

**ДОКУМЕНТ, СОДЕРЖАЩИЙ ОПИСАНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДУЛЯ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ PMCONTROLLING:
PMDATABASE**

Дата: 01.04.2025

Версия: 2.0

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
2. ЦЕЛИ И АВТОМАТИЗИРУЕМЫЕ ФУНКЦИИ	4
2.1. Область применения	4
2.2. Цели разработки PMDataBase	5
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ	5
4. ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОДУЛЮ	6
4.1. Минимальные требования к системе	6
4.2. Поддерживаемые ОС.....	8
4.3. Поддерживаемые веб-браузеры для	8
5. БАЗОВЫЙ ФУНКЦИОНАЛ МОДУЛЯ.....	9
5.1. Функционал интеграции и аутентификации	9
5.2. Интерфейс	9
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ С PMDATABASE	10
6.1. Установка PMDataBase.....	10
6.2. Подключение к Web-интерфейсу PMDataBase	10
6.3. Настройка PMDataBase	10
7. РАБОТА С PMDATABASE.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	12

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ОПИСАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДУЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ PMCONTROLLING: PMDATABASE

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Сокращение	Расшифровка
Модуль	Модуль программного обеспечения PMControlling: PMDataBase
Система	Программное обеспечение PMControlling
ОС	Операционная система.
СУБД	Система управления базами данных
OLAP	Online Analytical Processing (интерактивная аналитическая обработка). Представляет собой технологию для анализа и извлечения данных из больших наборов информации.
ETL	Extract, Transform, Load (извлечение, преобразование, загрузка). Общий термин для всех процессов миграции данных из одного источника в другой.
ELT	Extract, Load, Transform (извлечение, загрузка, преобразование). Общий термин для всех процессов миграции данных из одного источника в другой. Применяется при обработке больших объемов данных для целей бизнес-аналитики
SQL	Structured Query Language (язык структурированных запросов). декларативный язык программирования, применяемый для создания, модификации и управления данными в реляционной базе данных, управляемой соответствующей системой управления базами данных

2. ЦЕЛИ И АВТОМАТИЗИРУЕМЫЕ ФУНКЦИИ

Модуль программного обеспечения PMControlling: PMDataBase – представляет программный комплекс для управления данными ПО, их сбора, агрегации, трансформации, маршрутизации и хранения, а также для мониторинга работоспособности самого программного комплекса. Ключевые функциональные возможности:

- Хранение данных ПО
- Сбор, трансформация, маршрутизация данных внешних источников в ПО
- Трансформация, агрегация, подготовка, маршрутизация данных ПО
- Формирование «витрин» данных
- Мониторинг и формирование отчетности работоспособности ПО
- Оркестрации потоков данных ПО

Включает в себя СУБД для обеспечения работоспособности ПО и системное программное обеспечение:

- Брокер сообщений - RabbitMQ
- Колоночная СУБД - ClickHouse
- СУБД Ключ-Значение - Redis
- Веб-сервер и балансировщик – Nginx (опционально)
- Единая точка входа (SSO) - KeyCloak (опционально)
- Объектное хранилище S3 - MinIO (опционально)
- Система сбора метрик и оповещения – Prometheus (опционально)
- Средство визуализации логов - Grafana (опционально)
- Система агрегации логов – Grafana Loki (опционально)
- Оркестрация потоков данных, ETL - Apache Airflow (опционально)
- Полнотекстовый поиск – OpenSearch

2.1. Область применения

1. Транснациональные энергетические компании и их подведомственные организации и учреждения;
2. Нефтяные и нефтегазовые компании;
3. Электроэнергетические компании;
4. Строительные компании и их территориальные подразделения
5. Коммерческие предприятия;
6. Средний бизнес;
7. Крупный бизнес;

8. Госкомпании и Госкорпорации;
9. Муниципальные учреждения;
10. И другие.

