

ООО ИК «СИБИНТЕК»

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПРОГРАММНЫЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ БАЗА ДАННЫХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

ВЕРСИЯ 1.00

МОСКВА

2021

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ:

Заказчик.

Связанные документы (этот документ должен читаться вместе с):

Таблица 1
Связные документы

НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА	НОМЕР ВЕРСИИ / ИМЯ ФАЙЛА	ДАТА
1	2	3
Описание процессов, обеспечивающие поддержание жизненного цикла Системы, в том числе устранение неисправностей и совершенствование, а также информацию о персонале, необходимом для обеспечения поддержки	1.00/Описание жизненного цикла.docx	

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИС	4
1.1	НАИМЕНОВАНИЕ ИС	4
1.2	НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ	4
1.3	ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ	4
1.4	ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	4
2	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ СИСТЕМЫ	6
2.1	ПЕРЕЧЕНЬ СТРУКТУРНЫХ ПОДСИСТЕМ	6
2.2	ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ	6
2.3	ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ	7
2.4	ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ	7
2.5	ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ	7
2.6	ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ	8
3	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ	11
4	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ	13
4.1	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕРВЕРОВ СИСТЕМЫ	13
4.2	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОЧИХ СТАНЦИЙ	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПАСПОРТ ПО – ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕРВЕРОВ ИС	14
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПАСПОРТ ПО – СУБД СЕРВЕРА ПРИЛОЖЕНИЙ	15
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПАСПОРТ ПО – ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕРВЕРОВ БД	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПАСПОРТ ПО – ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕРВЕРОВ БД	17
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПАСПОРТ ПО – ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕРВЕРОВ БД	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ПАСПОРТ ПО – ЯДРО ПАМ	19
	ПРИЛОЖЕНИЕ 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ БИБЛИОТЕК	20

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИС

1.1 НАИМЕНОВАНИЕ ИС

Полное наименование системы: Программный аналитический модуль база данных реального времени.

Условное обозначение (краткое наименование): ПАМ БДРВ, Система.

Свидетельство Роспатента, № 2019614515 от 05.04.2019.

1.2 НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Система предназначена для:

- Сбор технологических данных в синхронном и асинхронном режимах из разнородных источников, информационных систем, АСУТП (поддержка протоколов OPC DA, OPC UA, ODBC, Modbus, МЭК и др.);
- Выполнение расчетов (в том числе, в режиме онлайн) и сложных вычислений;
- Построение отчетов, визуализация и преобразование исходных данных в виде графиков и полезной аналитической информации;
- Фильтрация входных данных перед записью в базу данных;
- Долгосрочное хранение производственных данных для обеспечения контроля функционирования бизнес-процессов предприятия. Доступ к архивным данным в режиме прямого доступа за период нескольких лет;

Наличие API для обеспечения возможности транспорта данных для использования данных в смежных информационных системах предприятий.

1.3 ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

Основными целями внедрения Системы являются:

- Формирование единой унифицированной базы технологических данных с различных производственных установок, объектов учета и широкого спектра оборудования на предприятиях нефтепереработки и нефтегазохимии, нефтегазодобычи (в т.ч. на шельфе), морских терминалов, судового флота и др.;
- Реализация задач мониторинга, поддержки принятия решений, информационной прозрачности результатов измерений и режимов работы оборудования.

1.4 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

Таблица 2
Термины и определения

№	ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ТЕРМИН	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1	2	3
1.	АРМ	Автоматизированное рабочее место
2.	АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
3.	БД	База данных
4.	Заказчик	Лицо, заинтересованное в выполнении исполнителем работ, оказании им услуг или приобретении у продавца какого-либо продукта (в широком смысле).
5.	ИС	Информационная система
6.	Компания	ООО ИК «СИБИНТЕК»
7.	МЭ	Межсетевой экран
8.	ОС	Операционная система

№	ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ТЕРМИН	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
1	2	3
9.	ПАМ БДРВ	Программный аналитический модуль База данных реального времени
10.	ПО	Программное обеспечение
11.	СУБД	Система управления базами данных
12.	API	Интерфейс прикладного программирования

2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ СИСТЕМЫ

2.1 ПЕРЕЧЕНЬ СТРУКТУРНЫХ ПОДСИСТЕМ

В состав Системы входят следующие структурные подсистемы:

