

1. Введение

«SBO» — программно-аппаратная IoT-платформа для цифровизации предприятий.

СИСТЭМ СОФТ — компания-разработчик комплексных программных решений для управления инженерным оборудованием, инфраструктурой и физической безопасностью промышленных и гражданских объектов.

Данный документ представляет собой руководство пользователя (далее «Руководство») программно-аппаратной IoT-платформа для цифровизации предприятий «SBO» (далее «система»).

Разработка Руководства осуществляется в соответствии с требованиями заказчика. Документ содержит сведения для проверки, обеспечения функционирования и настройки системы.

Содержание раздела:

[1.1 Назначение системы](#)

[1.2 Преимущества](#)

[1.3 Области применения](#)

1.1. Назначение системы

«SBO» — система класса SCADA 4-ого поколения для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем диспетчеризации инженерной инфраструктуры, систем физической, промышленной и производственной безопасности, ИТ-инфраструктуры и промышленного производства. Универсальная интеграционная платформа для построения единой системы управления и контроля инженерно-техническими средствами объектов гражданского и промышленного назначения без участия человека.

Функции платформы

Основные функции платформы – функции SCADA системы:

- сбор данных с периферийных устройств и систем;
- предварительная обработка данных;
- визуализация информации для эффективного восприятия оператором;
- хранение данных;
- выдача управляющих воздействий в автоматизируемые системы в дистанционном и автоматическом режиме;
- отслеживание аварийных ситуаций, их обработка и оперативное оповещение;
- формирование трендов.

Дополнительные функции:

- возможность интеграции различных источников данных;
- единообразие хранения и обработки данных;
- многопользовательская обработка событий;
- календарное планирование задач пользователя;
- протоколирование всех действий пользователей;
- гибкое разграничение доступа пользователей;
- интеграция web-контента;
- мобильный клиент;
- web-клиент;
- оповещение через Telegram messenger.

1.2. Преимущества

Распределенная архитектура

Горизонтальная масштабируемость и отказоустойчивость.

Современная распределенная архитектура платформы и особенности взаимодействия ее микросервисов позволяют выстраивать высокопроизводительные и отказоустойчивые системы используя технологию оркестрации. Это обеспечивает высокий уровень отказоустойчивости системы и широкие возможности горизонтального масштабирования.

Технология распределенных вычислений

Единая среда разработки HMI диспетчера и локальных устройств автоматизации.

В составе платформы присутствует компонент, реализующий функцию распределённых вычислений для решений на базе платформы «SBO» – edge-компонент. Это кроссплатформенный программный модуль, разработанный специально для размещения на локальных узлах автоматизации (например, шкафы автоматизации или панели управления). Он обеспечивает промежуточную обработку данных от автоматизируемого оборудования, интерфейс для взаимодействия с центральным сервером платформы, а также формирует пользовательский интерфейс сенсорной панели управления шкафа. При этом разработка HMI для локальных устройств автоматизации может производиться удаленно, совместно с разработкой HMI АРМ операторов.

Скорость внедрения.

Решения на платформе «SBO» позволяют сократить сроки внедрения даже крупных систем диспетчеризации инженерного оборудования до 1 недели. Это достигается за счет комплексного подхода к реализации систем автоматизации и диспетчеризации с применением шкафов автоматизации производства «СИСТЭМ СОФТ». Так как, в шкафах присутствует преднастроенный edge-компонент платформы «SBO», то развертывание объектовой системы диспетчеризации сводится к сканированию локальной сети, обнаружению в ней шкафов и автоматической загрузки из них параметров, мнемосхем, настроек аварий и прочих данных.

Вертикальная масштабируемость.

Функция наследования проектных данных между компонентами иерархической структуры на базе платформы (edge-компонент → объектовый сервер → региональный сервер) обеспечивает возможность оперативного внедрения иерархических систем мониторинга и диспетчеризации, не дублируя уже проделанную работу по внедрению на одном из уровней на более высоких.

Оптимизация функциональности настроек

Низкие требования к квалификации пользователей.

При разработке платформы «SBO» мы исключили избыточные функции, стремясь максимально упростить работу пользователей как на этапе внедрения, так и в эксплуатации. В результате получили достаточно мощный инструмент для решения задач на абсолютном большинстве объектов возможного применения, и в то же время достаточно простой в использовании для неспециалистов.

1.3. Области применения

Система «SBO» применяется на различных объектах и для различных целей.

