Общество с ограниченной ответственностью «СКАД тех Цифровые Решения»

Программное обеспечение

«МАТЕРИК»

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Версия ПО 2.1

МАТЕРИК-ФХ-2.1

г. Тольятти

Содержание

1 Общие сведения 3
2 Назначение и области применения 3
3 Архитектура и состав 4
4 Функциональные характеристики 5
4.1 Вход в систему и сеанс пользователя 5
4.2 Дашборд 5
4.3 Реестр оборудования 5
4.4 Категории оборудования 6
4.5 Карта оборудования 6
4.6 Тренды и графики 6
4.7 Аналитика и отчёты 6
4.8 Настройки обработки потока 6
4.9 Журнал событий 6
4.10 Журнал логов 6
4.11 История изменений (аудит) 7
4.12 Версии и восстановление данных 7
4.13 Пользователи и уровни доступа 7
4.14 Подключаемые панели 7
5 Разграничение доступа 7
6 Хранение и обработка данных 8
7 Программные интерфейсы 9
8 Требования к среде функционирования 9
8.1 Аппаратные требования 9
9 Редакции и лицензирование 11
10 Границы заявлений 11

1 Общие сведения

Таблица 1 — Сведения о программном обеспечении

Параметр	Значение
Наименование	Программное обеспечение «МАТЕРИК»
Версия	2.1
Правообладатель	ООО «СТ ЦР», г. Тольятти; ИНН 6324080230, ОГРН 1176313027241
Вид ПО	Прикладное программное обеспечение, клиент-серверная архитектура, веб-интерфейс
Класс ПО (предлагаемый)	[Класс по классификатору Минцифры России — выбрать при подаче заявления]
Способ распространения	Дистрибутив (архив с веб-клиентом, моделью данных, конфигурациями и скриптами установки); экземпляр для проверки — по документу «Порядок доступа к экземпляру ПО»
Языки интерфейса	Русский
Языки разработки	TypeScript (веб-клиент), SQL и PL/pgSQL (модель данных), SQL ClickHouse, Go (шлюз и средства лицензирования)

Настоящий документ содержит описание функциональных характеристик программного обеспечения «МАТЕРИК» (далее — ПО, платформа) версии 2.1. Порядок установки и настройки приведён в документе «Руководство администратора. Установка и настройка», порядок работы пользователей — в «Руководстве пользователя».

2 Назначение и области применения

ПО «МАТЕРИК» предназначено для ведения справочников производственных объектов и оборудования, наблюдения за технологическими параметрами, регистрации событий, анализа временных рядов и управления доступом пользователей в едином веб-интерфейсе.

Платформа обеспечивает:

- ведение реестра оборудования и категорий с поиском, сортировкой, обменом через CSV, привязкой к расположению и координатам;
- отображение объектов на схеме площадки и на координатной карте без обращения к внешним картографическим сервисам;
- просмотр трендов технологических параметров и аналитику временных рядов с агрегированием и экспортом;
- приём измерений из шины сообщений Apache Kafka и настройку параметров обработки потока;
- регистрацию событий и неизменяемый журнал изменений данных (аудит);
- хранение истории версий записей, корзину удалённых записей и их восстановление;
- разграничение доступа по ролям и по владельцу записи на уровне СУБД;
- управление пользователями и уровнями доступа из интерфейса платформы;
- поиск по техническим журналам сервисов.

Области применения: промышленные и инфраструктурные предприятия, которым требуется учёт оборудования, мониторинг параметров и контроль изменений данных. Предметная модель (виды оборудования, параметры, объекты схемы площадки) настраивается под конкретное внедрение.

3 Архитектура и состав

ПО построено по клиент-серверной схеме. Пользователь работает в браузере; веб-клиент обращается к серверным интерфейсам по HTTPS через единую точку публикации (nginx). Аутентификация выполняется по протоколу OpenID Connect, права на данные проверяются на стороне СУБД.