2.2. Цели разработки PMDataBase

1. Создание единого пространства (озера) данных для семейства продуктов PMControlling (Data Lake);
2. Упрощение механизмов формирования, стандартизации подходов, увеличения скорости разработки OLAP кубов, ETL и ELT процессов при формировании корпоративной отчетности, используемой в корпоративной аналитике;
3. Упрощение механизмов установки, настройки и администрирования всех БД программного обеспечения PMControlling;
4. Создание единой точки входа (SSO) для всех продуктов линейки PMControlling;
5. Реализация механизма сбора, трансформации и маршрутизации данных внешних источников и программного обеспечения PMControlling;
6. Реализация механизма мониторинга и формирования отчетности работоспособности программного обеспечения;
7. Реализация механизма стабильного обмена данными между различными элементами программного обеспечения;
8. Реализация полнотекстового поиска;
9. Реализация единого объектного хранилища данных;
10. Реализация веб-сервера и балансировщика программного обеспечения;

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ

PMDataBase представляет собой модуль, адаптированный для работы в различных операционных системах (ОС).

PMDataBase включает в себя следующие системные компоненты:

- Брокер сообщений - RabbitMQ
- Колоночная СУБД - ClickHouse
- СУБД Ключ-Значение - Redis
- Веб-сервер и балансировщик – Nginx (опционально)

- Единая точка входа (SSO) - KeyCloak (опционально)
- Объектное хранилище S3 - MinIO (опционально)
- Система сбора метрик и оповещения – Prometheus (опционально)
- Средство визуализации логов - Grafana (опционально)
- Система агрегации логов – Grafana Loki (опционально)
- Оркестрация потоков данных, ETL - Apache Airflow (опционально)
- Полнотекстовый поиск – OpenSearch

PMDataBase включает в себя

- Средства развертывания
- Утилиты для упрощения настройки
- Пользовательский Web-интерфейс для администрирования, просмотра и изменения результатов настройки.

PMDataBase адаптирован для функционирования внутри защищенной сети без доступа в информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

4. ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОДУЛЮ

Для корректной работы PMDataBase необходима следующая конфигурация серверного оборудования:

4.1. Минимальные требования к системе

1. БД PMControlling

- Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности, не менее 4 ядра и из расчета 25 пользователей на 1 ядро
- ОЗУ(RAM) 4 ГБ доступной памяти на 1 ядро системы
- 50 GB свободного места на диске

2. БД метаинформации PMControlling

- Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности, 2 ядра
- ОЗУ(RAM) 4 ГБ доступной памяти
- 2 GB свободного места на диске

3. БД PMDataBase

- Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по

- производительности, не менее 4 ядра и из расчета 25 пользователей на 1 ядро
- ОЗУ(RAM) 6 ГБ доступной памяти на 1 ядро системы
- 100 GB свободного места на диске
- 4. Web-приложение
 - Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности, не менее 2 ядра и из расчета 25 пользователей на 1 ядро
 - ОЗУ(RAM) 4 ГБ доступной памяти на 1 ядро системы
 - 10 GB свободного места на диске
- 5. Сервер мониторинга
 - Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности
 - ОЗУ(RAM) 8 GB
 - 50 GB свободного места на диске
- 6. Сервер маршрутизации и трансформации данных
 - Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности
 - ОЗУ(RAM) 8 GB
 - 50 GB свободного места на диске
- 7. Сервер кэширования и обмена данными
 - Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности
 - ОЗУ(RAM) 8 GB
 - 50 GB свободного места на диске
- 8. Web-сервер балансировщик и сервер единой точки входа
 - Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности
 - ОЗУ(RAM) 4 GB
 - 10 GB свободного места на диске
- 9. Сервер полнотекстового поиска
 - Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности

- ОЗУ(RAM) 8 GB
- 50 GB свободного места на диске

10. Сервер объектного хранилища

- Процессоры Intel Xeon i7 series или эквивалентный по производительности
- ОЗУ(RAM) 16 GB
- 50 GB свободного места на диске
- Объем диска для хранения объектной информации определяется исходя из объема сохраняемых объектов.

Компоненты системы могут быть объединены на одном физическом или виртуальном сервере.