По классам решений:

- Диспетчеризация инженерных систем – обеспечение централизованного управления всеми инженерными коммуникациями объекта;
- Комплексные системы безопасности – единая система охраны и безопасности;
- Комплексные системы класса BMS – системы автоматизации и управления зданием;
- Мониторинг промышленного оборудования – контроль работы оборудования используемого на производстве;
- Мониторинг и управление в электроэнергетике – контроль показателей электроэнергии, регистрация отклонений качества электроэнергии, управление подачей электроэнергии и другие параметры.

По масштабу:

- Встраиваемые системы НМІ (локальные панели управления, шкафы автоматизации);
- Объектовые специализированные системы управления;
- Объектовые комплексные системы управления;
- Зонтичные системы мониторинга.

По типу объектов:

- Здания общественного назначения:
 - офисные;
 - торговые;
 - культурные;
 - и прочие.
- Объекты бизнеса:
 - складские комплексы;
 - ЦОДы;
 - гостиницы;
 - финансовые учреждения;
 - и прочие.
- Промышленные объекты
 - производственные объекты;
 - ТЭК.

2. Обзор платформы

Содержание раздела:

[2.1 Состав компонентов](#)

[2.2 Типовая архитектура решений](#)

[2.3 Основные возможности](#)

[2.4 Системные требования](#)

2.1. Состав компонентов

Система имеет 3 основных компонента:

1. **Клиентское десктоп приложение «Клиент»** – это десктопное ПО с графическим пользовательским интерфейсом со встроенной средой разработки. Основной задачей, которой является обеспечение интерактивного взаимодействия платформы и пользователей. В данном приложении имеется возможность отображения и архивирования информации об объекте мониторинга и управления в режиме реального времени. Пользователь взаимодействует с серверной частью системы по средством API.

Данное приложение можно использовать для:

- Управления и настройки устройств
- Мониторинга событий и получения уведомлений об ошибках
- Разработки и эксплуатации вашего продукта/решения, использующего десктопный интерфейс пользователя;

2. **Центральный сервер** является ядром платформы. Представляет собой совокупность микросервисов, что позволяет повысить показатели надежности и отказоустойчивости.

Разделение серверной части платформы на микросервисы позволяет строить высоконагруженные решения посредством горизонтального масштабирования в зависимости от текущей нагрузки. Каждый микросервис может использовать общую базу данных или отдельную, в зависимости от требований Заказчика;

Функции центрального сервера:

- взаимодействие с контроллерами различных типов, работающих по различным протоколам обмена;
- возможность поставки драйверов, которые могут взаимодействовать с контроллерами, работающими по нестандартным протоколам (логический уровень);
- передача текущих значений тэгов с контроллеров;
- изменение значений тэгов;
- поддержка виртуальных тэгов, значения которых вычисляются на основании значений других тэгов;
- генерация аварий;
- поддержка трендов.

3. **Edge компонент** – упрощенная конфигурация серверной части, предназначенная для встраивания в локальные устройства (например, шкафы

автоматизации или локальные панели управления), и обеспечивающая принцип распределенных вычислений для внедряемых на базе системы решений.

Данный компонент разработан специально для размещения на локальных узлах автоматизации (например, шкафы автоматизации или панели управления). Каждый локальный/глобальный компонент может хранить информацию о нескольких системах управления (проектах), с разграничением прав на каждый из них.

Функции компонента:

- обеспечивает промежуточную обработку данных от автоматизируемого оборудования;
- интерфейс для взаимодействия с центральным сервером платформы;
- формирует пользовательский интерфейс сенсорной панели управления шкафа;
- разработка HMI для локальных устройств автоматизации может производиться удаленно, совместно с разработкой HMI АРМ операторов.

Способность платформы объединить любое число систем управления в единую иерархию (вертикальная масштабируемость) предоставляет пользователям возможность построения любых уровней диспетчеризации, а также обеспечивает возможность оперативного внедрения иерархических систем мониторинга и диспетчеризации, не дублируя проделанную работу по внедрению на разных уровнях.

Использование технологии распределенных вычислений (в частности edge компонента), позволяет обеспечивать преимущество хранения и обработки данных на разных компьютерах, при этом оператор может управлять дочерними проектами, подключившись к центральному серверу.

2.2. Типовая архитектура решений

В зависимости от размера и состава инженерных систем платформа может быть внедрена в различных архитектурных решениях. По требованию заказчика имеется возможность в основное решение интегрировать сторонние продукты, такие как компоненты систем обеспечения информационной безопасности, интеграции BI и ERP систем и другие.

