
КАФЕДРА

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Шаблон спецификации требований к ПО

Разработка и документирование требований к ПО

По дисциплине: Проектирование программных систем

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

подпись, дата

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2023

Содержание:

1. Введение

- 1.1 Назначение
- 1.2 Соглашения, принятые в документах

2. Общее описание

- 2.1 Классы и характеристики пользователей

3. Функции системы

- 3.1 Управление беспилотными устройствами
 - 3.1.1 Описание
 - 3.1.2 Функциональные требования
 - 3.1.3 Взаимодействие с системой различных категорий пользователей
 - 3.1.4 Детализация функциональных требований
- 3.2 Транспортировка грузов
 - 3.2.1 Описание
 - 3.2.2 Функциональные требования
 - 3.2.3 Взаимодействие с системой различных категорий пользователей
 - 3.2.4 Детализация функциональных требований
- 3.3 Интеграция с другими системами
 - 3.3.1 Описание
 - 3.3.2 Функциональные требования
 - 3.3.3 Взаимодействие с системой различных категорий пользователей
 - 3.3.4 Детализация функциональных требований
- 3.4 Мониторинг и аналитика
 - 3.4.1 Описание
 - 3.4.2 Функциональные требования
 - 3.4.3 Взаимодействие с системой различных категорий пользователей
 - 3.4.4 Детализация функциональных требований
- 3.5 Безопасность и защита
 - 3.5.1 Описание
 - 3.5.2 Функциональные требования
 - 3.5.3 Взаимодействие с системой различных категорий пользователей
 - 3.5.4 Детализация функциональных требований
- 3.6 Интеграция с системами навигации
 - 3.6.1 Описание
 - 3.6.2 Функциональные требования
 - 3.6.3 Взаимодействие с системой различных категорий пользователей
 - 3.6.4 Детализация функциональных требований
- 3.7 Адаптивность и масштабируемость
 - 3.7.1 Описание
 - 3.7.2 Функциональные требования
 - 3.7.3 Взаимодействие с системой различных категорий пользователей
 - 3.7.4 Детализация функциональных требований

4. Требования к данным

- 4.1 Словарь данных
- 4.2 Отчеты
- 4.3 Получение, целостность, хранение и утилизация данных

5. Атрибуты качества

- 5.1 Удобство использования
- 5.2 Производительность
- 5.3 Безопасность
- 5.4 Техника безопасности
- 5.5 Другие атрибуты качества продукта

- 5.5.1 Доступность
- 5.5.2 Возможность установки
- 5.5.3 Целостность
- 5.5.4 Возможность модификации
- 5.5.5 Переносимость
- 5.5.6 Надежность
- 5.5.7 Устойчивость
- 5.5.8 Масштабируемость
- 5.5.9 Контролируемость

6. Требования по интернационализации и локализации

Приложение А. Словарь терминов

Приложение Б. Эскизы форм программы

Описание разделов шаблона спецификации требований

1. Введение

Данный документ является интегральной частью процесса создания и внедрения информационной системы управления беспилотными устройствами в складских комплексах компании ЭТМ. Он служит мостом между концептуальными идеями и практической реализацией, обеспечивая четкое понимание требований и ожиданий от системы. Спецификация требований к ПО создана для того, чтобы обеспечить гармоничное взаимодействие между заказчиком и разработчиком, уточнить детали проекта и устранить возможные неясности.

Общий обзор структуры документа

Документ разделен на несколько ключевых разделов, каждый из которых имеет свое уникальное назначение:

- **Общее описание** предоставляет краткий обзор системы, её основных функций, пользователей и операционной среды.
- **Функции системы** детализируют конкретные задачи и функции, которые должна выполнять система.
- **Требования к данным** описывают структуру данных, их хранение и обработку.
- **Требования к внешним интерфейсам** рассматривают взаимодействие системы с пользователями и другими системами.
- **Атрибуты качества** определяют критерии, по которым будет оцениваться качество системы.
- **Требования по интернационализации и локализации** учитывают возможность адаптации системы к различным языковым и культурным особенностям.
- **Остальные требования** включают в себя дополнительные аспекты, не охваченные предыдущими разделами.

Принцип использования документа

Для эффективного использования данного документа рекомендуется начать с раздела "Введение", чтобы получить общее представление о назначении и структуре спецификации. Затем можно переходить к конкретным разделам в соответствии с интересующими вопросами или потребностями. Документ создан таким образом, чтобы обеспечить последовательное и логичное изложение материала, но при этом каждый раздел является самодостаточным и может рассматриваться отдельно.

1.1. Назначение

Данный документ представляет собой спецификацию требований к программному обеспечению, разрабатываемому для компании ЭТМ. Продуктом является информационная система управления беспилотными устройствами, специализирующаяся на автоматизации процессов транспортировки грузов внутри складских комплексов.

Продукт: Информационная система управления беспилотными устройствами (ИСУБУ).

Основные характеристики системы:

- **Автоматизация процессов:** Система автоматически координирует движение беспилотных устройств, минимизируя ручное вмешательство.
- **Безопасность:** ИСУБУ предотвращает столкновения между устройствами и обеспечивает безопасное перемещение грузов.
- **Оптимизация маршрутов:** Система анализирует текущее положение грузов и устройств, чтобы выбрать наиболее оптимальные маршруты перемещения в нужной секции склада.
- **Интеграция с другими системами:** ИСУБУ может быть интегрирована с другими информационными системами компании ЭТМ для обмена данными о грузах, заказах и т.д.

Приложение: Приложение предоставляет пользовательский интерфейс для мониторинга и управления беспилотными устройствами в реальном времени. Оно включает в себя дашборд для отслеживания статуса устройств, управления маршрутами, а также инструменты для анализа эффективности работы системы.

Спецификация нацелена на версию 1.0 данной системы. Хотя основное внимание уделяется полной системе управления беспилотными устройствами, некоторые разделы могут акцентироваться на конкретных подсистемах или компонентах, особенно важных для успешного функционирования всего комплекса.

Целевая аудитория данного документа включает:

- **Менеджеров проектов:** Для планирования, оценки ресурсов и контроля хода выполнения проекта.
- **Маркетологов:** Для понимания основных функций продукта и его преимуществ перед конкурентами.
- **Пользователей:** Для понимания возможностей системы и ее ограничений.

- **Тестировщиков:** Для создания тестовых сценариев и планов тестирования на основе установленных требований.
- **Составителей документации:** Для создания руководств пользователя, технической документации и других сопроводительных материалов.

Данный документ служит основой для всех последующих этапов жизненного цикла проекта, начиная от проектирования и заканчивая поддержкой, и предоставляет четкое понимание ожиданий от системы для всех участников проекта.

1.2. Соглашения, принятые в документах

В данном документе используются следующие стандарты и типографические соглашения:

1. Стили текста:

- **Жирный:** Используется для выделения заголовков, подзаголовков и ключевых понятий.
- *Курсив:* Применяется для акцентирования внимания на определенных словах или фразах, а также для обозначения терминов.
- **Моноширинный:** Используется для кода, технических команд и других элементов, требующих выделения.

2. Нотация:

- Требования пронумерованы в формате "Раздел.Подраздел.НомерТребования". Например, требование 3.1.5 относится к пятому требованию в подразделе 3.1.
- Ссылки на другие разделы документа обозначаются в квадратных скобках, например, [см. раздел 3.1].

3. Ссылки на ГОСТы:

- При первом упоминании ГОСТа в тексте дается полное наименование с номером и годом издания, например, ГОСТ 34.602-2020 "Техническое задание на создание автоматизированной системы".
- В последующих упоминаниях используется только номер ГОСТа, например, ГОСТ 34.602-2020.

4. Требования:

- Каждое требование начинается с фразы "Требование" и заканчивается точкой.
- Если требование добавляется позже или изменяется, к нему добавляется дата изменения в формате (ДД.ММ.ГГГГ).

5. Словарь терминов:

Все специфические или технические термины, используемые в документе, определены в Приложении А "Словарь терминов".

Данные соглашения призваны обеспечить единообразие и понимание документа всеми его читателями, а также упростить процесс добавления или изменения требований в будущем.

2. Общее описание

Перспектива системы

Информационная система управления беспилотными устройствами представляет собой инновационное решение для автоматизации процессов транспортировки грузов внутри складских комплексов компании ЭТМ. Система позволяет оптимизировать рабочие процессы, уменьшая время на перемещение грузов и минимизируя человеческий фактор.

Система будет взаимодействовать с беспилотными устройствами, такими как автономные погрузчики, обеспечивая их координацию, мониторинг и управление в реальном времени.

Функции системы

1. **Мониторинг и управление беспилотными устройствами:** Система позволяет отслеживать местоположение каждого устройства в реальном времени, управлять его маршрутом и заданиями.
2. **Оптимизация маршрутов:** Алгоритмы системы автоматически выбирают наиболее оптимальный маршрут для перемещения груза, учитывая текущую загрузженность склада и другие параметры (в определённой секции склада).
3. **Интеграция с системами учета:** Система может быть интегрирована с текущими системами учета и управления складом для автоматического получения и обработки заказов на перемещение грузов.