Компоненты системы могут устанавливаться в кластер Kubernetes

Минимальные требования к оборудованию кластера, из расчета 100 пользователей, приведены в таблице ниже:

Имя сервера	СУБД	CPU	RAM	HDD	SSD
Front DMZ (опционально)		12	24		300
Master		2	4		50
Worker-1		8	28		300
Worker-2		8	28		300
Worker-3		8	28		300
БД	PostgreSQL	8	64		500
БД	PostgreSQL	8	64		500
S3		4	16	2000	50
БД	Колоночная СУБД	8	24		150

4.2. Поддерживаемые ОС

1. *nix ОС, в том числе РЕД ОС, Astra Linux, ОС РОСА
2. Windows (Win2012 R2 и более поздние)

4.3. Поддерживаемые веб-браузеры для

1. Mozilla Firefox
2. Microsoft Edge
3. Apple Safari

4. Google Chrome
5. Яндекс Браузер

5. БАЗОВЫЙ ФУНКЦИОНАЛ МОДУЛЯ

Базовый функционал PMDataBase включает следующие функциональные компоненты:

1. Компонент командной строки для создания пользовательской инфраструктуры;
2. Автоматизации формирования конфигураций и скриптов ETL;
3. Автоматизации формирования конфигураций OLAP кубов;
4. Автоматизации формирования конфигураций Таблиц;
5. Автоматизации формирования конфигураций Дашбордов
6. Утилиты позволяющие сформировать структуры БД и заполнить их необходимой метаданной
7. Web интерфейс предназначенных для просмотра и изменения созданных Дашбордов, OLAP кубов и ETL
8. Web интерфейс для «ручного» запуска ETL процессов
9. Механизм единой точки входа (SSO)
10. Механизм стабильного обмена данными между различными элементами программного обеспечения
11. Механизм кэширования данных
12. Полнотекстовый поиск
13. БД объектного хранилища
14. Механизм сбора метрик, оповещений и визуализации логов

5.1. Функционал интеграции и аутентификации

Функционал обеспечивает возможность использования различными программными компонентами объекта автоматизации, подключенными к PMDataBase, единых механизмов авторизации пользователей посредством централизованных систем идентификации и аутентификации, таких как: Active Directory (AD — службы каталогов корпорации Microsoft для операционных систем семейства Windows) и других LDAP.

5.2. Интерфейс

Web-приложение, являющееся частью PMDataBase, обеспечивает единый

интерфейс для доступа к модулю пользователей PMDataBase. При этом каждому пользователю доступны только те функции, к которым пользователь имеет доступ в соответствии с матрицей доступа и правами, назначенными администратором.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ С PMDATABASE

6.1. Установка PMDataBase

Модуль PMDataBase устанавливается как расширение базового программного обеспечения PMControlling.

Установка модуля PMDataBase выполняется в соответствии с инструкцией по установке и использованию модуля программного обеспечения PMControlling: PMDataBase.

6.2. Подключение к Web-интерфейсу PMDataBase

1. Вход на портал;
2. Форма авторизации;
3. Авторизация в системе;
 - Данные, необходимые для авторизации пользователя, предоставляет администратор системы.
 - Для авторизации введите в поля Пользователь и Пароль, соответствующие данные, предоставленные администратором, и нажмите кнопку «Вход».
 - При попытке доступа с неверными данными возникает ошибка: «Неверно указан логин/пароль». После удачной авторизации будет осуществлен переход на Главную страницу.
4. Главная страница
 - После авторизации пользователь попадает на главную страницу, после чего попадает на экран с кнопками-ссылками на функциональные блоки (разделы).