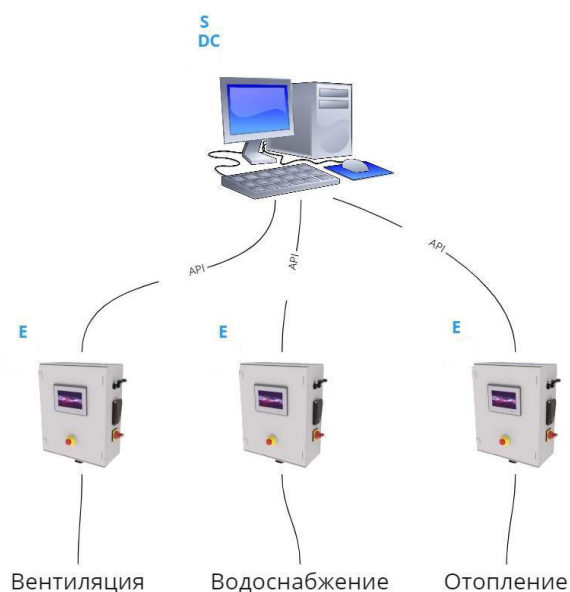
Варианты архитектуры решений на базе платформы

- Архитектура используемая на небольших объектах.
 - клиентская и серверная часть установлены на одном компьютере, шкафы автоматики с edge компонентом системы, в связи с этим взаимодействие осуществляется через API (Рисунок 2.2.1).

Используемые сокращения:

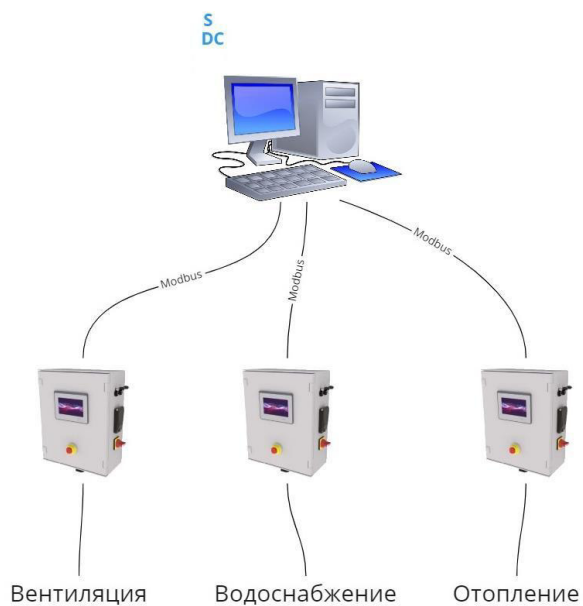
DC - десктоп клиент
 WC - web клиент
 S - сервер
 E - EDGE компонент
 SaaS - "сервер", размещенный в облаке

Рисунок 2.2.1 – Архитектурное решение 1



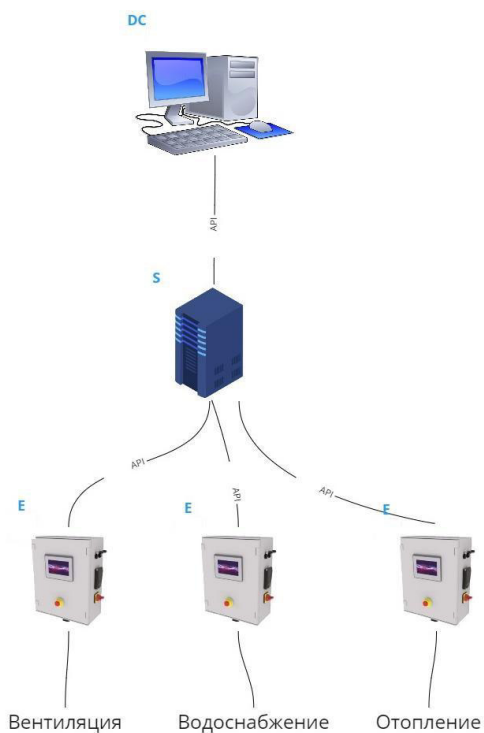
- шкафы автоматики без edge компонента системы, в связи с этим взаимодействие данных осуществляется, к примеру, через Modbus (Рисунок 2.2.2).

Рисунок 2.2.2 – Архитектурное решение 2



- Архитектура, используемая на средних объектах.
- Клиентская и серверная часть установлены на разных компьютерах (Рисунок 2.2.3).

