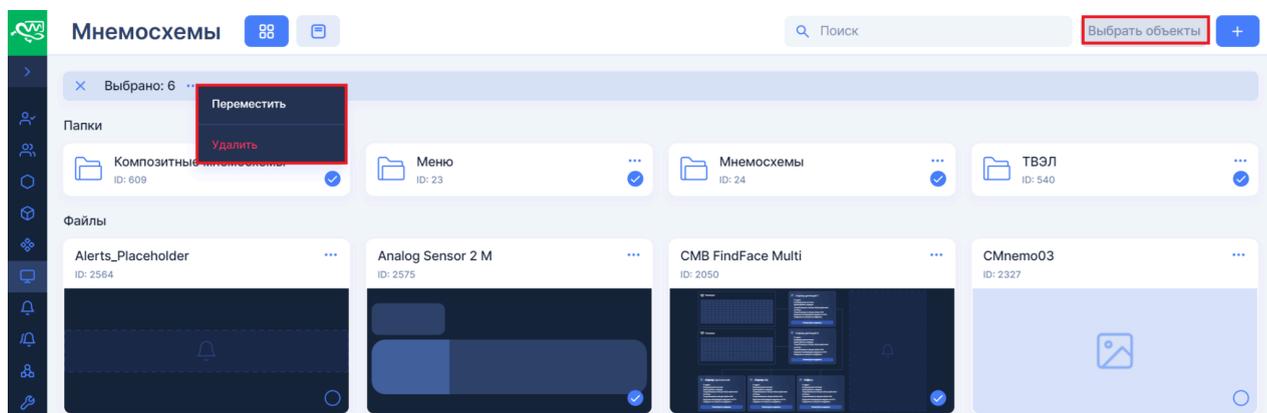


Рис. 3.77. Кнопка выбора объектов

Либо выбрать несколько объектов путем открытия функционала действий у конкретного объекта через кнопку «...», затем «Выбрать» (рис. 3.78).

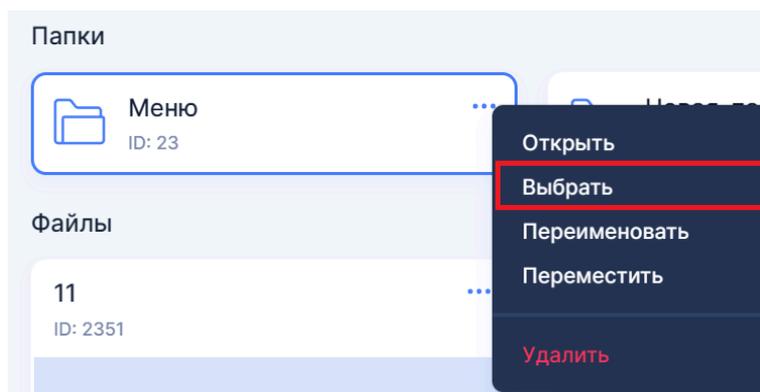


Рис.3.78. Выбор нескольких объектов

После нажатия на мнемосхему откроется ее редактор (рис. 3.75).

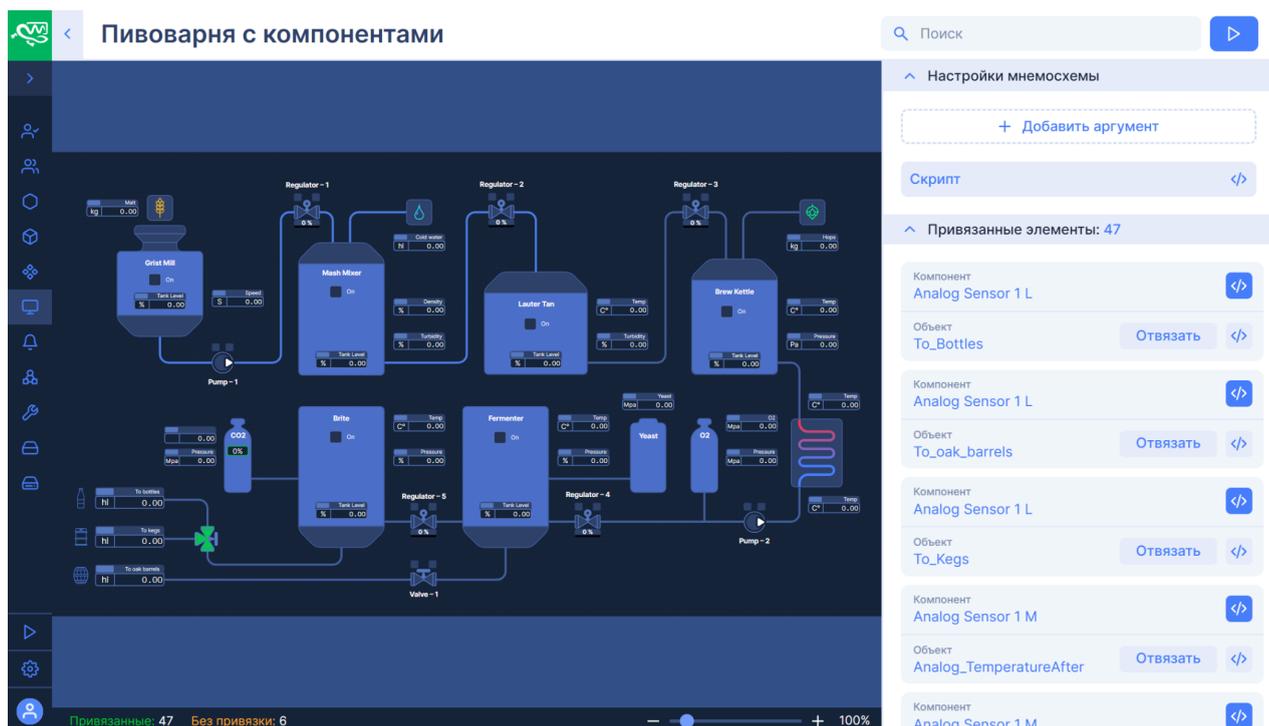


Рис. 3.75. Редактор привязки мнемосхемы

Для отображения элементов, к которым привязаны сигналы (переменные) нужно воспользоваться кнопкой «Привязанные» в нижней панели. Здесь же отображается и их количество (рис. 3.76).



Рис. 3.76. Привязанные элементы

Аналогично функционирует отображение элементов без привязки. Для того чтобы подсветить элементы без привязки, нужно нажать на кнопку «Без привязки» в нижней панели, где также будет отображаться и их количество (рис. 3.77).



Рис. 3.77. Элементы без привязки

Можно установить требуемый масштаб изображения мнемосхемы (от 90% до 200%). Для этого необходимо выбрать нужное значение масштаба на панели (рис. 3.78).



Рис. 3.78. Масштабирование

Для привязки сигнала к элементу мнемосхемы необходимо выбрать элемент без привязки на мнемосхеме, либо воспользоваться боковым меню и выбрать необходимый элемент из списка (рис. 3.79).

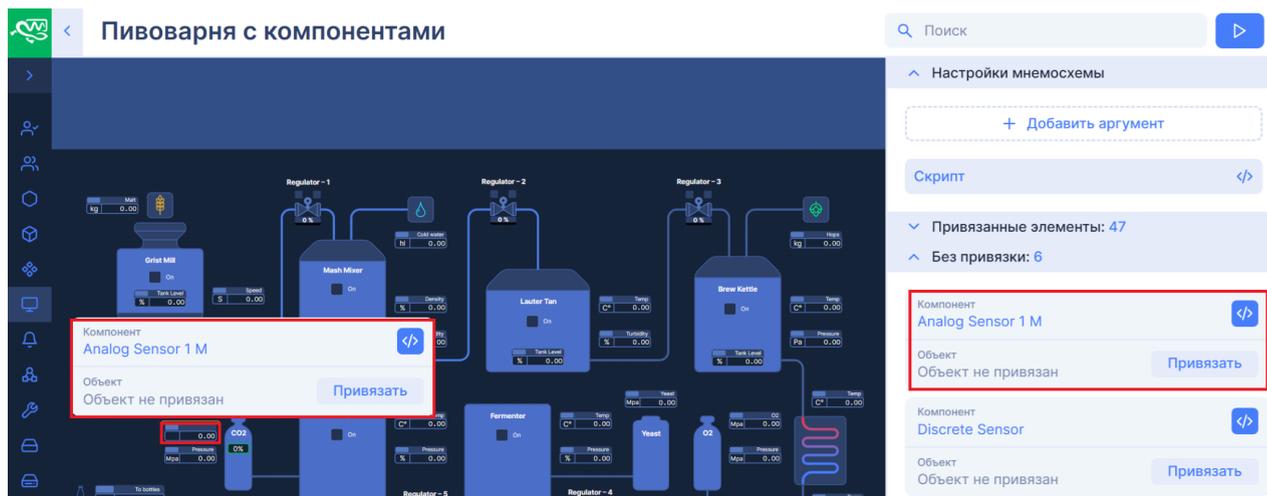


Рис. 3.79. Привязка сигнала к элементу

Для удобства можно воспользоваться строкой поиска по элементам в правом верхнем углу страницы (рис. 3.80).



Рис. 3.80. Строка поиска

Для доступа к редактору сценариев управления элементами мнемосхемы необходимо воспользоваться кнопкой «Скрипт» (рис. 3.81).

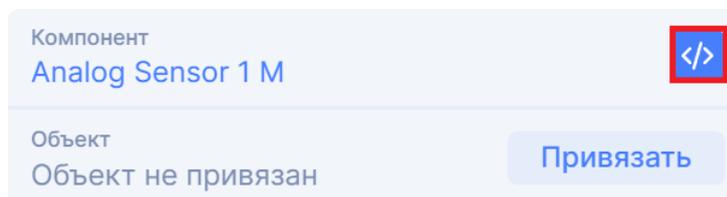


Рис. 3.81. Кнопка «Скрипт»

Для того чтобы привязать элемент к модели на мнемосхеме, необходимо добавить модель к мнемосхеме. Сделать это можно воспользовавшись кнопкой «Добавить аргумент» в боковом окне (рис. 3.82).



Рис. 3.82. Добавление аргумента

Затем выбрать нужную модель и нажать «Добавить модель» (рис. 3.83).

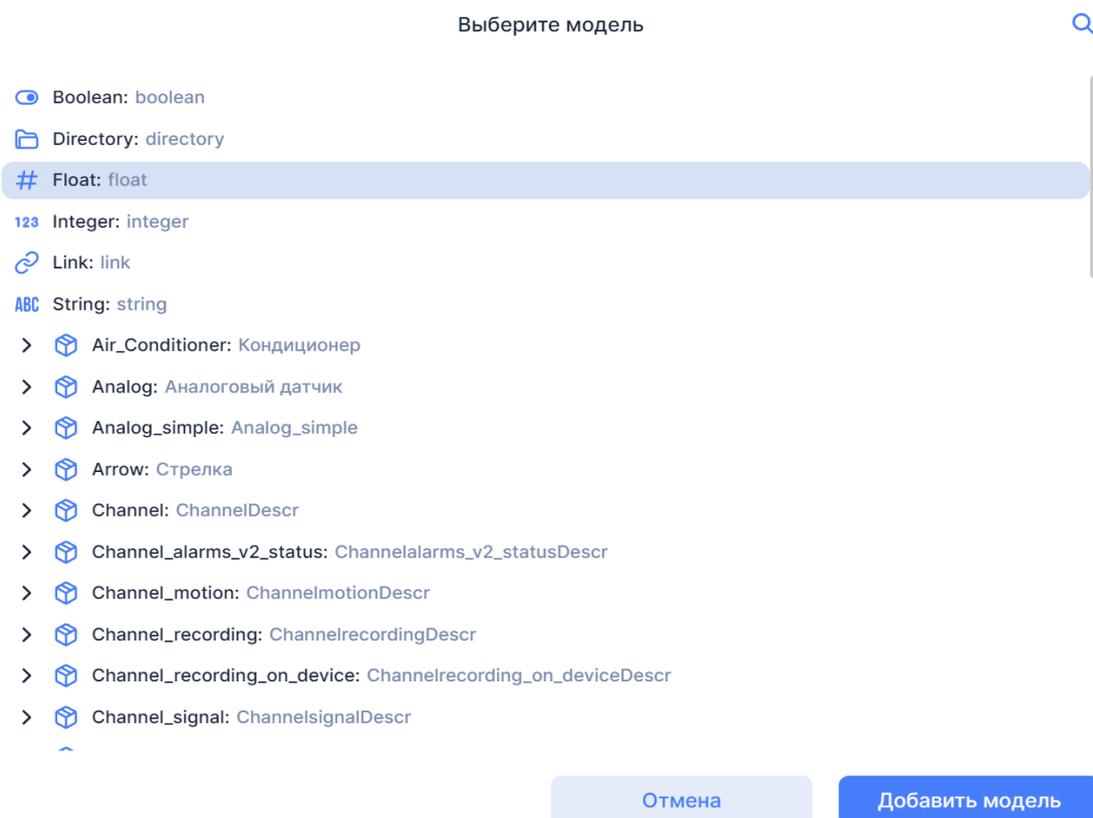


Рис. 3.83. Выбор и добавление модели

Для привязки к элементу выбранная модель предварительно должна быть привязана к компоненту на мнемосхеме. Чтобы привязать модель к компоненту, необходимо развернуть элементы без привязки в боковом меню и нажать на нужный компонент (рис. 3.84).



Рис. 3.84. Привязка модели к компоненту

После нажатия откроется редактор компонента в котором нужно добавить модель планируемую к привязке. Для того чтобы добавить модель необходимо нажать на кнопку «+ Добавить модель» и выбрать соответствующую модель в модальном окне (рис. 3.85).

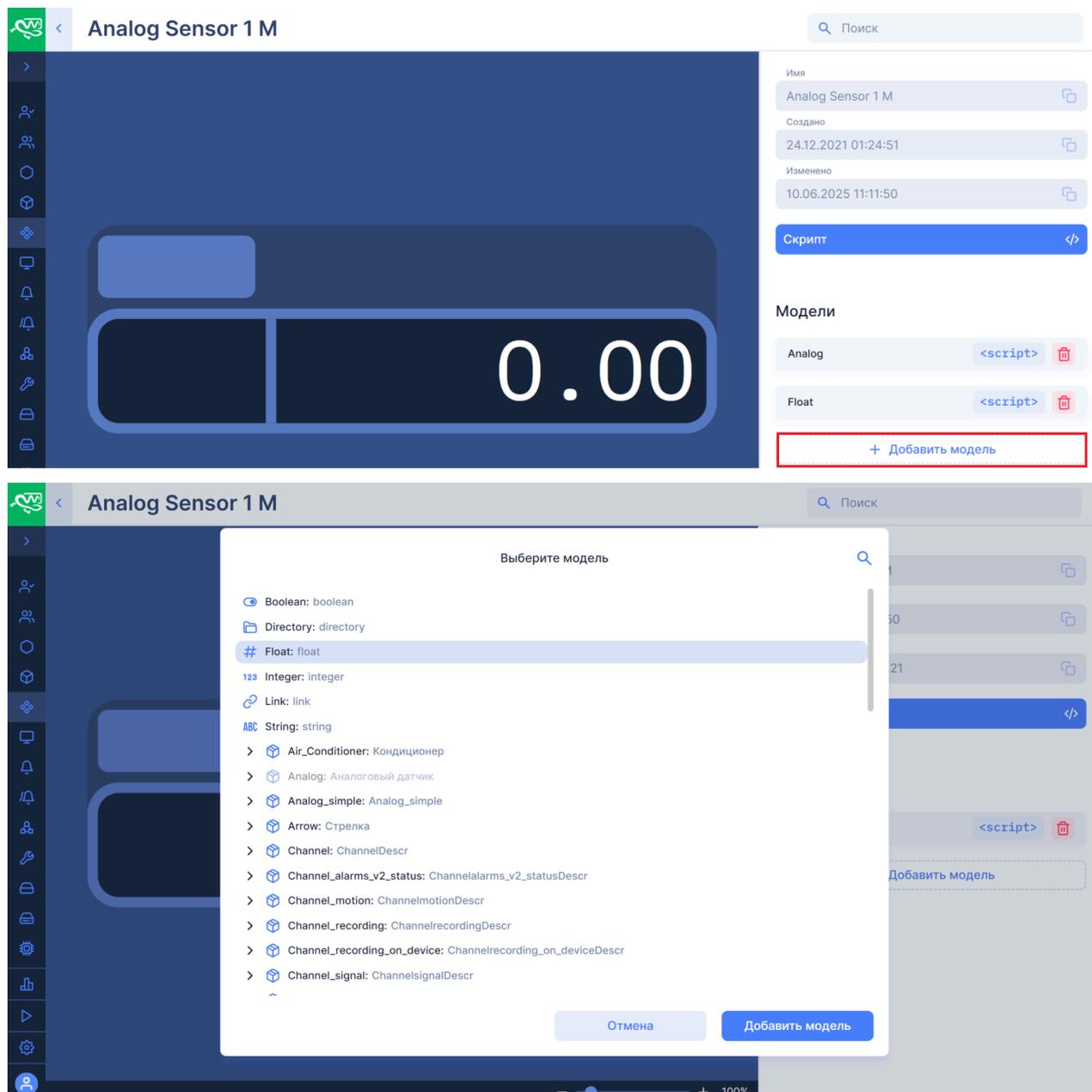


Рис. 3.85. Привязка модели к компоненту

Теперь когда модель привязана к компоненту можно привязать модель к элементу на мнемосхеме. Для этого необходимо нажать «Привязать» напротив элемента в боковом окне и в открывшемся модальном окне выбрать модель (рис. 3.86).



Привязать элемент к объекту или модели

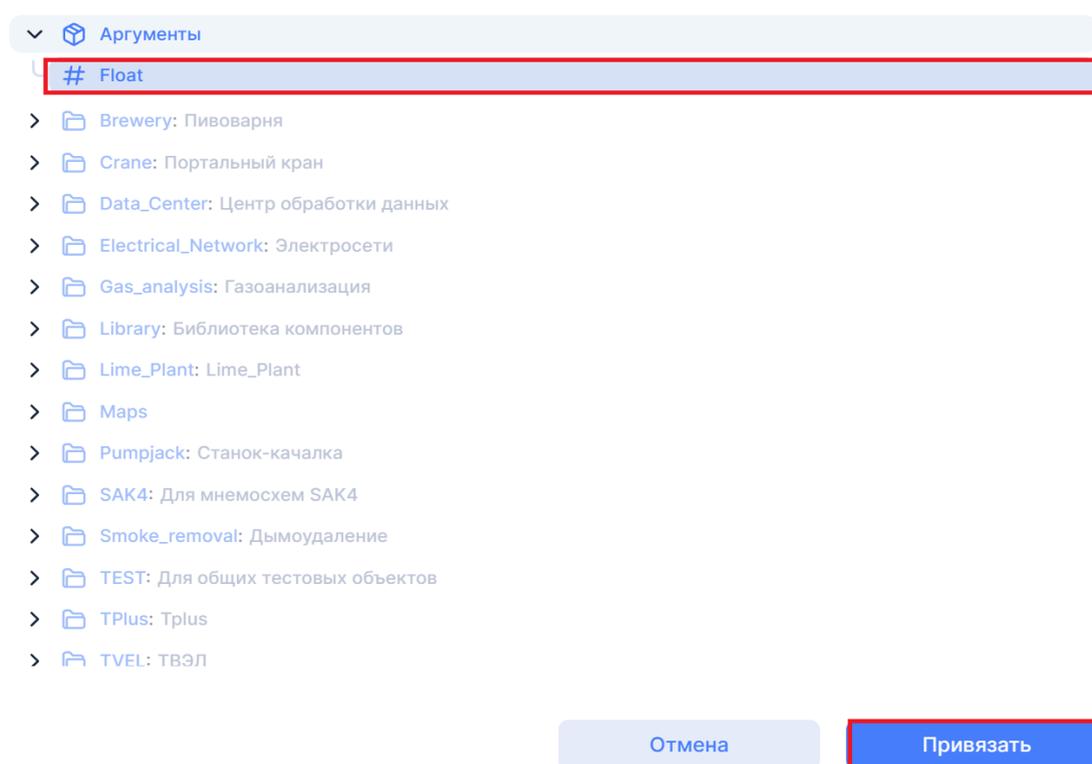


Рис. 3.86. Привязка модели к элементу

Для того чтобы удалить связь («Отвязать» элемент), нужно выбрать его на мнемосхеме и нажать кнопку «Отвязать» (рис. 3.87).

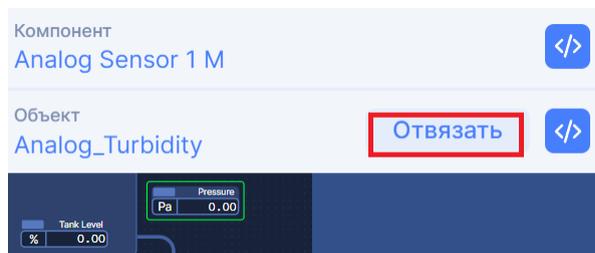


Рис. 3.87. Удаление связи с элементом

Либо воспользоваться боковым меню, развернув «Привязанные элементы» и напротив нужного элемента нажать кнопку «Отвязать» (рис. 3.88).

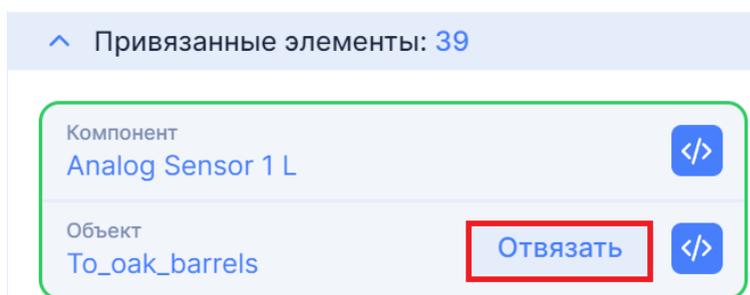


Рис. 3.88. Отвязка элементов

При наведении курсора на имя объекта отобразится его полный путь, а при клике произойдет переход в объект в редакторе объектов среды администрирования (рис. 3.89).

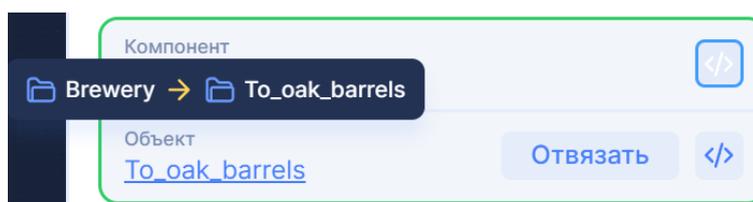


Рис. 3.89. Отображение полного пути объекта

По нажатию на любой из отрезков пути можно перейти непосредственно в соответствующую ветку редактора объектов среды администрирования (рис. 3.90).

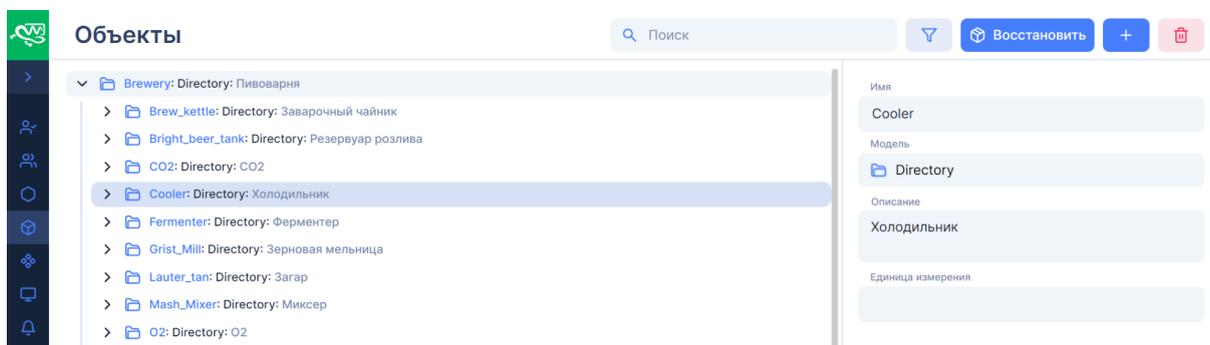


Рис. 3.90. Дерево объектов

Предварительная анимация мнемосхемы позволяет оценить корректность её работы. Для запуска анимации необходимо нажать на соответствующую кнопку (рис. 3.91).

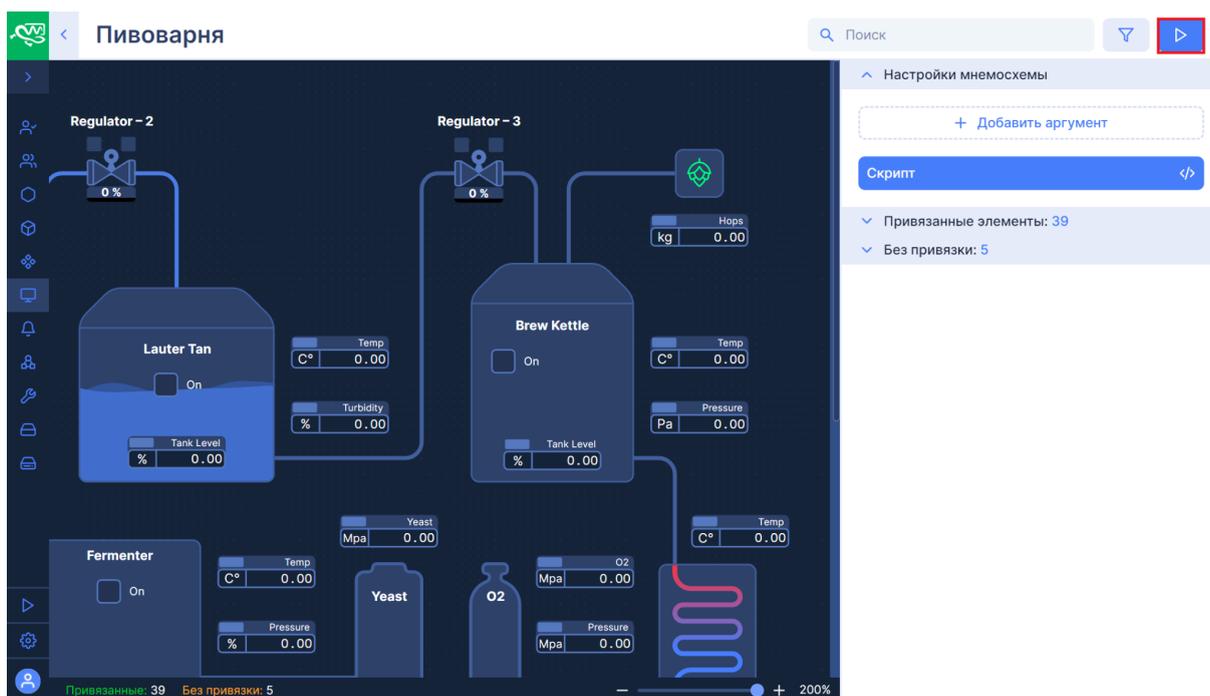


Рис. 3.91. Кнопка запуска анимации

После нажатия на кнопку, появится страница анимации мнемосхемы (рис. 3.92).

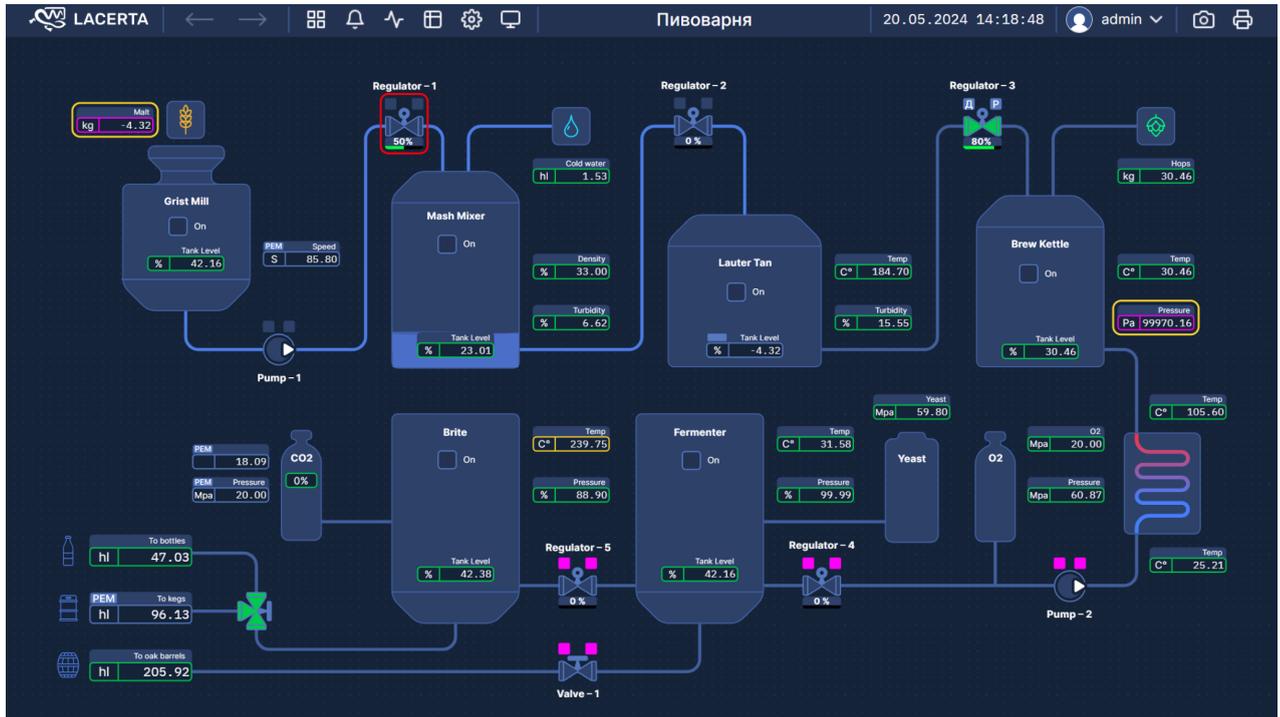


Рис. 3.92. Анимация Мнемосхемы

На мнемосхеме есть возможность отображения тренда отдельного сигнала, которая задаётся специальной функцией в редакторе скриптов. (рис.3.93).

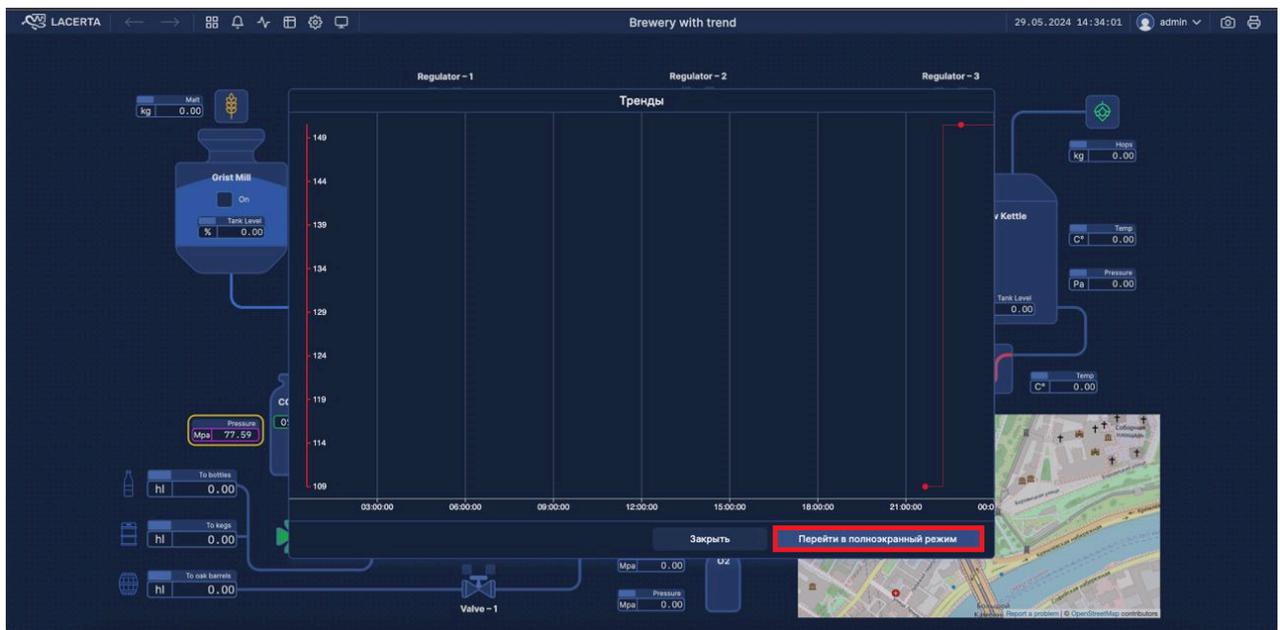


Рис. 3.93. Отображение тренда сигнала

Для перехода на страницу тренда необходимо нажать «Перейти в полноэкранный режим» (рис. 3.93).

Для управления отдельными элементами системы на мнемосхеме следует выбрать этот элемент и во всплывающем окне нажать соответствующую кнопку. Для примера приведено окно управления насосом (включение/выключение) (рис. 3.94).

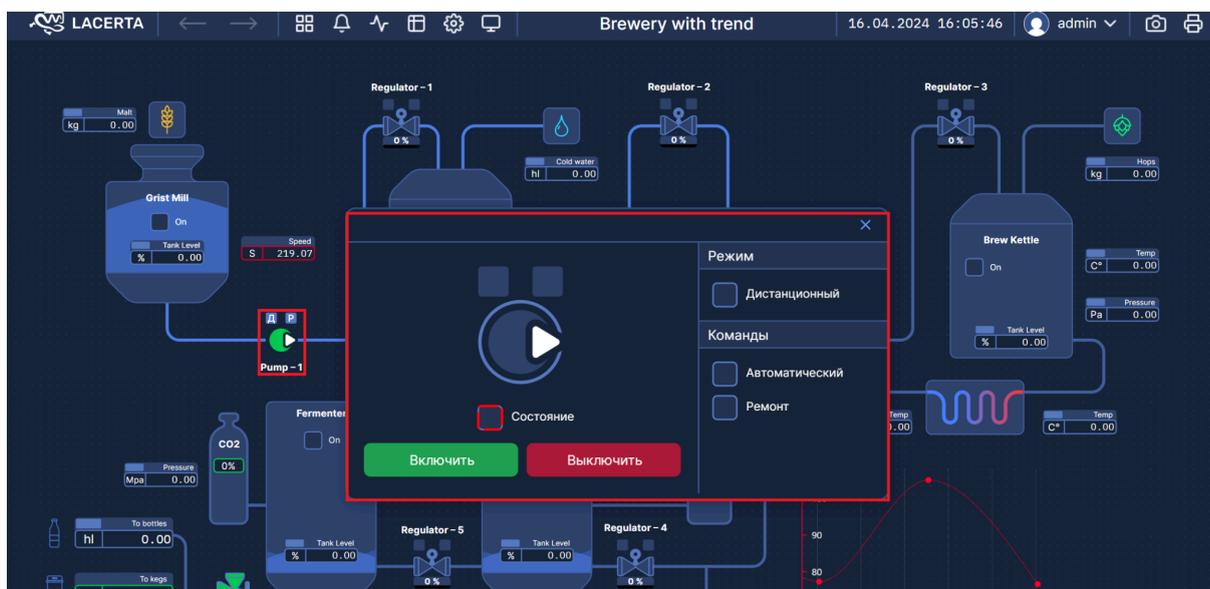


Рис.3 94. Окно управления насосом

При данных командах пользователю дается 5 секунд на подтверждение действия, по истечении которых окно автоматически закрывается.

В режиме запуска у пользователя есть возможность оставить комментарий к элементу. Для этого необходимо кликнуть правой кнопкой мыши на соответствующий элемент и нажать кнопку «Добавить комментарий» после чего откроется окно ввода и в нём ввести необходимый комментарий (рис. 3.95). По окончании нажать «Применить» для добавления комментария.

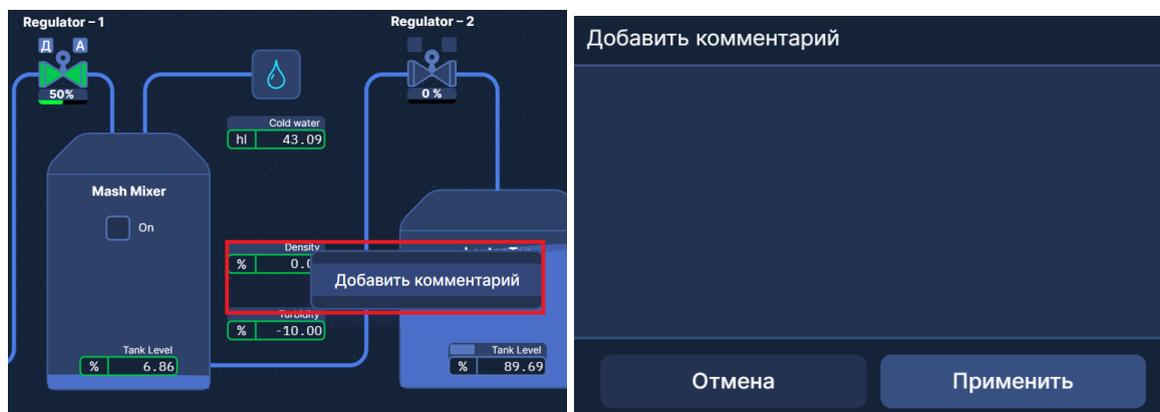


Рис. 3.95. Добавление комментария к элементу

После добавления комментария напротив элемента отобразится соответствующий значок отображающий его наличие (рис. 3.96).

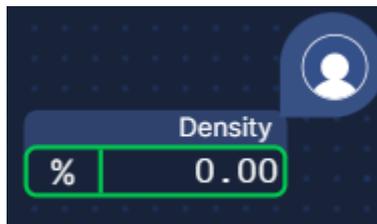


Рис. 3.96. Отображение наличия комментария

Редактирование и удаление комментариев происходит аналогичным действием (рис. 3.95). Для того чтобы удалить/отредактировать комментарий нужно кликнуть правой кнопкой мыши на элемент и в окне ввода совершить необходимое действие. По завершении нажать на кнопку «Применить» для сохранения изменений.

3.5.6. Редактор сценариев поведения компонентов

При выборе компонента в разделе «Компоненты» пользователь получает возможность создания/редактирования сценария его работы.

Для добавления сценария работы компонента необходимо сопоставить соответствующую ему модель. Затем перейти на страницу редактирования скрипта компонента (рис. 3.97).

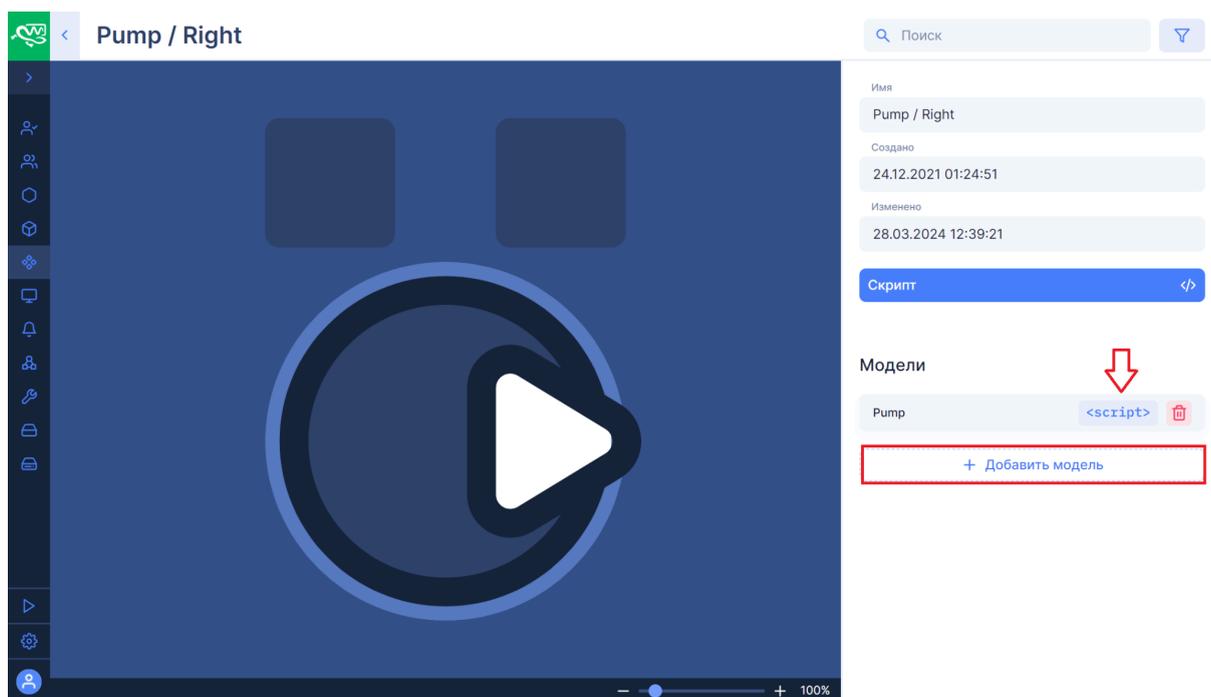


Рис. 3.97. Добавление модели в компонент

Для сценариев поведения компонента используется язык TypeScript (рис. 3.98).

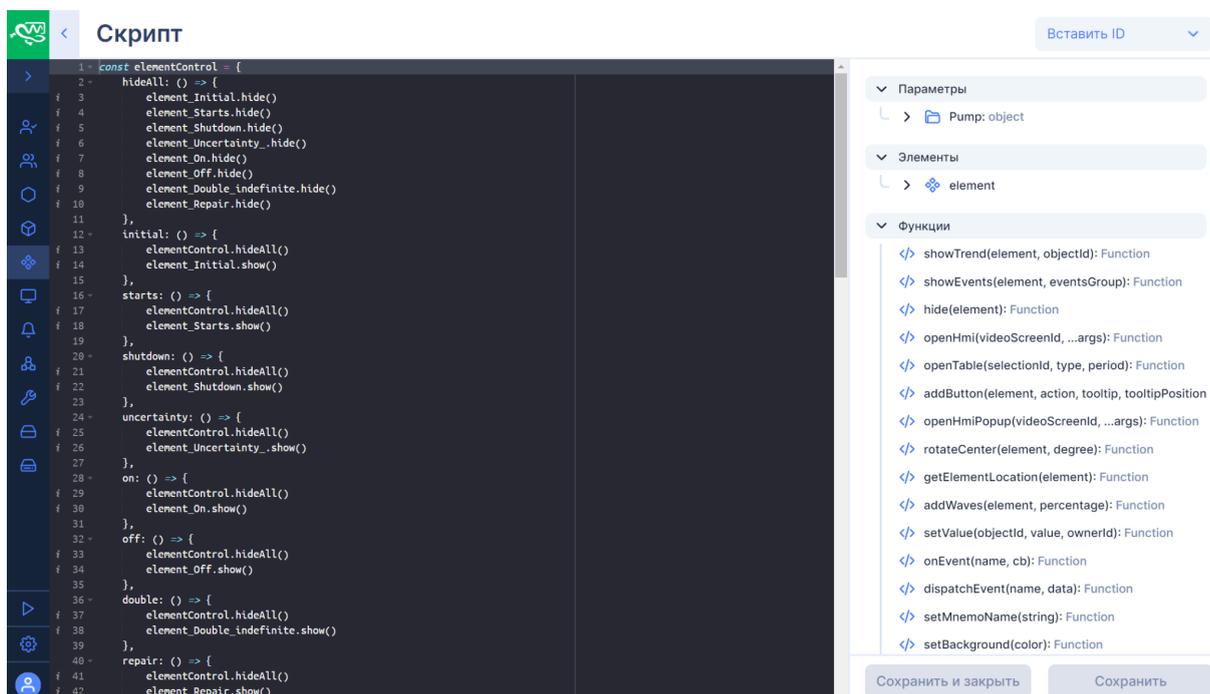


Рис. 3.98. Окно редактора сценариев

В боковом меню редактора сценариев отображен список доступных параметров и функций. Таким образом, пользователю не требуется вводить весь текст скрипта вручную, для вставки функции/параметра достаточно выбрать из списка соответствующее значение.

В списке «Элементы» отображаются всевозможные модификации (состояния) выбранного компонента (рис. 3.99).

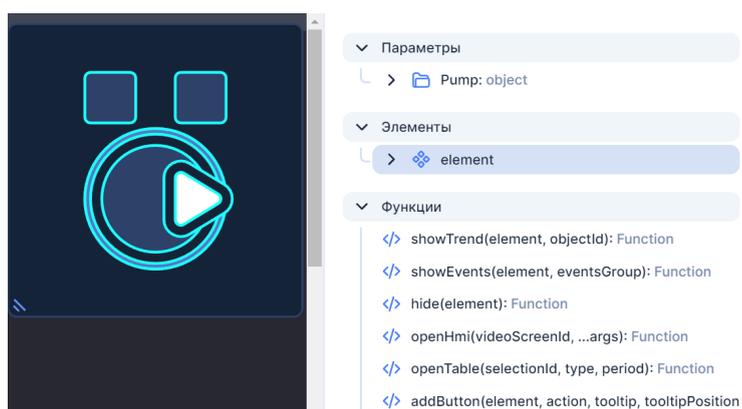


Рис. 3.99. Список состояний компонента

3.5.7. Редактор сценариев мнемосхем

Сценарий поведения мнемосхемы определяется глобальным скриптом мнемосхемы и скриптами элементов, размещенных на этой мнемосхеме.

Для перехода в глобальный скрипт мнемосхемы нужно нажать на кнопку «Скрипт» в правом верхнем углу страницы (рис 3.100). Аналогично для перехода в скрипт элемента (компонента) нужно нажать на кнопку напротив нужного компонента (рис. 3.100)

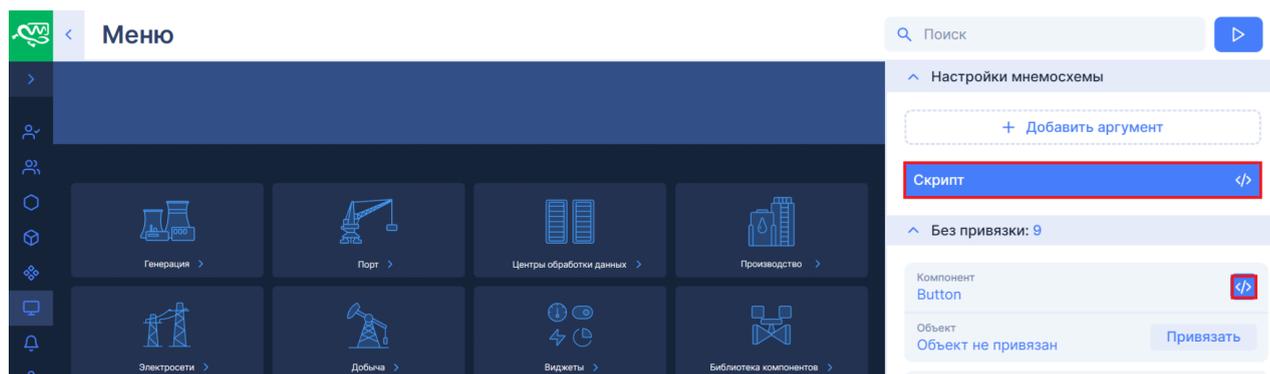


Рис. 3.100. Скрипт мнемосхемы

Для сценариев поведения мнемосхемы используется язык TypeScript (рис. 3.101).

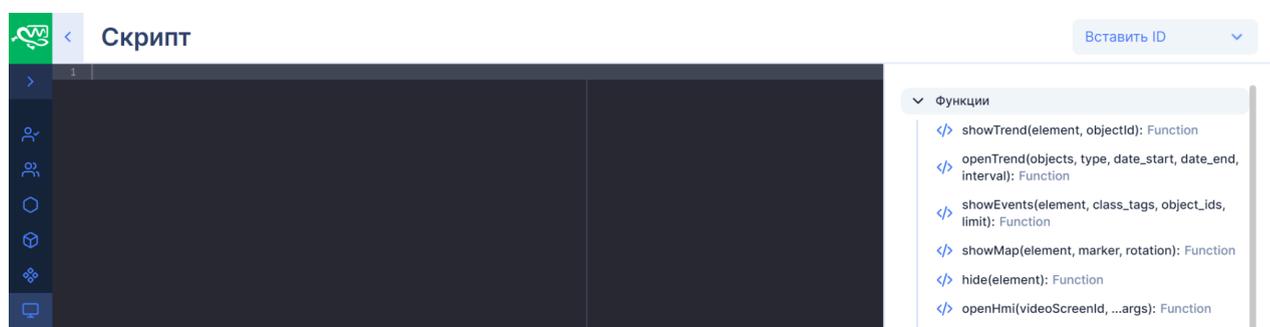


Рис. 3.101. Редактор сценариев

На странице редактора справа отображается список доступных функций с возможностью их выбора (рис. 3.101).

Редактор глобального скрипта и редактор скрипта компонентов имеет одинаковый интерфейс. Следует иметь в виду, что в редакторе скрипта компонентов и глобального скрипта используются разные списки функций.

Для удобства можно воспользоваться выпадающим списком в правом верхнем углу (рис. 3.102), ID из которого могут выступать в качестве параметров функций.

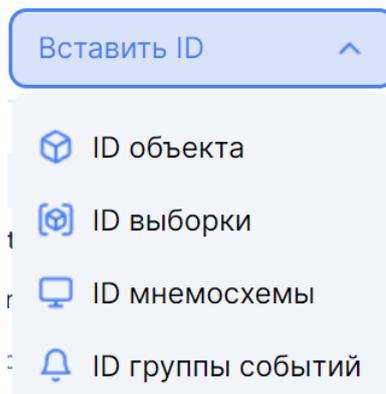


Рис. 3.102. Выпадающий список идентификаторов

В выпадающем списке пользователь должен выбрать необходимое значение (вставка ID объекта, ID выборки, ID мнемосхемы, ID группы событий). После чего откроется модальное окно в котором выбрать конкретный параметр и нажать «Вставить» (рис. 3.103). Вставленный параметр отобразится в окне скрипта.

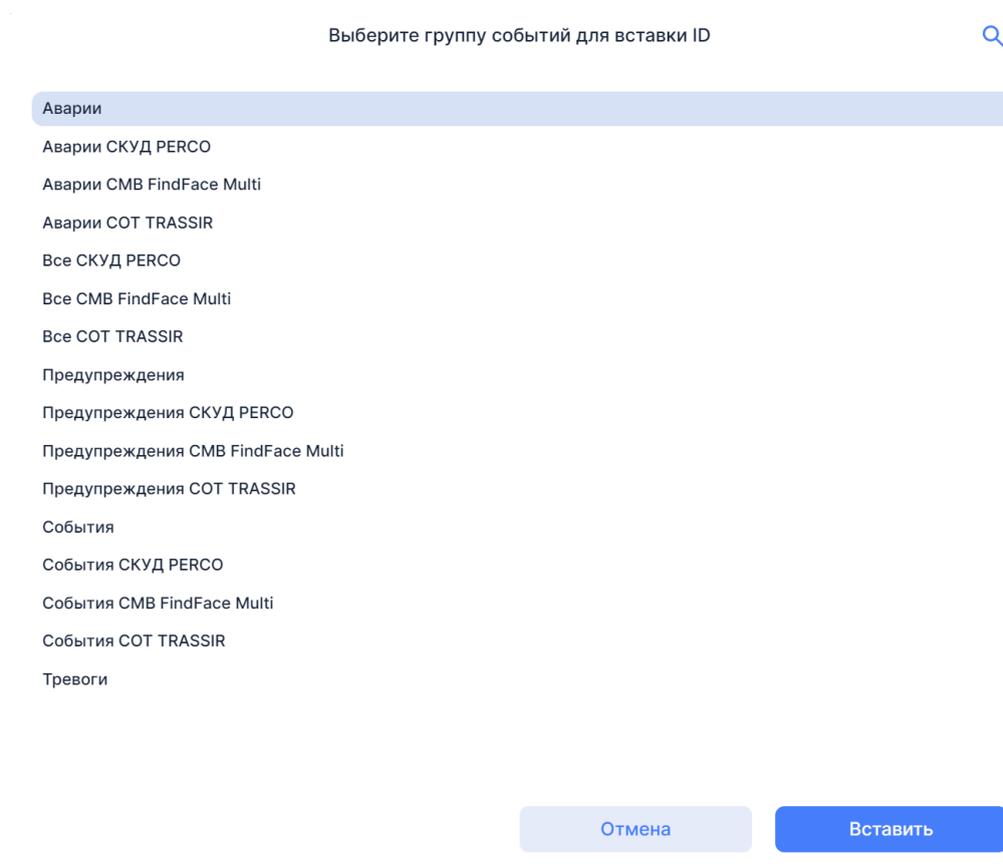


Рис. 3.103. Модальное окно параметров

3.5.8. Функции скрипта мнемосхемы/композиционной мнемосхемы

С помощью языка JavaScript пользователь задает сценарии поведения мнемосхемы в Скрипте (рис. 3.104).

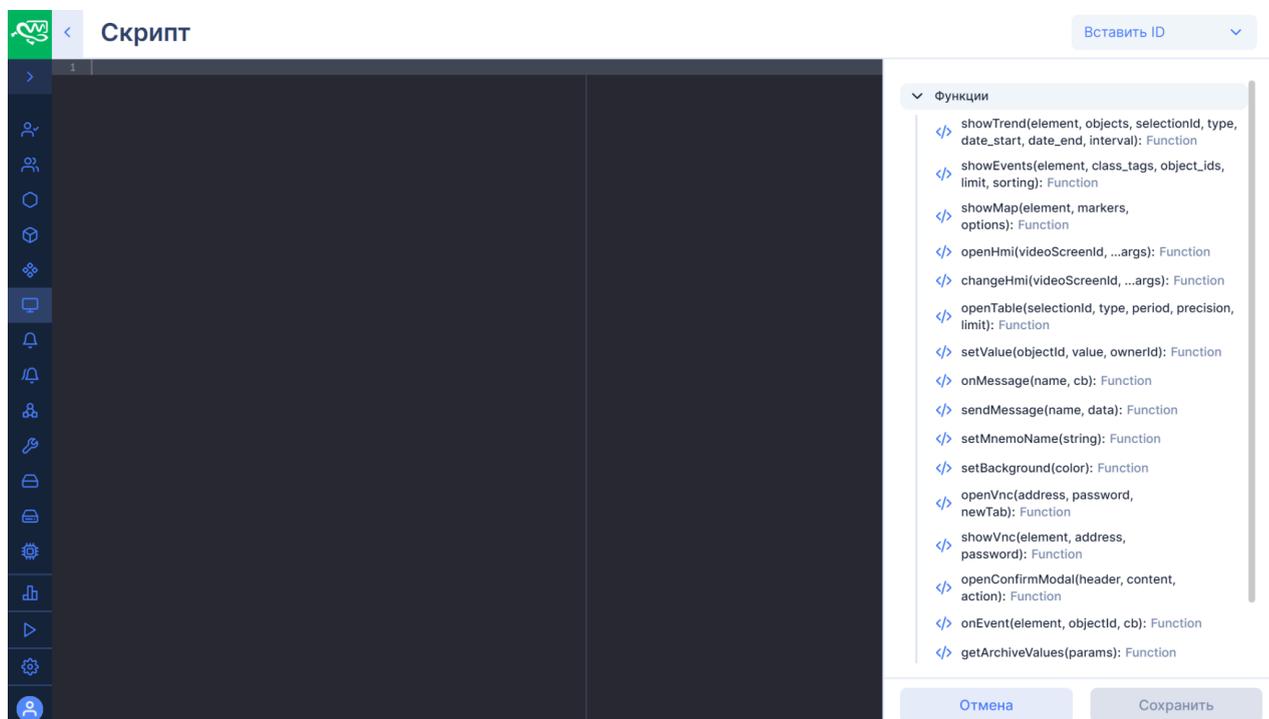


Рис. 3.104. Редактор сценариев

Сценарии поведения задаются через функции. Каждая функция имеет свое назначение и определенные параметры.

В редакторе представлены следующие функции:

1. `showTrend(element: Element, objects?: number | number[], selectionId?: number, type?: number, date_start?: number, date_end?: number | null, interval?: number)` - функция отображения тренда. Используется для отображения тренда на отдельной мнемосхеме (фрагменте мнемосхемы).

Типы данных функции:

- `number` - число.

Параметры функции:

- `element` - элемент мнемосхемы (компонент элемента мнемосхемы);
- `objects` - параметр, в который передается массив `id` объектов для отображения тренда;
- `selectionId` - `id` выборки;

- type - тип графика (0 - «Кривая», 1 - «Ступенчатая», 2 - «Мультикривая», 3 - «Мультиступенчатая», 4 - «Мультикривая (Одна ось)», 5 - «Мультиступенчатая (Одна ось)»);
- date_start - начало (левая граница) периода (в миллисекундах);
- date_end - конец (правая граница) периода (в миллисекундах);
- interval - интервал (в миллисекундах).

2. showEvents(element: Element, class_tags?: number[], object_ids?: string[], limit?: number, sorting?: number[]) - функция отображения событий. Используется для отображения событий на отдельной мнемосхеме (фрагменте мнемосхемы).

Типы данных функции:

- number - число;
- string - строка.

Параметры функции:

- element - элемент мнемосхемы (компонент элемента мнемосхемы);
- class_tags - массив id групп событий;
- object_ids - массив id объектов;
- limit - количество отображаемых событий на страницу (при игнорировании параметра отображается режим «Видимые»);
- sorting - массив чисел, каждое из которых отвечает за сортировку:

priority (приоритет) = 0,

activity (активность) = 1,

check (квитирование) = 2

3. showMap(element, markers, option) - функция отображения карты. Используется для отображения карты с маркером и возможностью вращения маркера на отдельном фрагменте мнемосхемы .

Параметры функции:

- element - ID или класс HTML-элемента, в который будет вставлена карта;
- markers - объект в формате json, который содержит информацию о маркерах, отображающихся на карте;
- option - объект в формате json с дополнительными параметрами.

4. `openHmi(videoScreenId: number, ...args: number[])` - функция глобального перехода к мнемосхеме.