6.3. Настройка PMDataBase

Настройка PMDataBase осуществляется администратором при установке и заключается в создании конфигурационного файла с параметрами:

- подключения к базе данных PostgreSQL
- подключения к базе данных ClickHouse

– настройки вспомогательных сервисов

Пример конфигурационного файла:

```
PG_CONNECTION_STRING=postgresql://localhost:pmc-bi-  
admin@localhost:5432/postgres  
USERS_SERVICE_JWT_SECRET=jwt-secret
```

```
CLICKHOUSE_USER=default  
CLICKHOUSE_HOST=localhost  
CLICKHOUSE_PORT=8123
```

```
PMC_BI_MASTER_SERVICE_PROTOCOL=http  
PMC_BI_MASTER_SERVICE_HOST=localhost  
PMC_BI_MASTER_SERVICE_PORT=3000
```

```
PMC_BI_READ_MODELS_SERVICE_PROTOCOL=http  
PMC_BI_READ_MODELS_SERVICE_HOST=localhost  
PMC_BI_READ_MODELS_SERVICE_PORT=3003
```

```
PMC_BI_ETL_SERVICE_PROTOCOL=http  
PMC_BI_ETL_SERVICE_HOST=localhost  
PMC_BI_ETL_SERVICE_PORT=3008
```

```
PMC_BI_EXPORT_SERVICE_PROTOCOL=http  
PMC_BI_EXPORT_SERVICE_HOST=localhost  
PMC_BI_EXPORT_SERVICE_PORT=3333
```

```
PMC_BI_SECURITY_SERVICE_PROTOCOL=https  
PMC_BI_SECURITY_SERVICE_HOST=localhost  
PMC_BI_SECURITY_SERVICE_PORT=4666  
PMC_BI_SECURITY_SERVICE_MODULE_ID=50
```

```
PMC_BI_LOG_SERVICE_HOST=localhost  
PMC_BI_LOG_SERVICE_PORT=2000
```

```
PMC_BI_REPORT_SERVICE_HOST=localhost  
PMC_BI_REPORT_SERVICE_PORT=2000
```

Настройка superset:

Редактирование файла superset/docker/.env:

Указать подключение к БД:

```
# database configurations (do not modify)
```

```
DATABASE_DB=superset
```

```
DATABASE_HOST=db
```

```
# Make sure you set this to a unique secure random value on production
```

```
DATABASE_PASSWORD=superset
```

```
DATABASE_USER=superset
```

```
# database engine specific environment variables
```

```
# change the below if you prefer another database engine
DATABASE_PORT=5432
DATABASE_DIALECT=postgresql
POSTGRES_DB=superset
POSTGRES_USER=superset
# Make sure you set this to a unique secure random value on production
POSTGRES_PASSWORD=superset
```

Настройка airflow

Редактирование airflow/docker-compose.yaml

Указать подключение к БД и redis:

```
AIRFLOW__DATABASE__SQL_ALCHEMY_CONN:
postgresql+psycopg2://airflow:airflow@postgres/airflow
AIRFLOW__CELERY__RESULT_BACKEND:
db+postgresql://airflow:airflow@postgres/airflow
AIRFLOW__CELERY__BROKER_URL: redis://:@redis:6379/0
```

Отредактировать файл keycloak/docker-compose.yaml

Указать подключение к БД:

```
KC_DB_URL: jdbc:postgresql://db:port/db_keycloak
KC_DB_USERNAME: keycloak
KC_DB_PASSWORD: keycloakpwd
KC_DB_SCHEMA: keycloak
```

7. РАБОТА С PMDATABASE

Работа с модулем осуществляется:

- в текстовом редакторе или любой внешней среде для разработки программного кода написанного на TypeScript для конфигурирования OLAP кубов, ETL, дашбордов и таблиц
- в командной строке, с помощью вызова специальной утилиты, для компиляции конфигурационных файлов
- в пользовательском Web-интерфейсе для просмотра и изменения созданных OLAP кубов, ETL и дашбордов

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В состав комплекта эксплуатационных документов на PMDaBase входят следующие документы:

- Инструкция по установке и использованию модуля программного обеспечения PMControlling: PMDaBase
- Документация, содержащая описание процессов, обеспечивающих поддержание жизненного цикла модуля программного обеспечения

PMControlling: PMDataBase

- Описание функциональных характеристик модуля программного обеспечения PMControlling: PMDataBase
- Информация, необходимая для эксплуатации экземпляра модуля программного обеспечения PMControlling: PMDataBase