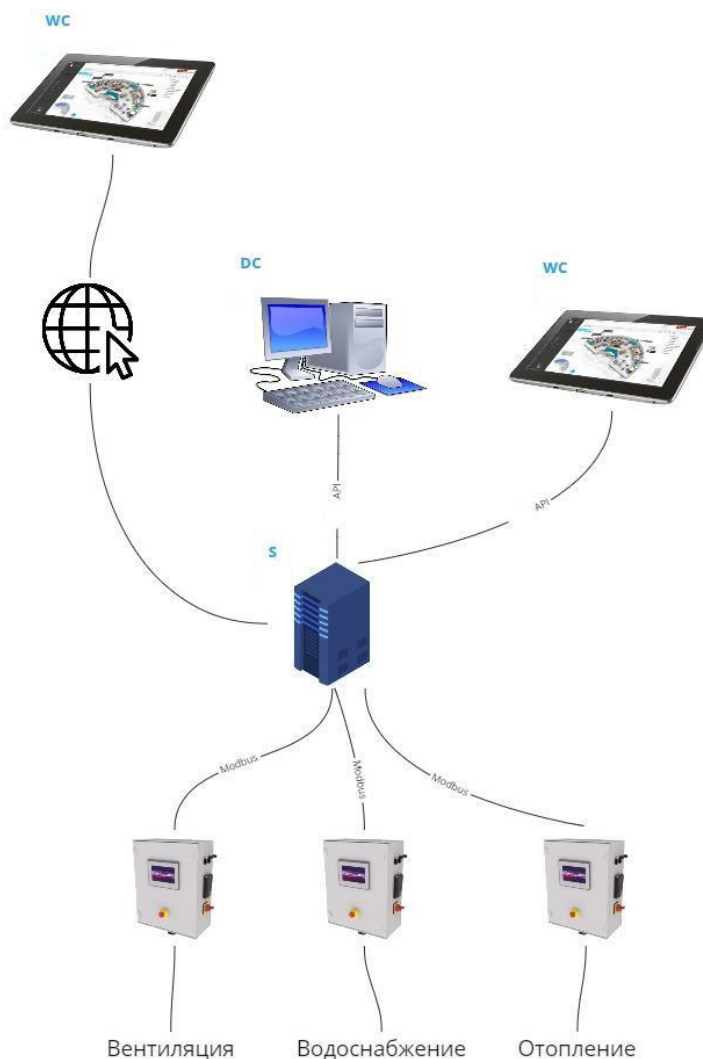
Рисунок 2.2.3 – Архитектурное решение 3



- На Рисунке 2.2.4 схематично отображено решение в случае, когда:

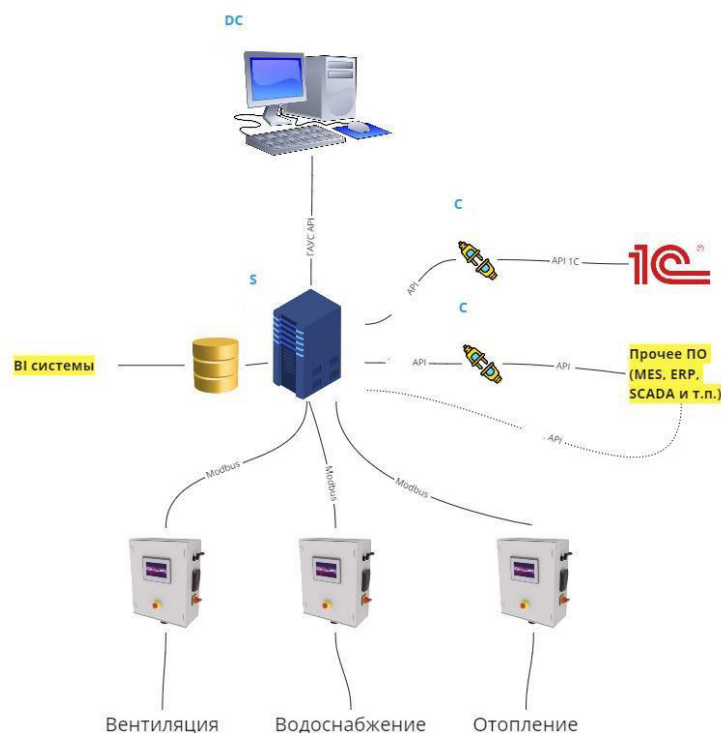
- в качестве примера добавлена возможность установки web клиента на планшете, планшет может находиться либо в локальной сети предприятия, либо удаленно подключаться к системе через интернет.