Типы данных функции:

- `number` - число.

Параметры функции:

- `videoScreenId` - id мнемосхемы;
- `...args` - перечень аргументов мнемосхемы.

5. `changeHmi(videoScreenId: number, ...args: number[])` - функция смены текущей мнемосхемы. Используется в композитной мнемосхеме.

Типы данных функции:

- `number` - число.

Параметры функции:

- `videoScreenId` - id мнемосхемы;
- `...args` - перечень аргументов мнемосхемы.

6. `openTable(selectionId?: number, type?: number, period?: number, precision?: number, limit?: number)` - функция глобального перехода в табличное представление данных.

Типы данных функции:

- `number` - число.

Параметры функции:

- `selectionId` - id выборки объектов;
- `type` - тип таблицы (0 - "Все значения", 1 - "Актуальные значения", 2 - "Сводная таблица);
- `period` - величина периода отображения данных;
- `precision` - отображение количества точек после запятой у числовых значений;
- `limit` - количество строк.

7. setValue(objectId: number, value: string, ownerId?: number) - установить значение для объекта.

Типы данных функции:

- number - число;
- string - строка.

Параметры функции:

- objectId - id объекта;
- value - значение;
- ownerId - идентификатор того, кто выставляет значение (необязательный параметр).

8. setMnemonicName(string: string) - установить имя мнемосхемы в режиме исполнения.

Типы данных функции:

- string - строка.

Параметры функции:

- string - имя мнемосхемы.

9. setBackground(color: string) - установка фона.

Типы данных функции:

- string - строка.

Параметры функции:

- color - значение цвета (HEX/RGB)

10. openVnc(address?: string | string[], password?: string, newTab?: boolean) - открытие VNC-сессии в текущем или новом окне.

Типы данных функции:

- string - строка;
- boolean - 1/0.

Параметры функции:

- address - адрес;
- password - пароль;

- newTab - 0 (в текущем окне) / 1 (в новом окне).

11. showVnc(element: Element, address: string | string[], password: string)-
открытие VNC-сессии в элементе.

Типы данных функции:

- number - число;
- string - строка.

Параметры функции:

- element - элемент мнемосхемы (компонент элемента мнемосхемы);
- address - адрес;
- password - пароль.

12. openConfirmModal(header: string, content: string, action: Function) -
отображение модального окна подтверждения действия.

Типы данных функции:

- string - строка.
- Function - функция.

Параметры функции:

- header - заголовок окна;
- content - содержание (текст) внутри модального окна;
- action - действие.

13. onEvent(element: Element, objectId: number, cb: (events: IEvent[]) => void) -
подписка на события объекта.

Типы данных функции:

- number - число;
- function - функция.

Параметры функции:

- element - элемент мнемосхемы (компонент элемента мнемосхемы);
- objectId - id объекта;
- cb - callback-функция в случае получения события.

14. `getArchiveValues`(`archiveOptions`: {`date_start`?: number, `date_end`?: number, `object_ids`: number[], `interval`: number, `count`?: number, `from`?: number}) - получение значений из архива.

Типы данных функции:

- number - число.

Параметры функции:

- `date_start` - начало (левая граница) периода (миллисекунды);
- `date_end` - конец (правая граница) периода (миллисекунды);
- `object_ids` - массив id объектов;
- `interval` - интервал (миллисекунды);
- `count` - количество значений (строк) на странице;
- `from` - смещение относительно начала списка (для постраничного вывода на экран).

15. `formatTime`(`time`: number, `format`?: string) - форматирование времени с поправкой на серверное время.

Типы данных функции:

- number - число;
- string - строка.

Параметры функции:

- `time` - значение времени;
- `format` - формат даты (YYYY-MM-DDTHH:mm:ss.sssZ).

16. `showLoader`(`element`: Element, `loading`: boolean) - отображение элемента загрузки.

Типы данных функции:

- boolean - 1/0

Параметры функции:

- `loading` - 0 (не отображать элемент загрузки)/ 1 (отображать элемент загрузки).

Следующие функции используются в связке:

1. `sendMessage(name: string, data: any)` - отправка сообщения.

Типы данных функции:

- `string` - строка.

Параметры функции:

- `name` - название сообщения;
- `data` - данные для получения ответа в функции `onMessage()`.

2. `onMessage(name: string, cb: (data: any) => void)` - прослушивание сообщения.

Типы данных функции:

- `string` - строка;
- `function` - функция.

Параметры функции:

- `name` - название сообщения;
- `cb` - `callback` - функция в случае получения сообщения.

3.5.9. Функции скрипта компонентов и элементов мнемосхемы

С помощью языка JavaScript пользователь задает сценарии поведения компонентов и элементов мнемосхемы в Скрипте (рис. 3.105).

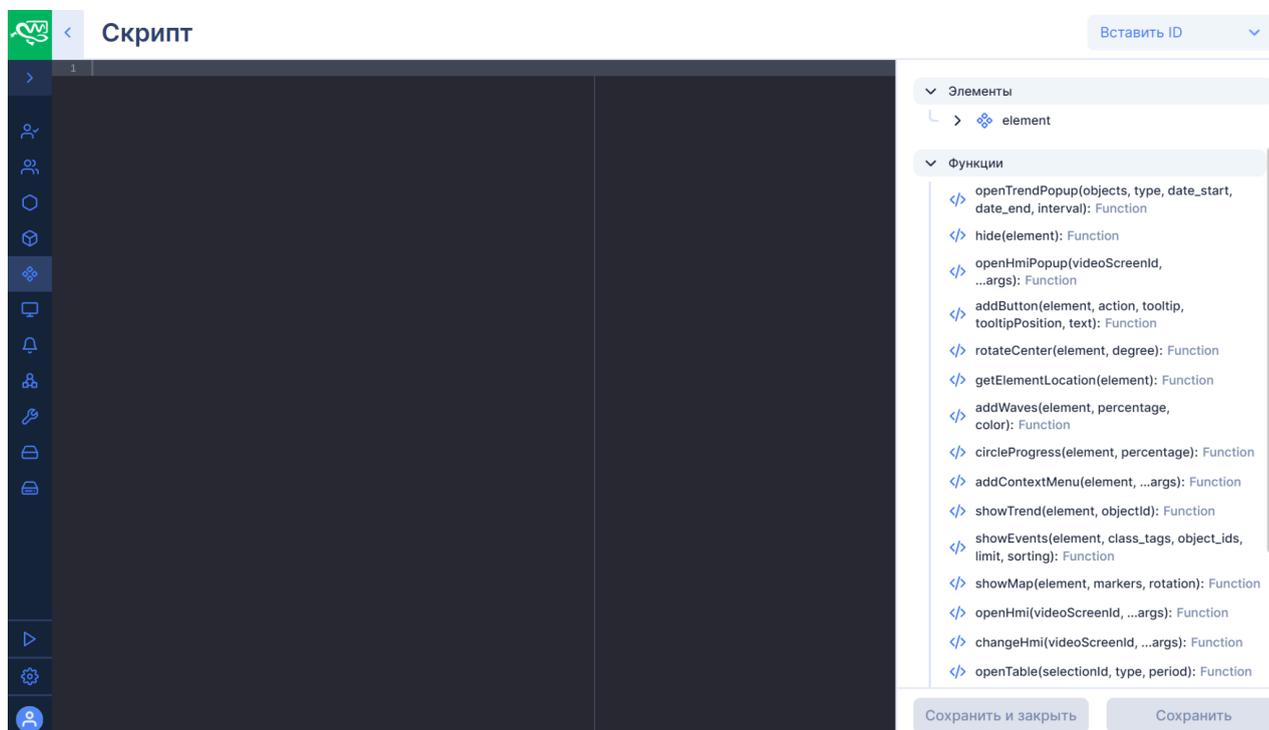


Рис. 3.105. Редактор сценариев

Сценарии поведения задаются через функции. Каждая функция имеет свое назначение и определенные параметры.

В редакторе представлены следующие функции:

1. `openTrendPopup(objects?: number | number[], selectionId?: number, type?: number, date_start?: number, date_end?: number | null, interval?: number)` - открыть тренд в модальном окне.

Типы данных функции:

- `number` - число.

Параметры функции:

- `objects` - массив id объектов;
- `selectionId` - id выборки;
- `type` - тип графика (0 - «Кривая», 1 - «Ступенчатая», 2 - «Мультикривая», 3 - «Мультиступенчатая», 4 - «Мультикривая (Одна ось)», 5 - «Мультиступенчатая (Одна ось)»);
- `date_start` - начало (левая граница) периода (в миллисекундах);

- `date_end` - конец (правая граница) периода (в миллисекундах);
- `interval` - интервал (в миллисекундах).

2. `hide(element: SVGSVGElement)` - скрыть элемент.

3. `openHmiPopup(videoScreenId: number, ...args: number[])` - открыть мнемосхему в модальном окне

Типы данных функции:

- `number` - число.

Параметры функции:

- `videoScreenId` - id мнемосхемы;
- `args` - перечень аргументов.

4. `addButton(element: SVGSVGElement, action: any, tooltip?: string, tooltipPosition?: 'top' | 'left' | 'right' | 'down', text?: string, disabled?: boolean)` - добавить кнопку на элемент.

Типы данных функции:

- `string` - строка;
- `boolean` - 1/0.

Параметры функции:

- `action` - действие;
- `tooltip` - заголовок тултипа (всплывающее окно при наведении на элемент с кнопкой);
- `tooltipPosition` - расположение тултипа ('top' - сверху, 'left' - слева, 'right' - справа, 'down' - снизу);
- `text` - отображение текста на элементе;
- `disabled` – состояние кнопки (1 – отключена (некликабельна); 0 – включена (кликабельна)) .

5. `rotateCenter(element: SVGSVGElement, degree: number[])` - повернуть элемент на заданное количество градусов относительно центра.

Типы данных функции:

- `number` - число;

Параметры функции:

- `degree` - значение величины градуса.

6. `getElementLocation(element: SVGSVGElement)` - получить позицию элемента.

7. `addWaves(element: SVGGraphicsElement, percentage: number, color: string)` - добавить волны на элемент.

Типы данных функции:

- `number` - число;
- `string` - строка.

Параметры функции:

- `percentage` - процент заполнения элемента;
- `color` - значение цвета.

8. `circleProgress(element: SVGGraphicsElement, percentage: number)` - показать прогресс.

Типы данных функции:

- `number` - число.

Параметры функции:

- `percentage` - процент заполнения элемента.

9. `addContextMenu(element: SVGGraphicsElement, ...args: (string | Function)[])` - добавление контекстного меню к элементу (правая кнопка мыши).

Типы данных функции:

- `string` - заголовок;
- `function` - функция (действие).

Параметры функции:

- `...args` - перечень кнопок в контекстном меню.

10. `showImage(element: SVGGraphicsElement, imgId: number)` - открытие изображения.

Типы данных функции:

- `number` - число.

Параметры функции:

- `imgId` - id объекта с изображением.

Следующие функции совпадают с функциями из раздела [3.5.8](#) и относятся к глобальному редактору скрипта (раздел [3.5.7](#)):

- `showTrend();`
- `showEvents();`
- `showMap();`
- `openHmi();`
- `changeHmi();`
- `openTable();`
- `setValue();`
- `onMessage();`
- `sendMessage();`
- `setMnemonicName();`
- `setBackgroundColor();`
- `openVnc();`
- `showVnc();`
- `openConfirmModal();`
- `onEvent();`
- `getArchiveValues();`
- `formatTime();`
- `showLoader() .`

3.5.10 Специальные возможности

Пользователь имеет возможность отобразить объект на карте (рис. 3.106).

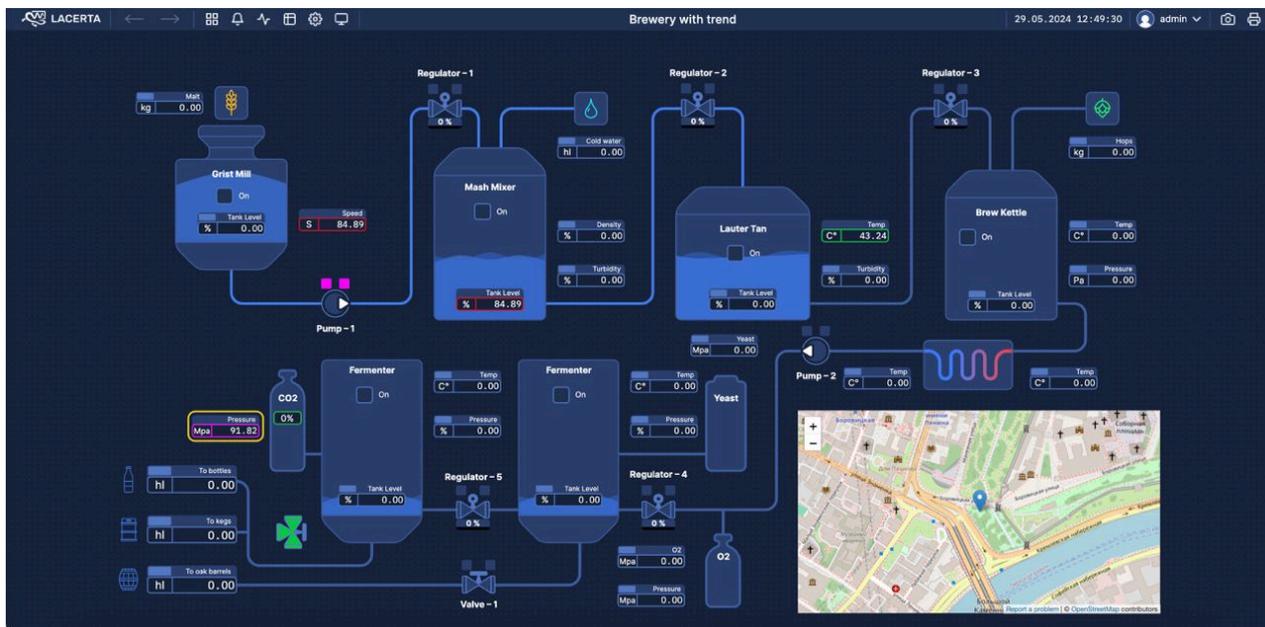


Рис. 3.106. Отображение объекта на карте

Для этого необходимо задать функцию, в которой будут указаны координаты и коэффициент масштабирования карты (рис. 3.107).

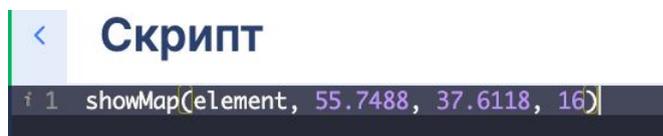


Рис. 3.107. Функция отображения объекта на карте

3.5.11. Фрагменты

Для размещения на мнемосхеме сложных элементов или виджетов в Платформе реализован механизм фрагментов (рис. 3.108).

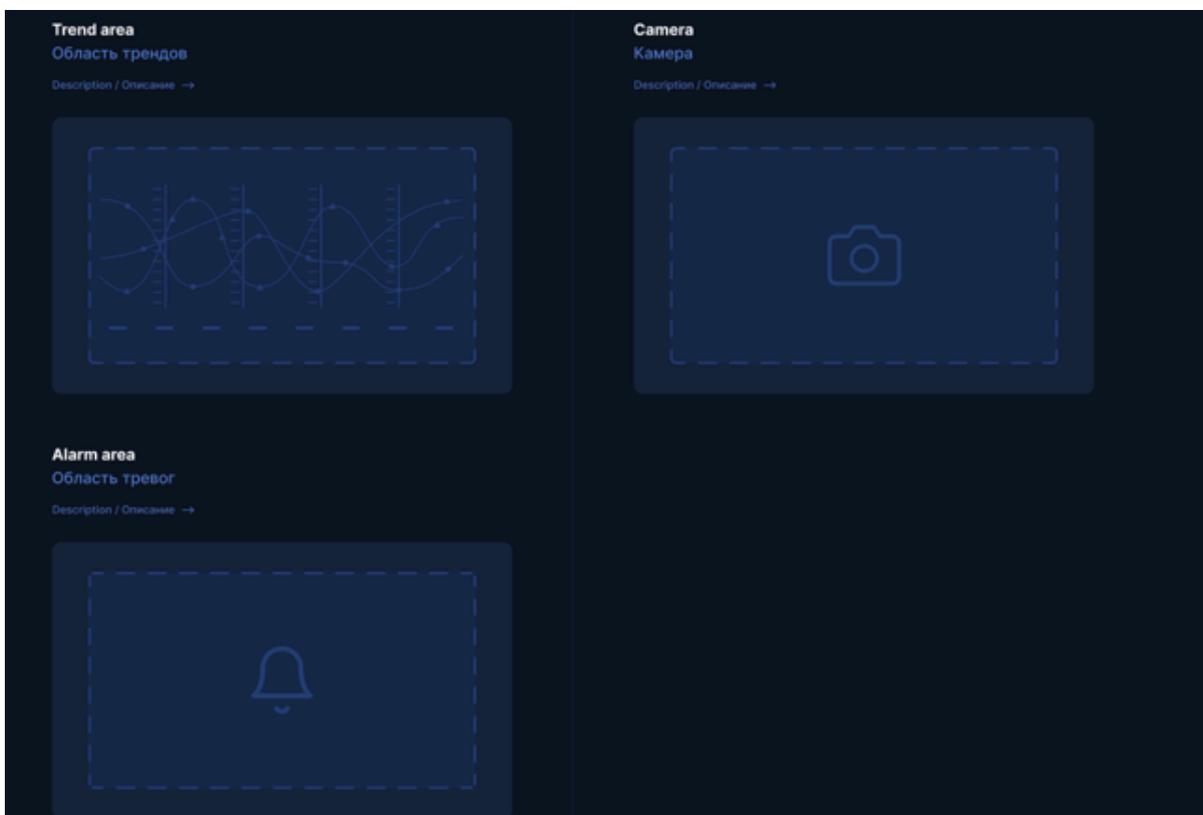


Рис. 3.108. Примеры фрагментов

Фрагмент - это встроенный в мнемосхему кадр, который может размещаться как стационарно, так и вызываться модально (всплывающий фрагмент) и внутри которого отображаются результаты работы отдельных приложений, например, выводятся графики, тренды, таблицы, списки событий, видеотрансляция и т.п.). Фрагмент также может содержать мнемосхему отдельных узлов системы, например, мнемосхема насосной станции может содержать набор фрагментов, в которых размещены мнемосхемы отдельных насосов.

На фрагменте мнемосхемы может быть выведен сигнал в виде графика (тренда, рис. 3.109).

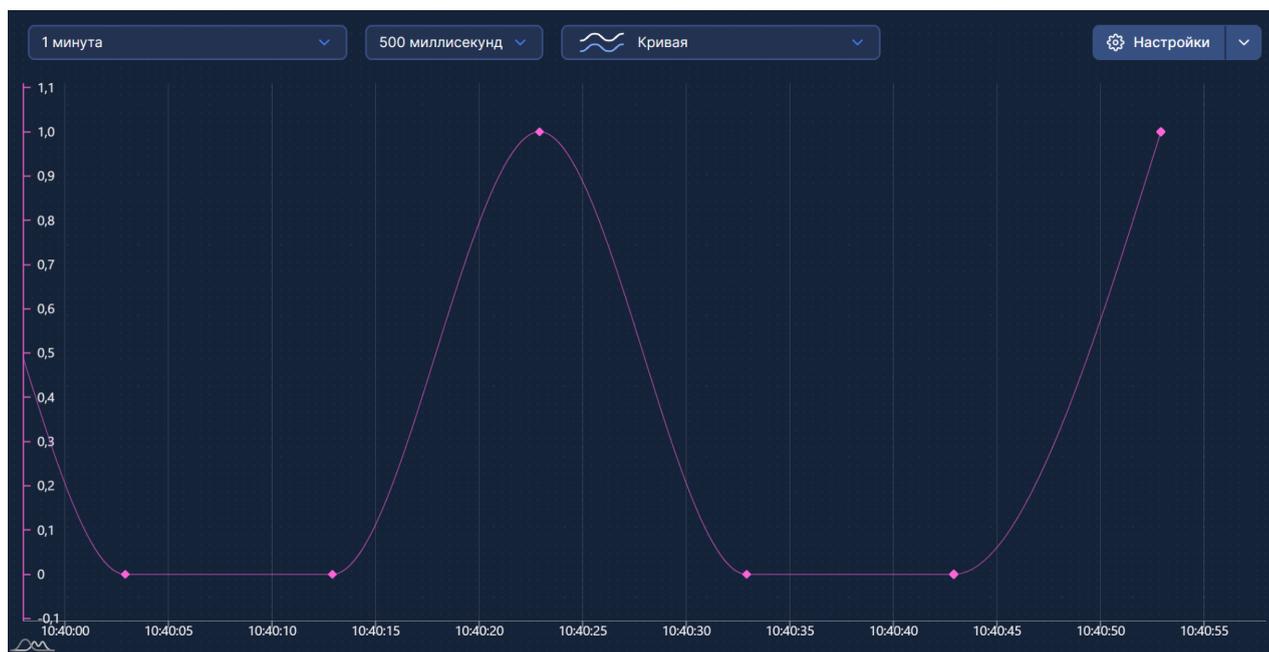


Рис. 3.109. График

Пример вывода списка событий с активными элементами: выбор только актуальных/архивных событий, выбор групп событий, отображение только активных событий, отображение по дате и времени, отображение событий по приоритету, выбор страниц, отображение количества событий на страницу, прокручивание списка, возможность квитировать событие (рис. 3.110).

Объект	Дата и время	Сообщение	Пользователь	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
Value	07.08.2024 16:27:33	Резервуар розлива выключен		Активное	Событие 2	2	Квитировать
High_gas	07.08.2024 15:21:03	35 кв79 Кон. газ прев.		Активное	Тревога	10	Квитировать
High_gas	07.08.2024 15:21:03	33 Кв14 Кон. газ прев.		Активное	Тревога	10	Квитировать
Warning	07.08.2024 15:21:03	Заварочный резервуар: Объем жидкости в норме		Активное	Событие 3	3	Квитировать
Warning	07.08.2024 15:21:02	С7 Клапан открыт		Активное	Событие	3	Квитировать
High_gas	07.08.2024 15:21:02	31 Кв4 Кон. газ прев.		Активное	Тревога	10	Квитировать
Valve_close	07.08.2024 15:21:02	36 Ка33 Клапан закрыт		Активное	Событие	5	Квитировать
No_connection_gas	07.08.2024 15:21:02	32 Кв63 Нет связи		Активное	Событие	5	Квитировать
Valve_no_connection	07.08.2024 15:21:02	34 Кв20 Нет связи с клап.		Активное	Предупр.	8	Квитировать
Fault	07.08.2024 15:21:00	Заварочный резервуар: Датчик мутности неисправен		Активное	Тревога 2	6	Квитировать
Value	07.08.2024 15:20:55	Пиво не вырабатывается!		Активное	Авария 1	1	Квитировать
Danger	07.08.2024 15:20:55	С3 МОП Влажность превышена		Активное	Событ.	9	Квитировать
Danger	07.08.2024 15:20:55	С2 Кв4 Давление снижено		Активное	Трев.	1	Квитировать
Fault	07.08.2024 15:20:55	Заварочный резервуар: датчик уровня исправен		Активное	Событие 1	1	Квитировать
Fault	07.08.2024 15:20:55	Заварочный резервуар: Датчик плотности исправен		Активное	Событие 2	2	Квитировать

Рис. 3.110. Список событий с активными элементами

3.6. Драйверы протоколов АСУ ТП

Драйверы осуществляют сбор, предварительную обработку данных, поступающих из различных внешних источников (физических устройств, информационных систем), а также осуществляют передачу данных и/или команд управления на внешние устройства или информационные системы (разд. 2.5.2).

3.6.1. Список драйверов Платформы

Для перехода к списку доступных в Системе типов драйверов необходимо нажать на соответствующую кнопку в левом боковом меню (рис. 3.111).

Имя	Команда для запуска
Asterisk	/driver-asterisk
BACnet	/driver-bacnet
FindFace	/driver-findface
GigaPC	/driver-gigaPC
ICMP	/driver-icmp
IEC60870	/driver-iec60870
IEC61850	/driver-iec61850
ModbusTCP	/driver-modbusTCP
MQTT	/driver-mqtt
OPC-UA	/driver-opc
OrionPro	/driver-orion
Perco	/driver-perco
S7comm (PROFINET)	/driver-s7comm
SNMP	/driver-snmp
TaktProServer	/driver-takt_pro
Toir	/driver-toir
Trassir	/driver-trassir
Zabbix	/driver-zabbix

Рис. 3.111. Таблица типов драйверов

В таблице содержатся имя типа драйвера и команда для запуска драйверов данного типа.

Для перехода к списку драйверов, используемых в Системе, необходимо нажать на пиктограмму «Драйверы» в левом боковом меню (рис. 3.112).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
BACnet	BACnet	demo_01	● Выключен	● 1 Ошибка ^			...
driver_findface	FindFace	string	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
driver_perco	Perco	string	● Выключен	● 1 Ошибка ^			...
driver_trassir	Trassir	string	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
drivertest	IEC61850	drivertest	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	● Активен	● Нет ошибок	27.01.2025 13:31:02	Нода 2	...
IEC61850	IEC61850	demo_01	● Выключен	● 1 Ошибка ^			...
ModbusTCP_01	ModbusTCP	Modbus TCP 01	● Активен	● 1 Ошибка ^	27.01.2025 13:31:01	Нода 1	...
ModbusTCP_02	ModbusTCP	Modbus TCP 02	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...

Рис. 3.112. Таблица драйверов Платформы

В таблице драйверов содержатся: имя драйвера, его тип, описание, статус, ошибки в работе, время обновления, ID узла (node), кнопка действия.

В колонке «Действие» выбранного драйвера при нажатии на «...» открывается список действий, доступных для пользователя (рис. 3.113).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
BACnet	BACnet	demo_01	● Выключен	● 1 Ошибка ^			...
driver_findface	FindFace	string	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...

Отправить запрос на запуск драйвера

Остановлен

Рис. 3.113. Выбор действия

Для того чтобы открыть дерево элементов драйвера или отправить запрос на запуск драйвера необходимо нажать на одноименные кнопки в боковом окне параметров драйвера (рис. 3.114).

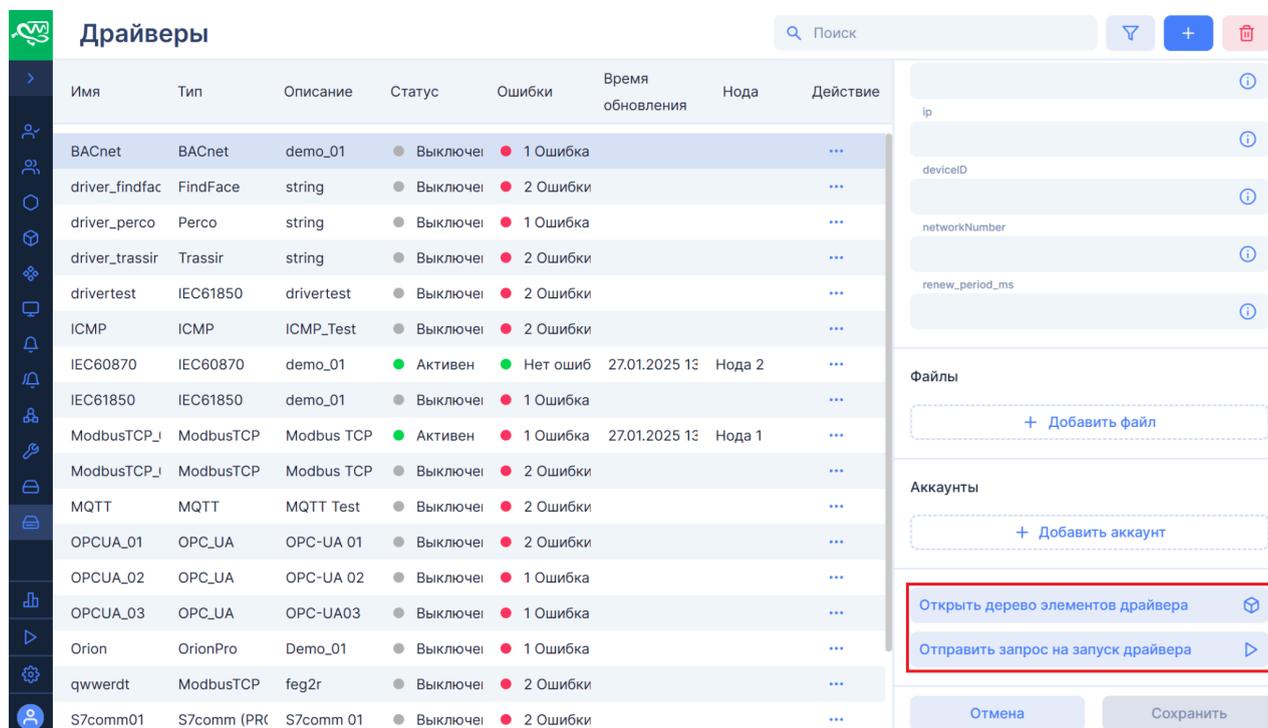


Рис.3.114. Кнопки действий

После запуска драйвера у пользователя появляется возможность обновить дерево элементов драйвера (при условии активного статуса и наличия дерева) нажав на соответствующую кнопку (рис. 3.115).

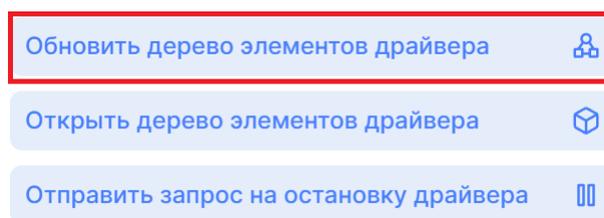


Рис. 3.115. Обновление дерева элементов драйвера

Конфигурация драйвера может быть описана во внешнем файле. Для загрузки конфигурации драйвера из внешнего файла необходимо нажать на кнопку «+ Добавить файл» (рис. 3.116), и выбрать файл конфигурации в открывшемся меню.

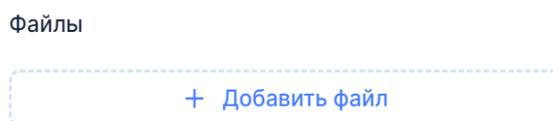


Рис. 3.116. Кнопка добавления файла

Некоторые драйверы могут выступать в роли отдельных серверов. Для подключения к таким драйверам-серверам пользователю необходимо добавить аккаунт в конфигурации драйвера (рис. 3.117).

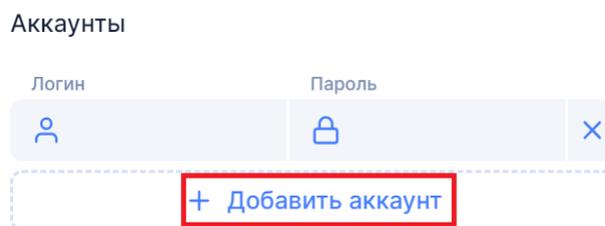


Рис. 3.117. Добавление аккаунта

Список драйверов можно отфильтровать по статусу, ошибкам, ноде при запуске. Для этого необходимо нажать на кнопку фильтра в верхней панели (рис. 3.118).

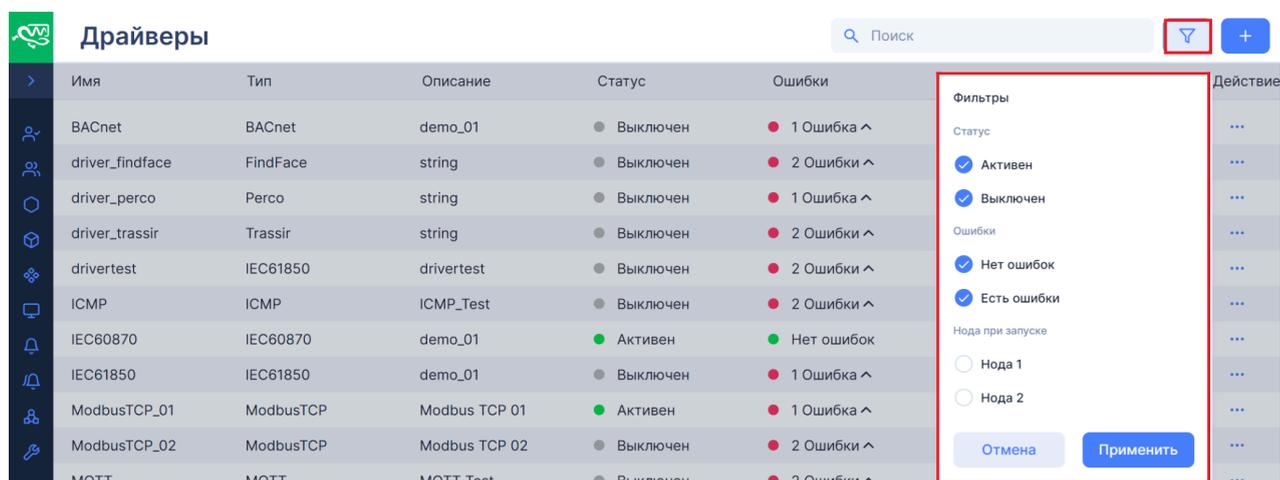
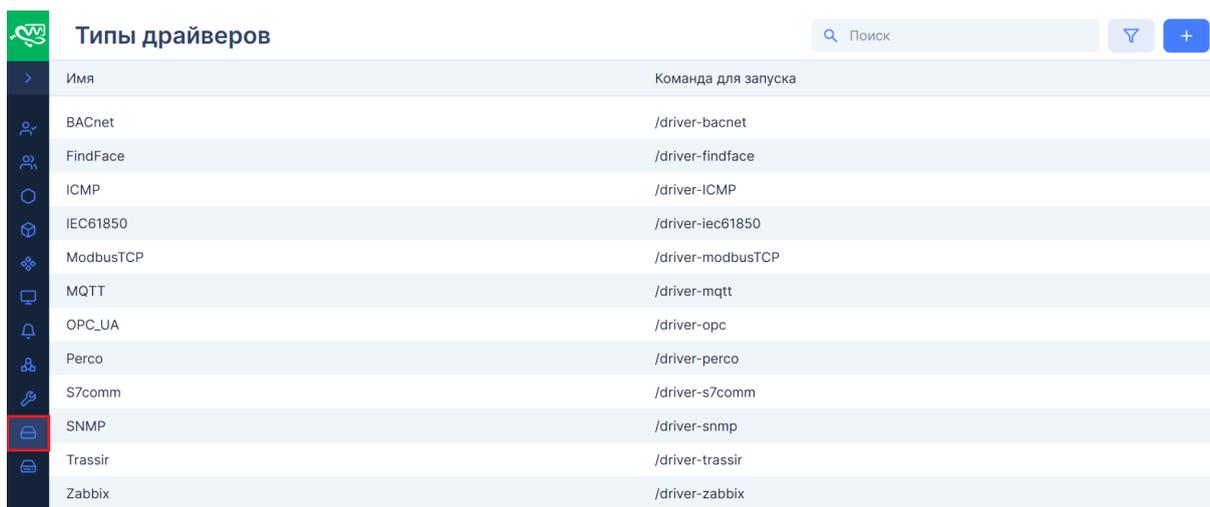


Рис. 3.118. Фильтрация списка драйверов

3.6.2. Конфигуратор драйверов

Пользователь Платформы может самостоятельно конфигурировать, добавлять и удалять драйверы и их типы.

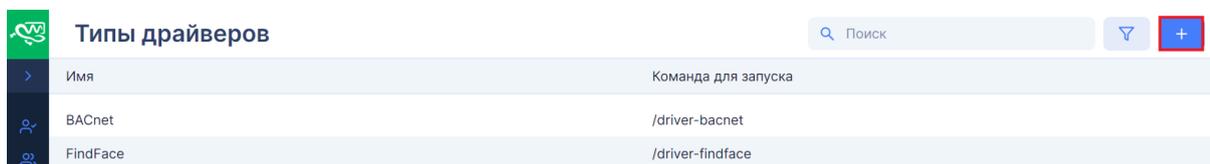
Для добавления нового типа драйвера, перейдите на вкладку «Типы драйверов», нажав на соответствующую кнопку в левом углу страницы (рис. 3.118).



Имя	Команда для запуска
BACnet	/driver-bacnet
FindFace	/driver-findface
ICMP	/driver-icmp
IEC61850	/driver-iec61850
ModbusTCP	/driver-modbusTCP
MQTT	/driver-mqtt
OPC-UA	/driver-opc
Perco	/driver-perco
S7comm	/driver-s7comm
SNMP	/driver-snmp
Trassir	/driver-trassir
Zabbix	/driver-zabbix

Рис. 3.118. Ярлык вызова страницы типов драйверов

Затем нажмите на кнопку «Создать» в правом верхнем углу (рис. 3.119)



Имя	Команда для запуска
BACnet	/driver-bacnet
FindFace	/driver-findface

Рис. 3.119. Создание нового типа драйвера

В боковой вкладке введите необходимые параметры, и нажмите кнопку «Создать» по завершении (рис. 3.120).

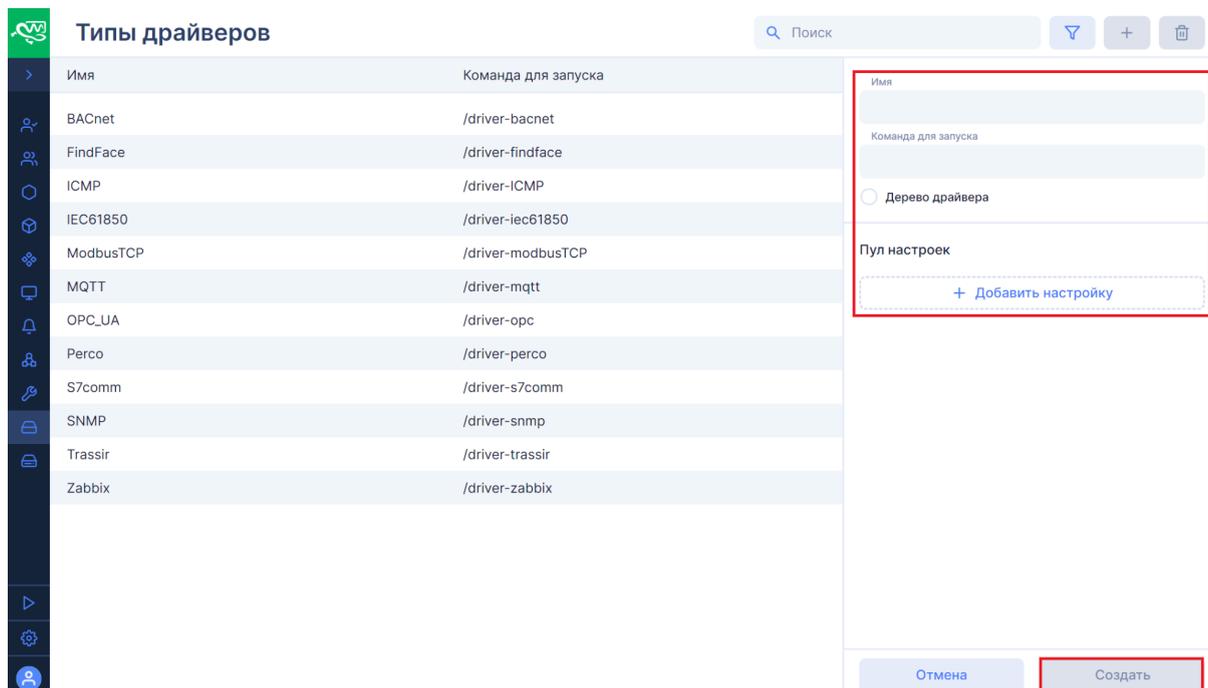


Рис. 3.120. Параметры созданного типа драйвера

Новый тип драйвера отобразится в списке (рис. 3.121).

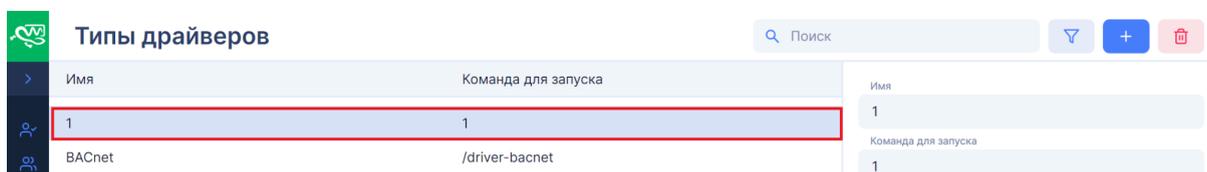


Рис. 3.121. Новый тип драйвера

Для того чтобы открыть пул настроек необходимо нажать на кнопку «+ Добавить настройку» (рис. 3.122).



Рис. 3.122. Открытие пула настроек

Откроется вкладка с вводом имени и описания (рис. 3.123).

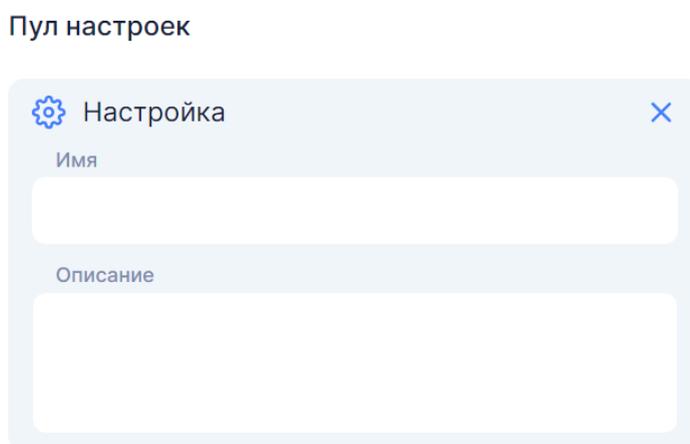


Рис.3.123. Пул настроек

Также при создании типа драйвера пользователь может задать возможность драйвера обладать деревом, поставив галочку напротив соответствующего параметра (рис. 3.124).

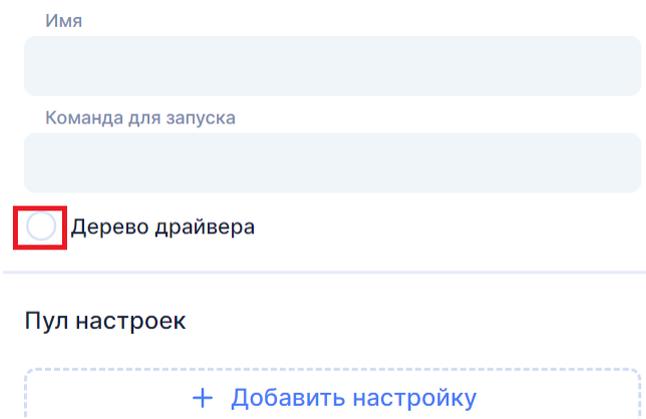


Рис. 3.124. Дерево драйвера

Для того чтобы удалить тип драйвера, необходимо нажать на строку нужного типа драйвера, а затем на кнопку удаления в правом верхнем углу (рис. 3.125)

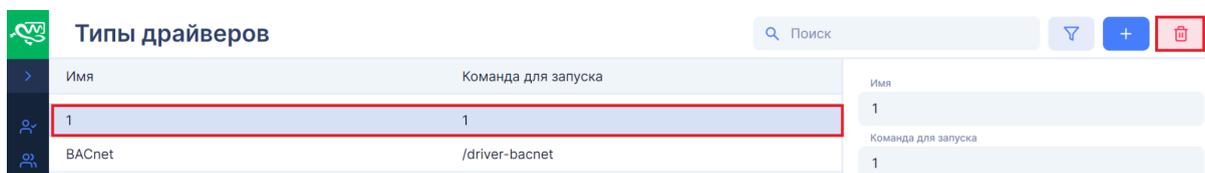


Рис. 3.125. Удаление типа драйвера

После чего подтвердить удаление (рис. 3.126).

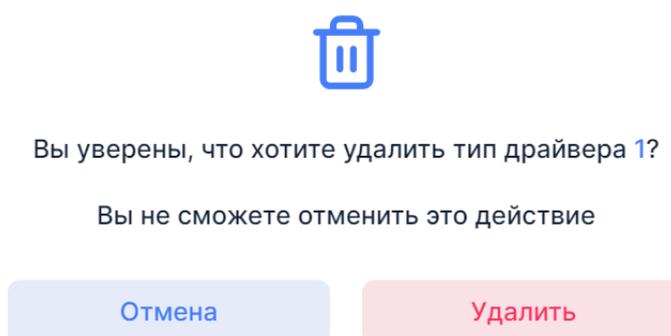


Рис. 3.126. Подтверждение удаления

Если в Платформе существует драйвер данного типа, то он также будет удалён (рис. 3.127).

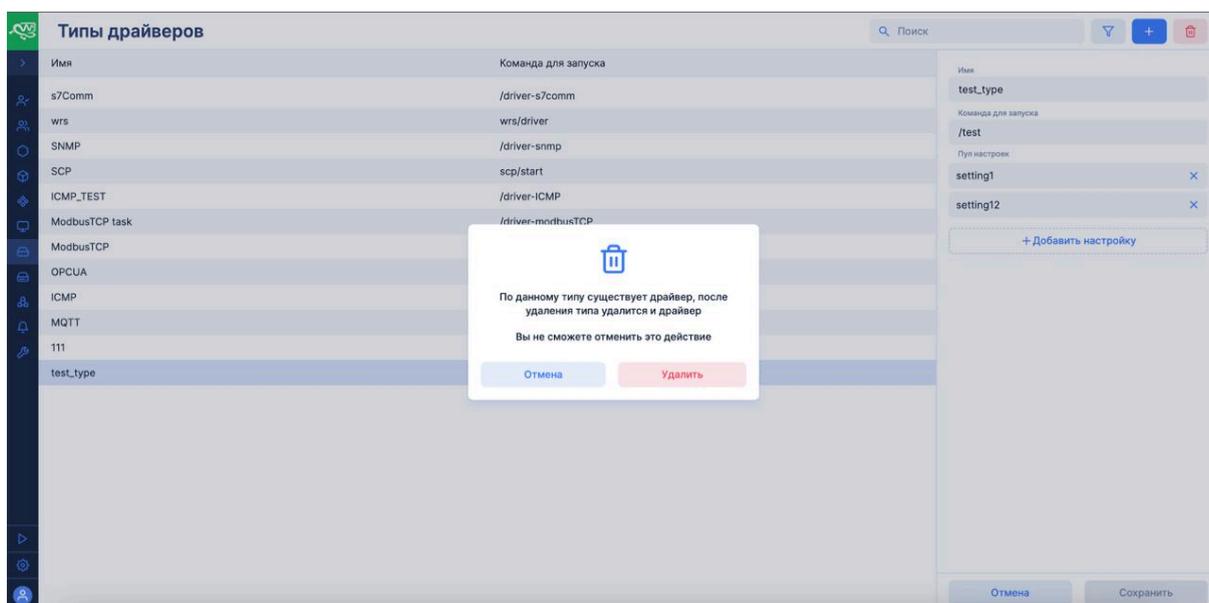


Рис. 3.127. Проверка наличия созданных драйверов данного типа

Некоторые типы драйвера могут иметь ограничение на изменение и удаление. Об этом символизирует соответствующий значок при наведении на который выходит предупреждение. Подобное предупреждение также отображается и в боковой вкладке, при нажатие на тип драйвера (рис. 3.128).



Рис. 3.128. Предупреждение об ограничениях

Для того чтобы добавить новый драйвер, необходимо нажать на кнопку «Добавить» в правом верхнем углу страницы (рис. 3.129).

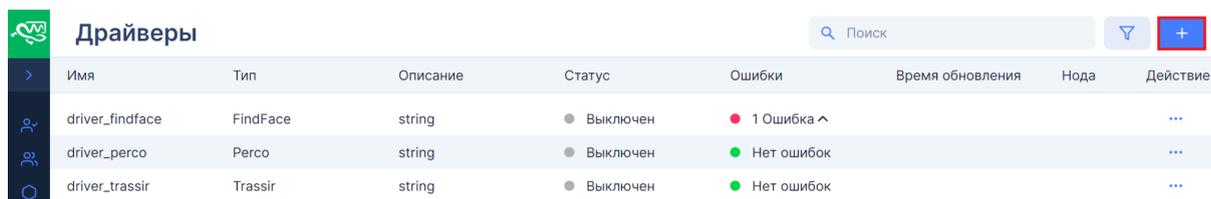


Рис. 3.129. Кнопка добавления нового драйвера

После нажатия справа в углу откроется вкладка с полем, в которое необходимо ввести имя драйвера, его описание, выбрать узел, на котором драйвер запускается по умолчанию и тип драйвера. По завершении нажать на кнопку сохранить. (рис. 3.130).

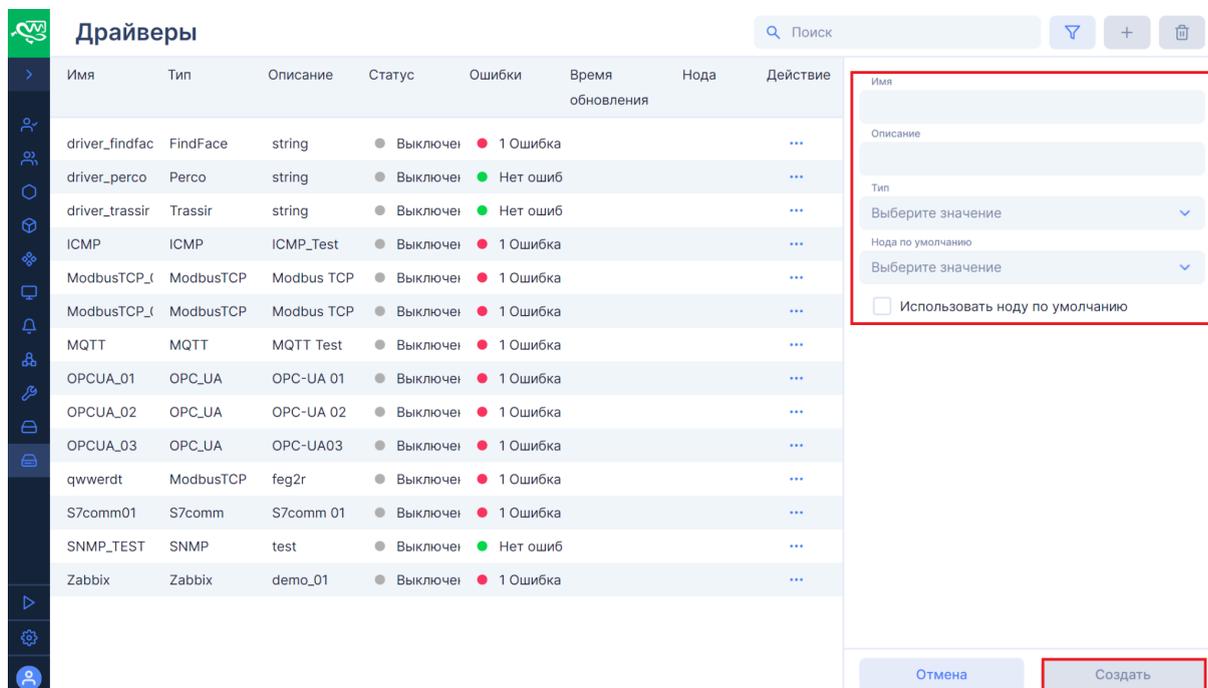


Рис. 3.130. Добавление драйвера

После сохранения новый драйвер отобразится в списке (рис. 3.131).

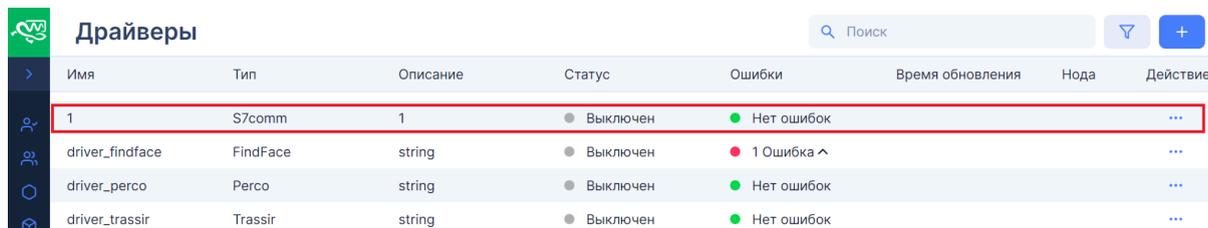


Рис. 3.131. Список драйверов

Во вкладке с вводом параметров драйвера имеется чекбокс «Использовать ноду по умолчанию» (рис. 3.132), тем самым, если указана нода 1, но драйвер по какой-либо причине был запущен на ноде 2, то при активации данного чекбокса в момент, когда появится возможность запустить драйвер на 1 ноде, он будет перезапущен на ней.

Имя

Описание

Тип

Выберите значение

Нода по умолчанию

Выберите значение

Использовать ноду по умолчанию

Рис. 3.132. Чекбокс «Использовать ноду по умолчанию»

При выборе соответствующего типа (протокола) драйвера необходимо задать настройки (пул настроек) связанные с этим типом драйвера (протокола, рис. 3.133).

Драйверы

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
BACnet	BACnet	demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
driver_findfac	FindFace	string	Выключен	2 Ошибки			...
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошиб			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошиб			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошиб			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC_UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC_UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC_UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...

Имя: MQTT

Описание: MQTT Test

Тип: MQTT

Нода по умолчанию: 1

Использовать ноду по умолчанию

Пул настроек

broker_addr

broker_port

username

password

Файлы

Отмена Сохранить

Рис. 3.133. Пул настроек драйвера

В пуле настроек присутствует возможность вывода описания каждой из настроек. Для того чтобы вывести описание необходимо навести курсор мыши на соответствующую пиктограмму вывода (рис. 3.134).



Рис. 3.134. Вывод описания настроек

При наличии ошибок при работе драйвера они отобразятся в виде выпадающего списка в таблице. Ошибки драйвера можно раскрыть более подробно, для этого необходимо воспользоваться соответствующий кнопкой и развернуть их описание (рис. 3.135).

Драйверы		Поиск	Фильтр	+			
Имя драйвера	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
driver_findface	FindFace	string	● Выключен	● 1 Ошибка ^			...
driver_perco	Perco	string	● Выключен	● 1 Ошибка ^			...
driver_trassir	Trassir	string	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
drivertest	IEC61850	drivertest	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	● Активен	● Нет ошибок	01.07.2025 10:32:46	Нода 2	...
IEC61850	IEC61850	demo_01	● Выключен	● 1 Ошибка ^			...
ModbusTCP_01	ModbusTCP	Modbus TCP 01	● Активен	● 1 Ошибка ^	01.07.2025 10:32:12	Нода 1	...
ModbusTCP_02	ModbusTCP	Modbus TCP 02	● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	● Выключен	● 1 Ошибка ^			...
OPC_CAD	OPC-UA		● Выключен	● 2 Ошибки ^	01.07.2025 10:32:12	Нода 1	...
OPCUA_01	OPC-UA		● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
OPCUA_02	OPC-UA		● Выключен	● 2 Ошибки ^			...
OPCUA_03	OPC-UA		● Выключен	● 2 Ошибки ^			...

Ошибка при запуске драйвера
 driver sent error at start: Error at parse settings: not found necessary settings

Ошибка подключения к серверу платформы
 websocket: close 1006 (abnormal closure): unexpected EOF

Рис. 3.135. Список ошибок

Для того чтобы удалить драйвер, необходимо нажать на строку нужного драйвера, а затем на соответствующую кнопку в правом верхнем углу страницы (рис. 3.136).

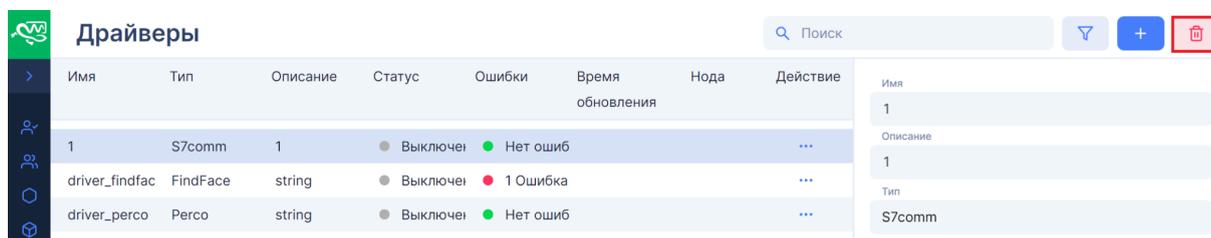


Рис. 3.136. Пиктограмма удаления

После чего подтвердить удаление (рис. 3.137).

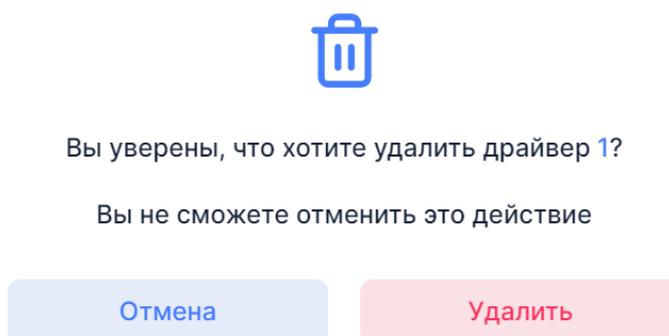


Рис. 3.137. Подтверждение удаления

Для конфигурации драйвера необходимо выбрать нужный драйвер из списка, после чего откроется вкладка с вводом, в которой можно изменить параметры драйвера (рис. 3.138). По завершении нажать на кнопку «Сохранить» для сохранения новых параметров.