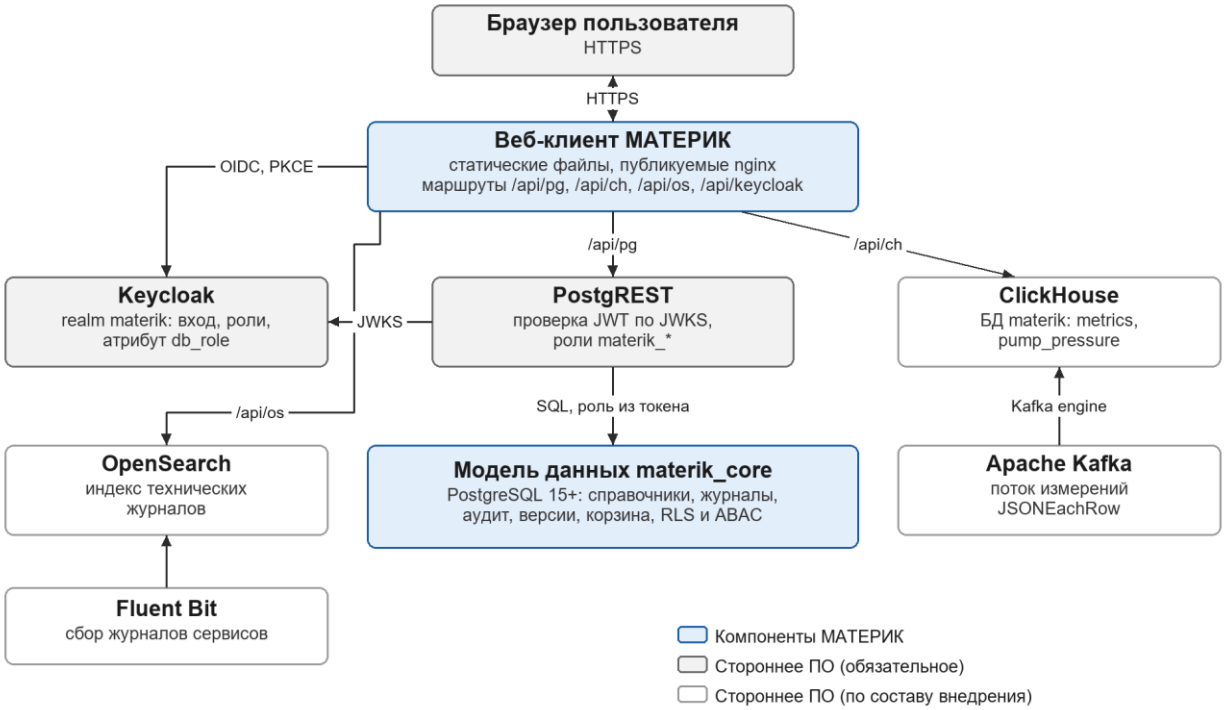


Рисунок 1 — Состав и взаимодействие компонентов

Таблица 2 — Собственные компоненты ПО «МАТЕРИК»

Компонент	Назначение	Состав в дистрибутиве
Веб-клиент МАТЕРИК	Пользовательский интерфейс: справочники, карта, тренды, аналитика, журналы, управление пользователями	Исходные тексты, собранные статические файлы (каталог dist)
Модель данных materik_core	Таблицы справочников и журналов, триггеры аудита, версионирования и корзины, политики RLS, проверка владельца записи (ABAC), функции восстановления	Скрипты 001–004 каталога db
Схема временных рядов	Таблицы ClickHouse для параметров и рядов по оборудованию, приём из Kafka	Скрипт db/clickhouse/001_materik_timeseries.sql
Конфигурация безопасности	Область (realm) materik: роли, клиент веб-приложения, передача роли БД и аудитории API в токене	config/materik-realm.json
Конфигурация публикации	Маршруты API, проверка доступа для аналитики и журналов, параметры TLS	config/nginx.conf.example, config/postgrest.conf.example
Средства установки и проверки	Создание БД и применение миграций, публикация веб-клиента, автоматическая проверка модели данных	scripts, tests/db
Шлюз платформы materik-gate	Проверка лицензии экземпляра, выдача веб-клиента, маршрутизация и ограничение запросов к API	Исполняемый файл для Linux и описание службы systemd
Прикладной пакет «Антифрод ГСМ»	Контроль операций приёма, хранения и отгрузки нефтепродуктов: справочники объектов и продуктов, учёт операций, журнал аудита, регламентные выгрузки	Отдельный комплект в составе поставки версии 2.1

Сторонние программные компоненты (СУБД PostgreSQL, сервер аутентификации Keycloak, REST-сервер PostgREST, веб-сервер nginx и необязательные ClickHouse, Apache Kafka, OpenSearch и др.) не входят в дистрибутив, устанавливаются отдельно и используются без изменения исходного кода. Их перечень и условия лицензий приведены в документе «Перечень сторонних программных компонентов». Клиентские библиотеки с открытыми лицензиями (React, ECharts и др.) входят в собранный веб-клиент.