Рисунок 2.2.4 – Архитектурное решение 4



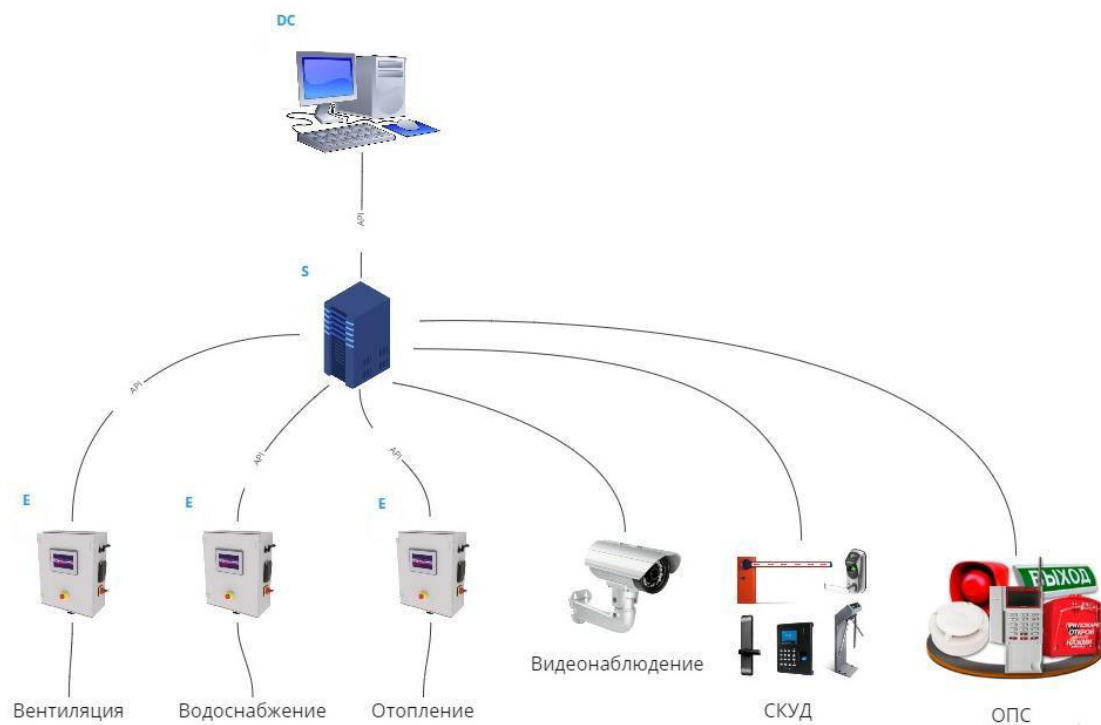
- На Рисунке 2.2.5 схематично отображено решение в случае, когда:
 - интеграция сторонних продуктов, таких как ВІ системы непосредственно к базе данных и 1С и прочих ПО через коннектор к серверной части.