Драйверы

⌵
+
🗑️

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
1	S7comm	1	● Выключен	● Нет ошибок			⋮
driver_findfac	FindFace	string	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
driver_perco	Perco	string	● Выключен	● Нет ошибок			⋮
driver_trassir	Trassir	string	● Выключен	● Нет ошибок			⋮
ICMP	ICMP	ICMP_Test	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
MQTT	MQTT	MQTT Test	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
S7comm01	S7comm	S7comm 01	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮
SNMP_TEST	SNMP	test	● Выключен	● Нет ошибок			⋮
Zabbix	Zabbix	demo_01	● Выключен	● 1 Ошибка			⋮

Имя
ICMP

Описание
ICMP_Test

Тип
ICMP

Нода по умолчанию
1 ⌵

Использовать ноду по умолчанию

Пул настроек

timeout
10

renew_period_ms
10

Файлы

+ Добавить файл

Отправить запрос на запуск драйвера ▶

Отмена
Сохранить

Рис. 3.138. Конфигурация драйвера

3.6.3. Драйвер ICMP

ICMP (Internet Control Message Protocol, протокол межсетевых управляющих сообщений) – это сетевой протокол, входящий в стек протоколов TCP/IP, который используется для передачи сообщений об ошибках и диагностической информации в IP-сетях.

ICMP предназначен для обмена информацией о состоянии сети, диагностики сетевых проблем и управления сетевыми операциями. Он не используется для передачи пользовательских данных, а служит для поддержки работы IP-протокола, обеспечивая обратную связь о проблемах в сети.

Основные функции протокола ICMP:

- Сообщения об ошибках;
- Диагностика сети;
- Управление сетевыми ресурсами;
- Поддержка других протоколов.

Для настройки драйвера **ICMP**, нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.139).

The screenshot shows a software interface for configuring drivers. A table lists various drivers, with 'ICMP' selected. The settings panel on the right is open, showing the 'ICMP' driver configuration. A red box highlights the 'Пул настроек' (Settings Pool) section, which includes fields for 'renew_period_ms' and 'timeout'.

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
BACnet	BACnet	demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
driver_findfac	FindFace	string	Выключен	2 Ошибки			...
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошиб			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошиб			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошиб			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC_UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC_UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC_UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...

Настройка драйвера ICMP:

- Имя: ICMP
- Описание: ICMP_Test
- Тип: ICMP
- Нода по умолчанию: 1
- Использовать ноду по умолчанию
- Пул настроек:
 - renew_period_ms
 - timeout
- Файлы: + Добавить файл
- Аккаунты: Отмена, Сохранить

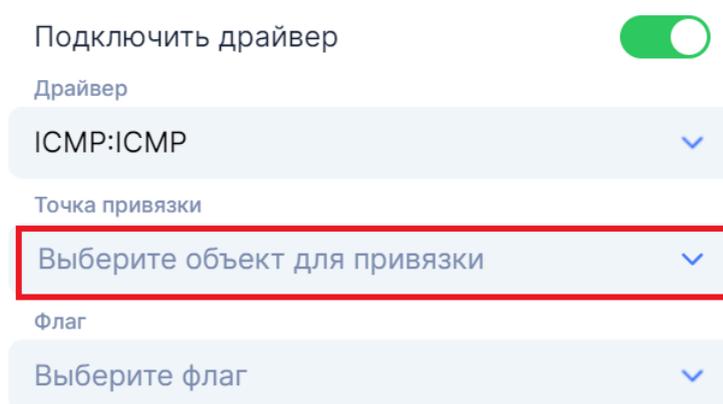
Рис. 3.139. Настройка драйвера ICMP

Настройки драйвера ICMP:

- renew_period_ms - период обновления (опроса) системы;
- timeout - время в миллисекундах в течение которого драйвер должен получить ответ от диагностируемого устройства.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить».

Для привязки объекта к соответствующему драйверу, необходимо перейти во вкладку объекты, выбрать драйвер для целевого объекта в соответствии с п.3.3.2 и задать точку привязки (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.140).



Подключить драйвер

Драйвер
ICMP:ICMP

Точка привязки
Выберите объект для привязки

Флаг
Выберите флаг

Рис. 3.140. Точка привязки драйвера ICMP

Точкой привязки для ICMP является IP адрес диагностируемого устройства.

3.6.4. Драйвер SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol, простой протокол сетевого управления) — это сетевой протокол прикладного уровня из стека TCP/IP, предназначенный для мониторинга, управления и диагностики устройств в IP-сетях.

SNMP используется для сбора информации о состоянии сетевых устройств (маршрутизаторов, коммутаторов, серверов, принтеров и т.д.), управления их конфигурацией и уведомления о сбоях или событиях. Он обеспечивает централизованное управление сетевой инфраструктурой, упрощая администрирование и мониторинг.

Основные функции протокола SNMP:

- Мониторинг состояния устройств;
- Управление конфигурацией;
- Оповещение о событиях;
- Сбор статистики;
- Диагностика сети.

Для настройки драйвера [SNMP](#), нужно выбрать его из списка и затем задать параметры драйвера (рис. 3.141).

The screenshot displays the Zabbix 'Драйверы' (Drivers) configuration page. A table lists various drivers with columns for Name, Type, Description, Status, Errors, Last Update, Node, and Action. The 'SNMP' driver is selected. A configuration panel on the right shows the settings for the selected driver, including a 'Пул настроек' (Settings Pool) section with input fields for 'renew_period_ms', 'address', 'port', 'snmp_version', and 'security_model'. The 'Имя' (Name) is 'SNMP' and 'Описание' (Description) is 'Demo_01'. The 'Тип' (Type) is 'SNMP' and the 'Нода по умолчанию' (Default Node) is '2'. A checkbox 'Использовать ноду по умолчанию' (Use default node) is checked. At the bottom of the panel are 'Отмена' (Cancel) and 'Сохранить' (Save) buttons.

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошибок			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошибок			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошибок			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC_UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC_UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC_UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
SNMP_TEST	SNMP	test	Выключен	1 Ошибка			...
Zabbix	Zabbix	demo_01	Выключен	2 Ошибки			...

Рис. 3.141. Настройка драйвера SNMP

Настройки драйвера SNMP:

- renew_period_ms - период обновления (опроса) системы;
- address - сетевой адрес подключаемого устройства;
- port - порт подключения;
- snmp_version - версия SNMP
 - v1;
 - v2c;
 - v3
- security_model - модель безопасности;
 - SNMP_V3_SECURITY_MODEL
- msg_flags - используются только для SNMP v3;
 - NO_AUTH_NO_PRIV (No authentication, and no privacy);
 - AUTH_NO_PRIV (Authentication and no privacy);
 - AUTH_PRIV (Authentication and privacy);
 - REPORTABLE
- user_name - имя пользователя;
- auth_protocol - протокол аутентификации;
 - NO_AUTH;
 - MD5;
 - SHA
 - SHA224
 - SHA256
 - SHA384
 - SHA512
- auth_passwd - пароль пользователя
- privacy_protocol - протокол конфиденциальности
 - NoPriv
 - DES
 - AES
 - AES192
 - AES256
 - AES192C
 - AES256C
- privacy_passwd - пароль конфиденциальности
- mibs_path - путь к директории, содержащей MIBS-файлы. в случае нескольких директорий, их следует указывать через разделитель ':'. Пример: /dir1/dir2:/dir3/dir4:/dir5/dir6;
- trap_listener_port - порт мониторинга ловушек;
- root_oid - корневой OID для драйвера.

По завершении сохранить сделанные изменения (кнопка "Сохранить").

Для привязки объекта к драйверу, необходимо перейти во вкладку объекты, выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.142).



Рис. 3.142. Кнопка точки привязки

Откроется окно с деревом тегов (оно считывается непосредственно из устройства с которым настраивается связь), в котором необходимо выбрать нужный тег (рис. 3.143).

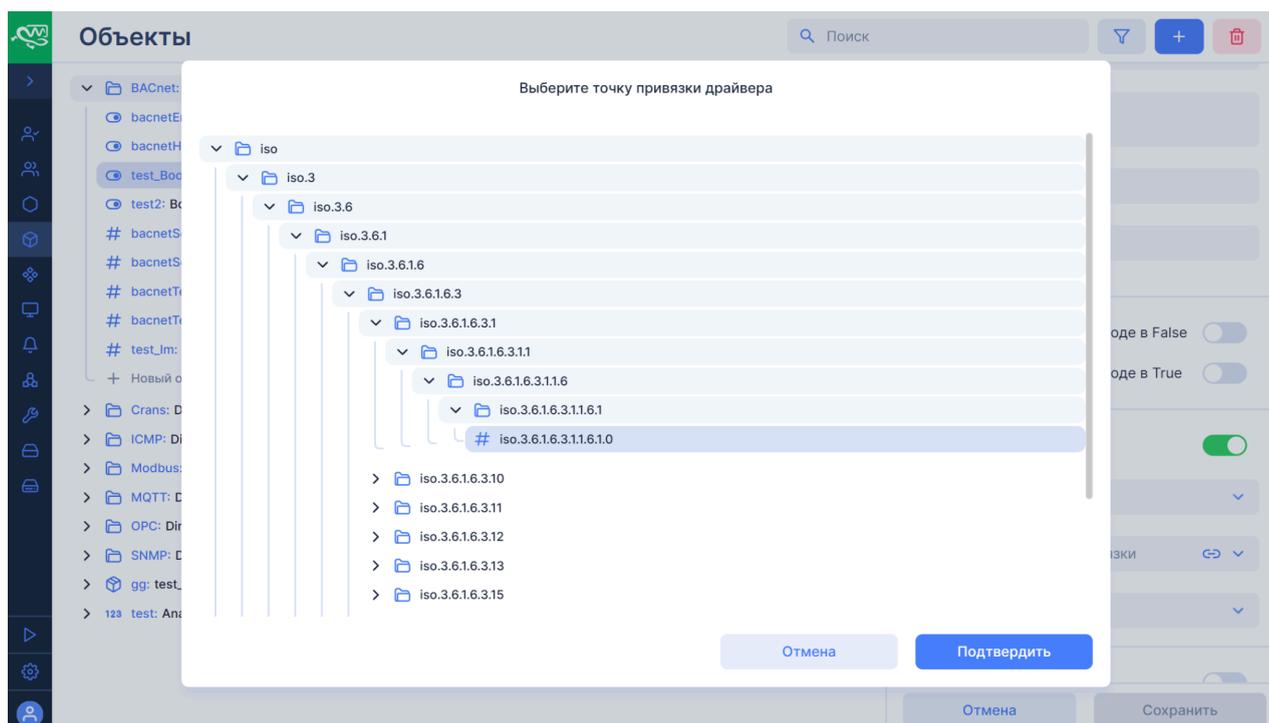


Рис. 3.143. Дерево тегов

3.6.5. Драйвер OPC UA

OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture, унифицированная архитектура открытых платформ связи) – это промышленный протокол обмена данными, разработанный для обеспечения надежного, безопасного и платформонезависимого взаимодействия между устройствами и системами в автоматизированных промышленных системах.

OPC UA предназначен для стандартизации и упрощения обмена данными между различными устройствами, датчиками, контроллерами и программным обеспечением в промышленной автоматизации. Он обеспечивает интероперабельность в гетерогенных системах, включая производство, энергетику, транспорт и другие отрасли, поддерживая как локальные, так и облачные решения.

Основные функции протокола OPC UA:

- Обмен данными;
- Интероперабельность;
- Безопасность;
- Моделирование данных;
- Подписка и уведомления;
- Масштабируемость и гибкость;
- Исторический доступ и аналитика.

Для настройки драйвера **OPC UA**, нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.144).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошибок			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошибок			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошибок			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC_UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC_UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...

Настройка драйвера OPCUA_01:

- Имя: OPCUA_01
- Описание: OPC-UA 01
- Тип: OPC_UA
- Нода по умолчанию: 1
- Использовать ноду по умолчанию
- Пул настроек: server_uri

Рис. 3.144. Настройки драйвера OPC UA

Настройки драйвера OPC UA:

- server_url - сетевой адрес подключаемого устройства

По завершении нажать на кнопку «Сохранить»

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.145).



Рис. 3.145. Кнопка точки привязки

Откроется дерево тегов (оно считывается непосредственно из устройства с которым настраивается связь), в котором необходимо выбрать нужный тег (рис. 3.146) и нажать «Подтвердить».

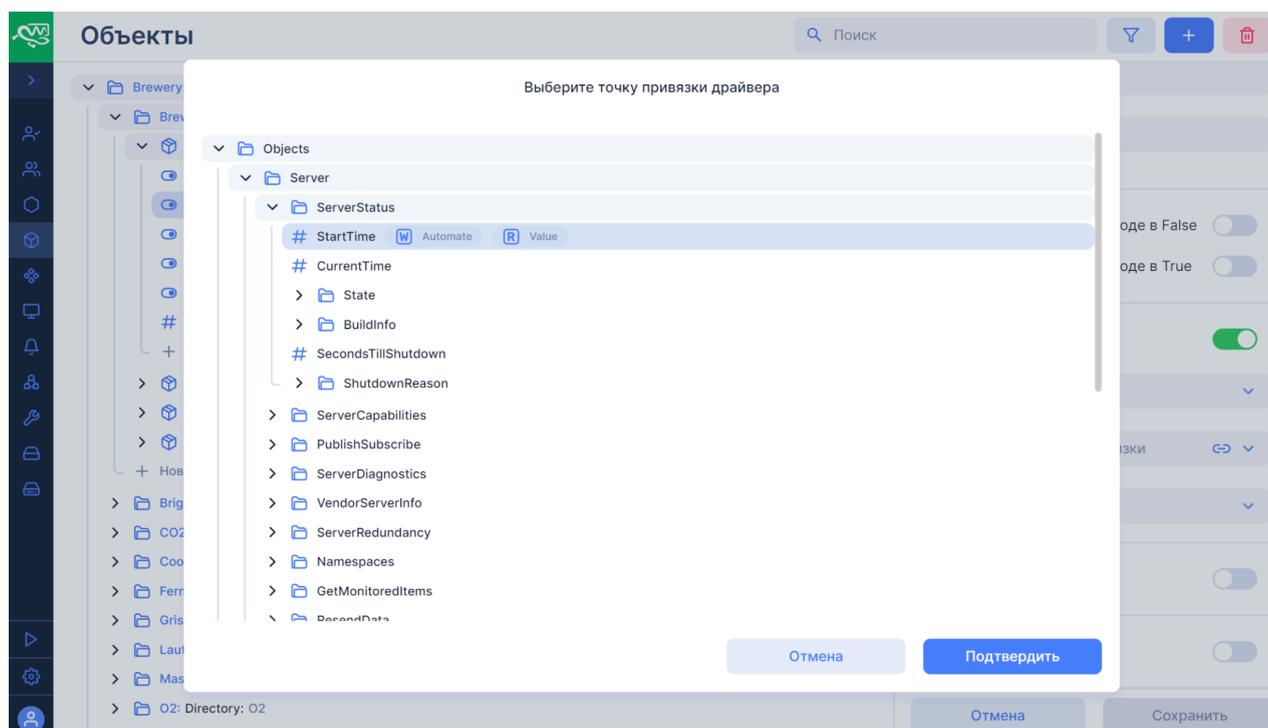


Рис. 3.146. Дерево тегов

3.6.6. Драйвер Modbus TCP

Modbus TCP – это открытый протокол, основанный на клиент-серверной модели, который позволяет устройствам (например, ПЛК, датчикам, HMI-панелям) обмениваться данными через сетевой интерфейс с использованием протокола TCP/IP на порту 502. Он сочетает простоту протокола Modbus с возможностями сетей Ethernet.

Протокол Modbus TCP предназначен для обмена данными между устройствами в промышленных системах автоматизации по сетям TCP/IP, таких как Ethernet. Он используется для передачи данных между управляющими устройствами (например, ПЛК) и датчиками, исполнительными механизмами или другими устройствами, обеспечивая надежную и стандартизированную коммуникацию в реальном времени.

Основные функции протокола Modbus TCP:

- Передача данных;
- Клиент-серверная архитектура;
- Простота и универсальность;
- Надежность передачи;
- Функциональные коды;
- Интеграция с Ethernet.

Для настройки драйвера **Modbus TCP**, нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.147).

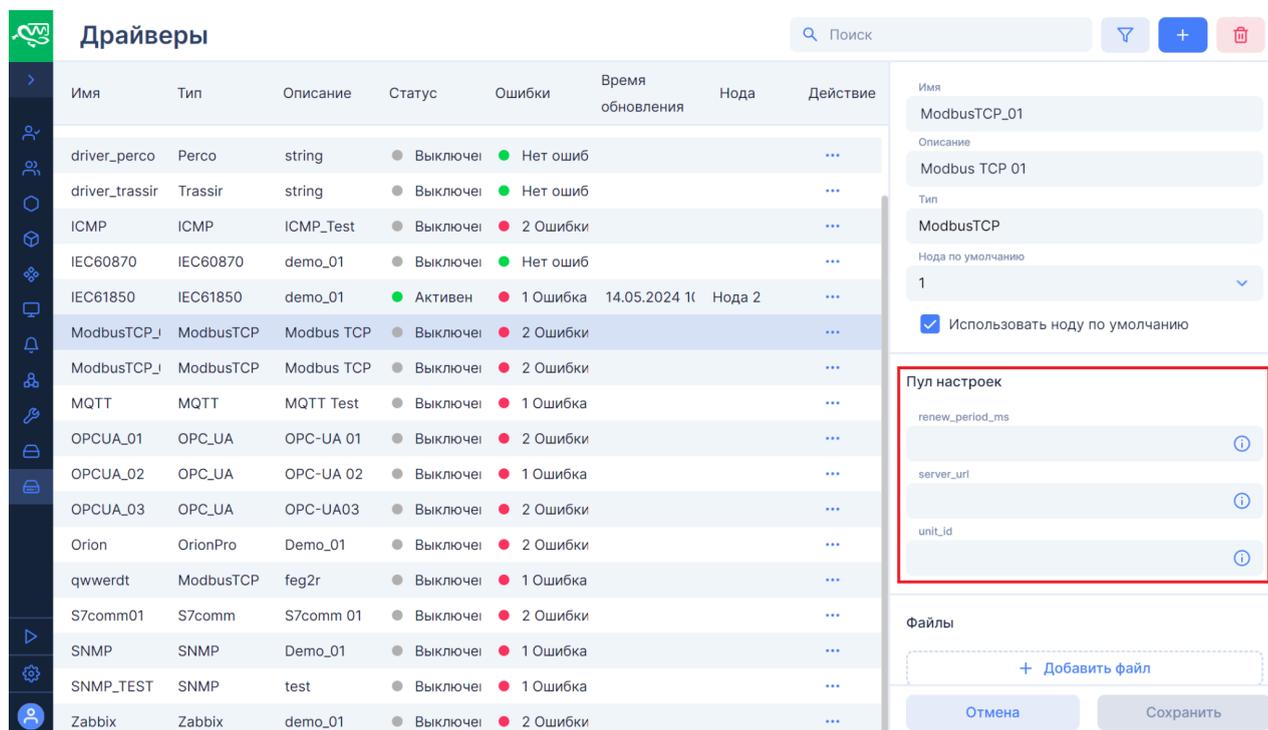


Рис. 3.147. Настройки драйвера

Настройки драйвера Modbus TCP:

- renew_period_ms - период обновления (опроса) системы;
- server_url - сетевой адрес подключаемого устройства;
- unit_id - адрес устройства.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить» .

Для того чтобы привязать объект к драйверу, необходимо перейти во вкладку объекты, выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.148).

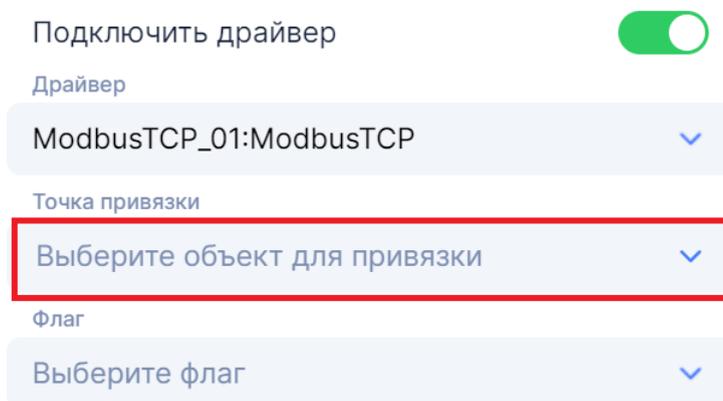


Рис. 3.148. Точка привязки

Формат определения точки привязки:

address; val_type; register_type; word_order; endianness[:len], где

- address - адрес регистра;
- val_type - тип значения
 - BYTES = 0
 - COIL = 1
 - COILS = 2
 - DISCRETE_INPUT = 3
 - DISCRETE_INPUTS = 4
 - FLOAT32 = 5
 - FLOAT64 = 6
 - RAW_BYTES = 7
 - REGISTER = 8
 - REGISTERS = 9
 - UINT32 = 10
 - UINT64 = 11)
- register_type - тип регистра
 - INPUT_REGISTER = 1
 - HOLDING_REGISTER = 2
- word_order - порядок слов
 - HIGH_WORD_FIRST = 1
 - LOW_WORD_FIRST = 2
- endianness - порядок байт:
 - LITTLE_ENDIAN = 1
 - BIG_ENDIAN = 2
- len - длина, используется только для множественных типов (массив байтов, и т.д.).

3.6.7. Драйвер Profinet (S7Comm)

Profinet – это открытый промышленный Ethernet-протокол, разработанный организацией PROFIBUS & PROFINET International (PI) для обмена данными в системах автоматизации. Он основан на стандарте Ethernet и предназначен для высокоскоростного, детерминированного обмена данными между устройствами в промышленных сетях.

Profinet поддерживает два основных режима:

1. **Profinet CBA** (Component Based Automation): для обмена данными между системами на уровне компонентов;
2. **Profinet IO**: для связи между контроллерами (ПЛК) и периферийными устройствами (датчиками, приводами).

Протокол Profinet (Process Field Net) предназначен для промышленной автоматизации и обмена данными в реальном времени между устройствами в производственных системах по сетям Ethernet. Он используется для интеграции полевых устройств (датчиков, исполнительных механизмов, приводов) с системами управления (ПЛК, SCADA).

Основные Функции протокола Profinet:

- Передача данных в реальном времени;
- Интеграция с IT-системами;
- Гибкая топология сети;
- Диагностика и мониторинг;
- Модульность и масштабируемость;
- Безопасность;
- Поддержка различных приложений.

Для настройки драйвера **S7Comm**, нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.149).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошибок			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошибок			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошибок			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
SNMP_TEST	SNMP	test	Выключен	1 Ошибка			...
Zabbix	Zabbix	demo_01	Выключен	2 Ошибки			...

Панель настроек S7comm01:

- Имя: S7comm01
- Описание: S7comm 01
- Тип: S7comm
- Нода по умолчанию: 1
- Использовать ноду по умолчанию

Параметры (выделены красной рамкой):

- renew_period_ms
- server_ip
- rack
- slot

Кнопки: Отмена, Сохранить

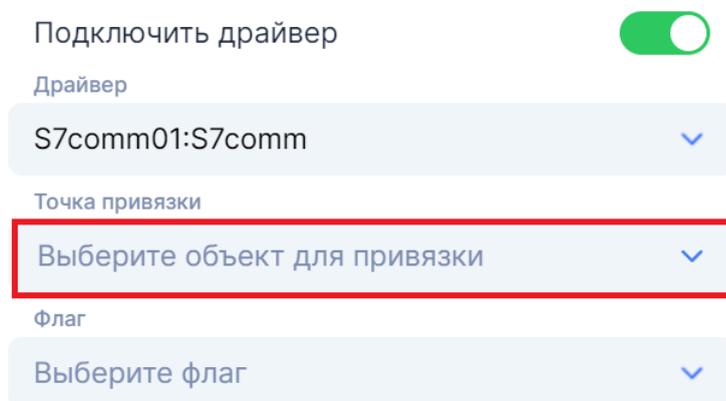
Рис. 3.149. Настройки драйвера

Настройки драйвера S7Comm:

- renew_period_ms - период обновления значений в формате 1d1h1m1s1ms;
- server_ip - адрес S7comm контроллера;
- rack - номер модуля в корзине;
- slot - номер модуля в слоте.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить»

Для привязки объекта к драйверу, необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта (см п.3.3.2) и задать точку привязки (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.150).



Подключить драйвер

Драйвер
S7comm01:S7comm

Точка привязки
Выберите объект для привязки

Флаг
Выберите флаг

Рис. 3.150. Точка привязки драйвера S7comm

Точка привязки задаётся в следующем формате (без пробелов):

addr; start; typeValue; typeRegister; bitmask(for bool), где:

- addr - адрес региона данных (для DB - 1, для остальных - 0);
- start - адрес регистра;
- typeValue - тип значения (0-Bool, 1-Byte, 2-Real, 3-LReal, 4-Int, 5-DInt, 6-Word);
- typeRegister - тип регистра (type 0-Itags, 1 - Qtags, 2 - DataBlock);
- bitmask (for bool) - номер бита для данных типа BoolD.

3.6.8. Драйвер MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) – это легковесный протокол обмена сообщениями, основанный на модели «публикатор-подписчик» (publish/subscribe), предназначенный для передачи данных в условиях ограниченной пропускной способности, высокой задержки или ненадежных сетей. Он работает поверх TCP/IP и широко используется в системах Интернета вещей (IoT) и промышленной автоматизации.

Протокол MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) предназначен для эффективного и надежного обмена данными между устройствами в системах с ограниченной пропускной способностью, высокой задержкой или ненадежными сетями, таких как Интернет вещей (IoT) и промышленная автоматизация.

Основные функции протокола MQTT:

- Модель "публикатор-подписчик": Устройства публикуют сообщения в определенные темы (topics), а другие устройства подписываются на интересующие их темы для получения данных. Брокер (сервер) управляет маршрутизацией сообщений;
- Легковесность: Минимизирует объем передаваемых данных, что подходит для устройств с ограниченными ресурсами (например, микроконтроллеры);
- Асинхронная связь: Позволяет устройствам работать независимо, не требуя постоянного соединения;
- Удержание сообщений (Retained Messages): Брокер может сохранять последнее сообщение по теме для новых подписчиков;
- Последняя воля (Last Will and Testament): Устройство может настроить сообщение, которое брокер отправит в случае его отключения;
- Безопасность: Поддерживает шифрование (TLS/SSL) и аутентификацию для защиты данных.

Для настройки драйвера MQTT, нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.151).

The screenshot shows a web interface for managing drivers. On the left is a sidebar with navigation icons. The main area is titled 'Драйверы' and contains a table of drivers. The 'MQTT' driver is selected and highlighted. To the right of the table is a configuration panel for the selected driver. The panel includes fields for 'Имя' (Name), 'Описание' (Description), and 'Тип' (Type), all set to 'MQTT'. Below these is a 'Нода по умолчанию' (Default Node) dropdown set to '1' and a checked checkbox 'Использовать ноду по умолчанию' (Use default node). A red box highlights the 'Пул настроек' (Settings Group) section, which contains four input fields: 'broker_addr', 'broker_port', 'username', and 'password', each with an information icon to its right. At the bottom of the configuration panel are 'Отмена' (Cancel) and 'Сохранить' (Save) buttons.

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
BACnet	BACnet	demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
driver_findfac	FindFace	string	Выключен	2 Ошибки			...
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошиб			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошиб			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошиб			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...

Рис. 3.151. Настройка драйвера MQTT

Настройки драйвера MQTT:

- broker_addr - сетевой адрес подключаемого устройства;
- broker_port - порт подключения;
- username - имя пользователя;
- password - пароль пользователя.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить».

Для того чтобы привязать объект к драйверу, необходимо перейти во вкладку объекты, выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.152).

Подключить драйвер

Драйвер

MQTT:MQTT

Точка привязки

Выберите объект для привязки

Флаг

Выберите флаг

Рис. 3.152. Точка привязки

Точка привязки задается в следующем формате (без пробелов):

topic; valueName; valueType, где:

- *topic* - (топик, тема) канал отправки и получения сообщений между устройствами, реестрами и клиентами брокера;
- *valueName* - имя переменной в топике;
- *valueType* - тип значения (0-Bool, 1-Float, 2-String).

Пример:

device1/temperature;Temperature;0

3.6.9. Драйвер BACnet

BACnet (Building Automation and Control Network) – это стандартизированный коммуникационный протокол, разработанный специально для систем автоматизации зданий. Он обеспечивает взаимодействие между устройствами различных производителей, используемых для управления инженерными системами зданий, такими как отопление, вентиляция, кондиционирование (HVAC), освещение, системы безопасности и другие.

BACnet предназначен для интеграции и управления оборудованием в системах автоматизации зданий (BMS – Building Management Systems), обеспечивая их совместимость, централизованный мониторинг и контроль

Основные функции протокола BACnet:

- Интероперабельность: Позволяет устройствам разных производителей (например, термостаты, контроллеры, датчики) обмениваться данными по единому стандарту;
- Объектно-ориентированная модель;
- Гибкость транспортных протоколов: Поддерживает различные среды передачи данных;
- Сервисы протокола;
- Масштабируемость;
- Безопасность;
- Диагностика и мониторинг.

Для настройки драйвера BACnet нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.153).

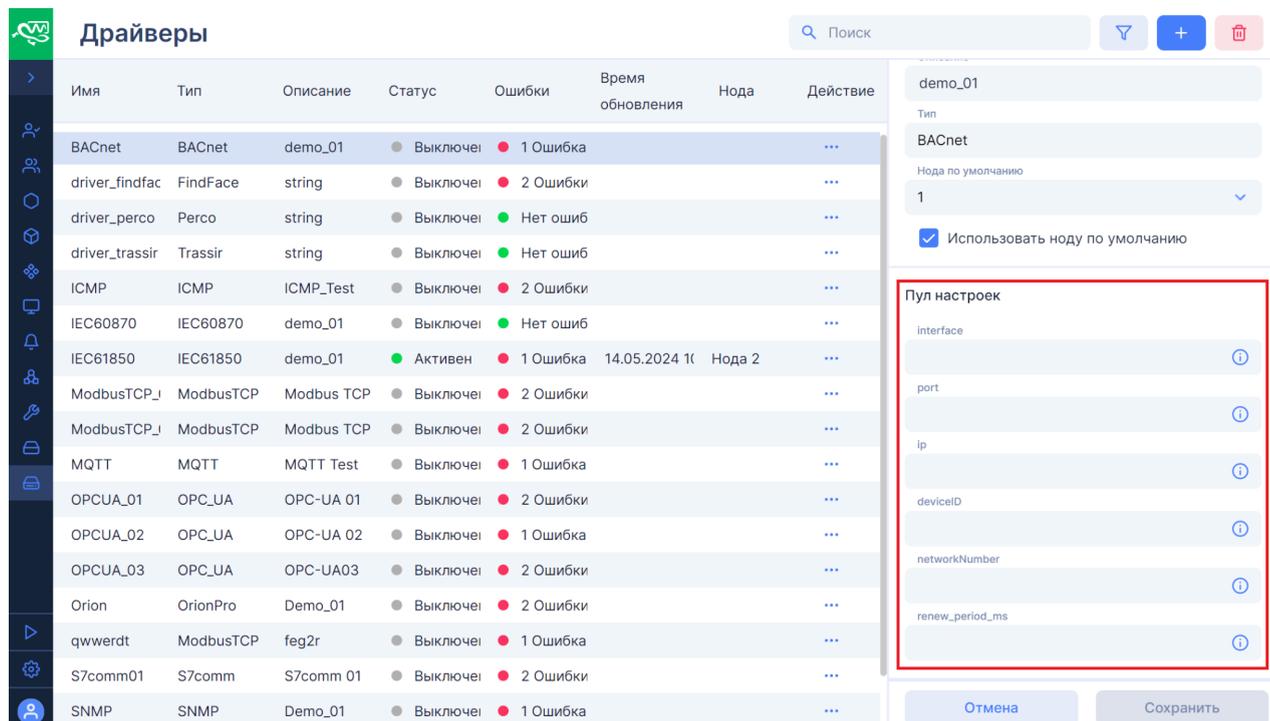


Рис. 3.153. Настройки драйвера

Настройки драйвера BACnet:

- interface - название физического интерфейса;
- port - порт подключения к устройству для подключения данных;
- ip - адрес контроллера;
- deviceID - идентификатор устройства BACnet;
- networkNumber - номер сети уникально идентифицирует сеть в системе BACnet;
- renew_period_ms - период обновления значений в формате 1d1h1m1s1ms.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить».

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.154).

Подключить драйвер

Драйвер
BACnet:BACnet

Точка привязки
Выберите объект для привязки

Флаг
Выберите флаг

Рис. 3. 154. Точка привязки

Откроется дерево тегов (оно считывается непосредственно из устройства с которым настраивается связь), в котором необходимо выбрать нужный тег и нажать «Подтвердить» (рис. 3.155).

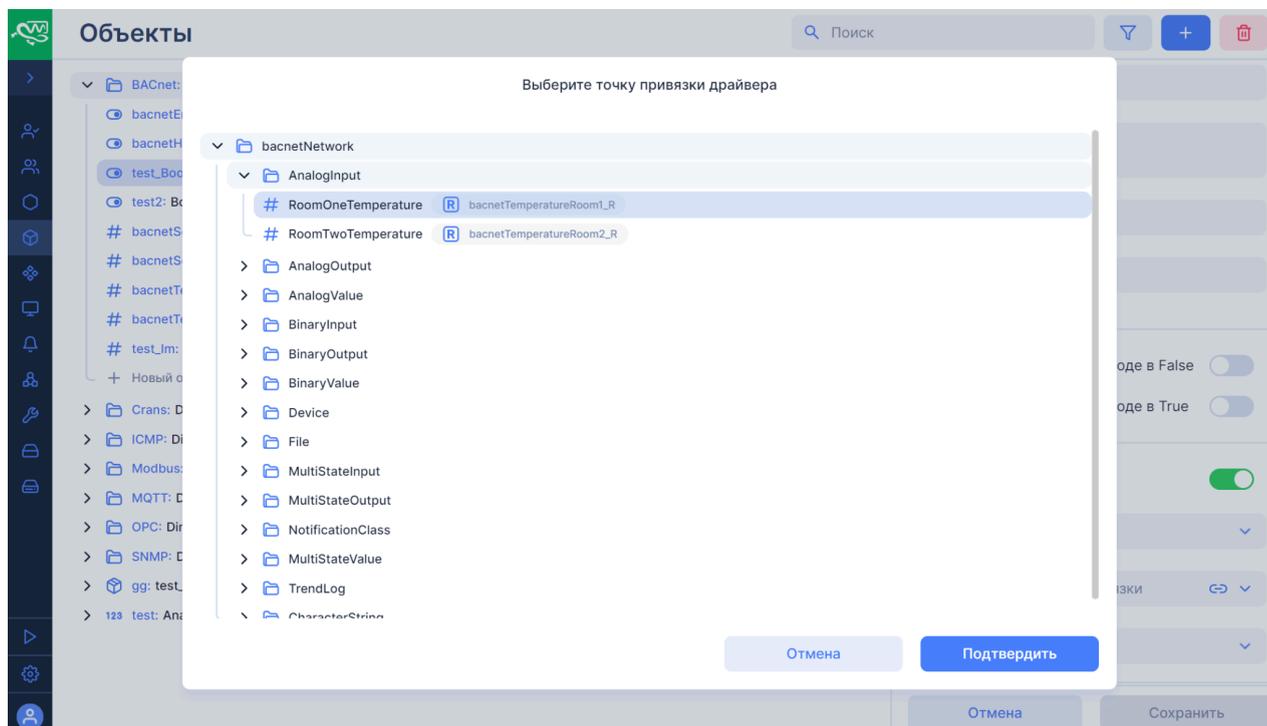


Рис. 3.155. Дерево тегов

3.6.10. Драйвер IEC 61850

IEC 61850 – это международный стандарт, разработанный Международной электротехнической комиссией (IEC), для проектирования и эксплуатации систем автоматизации подстанций (Substation Automation Systems, SAS). Он определяет стандартизированные модели данных, коммуникационные протоколы и методы конфигурации для обмена данными между интеллектуальными электронными устройствами (IED – Intelligent Electronic Devices) в электроэнергетических системах.

IEC 61850 предназначен для обеспечения интероперабельности, надежности и гибкости в системах автоматизации подстанций и других объектов электроэнергетики (например, распределительных сетей, возобновляемых источников энергии). Он используется для унификации обмена данными между устройствами разных производителей, упрощения проектирования, эксплуатации и обслуживания систем, а также повышения их эффективности и безопасности.

Основные функции протокола:

- Стандартизированные модели данных;
- Коммуникационные сервисы;
- Интероперабельность;
- Высокая скорость и надежность;
- Гибкость и масштабируемость;
- Синхронизация времени;
- Поддержка тестирования и диагностики;
- Безопасность.

Для настройки драйвера IEC61850 нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.156).

Драйверы

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
driver_findfac	FindFace	string	Выключен	2 Ошибки			...
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошиб			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошиб			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошиб			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
SNMP TEST	SNMP	test	Выключен	1 Ошибка			...

Настройка драйвера IEC61850:

- Имя: IEC61850
- Описание: demo_01
- Тип: IEC61850
- Нода по умолчанию: 2
- Использовать ноду по умолчанию
- Пул настроек:**
 - ip: 10
 - port: 10
 - renew_period_ms: 10

Файлы: + Добавить файл

Кнопки: Отмена, Сохранить

Рис. 3.156. Настройки драйвера

Настройки драйвера IEC61850:

- ip - адрес устройства;
- port - порт устройства;
- renew_period_ms - период обновления значений в формате 1d1h1m1s1ms.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить».

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.157).

Подключить драйвер

Драйвер
IEC61850:IEC61850

Точка привязки
Выберите объект для привязки

Флаг
Выберите флаг

Рис. 3. 157. Точка привязки

Откроется дерево тегов (оно считывается непосредственно из устройства с которым настраивается связь), в котором необходимо выбрать нужный тег и нажать «Подтвердить» (рис. 3.158).

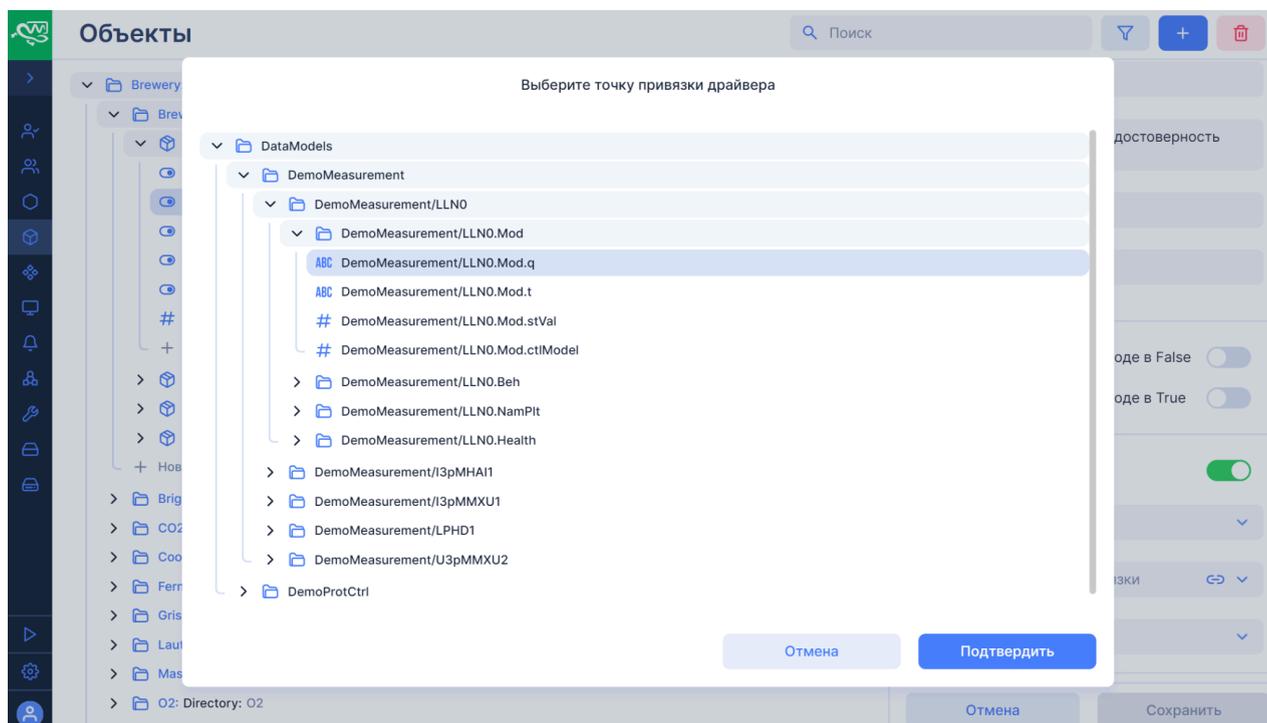


Рис. 3.158. Дерево тегов

3.6.11. Драйвер IEC 60870-5-104

IEC 60870-5-104 (IEC 104) – это международный стандарт протокола передачи данных, разработанный Международной электротехнической комиссией (IEC). Он является частью стандарта IEC 60870-5 и представляет собой расширение протокола IEC 60870-5-101, адаптированное для работы в сетях TCP/IP. Протокол используется для телекоммуникационного обмена данными в системах управления и мониторинга, таких как SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).

IEC 60870-5-104 предназначен для обеспечения надежной и эффективной передачи данных между управляющими центрами (диспетчерскими пунктами) и удаленными устройствами (например, RTU – Remote Terminal Units, IED – Intelligent Electronic Devices) в системах автоматизации, преимущественно в электроэнергетике, но также в других отраслях, таких как водоснабжение, газоснабжение и транспорт.

Основные функции протокола:

- Передача данных;
- Стандартизированный обмен данными;
- Надежность и контроль;
- Работа в сетях TCP/IP;
- Гибкость и масштабируемость;
- Синхронизация времени;
- Безопасность.

Для настройки драйвера IEC 60870-5-104 нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.159).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
driver_findfac	FindFace	string	Выключен	2 Ошибки			...
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошиб			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошиб			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошиб			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
SNMP TEST	SNMP	test	Выключен	1 Ошибка			...

Параметры драйвера IEC60870:

- Имя: IEC60870
- Описание: demo_01
- Тип: IEC60870
- Нода по умолчанию: 2
- Использовать ноду по умолчанию

Параметры:

- ip: 10
- port: 10

Действия:

- Отмена
- Сохранить

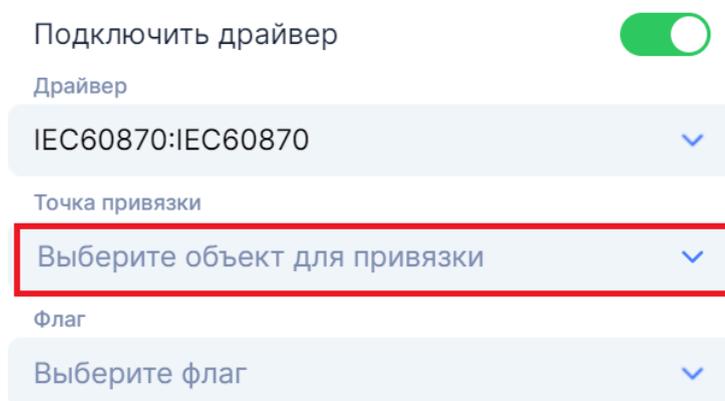
Рис. 3.159. Настройки драйвера

Настройки драйвера IEC 60870-5-104:

- ip - адрес устройства;
- port - порт устройства.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить».

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки (либо выбрать из списка статусов, рис. 3.160).



Подключить драйвер

Драйвер
IEC60870:IEC60870

Точка привязки
Выберите объект для привязки

Флаг
Выберите флаг

Рис. 3. 160. Точка привязки

Точка привязки задается в следующем формате (без пробелов):

addrASDU;addrDevice;Type(operation), где:

- AddrASDU - адрес ASDU;
- AddrDevice - адрес Информационного объекта;
- Type (operation) - тип кадра.

Пример: 1;2;36

3.7. Драйверы сопряжения с внешними провайдерами

3.7.1. Драйвер Trassir

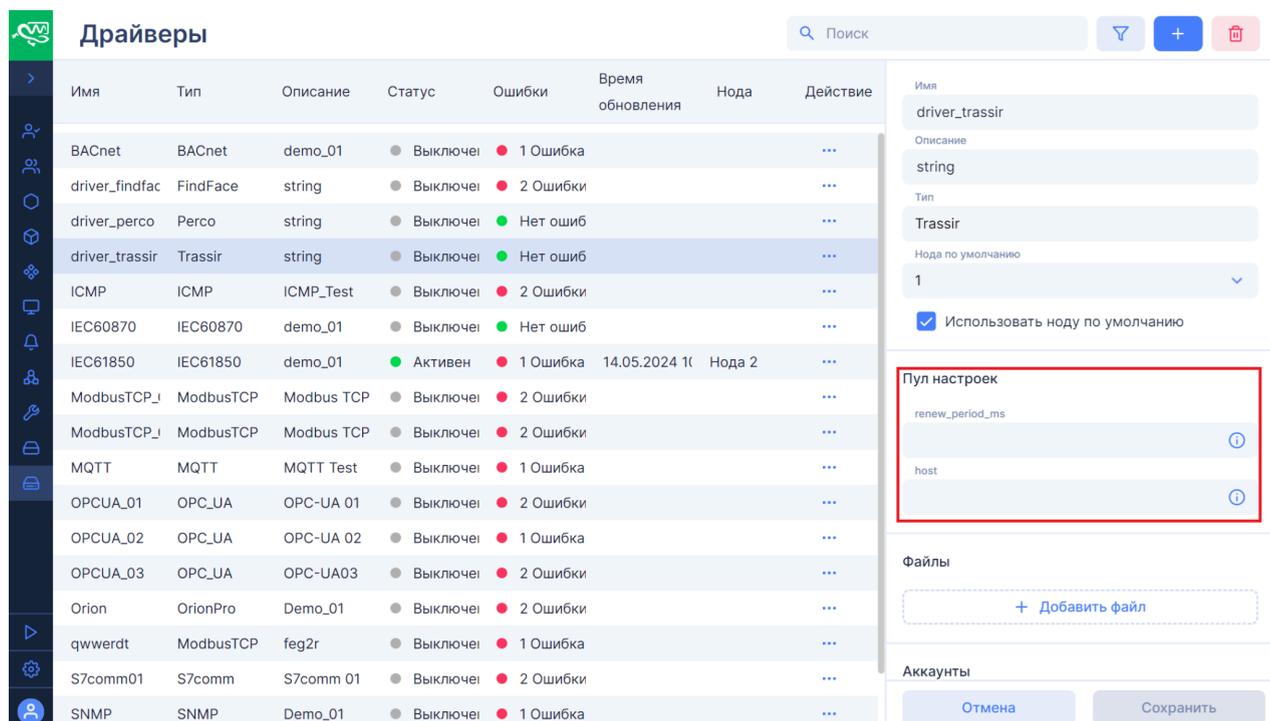
Протокол Trassir – это проприетарный коммуникационный протокол (или набор интерфейсов), разработанный компанией DSSL (Digital Security Systems Lab) для использования в экосистеме видеонаблюдения Trassir. Он предназначен для обеспечения взаимодействия между IP-камерами, видеорегистраторами (NVR/DVR), серверами и клиентским программным обеспечением Trassir, включая передачу видеопотоков, метаданных, событий и команд управления.

Протокол Trassir используется для интеграции и управления компонентами системы видеонаблюдения, обеспечивая передачу видео, аудио, аналитических данных и команд в реальном времени. Он применяется в системах безопасности для мониторинга, записи, анализа и удаленного управления видеонаблюдением на объектах различного масштаба – от частных домов до крупных предприятий.

Основные функции протокола:

- Передача видеопотоков;
- Управление устройствами;
- Обработка событий и аналитики;
- Интеграция с другими системами;
- Удаленный доступ и управление;
- Безопасность данных;
- Мониторинг и диагностика.

Для настройки драйвера Trassir нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.161).



Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
BACnet	BACnet	demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
driver_findfac	FindFace	string	Выключен	2 Ошибки			...
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошиб			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошиб			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошиб			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...

Рис. 3.161. Настройки драйвера

Настройки драйвера Trassir:

- renew_period_ms - период обновления (опроса) системы;
- host - IP-адрес системы.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить»

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.162).

Рис. 3. 162. Точка привязки

Откроется дерево тегов (оно считывается непосредственно из устройства с которым настраивается связь), в котором необходимо выбрать нужный тег и нажать «Подтвердить» (рис. 3.163).

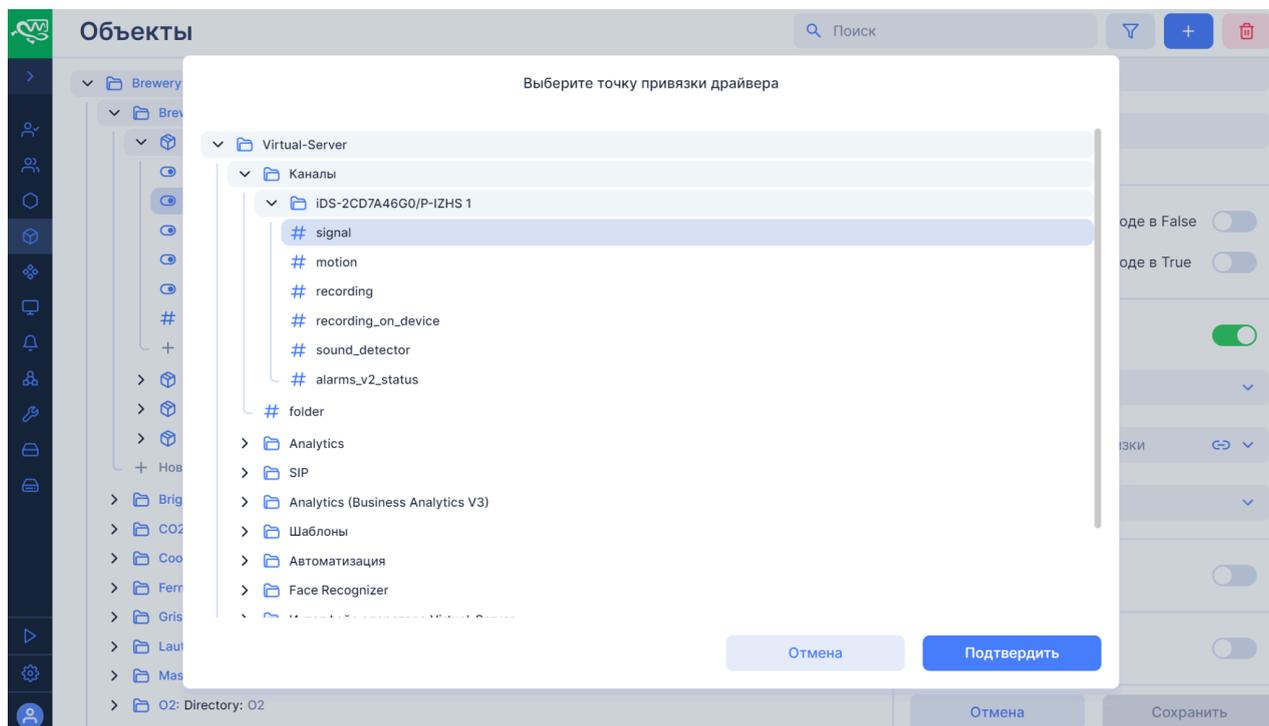


Рис. 3.163. Дерево тегов

Пользователь имеет возможность настраивать подключения по данному драйверу. Для этого необходимо перейти в «Настройки» в левом боковом меню, затем выбрать «Trassir» и нажать «+ Добавить Новое Подключение» заполнив все необходимые данные для подключения. По окончании нажать «Сохранить».

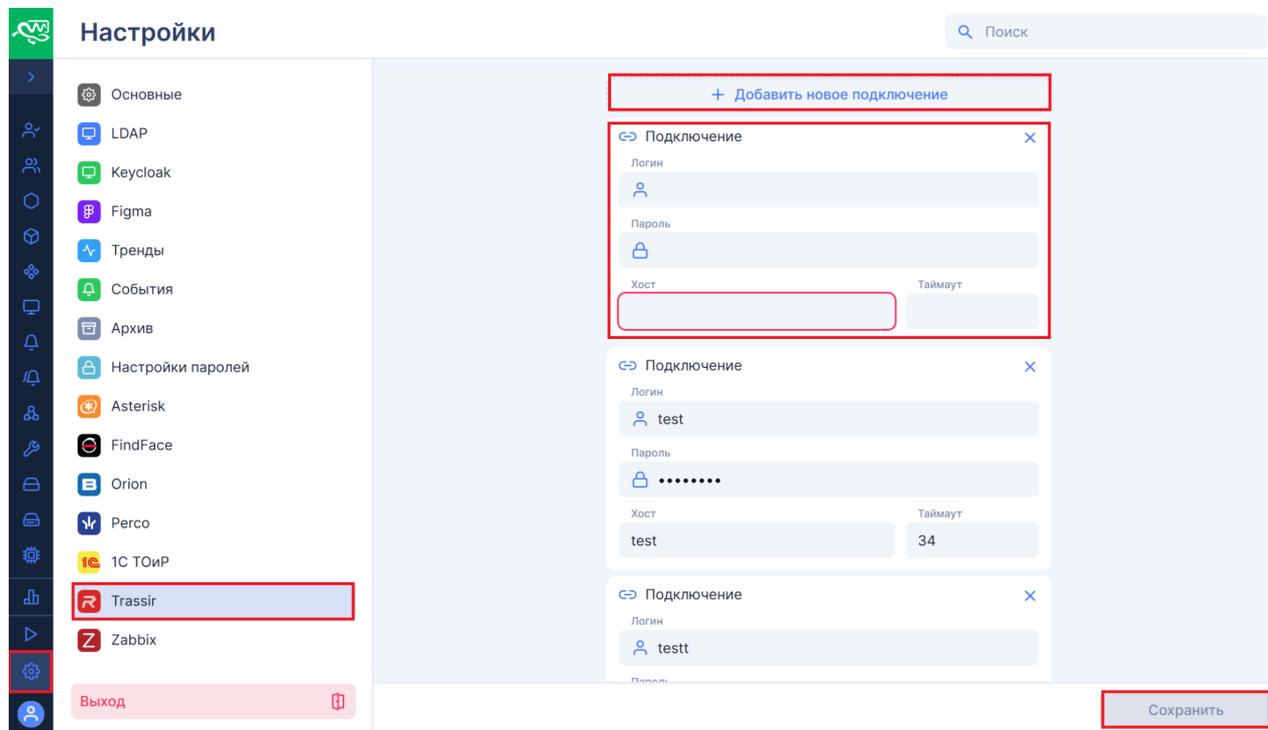


Рис. 3.164. Настройка подключения

3.7.2. Драйвер Perco

Протокол Perco – это проприетарный коммуникационный протокол или набор интерфейсов, используемый в системах контроля и управления доступом (СКУД) компании PERCo. Он предназначен для обмена данными между устройствами PERCo (турникеты, считыватели карт, контроллеры доступа) и управляющим программным обеспечением, обеспечивая управление доступом, регистрацию событий и мониторинг состояния оборудования.

Протокол Perco используется для интеграции и управления компонентами систем контроля доступа PERCo, такими как турникеты, замки, считыватели RFID-карт и биометрические устройства.

Основные Функции протокола:

- Передача данных о событиях;
- Управление устройствами;
- Интеграция с внешними системами;
- Мониторинг и диагностика;
- Безопасность передачи данных;
- Удаленное управление.

Для настройки драйвера Perco нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.165).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
BACnet	BACnet	demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
driver_findfac	FindFace	string	Выключен	2 Ошибки			...
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошибок			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошибок			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошибок			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...

Пул настроек

- renew_period_ms
- host

Файлы

+ Добавить файл

Аккаунты

Отмена Сохранить

Рис. 3. 165. Настройки драйвера

Настройки драйвера Perco:

- renew_period_ms - период обновления (опроса) системы;
- host - IP-адрес системы.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить»

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.166).

Подключить драйвер

Драйвер
driver_perco:Perco

Точка привязки
Выберите объект для привязки 

Флаг
Выберите флаг

Рис. 3. 166. Точка привязки

Откроется дерево тегов (оно считывается непосредственно из устройства с которым настраивается связь), в котором необходимо выбрать нужный тег и нажать «Подтвердить» (рис. 3.167).

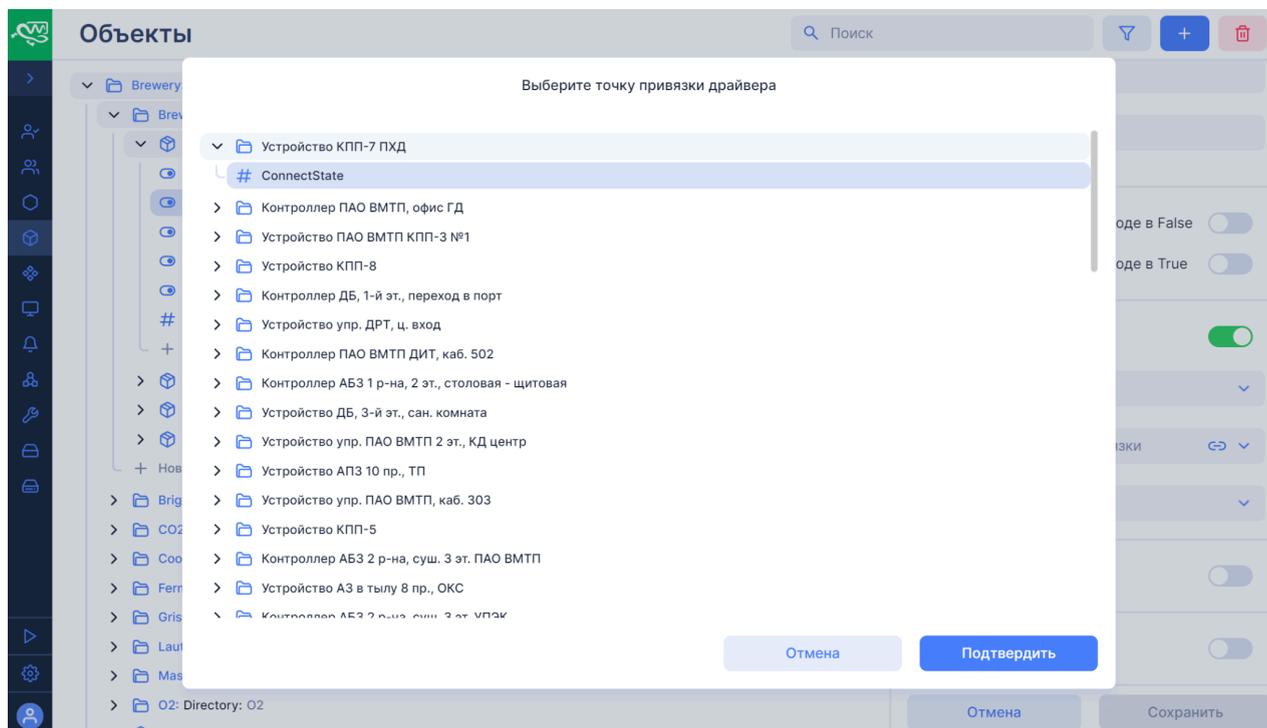


Рис. 3.167. Дерево тегов

Пользователь имеет возможность настраивать подключения по данному драйверу. Для этого необходимо перейти в «Настройки» в левом боковом меню, затем выбрать «Perco» и нажать «+ Добавить Новое Подключение» заполнив все необходимые данные для подключения. По окончании нажать «Сохранить». (рис. 3.168).