Таблица 3
Перечень структурных подсистем

№	ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА	ОПИСАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ	ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ ПОДСИСТЕМЫ
1	2	3	4
1.	Подсистема сервера приложения	Представляет собой сервер с установленной ОС Microsoft Windows Server 2016 Standard, БД под управлением СУБД PostgreSQL и установленным веб-приложением ПАМ, функционирующим под управлением веб-сервера IIS.	Предназначена для предоставления пользователям собираемой и хранимой в Системе информации через веб-приложение, в виде мнемосхем, отчетных форм документов по оперативным и архивным данным Хранение метаданных (модели предприятия, служебной информации по тегам).
2.	Подсистема сервера БД	Представляет собой сервер с установленной CentOS 7/Debian, Ubuntu, БД InfluxDB/Яндекс ClickHouse и ПО ПАМ для хранения временных рядов, метрик и информации о событиях.	Обеспечивает сохранение и накопление собираемых и расчетных данных в виде массивов информации. Первичная обработка производственных данных.
3.	Подсистема сбора данных	Представляет собой компьютер с установленным ПО «Коммуникатор», отвечающий за сбор и передачу данных, от автоматизированных источников информации.	Обеспечивает в автоматическом режиме гарантированную доставку данных к серверам БД от всех источников на предприятии.

2.2 ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОДСИСТЕМ

В состав Системы входят следующие функциональные подсистемы:

Таблица 4
Перечень функциональных подсистем

№	ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА	ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ
1	2	3
1.	Подсистема хранения данных	Подсистема выполняет следующие функции: <ul style="list-style-type: none"> обеспечивает хранение и накопление (архивирование) собираемых и расчетных данных в виде массивов информации.
2.	Подсистема сбора данных	Подсистема выполняет следующие функции: <ul style="list-style-type: none"> обеспечивает в автоматическом режиме гарантированную доставку данных в подсистему хранения и обработки от всех источников на предприятии, в том числе от АРМ ручного ввода данных
3.	Подсистема инженерных расчетов	Подсистема выполняет следующие функции: <ul style="list-style-type: none"> выполнение сложных производственных расчетов и вычисления для преобразования исходных данных в полезную информацию
4.	Подсистема визуализации и предоставления данных	Подсистема выполняет следующие функции: <ul style="list-style-type: none"> предоставляет пользователям собираемую и хранимую в Системе информацию, в виде мнемосхем, отчетных форм документов по оперативным и архивным данным за любой период времени*

*Возможна выгрузка отчетных форм в формате MS Excel.

Система позволяет собирать и хранить следующие типы данных:

Таблица 5
Типы данных в Системе

№	ТИП	ОПИСАНИЕ
1	2	3
1.	Аналоговый	Аналоговая величина является переменной со значением измеряемого физического параметра (температура, расход, давление, уровень, перемещение и т.д.), в том числе логическое значение.
2.	Строковый	Строковая величина является текстовым выражением, рассматриваемым как отдельный элемент данных. Строка не требует какого-либо специального формата или синтаксиса.

2.3 ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Подсистема хранения данных обеспечивает выполнение следующих функций:

- предварительная обработка полученных данных брокером сообщений;
- запись данных, полученных от подсистемы взаимодействия со смежными системами;
- запись предварительно обработанных данных;
- запись данных в архив по событию или с заданной периодичностью в соответствии с настраиваемыми параметрами;
- долговременное хранение временных рядов, полученных данных;
- выборку архивных данных по запросам от подсистемы инженерных расчетов;
- сохранение показателей, рассчитанных в подсистеме инженерных расчетов.

2.4 ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ

Подсистема сбора данных предназначена для сбора производственно-технологической информации.

Подсистема сбора данных реализует следующие функции:

- прием данных и запись в БД с различных источников в синхронном и асинхронном режимах по изменениям;
- обеспечение скорости записи в БД не менее 50 000 операций в секунду;
- индикация некачественных данных или обрыва связи;
- буферизация данных с последующим автоматическим восстановлением при обрыве физической связи;
- возможность формирования меток времени и признаков качества для технологических параметров, которые поступают из системы-источника;
- возможность сжатия данных перед отправкой информации в физический канал;
- протоколирование событий (нарушений сбора и передачи данных).

2.5 ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ

Подсистема инженерных расчетов предназначена для реализации методики производственных расчетов и вычисления для преобразования исходных данных в полезную информацию (в том числе, расчетов массы нефтепродуктов при приемке/отгрузке).

Подсистема инженерных расчетов обеспечивает выполнение следующих функций:

- выполнение различных вычислительных задач, реализующих алгоритмы потоковой обработки поступающих данных в темпе их поступления, по событиям и расписанию;
- поддержка встроенного языка программирования высокого уровня для реализации алгоритмов;
- фильтрация и масштабирование полученных данных в соответствии с задаваемыми параметрами по каждому тегу данных.

2.6 ФУНКЦИИ ПОДСИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ

Подсистема визуализации и предоставления данных предназначена для представления данных пользователям Системы в виде трендов, мнемосхем и отчетов.