4 Функциональные характеристики

4.1 Вход в систему и сеанс пользователя

- вход через сервер аутентификации по протоколу OpenID Connect с PKCE (S256); пароль пользователя веб-клиенту не передаётся;
- автоматическое продление токена доступа и повторный вход по истечении сеанса;
- отображение текущего пользователя и уровня доступа; выход из системы;
- формирование меню по уровню доступа: разделы администрирования недоступны другим ролям.

4.2 Дашборд

- сводные показатели: число записей реестра оборудования, записей расширенного реестра, пользователей, событий;
- график усреднённых по часам значений технологического параметра за последние 72 часа.

4.3 Реестр оборудования

- просмотр в табличной форме с постраничным выводом (выбор размера страницы) и сортировкой по столбцам;
- поиск по коду, наименованию, типу и расположению;
- выгрузка таблицы в CSV и загрузка записей из CSV с построчным отчётом об ошибках;
- создание, изменение и удаление записей в карточке с проверкой обязательных полей;
- выбор координат объекта на карте в карточке записи;
- статусы «Исправно», «Внимание», «Неисправно» с цветовой и текстовой индикацией;
- автоматическое назначение владельца записи; изменение и удаление чужих записей оператором запрещено на уровне СУБД;
- удаление с подтверждением; целостность связанных данных проверяет СУБД; удалённая запись помещается в корзину и может быть восстановлена администратором.

4.4 Категории оборудования

- ведение справочника категорий (код, наименование, значок, описание);
- автоматическая синхронизация наименования категории в записях оборудования.

4.5 Карта оборудования

- режим «План площадки»: схематичное отображение технологических зон и размещённого в них оборудования со статусами;

- режим «Геокарта»: отображение объектов по координатам; изображение формируется в браузере без внешних картографических сервисов.

4.6 Тренды и графики

- выбор оборудования и периода; масштабирование и прокрутка графика;
- тип линии: сглаживание, линейный, ступенчатый; автообновление с выбранным периодом;
- экспорт графика в PNG и данных в CSV (UTF-8 с BOM, открывается в табличных редакторах).

4.7 Аналитика и отчёты

- выбор нескольких технологических параметров и периода;
- агрегирование по интервалам (минута, час, день, неделя) функциями среднее, сумма, минимум, максимум;
- сравнение основного параметра с предыдущим периодом той же длительности;
- приведение параметров к шкале 0–100 % для сравнения формы рядов;
- тепловая карта значений «час суток × день недели»;
- экспорт результата в PNG и PDF.

4.8 Настройки обработки потока

- параметры обработки измерений из Kafka: размер пакета, интервал опроса, тип агрегации, фильтрация аномалий и порог (σ), входной топик;
- изменение доступно оператору и администратору; наблюдатель работает в режиме просмотра;
- сохранённые параметры фиксируются в истории версий с указанием пользователя и времени.

4.9 Журнал событий

- регистрация событий по оборудованию с уровнем важности «Инфо», «Предупреждение», «Критично»;
- просмотр в обратном хронологическом порядке, поиск по оборудованию, важности и тексту.

4.10 Журнал логов

- поиск по техническим журналам сервисов в OpenSearch: по компоненту, уровню и тексту сообщения;
- доступ только у администратора; поиск ограничен разрешённым индексом журналов.

4.11 История изменений (аудит)

- автоматическая запись каждого создания, изменения и удаления данных: время, пользователь, объект, идентификатор, действие, изменённые значения;
- журнал аудита неизменяем: удаление и изменение записей журнала запрещены на уровне СУБД;
- просмотр, поиск и фильтрация администратором; раздел «Мои изменения» в профиле.