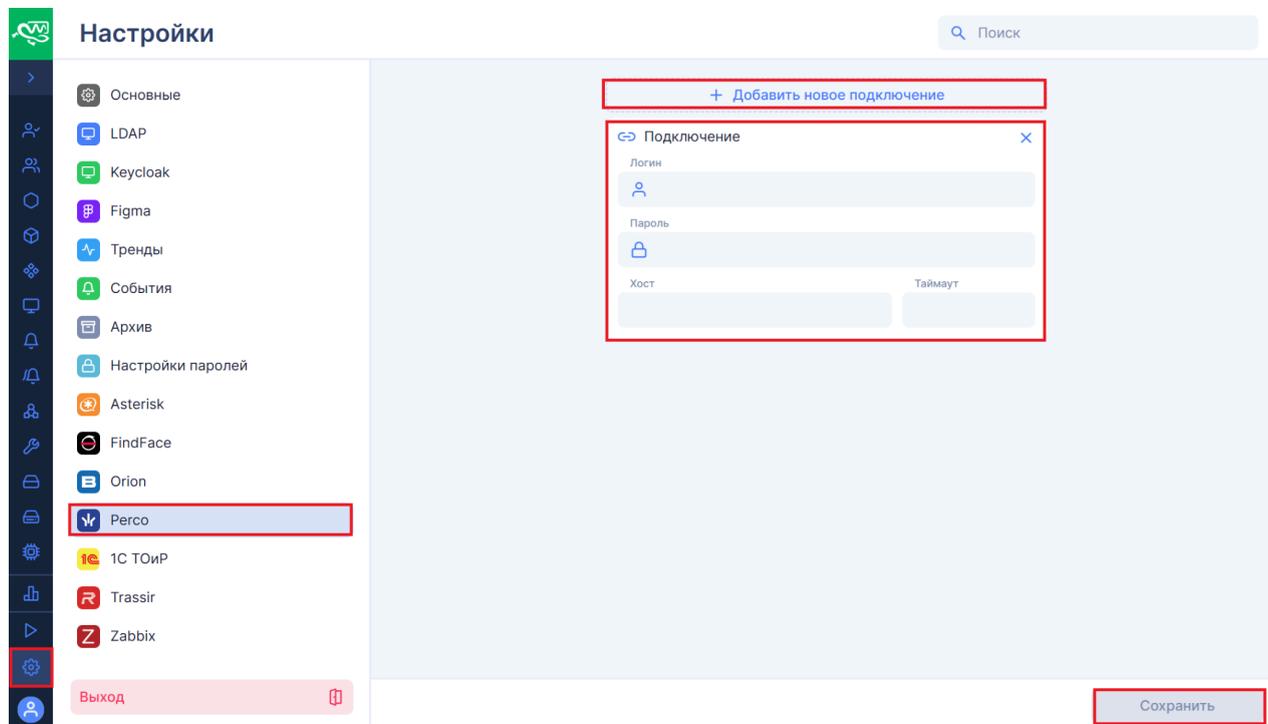


Рис. 3.168. Настройка подключения

3.7.3. Драйвер FindFace

Протокол FindFace – это проприетарный интерфейс или набор API (Application Programming Interface), используемый в продуктах компании NTechLab для реализации функций распознавания лиц и анализа видео в системах видеонаблюдения и безопасности. FindFace, разработанный российской компанией NTechLab, представляет собой технологию на основе нейронных сетей, предназначенную для высокоточного распознавания лиц, тел, действий, автомобилей и номерных знаков в реальном времени или в видеоархивах. Протокол обеспечивает взаимодействие между программным обеспечением FindFace (например, FindFace Multi, FindFace Enterprise Server SDK) и аппаратными устройствами (камерами, серверами), а также интеграцию с внешними системами.

Протокол FindFace предназначен для обеспечения функциональности систем распознавания лиц и видеоаналитики, включая:

- Идентификацию и верификацию лиц в реальном времени или архивных записях.
- Анализ характеристик объектов (возраст, пол, эмоции, одежда, тип транспортного средства).
- Интеграцию с системами видеонаблюдения, базами данных и другими платформами безопасности.
- Обеспечение быстрого поиска лиц или объектов в больших базах данных (до миллиардов записей).

Основные функции протокола:

- Распознавание и идентификация лиц;
- Обработка видеопотоков;
- Анализ характеристик;
- Интеграция и API;
- Безопасность и конфиденциальность;
- Мониторинг и аналитика;
- Масштабируемость.

Для настройки драйвера FindFace нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.169).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
BACnet	BACnet	demo_01	Выключен	1 Ошибка			...
driver_findfac	FindFace	string	Выключен	2 Ошибки			...
driver_perco	Perco	string	Выключен	Нет ошибок			...
driver_trassir	Trassir	string	Выключен	Нет ошибок			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	Выключен	2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	Выключен	Нет ошибок			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	Активен	1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	Выключен	2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	Выключен	2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	Выключен	1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	Выключен	2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	Выключен	2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	Выключен	1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	Выключен	2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	Выключен	1 Ошибка			...

Настройка драйвера **driver_findface**:

- Имя: driver_findface
- Описание: string
- Тип: FindFace
- Нода по умолчанию: 1
- Использовать ноду по умолчанию

Пул настроек:

- renew_period_ms
- host

Файлы: + Добавить файл

Аккаунты: Отмена, Сохранить

Рис. 3.169. Настройки драйвера

Настройки драйвера FindFace:

- renew_period_ms - период обновления (опроса) системы;
- host - IP-адрес системы.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить»

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.170).



Рис. 3.170. Точка привязки

Откроется дерево тегов (оно считывается непосредственно из устройства с которым настраивается связь), в котором необходимо выбрать нужный тег и нажать «Подтвердить» (рис. 3.171).

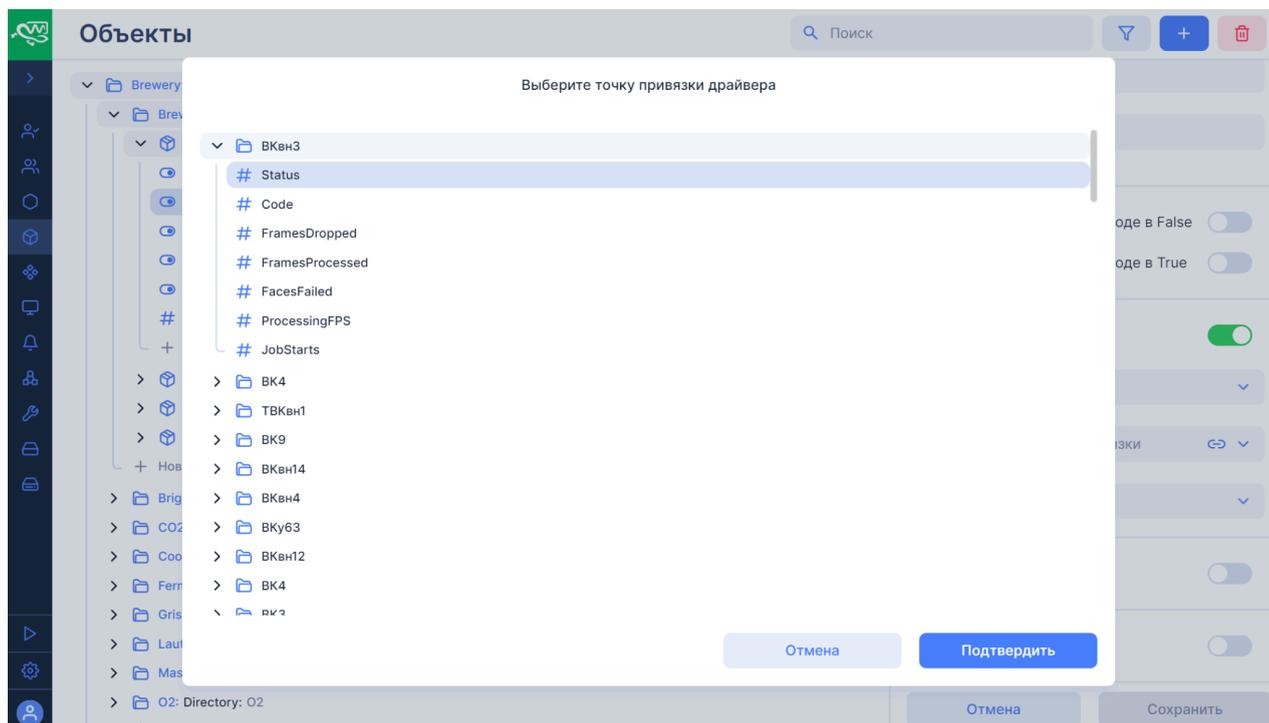


Рис. 3.171. Дерево тегов

Пользователь имеет возможность настраивать подключения по данному драйверу. Для этого необходимо перейти в «Настройки» в левом боковом меню, затем выбрать «FindFace» и нажать «+ Добавить Новое Подключение» заполнив все необходимые данные для подключения. По окончании нажать «Сохранить».

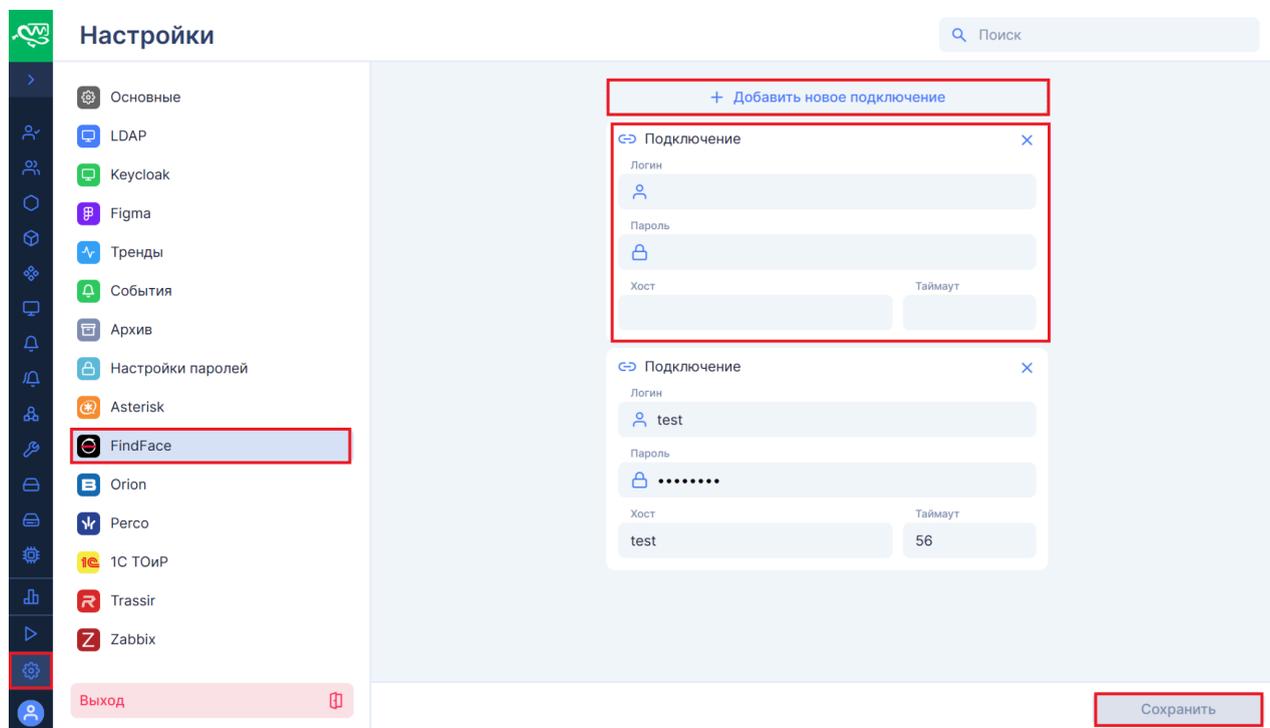


Рис. 3.172. Настройка подключения

3.7.4. Драйвер Zabbix

Протокол Zabbix – это проприетарный коммуникационный протокол, используемый в системе мониторинга Zabbix для обмена данными между компонентами системы, такими как Zabbix Server, Zabbix Proxy, Zabbix Agent и утилитами командной строки (например, Zabbix Sender). Он основан на JSON-формате и работает преимущественно по протоколу TCP (порты 10050 для агентов и 10051 для сервера/прокси), обеспечивая передачу метрик, событий, конфигурационных данных и команд в системах мониторинга IT-инфраструктуры.

Протокол Zabbix предназначен для обеспечения взаимодействия между компонентами системы Zabbix, чтобы собирать, передавать и обрабатывать данные мониторинга (метрики, состояние устройств, события) в реальном времени. Он используется для:

- Мониторинга серверов, сетевых устройств, виртуальных машин, облачных сервисов и приложений;
- Передачи конфигурационных данных между сервером, прокси и агентами;
- Обработки событий, таких как уведомления о сбоях или превышении пороговых значений.

Основные функции протокола:

- Передача метрик;
- Активные и пассивные проверки;
- Обмен конфигурацией;
- Обработка событий и уведомлений;
- Безопасность;
- Интеграция с другими протоколами;
- Масштабируемость.

Для настройки драйвера Zabbix нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.173).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
driver_perco	Perco	string	● Выключен	● Нет ошибок			...
driver_trassir	Trassir	string	● Выключен	● Нет ошибок			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	● Выключен	● 2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	● Выключен	● Нет ошибок			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	● Активен	● 1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	● Выключен	● 2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	● Выключен	● 2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	● Выключен	● 1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	● Выключен	● 2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	● Выключен	● 1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	● Выключен	● 2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	● Выключен	● 2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	● Выключен	● 1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	● Выключен	● 2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	● Выключен	● 1 Ошибка			...
SNMP_TEST	SNMP	test	● Выключен	● 1 Ошибка			...
Zabbix	Zabbix	demo_01	● Выключен	● 2 Ошибки			...

Пул настроек

- renew_period_ms
- host

Файлы

+ Добавить файл

Аккаунты

Отмена Сохранить

Рис. 3.173. Настройки драйвера

Настройки драйвера Zabbix:

- renew_period_ms - период обновления (опроса) системы;
- host - IP-адрес системы.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить»

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.174).



Рис. 3.174. Точка привязки

Откроется дерево тегов (оно считывается непосредственно из устройства с которым настраивается связь), в котором необходимо выбрать нужный тег и нажать «Подтвердить» (рис. 3.175).

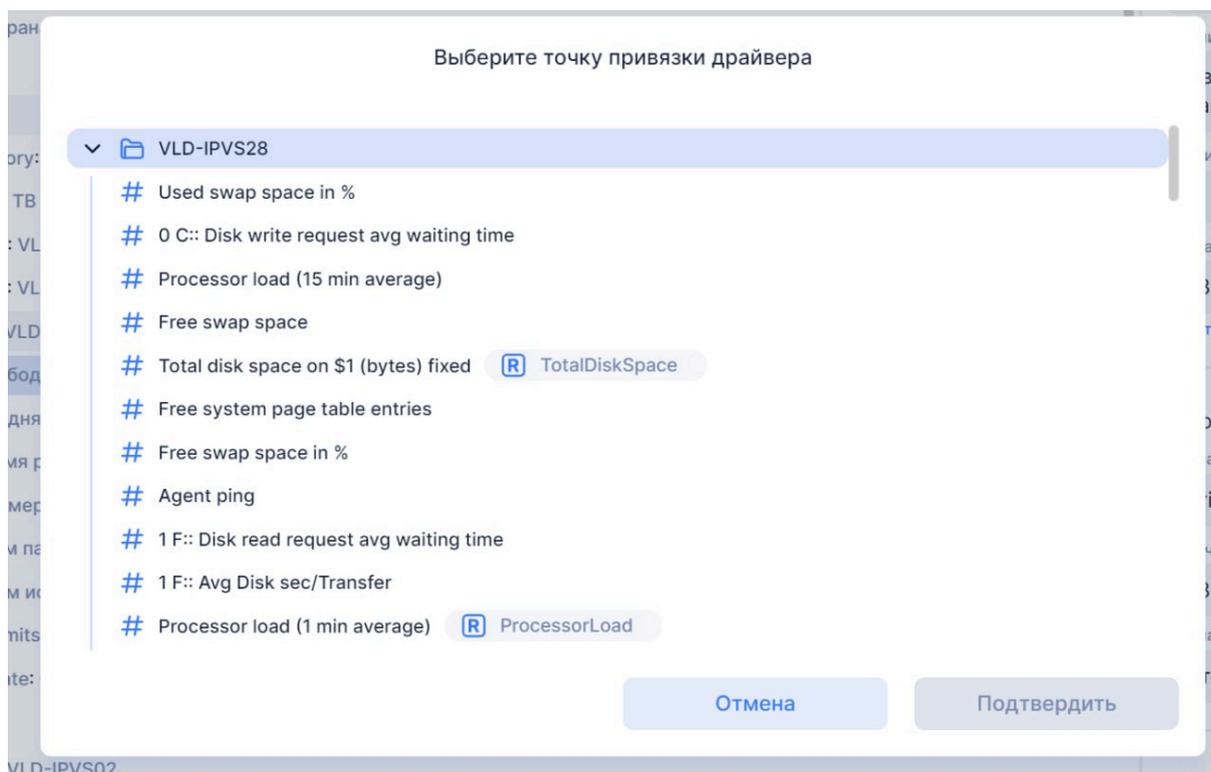


Рис. 3.175. Дерево тегов

Пользователь имеет возможность настраивать подключения по данному драйверу. Для этого необходимо перейти в «Настройки» в левом боковом меню, затем выбрать «Zabbix» и нажать «+ Добавить Новое Подключение» заполнив все необходимые данные для подключения. По окончании нажать «Сохранить» (рис.3.176).

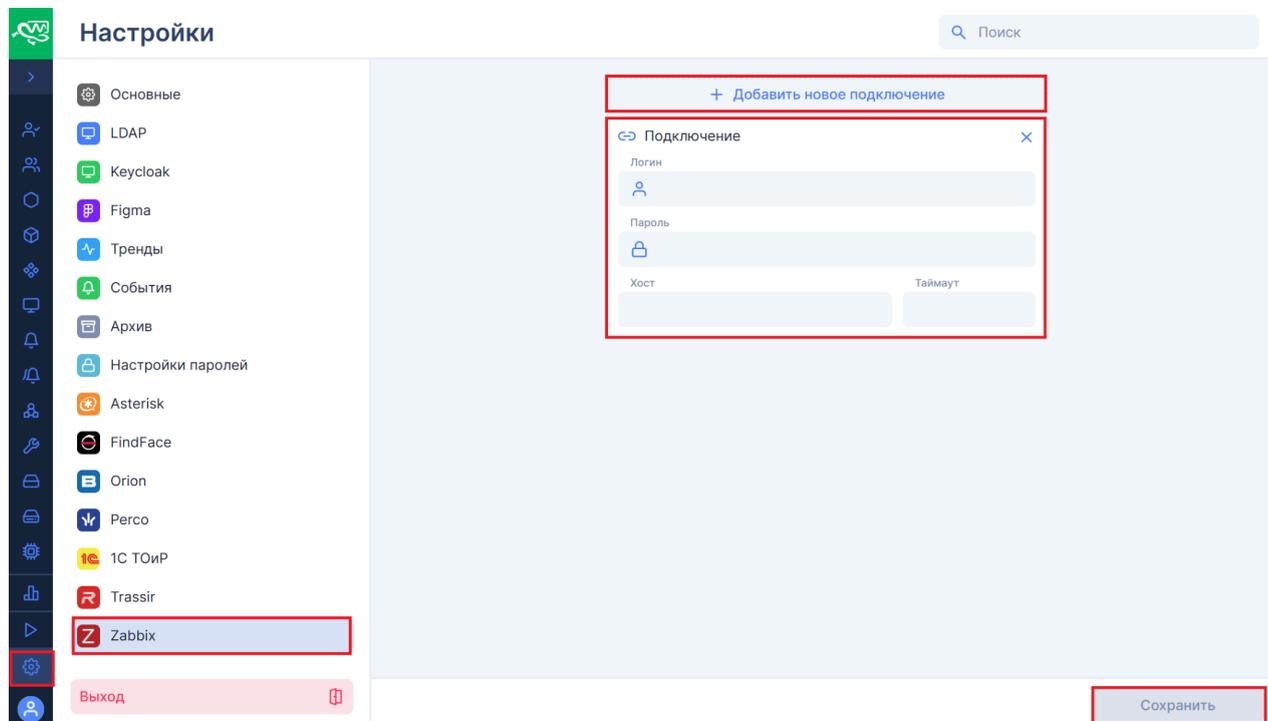


Рис. 3.176. Настройка подключения

3.7.5. Драйвер OrionPro

Протокол OrionPro – это проприетарный коммуникационный протокол, используемый в системах видеонаблюдения и безопасности, разработанных компанией Orion. Протокол OrionPro обеспечивает взаимодействие между устройствами (камеры, датчики, контроллеры) и программным комплексом «Орион Про».

Протокол OrionPro предназначен для обеспечения обмена данными между компонентами системы безопасности, входящими в экосистему «Орион Про».

Основные функции протокола:

- Передача данных и событий;
- Управление устройствами;
- Интеграция подсистем;
- Передача видеопотоков;
- Мониторинг и диагностика;
- Безопасность передачи данных;
- Удаленное управление.

Для настройки драйвера Orion нужно выбрать его из списка и затем задать его параметры (рис. 3.177).

Имя	Тип	Описание	Статус	Ошибки	Время обновления	Нода	Действие
driver_perco	Perco	string	● Выключен	● Нет ошиб			...
driver_trassir	Trassir	string	● Выключен	● Нет ошиб			...
ICMP	ICMP	ICMP_Test	● Выключен	● 2 Ошибки			...
IEC60870	IEC60870	demo_01	● Выключен	● Нет ошиб			...
IEC61850	IEC61850	demo_01	● Активен	● 1 Ошибка	14.05.2024 10:00	Нода 2	...
ModbusTCP_1	ModbusTCP	Modbus TCP	● Выключен	● 2 Ошибки			...
ModbusTCP_2	ModbusTCP	Modbus TCP	● Выключен	● 2 Ошибки			...
MQTT	MQTT	MQTT Test	● Выключен	● 1 Ошибка			...
OPCUA_01	OPC-UA	OPC-UA 01	● Выключен	● 2 Ошибки			...
OPCUA_02	OPC-UA	OPC-UA 02	● Выключен	● 1 Ошибка			...
OPCUA_03	OPC-UA	OPC-UA03	● Выключен	● 2 Ошибки			...
Orion	OrionPro	Demo_01	● Выключен	● 2 Ошибки			...
qwwerdt	ModbusTCP	feg2r	● Выключен	● 1 Ошибка			...
S7comm01	S7comm	S7comm 01	● Выключен	● 2 Ошибки			...
SNMP	SNMP	Demo_01	● Выключен	● 1 Ошибка			...
SNMP_TEST	SNMP	test	● Выключен	● 1 Ошибка			...
Zabbix	Zabbix	demo_01	● Выключен	● 2 Ошибки			...

Пул настроек

- Имя: Orion
- Описание: Demo_01
- Тип: OrionPro
- Нода по умолчанию: 1
- Использовать ноду по умолчанию
- url
- renew_period_ms
- login
- password

Файлы

Отмена Сохранить

Рис. 3.177. Настройки драйвера

Настройки драйвера OrionPro:

- url - адрес soap-сервиса ОрионПро
- renew_period_ms - Период обновления значений в формате 1d1h1m1s1ms;
- login - Логин пользователя;
- password - Пароль пользователя.

По завершении нажать на кнопку «Сохранить»

Для привязки объекта к драйверу необходимо перейти во вкладку «Объекты», выбрать драйвер для целевого объекта согласно п.3.3.2 и задать точку привязки, нажав на соответствующую кнопку (Либо выбрать из списка статусов, рис. 3.178).



Рис. 3. 178. Точка привязки

Пользователь имеет возможность настраивать подключения по данному драйверу. Для этого необходимо перейти в «Настройки» в левом боковом меню, затем выбрать «Orion» и нажать «+ Добавить Новое Подключение» заполнив все необходимые данные для подключения. По окончании нажать «Сохранить».

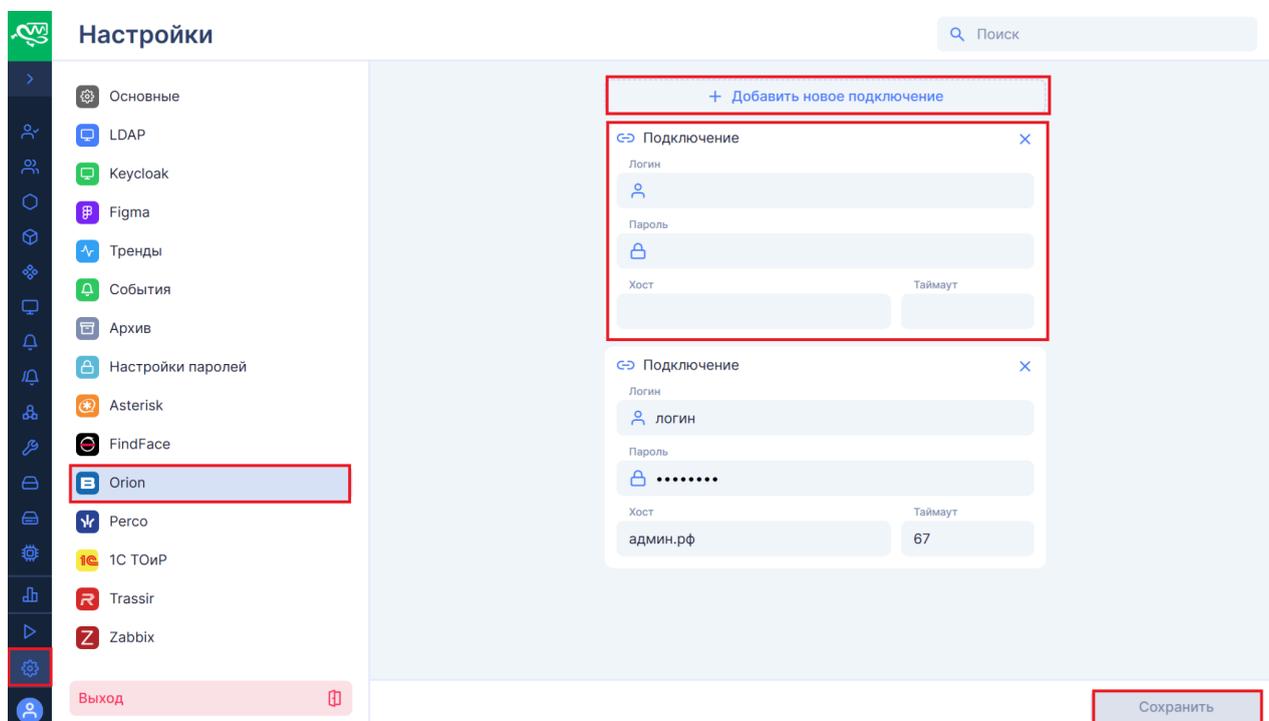


Рис.3.179. Настройка подключения

3.8. Сервисы

Подсистема управления данными включает в себя следующие сервисы:

- Калькулятор (сервис расчетных сигналов);
- Генератор событий;
- Имитатор (сервис имитации значений объектов);
- Архиватор значений (сервис архивации).
- Обновление настроек интеграции

3.8.1. Список сервисов Платформы

Для того чтобы перейти во вкладку «Сервисы» нужно нажать на соответствующую пиктограмму в левом нижнем углу страницы (рис. 3.180).

Имя	Нода	Статус	Время обновления	Действие
Сервис имитации сигналов	Нода 1	● Активен	27.01.2025 13:31:01	...
Сервис генерации событий	Нода 1	● Активен	27.01.2025 13:31:01	...
Сервис архивации	Нода 1	● Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис вычислений	Нода 2	● Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис обновления настроек ин	Нода 1	● Активен	27.01.2025 13:31:01	...

Рис. 3.180. Список сервисов Платформы

На вкладке находится список сервисов Платформы, в котором содержатся: имя сервиса, его описание, узел на котором он запущен в данный момент, статус, время обновления (время запуска), и действия, которые можно произвести с сервисом.

Для того чтобы выполнить действие в соответствующей строке нужно нажать на кнопку «...», затем на «Отправить запрос на остановку сервиса» и сервис будет отключен (рис. 3.181).

Имя	Нода	Статус	Время обновления	Действие
Сервис имитации сигналов	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01	...
Сервис генерации событий	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис архивации	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис вычислений	Нода 2	Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис обновления настроек ин	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01	...

Рис. 3.181. Кнопка «Действие»

Также сервис можно остановить и в боковой вкладке параметров, открыв ее нажатием на строку сервиса (рис. 3.183).

Имя	Нода	Статус	Время обновления	Действие
Сервис имитации сиг	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01	...
Сервис генерации со	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01	...
Сервис архивации	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис вычислений	Нода 2	Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис обновления н	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01	...

Рис. 3.183. Отключение (остановка) сервиса

Для включения сервиса аналогично нажать на на кнопку «...» в крайнем правом углу строки и нажать на кнопку «Отправить запрос на запуск сервиса» (рис. 3.184).

Имя	Нода	Статус	Время обновления	Действие
Сервис имитации сиг	Нода 1	Выключен	27.01.2025 13:31:01	...
Сервис генерации со	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01	...
Сервис архивации	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис вычислений	Нода 2	Активен	27.01.2025 13:31:00	...
Сервис обновления н	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01	...

Рис. 3.184. Кнопка действия

Либо воспользоваться кнопкой запуска через боковую вкладку параметров (рис.3.185).

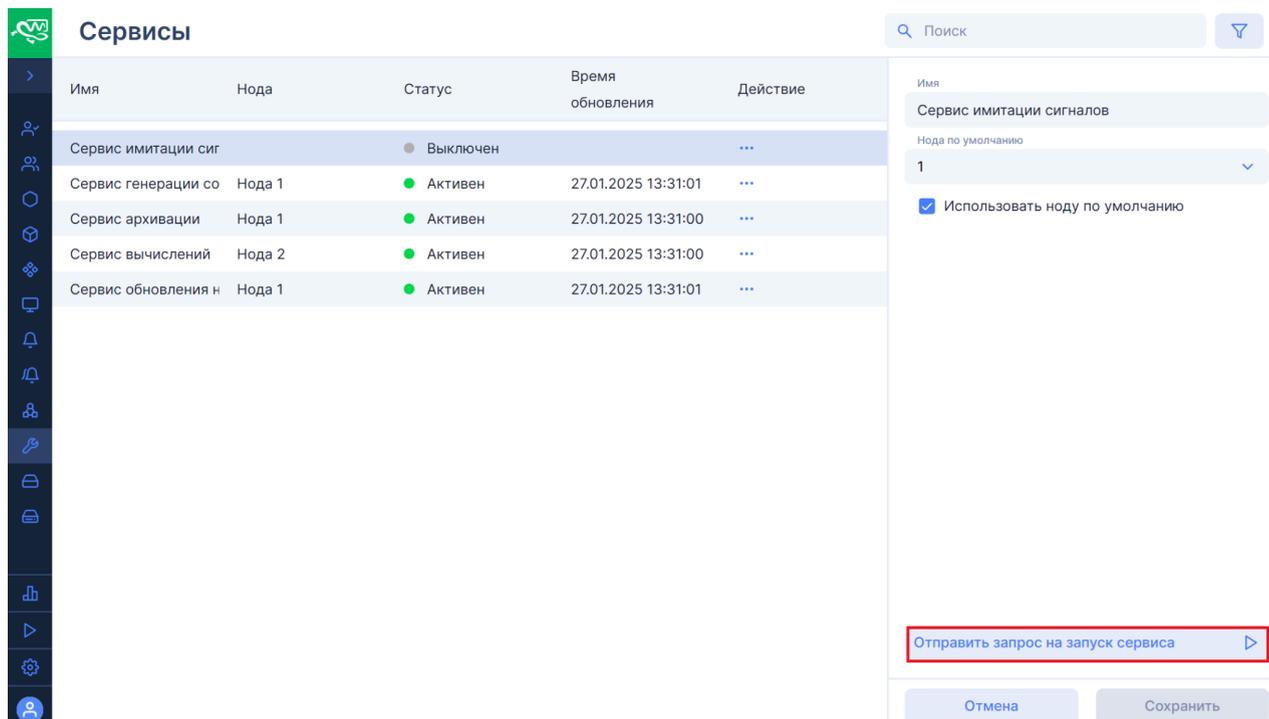


Рис. 3.185. Отправка запроса на запуск сервиса

После чего сервис запустится на выбранной ноде по умолчанию, а значок статуса станет «Активный» (рис. 3.186).

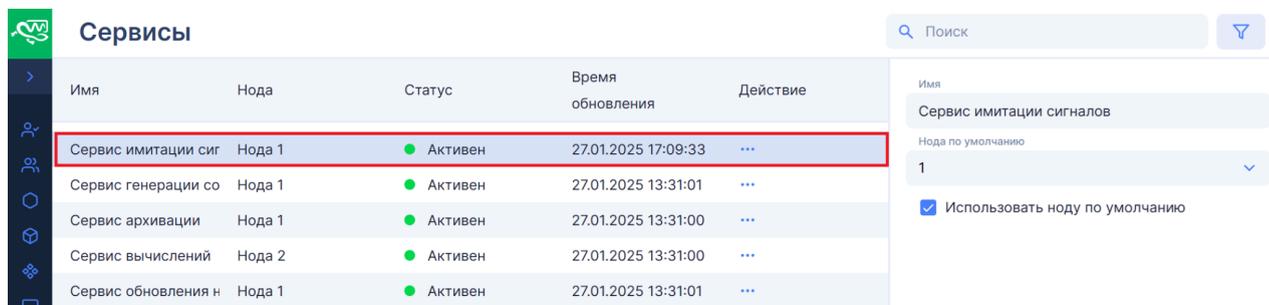


Рис. 3.186. Запуск сервиса

Список сервисов можно отфильтровать по их статусу и ноде при запуске. Для этого необходимо нажать на кнопку фильтра в верхней панели (рис. 3.187).

The screenshot shows a web interface titled "Сервисы" (Services). At the top right, there is a search bar labeled "Поиск" and a filter icon (a downward arrow in a square). Below the search bar is a table with the following columns: "Имя" (Name), "Нода" (Node), "Статус" (Status), and "Время обновления" (Update Time). The table contains five rows of service data. To the right of the table, a filter panel is open, showing options for "Статус" (Status) and "Нода при запуске" (Node at startup). The "Статус" panel has two radio buttons: "Активен" (Active) and "Выключен" (Disabled), both of which are selected. The "Нода при запуске" panel has two radio buttons: "Нода 1" and "Нода 2", both of which are unselected. At the bottom of the filter panel, there are two buttons: "Отмена" (Cancel) and "Применить" (Apply).

Имя	Нода	Статус	Время обновления
Сервис имитации сигналов	Нода 1	Активен	27.01.2025 17:09:33
Сервис генерации событий	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01
Сервис архивации	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:00
Сервис вычислений	Нода 2	Активен	27.01.2025 13:31:00
Сервис обновления настроек ин	Нода 1	Активен	27.01.2025 13:31:01

Рис. 3.187. Фильтрация списка сервисов

3.8.2. Сервис расчетных сигналов

Калькулятор (сервис расчетных сигналов) — производит вычисления на основе данных, получаемых из модуля **PB** по расчётным формулам, которые определены пользователем заранее и передаёт полученные результаты в модуль реального времени.



Рис. 3.187. Сервис расчетных сигналов

3.8.3. Сервис обработки событий

Генератор событий — на основе полученных из модуля реального времени значений и при выполнении заранее определенных условий генерирует управляющие команды, в рамках Платформы именуемые «событиями», которые используются для отображения происходящих в реальной системе процессов.



Рис. 3.188. Сервис обработки событий

3.8.4. Сервис управления архивом

Архиватор значений (сервис архивации) — служит для передачи данных из базы данных в оперативный и долгосрочный архивы.



Рис. 3.189. Сервис архивации

3.8.5. Сервис имитации данных

Имитатор (сервис имитации значений объектов) — используется как на стадии проектирования/отладки Системы для имитации реальных технологических процессов, так и на стадии эксплуатации, например при проведении технического обслуживания отдельных элементов/объектов Системы.



Рис. 3.190. Сервис имитации значений объектов

3.8.6. Сервис обновления настроек интеграции

Сервис обновления настроек интеграции — это компонент Системы, предназначенный для изменения и актуализации параметров подключения между Системой и сервисами интеграций. Он отвечает за обновление настроек интеграций без перезагрузки Системы.

Сервис обновления наст	Нода 1	● Активен	13.10.2025 20:57:45	...
------------------------	--------	-----------	---------------------	-----

Рис. 3.191. Сервис обновления настроек интеграции

3.9. Кластер

Кластерная модель подробно описана в разделе [2.7](#).

Для того чтобы перейти во вкладку «Кластер» необходимо нажать на соответствующую пиктограмму в левом углу бокового меню. Интерфейс данной вкладки отображает имя ноды (сервера), IP-адрес узла (в том числе и текущий, с которого происходит обращение) и его статус (активен/выключен, рис. 3.191).

Кластер				Поиск
Имя ноды	IP-адрес	Текущий	Статус	
Нода 1	185.221.152.176:49049	Да	● Активен	
Нода 2	185.12.95.21:49049	Нет	● Активен	

Рис. 3.191. Вкладка «Кластер»

3.10. События

Платформа позволяет создавать классы событий (удалять, редактировать и распределять их по группам) и наборы событий (для моделей Boolean и Integer).

3.10.1. Управление классами событий

Для того чтобы создать класс события, необходимо нажать на кнопку «Создать» (рис. 3.192) в правом верхнем углу.

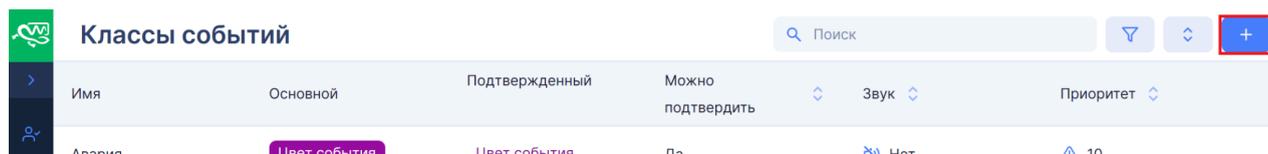


Рис. 3.192. Создание класса события

После чего справа появится вкладка с вводом, куда потребуется ввести имя класса события, выбрать цвет текста и фона, звук события, а также значение приоритета и возможность подтверждения класса события с выбором цвета и фона подтверждения. Завершающим этапом создания будет добавление (для того чтобы добавить новую группу нужно нажать на кнопку «+ Добавить группу») или выбор группы класса события. Для завершения создания нового класса события требуется нажать кнопку «Создать» в правом нижнем углу (рис. 3.193).

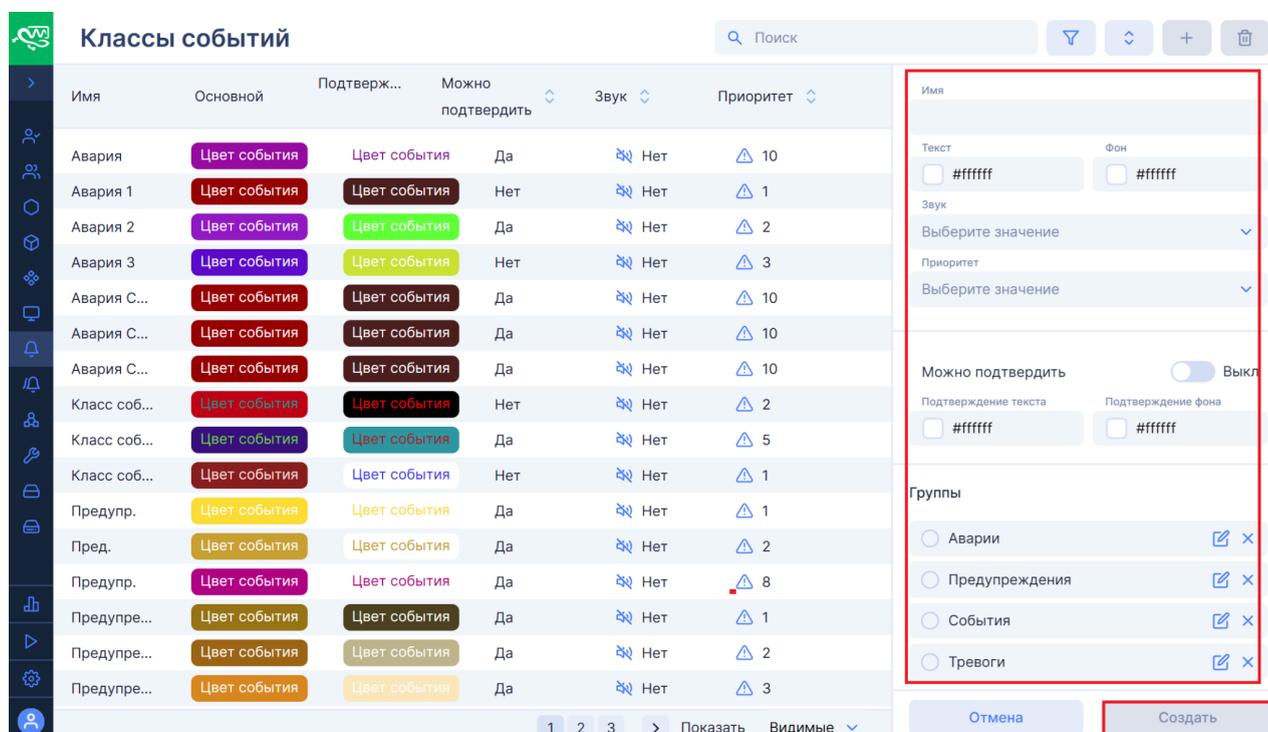


Рис. 3.193. Вкладка с вводом

Для того чтобы отредактировать группу событий нужно нажать на соответствующую кнопку напротив группы и по завершении нажать на галочку для сохранения изменений (рис. 3.194).

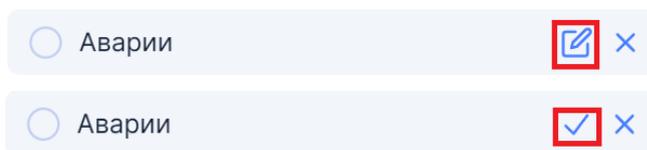


Рис. 3.194. Редактирование группы событий

Для того чтобы добавить новую группу событий, необходимо нажать на кнопку «+ Добавить группу», после чего в пустую строку задать название и нажать кнопку галочки по завершении, тем самым сохранив новую группу событий. (рис. 3.195).

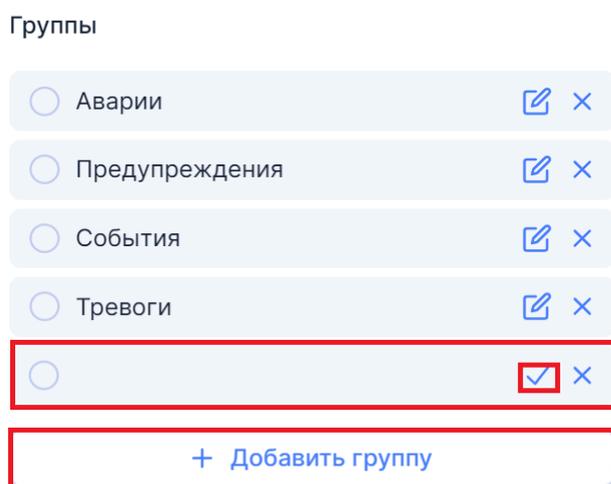


Рис. 3.195. Добавление новой группы событий

Для того чтобы отредактировать класс события, нужно нажать на строку соответствующего класса события. После нажатия справа появится вкладка с вводом, где можно изменить имя и выбрать нужный к нему цвет текста и фона. Также выбрать возможность удаления, возможность подтверждения (с выбором цвета и фона подтверждения) и выбрать (или добавить новые) группы классу события и приоритет. Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку «Сохранить» в правом нижнем углу. (рис. 3.196).

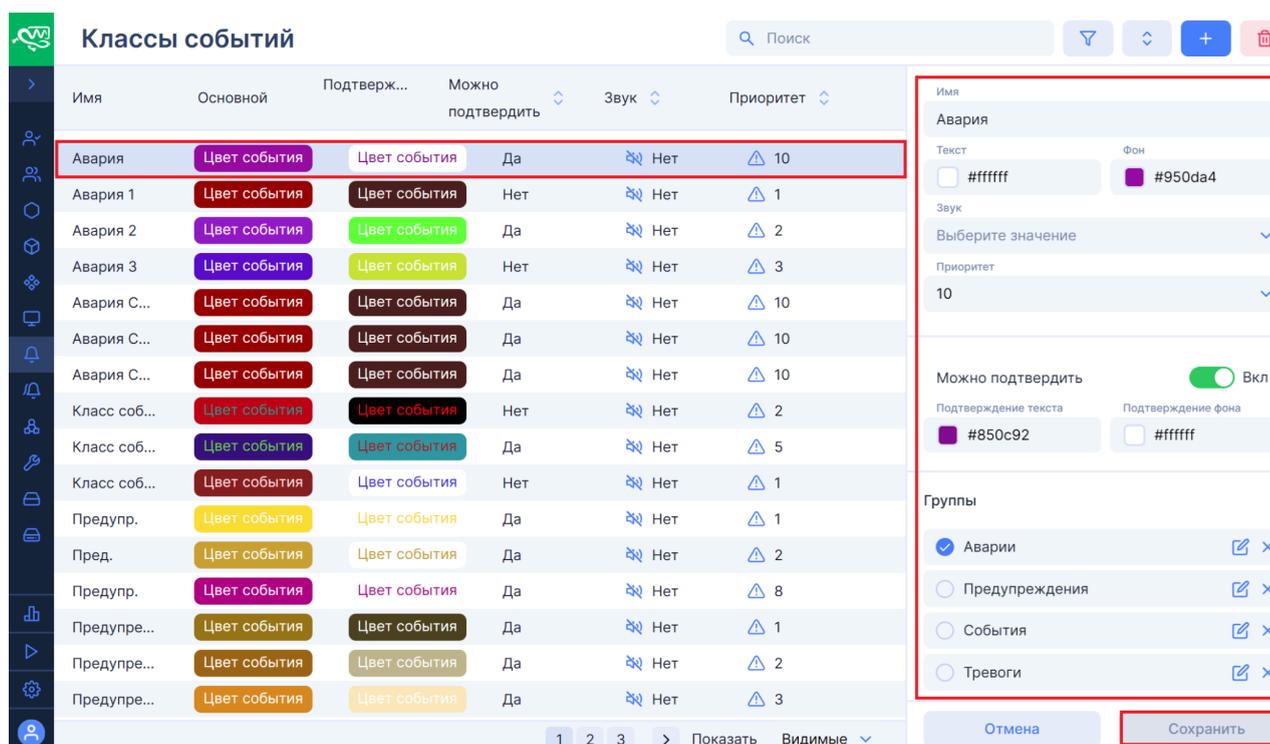


Рис. 3.196. Редактирование класса события

Для того чтобы удалить класс события, нужно нажать на строку соответствующего класса события, затем в правом верхнем углу появится кнопка удаления на которую необходимо будет нажать (рис. 3.197).

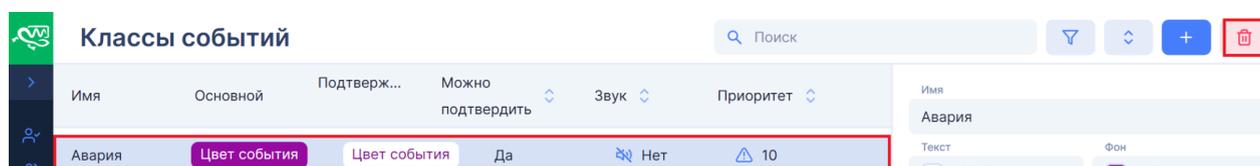


Рис. 3.197. Удаление класса события

После нажатия на кнопку возникнет окно с подтверждением необходимости удалить класс события (рис. 3.198).

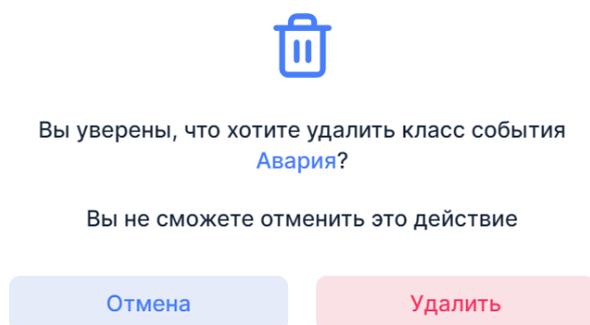


Рис. 3.198. Окно с подтверждением удаления

В модальном окне требуется нажать на кнопку «Удалить» после чего класс события будет удален.

У некоторых классов событий присутствует ограничение на изменение и удаление, напротив таких классов имеется соответствующий значок при наведении на который выходит предупреждение (рис. 3.186). Подобное предупреждение также отображается и в боковой вкладке, при нажатие на класс события (рис. 3.199).

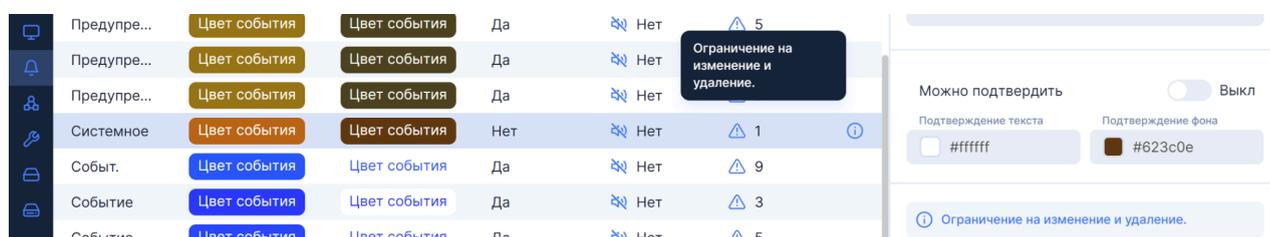


Рис. 3.199. Предупреждение об ограничениях

Пользователь имеет возможность фильтровать классы событий по наличию звука и возможности квитиования. Для этого необходимо нажать на соответствующую кнопку в правом верхнем углу панели (рис. 3.200).

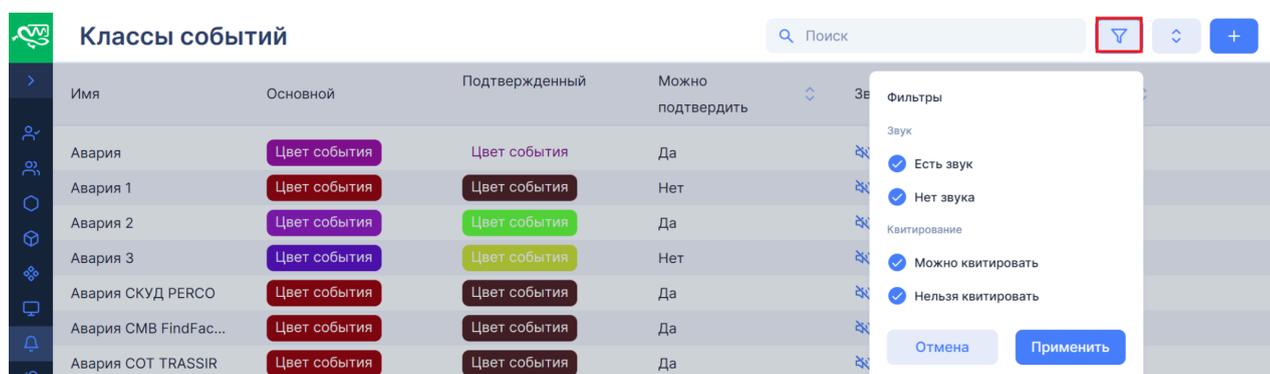


Рис. 3.200. Фильтрация классов событий

Классы событий можно отсортировать по возможности квитирования, звуку, приоритету. Для этого нужно воспользоваться кнопкой сортировки на верхней панели (рис. 3.201).

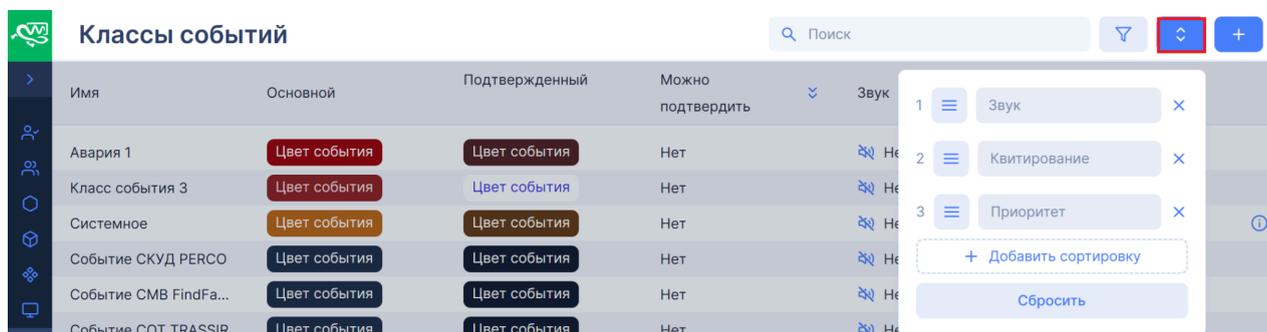


Рис. 3.201. Сортировка классов событий

Добавить сортировку можно либо нажатием кнопки «+ Добавить сортировку» (рис. 3.201), либо выбрать в окне параметра сортировки (рис. 3.202).

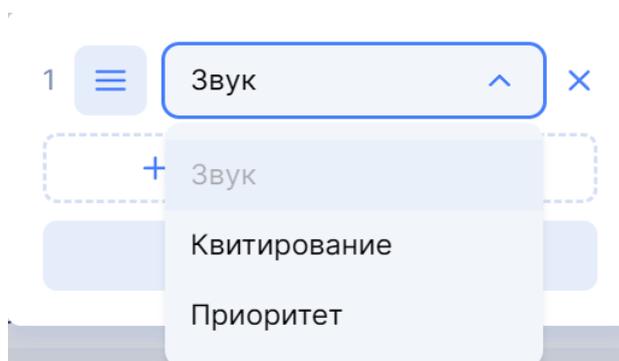


Рис. 3.202. Выбор параметра сортировки

Приоритет сортировки можно менять между собой местами путем перетаскивания (Drag-and-drop). Для этого необходимо зажать соответствующую пиктограмму напротив выбранного параметра и оттащить его вниз или вверх, изменив расположение (рис. 3.203).

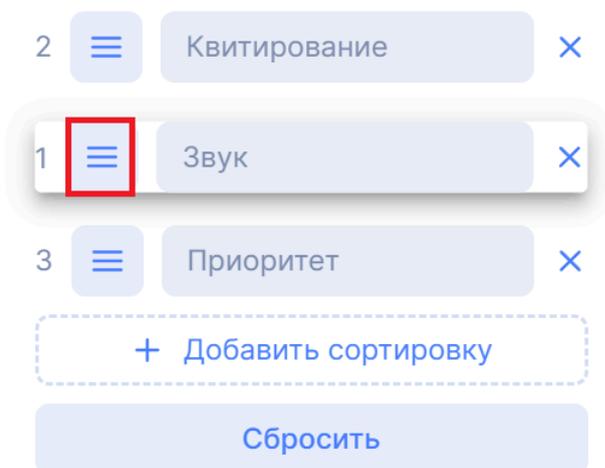


Рис. 3.203. Изменение приоритета сортировки

Также можно воспользоваться сортировкой вручную напротив каждого из параметров (рис. 3.202).



Рис. 3.202. Сортировка вручную

Звуковые оповещения событий можно загрузить через соответствующий раздел настроек бокового меню Платформы (рис. 3.200).