Подсистема визуализации и предоставления данных обеспечивает выполнение следующих функций:

- веб-приложение, обеспечивающее авторизацию пользователей к Системе;

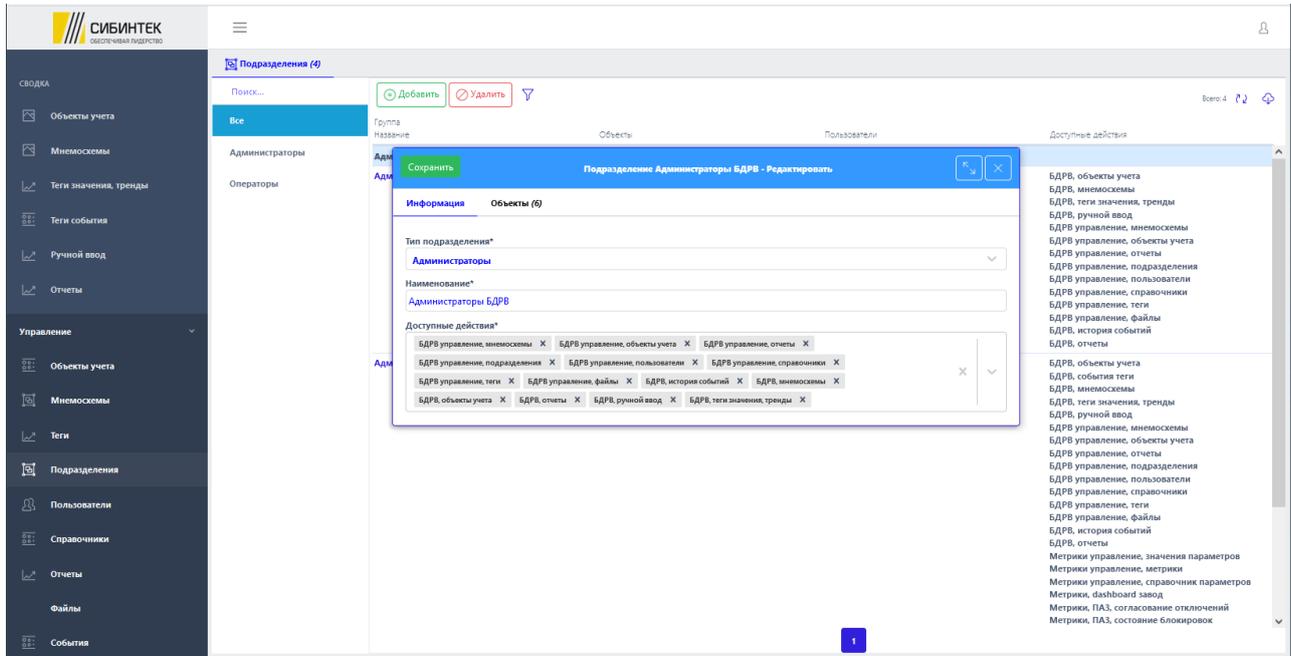


Рисунок 1 Редактирование подразделения (связь Объект – Права доступа)