Пользовательская аудитория

Система предназначена для использования:

1. **Складскими работниками:** Для мониторинга и управления процессами перемещения грузов, а также для создания и отслеживания заказов на транспортировку.
2. **Администраторами склада:** Для управления беспилотными устройствами, мониторинга их состояния и эффективности работы.
3. **Техническим персоналом:** Для настройки, обслуживания и диагностики системы и беспилотных устройств.

Ограничения, предположения и зависимости

1. **Ограничения:** Система разработана специфически для использования внутри складских комплексов компании ЭТМ. Ее применение в других условиях может потребовать дополнительной настройки или модификации.
2. **Предположения:** Предполагается, что все беспилотные устройства, с которыми будет работать система, совместимы с ней и оснащены необходимыми датчиками и оборудованием для взаимодействия.
3. **Зависимости:** Работа системы зависит от стабильного электропитания, наличия сети Wi-Fi или другого способа связи с беспилотными устройствами, а также от правильной настройки и интеграции с другими системами учета и управления на складе.

Информационная система управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах компании ЭТМ представляет собой современное и эффективное решение для автоматизации и оптимизации складских процессов.

2.1. Классы и характеристики пользователей

Для успешной реализации и использования информационной системы управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах компании ЭТМ, важно определить основные классы пользователей и их характеристики. Это позволит системе быть максимально адаптированной к потребностям каждой группы пользователей.

1. Складской рабочий

- **Характеристики:** Работники, ответственные за физическое перемещение товаров на складе. Обычно имеют базовые навыки работы с компьютером.
- **Привилегии:** Ограниченный доступ к системе, возможность запроса на перемещение товара или управление беспилотным устройством для выполнения конкретных задач.
- **Взаимодействие с системой:** Складские рабочие могут использовать систему для отправки запросов на перемещение товаров или для управления беспилотными устройствами для выполнения конкретных задач. Они имеют доступ к упрощенному интерфейсу, позволяющему быстро и легко отправлять запросы и получать информацию о статусе их выполнения.

2. Администратор системы

- **Характеристики:** IT-специалисты, ответственные за поддержание работоспособности системы, ее обновление и модернизацию.

- **Привилегии:** Полный доступ к системе, возможность изменения настроек, добавления или удаления пользователей, обновления программного обеспечения.
- **Взаимодействие с системой:** Администраторы имеют полный доступ к системе и могут изменять настройки, добавлять или удалять пользователей, обновлять программное обеспечение. Они также отвечают за обеспечение безопасности данных и стабильности работы всей системы.

3. Технический персонал

- **Характеристики:** Специалисты, ответственные за техническое обслуживание и ремонт беспилотных устройств.
- **Привилегии:** Доступ к технической документации и журналам работы устройств, возможность проведения диагностики и технического обслуживания.
- **Взаимодействие с системой:** Технический персонал имеет доступ к технической документации и журналам работы устройств. Они могут проводить диагностику и техническое обслуживание устройств, а также вносить данные о проведенных работах в систему для отслеживания истории обслуживания каждого устройства.

3. Функции системы

Система управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах компании ЭТМ предоставляет ряд ключевых функций, которые обеспечивают эффективное и безопасное управление устройствами, а также оптимизацию процессов транспортировки грузов.

3.1. Управление беспилотными устройствами

3.1.1. Описание Функционал управления беспилотными устройствами в информационной системе компании ЭТМ предоставляет возможность эффективного мониторинга и управления процессами транспортировки грузов внутри складских комплексов в реальном времени. Эта функция имеет высокий приоритет, так как она напрямую влияет на оптимизацию рабочих процессов и повышение эффективности работы склада.

3.1.2. Функциональные требования и ограничения

- **Задание маршрута движения устройства:** Пользователи системы могут задавать маршруты движения беспилотных устройств, используя интерактивную карту склада. Маршруты определяются по координатам, что позволяет точно настроить путь устройства.

Ограничения заключаются в том, что маршруты могут быть заданы только в пределах границ склада, и для каждой зоны склада могут быть определены свои беспилотные устройства.

- Отображение текущего местоположения устройства: Система отслеживает и отображает текущее местоположение каждого беспилотного устройства на карте склада в реальном времени.
- Мониторинг состояния устройства: Система проводит постоянный мониторинг состояния беспилотных устройств, отслеживая уровень заряда батареи, скорость движения и общий статус устройства.
- Корректировка маршрута в реальном времени: В случае необходимости, пользователи системы могут вносить коррективы в маршрут движения беспилотного устройства прямо во время его выполнения.
- Автоматическая остановка устройства при обнаружении препятствия: Беспилотные устройства оснащены датчиками, которые позволяют им обнаруживать препятствия на пути и автоматически останавливаться.

3.1.3. Взаимодействие с системой различных категорий пользователей

- Складские работники:
 - Используют систему для мониторинга текущего местоположения беспилотных устройств и их состояния.
 - Могут отправлять запросы на транспортировку грузов, указывая начальную и конечную точку маршрута.
 - Получают уведомления о завершении задачи или возникновении проблем в работе устройства.
- Администраторы склада:
 - Имеют доступ ко всем функциям системы управления беспилотными устройствами.
 - Могут задавать и корректировать маршруты движения устройств, а также анализировать эффективность их работы.
 - Отвечают за настройку ограничений и зон действия беспилотных устройств на территории склада.
- Технический персонал:
 - Использует систему для мониторинга технического состояния беспилотных устройств.
 - Проводит диагностику и техническое обслуживание устройств на основе данных, полученных из системы.
 - В случае обнаружения неисправностей или сбоев в работе устройства, технический персонал принимает меры для их устранения.

3.1.4. Детализация функциональных требований

- Задание маршрута движения устройства:

- Пользователь выбирает беспилотное устройство на интерактивной карте склада.
- Затем он задает точки маршрута, по которым устройство должно двигаться. Эти точки задаются с помощью координат на карте.
- Система обрабатывает полученные данные и передает команды устройству.
- Беспилотник, получив команды, начинает движение по заданному маршруту, передавая данные о своем местоположении в систему в реальном времени.
- Отображение текущего местоположения устройства:
 - Беспилотное устройство оснащено GPS-модулем, который отслеживает его текущее местоположение.
 - Данные о местоположении передаются в систему и отображаются на карте склада.
 - Пользователи системы могут в любой момент времени увидеть, где находится устройство и в каком направлении оно движется.
- Мониторинг состояния устройства:
 - Беспилотник оснащен различными датчиками и системами самодиагностики для отслеживания своего технического состояния.
 - Данные с датчиков (уровень заряда батареи, скорость движения, общий статус устройства) передаются в систему.
 - Система анализирует полученные данные и, в случае обнаружения неисправностей или отклонений от нормы, отправляет уведомления ответственным сотрудникам.
- Корректировка маршрута в реальном времени:
 - Если в процессе выполнения задачи возникает необходимость изменить маршрут беспилотника, пользователь может сделать это через систему.
 - Пользователь выбирает устройство на карте и задает новые точки маршрута.
 - Система обрабатывает изменения и передает новые команды устройству.
 - Беспилотник корректирует свой маршрут в соответствии с полученными инструкциями.
- Автоматическая остановка устройства при обнаружении препятствия:
 - Беспилотник оснащен датчиками препятствий, которые постоянно сканируют пространство вокруг.
 - Если датчики обнаруживают препятствие на пути устройства, они автоматически отправляют сигнал на остановку.
 - Устройство останавливается, предотвращая столкновение.

- Данные о происшествии и местоположении устройства передаются в систему, и ответственные сотрудники получают уведомление о необходимости вмешательства.

3.2. Транспортировка грузов

3.2.1. Описание Функция обеспечивает автоматизированный процесс транспортировки грузов с использованием беспилотных устройств в складских комплексах компании ЭТМ. Это позволяет оптимизировать логистические процессы, повысить эффективность работы и снизить риск человеческих ошибок. Приоритет данной функции является высоким, что подчеркивает ее важность в общей структуре управления складом.

3.2.2. Функциональные требования

- Автоматическая загрузка и разгрузка груза: Беспилотные устройства способны самостоятельно загружать и разгружать грузы, что существенно ускоряет процесс транспортировки.
- Отслеживание состояния груза во время транспортировки: Система контролирует температуру и влажность груза, обеспечивая сохранность продукции.
- Возможность задания приоритета транспортировки для определенных грузов: Некоторые грузы могут требовать более быстрой доставки, что реализуется через систему приоритетов.
- Интеграция с системой учета склада для определения местоположения груза: Система тесно интегрирована с учетной системой склада, что позволяет точно определить местоположение груза в любой момент времени.
- Уведомление ответственных лиц о статусе транспортировки: В случае изменения статуса транспортировки или возникновения проблем, система автоматически уведомляет ответственных сотрудников.