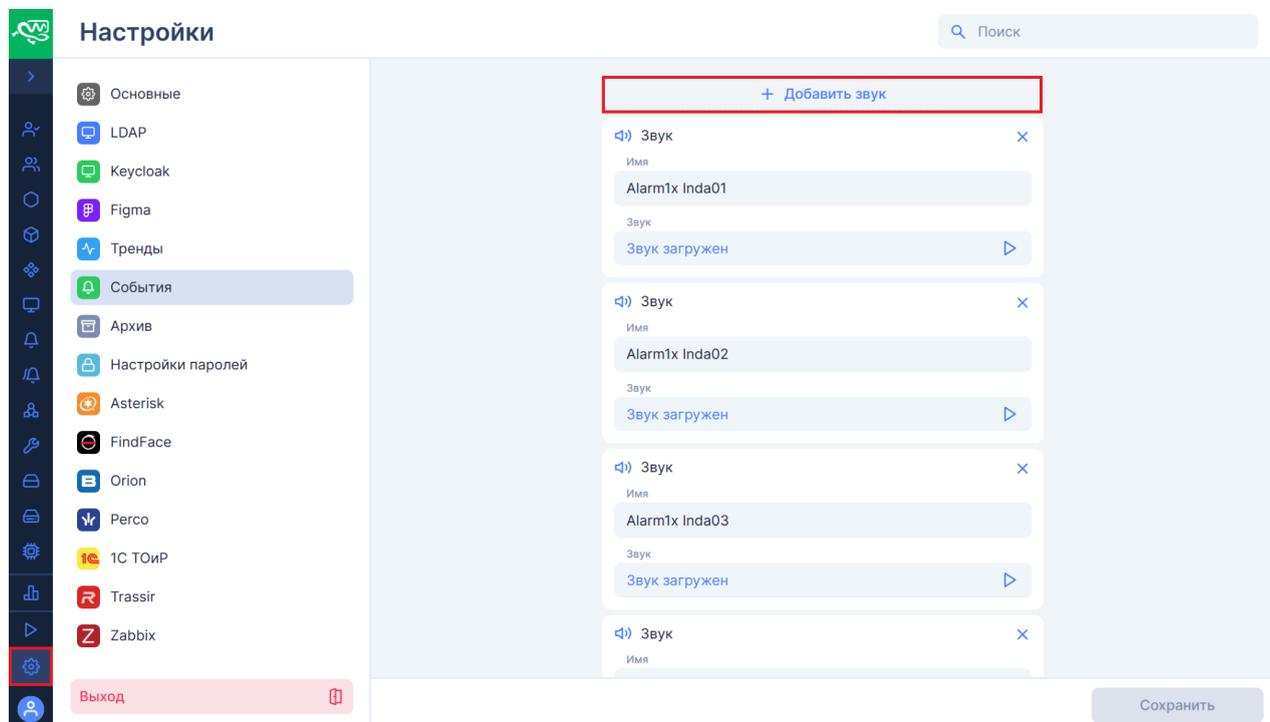


Рис. 3.200. Загрузка звуковых оповещений

Звук воспроизводится у события, класс которого обладает наивысшим приоритетом. Звук воспроизводится последовательно (с интервалом 1 секунда) до получения события с более высоким приоритетом или квитирования текущего.

3.10.2. Управление наборами событий

Для того чтобы создать новый набор событий необходимо воспользоваться кнопкой «Создать» в правом верхнем углу (рис. 3.201)

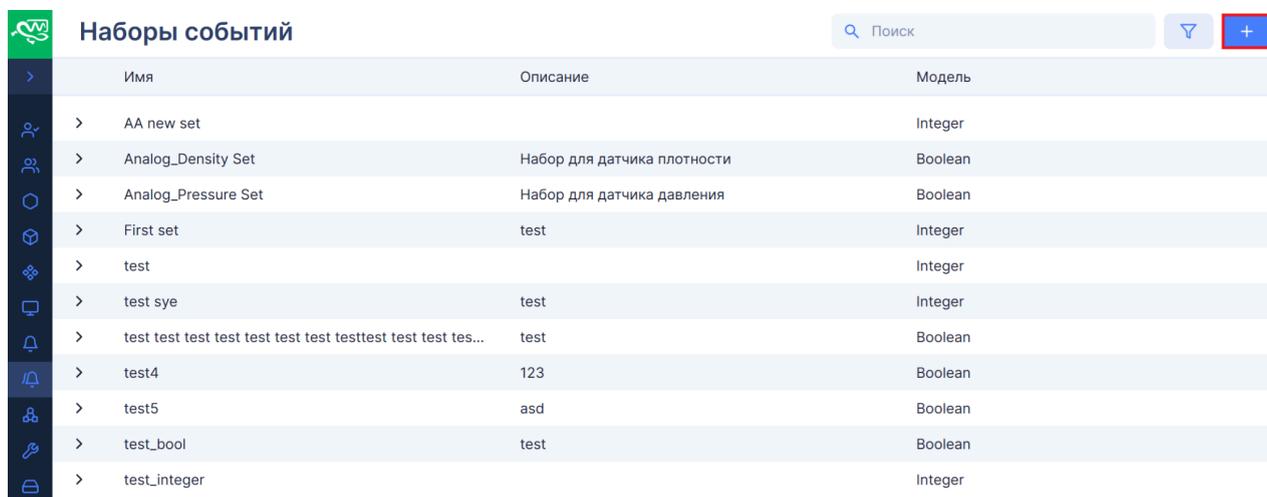


Рис. 3.201. Создание набора событий

После чего откроется вкладка справа (рис. 3.202) в которой нужно ввести имя, описание, выбрать модель (Integer или Boolean) и добавить статус в массив статусов (нажатием кнопки «+ Добавить статус»), задав параметры статуса (значение, класс события, текст события).

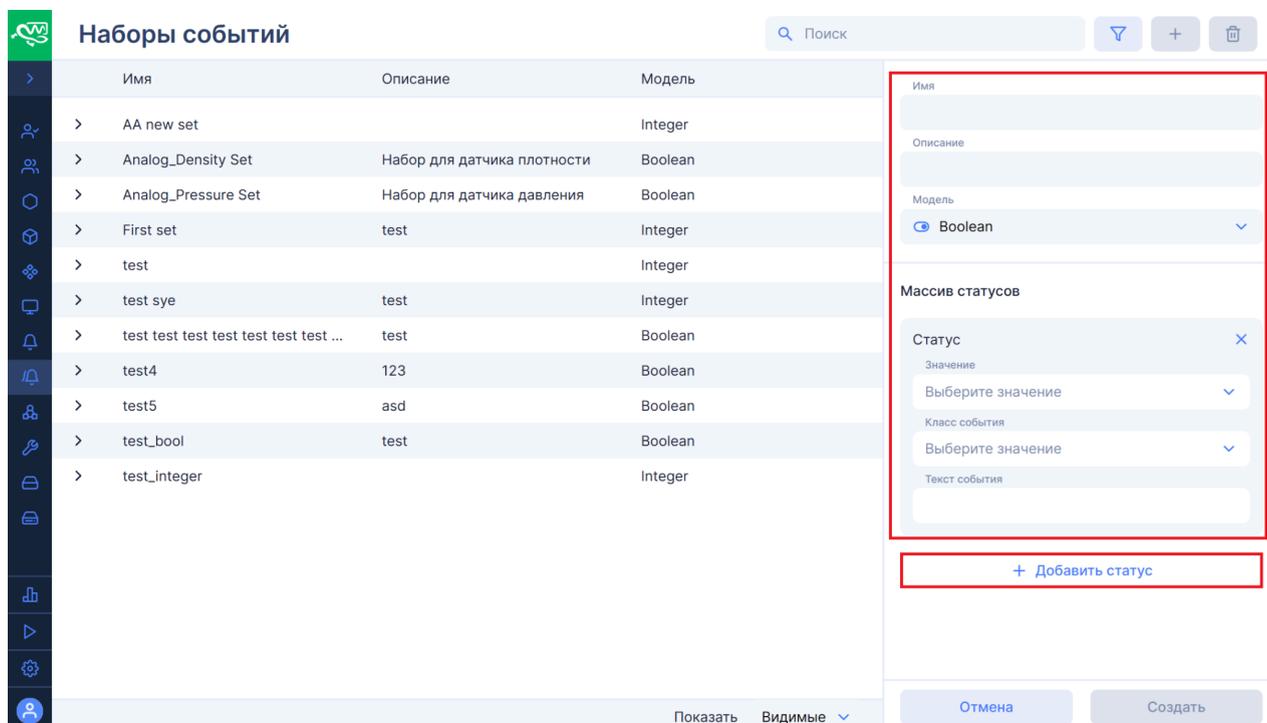


Рис. 3.202. Параметры набора событий

Отображение наборов событий можно отфильтровать по модели (Boolean/Integer). Для этого необходимо нажать на кнопку фильтра в правом углу панели (рис. 3.203).

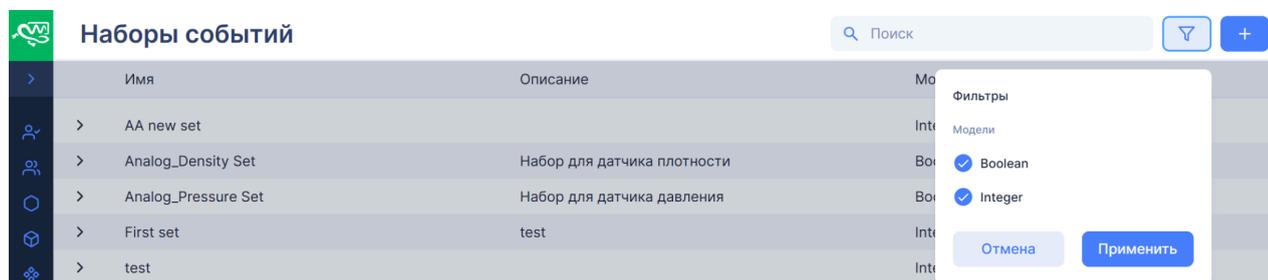


Рис. 3.203. Фильтрация наборов событий

Также возможен поиск наборов событий по ключевым символам из имени и описания (рис. 3.204).



Рис. 3.204. Поиск наборов событий

Пользователь может раскрыть массив статусов у набора событий, не нажимая на сам набор. Для этого необходимо нажать на кнопку «>», после чего отобразятся статусы (Рис. 3.205).

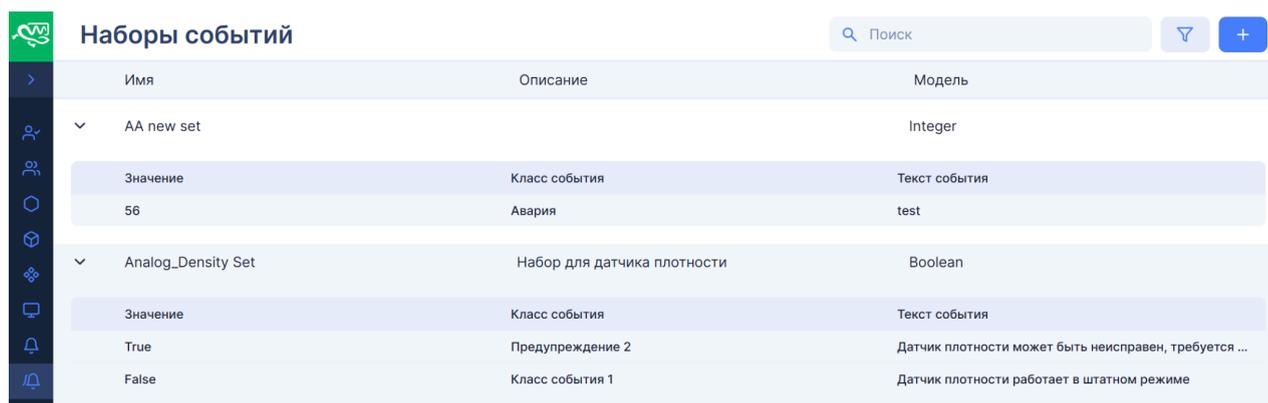


Рис. 3.205. Раскрытие массива статусов

Для того чтобы удалить набор событий, нужно кликнуть на конкретный набор, после чего нажать на кнопку «Удалить» в крайнем правом углу верхней панели (рис. 3.206).

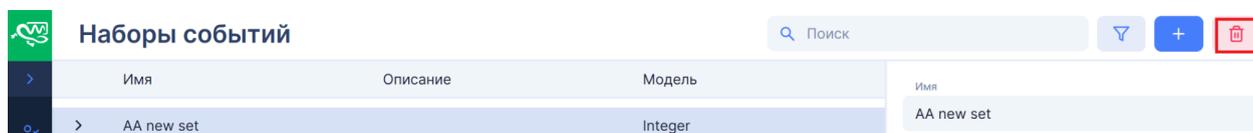


Рис. 3.206. Удаление набора событий

3.11. Пользователи и роли

Платформа предоставляет возможность создавать, управлять статусами, редактировать профили пользователей и их роли, а также наделять роль соответствующими правами. В Платформе должен быть определён как минимум один профиль пользователя - «Администратор», который имеет максимальные права.

3.11.1. Настройка ролей

Для создания новой роли необходимо перейти на вкладку «Роли» нажав соответствующую кнопку в боковом меню и затем нажать на «+» в правом верхнем углу страницы (рис. 3.201).

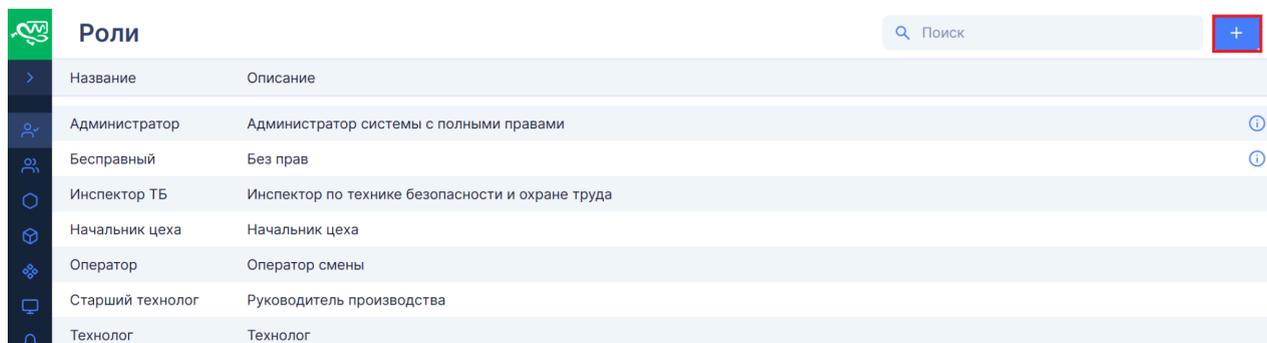


Рис. 3.201. Добавление роли

В открывшейся вкладке справа в полях ввода необходимо ввести название роли (обязательный параметр), её описание, выбрать стартовую мнемосхему и список прав, предоставляемых роли. По окончании нажать «Создать» для сохранения созданной роли (рис. 3.202).

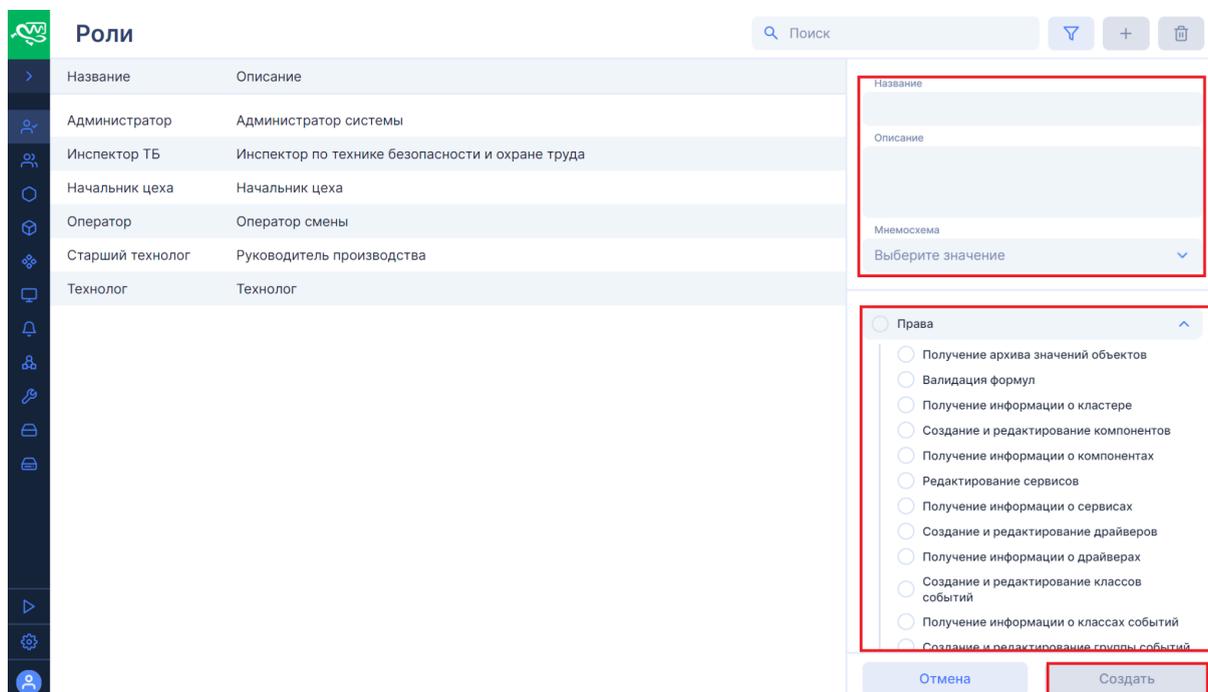


Рис. 3.202. Параметры новой роли

Для того чтобы сконфигурировать выбранную роль, нужно выбрать её из списка, после чего справа появится вкладка в которой можно изменить название роли, ее описание и переопределить права. По окончании для сохранения внесенных изменений нажать на кнопку «Сохранить» (рис. 3. 203).

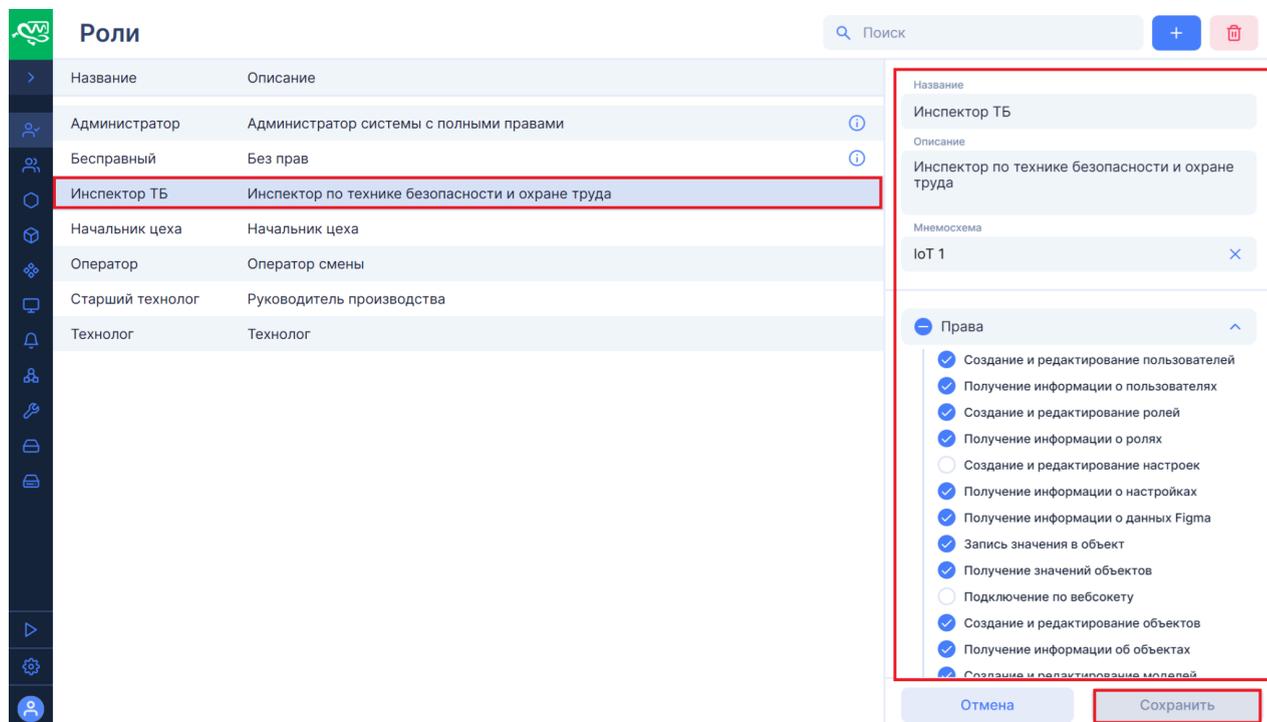


Рис. 3.203. Конфигурирование роли

Для удаления роли, нужно выбрать её из списка, затем нажать на кнопку удаления в правом верхнем углу и подтвердить это действие нажав «Удалить» в модульном окне (рис. 3. 204).

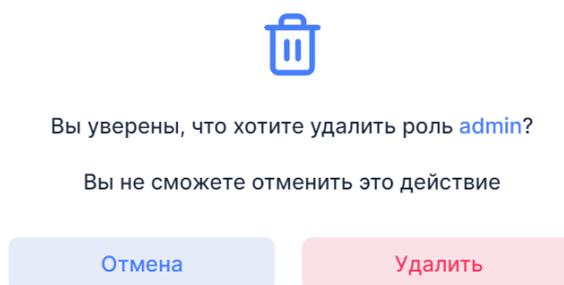


Рис. 3.204. Подтверждение удаления

Некоторые роли могут иметь ограничения. Об этом символизирует соответствующий значок при наведении на который выходит предупреждение. Подобное предупреждение также отображается и в боковой вкладке, при нажатии на роль (рис. 3.205).



Рис. 3.205. Предупреждение об ограничениях

Пользователь имеет возможность продублировать роль, нажав на соответствующую кнопку (рис. 3.206).

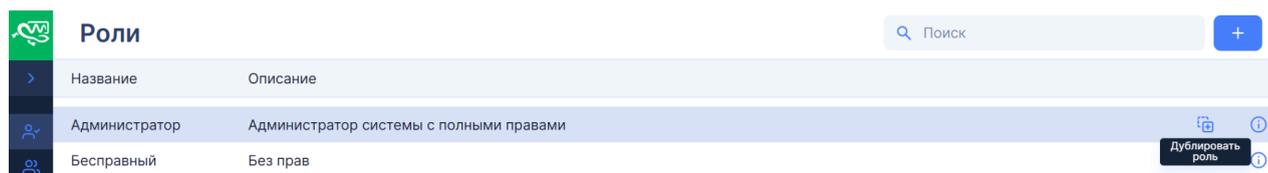


Рис. 3.206. Дублирование роли

3.11.2. Настройка пользователей

Система позволяет создавать, конфигурировать и удалять пользователей.

Для создания нового пользователя необходимо нажать на кнопку «Создать» в правом верхнем углу. Откроется вкладка справа, в которой нужно будет ввести данные нового пользователя (имя, логин, email), назначить ему роль и выбрать мнемосхему, которая будет отображаться при входе пользователя в систему (рис. 3.207).

Имя	Email	Роль	Статус
admin	admin@example.com	Администратор	Активен
Admin2	admin2@example.com	Администратор	Активен
admin3	admin@ya.ru	Администратор	Активен
test_user	test_user@test.com	Администратор	Активен
testfff	testfff@yandex.ru	Администратор	Приостановлен
Vlad	test@yandex.ru	Администратор	Активен
vladttest	ddd@yandex.ru	Администратор	Активен
Белов А.А.	vice@apcs.io	Технолог	Активен
Владимир	vlad@dasdas.ru	Администратор	Активен
Владимир	vlad@ya.ru	Администратор	Активен
Ермаков Ф.П.	ermakov@apcs.io	Оператор	Активен
Исаев М.М.	isaev@apcs.io	Старший технолог	Активен
Петров П.П.	user_petrov@apcs.io	Инспектор ТБ	Активен
Подольный В.П.	vp@apcslab.ru	Администратор	Активен
Показ	demo@apcs.io	Администратор	Активен
Сергеев Ю.В.	sergeev@apcs.io	Администратор	Активен
Трошкин Е.И.	troshkin@apcs.io	Начальник цеха	Активен
Шелудько С.Д.	ssd@apcslab.ru	Администратор	Активен

Рис. 3.207. Создание нового пользователя

Далее нужно задать пароль (система позволяет сгенерировать новый пароль автоматически, для этого необходимо нажать на кнопку «Сгенерировать временный пароль» под формой ввода пароля) и выбрать «Систему управления пользователями». По окончании сохранить параметры нового пользователя кнопкой «Создать» (рис. 3.207).

В разделе «Настройки» у пользователя есть возможность задать параметры для создания паролей пользователей (рис. 3.208).

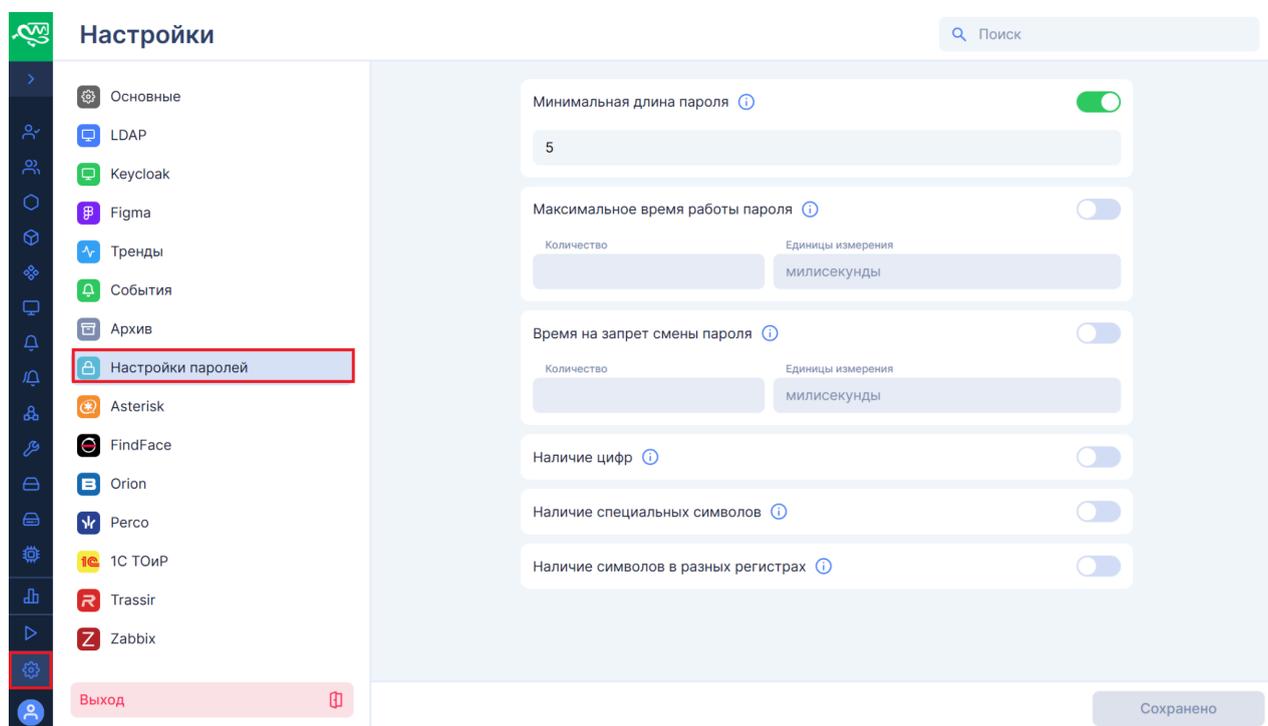


Рис. 3.208. Настройки паролей

Настройки паролей позволяют выбрать его минимальную длину, максимальное время работы, время на запрет его смены, наличие цифр и специальных символов, наличие символов в разных регистрах.

В случае, если введенный пароль не будет соответствовать какой-либо из настроек, то пользователь увидит соответствующее сообщение (рис. 3. 209).

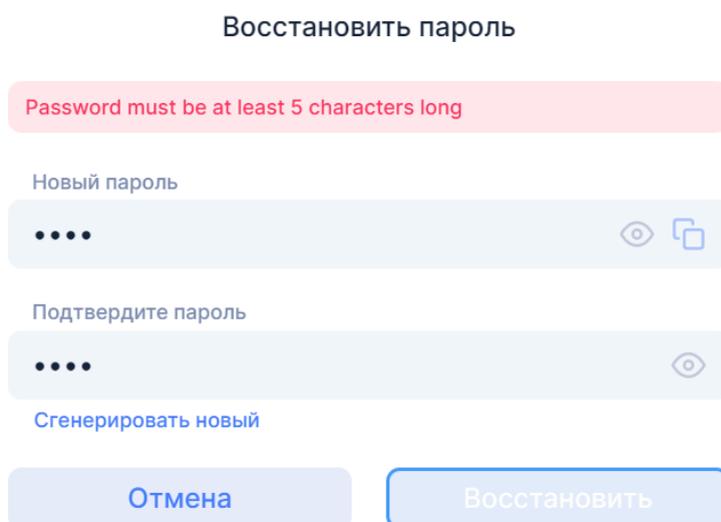


Рис. 3.209. Сообщение о несоответствие настройкам

Список пользователей можно отфильтровать по их статусу Активен/Приостановлен (рис. 3.208).

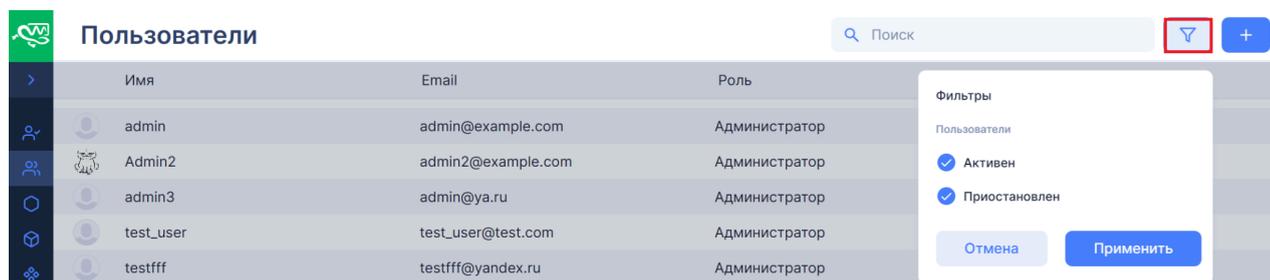


Рис. 3.208. Фильтрация пользователей

Для редактирования пользователей, необходимо выбрать соответствующую строку из списка пользователей. Затем в открывшейся вкладке справа внести необходимые параметры и нажать «Сохранить» для сохранения новых параметров (рис. 3.209).

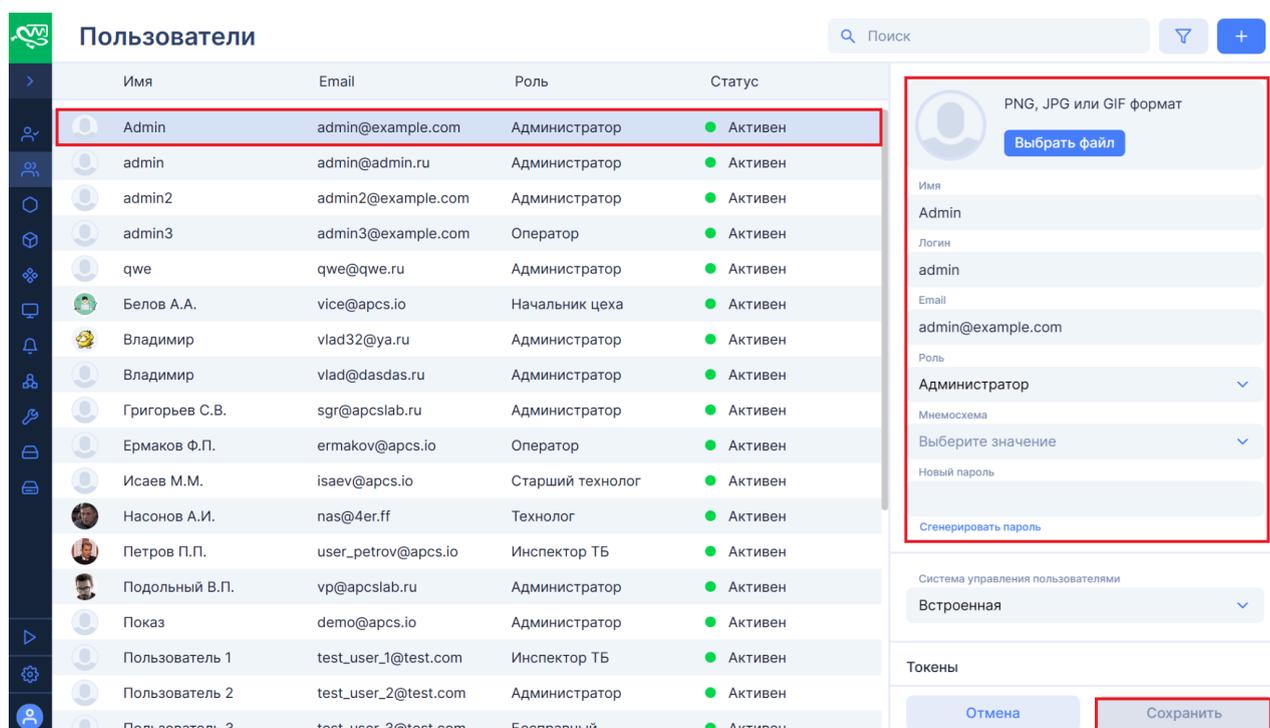


Рис. 3.209. Конфигурирование пользователя

Пользователю может быть присвоено изображение (аватар) в формате PNG, JPG, GIF. Для этого нужно нажать кнопку «Выбрать файл» (рис. 3.210) и загрузить соответствующее изображение.

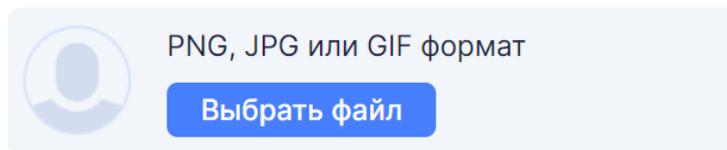


Рис. 3.210. Загрузка фото пользователя

Пользователь может создавать токены (рис. 3.211) с помощью которых выбирать наделяемые ему права (доступный набор прав зависит от роли пользователя) в системе и срок их действия.

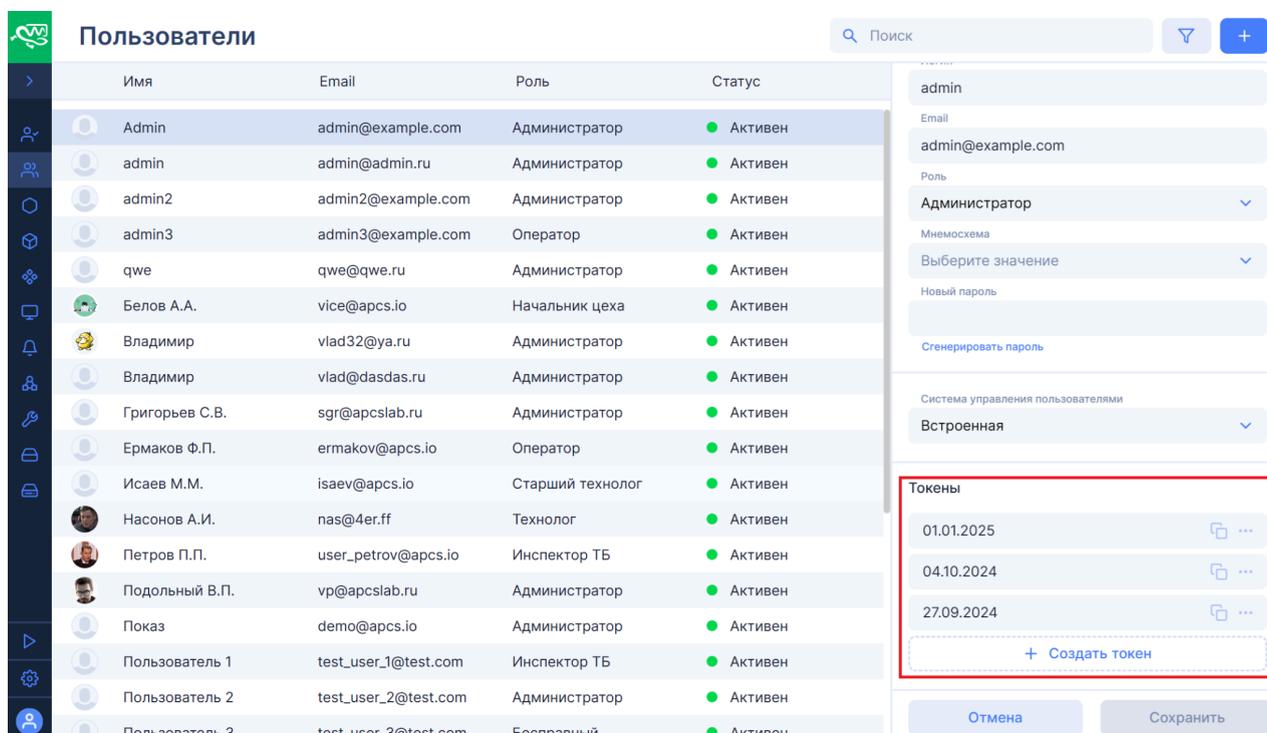


Рис. 3. 211. Пользовательские токены

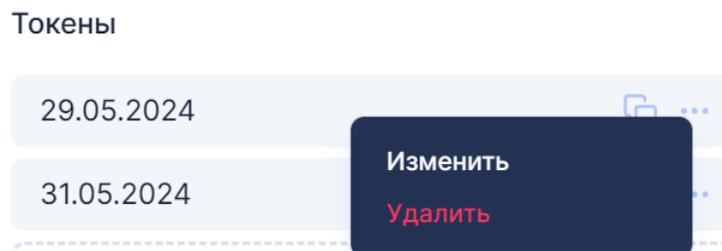


Рис. 3.215. Редактирование/Удаление пользовательского токена

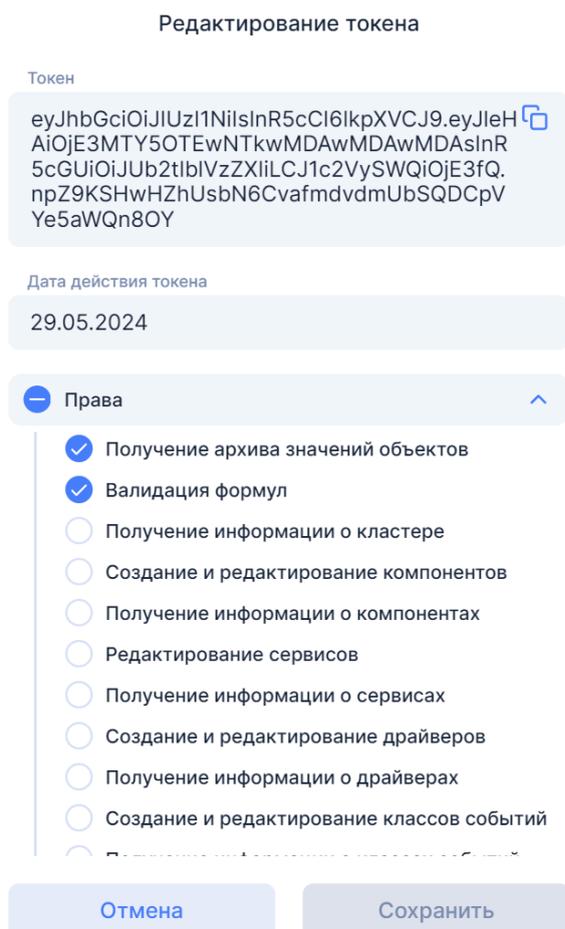


Рис. 3.216. Редактирование пользовательского токена

Пользователь может управлять статусом пользователей. Для того чтобы приостановить статус пользователя, необходимо выбрать пользователя в списке и после чего нажать на появившуюся кнопку остановки в правом верхнем углу (рис. 3.217). Данная возможность отсутствует у роли текущего пользователя под которым была осуществлена авторизация.

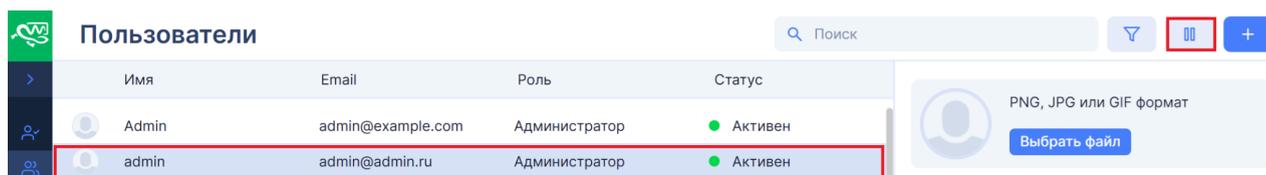


Рис. 3.217. Приостановка статуса пользователя

Аналогично будет работать и запуск статуса пользователя. Для того чтобы вновь запустить статус пользователя нужно выбрать пользователя в списке и нажать на кнопку запуска (рис. 3.218).

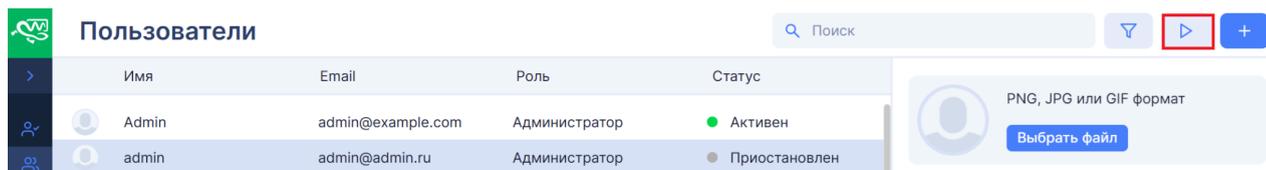


Рис. 3.218. Запуск статуса пользователя

Пользователей можно отфильтровать по статусу и их ролям. Для этого необходимо нажать на кнопку фильтра в верхней панели (рис. 3.219).

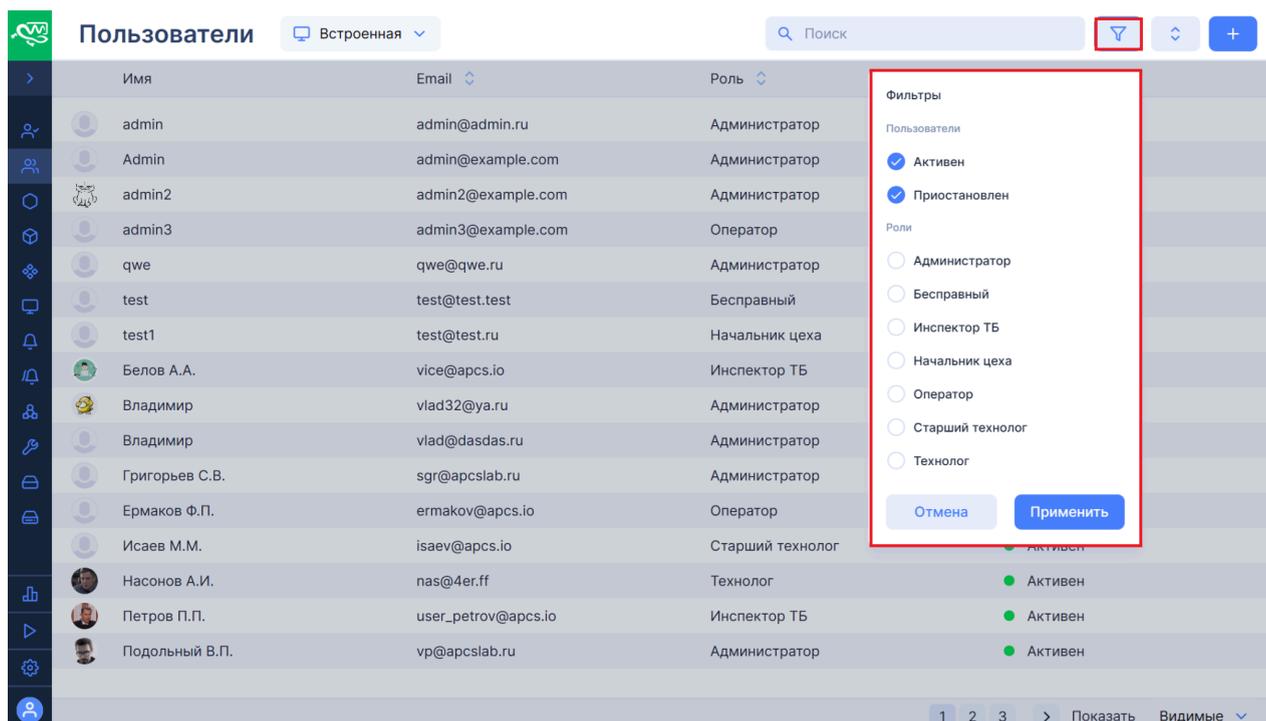


Рис. 3.219. Фильтрация пользователей

Список пользователей также можно отсортировать по Email, роли, статусу. Для этого нужно нажать на кнопку сортировки в верхней панели и нажать кнопку «+ Добавить сортировку» (рис. 3.220).

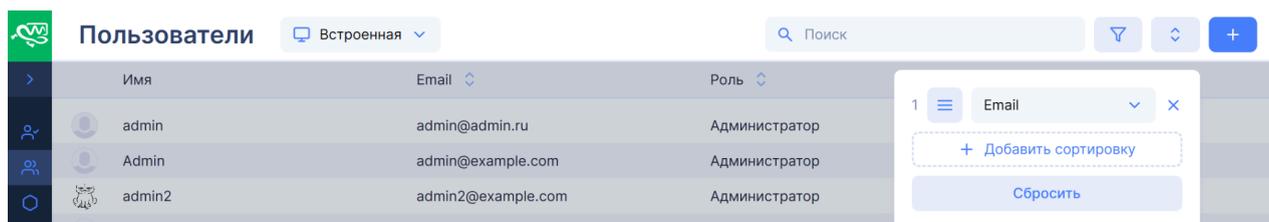


Рис. 3.220. Сортировка списка пользователей

Либо выбрать в окне параметра сортировки (рис. 3.202).

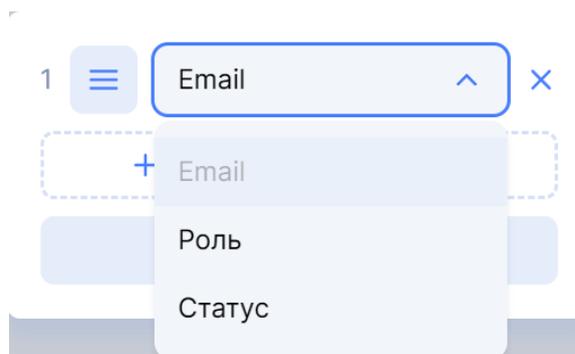


Рис. 3.221. Сортировка через окно параметров

Приоритет сортировки можно менять между собой местами с помощью перетаскивания (Drag-and-drop). Для этого необходимо зажать соответствующую пиктограмму напротив выбранного параметра и оттащить его вниз или вверх, изменив расположение (рис. 3.222).

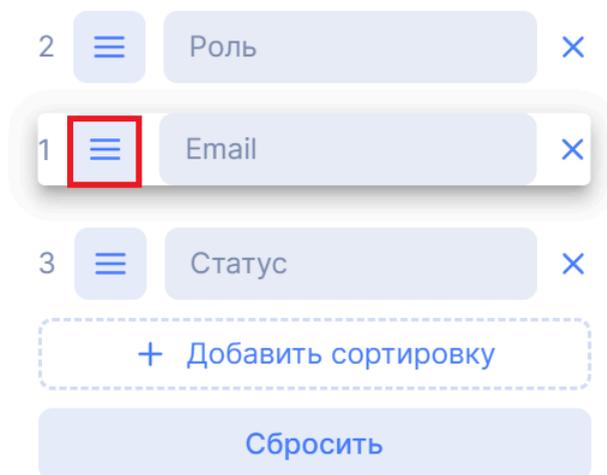


Рис. 3.222. Изменение приоритета сортировки

Также можно воспользоваться сортировкой вручную напротив каждого из параметров (рис. 3.223).



Рис. 3.223. Сортировка параметров вручную

3.12. Личный кабинет

Личный кабинет позволяет пользователю редактировать его данные. В нём можно добавить аватар пользователя, изменить его имя, логин, email, изменить пароль (Или автоматически сгенерировать новый пароль), также выбрать мнемосхему, создать и отредактировать пользовательские токены

Для перехода в раздел Личный кабинет необходимо нажать на иконку юзерпика в левом боковом меню (рис. 3.219).

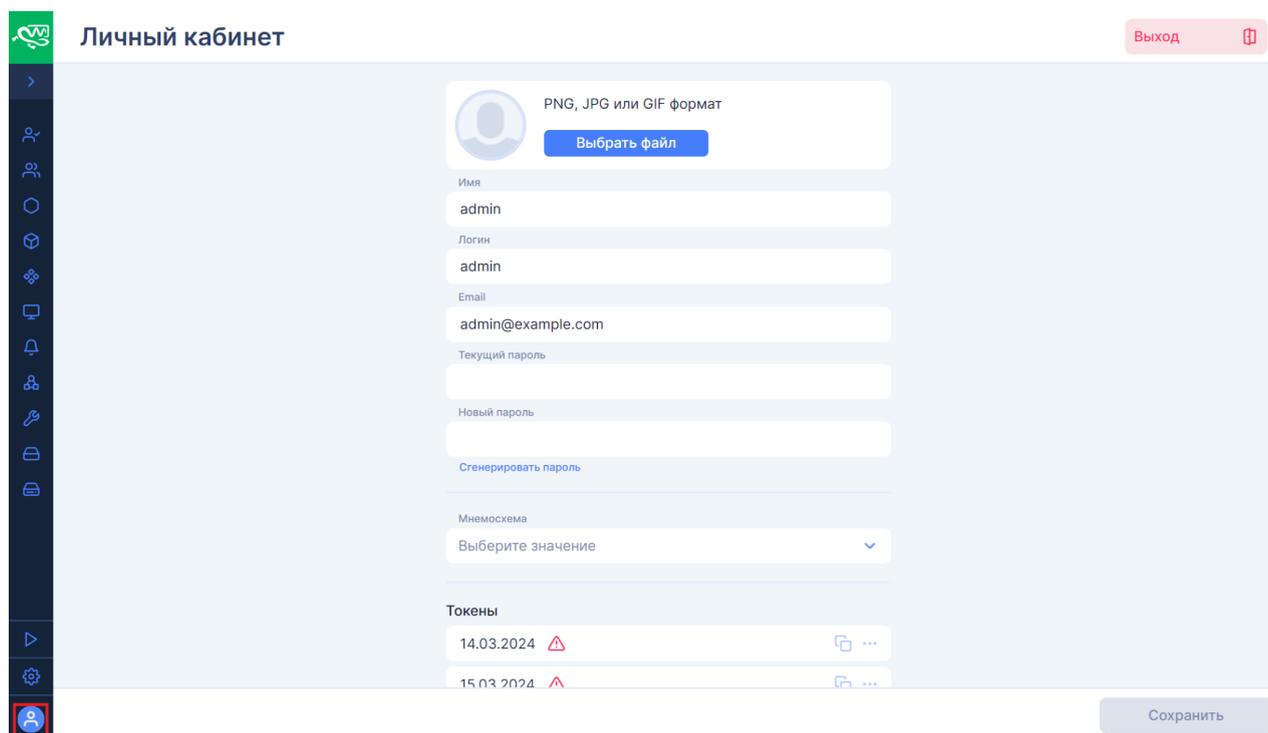


Рис. 3.219. Личный кабинет

3.13. Статистика

Данный раздел платформы предоставляет пользователю обширную информацию о состоянии памяти (доступный и занятый объем), распределении данных в архиве, а также отражает информацию о проекте (количество объектов, моделей, событий, пользователей, мнемосхем, драйверов задействованных в Системе).

Для перехода на страницу Статистика необходимо нажать на соответствующую пиктограмму на панели бокового меню (рис. 3.220).

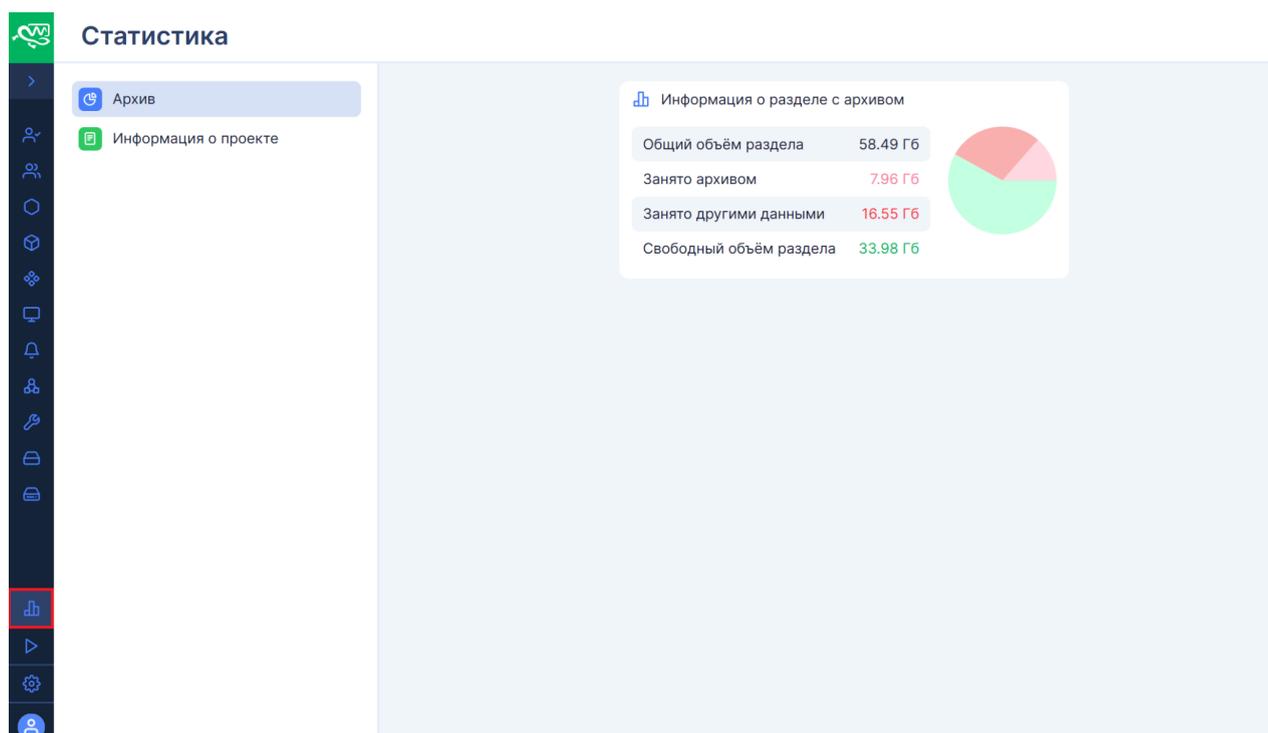


Рис. 3.220. Статистика

Данная страница включает в себя два раздела:

- 1) Архив, в котором находится информация о разделе - общий объем памяти, занятая память, свободная память;
- 2) Информация о проекте - количество объектов, моделей, событий, пользователей, мнемосхем, драйверов задействованных в Системе.

Для отображения данных в разделе «Информация о проекте» необходимо раскрыть их нажатием правого клика мыши (рис. 3.221).

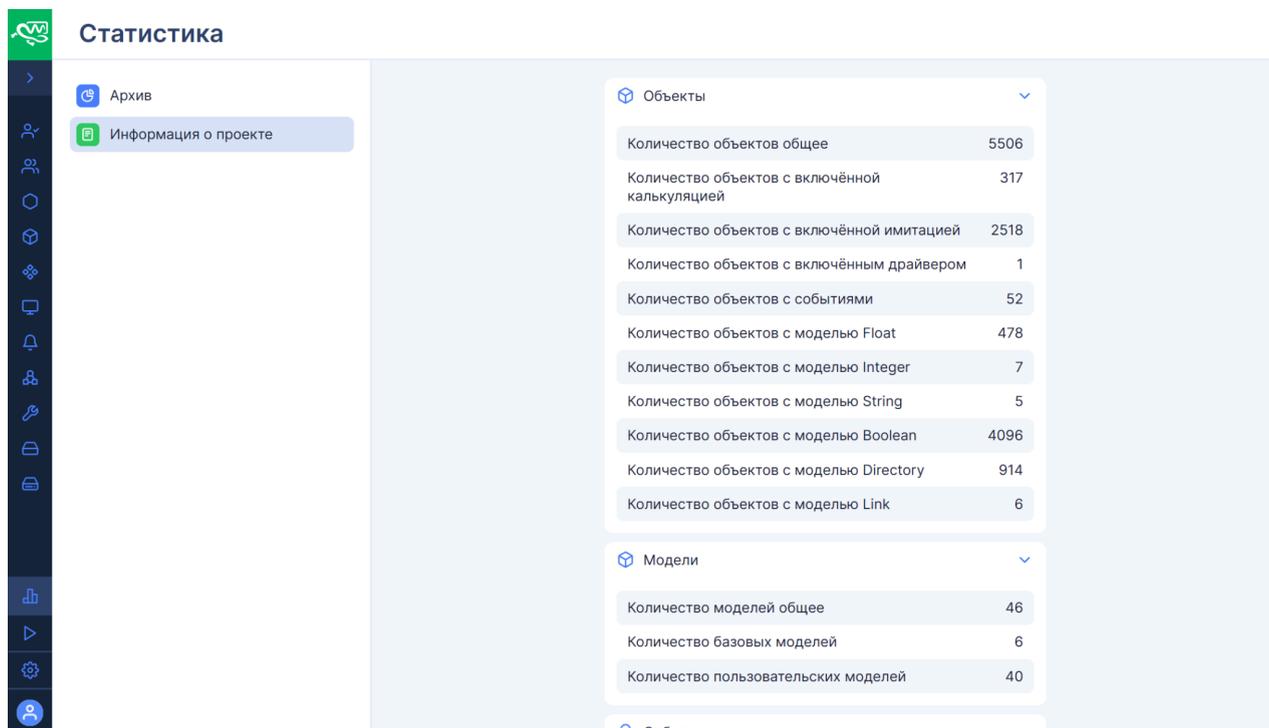


Рис. 3.221. Отображение данных

Раздел Архив можно конфигурировать перейдя в Настройки через соответствующий раздел бокового меню (рис. 3.222).