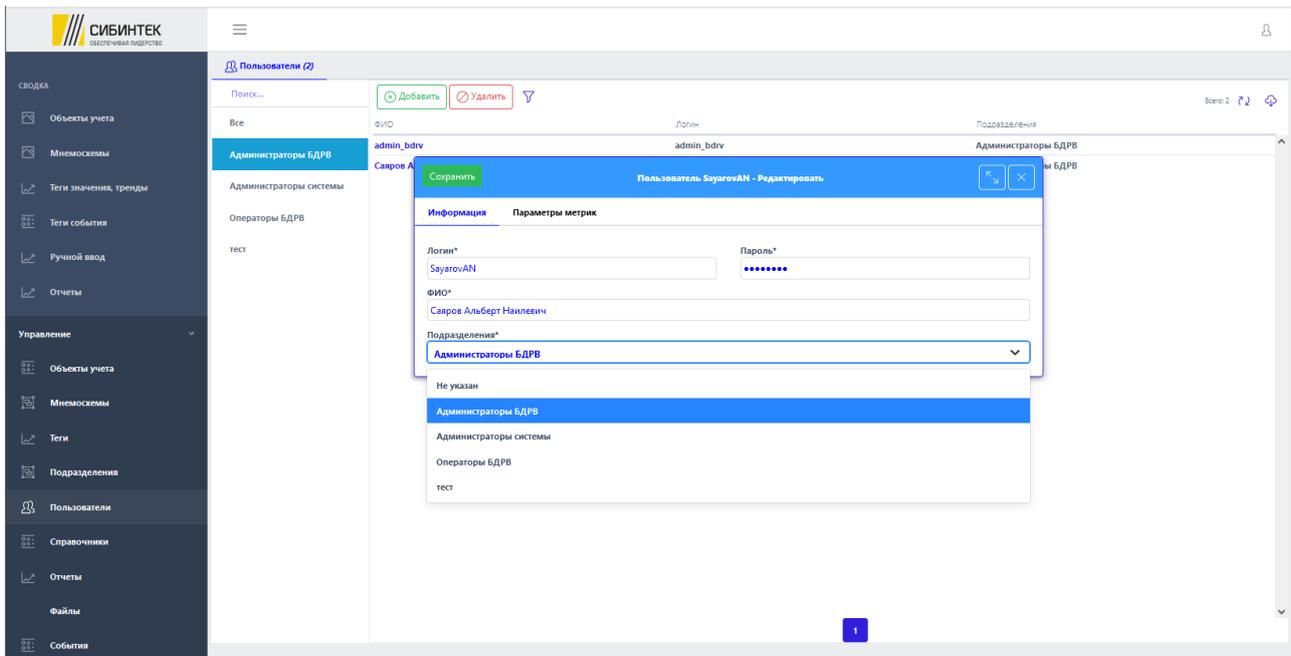


Рисунок 2 Привязка пользователя к подразделению

- веб-приложение обеспечивает отображение визуализацию поступающих данных с

ПОМОЩЬЮ МНЕМОСХЕМ И ФУНКЦИОНАЛА ТРЕНДОВ;