3.2.3. Взаимодействие с системой различных категорий пользователей

- Складские работники:
 - Используют систему для мониторинга процессов перемещения грузов, что включает в себя отслеживание текущего местоположения беспилотных устройств, их состояния, а также параметров груза, таких как температура и влажность.
 - Создают заказы на транспортировку, указывая тип груза, его вес, а также пункт назначения.

- Получают уведомления о статусе транспортировки, что позволяет им вовремя реагировать на возможные изменения или проблемы.
- В случае необходимости могут вручную задать приоритет транспортировки для определенных грузов.
- Администраторы склада:
 - Отвечают за управление беспилотными устройствами, включая их настройку и мониторинг состояния.
 - Анализируют эффективность работы системы, используя данные, предоставляемые системой мониторинга.
 - В случае возникновения проблем или сбоев в работе системы, принимают меры для их устранения.
 - Управляют настройками интеграции с системой учета склада, обеспечивая точность данных о местоположении груза.
- Технический персонал:
 - Занимается настройкой, обслуживанием и диагностикой системы и беспилотных устройств.
 - Проводит регулярные проверки состояния устройств, обеспечивая их бесперебойную работу.
 - В случае обнаружения технических неисправностей или сбоев, немедленно принимает меры для их устранения.
 - Обновляет программное обеспечение системы и устройств, обеспечивая их актуальность и соответствие современным стандартам безопасности и эффективности.

3.2.4. Детализация функциональных требований

- Автоматическая загрузка и разгрузка груза:
 - Беспилотник прибывает в зону загрузки, данные о которой получает от системы учета склада.
 - Система определяет тип груза и подбирает оптимальный способ его загрузки.
 - Груз загружается, беспилотник транспортирует его до места назначения и производит разгрузку.
 - Весь процесс сопровождается уведомлениями для ответственных сотрудников.
- Отслеживание состояния груза во время транспортировки:
 - Датчики на беспилотнике отслеживают температуру и влажность груза.
 - Данные в реальном времени передаются в систему, где они анализируются.
 - В случае отклонения параметров от нормы система уведомляет ответственных сотрудников.

- Возможность задания приоритета транспортировки для определенных грузов:
 - При создании заказа на транспортировку складской работник может указать приоритет груза.
 - Система учитывает этот приоритет при планировании маршрутов и загрузке беспилотников.
- Интеграция с системой учета склада для определения местоположения груза:
 - Система постоянно обменивается данными с системой учета склада.
 - Это позволяет в любой момент точно определить, где находится тот или иной груз.
- Уведомление ответственных лиц о статусе транспортировки:
 - Система настроена на автоматическую отправку уведомлений ответственным сотрудникам при изменении статуса транспортировки или возникновении проблем.
 - Это обеспечивает оперативное реагирование на изменения и поддержание высокого уровня контроля.

3.3. Интеграция с другими системами

3.3.1. Описание Функция интеграции с другими системами в информационной системе управления беспилотными устройствами компании ЭТМ играет ключевую роль в обеспечении бесперебойности и эффективности всех бизнес-процессов. Эта функциональность позволяет системе обмениваться данными с другими информационными системами внутри компании, а также интегрироваться с внешними сервисами и API. Приоритет данной функции установлен как средний, что отражает ее важность в общей структуре системы.

3.3.2. Функциональные требования

- Обмен данными с системой учета склада: Обеспечивает синхронизацию данных между системой управления беспилотными устройствами и системой учета склада.
- Импорт и экспорт данных в различных форматах: Поддерживает возможность обмена данными с другими системами в различных форматах.
- Возможность интеграции с внешними сервисами и API: Позволяет расширять функциональность системы за счет интеграции с внешними сервисами.
- Синхронизация данных в реальном времени: Обеспечивает актуальность данных в системе путем их синхронизации в реальном времени.

3.3.3. Взаимодействие с системой различных категорий пользователей

- **Складские работники:**
 - Активно используют систему для мониторинга процессов перемещения грузов, что включает в себя отслеживание текущего местоположения беспилотных устройств и их состояния.
 - Осуществляют создание и отслеживание заказов на транспортировку, используя интегрированные инструменты системы.
 - Имеют доступ к актуальной информации о состоянии запасов и местоположении грузов благодаря интеграции с системой учета склада и другими внешними системами.
 - Получают уведомления о статусе транспортировки и возможных изменениях, что позволяет своевременно реагировать на различные ситуации.
- **Администраторы склада:**
 - Берут на себя ответственность за управление беспилотными устройствами, включая мониторинг их состояния и эффективности работы.
 - Используют интеграцию с внешними системами и сервисами для оптимизации логистических процессов и повышения общей эффективности работы склада.
 - Анализируют данные, предоставляемые системой, для принятия обоснованных решений и внесения корректив в работу склада при необходимости.
- **Технический персонал:**
 - Занимается настройкой, обслуживанием и диагностикой как самой системы управления беспилотными устройствами, так и самих устройств.
 - Использует интеграцию с другими системами для оперативного реагирования на возникающие технические проблемы и обеспечения непрерывности работы всех компонентов системы.
 - Проводит регулярные проверки и обновления программного обеспечения, обеспечивая актуальность и надежность системы.

3.3.4. Детализация функциональных требований

- **Обмен данными с системой учета склада:**
 - Система управления беспилотными устройствами регулярно отправляет запросы в систему учета склада для получения актуальной информации о состоянии запасов и местоположении грузов.

- Полученные данные используются для оптимизации маршрутов движения беспилотников и повышения эффективности их работы.
- Импорт и экспорт данных в различных форматах:
 - Система поддерживает возможность импорта и экспорта данных в различных форматах, что обеспечивает гибкость в работе с различными внешними системами и сервисами.
- Возможность интеграции с внешними сервисами и API:
 - Система открыта для интеграции с внешними сервисами и API, что позволяет расширять ее функциональность и адаптировать под конкретные нужды бизнеса.
- Синхронизация данных в реальном времени:
 - Все изменения в данных, происходящие в системе учета склада или других интегрированных системах, немедленно отражаются в системе управления беспилотными устройствами, обеспечивая актуальность информации и повышая эффективность работы.

3.4. Мониторинг и аналитика

3.4.1. Описание Функционал мониторинга и аналитики в информационной системе управления беспилотными устройствами компании ЭТМ предоставляет широкие возможности для отслеживания работы устройств и анализа эффективности их использования на складских комплексах. Это критически важный элемент системы, обеспечивающий прозрачность всех процессов и помогающий оптимизировать работу беспилотных устройств. Приоритет данной функции установлен как высокий, что подчеркивает ее значимость для успешной эксплуатации системы.

3.4.2. Функциональные требования

- Отображение статистики использования устройств в реальном времени: Предоставление актуальной информации о работе каждого беспилотного устройства.
- Генерация отчетов о производительности устройств: Сбор данных и создание подробных отчетов о работе устройств для анализа их эффективности.
- Анализ причин сбоев и аварий: Исследование инцидентов для выявления причин сбоев и разработка мер по их предотвращению.
- Возможность прогнозирования нагрузки на устройства в определенное время: Анализ данных о прошлой активности устройств для прогнозирования их загрузки в будущем.

3.4.3. Взаимодействие с системой различных категорий пользователей

- **Складские работники:**
 - Активно используют инструменты мониторинга для отслеживания текущего состояния грузов и управления процессами их перемещения.
 - Имеют возможность создавать заказы на транспортировку, указывая необходимые параметры и маршруты.
 - Получают уведомления и оповещения о возможных проблемах или сбоях в работе беспилотных устройств, что позволяет им своевременно реагировать и принимать необходимые меры.
- **Администраторы склада:**
 - Осуществляют общий контроль и управление эффективностью работы беспилотных устройств.
 - Используют аналитические инструменты и функции генерации отчетов для оценки производительности устройств, анализа их работы и принятия решений по оптимизации процессов.
 - Отвечают за настройку и корректировку параметров работы устройств, а также за установление ограничений и зон действия беспилотных устройств на территории склада.
- **Технический персонал:**
 - Занимается диагностикой, обслуживанием и устранением технических проблем и сбоев в работе беспилотных устройств.
 - Анализирует данные о сбоях и авариях, полученные из системы, для выявления причин их возникновения и разработки мер по предотвращению подобных инцидентов в будущем.
 - Проводит профилактическое обслуживание и обновление программного обеспечения устройств, обеспечивая их надежную и бесперебойную работу.

3.4.4. Детализация функциональных требований

- **Отображение статистики использования устройств в реальном времени:**
 - Система собирает данные с каждого беспилотного устройства, включая информацию о его местоположении, состоянии батареи, загрузке и выполненных задачах.
 - Эти данные отображаются в пользовательском интерфейсе в виде графиков и таблиц, позволяя складским работникам и

администраторам склада в реальном времени отслеживать работу устройств.