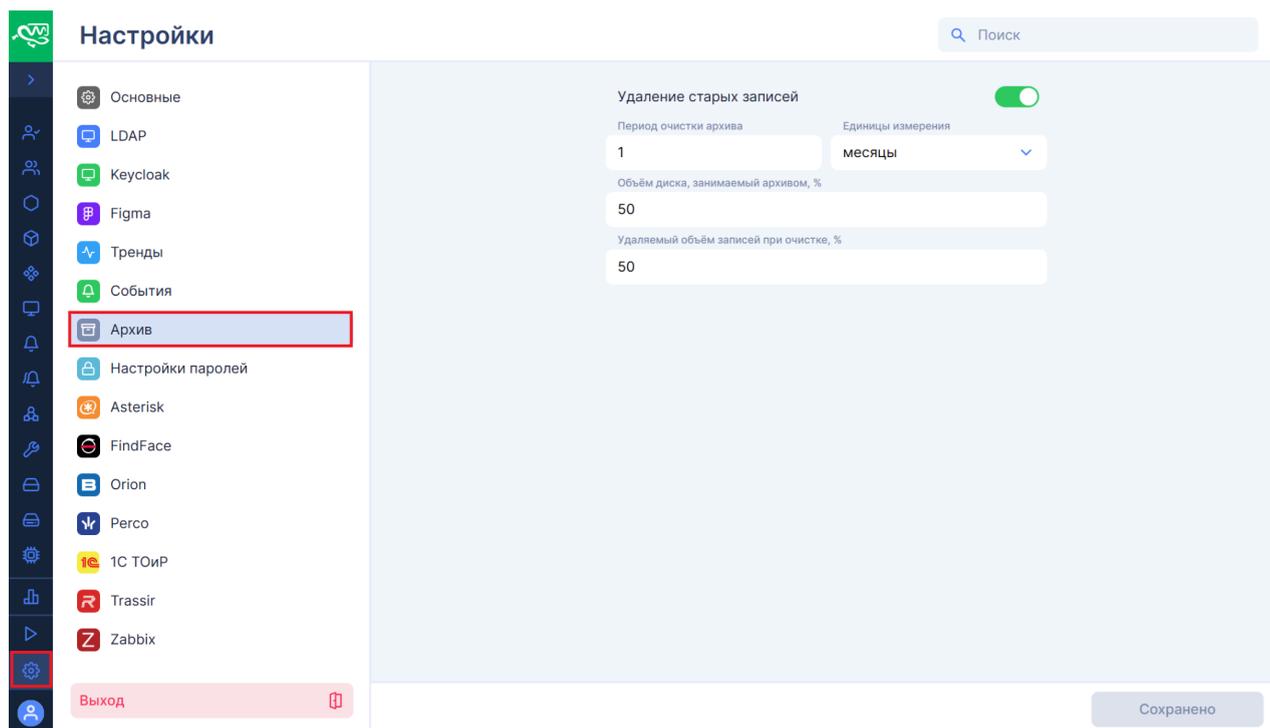


Рис. 3.222. Настройки архива

В настройках архива пользователь может задать:

1. Период очистки архива (по секундам, минутам, часам, дням и тд.);
2. Объем диска занимаемый архивом;
3. Удаляемый объем записей при очистке.

А также воспользоваться функцией «Удаление старых записей» для удаления данных из архива по тем настройкам, которые заданы.

4. Среда исполнения

Данный раздел описывает работу среды исполнения, которая является не только рабочим местом оператора, предоставляя визуальную информацию, текущие и архивные данные о состоянии управляемой технологической системы в реальном времени, но и предоставляет возможности "тонкой" настройки Платформы. При этом нет необходимости в прерывании технологических процессов, поскольку изменения в конфигурации системы могут производиться что называется, "на лету".

В режиме исполнения пользователь имеет возможность анализа управляемой системы на основе таблиц и/или графиков, отражающих как текущие

значения показателей, так и их изменения во времени, что позволяет отслеживать тенденцию изменения состояния наиболее критических элементов системы.

Механизм авторизованного распределения доступа, реализованный в Платформе, позволяет предотвратить несанкционированное вмешательство в работу системы со стороны пользователей, не обладающих соответствующей подготовкой и квалификацией, что минимизирует влияние т.н. "человеческого фактора" на работу системы. Тем не менее, это не означает полную замену человека машиной, а лишь выдвигает определенные требования к подготовке персонала.

В процессе пусконаладки и дальнейшей эксплуатации Платформы применительно к конкретной технологической системе, могут возникать дополнительные требования к функциональности элементов Платформы. В ряде случаев эти требования могут быть реализованы силами пользователей, без непосредственного привлечения службы технической поддержки Разработчика. Тем не менее, такие изменения в конфигурацию и/или логику работы Платформы должны тщательным образом документироваться с тем, чтобы в случае некорректных изменений была возможность "откатить" назад.

Ниже будет последовательно описан процесс работы в среде исполнения Платформы и доступные в этой среде функциональные возможности.

4.1. Авторизация

Для того чтобы авторизоваться в системе и начать работу с Платформой, необходимо ввести свои учетные данные (логин и пароль) в соответствующие поля и нажать на кнопку «Войти» (рис. 4.1).

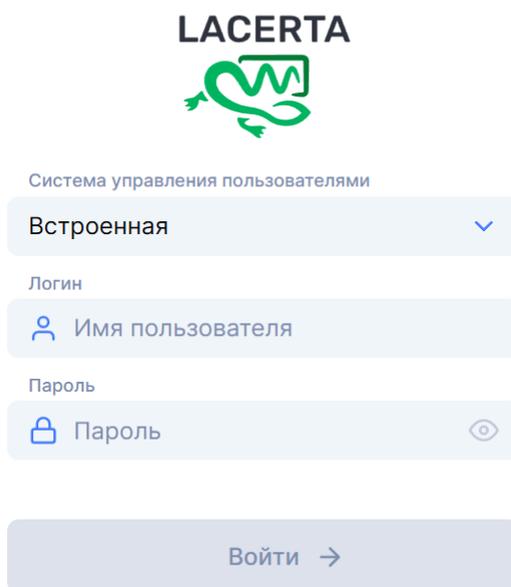


Рис. 4.1. Экран входа в систему

При вводе символов пароля у пользователя есть возможность сделать их видимыми, для этого нужно в форме ввода пароля нажать на значок в виде глаза (рис. 4.2)

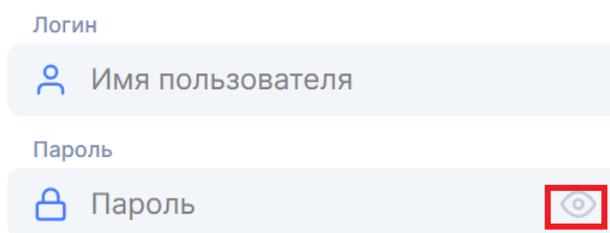


Рис. 4.2. Видимость символов пароля

Также при авторизации присутствует возможность выбрать систему управления пользователями (рис. 4.3).

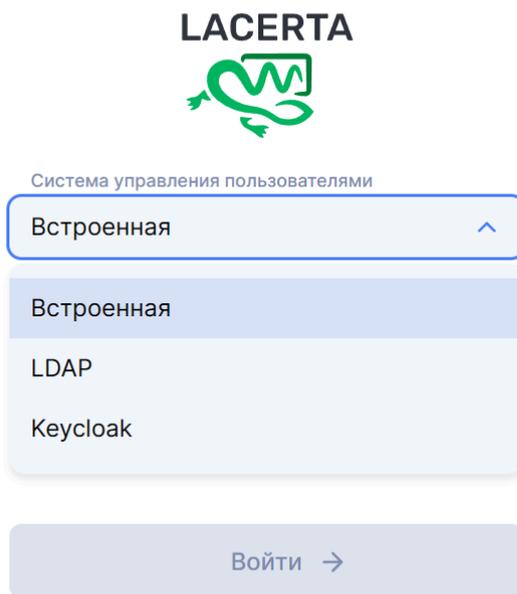


Рис. 4.3. Система управления пользователями

Данные системы имеют свой набор параметров и настроек интеграции. Для того чтобы перейти к их настройке, необходимо открыть раздел «Настройки» в боковом меню и выбрать соответствующую систему (рис. 4.4-4.5).

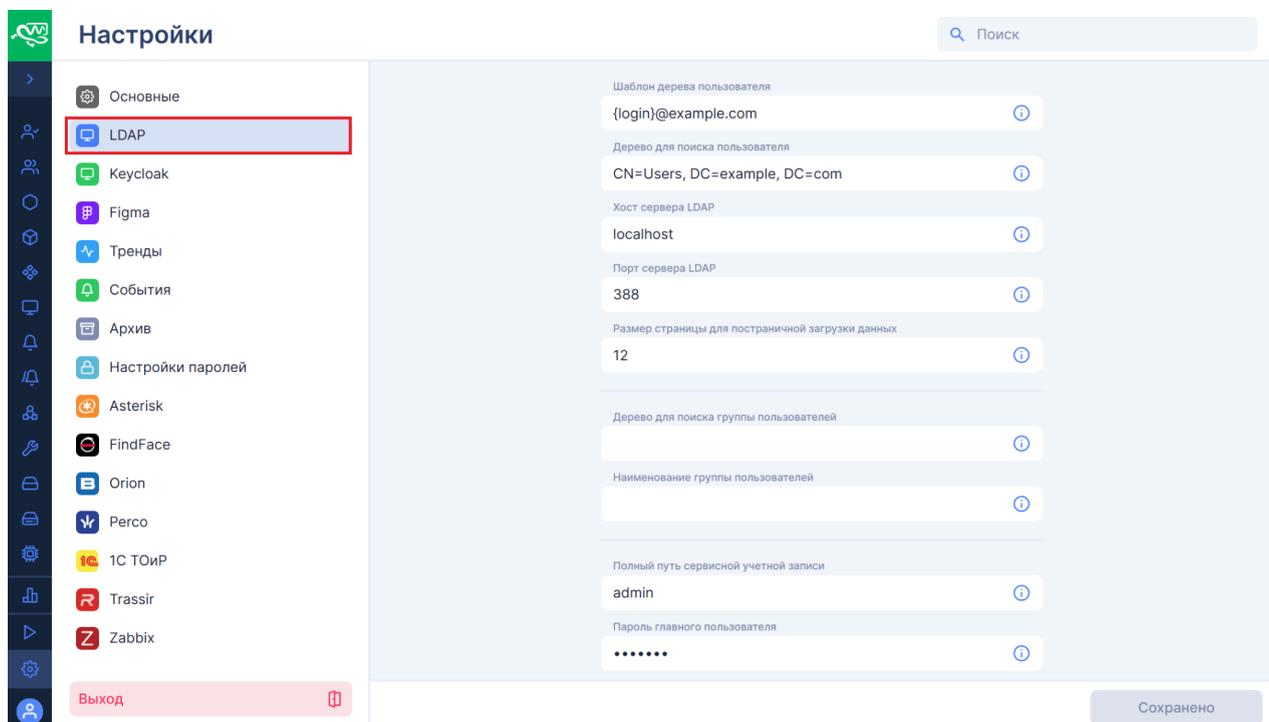


Рис. 4.4. Настройка интеграции с системой LDAP

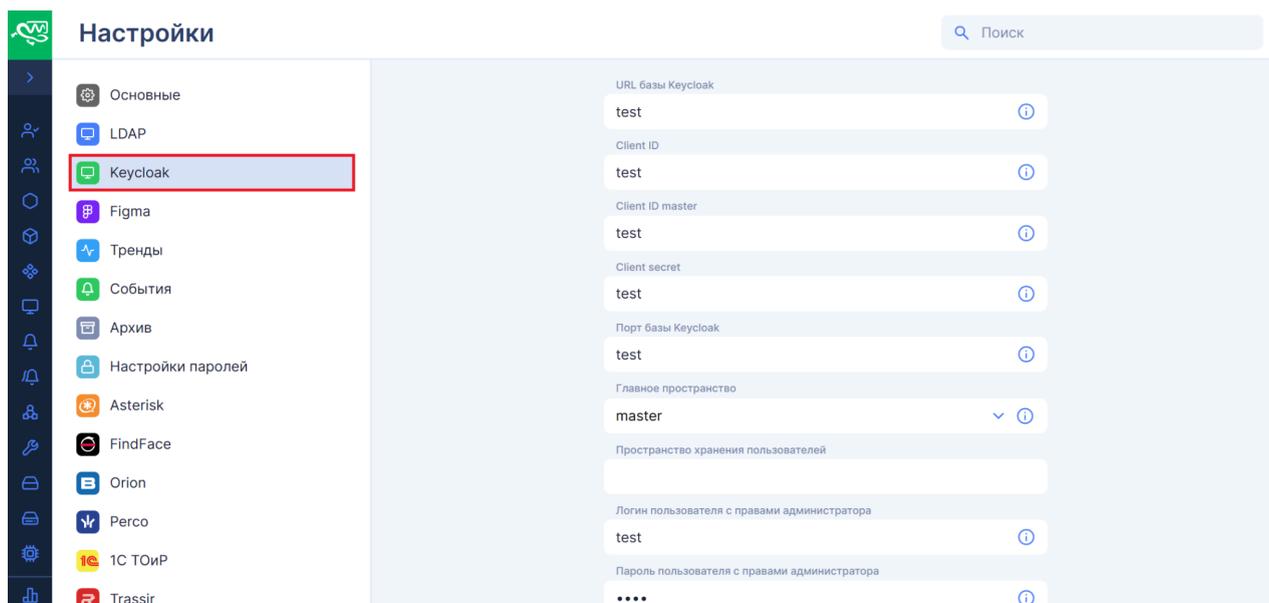


Рис. 4.5. Настройка интеграции с системой Keycloak

Некоторые параметры могут иметь примеры и описание. Для того чтобы отобразить данную подсказку необходимо навести курсор мыши на пиктограмму в углу поля заполнения (рис. 4.6).

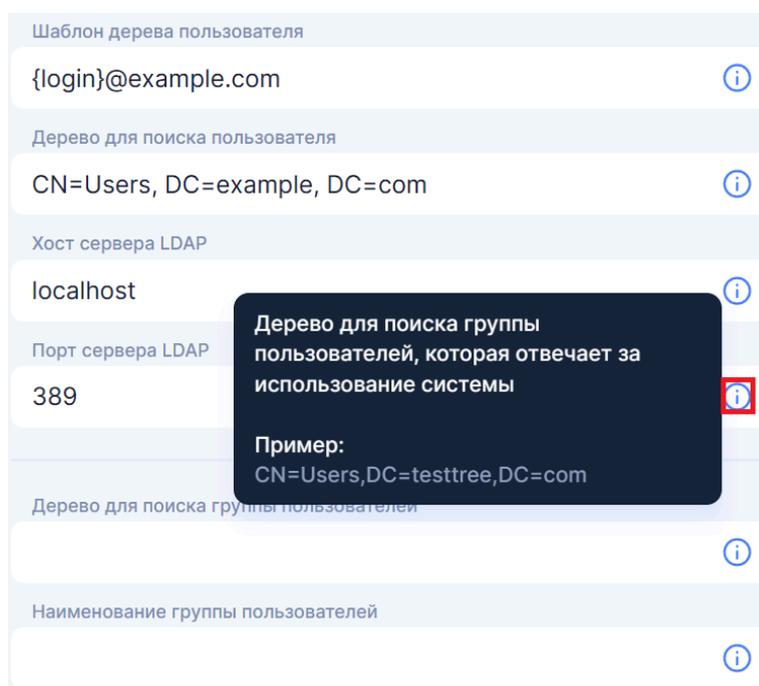


Рис. 4.6. Отображение подсказки

4.2. Стартовый экран и навигация

После успешной авторизации пользователя в Системе (разд. 4.1) открывается стартовый экран с приветствием. Через него можно создать мнемосхему либо импортировать ее из редактора Figma, воспользовавшись соответствующими кнопками (рис. 4.7).

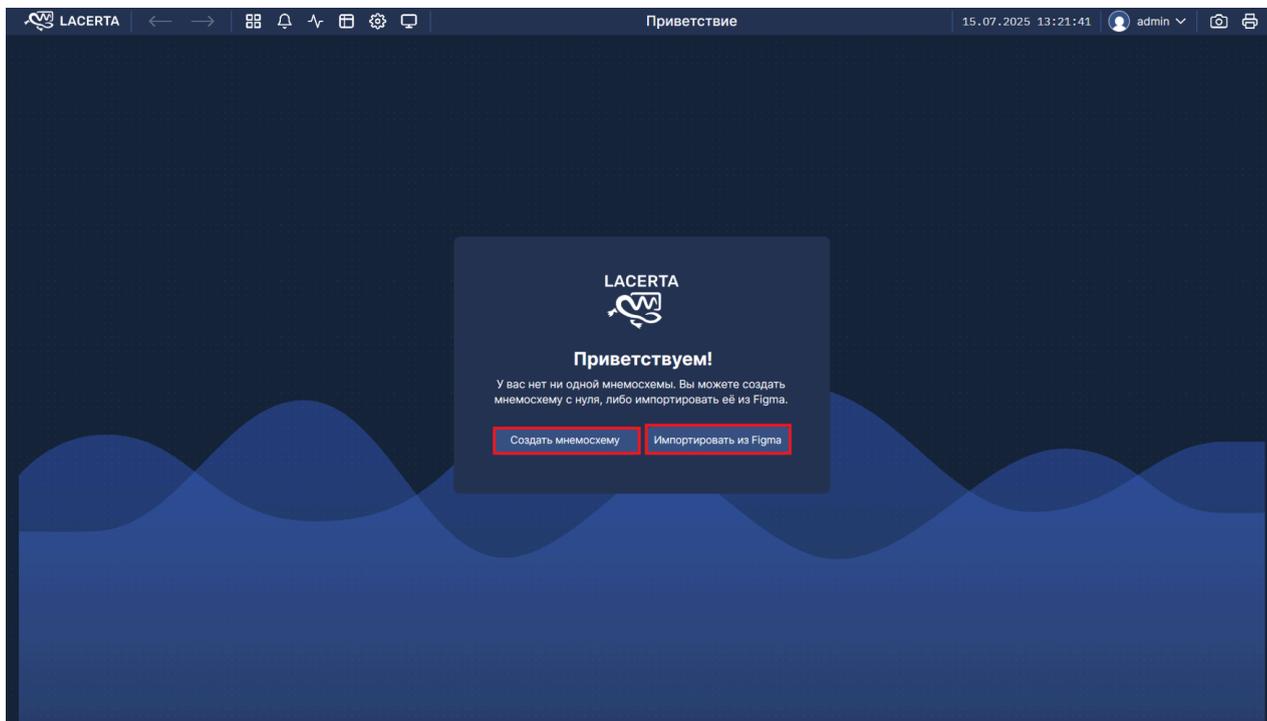


Рис. 4.7. Стартовый экран после авторизации

После создания мнемосхемы (или ее импорта) и запуска в режиме рантайм появляется навигация в виде кнопок и соответствующей информации в верхней части страницы.

Пример организации навигации по мнемосхемам (рис.4.8).

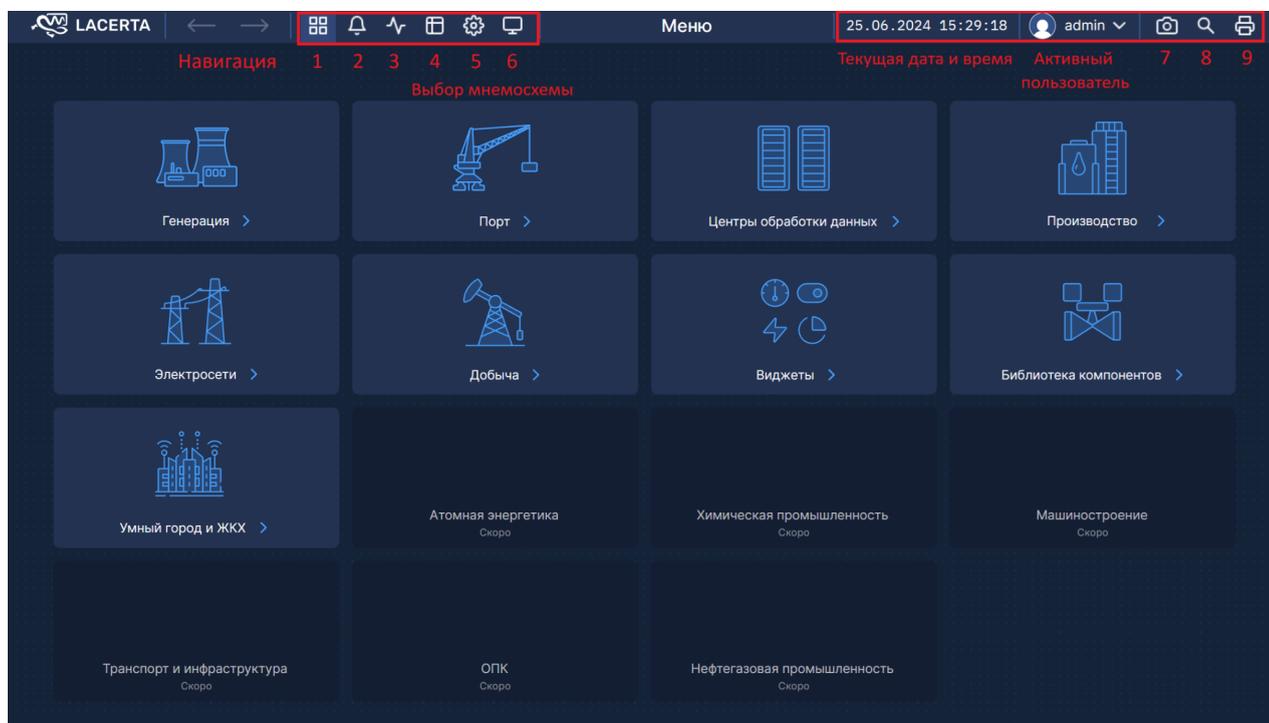


Рис. 4.8. Пример навигации в мнемосхемах

В верхней части экрана расположены кнопки главного меню. Цифрами на рис. 4.3 обозначены:

1. Переход (возврат) на стартовый экран (также можно использовать кнопку «Лацерта» в левой верхней области экрана);
2. Переход на вкладку «События»;
3. Переход на вкладку «Тренды»;
4. Переход на вкладку «Таблицы»;
5. Переход в меню «Настройки» (среда разработки и отладки);
6. Переход на вкладку «VNC»;
7. Сделать снимок экрана;
8. Распечатать образ экрана.

В верхней части экрана отображается информация о текущей дате и времени, а также о пользователе сеанса. В этом разделе главного меню можно завершить работу («Выход», либо перейти в раздел «Настройки» (среду разработки) воспользовавшись выпадающим списком (рис. 4.9)

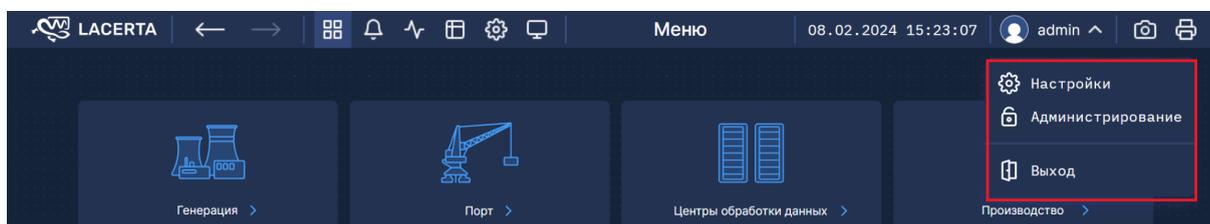


Рис. 4.9. Настройки пользователя

Через поиск по объектам на стартовом экране (обозначен цифрой 8 на рис. 4.8) у пользователя имеется возможность открыть мнемосхему в рантайме или перейти в ее редактор.

В случае если модель объекта в поисковой выдаче соответствует модели, добавленной в какую-либо мнемосхему (мнемосхемы) в качестве аргумента, то ссылка на такую мнемосхему (мнемосхемы) отобразится в поиске (рис. 4.10.).

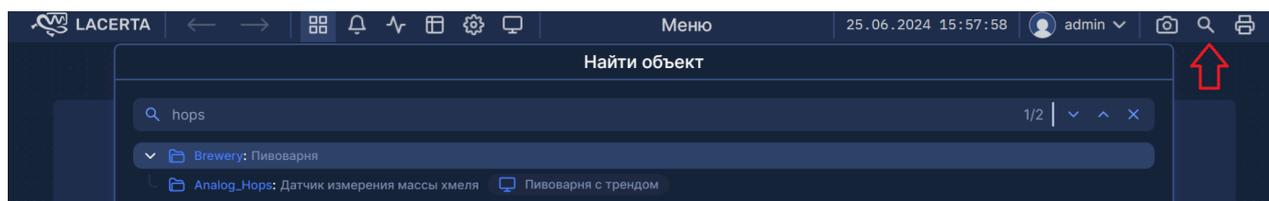


Рис. 4.10. Поиск по объектам

Кликом на заголовок мнемосхемы можно перейти в мнемосхему в рантайме (открыть) или в редактор мнемосхемы (изменить, рис. 4.11.).

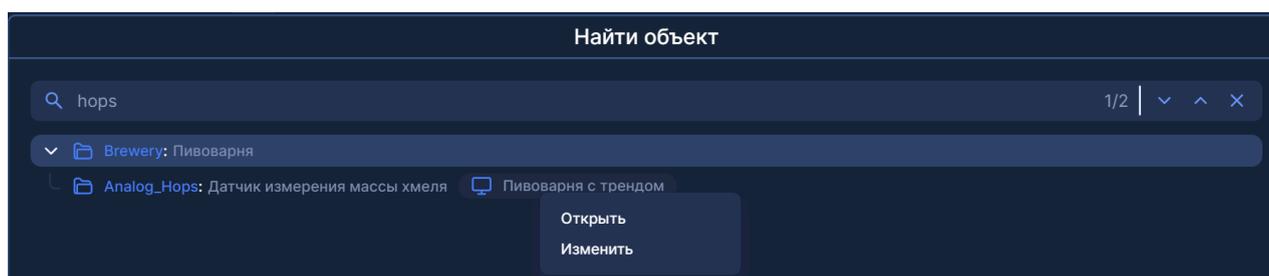


Рис. 4.11. Переход в мнемосхему

4.3. Мнемосхемы и виджеты

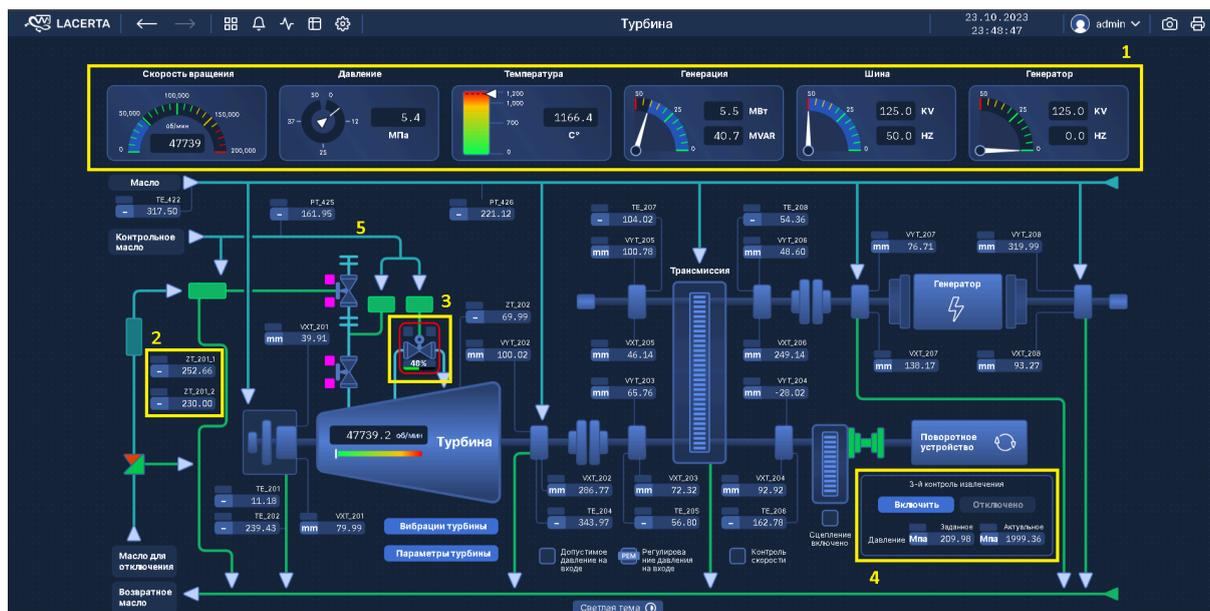


Рис. 4.11. Мнемосхема (турбина)

На рис. 4.11. приведён пример мнемосхемы турбины тепловой электростанции. Цифрами на мнемосхеме обозначены её основные элементы:

- 1 - Виджеты (в данном примере - тахометр, манометр, термометр, мощность генерации, напряжение на шине и выходе генератора);
- 2 - Статический элемент - показатель уровня масла ;
- 3 - Динамический элемент - регулятор числа оборотов турбины;
- 4 - фрагмент, содержащий показания датчика давления масла в трансмиссии (заданное и фактическое), а также органы управления.

В рамках Платформы с помощью мнемосхемы в реальном времени решаются следующие задачи:

- наглядное отображение технологического процесса (процессов) управляемой системы;
- обеспечение интерактивного взаимодействия между оператором и управляемой системой (человеко-машинный интерфейс);
- возможность непосредственного управления технологической системой и её отдельными элементами;
- отображение и локализация событий (тревог, критических и аварийных ситуаций).
- возможность обращения к элементам мнемосхемы (объектам) для получения оперативной информации и/или непосредственного управления объектом.

Отображение стартовой мнемосхемы в рантайме происходит по следующему алгоритму:

- Приоритетно настройка берется с Пользователя;
- Если на Пользователе не задана, берется с Роли;
- Если не задана на Роли, берется глобальная из раздела «Настройки».

4.3.1. Композитная мнемосхема

Композитная мнемосхема (составная мнемосхема) состоит из нескольких блоков. На данный момент, функционируют следующие виды блоков (рис. 4.12) - мнемосхема (мнемосхема), iframe, script (скрипт).

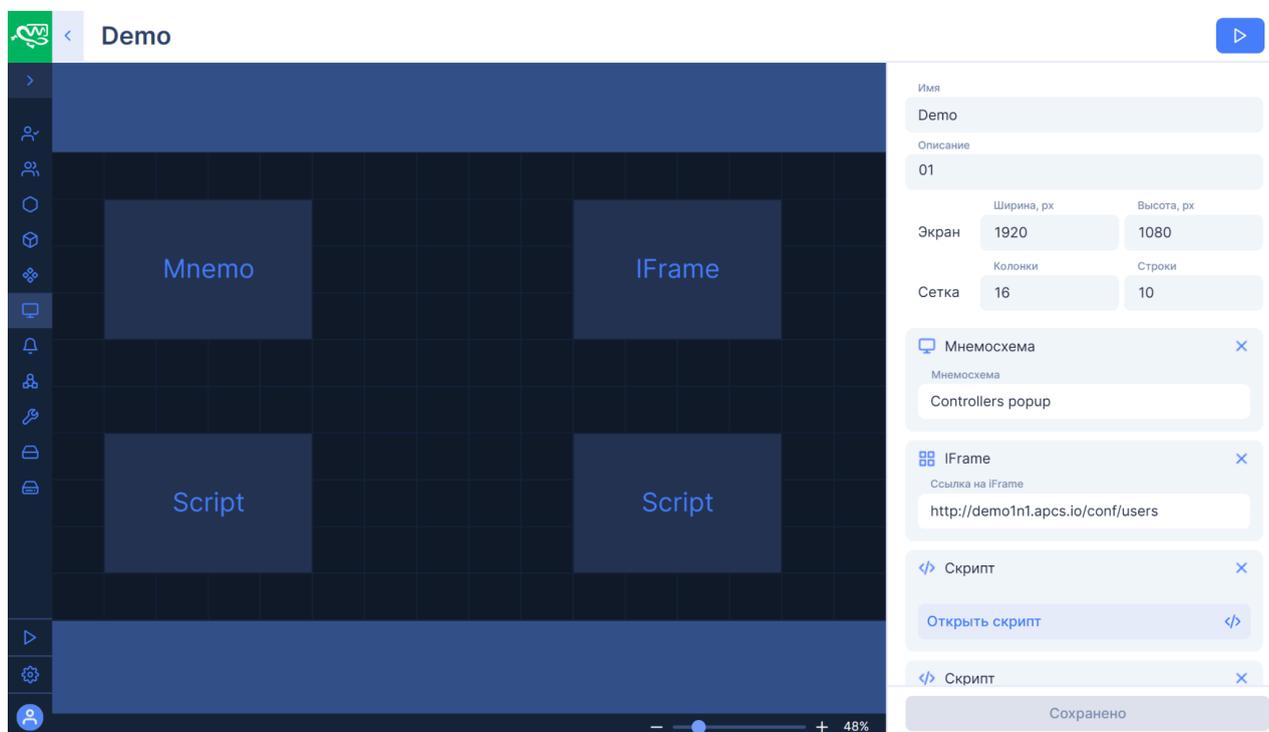


Рис. 4.12. Композитная мнемосхема

Для создания блока необходимо зажать курсор и растянуть блок на необходимый размер (рис. 4.13).

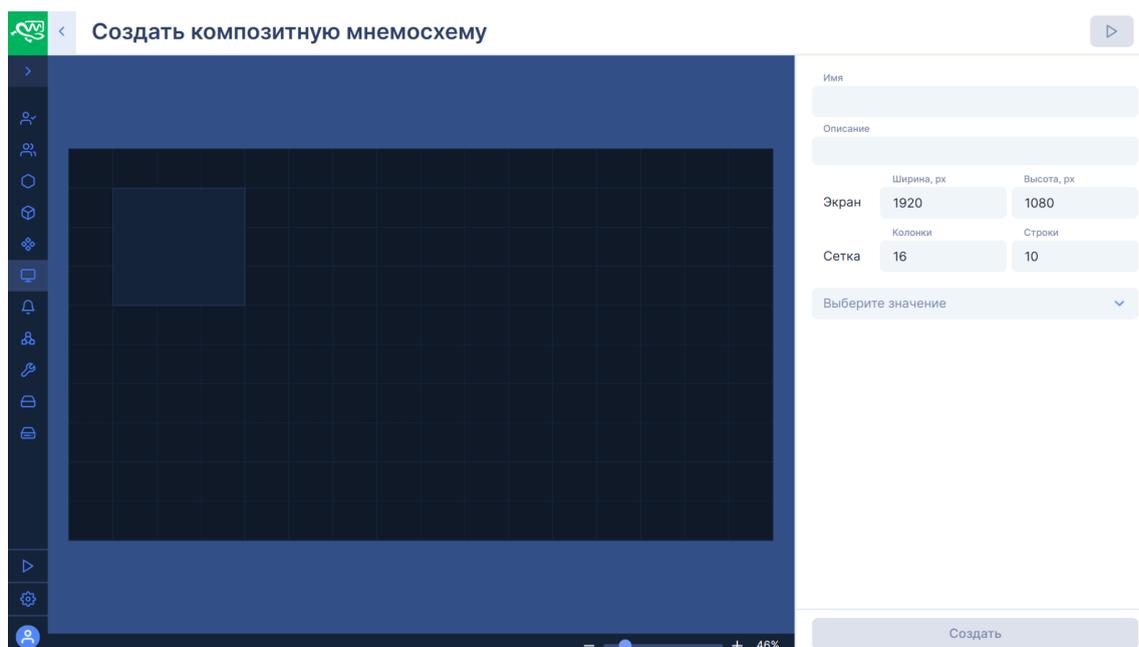


Рис. 4.13. Создание блока

Далее выбрать нужный вид блока из представленных и задать его параметры (рис. 4.14).

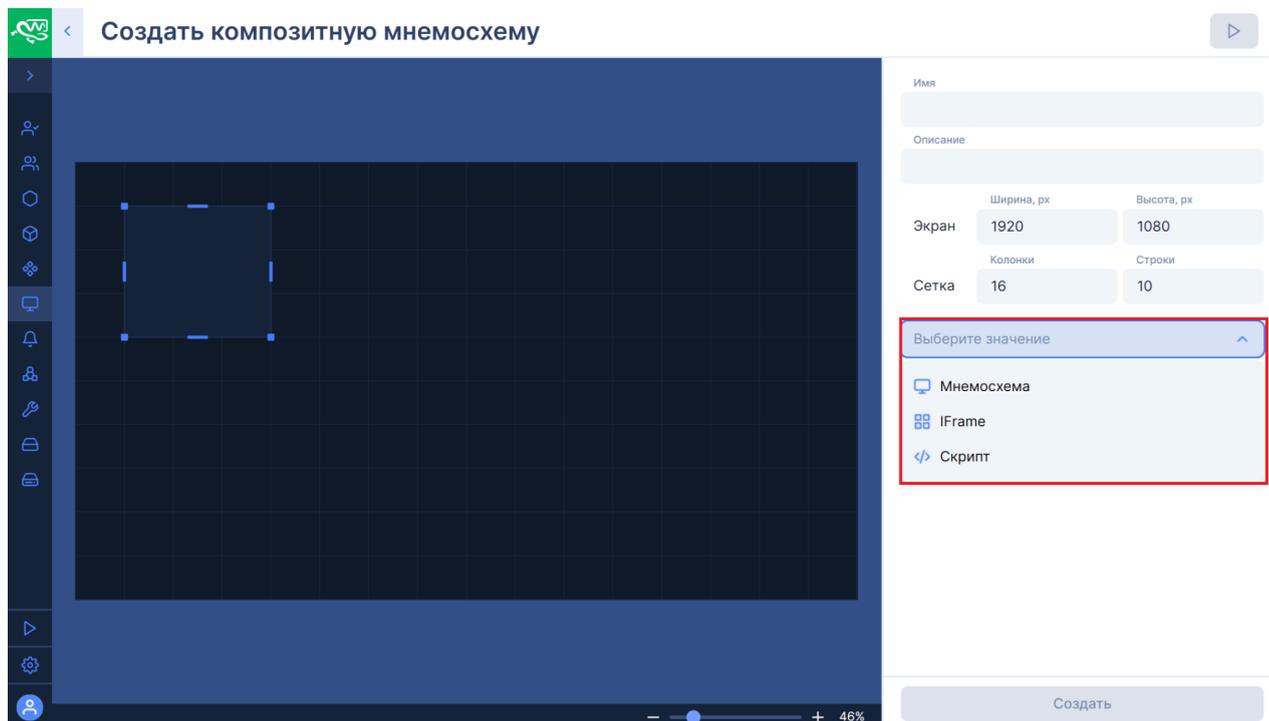


Рис. 4.14. Выбор значения

По завершении нажать сохранить для создания композитной мнемосхемы (рис. 4.15).

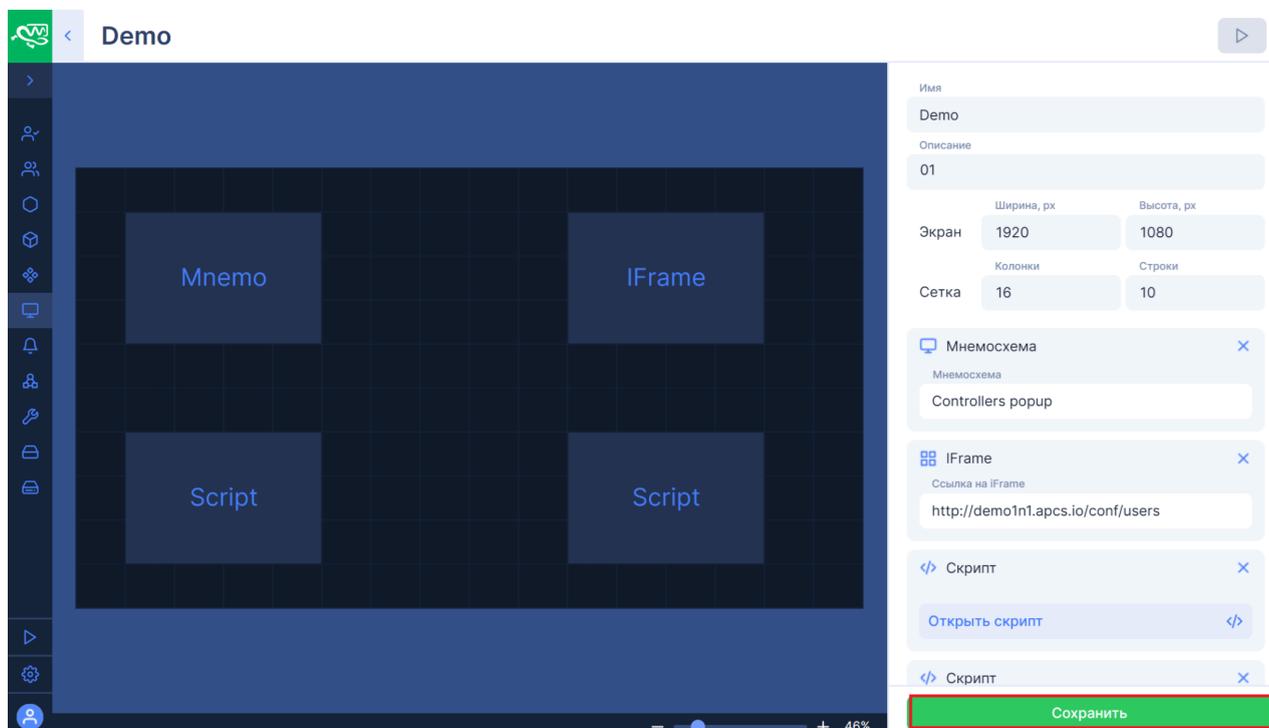


Рис. 4.15. Создание композитной мнемосхемы

Перемещение блоков осуществляется путем зажатия курсора на блоке и его перетягивания в нужное место. Для того чтобы удалить блок нужно кликнуть на него и после этого нажать на клавишу «Backspace».

Настройки также позволяют задать пользователем параметры экрана и сетки (рис. 4.16).

Имя
iFrame&Mnemo

Описание
iFrame&Mnemo

Экран	Ширина, px 1920	Высота, px 1080
Сетка	Колонки 16	Строки 9

Мнемо
Ссылка на мнемосхему
IoT 1

iFrame
Ссылка на iFrame
1

iFrame

Сохранить

Рис. 4.16. Параметры блока

Для старта композитной мнемосхемы в рантайме необходимо нажать на кнопку «Запуск» (рис. 4.17).

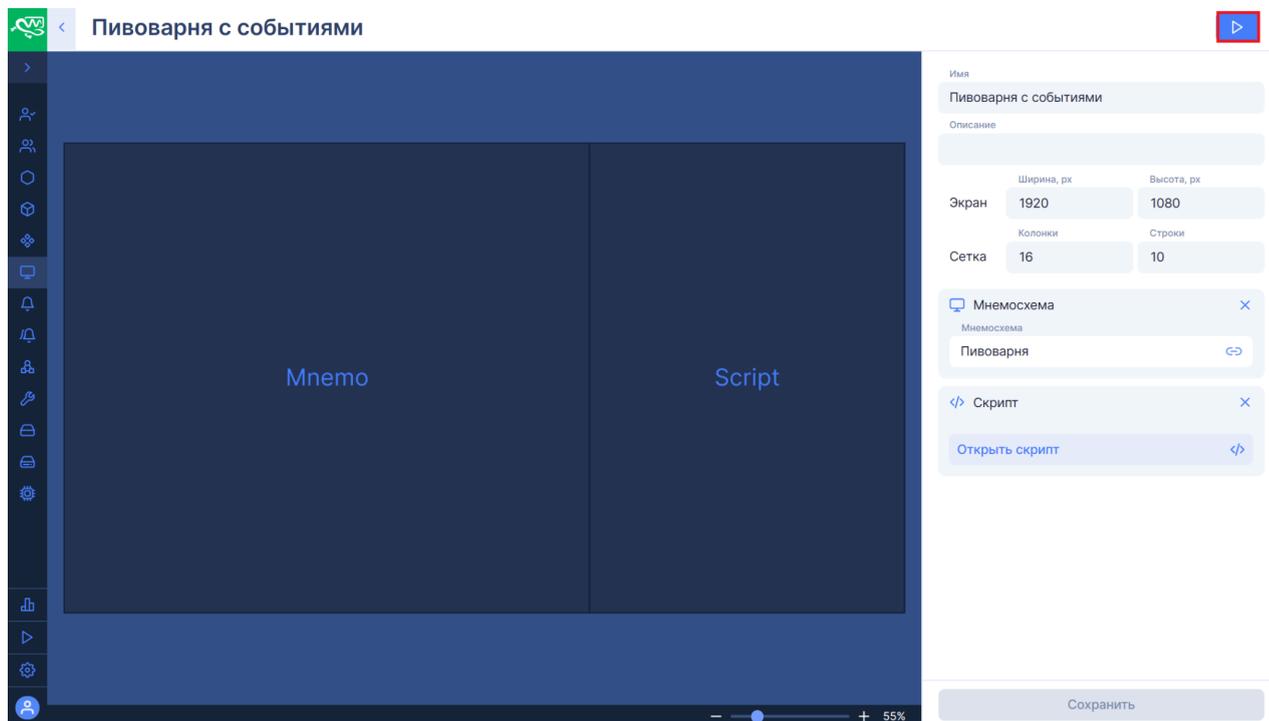


Рис. 4.17. Кнопка запуска мнемосхемы

После запуска композитная мнемосхема отобразится в подобном виде (рис. 4.18).

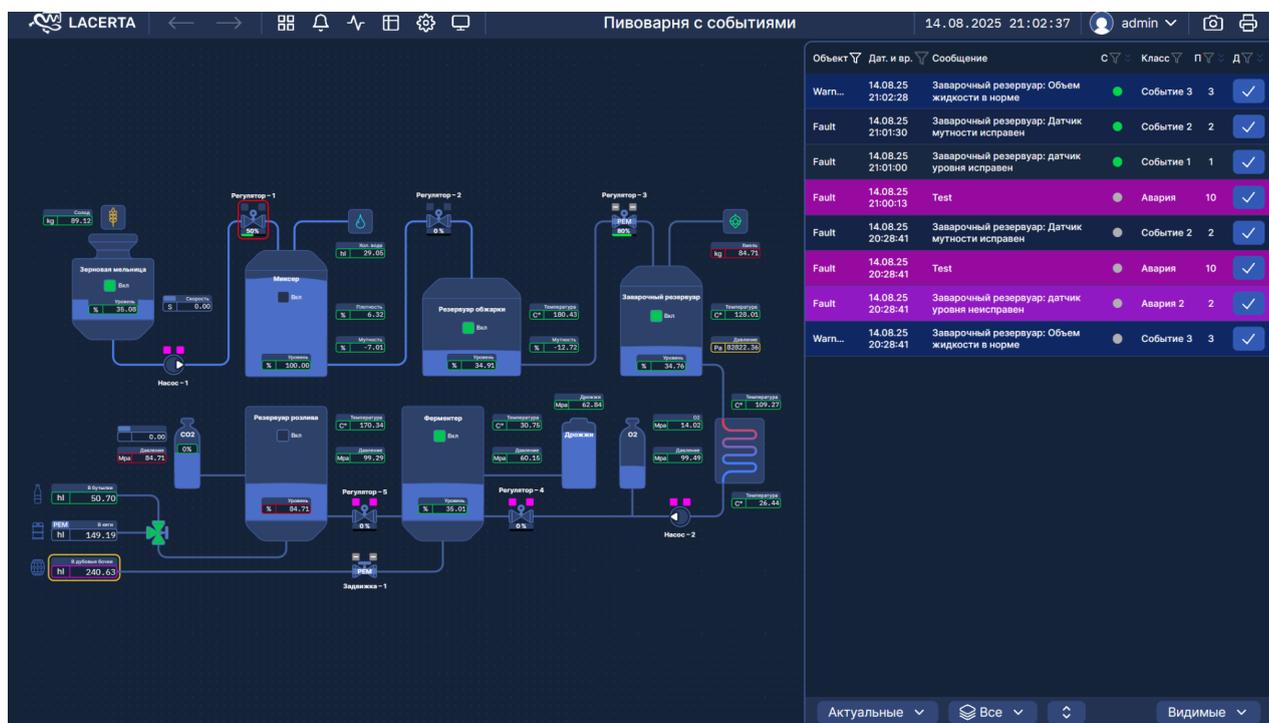


Рис. 4.18. Композитная мнемосхема в режиме рантайма

На примере (рис. 4.18) представлена композитная мнемосхема с виджетом событий. Для отображения данного виджета был использован блок «Script» и функция `showEvents(element, class_tags, object_ids, limit, sorting)` с параметрами `(element, null, [160, 162, 155, 9966, 10065, 165])`, где `null` - необходим, поскольку мы пропускаем параметр `class_tags`, `[160, 162, 155, 9966, 10065, 165]` - массив id объектов (рис. 4.19).

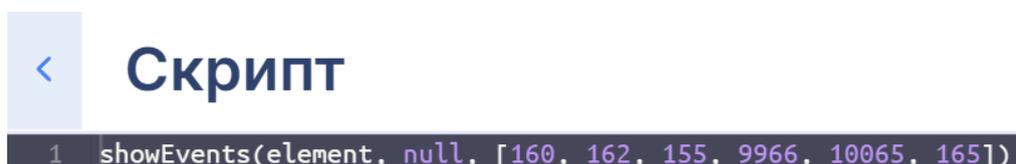


Рис. 4.19. Параметры функции в редакторе

Композитная мнемосхема может состоять из нескольких блоков «Script» с возможностью отображать сразу несколько виджетов (рис. 4.20).

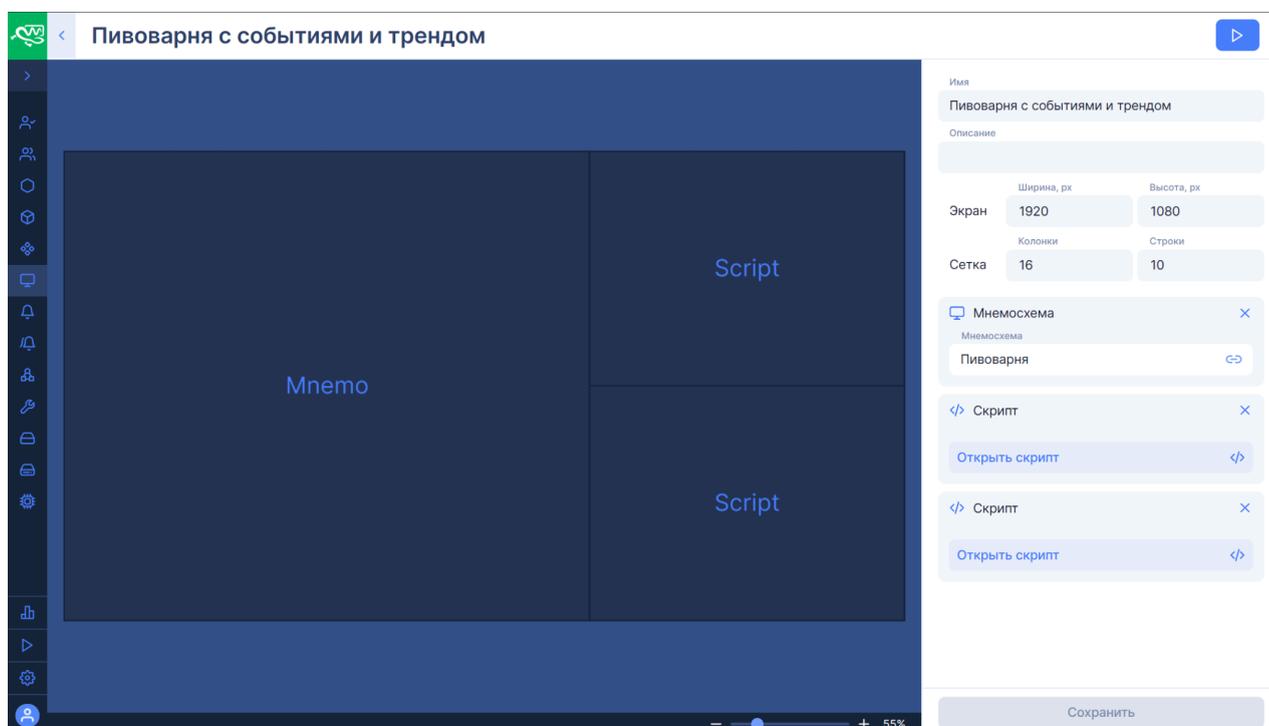


Рис. 4.20. Пример мнемосхемы с несколькими блоками «Script»

Пример запуска такой мнемосхемы режиме рантайм (рис. 4.21).

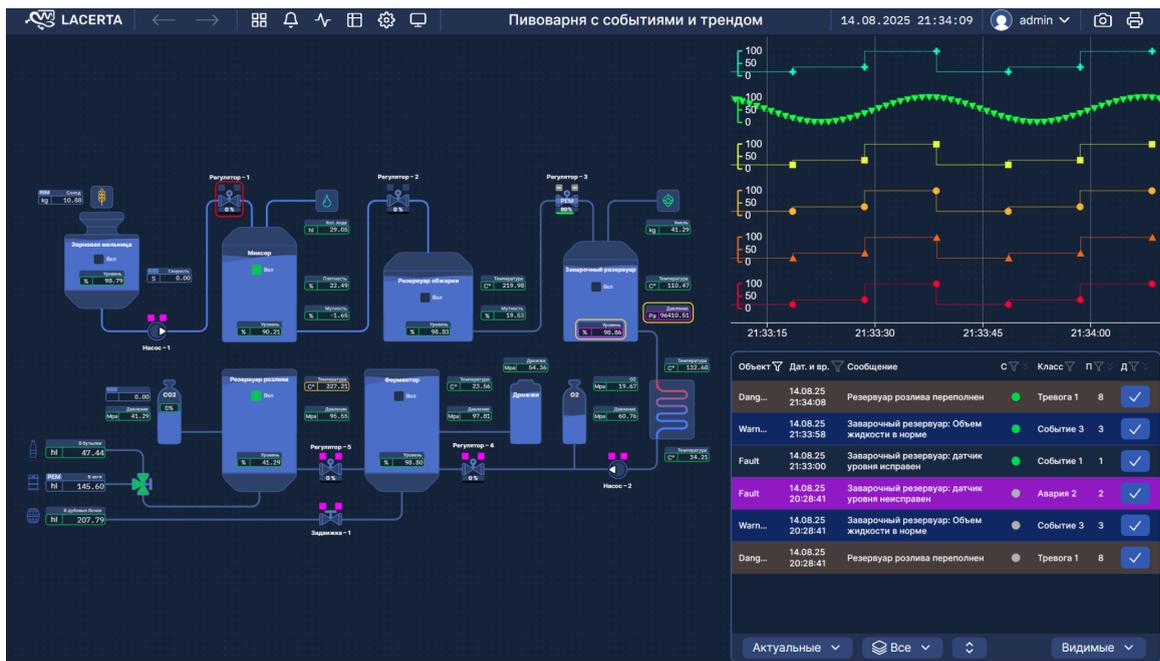


Рис. 4.21. Запуск мнемосхемы в режиме рантайм

На примере (рис. 4.21) представлена мнемосхема с виджетом событий и виджетом тренда. Для отображения виджета тренда был использован блок «Script» и функция `showTrend(element, objects, selectionId, type, date_start, date_end, interval)`, с параметрами `(element, null, 265, 1)`, где `null` - необходим, поскольку мы пропускаем параметр `objects`, `265` - id выборки, `1` - тип графика, которому соответствует "Ступенчатая" (рис. 4.22).

```

< Скрипт
1 showTrend(element, null, 265, 1)
    
```

Рис. 4.22. Параметры функция в редакторе

Для отображения виджета событий был использован блок «Script» и функция `showEvents(element, class_tags, object_ids, limit, sorting)` с параметрами `(element, null, [10071, 155, 9966])`, где `null` - необходим, поскольку мы пропускаем параметр `class_tags`, `[10071, 155, 9966]` - массив id объектов (рис. 4.23).

```

< Скрипт
1 showEvents(element, null, [10071, 155, 9966])
    
```

Рис. 4.23. Параметры функция в редакторе

Композитная мнемосхема может иметь вертикальное расположение блоков мнемосхем с ориентировкой под планшет (рис. 4.24).

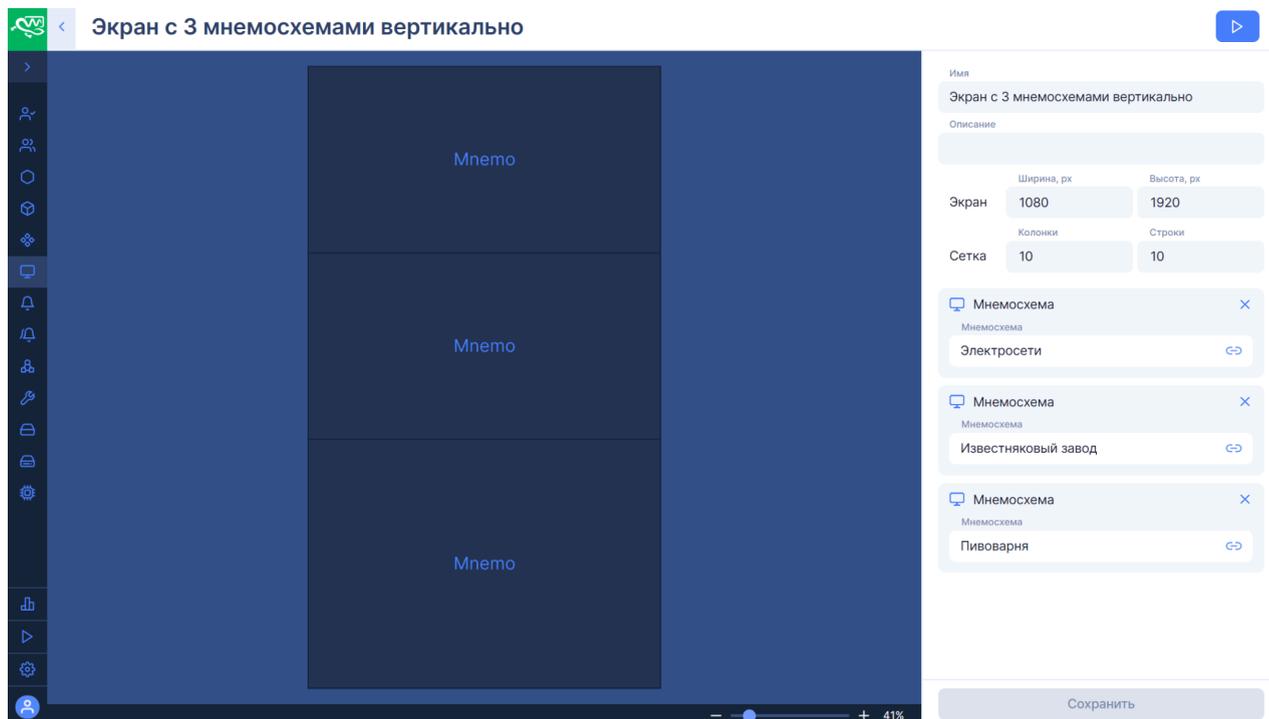


Рис. 4.24. Пример вертикального расположения мнемосхем

Пример вертикальной мнемосхемы в режиме рантайм (рис. 4.25).