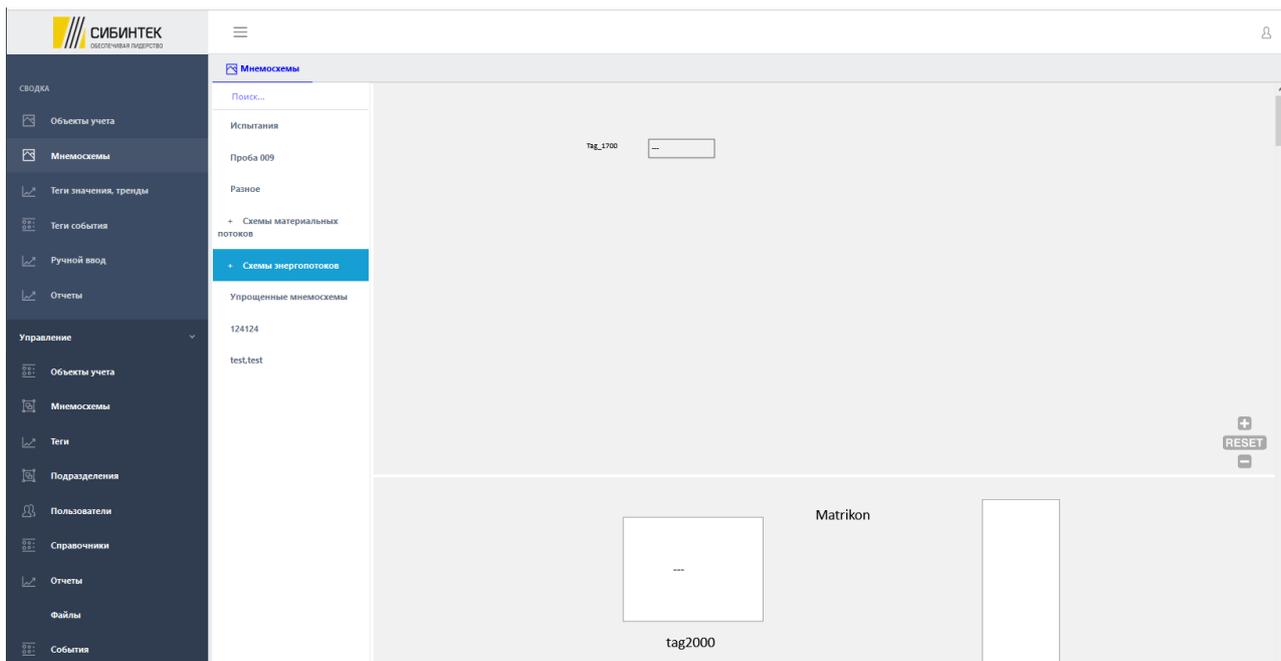


Рисунок 3 Просмотр всех мнемосхем, привязанных к Объекту

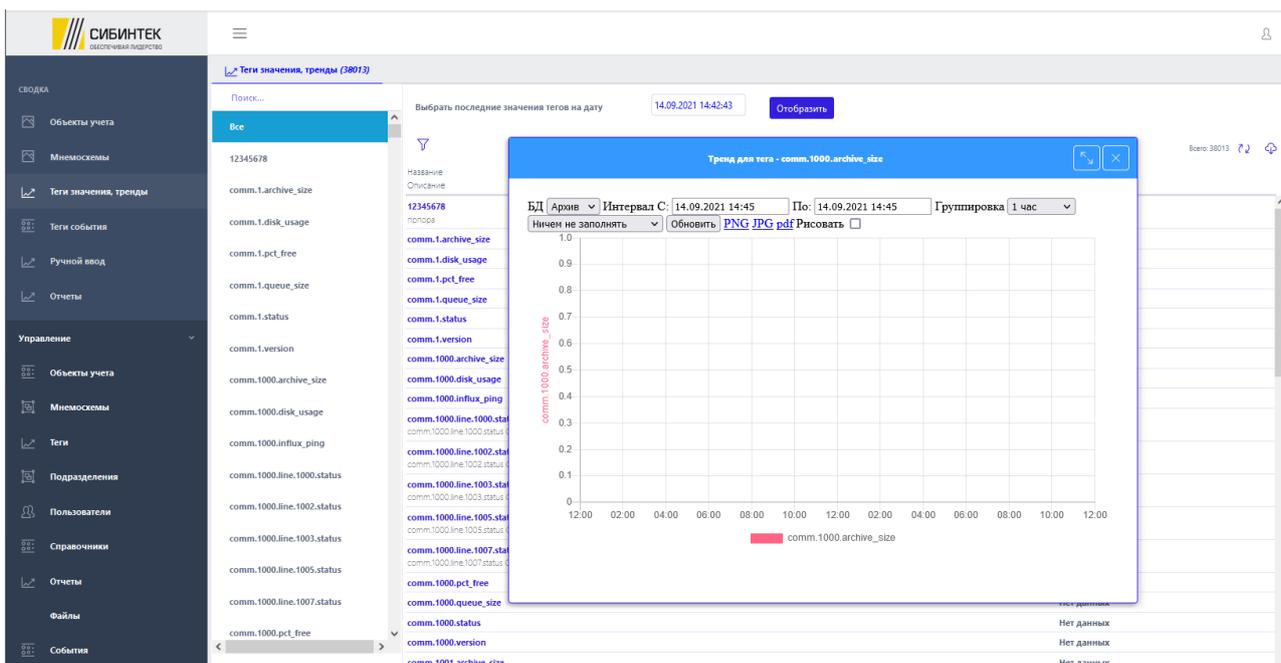


Рисунок 4 Тренд для тега

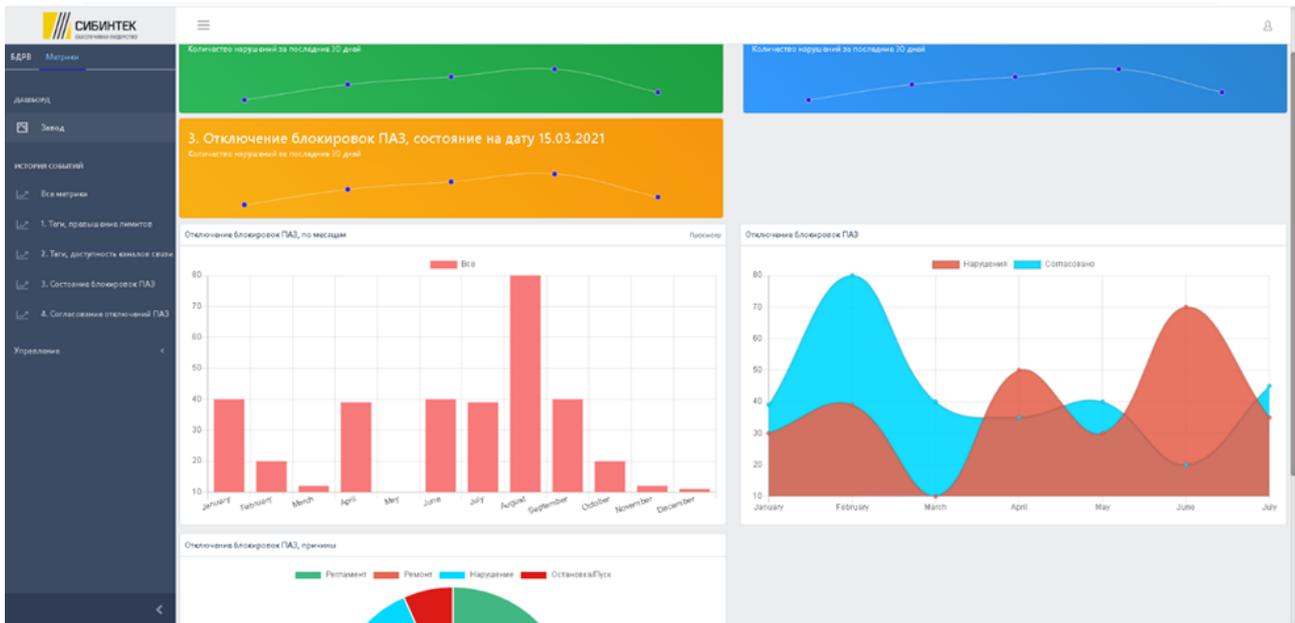


Рисунок 5 Мнемосхемы

- реализация функциональности отображения журнала событий;
- генерацию отчетов о состоянии технологических объектов, значениях