- Генерация отчетов о производительности устройств:
 - Система анализирует собранные данные и генерирует отчеты о производительности каждого устройства, выявляя наиболее и наименее эффективные периоды их работы.
 - Эти отчеты помогают администраторам склада оптимизировать распределение задач между устройствами и повышать общую эффективность работы склада.
- Анализ причин сбоев и аварий:
 - В случае сбоя или аварии система автоматически фиксирует все сопутствующие данные для последующего анализа.
 - Технический персонал использует эти данные для выявления причин происшествия и разработки мер по предотвращению подобных инцидентов в будущем.
- Возможность прогнозирования нагрузки на устройства в определенное время:
 - Система анализирует исторические данные о работе устройств и, на основе полученных закономерностей, прогнозирует их загрузку в определенные периоды времени.
 - Эта функция позволяет администраторам склада заранее планировать задачи для беспилотных устройств, оптимизируя их работу и предотвращая перегрузки.

3.5. Безопасность и защита

3.5.1. Описание Функционал безопасности и защиты в информационной системе управления беспилотными устройствами компании ЭТМ играет ключевую роль в обеспечении надежности и стабильности работы всей системы. Этот компонент отвечает за безопасную работу беспилотных устройств и защиту ценных данных, которые обрабатываются и хранятся в системе. Учитывая критическую важность этих аспектов, приоритет функции безопасности и защиты установлен как высокий.

3.5.2. Функциональные требования

- Аутентификация и авторизация пользователей системы: Обеспечение доступа к системе только авторизованным пользователям.
- Возможность удаленного управления устройствами в случае аварийных ситуаций: Контроль и управление беспилотными

устройствами на расстоянии для предотвращения или минимизации ущерба от возможных инцидентов.

- Резервное копирование и восстановление данных: Создание резервных копий важных данных и возможность их восстановления в случае сбоев или потери данных.

3.5.3. Взаимодействие с системой различных категорий пользователей

- Складские работники:
 - Используют систему для эффективного мониторинга и координации процессов перемещения грузов на складе.
 - Имеют возможность создавать и отслеживать заказы на транспортировку, обеспечивая тем самым своевременную и точную доставку грузов.
 - Для доступа к функционалу системы проходят процедуру аутентификации и авторизации, что обеспечивает безопасность и конфиденциальность информации.
- Администраторы склада:
 - Осуществляют общий контроль и управление работой беспилотных устройств, следя за их состоянием и эффективностью выполнения задач.
 - В случае возникновения аварийных ситуаций имеют возможность удаленно вмешаться в работу устройств, минимизируя тем самым возможный ущерб.
 - Используют аналитические инструменты для оценки производительности устройств и принятия обоснованных решений по оптимизации их работы.
- Технический персонал:
 - Занимается техническим обслуживанием и настройкой системы, а также беспилотных устройств, обеспечивая их бесперебойную работу.
 - Проводит диагностику и устранение возможных неисправностей и сбоев в работе устройств, опираясь на данные, полученные из системы.
 - Отвечает за резервное копирование важных данных и их восстановление в случае сбоев или потери информации, гарантируя тем самым сохранность и целостность данных.

3.5.4. Детализация функциональных требований

- Аутентификация и авторизация пользователей системы:
 - Перед тем как получить доступ к системе, каждый пользователь должен пройти процедуру аутентификации, вводя свой логин и пароль.

- После успешной аутентификации система определяет уровень доступа пользователя, обеспечивая тем самым его авторизацию.
 - Эти меры предотвращают несанкционированный доступ к системе и обеспечивают защиту конфиденциальной информации.
- Возможность удаленного управления устройствами в случае аварийных ситуаций:
 - В случае обнаружения сбоя или аварии в работе беспилотного устройства, система немедленно уведомляет администраторов склада.
 - Администраторы могут удаленно вмешаться в работу устройства, чтобы предотвратить возможный ущерб или минимизировать его последствия.
- Резервное копирование и восстановление данных:
 - Система регулярно создает резервные копии всех важных данных, обеспечивая тем самым их сохранность в случае сбоя или потери данных.
 - В случае необходимости технический персонал может восстановить данные из резервной копии, минимизируя тем самым время простоя системы и потери данных.

3.6. Интеграция с системами навигации

3.6.1. Описание Функционал интеграции с системами навигации в информационной системе управления беспилотными устройствами компании ЭТМ играет важную роль в оптимизации логистических процессов на складе. Эта функция позволяет системе эффективно взаимодействовать с различными системами навигации и картами, обеспечивая тем самым точное и оптимальное планирование маршрутов для беспилотных транспортных средств. Приоритет данной функции установлен как средний.

3.6.2. Функциональные требования

- Автоматический расчет оптимального маршрута движения: Система должна быть способна самостоятельно определять наиболее эффективный путь для перемещения грузов.
- Учет препятствий на пути движения устройства: Возможность анализа условий на маршруте и корректировка пути в случае обнаружения препятствий.
- Возможность коррекции маршрута на основе данных от систем навигации: Интеграция с внешними системами навигации для

получения актуальной информации и корректировки маршрута в реальном времени.

- Интеграция с популярными системами навигации и картами: Совместимость с широко распространенными и надежными источниками геоданных.

3.6.3. Взаимодействие с системой различных категорий пользователей

- Складские работники:
 - Активно используют систему для наблюдения за процессами перемещения грузов и управления ими.
 - Имеют возможность создавать заказы на транспортировку и следить за их выполнением в режиме реального времени.
 - Могут просматривать автоматически рассчитанные системой оптимальные маршруты для беспилотных устройств и при необходимости вносить в них изменения.
- Администраторы склада:
 - Берут на себя ответственность за управление беспилотными устройствами, следят за их состоянием и эффективностью работы.
 - Осуществляют интеграцию системы с внешними сервисами навигации и картами, обеспечивая актуальность данных и возможность коррекции маршрутов в реальном времени.
 - Анализируют данные о работе устройств, оптимизируя их маршруты и повышая общую эффективность логистических процессов на складе.
- Технический персонал:
 - Занимается настройкой и техническим обслуживанием системы, включая ее интеграцию с внешними системами навигации.
 - Проводит диагностику и устранение возможных неисправностей и сбоев в работе беспилотных устройств, обеспечивая их бесперебойную работу.
 - Отвечает за резервное копирование данных и их восстановление в случае необходимости, гарантируя сохранность важной информации.

3.6.4. Детализация функциональных требований

- Автоматический расчет оптимального маршрута движения:
 - Система анализирует условия на складе, используя данные от внутренних датчиков и внешних систем навигации.
 - На основе этого анализа система определяет наиболее эффективный маршрут для перемещения грузов беспилотными устройствами.

- Работники склада могут видеть предложенные системой маршруты и при необходимости вносить изменения.
- Учет препятствий на пути движения устройства:
 - Система постоянно сканирует пространство на предмет препятствий и автоматически корректирует маршрут в случае их обнаружения.
 - Это обеспечивает безопасность перемещения грузов и предотвращает возможные аварии.
- Возможность коррекции маршрута на основе данных от систем навигации:
 - Система в реальном времени получает данные от внешних систем навигации.
 - В случае изменения условий на маршруте (например, появления новых препятствий) система немедленно корректирует путь движения беспилотных устройств.
- Интеграция с популярными системами навигации и картами:
 - Система совместима с широко распространенными сервисами картографии и навигации.
 - Это обеспечивает точность и актуальность данных, используемых для планирования маршрутов.

3.7. Адаптивность и масштабируемость

3.7.1. Описание Функционал адаптивности и масштабируемости в информационной системе управления беспилотными устройствами компании ЭТМ играет ключевую роль в обеспечении гибкости и эффективности работы складских комплексов. Эта функция позволяет системе легко адаптироваться к изменяющимся условиям эксплуатации и масштабироваться в соответствии с растущими потребностями бизнеса. Приоритет данной функции установлен как средний.

3.7.2. Функциональные требования

- Возможность добавления новых устройств без необходимости модификации системы: Система должна поддерживать интеграцию новых беспилотных устройств без дополнительных изменений в ее структуре или программном обеспечении.
- Автоматическая настройка системы под различные условия эксплуатации: Система должна самостоятельно оптимизировать свои параметры для эффективной работы в различных условиях.
- Масштабирование системы для обработки большого количества запросов: Система должна быть способна обрабатывать увеличивающийся объем задач и запросов от пользователей.

3.7.3. Взаимодействие с системой различных категорий пользователей

- **Складские работники:**
 - Используют систему для мониторинга процессов перемещения грузов, управления ими, а также для создания и отслеживания заказов на транспортировку.
 - Имеют возможность добавлять новые беспилотные устройства в систему и настраивать параметры системы для оптимизации текущих задач.
 - Могут вносить коррективы в работу устройств в случае изменения условий или возникновения непредвиденных ситуаций.
- **Администраторы склада:**
 - Отвечают за общее управление беспилотными устройствами, следят за их состоянием и эффективностью работы.
 - Обеспечивают масштабирование системы в соответствии с потребностями компании, адаптируя ее к увеличивающемуся объему задач и запросов.
 - Интегрируют систему с внешними сервисами и обновляют ее параметры для оптимизации работы в различных условиях эксплуатации.
- **Технический персонал:**
 - Занимается технической поддержкой системы, включая настройку, обслуживание и диагностику.
 - Адаптирует систему к изменяющимся условиям эксплуатации и масштабирует ее для обработки большого количества запросов.
 - Принимает меры для устранения любых неисправностей или сбоев в работе беспилотных устройств, обеспечивая их бесперебойную работу.