4.12 Версии и восстановление данных

- для справочников, пользователей, групп доступа и настроек ведётся история версий с указанием изменённых полей;
- чувствительные поля (например, пароль) в истории маскируются;
- откат записи к выбранной версии (функция restore_version) с соблюдением прав вызывающего пользователя;
- восстановление записи из корзины администратором (функция restore_deleted); оценка связанных записей перед удалением (функция delete_impact). Функции доступны через программный интерфейс /api/pg.

4.13 Пользователи и уровни доступа

- список пользователей с поиском по логину, имени и адресу электронной почты;
- создание пользователя с назначением уровня доступа (Наблюдатель, Оператор, Администратор); изменение данных; блокировка и разблокировка; сброс пароля; удаление;
- синхронное назначение роли в сервере аутентификации и роли СУБД; пользователи, импортированные из каталога LDAP, отображаются в режиме только чтения;
- раздел «Группы доступа»: справочник групп с правами и перечень функциональных ролей с их пользователями.

4.14 Подключаемые панели

- встраивание BI-дашборда Apache Superset в интерфейс (при наличии сервиса);
- переход к панелям метрик Grafana (при наличии сервиса). Адреса задаются при сборке веб-клиента.

5 Разграничение доступа

Права пользователя определяются уровнем доступа в сервере аутентификации. В токене доступа передаётся роль СУБД; REST-сервер устанавливает её для каждого запроса, после чего СУБД применяет права на объекты, политики построчного доступа (RLS) и проверку владельца записи. Скрытие элементов интерфейса не является единственной мерой защиты: запрещённая операция отклоняется сервером.

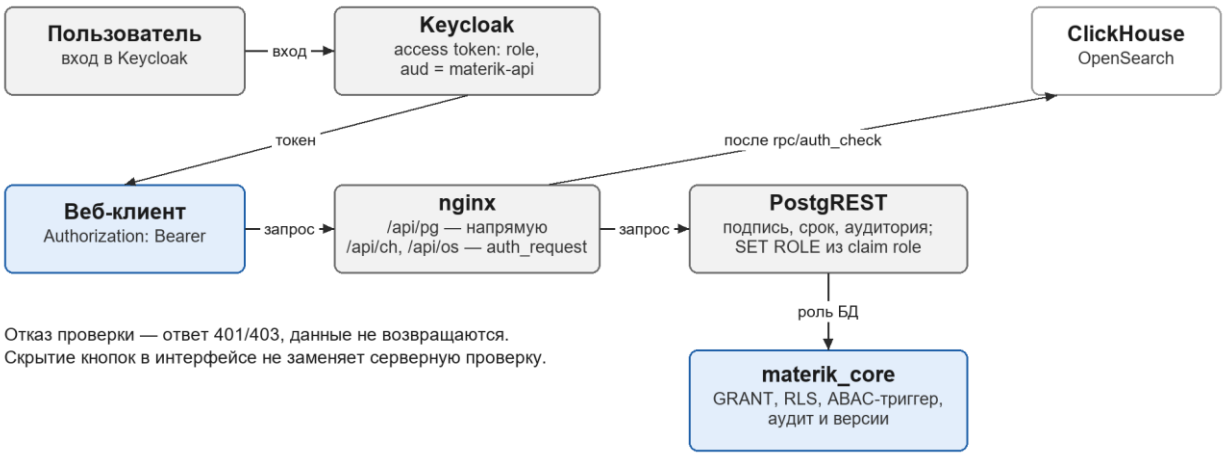


Рисунок 2 — Проверка доступа при обращении к данным

Таблица 3 — Права по уровням доступа

Функция	Наблюдатель	Оператор	Администратор
Просмотр справочников, карты, трендов, аналитики, журнала событий	Да	Да	Да
Создание записей справочников и событий	—	Да	Да
Изменение и удаление записей	—	Только собственных	Любых
Изменение настроек обработки потока	—	Да	Да
Откат записи к версии	—	Собственных записей	Да
Восстановление из корзины	—	—	Да
Журнал логов, история изменений, BI, метрики	—	—	Да
Управление пользователями и уровнями доступа	—	—	Да
Неаутентифицированный доступ к данным	Нет	Нет	Нет