параметров технологического процесса за произвольные периоды по отдельным технологическим объектам, а также группам объектов;
- загрузку форм отчетов пользователями Системы по принятым в Компании формам;
- ручной ввод данных параметров технологического процесса;

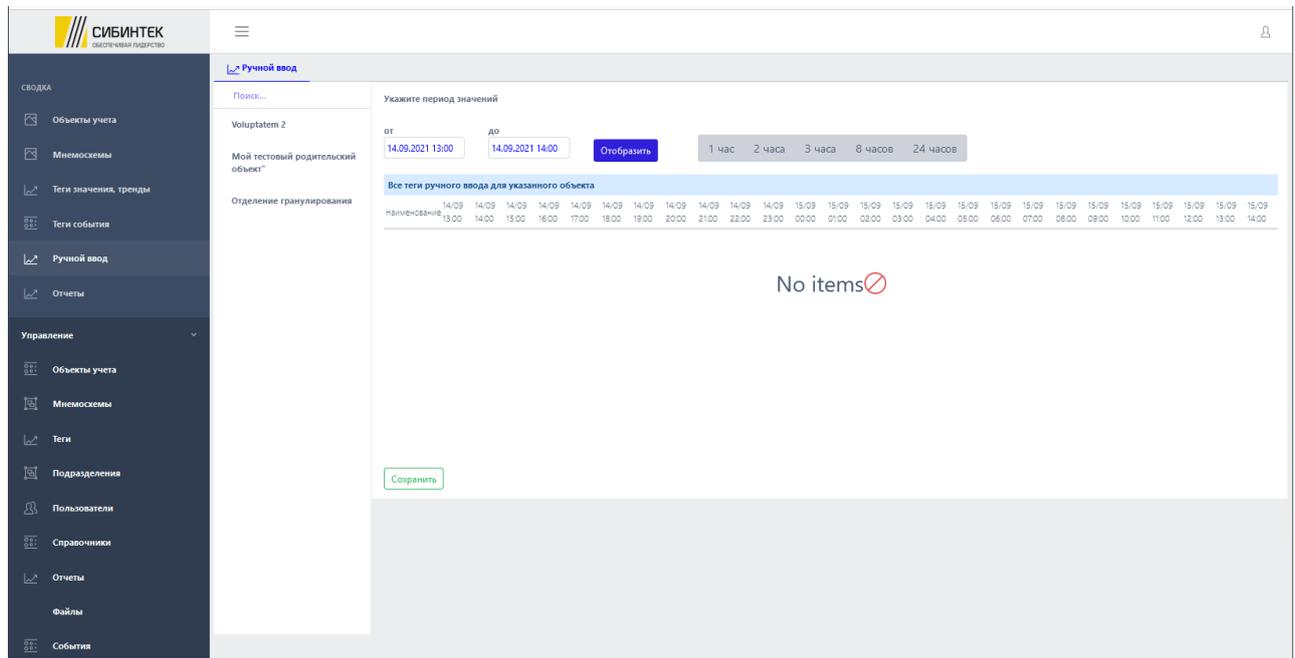
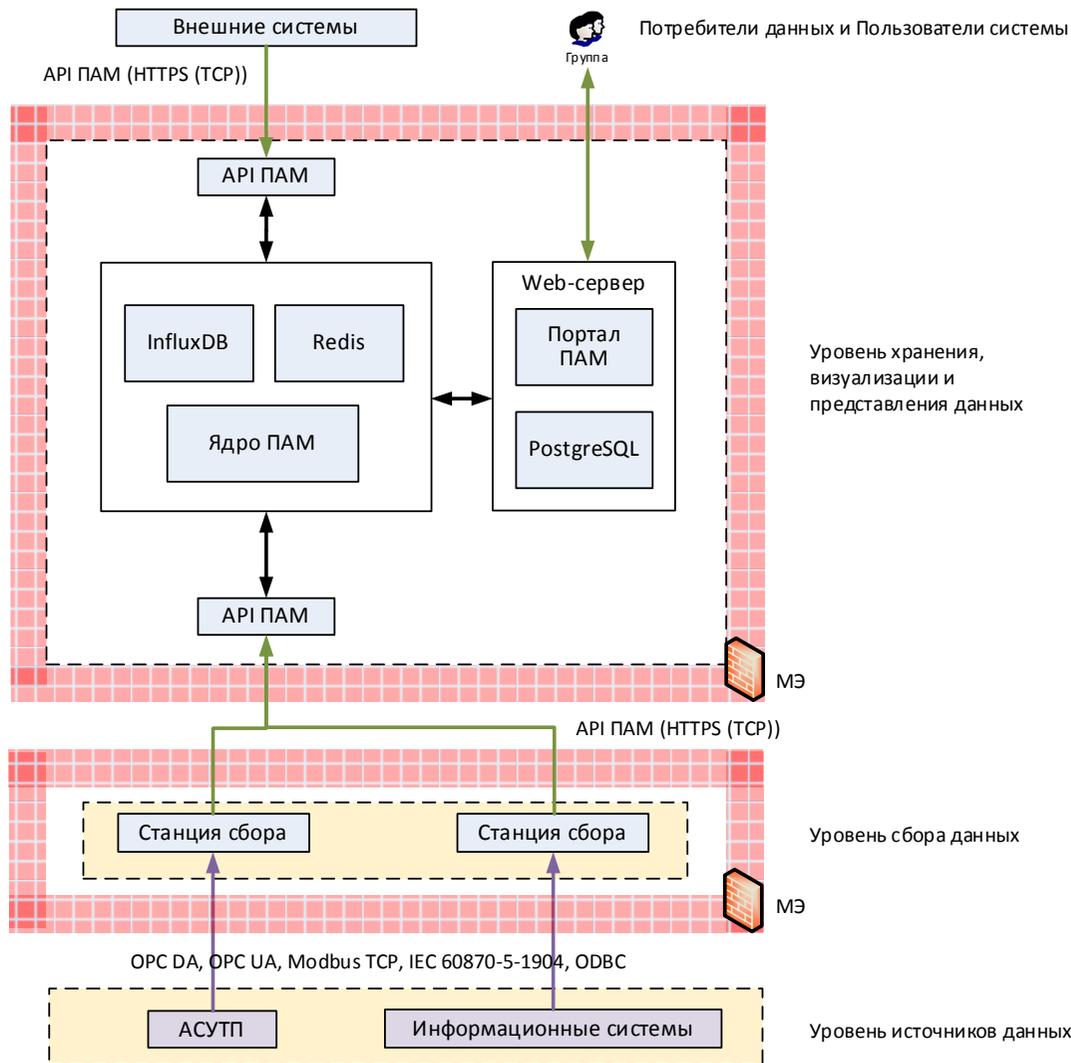


