

# Документация, содержащая описание функциональных характеристик экземпляра программного обеспечения

---

## Программное обеспечение цифрового двойника зданий

### 1. Назначение и область применения

Программное обеспечение предназначено для создания цифрового двойника здания, комплексного мониторинга и управления инженерными системами здания. ПО обеспечивает формирование цифровой модели здания на основе данных, поступающих с датчиков и систем автоматизации. Решение реализует функции сбора, обработки, хранения данных о состоянии инженерных систем в режиме реального времени. ПО применяется в промышленных и коммерческих объектах, а также для повышения эффективности эксплуатации инфраструктуры зданий.

### 2. Краткое описание функциональных характеристик

ПО цифрового двойника здания поддерживает автоматизированный сбор данных с различных подсистем и датчиков (электроснабжение, климат-контроль, безопасность и др.), обработку, хранение и визуализацию параметров в real-time и историческом разрезе. В системе реализованы инструменты визуализации (SCADA), мониторинга работы оборудования, прогнозирования возможных неисправностей с построением отчетов и аналитики.

Программное обеспечение интегрируется с инженерными системами здания, обеспечивает оповещение операторов о нештатных ситуациях, поддерживает хранение архивов и формирование аварийной документации.

### 3. Архитектура и основные компоненты

Архитектура включает серверную часть (интеграционная платформа, сервер SCADA), клиентские рабочие места (web-интерфейсы, панели оператора), модули обработки и визуализации данных, интерфейсы интеграции с внешними системами и БД. Программное обеспечение основано на SCADA-платформе AggreGate, JS/TS-компонентах для отображения данных (пример - компонент для управления кондиционером), ресурсах сбора и управления инженерными устройствами.

## 4. Основные модули и функции ПО

- Сбор и обработка телеметрии с инженерных систем и датчиков;
- Формирование 3D/2D цифровой модели состояния здания;
- Ведение журналов изменений, событий и аварий;
- Механизмы настройки пороговых значений и автоматизации реагирования;
- Модуль визуализации (виджеты, тренды, графики, SCADA-интерфейсы);
- Веб-интерфейсы для операторов с гибкой настройкой;
- Администрирование прав доступа, контроль и аудит действий;
- Хранение архивных данных, автоматическое резервное копирование;
- Генерация отчётов и экспорт в типовые форматы;
- Модули интеграции с внешними системами (BMS, ERP, диспетчеризация и т.д.).

## 5. Требования к программному и техническому обеспечению

- Серверная часть: x86-64 серверы (Xeon/EPIC), от 64 ГБ RAM, от 500 ГБ диска, Windows Server 2016/2019, CentOS 7/8, Ubuntu 20.04/22.04, Astra Linux.
- АРМы операторов: Windows 10/11, либо Linux (поддержка JS/TS, современный браузер).
- ПО: SCADA AggreGate (~900 МБ), интеграционные скрипты 1-10 МБ, модули драйверов 10-20 МБ. Суммарный объем: ~1 ГБ на сервер, до 100 МБ для АРМ.
- Интеграция с промышленными сетями (Modbus, BACnet, OPC), поддержка VPN и защищённого HTTPS-доступа.

## 6. Сетевые, технические и организационные условия

- Необходимо наличие выделенного сегмента сети для систем цифрового двойника, поддержка резервирования каналов и электроснабжения.
- Сервер системы располагается в защищённой серверной, доступ - только для администраторов.
- Для эксплуатационной модели требуется создание отдельных ролей пользователей и разграничение доступа по задачам.

## 7. Информационная безопасность

- Многоуровневая аутентификация пользователей, настройка прав согласно ролям;
- Шифрование каналов связи SCADA и WEB (HTTPS, VPN);
- Протоколирование всех действий в системе с автоматическим архивированием;
- Регулярное резервное копирование БД и журналов, тестирование восстановления;
- Система уведомлений об инцидентах безопасности.

## 8. Резервное копирование и восстановление

- Все архивные и оперативные данные хранятся централизованно на сервере;
- Выполняется автоматическая (по расписанию) или ручная архивация БД и журналов;
- Хранение резервных копий осуществляется в отдельном защищённом сегменте.

## 9. Процесс сопровождения и поддержки

- Техническая поддержка осуществляется по email и телефону, будни 9:00–18:00, выделенный инженер-консультант;
- Регулярные обновления версий ПО (1-2 раза в год в рамках договора);
- Реагирование на критические сбои не позднее 1 рабочего дня;

## 10. Гарантийные обязательства

- Исправление ошибок программного обеспечения, не связанных с ИТ-инфраструктурой;
- Поставка обновлений, консультационная поддержка по всем вопросам использования;

## 11. Квалификация персонала и подготовка

- Операторы: опыт работы с инженерными системами, знание принципов SCADA/IoT, уверенный пользователь ПК;
- Администраторы: опыт администрирования серверов и сетей, навыки поддержки ПО класса SCADA;
- Обучение проводится при внедрении, контроль знаний — периодически.

## 12. Пример компонента управления

ПО поддерживает разработку расширяемых web-интерфейсов для управления и визуализации инженерных устройств.

Например, компонент React+JS для управления кондиционером позволяет задавать режимы работы, уставку температуры, скорость вращения, а также отображает статусы состояния в реальном времени.

## 13. Дополнительная информация

ПО сопровождается полным комплектом документации: инструкция пользователя, руководство администратора, регламент сопровождения, инструкции для резервного копирования и восстановления.

Документ соответствует требованиям к документации для внесения ПО в национальные реестры.