3.7.4. Детализация функциональных требований

- **Возможность добавления новых устройств без необходимости модификации системы:**
 - Беспилотные устройства могут быть легко добавлены в систему складскими работниками или техническим персоналом.
 - Система автоматически определяет новое устройство, интегрирует его в общую сеть и настраивает необходимые параметры для его работы.
- **Автоматическая настройка системы под различные условия эксплуатации:**

- Система анализирует текущие условия эксплуатации и автоматически адаптирует свои параметры для оптимальной работы.
 - Это обеспечивает высокую эффективность работы беспилотных устройств в различных ситуациях.
- Масштабирование системы для обработки большого количества запросов:
 - Система способна обрабатывать увеличивающееся количество задач и запросов от пользователей, обеспечивая тем самым непрерывность и эффективность бизнес-процессов.
 - Администраторы склада могут мониторить загрузку системы и при необходимости инициировать процесс масштабирования для обеспечения ее стабильной работы.

4. Требования к данным

Входные данные

1. Данные о беспилотных устройствах

- **Идентификатор устройства:** Уникальный номер, присваиваемый каждому устройству.
- **Тип устройства:** Классификация устройства (например, робот-перевозчик большой или малой грузоподъемности).
- **Текущее состояние:** Рабочее, в ремонте, в резерве и т.д. (Рабочее состояние беспилотника означает, что устройство находится в полной исправности, готово к выполнению задач и активно участвует в рабочих процессах на складе.)
- **Параметры батареи:** Текущий заряд, оценочное время работы.
- **Текущее местоположение:** Координаты устройства внутри складского комплекса.

2. Данные о грузах

- **Идентификатор груза:** Уникальный номер, который присваивается каждому грузу. Присваивание идентификатора происходит автоматически в момент поступления груза на склад. Идентификатор представляет собой строку из букв и цифр, уникальную для каждого груза.
- **Описание груза:** Тип, вес, размеры.
- **Местоположение груза:** Текущее место хранения или точка назначения.

Присваивание кода грузу:

Для каждого груза генерируется QR-код, который содержит в себе всю необходимую информацию:

- Идентификатор груза
- Описание груза
- Местоположение груза

QR-код выбран ввиду своей универсальности, возможности хранения большого объема данных и простоты считывания.

Система считывания на беспилотнике

Беспилотное устройство оснащено камерой высокого разрешения и модулем обработки изображений. Процесс считывания QR-кода выглядит следующим образом:

1. **Захват изображения:** Камера беспилотника делает снимок области, где предположительно находится QR-код.
2. **Обработка изображения:** Полученное изображение обрабатывается для повышения контрастности и четкости QR-кода.
3. **Распознавание QR-кода:** С использованием алгоритмов компьютерного зрения система анализирует обработанное изображение на предмет наличия QR-кода и его декодирования.
4. **Извлечение данных:** Из распознанного QR-кода извлекается информация об идентификаторе груза, его описании и местоположении.
5. **Обработка данных:** Полученные данные используются для дальнейшей логистики и управления беспилотным устройством.

3. Данные о маршрутах

- **Идентификатор маршрута:** Уникальный номер маршрута.
- **Точки маршрута:** Последовательность координат, определяющая путь устройства.

Выходные данные

1. Отчеты

- **Статистика использования устройств:** Данные о загруженности, эффективности использования, частоте сбоев.
- **Отчеты о перемещении грузов:** Информация о перемещенных грузах, затраченном времени, использованных маршрутах.

2. Уведомления

- **Состояние устройства:** Уведомления о низком заряде батареи, неисправностях, завершении задачи.
- **Изменения в маршрутах:** Уведомления о необходимости коррекции маршрута из-за препятствий или других факторов.

Этот раздел описывает ключевые требования к данным, которые будут использоваться в информационной системе управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах компании ЭТМ. Он учитывает все аспекты данных, начиная от ввода и обработки до вывода результатов.

4.1. Словарь данных

Словарь данных представляет собой структурированный список элементов данных, используемых в информационной системе управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах компании ЭТМ. Этот список помогает обеспечить ясное понимание и однозначное определение каждого элемента данных.

1. Беспилотное устройство (БУ)

- **Описание:** Автоматизированное устройство, предназначенное для перемещения грузов внутри складского комплекса.
- **Тип данных:** Объект
- **Длина/Формат:** Не применимо
- **Разрешенные значения:** Уникальный идентификатор БУ

2. Груз

- **Описание:** Предмет или набор предметов, предназначенных для транспортировки БУ.
- **Тип данных:** Объект
- **Длина/Формат:** Вес (в кг), размеры (в см)
- **Разрешенные значения:** Любой товар, находящийся на складе

3. Складской комплекс

- **Описание:** Физическое местоположение, где хранятся товары и где работают БУ.
- **Тип данных:** Объект
- **Длина/Формат:** Площадь (в м²)
- **Разрешенные значения:** Уникальный идентификатор склада

4. Маршрут

- **Описание:** Путь, по которому БУ перемещает груз от точки А до точки Б.
- **Тип данных:** Список координат
- **Длина/Формат:** Последовательность координат
- **Разрешенные значения:** Координаты внутри складского комплекса

5. Задача

- **Описание:** Команда или инструкция, отправленная БУ для выполнения определенной операции.
- **Тип данных:** Текст
- **Длина/Формат:** Максимум 255 символов
- **Разрешенные значения:** Команды, поддерживаемые системой управления БУ

Данный словарь данных предоставляет базовое понимание ключевых элементов данных, используемых в системе. Он может быть расширен или модифицирован по мере развития проекта и уточнения требований.

4.2. Отчеты

В информационной системе управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах компании ЭТМ предусмотрена генерация следующих отчетов:

1. Отчет о работе беспилотных устройств

- **Описание:** Отчет содержит информацию о работе каждого БУ за определенный период времени, включая количество выполненных задач, пройденное расстояние, время простоя и эффективность использования.
- **Порядок сортировки:** По дате и времени выполнения задачи.
- **Уровни суммирования:** По каждому БУ, по всем БУ в целом.

2. Отчет о перемещенных грузах

- **Описание:** Отчет предоставляет информацию о всех грузах, перемещенных внутри складского комплекса, указывая их вес, размеры и местоположение.
- **Порядок сортировки:** По дате перемещения груза.
- **Уровни суммирования:** По каждому грузу, по всем грузам в целом.

3. Отчет о состоянии складского комплекса

- **Описание:** Отчет содержит информацию о текущем состоянии складского комплекса, включая доступное пространство, занятое пространство и уровень загрузки.
- **Порядок сортировки:** По дате создания отчета.
- **Уровни суммирования:** По каждому складу, по всем складам в целом.

4. Отчет о происшествиях и инцидентах

- **Описание:** Отчет содержит информацию о любых происшествиях или инцидентах, связанных с работой БУ, включая дату, время, местоположение и описание происшествия.
- **Порядок сортировки:** По дате и времени происшествия.
- **Уровни суммирования:** По каждому инциденту, по всем инцидентам в целом.

4.3. Получение, целостность, хранение и утилизация данных

1. Получение данных:

- **Начальная загрузка:** При первичной настройке системы управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах компании ЭТМ производится начальная загрузка всех существующих данных о грузах, беспилотных устройствах и складских помещениях. Это обеспечивает систему актуальной информацией для начала работы.
- **Инкрементальное обновление:** После начальной загрузки система будет автоматически обновляться по мере поступления новых данных или изменения существующих, используя каналы для передачи только изменений.

2. Целостность данных:

- **Защита:** Все данные, передаваемые в систему или из нее, будут проверяться на целостность и корректность. Это гарантирует, что данные не будут повреждены или искажены в процессе передачи.
- **Валидация:** Все входящие данные будут проходить процесс валидации, чтобы убедиться, что они соответствуют установленным стандартам и требованиям.

3. Хранение данных:

- **Резервное копирование:** Данные будут регулярно резервироваться на удаленные серверы, чтобы гарантировать их сохранность в случае сбоев или потери данных.
- **Зеркальное отображение:** Для повышения доступности и надежности системы будет использоваться зеркальное отображение данных на нескольких серверах.
- **Контрольные точки:** Система будет создавать контрольные точки данных в определенные моменты времени, что позволит восстановить работу системы в случае необходимости.

4. Утилизация данных:

- **Временные данные:** Все временные данные, такие как промежуточные результаты обработки или кэшированные данные, будут автоматически удаляться системой после завершения соответствующих операций.
- **Метаданные:** Метаданные, такие как история изменений или логи операций, будут храниться в системе в течение определенного периода времени, после чего они будут архивированы.
- **Остаточные данные:** Удаленные записи и другие остаточные данные будут храниться в системе в течение определенного периода времени, после чего они будут безвозвратно удаляться.
- **Архивация:** Все старые и неактуальные данные будут регулярно архивироваться и перемещаться на отдельные серверы для долгосрочного хранения.