Рисунок 6 Ручной ввод тегов Объекта

- редактирование атрибутов точек хранения информации (тегов);
- удаленная конфигурация настроек программ сбора данных;
- регистрация времени и автора последнего изменения конфигурации.

3 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ

Структурная схема Системы (см. Рисунок 7) отражает основные сетевые взаимодействия компонентов ИС между собой.



- Используемое ПО ПАМ
- Операционная система для подсистемы хранения CentOS / Debian / Ubuntu;
 - Операционная система Web-Сервера Windows Server 2016 и выше;
 - Средство контейнеризации Docker Community Edition;
 - БД для хранения данных временных рядов InfluxDB / Яндекс ClickHouse;
 - Хранилище данных последних значений БД Redis.

- Используемое ПО Станции сбора
- Операционная система Windows Server 2016 и выше / Windows 10.

Рисунок 7 Структурная схема ИС

4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

4.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕРВЕРОВ СИСТЕМЫ

Требования к программному обеспечению серверов Системы:

Таблица 6
Программное обеспечение серверов Системы

№	НАИМЕНОВАНИЕ СЕРВЕРА	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
1	2	3
1.	Сервер приложений	<ul style="list-style-type: none">▪ ОС Windows Server 2016 Standard и выше;▪ PostgreSQL 12 и выше;▪ «Программный аналитический модуль»;▪ Веб-сервер IIS;
2.	Сервер БД	<ul style="list-style-type: none">▪ ОС CentOS 7 или выше / Debian / Ubuntu;▪ БД InfluxDB 1.4 и выше / Яндекс ClickHouse;▪ «Программный аналитический модуль»

Таблица 7
Перечень программных продуктов

№	ТИП ТС	НАИМЕНОВАНИЕ ПО	ПАСПОРТ ПО
1	2	3	4
1	Операционная система серверов ИС ССД	Microsoft Windows Server 2016 Standard	Ошибка! Источник ссылки не найден. Приложение 1
2	СУБД сервера приложений	PostgreSQL 12 и выше	Приложение 2
3	Операционная система сервера БД	CentOS 7 / Debian / Ubuntu	Приложение 3 / 4 / 5
4	Ядро ПАМ	Программный аналитический модуль: <ul style="list-style-type: none">▪ Версия Web-сайта v.3.0 и выше;▪ Версия Коммуникатора v.1.4 и выше;▪ Версия БД R7 и выше.	Приложение 6 Ошибка! Источник ссылки не найден.