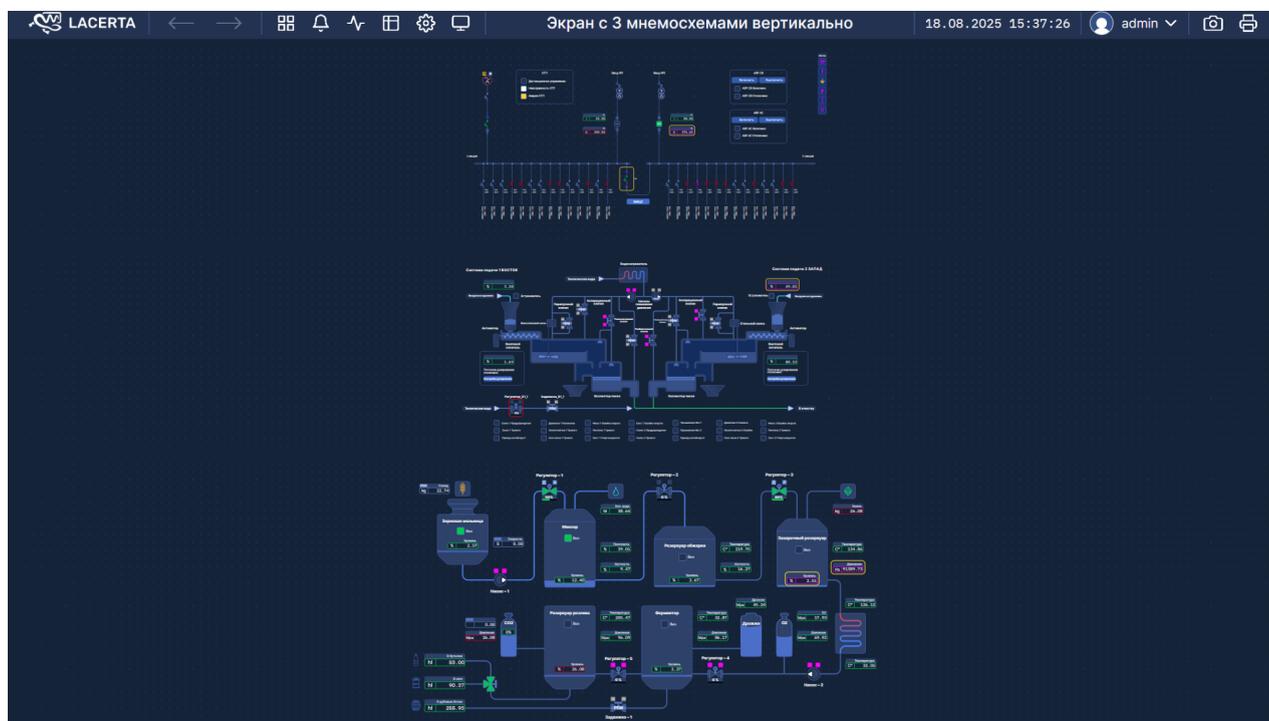


Рис. 4.25. Пример мнемосхемы с вертикальным расположением блоков

В композитную мнемосхему можно расположить большое количество блоков. Для наглядности пример композитной мнемосхемы с горизонтальным расположением сразу 6 блоков мнемосхем (рис. 4.26).

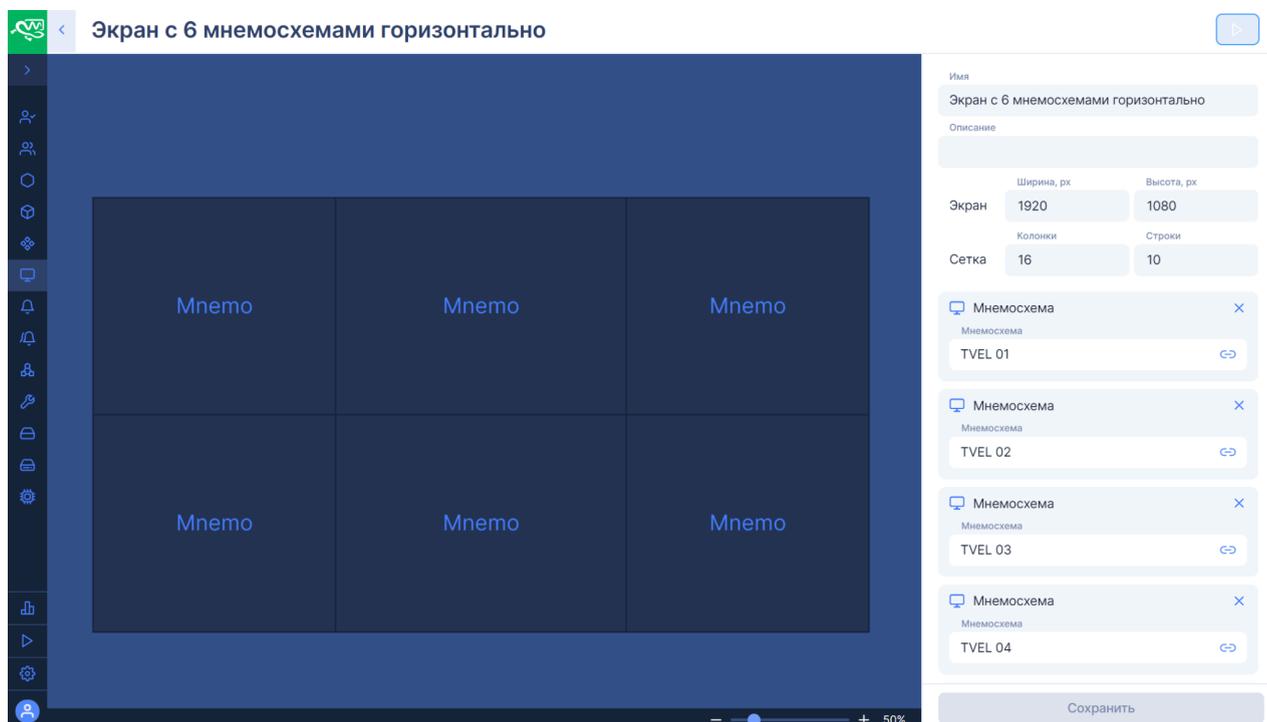


Рис. 4.26. Пример композитной мнемосхемы с 6 блоками

Пример запуска такой мнемосхемы в режиме рантайм (рис. 4.27).

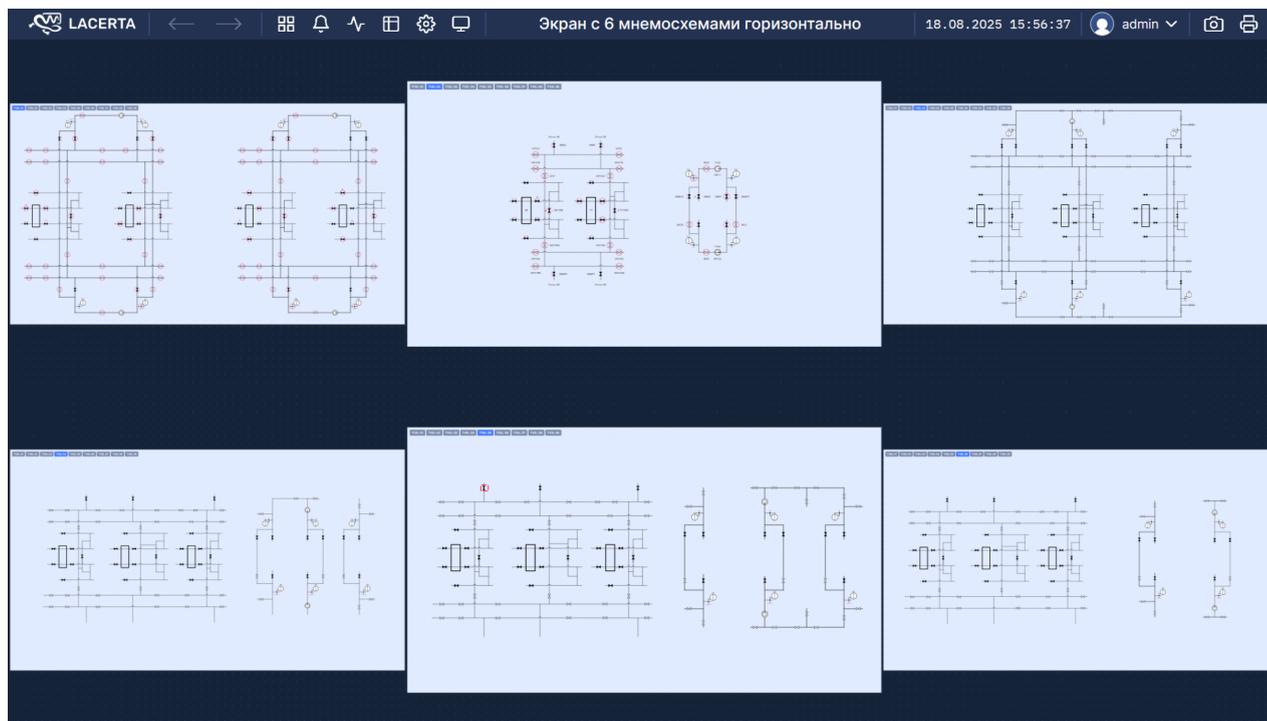


Рис. 4.27. Запуск мнемосхемы в режиме рантайм

4.3.2. Состояния компонентов

Мнемосхема может отображать одно, или же совокупность векторных изображений, а также состоять из нескольких заранее подготовленных компонентов, свойства которых (цвет, видимость, прозрачность и др.) могут изменяться согласно заданному сценарию пользователя, отображая тем самым состояние управляемой системы. Перечень векторных изображений и сценарии их поведения определяются на этапе проектирования и разработки Системы.

Пример вариантов отображения компонентов мнемосхемы приведен на рис. 4.19.



Рис. 4.19. Примеры компонентов в зависимости от состояния объекта

Таким образом, из компонентов возможна сборка панелей управления и/или отображение информации (dashboard) из готовых элементов (рис. 4.20).



Рис. 4.20. Пример мнемосхемы (dashboard)

4.3.3. Состояние тревоги

Возникающие состояния «Тревога» отображаются на мнемосхеме путём изменения компонентов (цвет, форма) (рис. 4.21).

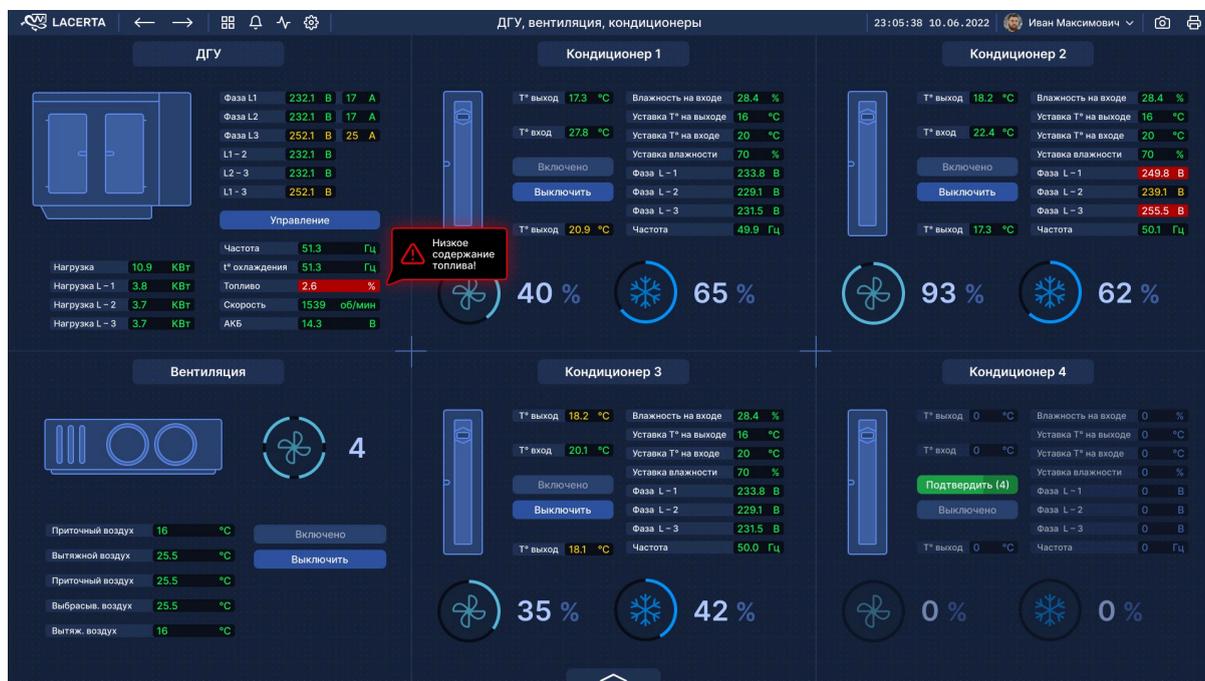


Рис. 4.21. Пример мнемосхемы

Цвет и форма компонентов при различных тревогах обозначаются индивидуально через привязку компонентов к моделям, где в скрипте описывается поведение компонента в зависимости от значений модели.

4.4. Таблицы

Данные Платформы могут отображаться в табличном виде. Для того чтобы перейти в раздел таблиц, нужно выбрать соответствующий пункт главного меню (Рис. 4.22).



Рис. 4.22. Переход в Таблицы

После перехода в раздел «Таблицы» появляется стартовый экран, нажатием на который открывается форма выбора сигналов объектов (рис. 4.23).

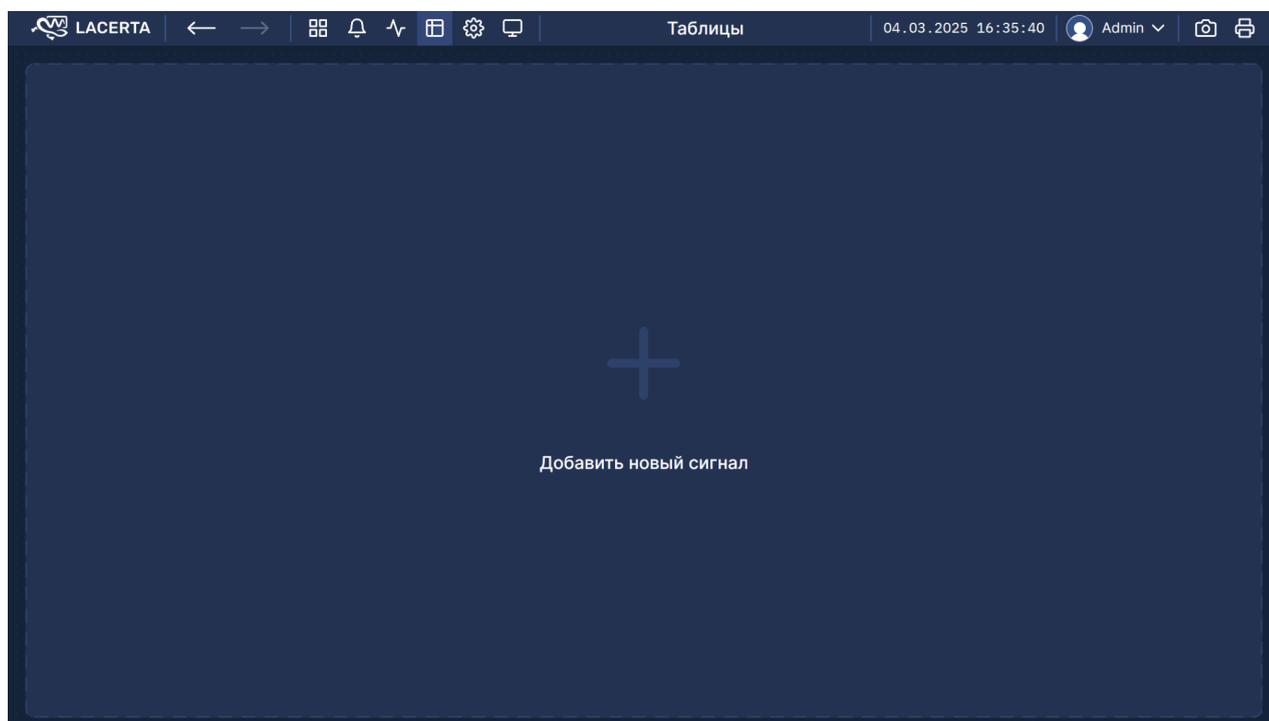


Рис. 4.23. Стартовый экран

У пользователя есть возможность выбрать сигналы самостоятельно либо воспользоваться уже готовыми выборками (рис. 4.24).

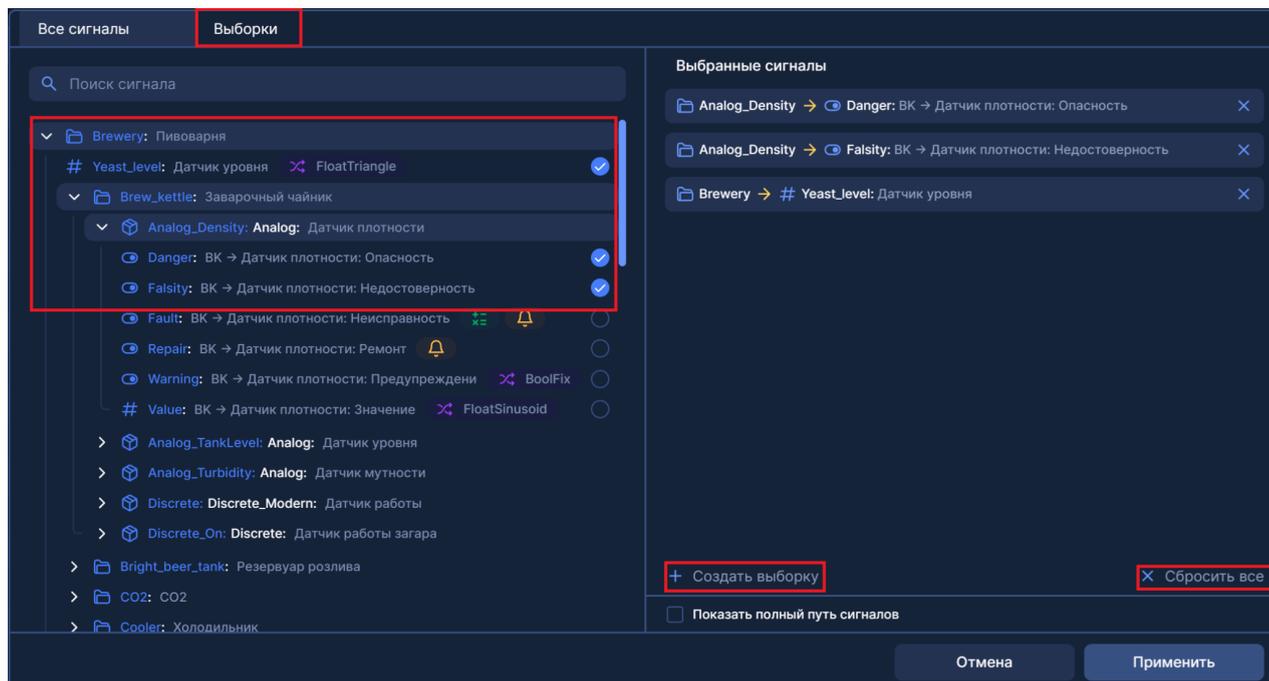


Рис. 4.24. Выбор сигналов объектов

Для выбора сигналов необходимо отметить их галочкой, при этом они автоматически отобразятся в списке выбранных сигналов (рис. 4.24).

Выбранные сигналы можно сохранить как выборку или сбросить их. Для этого необходимо воспользоваться соответствующими кнопками в форме выбора сигналов (рис. 4.24).

Отметив флажок «Показать полный путь сигналов» можно проверить корректность выбора (рис.4.25).

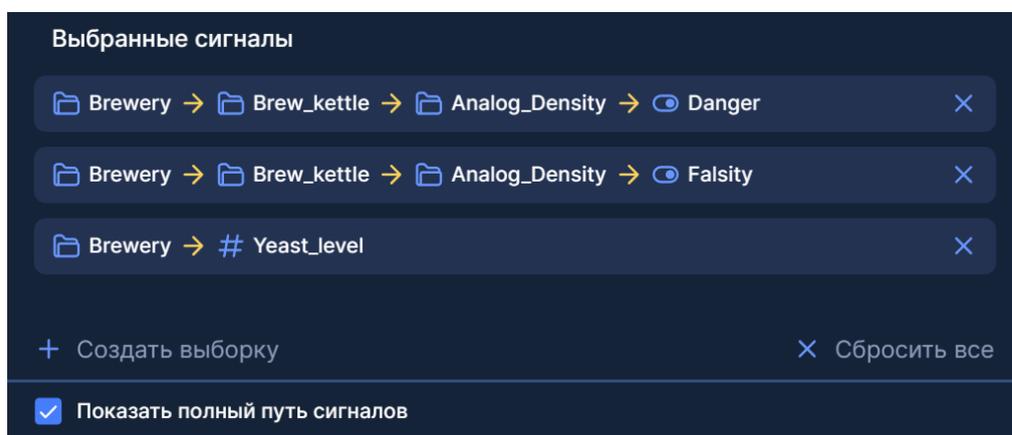


Рис. 4.25. Флажок показа полного пути сигнала

После нажатия кнопки «+ Создать выборку» нужно задать ее название в произвольной форме и нажать «Создать» (рис. 4.26).

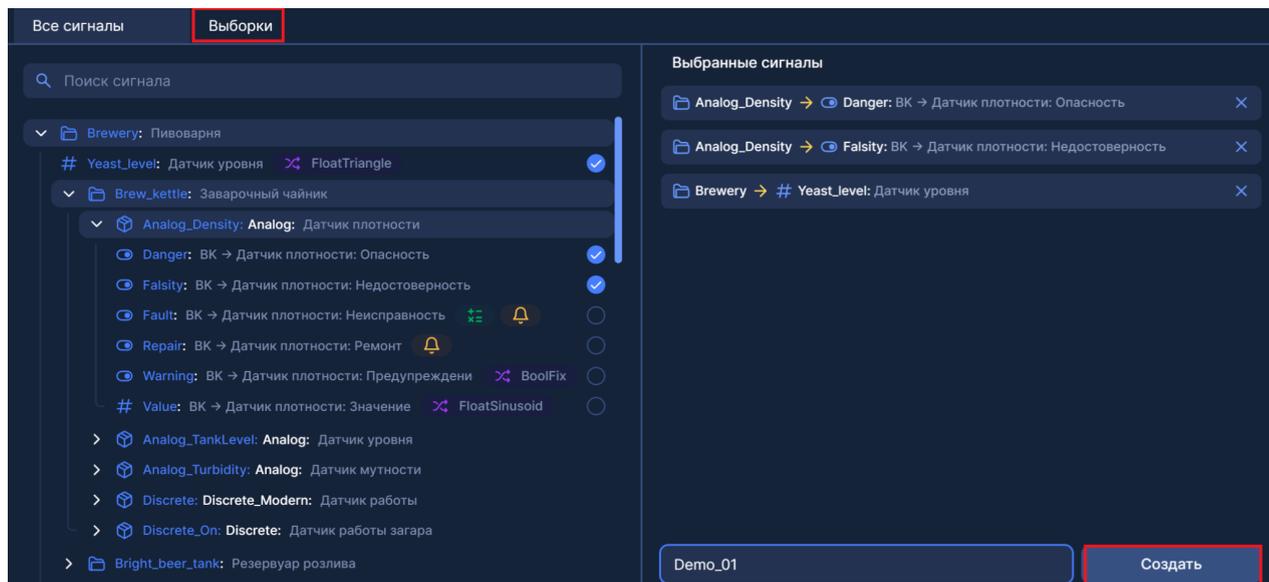


Рис. 4.26. Создание выборки

Созданные пользователем выборки будут находиться во вкладке «Выборки» (рис.4.27).

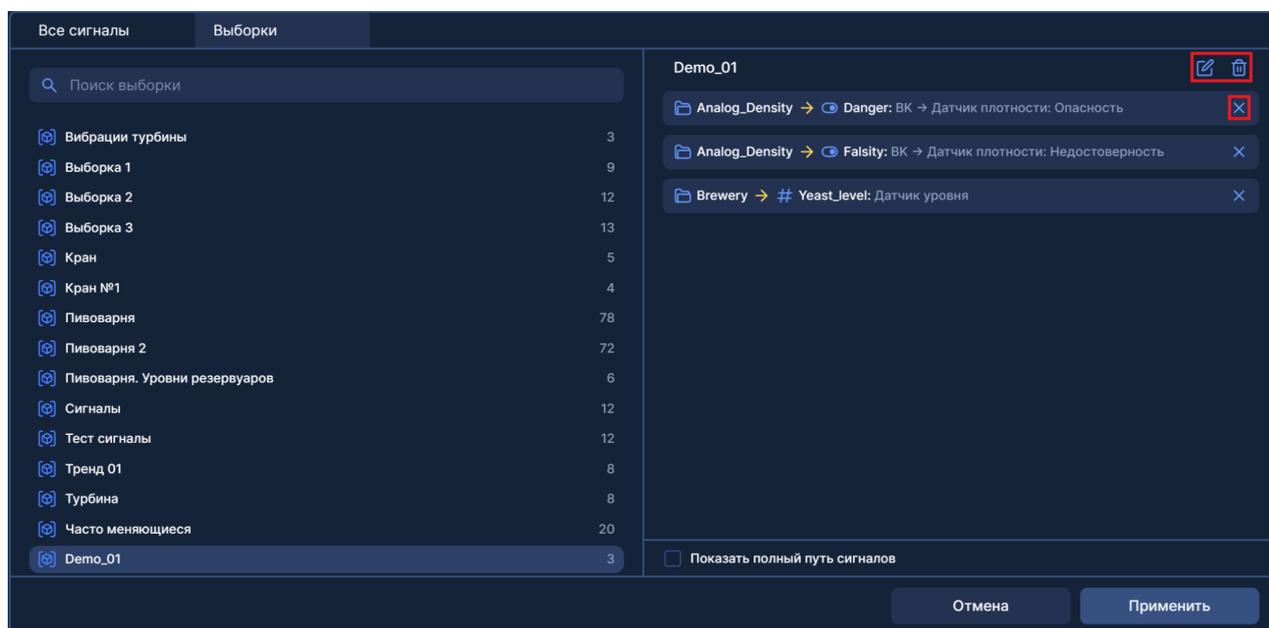


Рис. 4.27. Вкладка «Выборки»

Пользователь может отредактировать и удалить выборку путем нажатия соответствующей кнопки (рис. 4.27).

Для удаления сигналов из выборки необходимо нажать на кнопку редактирования выборки и затем нажать на крестик напротив соответствующего сигнала (рис. 4.27).

Таким же образом можно будет и добавить новые сигналы в выборку, после нажатия кнопки редактирования выборки откроется список сигналов доступных для выбора (рис. 4.28).

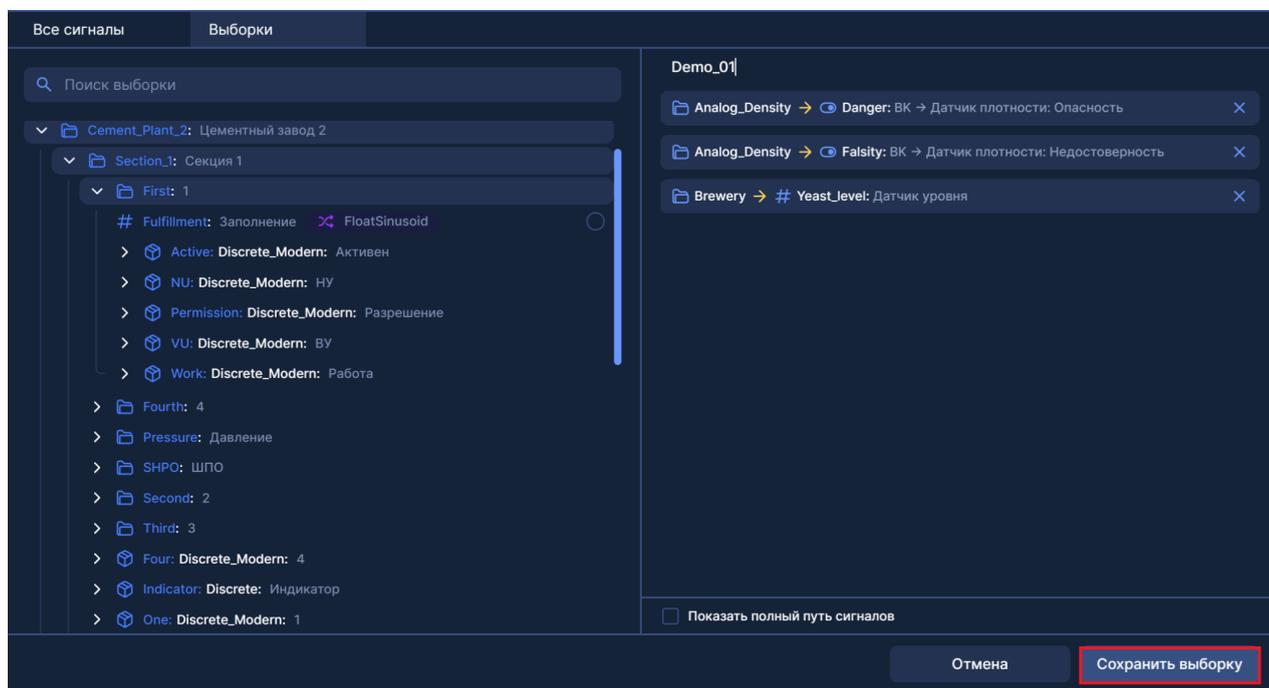


Рис. 4.28. Добавление новых сигналов в выборку

По окончании нажать «Сохранить выборку» для сохранения параметров выборки (рис. 4.28).

Пользователь может убрать сигналы из определенной выборки без ее прямого редактирования, тем самым оставив только необходимые в данный момент сигналы и не затронув заданные параметры выборки. Для этого необходимо нажать на нужную выборку и кликом на крестик убрать ненужные сигналы (Рис. 4.29).

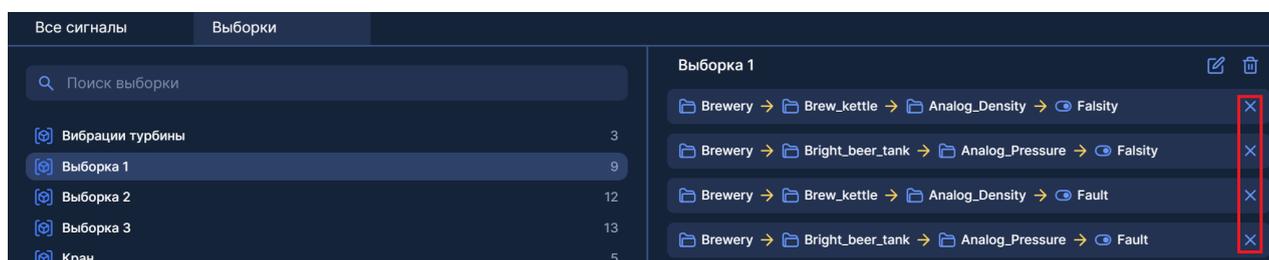


Рис. 4.29. Удаление сигналов без прямого редактирования

Для того чтобы переименовать выборку нужно воспользоваться кнопкой редактирования выборки (рис 4.27), затем кликнуть на имя выборки и задать новое имя (рис. 4.30).

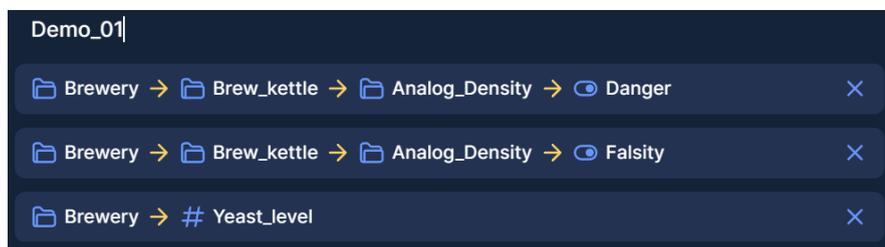


Рис. 4.30. Переименование выборки

После выбора сигналов откроется таблица в которой будет отображаться объект, его описание, значение, дата и время (рис. 4.31).

Объект	Описание	Значение	Дата и время
Brewery > # Yeast_Level	Датчик уровня	82.22	04.07.2025 13:28:14
Brewery > # Yeast_Level	Датчик уровня	82.22	04.07.2025 13:28:14
Brewery > # Yeast_Level	Датчик уровня	82.22	04.07.2025 13:28:14
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:13
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:12
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:12
Analog_Density > Fault	ВК -> Датчик плотности: Неисправность	0	04.07.2025 13:28:12

Рис. 4.31. Таблица данных

В таблице можно выбрать интервал времени за который будут выводиться данные (рис. 4.32).

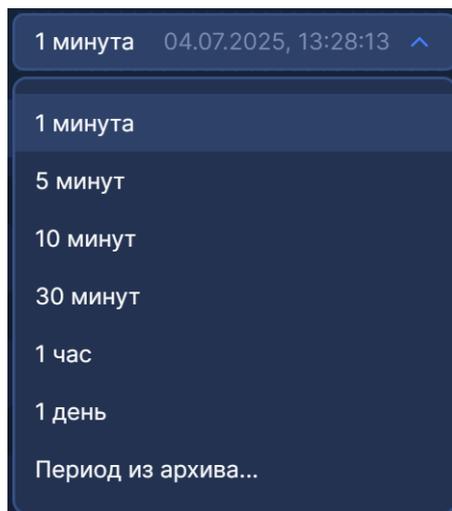


Рис. 4.32. Интервал вывода данных

Или задать свой собственный интервал, нажав на «Период из архива» (рис. 4.33).

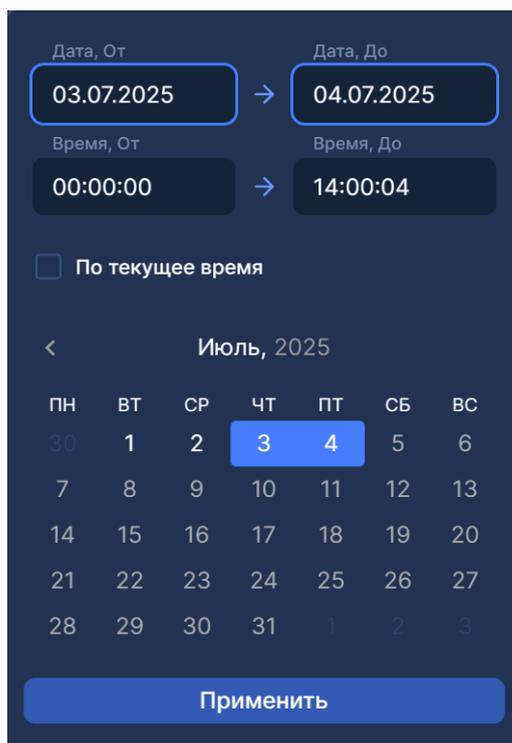


Рис. 4.33. Собственный интервал вывода данных

Помимо временного интервала, можно выбрать и тип таблицы (рис. 4.34).

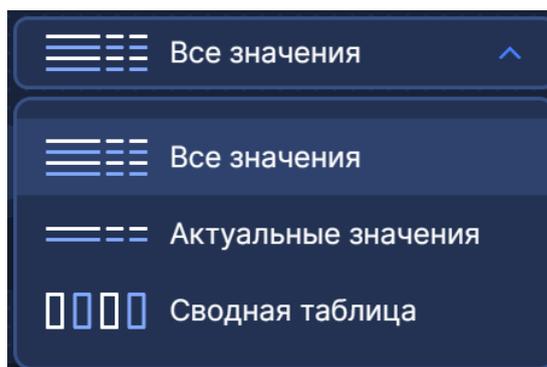


Рис. 4.34. Выбор типа таблицы

Кроме типа «Все значения» доступен вывод таблицы с актуальными значениями и вывод сводной таблицы (рис. 4.35 и рис. 4.36).

Объект	Описание	Значение	Дата и время
Analog_Pressure > # Value	ВВТ → Датчик давления: Значение	103.28	04.07.2025 14:12:18
Analog_Pressure > Falsity	ВВТ → Датчик давления: Недостоверность	0	04.07.2025 14:12:19
Analog_Pressure > Fault	ВВТ → Датчик давления: Неисправность	0	04.07.2025 14:12:18
Analog_Pressure > Repair	ВВТ → Датчик давления: Ремонт	0	04.07.2025 14:12:18
Analog_Density > Falsity	ВК → Датчик плотности: Недостоверность	1	23.06.2025 17:00:03
Analog_Density > Fault	ВК → Датчик плотности: Неисправность	1	04.07.2025 14:12:19
Analog_Density > Repair	ВК → Датчик плотности: Ремонт		
Discrete_On > Value	ВК → Датчик работы загара: Значение	1	04.07.2025 14:11:52
Brewery > # Yeast_level	Датчик уровня	84.44	04.07.2025 14:12:18

Рис. 4.35. Вывод таблицы с актуальными значениями

Дата и время	Analog_Pr... Falsity	Analog_De... Falsity	Analog_Pr... Fault	Analog_De... Fault	Analog_Pr... Repair	Analog_De... Repair	Analog_Pr... Value	Discrete_On Value	Brewery Yeast_level
04.07.20:14:15:15	0		0	1	0		104.99	1	81.93
04.07.20:14:15:14	0		0	1	0		104.99	1	81.93
04.07.20:14:15:13	0		0	1	0		104.75	1	81.96
04.07.20:14:15:12	0		0	1	0		104.75	1	81.96
04.07.20:14:15:11	0		1	1	0		76.72		81.99
04.07.20:14:15:10	0		1	1	0		76.72		81.99

Рис.4.36. Вывод сводной таблицы

В сводной таблице присутствует фиксированный столбец с датой и временем в крайнем левом углу для удобства в навигации пользователя (рис. 4.37).

The screenshot shows the LACERTA interface with a table titled 'Сводная таблица'. The table has a fixed column on the left for 'Дата и время' (Date and time) and several columns for sensor data. The data is as follows:

Дата и время	Analog_Tan... ↳ Falsity	Analog_Tem... ↳ Falsity	Analog_Pre... ↳ Fault	Analog_Tur... ↳ Fault	Analog_Tan... ↳ Fault	Analog_Tem... ↳ Fault	Analog_Per... ↳ Fault	Analog_Tem... ↳ Fault	Analog_Tem... ↳ Fault
09.07.2025 11:54:23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:11	0	0	0	1	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:10	0	0	0	1	0	0	0	0	0
09.07.2025 11:54:09	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Рис. 4.37. Фиксированный столбец

Таблицы могут быть экспортированы в файл формата Excel для дальнейшей обработки. Для экспорта таблиц можно воспользоваться кнопками «Постраничный отчёт» или «Общий отчёт» (рис. 4.37). После выбора формы отчета будет предложено сохранить файл в формате Excel.

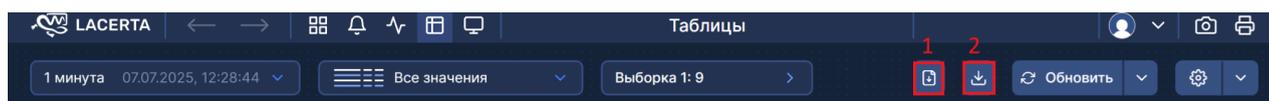


Рис.4.37. Кнопки меню «Таблицы»

Цифрами на рис. 4.37 обозначено:

1. Кнопка «Постраничный отчёт»
2. Кнопка «Общий отчёт»

У сводного типа таблиц также присутствует возможность выгрузки отчета в формат Excel (рис. 4.40).

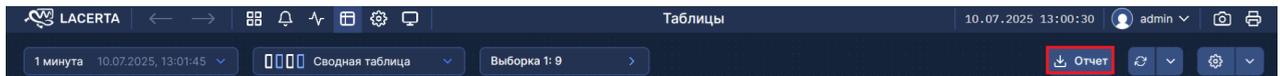


Рис. 4.40. Выгрузка отчёта в формат Excel

Информация об объектах будет располагаться аналогично информации в таблицах (рис. 4.41).

1	Time	Brewery.E	Brewery.E	Brewery.E	Brewery.E	Brewery.E	Brewery.E	Yeast_Level
2		ВК -> Датч	ВК -> Датч	ВВТ -> Да	ВВТ -> Да	ВВТ -> Да	ВВТ -> Да	Датчик уровня
3	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	85,0536	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,6087
4	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	85,0536	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,6087
5	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	85,0536	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,6401
6	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	85,0536	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,6401
7	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	85,0536	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,6401
8	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	85,0536	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,6716
9	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	85,0536	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,6716
10	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,703
11	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,703
12	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,7344
13	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,7344
14	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,7659
15	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,7659
16	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,7973
17	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,7973
18	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,7973
19	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,8287
20	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,8287
21	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,8601
22	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,8601
23	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,8916
24	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,8916
25	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,923
26	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,923
27	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,9544
28	2025-07-1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	101,364	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	83,9544

Рис. 4.41. Отчет сводной таблицы в формате Excel

Для того чтобы обновить информацию за выбранный период в архив, нужно воспользоваться кнопкой «Обновление запроса периода в архив», предварительно выбрав промежуток, за который ее отобразить (рис.4.38).

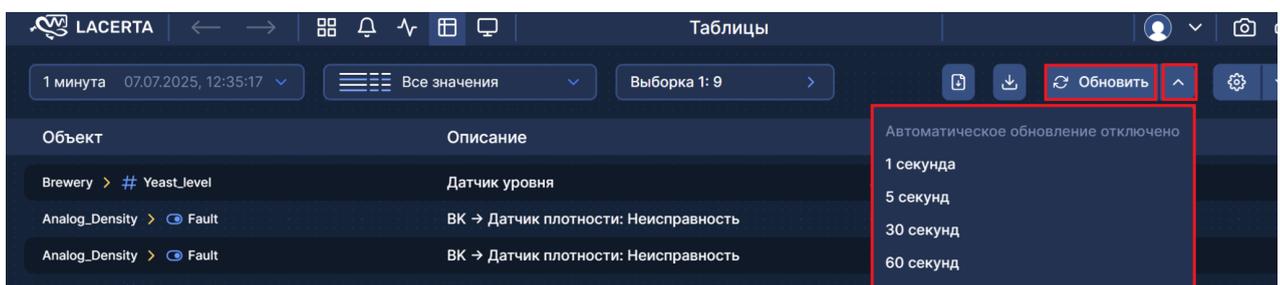


Рис. 4.38. Кнопка обновления запроса периода в архив

Пользователь может выбрать колонки, которые не нужно отображать в таблице. Для этого необходимо нажать на кнопку с пиктограммой «шестеренки» в крайнем правом углу страницы (рис.4.39).

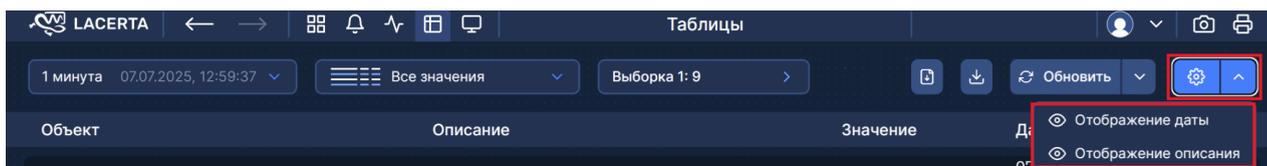


Рис. 4.39. Настройка отображения

При нажатие на объект в таблице пользователя перенаправит на конкретный выбранный объект в разделе меню «Объекты» (рис. 4.40 и 4.41).

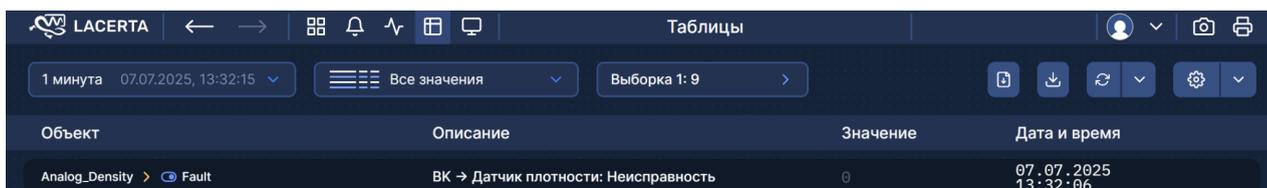


Рис. 4.40. Объект Analog_density

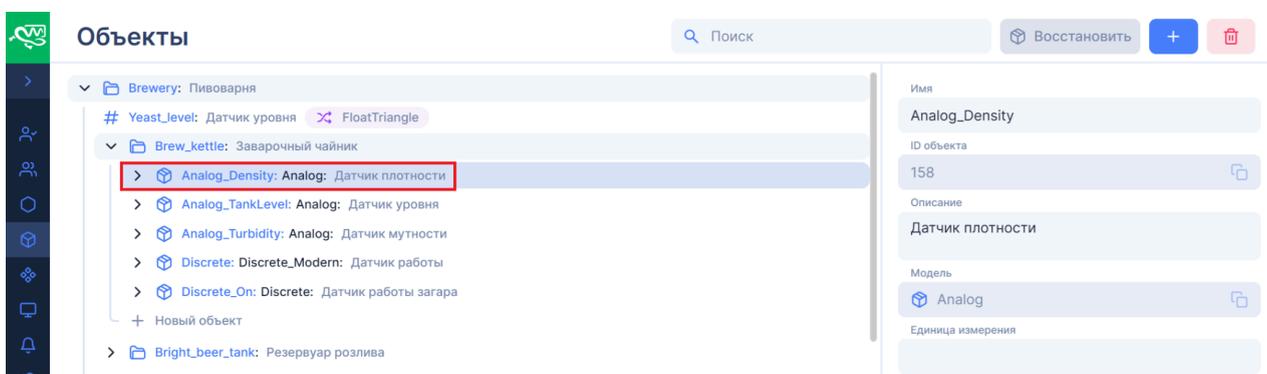


Рис. 4.41. Раздел меню «Объекты»

Для того чтобы отобразить нужное количество объектов в таблице, необходимо воспользоваться кнопкой «Показать» в правом нижнем углу страницы (рис. 4.42).

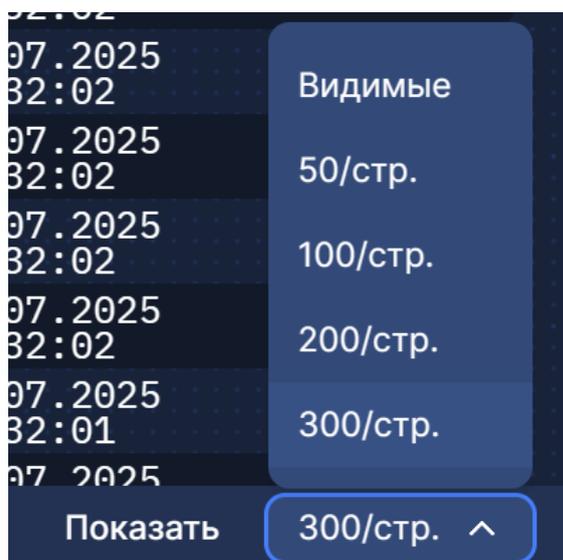


Рис. 4.42. Кнопка «Показать»

Для переключения между страницами таблицы можно воспользоваться соответствующими кнопками в нижнем правом углу страницы (рис. 4.43).



Рис. 4.43. Переключение между страницами таблицы

4.5. Тренды

Данные Платформы могут быть представлены в виде трендов (графиков). Для перехода в раздел «Тренды» необходимо нажать на соответствующую кнопку в верхнем меню слева. (рис. 4.35).



Рис. 4.35. Переход в Тренды

После перехода в раздел «Тренды» появляется стартовый экран (рис. 4.36)

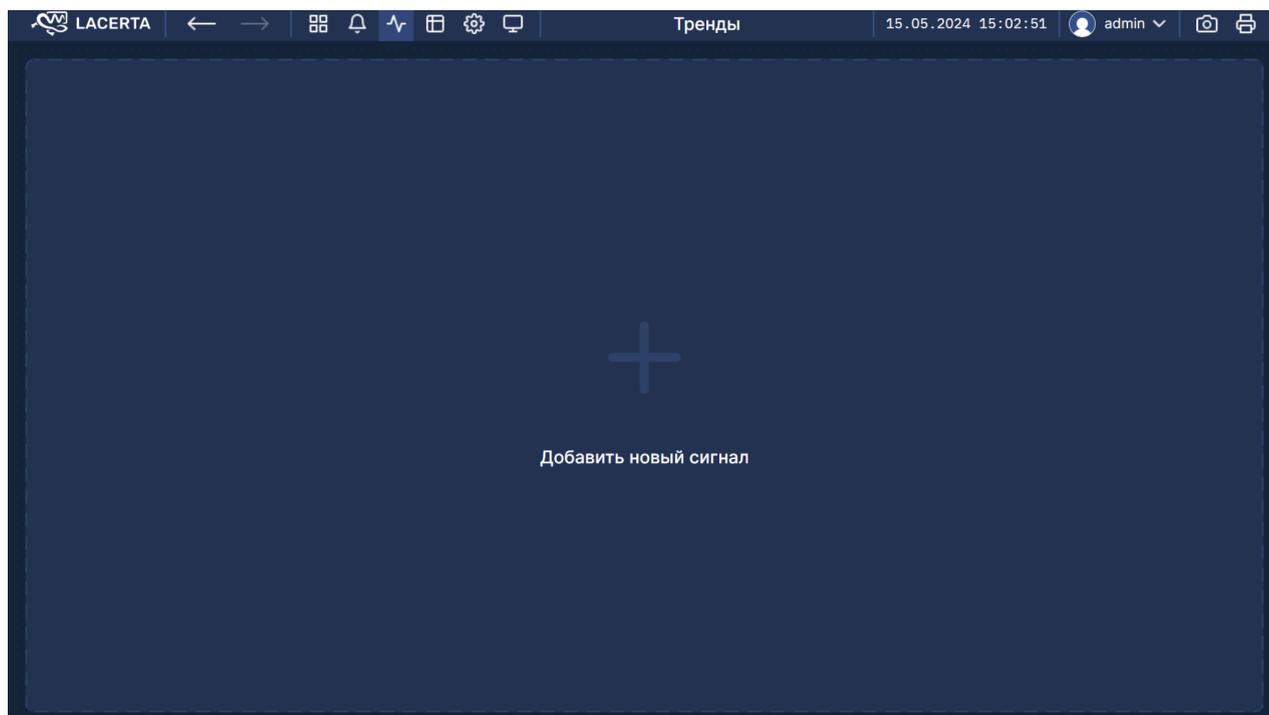


Рис. 4.36. Стартовый экран Тренды

Для построения графиков необходимо нажать на окно «+ Добавить новый сигнал» (рис. 4.36), после чего определить набор отображаемых значений сигналов (от 1 до 12), либо выбрать уже готовую выборку (перейдя на вкладку «Выборки»). По завершении нажать «Применить» (рис. 4.37).

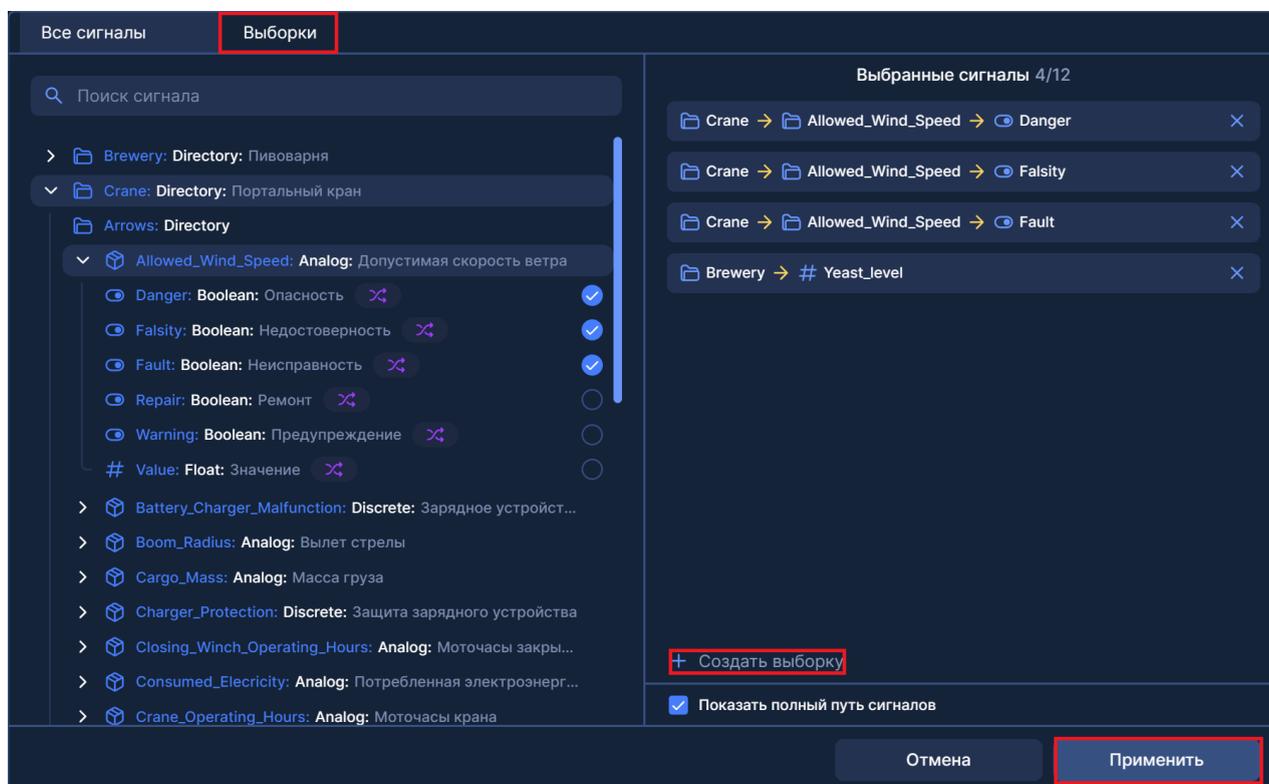


Рис. 4.37. Выбор сигналов

При нажатие флажка «Показать полный путь сигналов» в списке выбора будет показана вся ветвь иерархической структуры объекта (рис. 4.37). Этот способ полезен при работе с объектами, имеющими сложную структуру.

Как и в случае с таблицами, пользователь может сохранить настройки в виде выборки для дальнейшего использования. Для этого нужно нажать на кнопку «+ Создать выборку» (рис. 4.37) и затем задать название выборки. По завершении нажать «Создать» (рис. 4.38). Созданные выборки будут располагаться во вкладке «Выборки» (рис. 4.38).

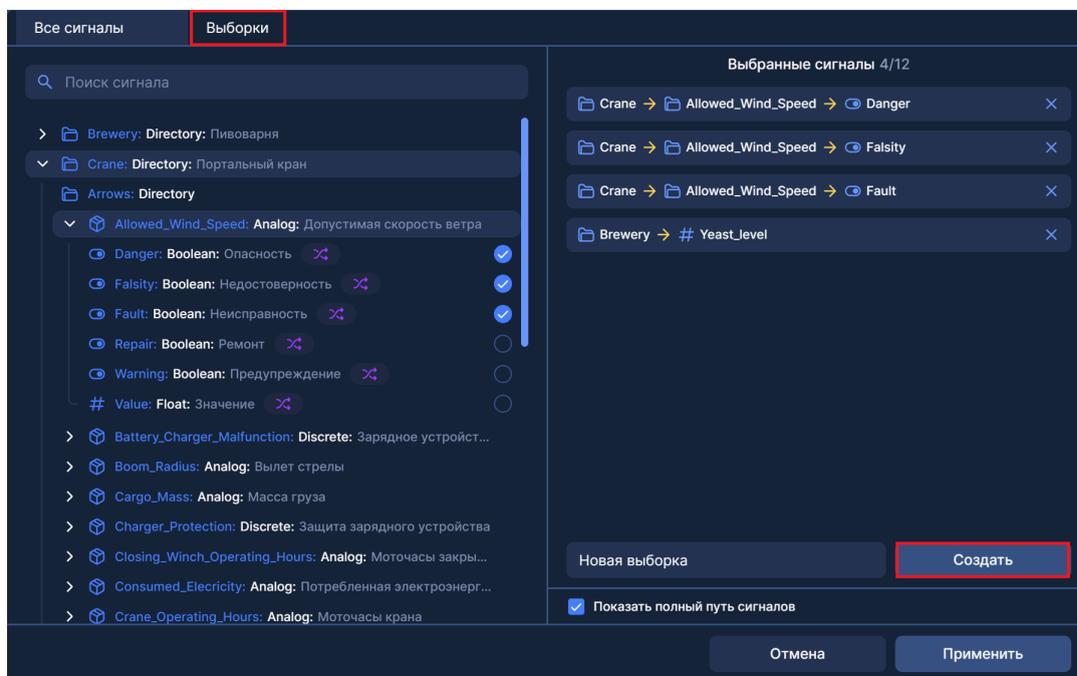


Рис. 4.38. Создание выборки

При попытке пользователем добавления в Тренды выборки с более 12 сигналами Системой выводится предупреждение (рис. 4.39).