6 Хранение и обработка данных

Таблица 4 — Хранилища данных

Хранилище	Данные	Особенности
PostgreSQL, схема materik_core	Справочники, события, настройки, пользователи приложения, аудит, история версий, корзина	Транзакционная целостность, RLS, триггеры аудита и версий; роли materik_anon, materik_viewer, materik_writer, materik_admin
PostgreSQL, таблицы ts_metrics, ts_equipment, app_log (базовая редакция)	Временные ряды и технические журналы	Агрегирование функциями СУБД; срок хранения настраивается (ts_purge); журналы доступны только администратору
ClickHouse, БД materik (интеграционная функция timeseries-clickhouse)	Технологические параметры (metrics), ряды по оборудованию (pump_pressure)	Секционирование по месяцам, срок хранения 2 года; приём из Kafka через Kafka engine; доступ на чтение под отдельной учётной записью
Keycloak (отдельная БД)	Учётные записи, роли, сессии и события входа	Управление через консоль администратора и интерфейс МАТЕРИК
OpenSearch (интеграционная функция logs-opensearch)	Технические журналы сервисов	Индекс fluentbit-logs; поиск только администратором

Прикладной аудит хранится в PostgreSQL и не зависит от системы технических журналов. Время событий фиксируется сервером СУБД. Параметры подключения к БД и учётные данные служебных сервисов в веб-клиент не передаются.

7 Программные интерфейсы

Таблица 5 — Интерфейсы ПО

Интерфейс	Протокол и формат	Назначение
/api/pg	HTTPS, REST (PostgREST), JSON; токен Bearer	Чтение и изменение данных модели materik_core, вызов функций (rpc/delete_impact, rpc/restore_version, rpc/restore_deleted, rpc/auth_check)

Интерфейс	Протокол и формат	Назначение
/api/ch	HTTPS, HTTP-интерфейс ClickHouse, только чтение	Запросы временных рядов и агрегатов
/api/os	HTTPS, поиск OpenSearch (_search), JSON	Поиск по журналам; только администратор
/api/keycloak	HTTPS, OpenID Connect, Admin REST API	Вход, обновление токена, выход; управление пользователями администратором
Apache Kafka	Топик сообщений JSONEachRow	Приём измерений {equipment_code, value, ts} в ClickHouse

8 Требования к среде функционирования

Таблица 6 — Программное окружение

Компонент	Требование
Операционная система сервера	Linux x86-64; рекомендуется РЕД ОС 7.3 или иная ОС, поддерживаемая используемыми версиями стороннего ПО
СУБД	PostgreSQL 15 или новее
REST-сервер	PostgREST 12
Сервер аутентификации	Keycloak 25 (требует Java 21)
Веб-сервер	nginx 1.24 или новее с модулем auth_request
По составу внедрения	ClickHouse 24.8 или новее; Apache Kafka 3.7; OpenSearch 2.15 и Fluent Bit 3.1; Apache Superset 3.1; Grafana 11
Рабочее место пользователя	Браузер на основе Chromium (в т.ч. Яндекс Браузер) или Mozilla Firefox актуальной версии; разрешение экрана от 1366×768

8.1 Аппаратные требования

ПО «МАТЕРИК» устанавливается в одном из вариантов. Для каждого варианта ниже приведены узлы и их ресурсы.

Таблица 7 — Вариант 1 — один сервер (без резервирования)

Роль узла	Кол-во	vCPU	ОЗУ	Диски	Размещаемые компоненты
Сервер МАТЕРИК	1	8	32 ГБ	SSD 100 ГБ (система) + SSD 500 ГБ (данные)	Шлюз materik-gate и веб-клиент, PostgREST, Keycloak, PostgreSQL 15
Хранилище резервных копий	1	—	—	Не менее двукратного объёма БД	Отдельный сервер или сетевой ресурс; копии не хранятся на сервере МАТЕРИК

При отказе сервера работа восстанавливается из резервной копии; время восстановления определяется объёмом БД.