5. Атрибуты качества

1. Производительность:

- **Описание:** Система должна обеспечивать быстрое и эффективное управление беспилотными устройствами, минимизируя задержки и обеспечивая своевременное выполнение задач.
- **Метрики:** Время реакции системы не должно превышать 2 секунды. Пропускная способность системы должна обеспечивать одновременное управление не менее чем 50 беспилотными устройствами.
- **Приоритет:** Высокий.

2. Надежность:

- **Описание:** Система должна обеспечивать стабильное функционирование без сбоев и ошибок.

- **Метрики:** Время безотказной работы системы должно составлять не менее 99,9% времени. Время восстановления после сбоя не должно превышать 5 минут.
- **Приоритет:** Высший.

3. Безопасность:

- **Описание:** Система должна обеспечивать защиту данных и управления от несанкционированного доступа.
- **Метрики:** Все данные должны передаваться по зашифрованным каналам. Система должна иметь механизмы аутентификации и авторизации пользователей.
- **Приоритет:** Выше производительности, но ниже надежности.

4. Простота использования:

- **Описание:** Интерфейс системы должен быть стандартизированным и понятным, обеспечивая легкость в управлении беспилотными устройствами.
- **Метрики:** 90% пользователей должны быть способны освоить основные функции системы в течение 1 часа обучения.
- **Приоритет:** Средний.

5. Стандартизация:

- **Описание:** Новым пользователям должно быть легко изучить систему и начать ее использование.
- **Метрики:** 80% новых пользователей должны быть способны начать работу с системой без предварительного обучения.
- **Приоритет:** Ниже простоты использования.

6. Масштабируемость:

- **Описание:** Система должна быть способна адаптироваться к увеличению количества беспилотных устройств и пользователей без потери производительности.
- **Метрики:** Система должна поддерживать увеличение количества устройств на 50% без дополнительной настройки.
- **Приоритет:** Средний.

5.1. Удобство использования

1. Стандартизация:

- **Описание:** Интерфейс системы должен быть стандартизированным и понятным, чтобы новые пользователи могли быстро освоить основные функции и начать работу с системой без длительного обучения.
- **Метрики:** 80% новых пользователей должны быть способны начать работу с системой в течение первых 30 минут использования.

2. Простота использования:

- **Описание:** Пользовательский интерфейс должен быть организован таким образом, чтобы обеспечивать легкий доступ к основным функциям, минимизируя количество шагов, необходимых для выполнения задач.
- **Метрики:** Пользователь должен иметь возможность выполнить основные операции не более чем в 3 клика.

3. Предотвращение ошибок:

- **Описание:** Система должна предотвращать возможные ошибки пользователя, предоставляя подсказки, проверки ввода и предупреждения.
- **Метрики:** В 95% случаев система должна предотвращать или корректировать ошибки пользователя до их выполнения.

4. Восстановление после ошибок:

- **Описание:** В случае ошибок система должна предоставлять четкие инструкции по их устранению и восстановлению работы.
- **Метрики:** Пользователь должен иметь возможность восстановить работу системы в течение 2 минут после возникновения ошибки.

5. Эффективность взаимодействия:

- **Описание:** Система должна обеспечивать быстрое и эффективное взаимодействие с пользователем, минимизируя время ответа и задержки.
- **Метрики:** Время реакции системы на команды пользователя не должно превышать 1 секунду.

6. Специальные возможности:

- **Описание:** Система должна предоставлять дополнительные инструменты и функции для продвинутых пользователей, такие как горячие клавиши, настраиваемые шаблоны и расширенные настройки.

- **Метрики:** 90% продвинутых пользователей должны быть удовлетворены предоставляемыми специальными возможностями.

5.2. Производительность

1. Время реакции системы:

- **Описание:** Время, которое система требует для реагирования на запрос пользователя или выполнения задачи.
- **Требования:** Время реакции на запрос пользователя не должно превышать 2 секунды для 95% всех запросов.

2. Обработка данных:

- **Описание:** Скорость обработки данных, когда беспилотное устройство передает информацию о своем местоположении и статусе.
- **Требования:** Система должна быть способна обрабатывать не менее 200 запросов в секунду от различных беспилотных устройств.

3. Параллельная работа устройств:

- **Описание:** Количество беспилотных устройств, которые могут одновременно взаимодействовать с системой без потери производительности.
- **Требования:** Система должна поддерживать одновременное взаимодействие с не менее чем 50 беспилотными устройствами.

4. Пропускная способность:

- **Описание:** Объем данных, который система может обрабатывать за определенный промежуток времени.
- **Требования:** Пропускная способность системы должна составлять не менее 1 Гб/с.

5. Надежность и отказоустойчивость:

- **Описание:** Вероятность безотказной работы системы в течение определенного времени.
- **Требования:** Система должна обеспечивать 99,9% времени безотказной работы в течение месяца.

6. Масштабируемость:

- **Описание:** Способность системы адекватно функционировать при увеличении количества беспилотных устройств или объема обрабатываемых данных.
- **Требования:** Система должна быть способна масштабироваться для поддержки до 200 беспилотных устройств без дополнительных модификаций.

5.3. Безопасность

1. Физическая безопасность:

- **Описание:** Меры, предпринимаемые для обеспечения физической безопасности оборудования и инфраструктуры, связанных с информационной системой управления беспилотными устройствами.
- **Требования:** Все серверы и оборудование, на котором работает система, должны быть размещены в закрытых и охраняемых помещениях. Доступ к этим помещениям должен быть ограничен и контролируем.

2. Защита данных:

- **Описание:** Меры, предпринимаемые для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности данных в системе.
- **Требования:**
 - Все данные, передаваемые между беспилотными устройствами и системой, должны быть зашифрованы с использованием современных стандартов шифрования.
 - Резервное копирование данных должно проводиться ежедневно, а копии должны храниться в безопасном месте.
 - Доступ к данным должен быть ограничен на основе ролевой модели доступа.

3. Защита программного обеспечения:

- **Описание:** Меры, предпринимаемые для предотвращения несанкционированного доступа или вмешательства в программное обеспечение системы.
- **Требования:**
 - Система должна иметь механизмы аутентификации и авторизации для всех пользователей.
 - Регулярное обновление и патчинг программного обеспечения для устранения известных уязвимостей.

- Мониторинг и логирование всех действий в системе для обеспечения возможности аудита.

4. Политики и положения:

- **Описание:** Ссылки на документированные политики или положения компании ЭТМ, касающиеся безопасности или конфиденциальности.
- **Требования:** Система должна соответствовать всем внутренним стандартам и политикам безопасности компании ЭТМ. [Ссылка на документ "Политика безопасности компании ЭТМ"](#).

Оценка Корректности Работы Беспилотника

Параметры Оценки

- **Точность Навигации:** Проверка на то, насколько точно беспилотник следует заданному маршруту.
- **Стабильность Связи:** Мониторинг качества связи между беспилотником и системой управления.
- **Эффективность Зарядки Батареи:** Анализ использования заряда батареи и своевременность зарядки.
- **Интеграция Данных:** Проверка на отсутствие повреждений или искажений в передаваемых данных.
- **Время Реакции на Команды:** Оценка скорости, с которой беспилотник реагирует на команды от системы управления.

Поведение при Некорректной Работе

- **Нестабильное Поведение или Опасные Ситуации:** Беспилотник автоматически переходит в безопасный режим – присылает уведомление об этом, прекращает операции и ожидает дальнейших инструкций от оператора.
- **Отсутствие Связи:** Беспилотник переходит в режим автономного управления, пытаясь восстановить связь.

Кнопка Аварийного Отключения

- В системе предусмотрена физическая кнопка аварийного отключения, которая позволяет оператору мгновенно прервать все операции беспилотника и отключить его в случае возникновения нестандартной ситуации или угрозы безопасности.

Обеспечение Безопасности Данных, Передаваемых Беспилотниками

Шифрование

Все данные, передаваемые между беспилотными устройствами и серверами системы, шифруются с использованием современных и надежных стандартов шифрования. Это обеспечивает конфиденциальность данных и защищает их от несанкционированного доступа.

Аутентификация и Авторизация

- **Аутентификация:** Прежде чем беспилотник сможет взаимодействовать с системой, он должен пройти процедуру аутентификации, подтверждающую его подлинность.
- **Авторизация:** После успешной аутентификации система определяет, какие действия беспилотник имеет право выполнять. Это обеспечивает дополнительный уровень защиты и предотвращает выполнение неавторизованных операций.

Целостность Данных

Система включает в себя механизмы для проверки целостности передаваемых данных. Это гарантирует, что информация, отправленная беспилотником, не будет искажена или повреждена в процессе передачи.

Мониторинг и Логирование

Все операции передачи данных мониторяются, а соответствующая информация регистрируется в журналах системы. Это позволяет оперативно выявлять и реагировать на любые подозрительные действия или несанкционированный доступ.