Рисунок 2.2.5 – Архитектурное решение 5



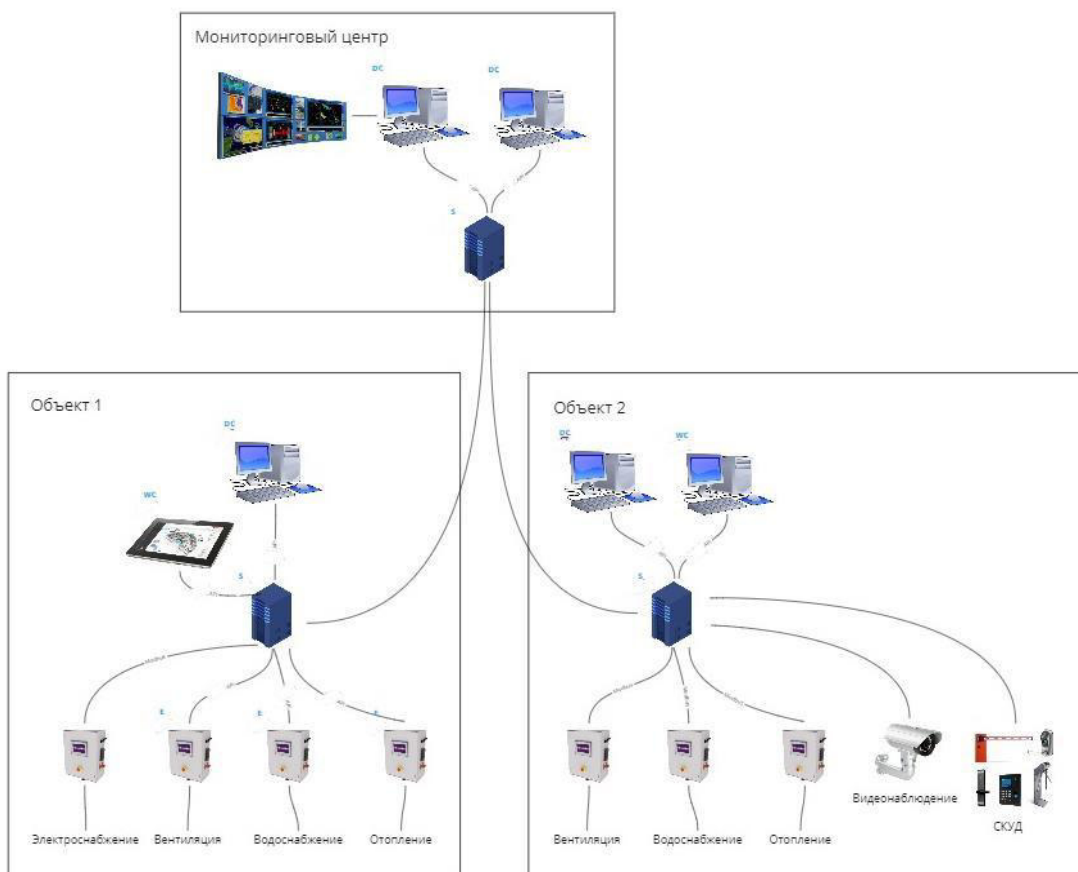
- На Рисунке 2.2.6 схематично отображено решение в случае, когда:
 - в систему также интегрированы функции управления и мониторинга системами безопасности.

Рисунок 2.2.6 – Архитектурное решение 6



- Архитектура, используемая на крупных объектах.
 - взаимодействие мониторингового центра с объектами мониторинга и управления осуществляется удаленно с возможностью отображения совокупности полученных данных на видеостене (Рисунок 2.2.7).

Рисунок 2.2.7 – Архитектурное решение 7



2.3. Основные возможности

- Сбор, обработка и хранение параметров функционирования оборудования и данных от смежных систем: сбор, обработка и хранение первичной информации от устройств нижнего уровня.
- Визуализация данных и процессов в виде мнемосхем, планов, таблиц, сводных дашбордов и графиков – отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме.
- Гибкое разграничение прав доступа на основе ролевой модели – возможность реализации гибких изменяющихся динамически правил разграничения доступа.
- Формирование ручных и сценарных управляющих воздействий – ручное дистанционное управление технологическими процессами, создание автоматических сценариев выполняющихся по определенным условиям (например, оператор может дистанционно реализовать алгоритм автоматического контроля данных и управления контроллерами).
- Генерация событий, аварий и тревог по условиям – распознавание аварийных ситуаций и информирование оператора о состоянии процесса.
- Протоколирование событий в системе и действий оператора – регистрация в табличном виде событий системы и событий, связанных с действиями персонала, ответственного за эксплуатацию и обслуживание системы в Журналах оповещений, задач и в Глобальном журнале.
- Интегрированная среда исполнения и разработки проекта – проект создается в рамках единой инструментальной системы.
- Масштабирование (вертикальное) – возможность заменять в существующей вычислительной системе компоненты более мощными и быстрыми по мере роста требований и развития технологий.

2.4. Системные требования

Минимальная конфигурация технических и общесистемных программных средств для работы десктопного приложения должна соответствовать следующим параметрам:

- операционная система Windows, версии 7;
- 4-х ядерный процессор / Intel Core i3-7100;
- оперативная память 4GB;
- жесткий диск: не менее 2Gb свободного дискового пространства;
- сетевая карта 100 Мб/с.

Требования к серверу:

- операционная система Windows, версии 7 / операционная система семейства Linux версия ядра 4.4.0 (необходимо тестирование конкретного дистрибутива);
- 4-х ядерный процессор / Intel Core i3-7100;
- оперативная память 8GB;
- жесткий диск:
 - для установки основной серверной части 1GB;
 - необходимый объем для архива информации зависит от количества информации и времени хранения;
- сетевая карта 100 Мб/с.

Требования к аппаратной платформе Edge компонента:

- процессор ARM® Cortex-A8 с частотой 800 МГц;
- объем памяти:
 - ROM 512 Мбайт (NAND);
 - RAM 256 Мбайт (DDR3);
- операционная система Linux/Windows.