Список используемых библиотек указан в Приложении 7.

4.2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОЧИХ СТАНЦИЙ

Требования к программному обеспечению рабочих станций пользователей:

- На рабочих станциях пользователей устанавливается Mozilla Firefox.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПАСПОРТ ПО – ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕРВЕРОВ ИС

1. Наименование ПО:

Microsoft Windows Server 2016 Standard

2. Назначение ПО:

Управление аппаратными средствами сервера web-приложения и интеграционного сервера ИС

3. Производитель (страна производства):

Microsoft (США)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПАСПОРТ ПО – СУБД СЕРВЕРА ПРИЛОЖЕНИЙ

1. Наименование ПО:

PostgreSQL 12

2. Назначение ПО:

Система управления базами данных (СУБД).

3. Производитель (страна производства):

PostgreSQL (США)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПАСПОРТ ПО – ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕРВЕРОВ БД

1. Наименование ПО:

CentOS 7

2. Назначение ПО:

Операционная система серверов БД, управление аппаратными средствами компьютера

3. Производитель (страна производства):

The CentOS Project (США)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПАСПОРТ ПО – ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕРВЕРОВ БД

1. Наименование ПО:

Debian

2. Назначение ПО:

Операционная система серверов БД, управление аппаратными средствами компьютера; состоит из свободного ПО с открытым исходным кодом

3. Производитель (страна производства):

Проект Debian (<https://www.debian.org/>)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПАСПОРТ ПО – ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА СЕРВЕРОВ БД

1. Наименование ПО:

Ubuntu

2. Назначение ПО:

Операционная система серверов БД, управление аппаратными средствами компьютера

3. Производитель (страна производства):

Canonical LTD (Великобритания)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ПАСПОРТ ПО – ЯДРО ПАМ

1. Наименование ПО:

Программный аналитический модуль база данных реального времени:

- Версия Web-сайта v.3.0 и выше;
- Версия Коммуникатора v.1.4 и выше;
- Версия БД R7 и выше.

2. Назначение ПО:

Подготовка данных, визуализация и предоставление информации

3. Производитель (страна производства):

ООО ИК «СИБИНТЕК»

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ БИБЛИОТЕК

Таблица 8
Список используемых библиотек

НАИМЕНОВАНИЕ	НАЗНАЧЕНИЕ	ЛИЦЕНЗИЯ
1	2	3
ПОРТАЛ		
React	Создание пользовательского представления / интерфейса	MIT
Bootstrap	Создание пользовательского представления / интерфейса	MIT
Microsoft .NET Core 5	Для разработки и функционирования программного обеспечения, среда выполнения ПО	MIT
JQuery	Визуализация графиков (библиотека, предназначенная для абстрагирования, выравнивания, исправления и упрощения скриптинга при работе с узлами HTML-элементов в браузере или для работы в браузере без графического интерфейса)	MIT
СТАНЦИЯ СБОРА ДАННЫХ		
TitaniumAS.Opc.Client	Обеспечение взаимодействия по протоколу OPC DA	MIT
Nlog	Возможность журналирования событий сервиса сбора данных	BSD 3-Clause
IEC 60870-5-101/104 protocol library (lib60870.dll)	Обеспечение взаимодействия по протоколам IEC 60870-5-101 и IEC 60870-5-104	GPL-3.0
BouncyCastle.Crypto.dll	Библиотека криптографии	MIT
OPCFoundation.NetStandard.Opc.Ua	Обеспечение взаимодействия по протоколу OPC UA	open source (RCL1.00)
DotNetZip.Reduced	Обеспечение возможности работы со сжатыми файлами	MS-PL
Newtonsoft.Json	Обеспечение возможности работы с файлами формата JSON	MIT
Lextm.SharpSnmplib	Обеспечение инструментария для работы SNMP	MIT
Selenium	Инструмент для автоматизации действий веб-браузера. Функции для проектирования на Selenium (автотесты)	Apache-2.0
System.Data.SQLite	Обеспечение возможности взаимодействия с базой данных Sqlite	MS-PL
ЯДРО		
ZeroMQ	Реализация механизма обмена системными сообщениями между сервисами ядра	MPL v2
Sodium	Реализация безопасных механизмов работы с учетными данными пользователей	ISC