5.4. Техника безопасности

1. Потенциальные риски и ущерб:

- **Описание:** Оценка возможных рисков, связанных с использованием информационной системы управления беспилотными устройствами.
- **Возможные риски:**
 - **Риск столкновения:** Беспилотные устройства могут столкнуться с другими объектами на складе, что может привести к повреждению товара или устройства.
 - **Риск потери связи:** В случае потери связи между устройством и центральной системой управления, устройство может начать действовать непредсказуемо.

- **Риск несанкционированного доступа:** Нарушители могут попытаться получить доступ к системе управления, что может привести к сбоям в работе или краже данных.
- **Требования:**
 - Провести анализ рисков, чтобы определить потенциальные угрозы безопасности, связанные с системой.
 - Оценить возможные последствия каждой угрозы, включая финансовые потери, повреждение оборудования или ущерб репутации компании.

2. Предотвращение опасных действий:

- **Описание:** Меры, предпринимаемые для предотвращения действий, которые могут привести к ущербу или повреждению.
- **Требования:**
 - **Сенсоры и радары:** Устройства оснащены сенсорами и радарами для обнаружения препятствий на пути, что позволяет избежать столкновений.
 - **Система предупреждений:** В случае обнаружения потенциально опасной ситуации, система издает звуковой или световой сигнал для предупреждения персонала.

3. Сертификаты и политики безопасности:

- **Описание:** [Ссылки на документированные сертификаты, политики или положения, касающиеся безопасности, которым должна соответствовать система.](#)
- **Требования:**
 - **Сертификат безопасности:** Система должна проходить регулярную проверку и сертификацию в соответствии с российскими стандартами безопасности.
 - **Политика конфиденциальности:** Все данные, передаваемые и хранящиеся в системе, должны быть зашифрованы и защищены от несанкционированного доступа.

5.5. Другие атрибуты качества продукта

5.5.1. Доступность

Описание: Определение способности системы быть доступной для пользователей в любое время, когда это необходимо.

- **Требования:**
 - Система должна обеспечивать доступность 99,9% времени.

- В случае обрыва связи или других технических проблем, система должна автоматически восстанавливать свою работу в течение 5 минут.

5.5.2. Возможность установки

Описание: Определение процесса установки и настройки системы на различных платформах.

- **Требования:**
 - Система должна поддерживать быструю и простую установку на серверах компании ЭТМ.
 - Предоставить документацию по установке и настройке системы.

5.5.3. Целостность

Описание: Гарантия того, что данные в системе сохраняются в надежном и неповрежденном состоянии.

- **Требования:**
 - Все данные, передаваемые и хранящиеся в системе, должны быть защищены от повреждений и потерь.
 - Регулярное резервное копирование данных.

5.5.4. Возможность модификации

Описание: Способность системы к модификации и адаптации к изменяющимся требованиям.

- **Требования:**
 - Система должна быть гибкой и позволять внесение изменений без значительных затрат времени и ресурсов.
 - Поддержка модульной архитектуры для упрощения процесса обновления.

5.5.5. Переносимость

Описание: Способность системы функционировать на различных платформах и устройствах.

- **Требования:**
 - Система должна быть совместима с основными операционными системами и серверным оборудованием, используемым в компании ЭТМ.

5.5.6. Надежность

Описание: Определение стабильности работы системы и ее способности функционировать без сбоев.

- **Требования:**

- Минимальное время простоя системы.
- Автоматическое восстановление после сбоев.

5.5.7. Устойчивость

Описание: Способность системы противостоять внешним угрозам и атакам.

- **Требования:**

- Внедрение современных методов шифрования и защиты данных.
- Регулярное обновление безопасностных протоколов.

5.5.8. Масштабируемость

Описание: Способность системы адаптироваться к увеличению нагрузки, добавлению новых пользователей или устройств.

- **Требования:**

- Система должна поддерживать добавление дополнительных беспилотных устройств без необходимости полного переконфигурирования.

5.5.9. Контролируемость

Описание: Возможность мониторинга и управления всеми аспектами работы системы.

- **Требования:**

- Предоставление стандартного и понятного интерфейса для мониторинга состояния всех беспилотных устройств.
- Возможность удаленного управления и настройки системы.

6. Требования по интернационализации и локализации

1. Валюта

Описание: Система должна поддерживать возможность работы с различными валютами, учитывая текущие курсы обмена.

- **Требования:**

- Автоматическое обновление курсов валют.
- Поддержка основных мировых валют.

2. Форматирование дат, чисел, адресов и телефонных номеров

Описание: Адаптация форматов даты, чисел, адресов и телефонных номеров к местным стандартам.

- **Требования:**
 - Поддержка различных форматов даты (DD/MM/YYYY, MM/DD/YYYY и т.д.).
 - Форматирование телефонных номеров в соответствии с местными стандартами.
 - Адаптация формата адресов к региональным особенностям.

3. Языковая поддержка

Описание: Система должна предоставлять интерфейс на различных языках.

- **Требования:**
 - Поддержка английского, русского и других ключевых языков.
 - Возможность легкого добавления новых языковых пакетов.

4. Часовые пояса

Описание: Система должна корректно работать в различных часовых поясах.

- **Требования:**
 - Автоматическое определение часового пояса пользователя.
 - Возможность ручной настройки часового пояса.

5. Единицы измерения

Описание: Поддержка различных систем измерения.

Требования:

- Автоматическая конвертация единиц измерения в соответствии с региональными стандартами.

Приложение А. Словарь терминов

В данном разделе представлены определения специальных терминов, сокращений и аббревиатур, которые используются в спецификации требований к информационной системе управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах компании ЭТМ.

1. **ЭТМ (ЭТМ Компания)** - компания, занимающаяся разработкой и внедрением информационной системы управления беспилотными устройствами для транспортировки грузов в складских комплексах.
2. **Беспилотное устройство (БУ)** - автономное или дистанционно управляемое устройство, предназначенное для транспортировки грузов в складских комплексах без участия человека.
3. **ИСУБУ (Информационная Система Управления Беспилотными Устройствами)** - программное обеспечение, разработанное для управления, мониторинга и координации действий беспилотных устройств в складских комплексах.
4. **Складской комплекс** - физическое пространство, предназначенное для хранения, сортировки и транспортировки грузов с использованием беспилотных устройств.
5. **ГОСТ** - государственный стандарт Российской Федерации, регламентирующий различные аспекты деятельности, в том числе требования к созданию и оформлению документации.
6. **Миграция данных** - процесс переноса данных из одной системы в другую, часто сопровождающийся преобразованием данных в соответствии с новой структурой.
7. **Журналирование** - процесс записи логов или событий системы для последующего анализа и контроля.
8. **Контрольный след** - последовательность записей, фиксирующих действия пользователей или системы, позволяющая восстановить хронологию событий.
9. **Общекорпоративный словарь** - словарь, содержащий термины и определения, применяемые в рамках всей корпорации или организации.
10. **Словарь данных** - специализированный словарь, содержащий определения данных, используемых в системе, их структуру свойства.
11. **Автоматизированное рабочее место (АРМ)** - комплекс программного и аппаратного обеспечения, предназначенный для выполнения конкретных функций оператором или сотрудником.
12. **Траектория движения** - заранее определенный или динамически вычисляемый маршрут движения беспилотного устройства.

13. **Грузоподъемность** - максимальный вес груза, который беспилотное устройство способно перевозить.
14. **Зона ответственности** - участок складского комплекса, на котором беспилотное устройство выполняет свои функции.
15. **Диспетчерская система** - программное обеспечение или служба, отвечающая за координацию и управление работой беспилотных устройств в реальном времени.
16. **Безопасный режим** - режим работы беспилотного устройства, при котором оно автоматически прекращает движение или выполняет заранее заданные действия в случае обнаружения препятствия или другой аварийной ситуации.
17. **API (Application Programming Interface)** - набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением или службой для использования во внешних программных продуктах.
18. **Интеграция** - процесс объединения различных систем и программных продуктов в единое целое с целью обеспечения их взаимодействия.
19. **Телеметрия** - система сбора, передачи и обработки данных о состоянии и параметрах работы беспилотного устройства.
20. **Роботизированная система** - система, включающая в себя одно или несколько беспилотных устройств, а также средства их управления, мониторинга и обслуживания.

Приложение Б. Эскизы форм программы

Окно авторизации:

Авторизация	
Логин:	<input type="text"/>
Пароль:	<input type="password"/>
<input type="checkbox"/> Запомнить меня	
<input type="button" value="Войти"/>	
Забыли пароль?	<input type="button" value="Восстановить"/>
<input type="button" value="Техническая поддержка"/>	

Это окно авторизации предназначено для входа в систему управления беспилотными устройствами. Пользователь видит это окно в следующих случаях:

1. При первом входе в систему.
2. После выхода из системы.
3. Если сессия пользователя истекла из-за длительного периода бездействия.
4. При попытке доступа к защищенной части системы без авторизации.