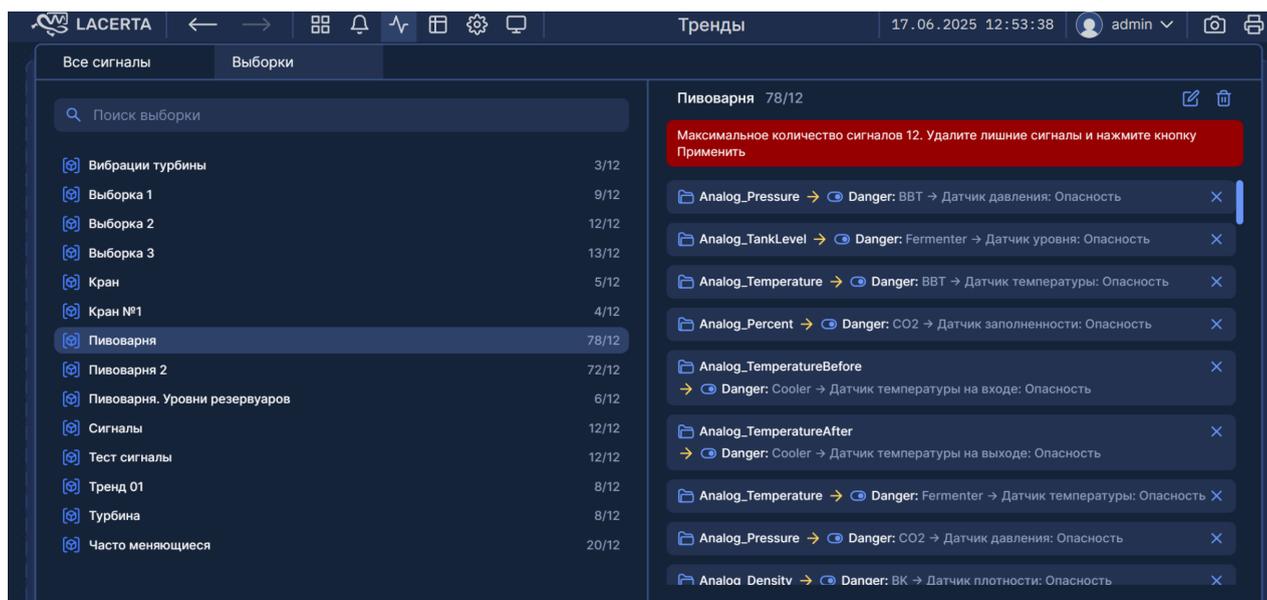


Рис. 4.39. Предупреждение Системы

Пользователь может отредактировать и удалить выборку путем нажатия соответствующей кнопки после клика на выборку (рис. 4.40).

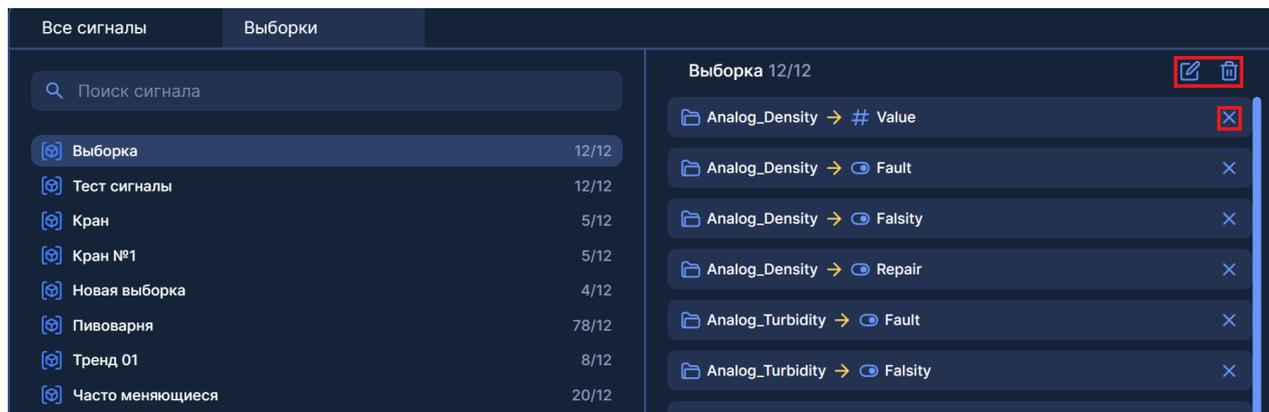


Рис. 4.40. Кнопки редактирования и удаления выборки

Для удаления сигналов из выборки нужно нажать на кнопку редактирования выборки и затем нажать на крестик напротив соответствующего сигнала (рис. 4.40).

По окончании нажать «Сохранить выборку» для сохранения параметров выборки (рис. 4.41).

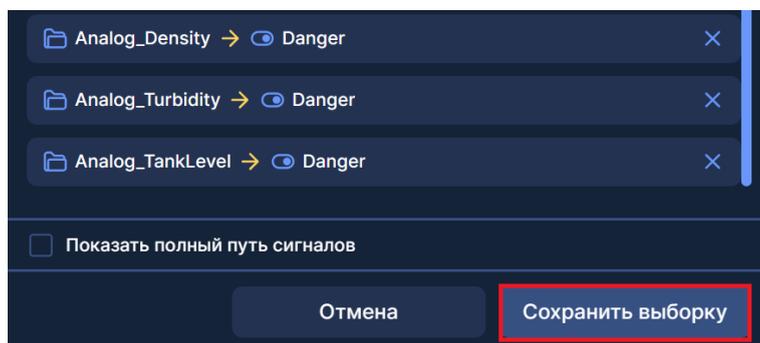


Рис. 4.41. Сохранение выборки

Пользователь имеет возможность убрать сигналы из определенной выборки без ее прямого редактирования, тем самым оставив только необходимые в данный момент сигналы и не затронув заданные параметры выборки. Для этого необходимо нажать выборку и кликом на крестик убрать ненужные сигналы (Рис. 4.40).

По окончании нажать «Применить» для перехода на график с актуальными в данный момент сигналами в выборке (Рис.4.42).

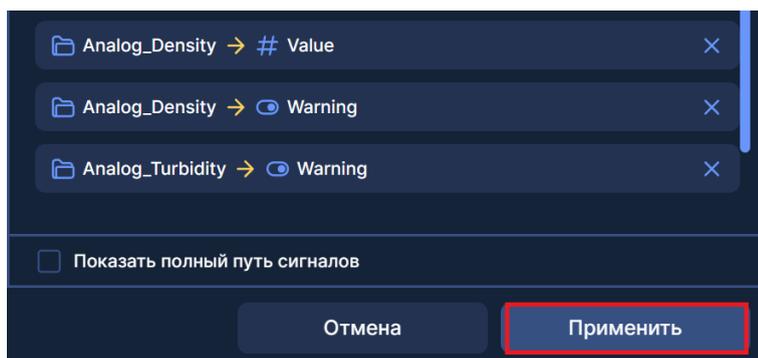


Рис. 4.42. Кнопка перехода на график

Для того чтобы переименовать выборку нужно нажать на кнопку редактирования выборки (рис 4.40), затем кликнуть на имя выборки и задать новое имя (рис. 4.43).

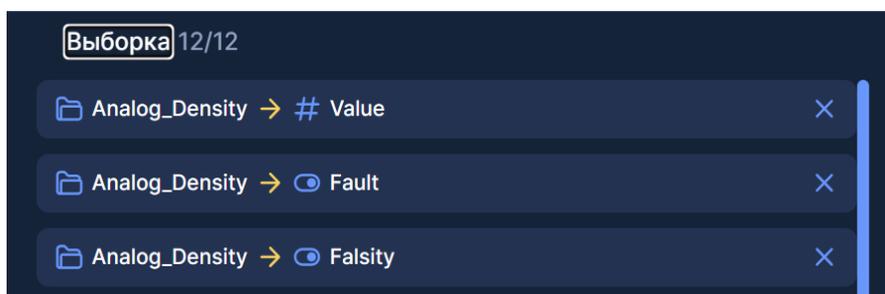


Рис. 4.43. Переименование выборки

После добавления сигналов на главном экране отобразится график трендов (рис. 4.44).



Рис. 4.44. Отображение графика трендов

При наведении на график у трендов отображаются тултипы со значениями (рис. 4.45).

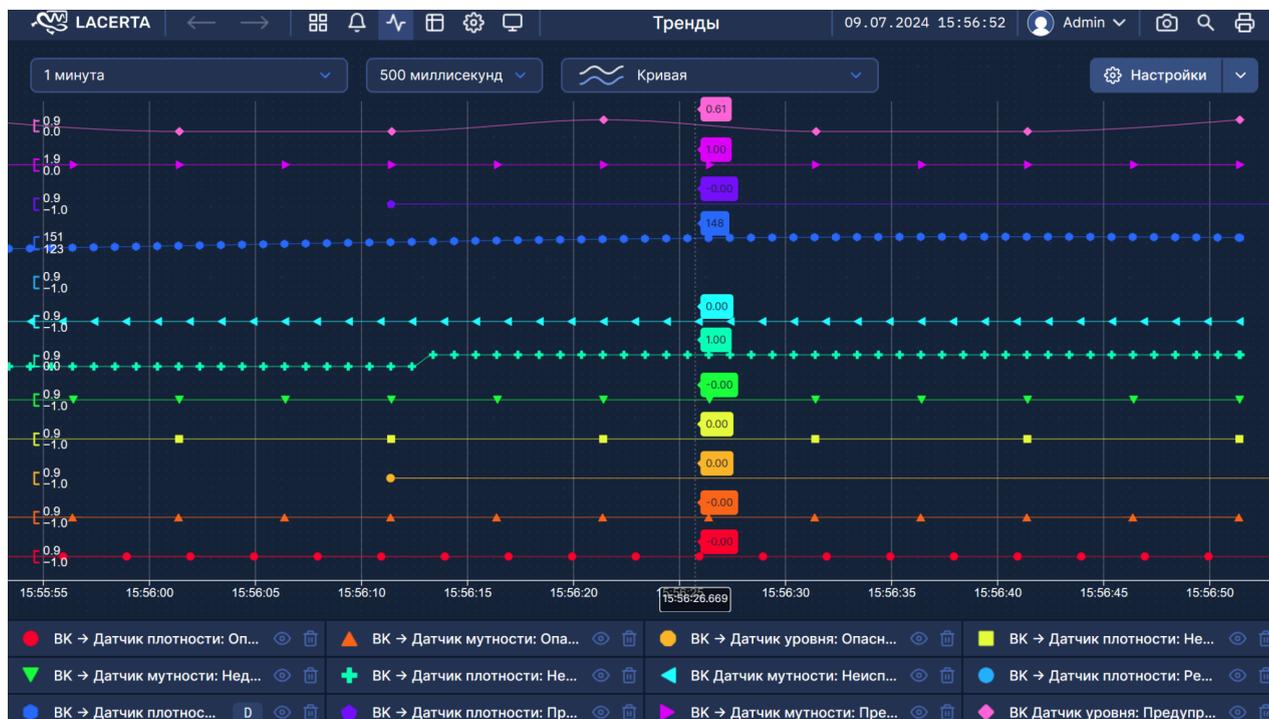


Рис. 4.45. Отображение тултипов

Для отключения маркеров на графике и в нижней панели необходимо нажать на кнопку «Отображение маркеров», развернув параметр «Настройки» (рис. 4.46).

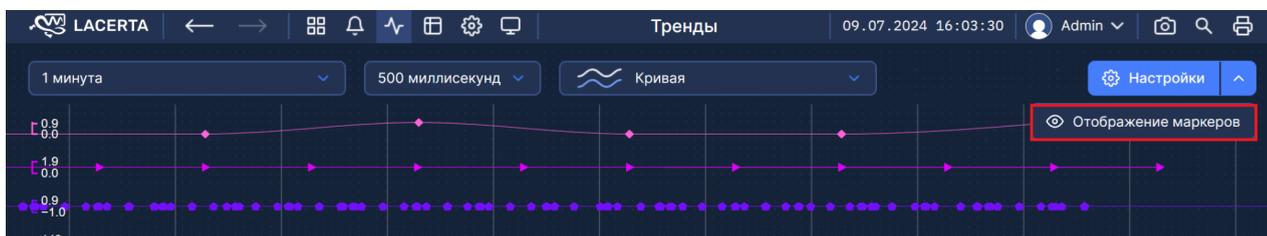


Рис. 4.46. Отключение отображения маркеров

В режиме выключенного отображения маркеров возможно подсвечивание графика путем наведения курсора на соответствующий сигнал в нижней панели (рис. 4.47).

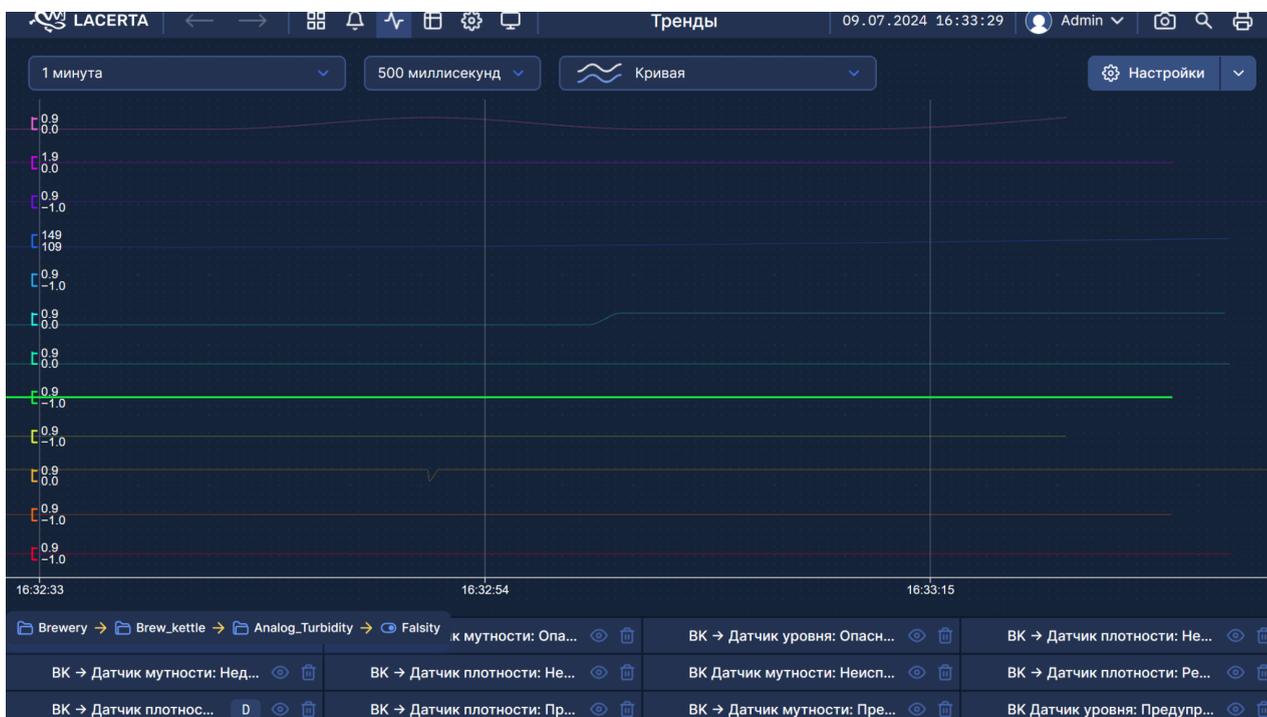


Рис. 4.47. Подсвечивание сигнала на графике

Для того чтобы скрыть тренд на графике нужно нажать на пиктограмму с изображением глаза напротив сигнала в нижней панели (рис. 4.48).

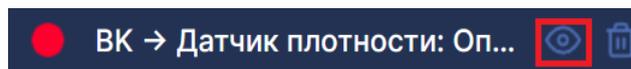


Рис. 4.48. Пиктограмма скрытия сигнала с графика

Для удаления сигнала необходимо нажать на пиктограмму с соответствующим изображением (рис. 4.49).

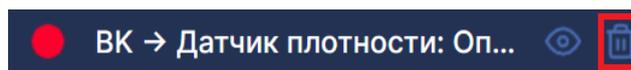


Рис. 4.49. Удаление сигнала

При наведении курсора на сигнал отображается его полный путь (рис. 4.50).

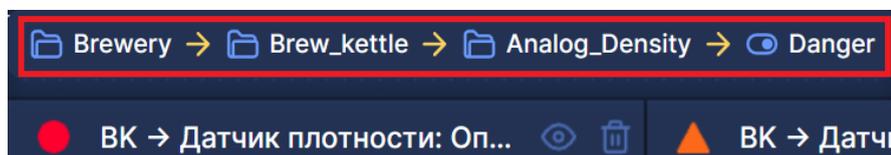


Рис. 4.50. Отображение полного пути сигнала

Нажатие на любую из папок из пути сигнала переводит пользователя в боковой раздел меню «Объекты» (рис. 4.51).

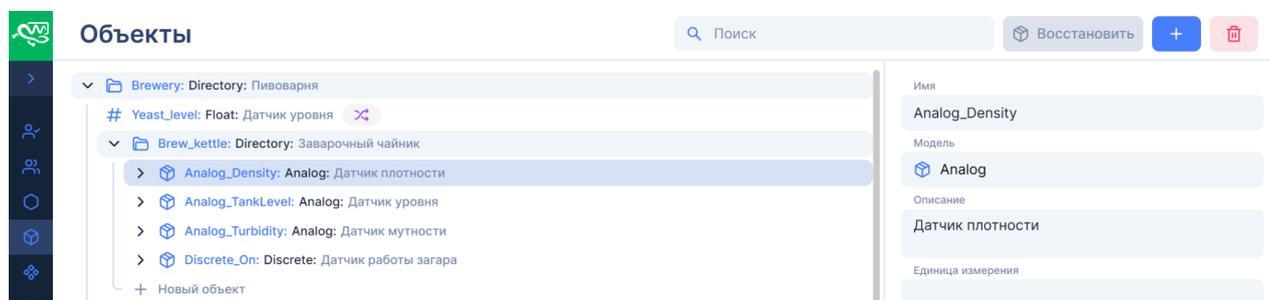


Рис. 4.51. Переход в раздел меню «Объекты»

У пользователя имеется возможность масштабирования участка графика. Для этого необходимо зажать выбранный участок графика и растянуть его на необходимую ширину (рис. 4.52).

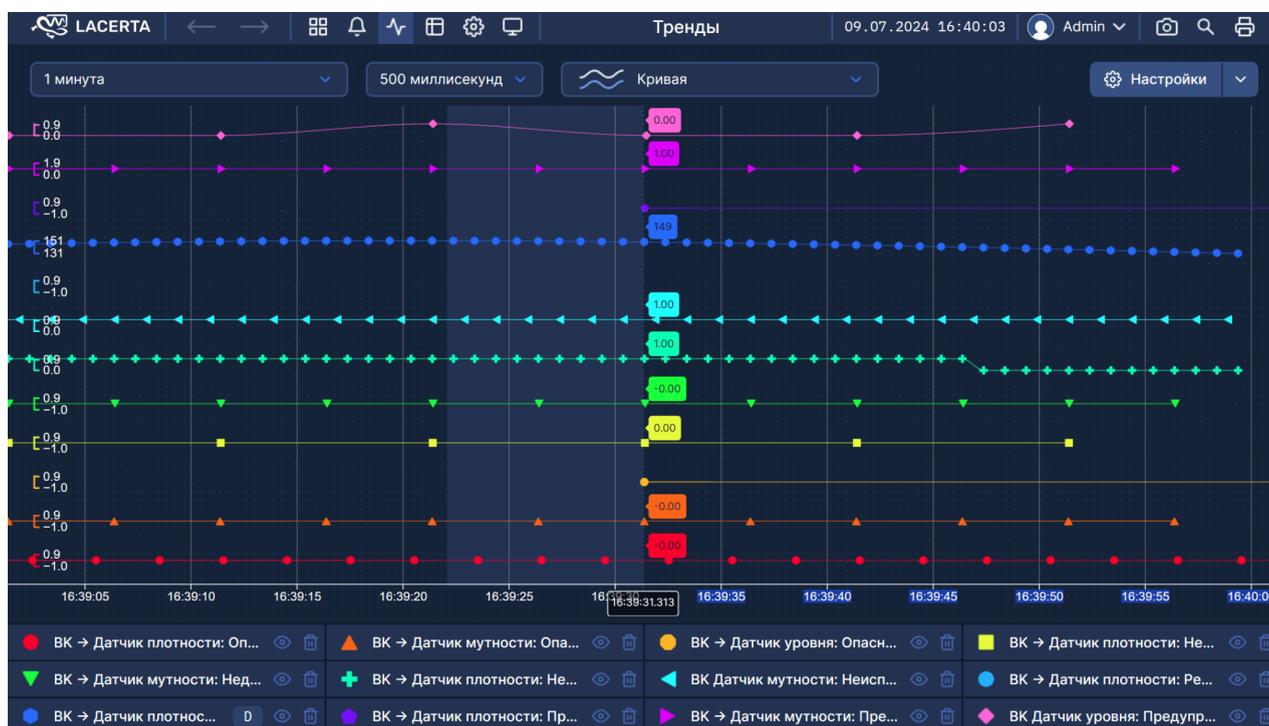


Рис. 4.52. Масштабирование участка графика

Границы выбранного участка будут отображаться в дропдауне периода. Масштабировать можно сколько угодно глубоко. У пользователя есть возможность вернуться к предыдущему периоду либо сбросить период к первоначальному (до масштабирования). Для этого необходимо воспользоваться соответствующими кнопками в окне дропдауна периода (рис. 4.53).



Рис. 4.53. Кнопка возврата к исходным параметрам

Пользователь может задать период (Временной отрезок), временной интервал между значениями и выбрать вид тренда (рис. 4.54).

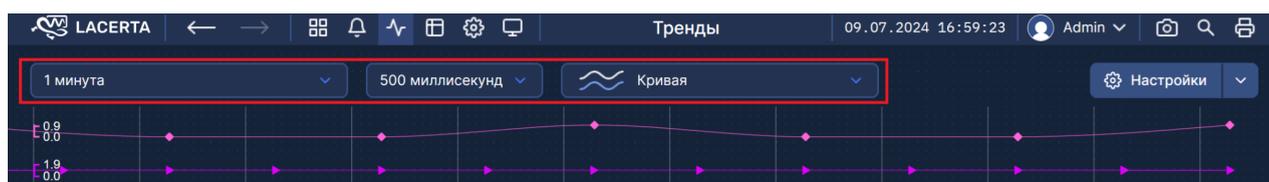


Рис. 4.54. Параметры трендов

Выбранный период (временной отрезок) за который нужно отобразить данные, делится на временные интервалы. В каждом интервале находятся точки минимума и максимума которые отображаются на графике (рис. 4.55).

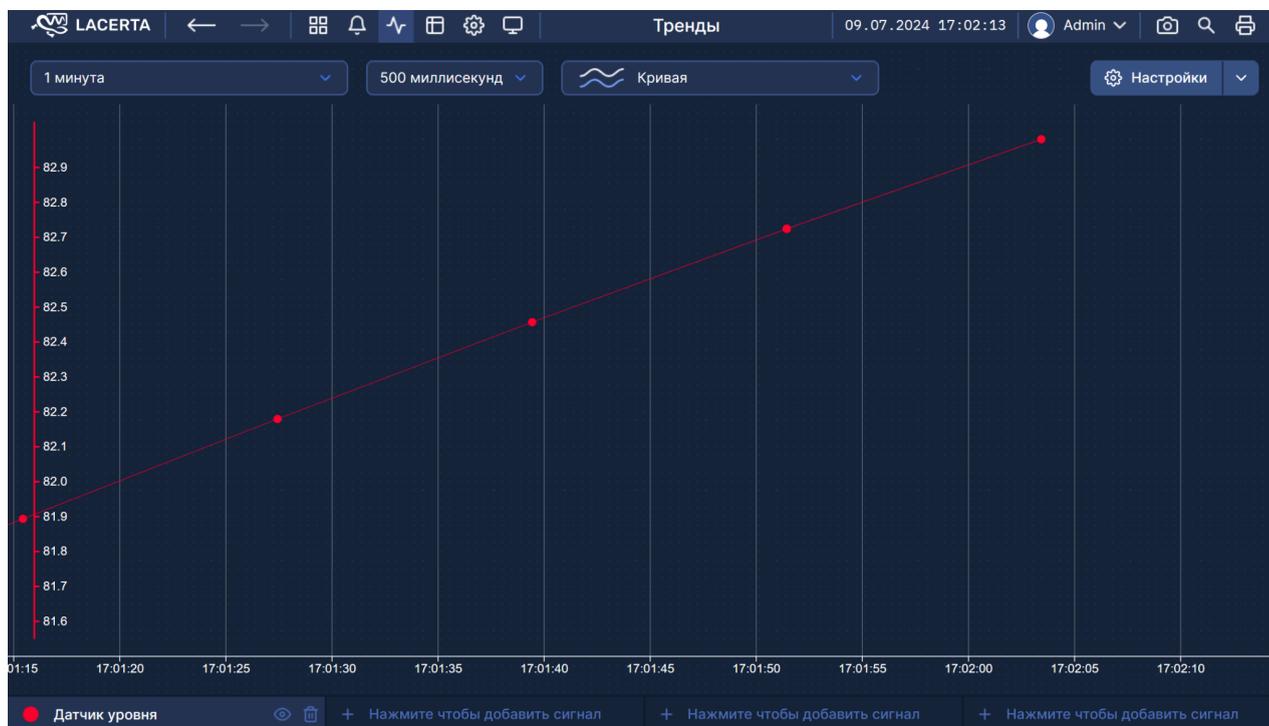


Рис. 4.55 . Временные интервалы

Доступные периоды и интервалы к ним (рис. 4.55) задаются в пункте бокового меню «Настройки» во вкладке «Тренды».

Для того чтобы задать конфигурацию Трендов необходимо перейти на страницу «Настройки» в боковом меню, затем нажать на «Тренды» (рис. 4.56).

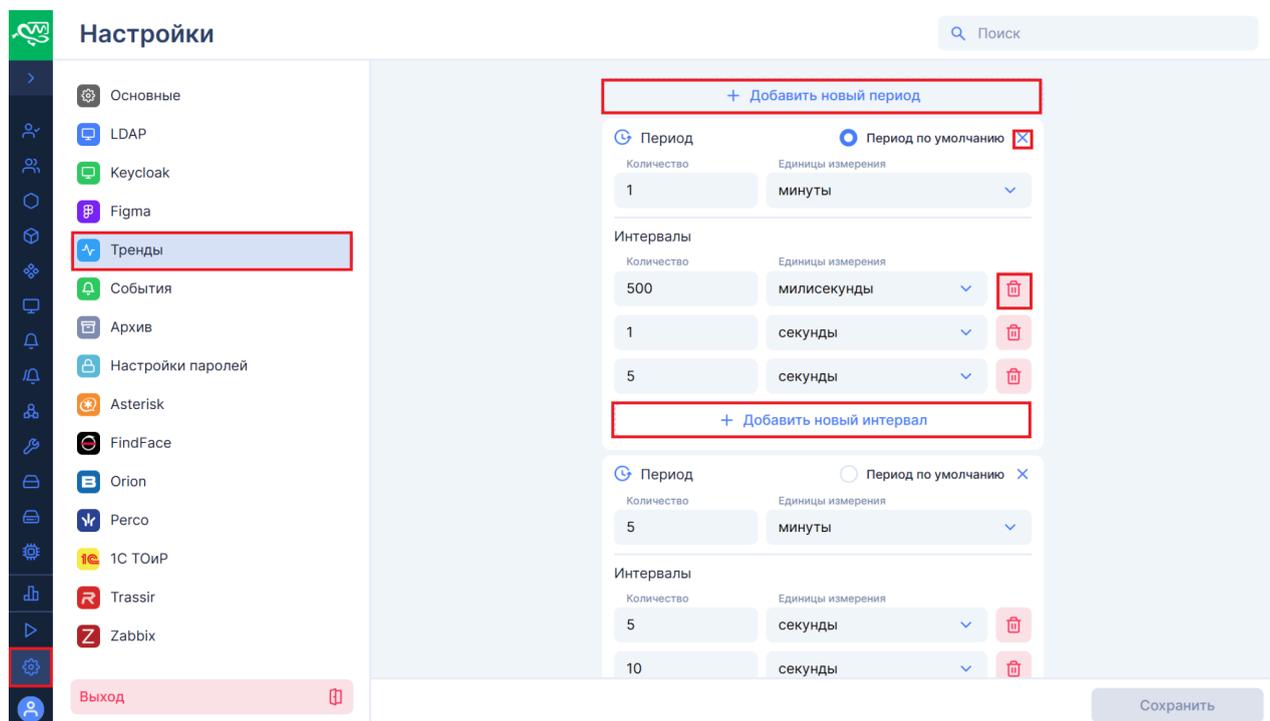


Рис. 4.56. Конфигурация Трендов

Настройка позволяет создавать периоды Трендов и к каждому периоду его собственные интервалы.

Для того чтобы создать новый период, необходимо нажать на кнопку «+ Добавить новый период», после чего к этому периоду можно будет добавить интервалы кнопкой «+ Добавить новый интервал». По окончании нажать на «Сохранить» для сохранения заданной конфигурации (рис. 4.56).

Для того чтобы удалить период (вместе с ним удаляются и заданные интервалы) необходимо нажать на крестик в углу параметров периода (рис. 4.56).

Удалить можно только периоды без значения «Период по умолчанию». Удаление таких периодов возможно только при переносе данного значения на другие периоды.

Для того чтобы удалить интервал, нужно нажать на кнопку удаления, обозначенную соответствующей пиктограммой корзины напротив интервала (рис. 4.56).

Созданные периоды и интервалы к ним будут отображаться на странице Тренды в дропдауне выбора периода и дропдауне выбора интервала (рис. 4.57).

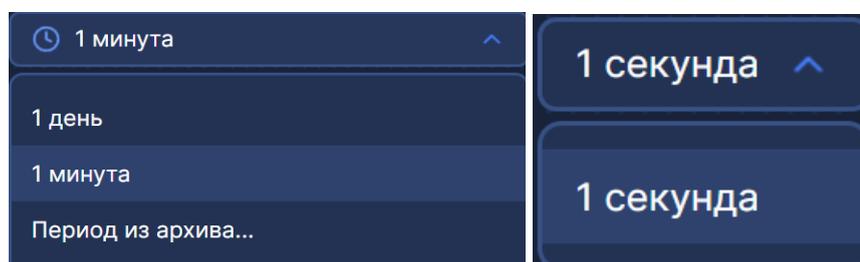


Рис. 4.57. Дропдаун выбора периода/интервала

Период должен быть строго больше интервала, иначе отобразится предупреждение и период нельзя будет сохранить (рис. 4.58).

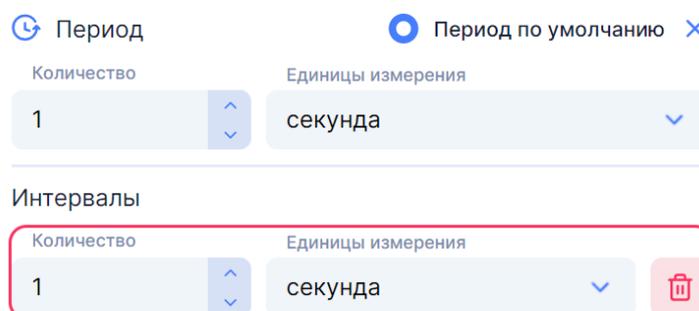


Рис. 4.58. Предупреждение Системы

Такое же предупреждение отобразится и при попытке создания одинаковых периодов (рис. 4.59)

The image shows two identical panels, one above the other, representing a system warning. Each panel has a title bar with a refresh icon and the text 'Период' on the left, and a radio button selected for 'Период по умолчанию' with a close icon 'X' on the right. Below the title bar, there are two input fields: 'Количество' with a spinner set to '1' and 'Единицы измерения' with a dropdown menu set to 'секунда'. Underneath these fields is a section titled 'Интервалы' containing a dashed box with a blue plus sign and the text '+ Добавить новый интервал'.

Рис. 4.59. Предупреждение Системы

Аналогичное предупреждение будет и при создании одинаковых интервалов в рамках одного периода (рис. 4.60).

The image shows a single panel representing a system warning. The title bar is identical to the previous panel, with 'Период' on the left and 'Период по умолчанию' with a close icon 'X' on the right. The 'Количество' field is set to '1' and the 'Единицы измерения' dropdown is set to 'секунда'. Below this, the 'Интервалы' section contains two rows. Each row has a 'Количество' field set to '1', a 'Единицы измерения' dropdown set to 'миллисекунда', and a red trash can icon to the right of the dropdown.

Рис. 4.60. Предупреждение Системы

У пользователя существует возможность отображения периода по умолчанию в Трендах. Для того того нужно кликнуть на чекбокс «Период по умолчанию» после чего нажать «Сохранить» (рис. 4.61).

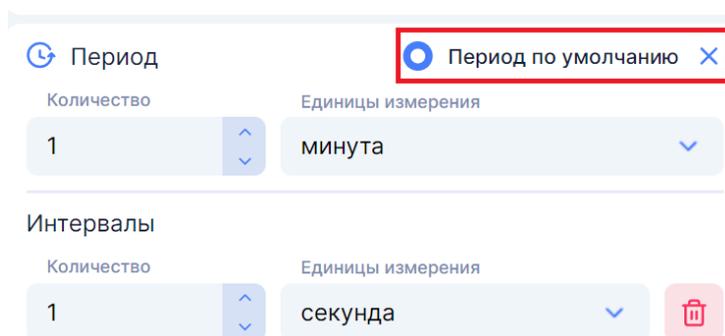


Рис. 4.61. Чекбокс «Период по умолчанию»

Теперь на странице Тренды в дропдауне выбора периода всегда будет отображаться заданный период по умолчанию (рис. 4.62)

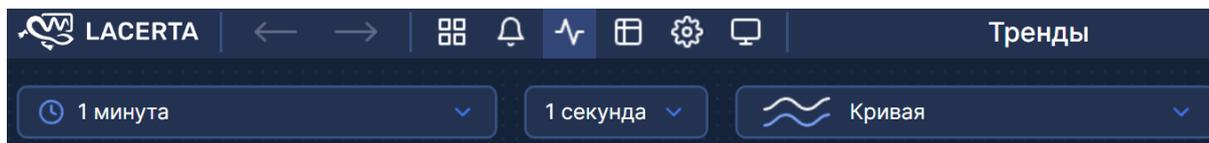


Рис. 4.62. Период по умолчанию

4.6. События

События являются динамическими объектами платформы и создаются как реакция на изменения значения переменных (разд. 2.4).

Для того чтобы перейти в раздел «События» необходимо нажать на соответствующую кнопку в верхнем меню страницы (рис. 4.63).



Рис. 4.63. Панель кнопок меню

После чего откроется список текущих событий (рис. 4.64).

Объект	Дата и время	Сообщение	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
Falsity	16.10.2024 14:38:28	С4 Датчик дыма неисправ.	Активное	Авария	10	Квитировать
Valve_no_connect...	16.10.2024 14:38:28	39 Кв104 Нет связи с клап.	Активное	Предупр.	8	Квитировать
Warning	16.10.2024 14:38:26	Заварочный резервуар: Объем жидкости ниже 20%	Активное	Предупреждение 1	1	Квитировать
No_connection_gas	16.10.2024 14:38:25	32 Кв63 Нет связи	Не активное	Событие	5	Квитировать
Repair	16.10.2024 14:38:25	С8 Датчик дыма ремонт.	Активное	Событие	3	Квитировать
Valve_close	16.10.2024 14:38:24	31 Кв60 Клапан закрыт	Активное	Событие	5	Квитировать
High_gas	16.10.2024 14:38:24	38 Кв99 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать
No_connection_gas	16.10.2024 14:38:24	37 Кв95 Нет связи	Активное	Событие	5	Квитировать
High_gas	16.10.2024 14:38:20	35 кв79 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать
Repair	16.10.2024 14:38:19	С6 Клапан ремонт.	Активное	Событие	3	Квитировать
High_gas	16.10.2024 14:38:16	33 Кв14 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать
Valve_no_connect...	16.10.2024 14:38:16	37 Кв95 Нет связи с клап.	Не активное	Событие	5	Квитировать
Valve_close	16.10.2024 14:38:16	32 Кв11 Клапан закрыт	Активное	Событие	5	Квитировать
Danger	16.10.2024 14:38:10	С2 Кв2 Температура превышена	Активное	Событ.	9	Квитировать
Valve_close	16.10.2024 14:38:09	36 Кв33 Клапан закрыт	Не активное	Событие	5	Квитировать

Рис. 4.64. Страница «События»

Список событий отображается в реальном времени и содержит:

- объекты
- дату и время наступления события;
- сообщение, определённое пользователем для данного события (разд. 3.9.1);
- состояние события (активное/неактивное);
- класс события (значение, определенное пользователем в настройках событий);
- приоритет события (значение, определенное пользователем в настройках событий, от 1 до 10).
- кнопку действия (возможность квитирования «подтверждения» события)

Для подтверждения получения информации о событии, нужно нажать на кнопку «Квитировать» в соответствующей строке события (рис. 4.64).

После квитирования события вместо кнопки "Квитировать" выводится имя пользователя и время квитирования события (рис. 4.65).

Объект	Дата и время	Сообщение	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
High_gas	16.10.2024 14:40:16	Э3 Кв14 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать
Valve_no_connect...	16.10.2024 14:40:16	Э7 Кв95 Нет связи с клап.	Активное	Событие	5	Квитировать
Falsity	16.10.2024 14:40:15	С4 Датчик дыма неиспр.	Активное	Авария	10	Квитировать
No_connection_gas	16.10.2024 14:40:13	Э2 Кв63 Нет связи	Не активное	Событие	5	Квитировать
High_gas	16.10.2024 14:40:11	Э8 Кв99 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Admin 16.10.2024 14:40:15

Рис. 4.65. Квитирование события

В списке событий присутствуют и те события, которые не имеют возможности квитирования (рис. 4.66).

Объект	Дата и время	Сообщение	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
Off	16.10.2024 11:37:03	Насос отключен	Не активное	Предупреждение 1	1	Квитировать
Danger	15.10.2024 15:08:18	тест	Активное	Класс события 2	5	Квитировать
Value	15.10.2024 15:08:18	Пиво не вырабатывается!	Активное	Авария 1	1	01.01.1970 02:59:59

Рис. 4.66. Событие без возможности квитирования

Пользователь может отфильтровать список событий по их объектам, дате и времени, состоянию, классу, приоритету и возможности квитирования. Для этого необходимо нажать на кнопку фильтра напротив каждого параметра (рис. 4.67).

Объект	Дата и время	Сообщение	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
Warning	16.10.2024 14:45:26	Заварочный резервуар: Объем жидкости ниже 20%	Активное	Предупреждение 1	1	Квитировать
Repair	16.10.2024 14:45:25	С8 Датчик дыма ремонт.	Активное	Событие	3	Квитировать
Valve_close	16.10.2024 14:45:24	Э6 Кв33 Клапан закрыт	Активное	Событие	5	Квитировать
Valve_no_connect...	16.10.2024 14:45:24	Э4 Кв20 Нет связи с клап.	Активное	Предупр.	8	Квитировать
High_gas	16.10.2024 14:45:24	Э1 Кв4 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать

Рис. 4.67. Фильтрация списка событий

Для того чтобы отфильтровать список событий по объектам нужно нажать на кнопку фильтрации и после этого на «+ Добавить объект» (рис. 4.68).

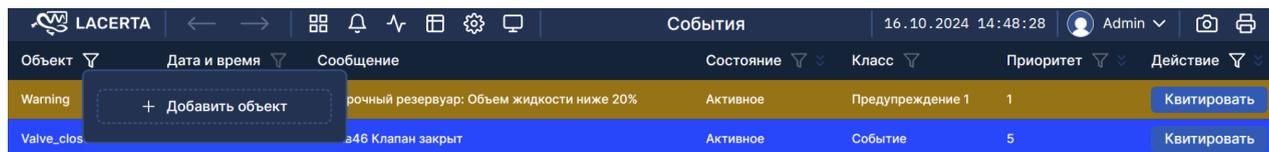


Рис. 4.68. Фильтрация событий по объектам

Откроется модальное окно в котором необходимо выбрать объект и нажать кнопку «Вставить» (рис. 4.69).

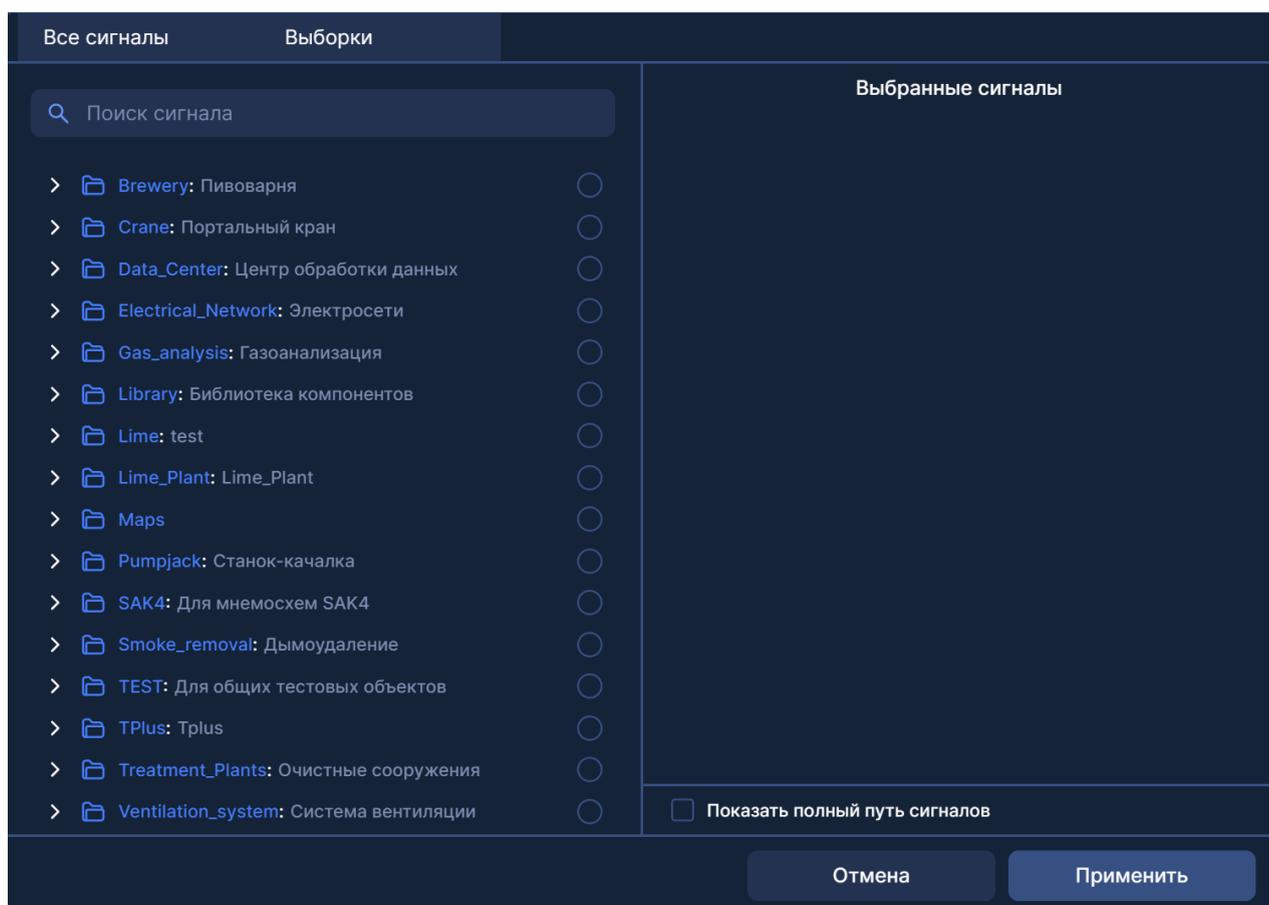


Рис. 4.69. Окно выбора объекта

После этого отобразятся только события с выбранным объектом из фильтра (рис. 4.70)

Объект	Дата и время	Сообщение	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
Danger	16.10.2024 14:51:36	Резервуар розлива переполнен	Активное	Тревога 1	8	Квитировать
Warning	16.10.2024 14:51:36	Заварочный резервуар: Объем жидкости в норме	Активное	Событие 3	3	Квитировать
Warning	16.10.2024 14:51:26	Заварочный резервуар: Объем жидкости ниже 20%	Не активное	Предупреждение 1	1	Квитировать
Warning	16.10.2024 14:51:16	Резервуар розлива: Температура превысила значение в 220 °C	Активное	Предупреждение 3	3	Квитировать
Fault	16.10.2024 14:51:00	Заварочный резервуар: Датчик мутности неисправен	Активное	Тревога 2	6	Квитировать
Fault	16.10.2024 14:50:27	Заварочный резервуар: Датчик плотности исправен	Активное	Событие 2	2	Квитировать
Fault	16.10.2024 14:50:20	Заварочный резервуар: датчик уровня исправен	Активное	Событие 1	1	Квитировать
Fault	16.10.2024 14:49:40	Заварочный резервуар: датчик уровня неисправен	Не активное	Авария 2	2	Квитировать
Fault	16.10.2024 14:49:33	Заварочный резервуар: Датчик плотности неисправен	Не активное	Тревога 1	8	Квитировать
Fault	16.10.2024 14:49:30	Заварочный резервуар: Датчик мутности исправен	Не активное	Событие 2	2	Квитировать
Value	15.10.2024 15:08:16	Заварочный чайник включен	Активное	Событие 2	2	Квитировать

Рис.4.70. Фильтрация события по объектам

Также нажатием соответствующей кнопки (появляется только при выводе актуальных событий) возможна перегруппировка событий по их состоянию, приоритету, действию (например, отобразить первыми в списке событий - события по их приоритету, рис. 4.71).

Объект	Дата и время	Сообщение	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
High_gas	17.06.2025 12:09:19	Э3 Кв14 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать
High_gas	17.06.2025 12:09:14	Э1 Кв4 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать
Falsity	17.06.2025 12:09:12	С4 Датчик дыма неисправ.	Активное	Авария	10	Квитировать
High_gas	17.06.2025 12:09:08	95 кв79 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать
Valve_no_connect...	17.06.2025 12:09:19	99 Кв104 Нет связи с клап.	Активное	Предупр.	8	Квитировать
Valve_no_connect...	17.06.2025 12:09:14	94 Кв20 Нет связи с клап.	Активное	Предупр.	8	Квитировать
Fault	17.06.2025 12:08:59	Заварочный резервуар: Датчик мутности неисправен	Активное	Тревога 2	6	Квитировать
Valve_no_connect...	17.06.2025 12:09:19	97 Кв95 Нет связи с клап.	Активное	Событие	5	Квитировать
No_connection_gas	17.06.2025 12:09:16	92 Кв63 Нет связи	Активное	Событие	5	Квитировать
Valve_close	17.06.2025 12:09:14	96 Кв33 Клапан закрыт	Активное	Событие	5	Квитировать
Valve_close	17.06.2025 12:09:07	92 Кв11 Клапан закрыт	Активное	Событие	5	Квитировать
Warning	17.06.2025 12:09:16	Резервуар розлива: Температура превысила значение в 220 °C	Активное	Предупреждение 3	3	Квитировать
Repair	17.06.2025 12:09:10	С6 Клапан ремонт.	Активное	Событие	3	Квитировать
test_event1_edit	17.06.2025 12:09:18	Датчик плотности работает в штатном режиме	Активное	Класс события 1	2	
Danger	17.06.2025 12:09:18	С1 МОП Скорость потока снижена	Активное	Пред.	2	Квитировать

Рис. 4.71. Перегруппировка событий по их приоритету

Для того чтобы отобразить только актуальные/архивные события или отфильтровать события по их группам необходимо воспользоваться элементами управления списком в нижнем левом углу страницы (рис. 4.72).

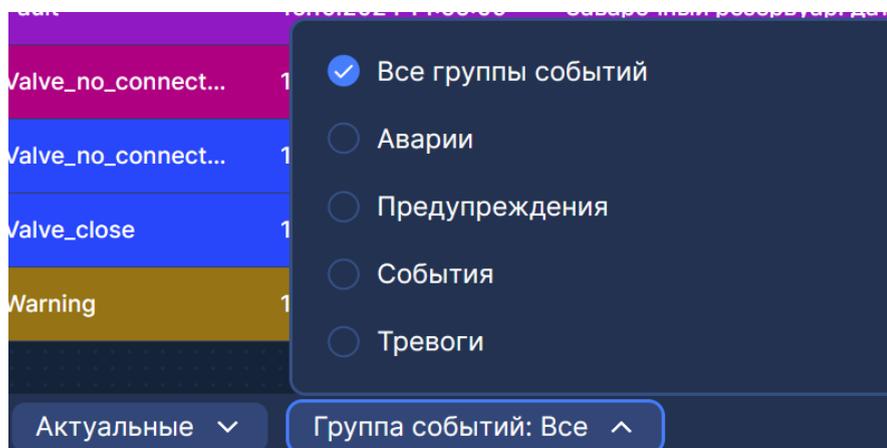


Рис. 4.72. Выбор класса отображаемых событий

Для редактирования количества событий на странице нужно нажать на кнопку в крайнем правом нижнем углу страницы и выбрать необходимое количество отображаемых событий (рис. 4.73).

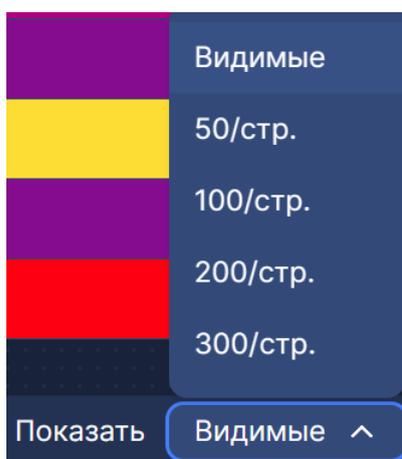


Рис. 4.73. Выбор количества событий на страницу

Для перехода между страницами событий необходимо выбрать номер соответствующей страницы в правом нижнем углу либо воспользоваться кнопкой стрелки (при переходе на вторую и последующую страницу отобразится кнопка стрелки в обратном направлении, рис. 4.74).



Рис. 4.74. Переход между страницами

4.7. Тревоги

В платформе может быть определено событие типа «Тревога» (разд. 2.4.1), для чего необходимо создать соответствующий класс события.

Для этого нужно перейти в «Классы событий» нажатием на соответствующую кнопку в боковом меню, после чего нажать на кнопку «+» в правом верхнем углу страницы, затем задать параметры и выбрать в пункте «Группы» - «Тревоги». По окончании нажать кнопку «Создать» для сохранения класса событий (рис. 4.75).

Имя класса	Основной	Подтвержденный	Можно подтвердить	Звук	Приоритет
Авария	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	10
Авария 1	Цвет события	Цвет события	Нет	Нет	1
Авария 2	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	2
Авария 3	Цвет события	Цвет события	Нет	Нет	3
Авария СКУД...	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	10
Авария СМВ Fl...	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	10
Авария СОТ Т...	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	10
Класс событий	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	4
Класс события 1	Цвет события	Цвет события	Нет	Нет	2
Класс события...	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	5
Класс события...	Цвет события	Цвет события	Нет	Нет	1
Предупр.	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	1
Пред.	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	2
Предупр.	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	8
Предупрежде...	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	1
Предупрежде...	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	2
Предупрежде...	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	3
Предупрежде...	Цвет события	Цвет события	Да	Нет	5

Панель настроек:

- Имя класса: Demo
- Текст: #ffffff, Фон: #ffffff
- Звук: Выберите значение
- Приоритет: 10
- Можно подтвердить: Вкл
- Подтверждение текста: #ffffff, Подтверждение фона: #ffffff
- Группы:
 - Аварии
 - Предупреждения
 - События
 - Тревоги
- Кнопки: Отмена, Создать

Рис. 4.75. Создание класса событий

Также для событий типа «Тревоги» возможно применение квитирования для этого в параметрах необходимо включить кнопку «Можно подтвердить» выбрав параметры выводимого текста (рис.4.76).

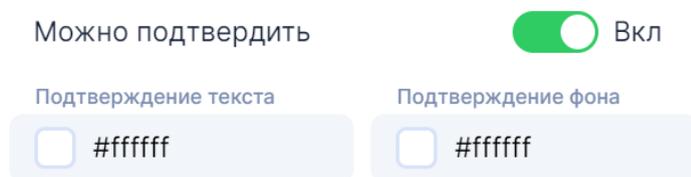


Рис.4.76. Кнопка включения квитирования

4.7.1. Таблица

Для того чтобы отобразить в таблице группу событий «Тревоги» нужно нажать на кнопку «Группы событий» в левом нижнем углу страницы и выбрать «Тревоги» (рис. 4.77).

Дата и время	Сообщение	Пользователь	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
07.05.2024 15:39:14	Резервуар розлива: Температура превысила значение в 220 °C		Активное	Предупреждение 3	3	Квитировать
07.05.2024 15:39:06	Резервуар розлива переполнен		Активное	Тревога 1	8	Квитировать
07.05.2024 15:38:59	Заварочный резервуар: Датчик мутности неисправен		Активное	Тревога 2	6	Квитировать
07.05.2024 15:38:26	Заварочный резервуар: датчик уровня исправен		Активное	Событие 1	1	Квитировать
07.05.2024 15:38:26	Заварочный резервуар: Датчик плотности исправен		Активное	Событие 2	2	Квитировать
07.05.2024 15:37:56	Резервуар розлива выключен		Активное	Событие 2	2	Квитировать
07.05.2024 15:37:46	Заварочный резервуар: датчик уровня неисправен		Не активное	Авария 2	2	Квитировать
07.05.2024 15:37:36	Заварочный резервуар: Датчик плотности неисправен		Не активное	Тревога 1	8	Квитировать
07.05.2024 15:37:29	Заварочный резервуар: Датчик мутности исправен		Не активное	Событие 2	2	Квитировать
07.05.2024 15:36:16	CO2: Датчик давления в ремонте		Активное	Событие 3	3	Квитировать
03.05.2024 17:17:56	Заварочный резервуар: Объем жидкости в норме		Активное	Событие 3	3	Квитировать
03.05.2024 17:17:56			Активное	Авария 1	1	
03.05.2024 17:17:56			Активное	Событие 2	2	Квитировать
03.05.2024 17:17:56			Активное	Тревога 2	6	Квитировать
03.05.2024 17:17:56			Не активное	Предупреждение 1	1	Квитировать

Рис. 4.77. Тревоги в таблице

После чего в таблице отобразятся только события типа «Тревоги» (рис. 4.78).

Дата и время	Сообщение	Пользователь	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
07.05.2024 15:38:06	Резервуар розлива переполнен		Не активное	Тревога 1	8	Квитировать
07.05.2024 15:37:36	Заварочный резервуар: Датчик плотности неисправен		Не активное	Тревога 1	8	Квитировать
07.05.2024 15:35:59	Заварочный резервуар: Датчик мутности неисправен		Не активное	Тревога 2	6	Квитировать
03.05.2024 17:17:56	Пиво вырабатывается!		Активное	Тревога 2	6	Квитировать

Рис. 4.78. Отображение событий типа «Тревоги»

4.7.2. Квитирование

Для событий типа «Тревоги» возможно применение квитирования - подтверждения пользователем получения информации.

Для подтверждения получения информации о событии (при условии включенной кнопки «Можно подтвердить» в параметрах, в ином случае событий будет квитировано Системой автоматически), нужно нажать на кнопку «Квитировать» в соответствующей строке события. После нажатия напротив события отобразится имя пользователя и дата/время квитирования (рис. 4.79).

Объект	Дата и время	Сообщение	Состояние	Класс	Приоритет	Действие
High_gas	01.07.2025 15:57:22	Э8 Кв99 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	admin 01.07.2025 15:57:24
High_gas	01.07.2025 15:57:11	Э3 Кв14 Кон. газ прев.	Активное	Тревога	10	Квитировать
Fault	01.07.2025 15:57:00	Заварочный резервуар: Датчик мутности неисправен	Активное	Тревога 2	6	Квитировать
Danger	01.07.2025 10:32:13	С2 Кв4 Давление снижено	Активное	Трев.	1	Квитировать
High_gas	01.07.2025 15:57:05	Э8 Кв44 Кон. газ прев.	Не активное	Тревога	10	Квитировать

Рис.4.79. Тревоги, квитирование

Приложение 1. Термины и определения

Термин	Определение
Виджет	вспомогательное графическое приложение, предназначенное для выполнения определённых задач
Мультитенантность	элемент архитектуры программного обеспечения, где единый экземпляр приложения обслуживает множество клиентов

Приложение 2. Принятые сокращения

Сокращение	Значение
АДА	архивные данные
АСУ	автоматизированная система управления
ИСП	интегрированная среда разработки
МДА	метаданные
ОДА	оперативные данные
ППИ	прикладной программный интерфейс
РВ	реальное время
СРИ	среда исполнения
СУБД	система управления базой (базами) данных
ЦОД	центр обработки данных
ICMP	ICMP (Internet Control Message Protocol) - протокол третьего уровня модели OSI, который используется для диагностики проблем со связностью в сети, который помогает определить сможет ли достичь пакет адреса назначения в установленные временные рамки.
IEC 61850	Основной протокол передачи данных в системах автоматизации электроподстанций (устройства релейной защиты, анализаторы качества электроэнергии и другие устройства.
Modbus TCP	протокол Modbus RTU с интерфейсом TCP, который работает в сети Ethernet.
MQTT	MQTT (Message queuing telemetry transport) - упрощённый сетевой протокол, работающий поверх TCP/IP, ориентированный на обмен сообщениями между устройствами по принципу издатель-подписчик.
NTP	NTP (Network Time Protocol) – сетевой протокол для синхронизации системного времени компьютера через сетевое соединение.
OPC UA	OPC UA (Unified Architecture) – современный стандарт, описывающий передачу данных в промышленных сетях. Он обеспечивает защищенную и надежную коммуникацию между устройствами, являясь при этом аппаратно- и

Сокращение	Значение
	платформо-независимым, что позволяет обеспечить обмен данными между устройствами с разными операционными системами.
REST	REST (Representational State Transfer) – способ создания API с помощью протокола HTTP. На русском его называют «передачей состояния представления»
S7comm	Реализация протокола Profiinet для серии контроллеров S7 300-1500
SNMP	SNMP (Simple Network Management Protocol) – протокол прикладного уровня, он делает возможным обмен данными между сетевыми устройствами.
SVG	Scalable Vector Graphic (масштабируемая векторная графика)