Таблица 8 — Вариант 2 — два сервера с репликой (отказоустойчивый)

Роль узла	Кол-во	vCPU	ОЗУ	Диски	Размещаемые компоненты
Сервер МАТЕРИК — основной	1	8	32 ГБ	SSD 100 ГБ (система) + SSD 600 ГБ (данные)	Шлюз и веб-клиент, PostgREST, Keycloak; PostgreSQL — ведущий узел (Patroni)
Сервер МАТЕРИК — реплика	1	8	32 ГБ	SSD 100 ГБ (система) + SSD 600 ГБ (данные)	Те же компоненты в горячем резерве; PostgreSQL — реплика с потоковой репликацией

Роль узла	Кол-во	vCPU	ОЗУ	Диски	Размещаемые компоненты
Арбитр (кворум)	1	2	4 ГБ	SSD 40 ГБ	etcd для Patroni; размещается на отдельном физическом хосте, исключает одновременную работу двух ведущих узлов
Балансировка	—	—	—	—	HAProxy и keepalived на серверах МАТЕРИК; единый виртуальный IP-адрес для пользователей
Хранилище резервных копий	1	—	—	Не менее двукратного объёма БД	Отдельный сервер или сетевой ресурс

При отказе основного сервера ведущим автоматически становится реплика; пользователи продолжают работу по тому же адресу. Узлы размещаются на разных физических хостах.

Таблица 9 — Дополнительные узлы для интеграционных функций (к варианту 1 или 2)

Роль узла	Кол-во	vCPU	ОЗУ	Диски	Размещаемые компоненты
ClickHouse	2	8	64 ГБ	SSD 100 ГБ + от 2 ТБ под данные	Временные ряды; два узла — реплики одного шарда
Координация ClickHouse и Kafka	3	2	8 ГБ	SSD 80 ГБ	ClickHouse Keeper или Apache ZooKeeper; нечётное число узлов для кворума
Apache Kafka	3	8	16 ГБ	SSD 500 ГБ	Приём измерений; фактор репликации топиков 2
OpenSearch	1–3	8	32 ГБ	SSD от 1 ТБ	Технические журналы сервисов; Fluent Bit — на каждом узле
BI и мониторинг	1	4	16 ГБ	SSD 200 ГБ	Apache Superset, Grafana, Prometheus

Профили ориентировочные и предназначены для планирования. Процессоры — x86-64 с частотой от 2,0 ГГц; сеть между узлами — не менее 1 Гбит/с. Итоговые ресурсы уточняются расчётом по числу пользователей, интенсивности обмена, объёму данных и сроку хранения.

9 Редакции и лицензирование

ПО распространяется на основании лицензионного договора с ООО «СТ ЦР». Коммерческая модель не предусматривает отдельной покупки программных модулей: идентификаторы интеграций описывают функциональные возможности и не являются отдельными тарифными позициями. Базовая лицензия предоставляется для одного сервера; для конфигурации с резервным сервером на него оформляется отдельная лицензия, привязанная к идентификатору этого сервера. Число пользователей и срок действия указываются в лицензии и спецификации.

Таблица 10 — Редакции и варианты развертывания

Вариант	Состав	Условия
Пробная	Ядро платформы: справочники, карта, журнал событий, тренды и журналы в PostgreSQL, аудит, версии, пользователи	7 дней; до 3 пользователей и 50 объектов оборудования; отметка «Пробная версия»; интеграционные функции недоступны
Базовая, один сервер	Функции ядра и интеграционные функции ПО; внешние сервисы устанавливаются отдельно	Один серверный экземпляр; число пользователей и срок — по лицензии

Вариант	Состав	Условия
Базовая, два сервера с репликой	Развёртывание с основным сервером и сервером-репликой; параметры переключения фиксируются в спецификации	Отдельная лицензия на резервный сервер, привязанная к его идентификатору; число пользователей и срок — как в базовой лицензии

Порядок получения, установки и продления лицензии приведён в документе «Порядок лицензирования».

10 Границы заявлений

- ПО не является средством защиты информации и не заявляется как сертифицированное ФСТЭК России; необходимость сертификации определяется для конкретной системы заказчика;
- ПО не выполняет непосредственного управления технологическим оборудованием;
- показатели производительности и отказоустойчивости определяются ресурсным расчётом и испытаниями конкретного внедрения;
- стороннее ПО, указанное в перечне, не является собственной разработкой правообладателя.