Что делать в этом окне:

1. Ввод логина: Пользователь должен ввести свой уникальный идентификатор или имя пользователя в поле "Логин".
2. Ввод пароля: Пользователь должен ввести свой пароль в поле "Пароль".
3. Запомнить меня: Если пользователь хочет, чтобы система запомнила его данные для последующих сессий, он может поставить галочку в соответствующем чекбоксе.
4. Нажать "Войти": После ввода данных пользователь должен нажать кнопку "Войти" для продолжения.

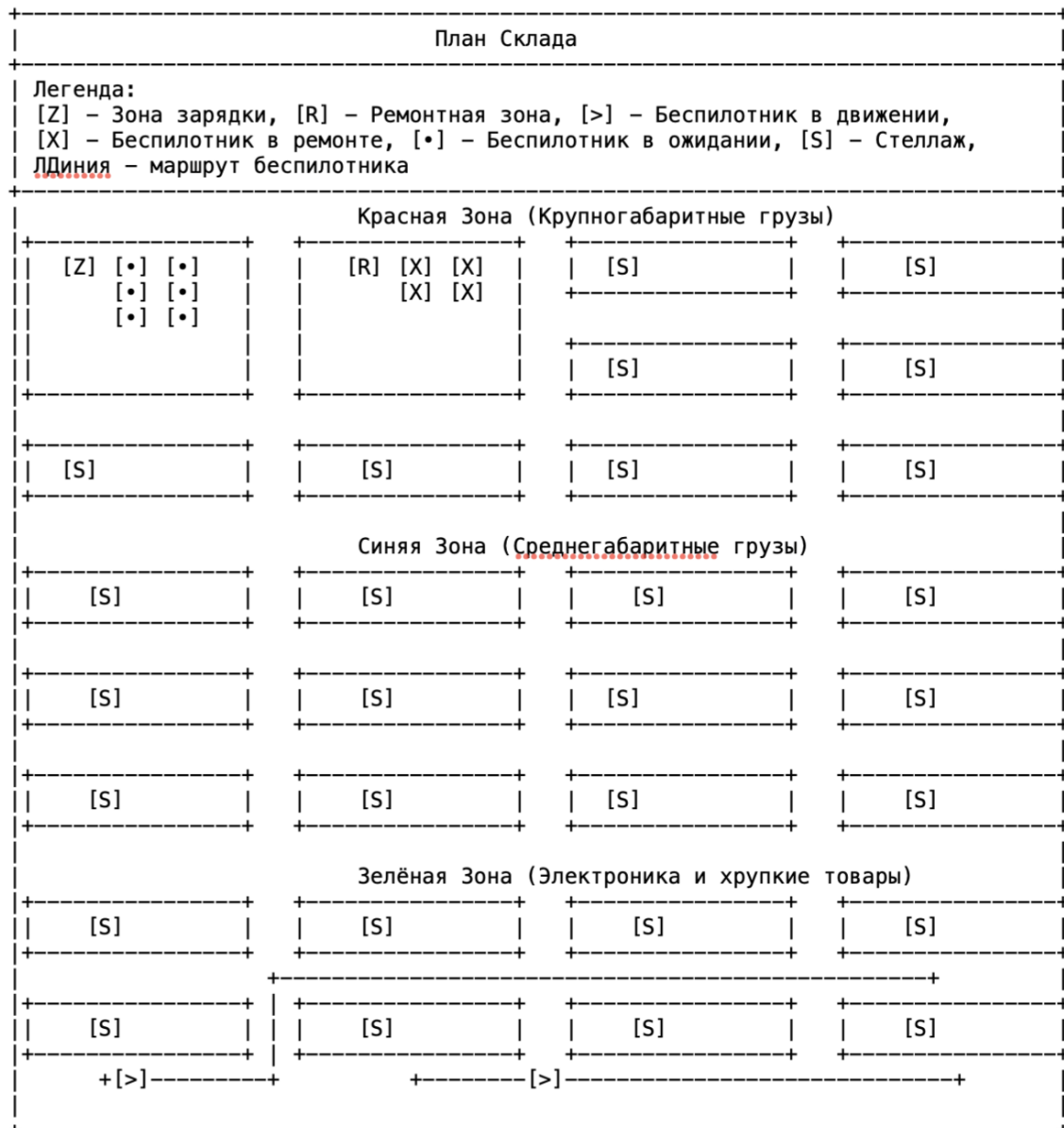
Для чего это окно:

Окно авторизации служит для идентификации пользователя и предоставления доступа к системе управления беспилотными устройствами. Это первый шаг в обеспечении безопасности системы, так как только авторизованные пользователи могут получить доступ к управлению устройствами и данным системы.

Что происходит при ошибках:

1. Неверный логин или пароль: Если пользователь вводит неверный логин или пароль, система должна показать сообщение об ошибке, информируя о том, что введенные данные некорректны. Пользователю следует проверить правильность введенных данных и попробовать снова.
2. Заблокированный аккаунт: Если аккаунт пользователя заблокирован из-за множественных неудачных попыток входа или по другим причинам, пользователь не сможет войти до разблокировки аккаунта администратором системы.
3. Забыли пароль: Если пользователь забыл свой пароль, он может нажать на ссылку "Восстановить", чтобы перейти к процессу восстановления пароля.
4. Техническая поддержка: Если у пользователя возникли трудности с входом или ему нужна дополнительная помощь, он может обратиться в техническую поддержку, нажав на соответствующую ссылку.

Крупный и подробный план склада



Это окно представляет собой визуальное представление плана склада с размещением беспилотных устройств, зон для различных нужд и маршрутами движения беспилотников. Пользователь может видеть это окно, например, при нажатии на опцию "Карта склада" в главном меню приложения.

Что делать в этом окне:

1. Ознакомление с легендой: Первым делом пользователю стоит ознакомиться с легендой, чтобы понимать, что обозначают различные символы на карте.
2. Анализ состояния склада: Посмотреть расположение беспилотников, проверить, есть ли устройства в ремонте, оценить, какие зоны перегружены, а какие свободны.

3. Планирование действий: На основе анализа карты планировать действия для оптимизации работы склада, например, перераспределить беспилотники, отправить на зарядку или в ремонт при необходимости.
4. Мониторинг движения беспилотников: Следить за маршрутами движения беспилотников и убедиться, что они не пересекаются и не создают риск столкновения.

Для чего это окно:

Окно "План Склада" предназначено для визуализации распределения ресурсов и мониторинга текущего состояния склада. Оно помогает пользователям понимать, как организовано пространство склада, где находятся беспилотники, и как они движутся. Это важный инструмент для управления логистикой и оптимизации рабочих процессов на складе.

Элементы меню:

Меню "Файл"
[Открыть]
[Сохранить]
[Экспорт Отчетов]
[Импорт Настроек]
[Выход]

Меню "Просмотр"
[Увеличить]
[Уменьшить]
[Стандартный Масштаб]
[Полноэкранный Режим]
[Панель Инструментов]

Меню "Инструменты"
[Настройки]
[Диагностика]
[Синхронизация]
[Проверка Обновлений]

Меню "Справка"
[О Приложении]
[Руководство Пользователя]
[Техническая Поддержка]
[Обратная Связь]

Это меню приложения, и каждый раздел представляет собой отдельный набор функций и инструментов. Пользователь видит это окно при выборе соответствующих пунктов в строке меню приложения.

Меню "Файл"

- Открыть: Загрузить существующий документ или проект.
- Сохранить: Сохранить текущие изменения.
- Экспорт Отчетов: Экспортировать отчеты о работе приложения или данных.
- Импорт Настроек: Загрузить предварительно сохраненные настройки приложения.
- Выход: выход из учётной записи.

Для чего: Управление файлами и настройками приложения.

При ошибках: Ошибочное закрытие без сохранения приведет к потере данных. Неверный выбор файла для открытия или импорта может привести к некорректной работе приложения.

Меню "Просмотр"

- Увеличить: Увеличение масштаба интерфейса или контента.
- Уменьшить: Уменьшение масштаба.
- Стандартный Масштаб: Вернуть масштаб к стандартному размеру.
- Полноэкранный Режим: Переключение на полноэкранный режим.
- Панель Инструментов: Включение или выключение отображения панели инструментов.

Для чего: Настройка отображения интерфейса приложения для удобства использования.

При ошибках: Неправильное масштабирование может затруднить работу с приложением.

Меню "Инструменты"

- Настройки: Переход к меню настроек приложения.
- Диагностика: Инструменты для диагностики и устранения проблем в работе приложения.
- Синхронизация: Синхронизация данных приложения с сервером или облачными сервисами.
- Проверка Обновлений: Поиск и установка доступных обновлений для приложения.

Для чего: Доступ к инструментам и настройкам для оптимизации работы приложения.

При ошибках: Неверные настройки могут привести к неправильной работе приложения, игнорирование обновлений может угрожать безопасности данных.

Меню "Справка"

- О Приложении: Информация о версии приложения и разработчиках.
- Руководство Пользователя: Подробное руководство по использованию приложения.
- Техническая Поддержка: Контактная информация или форма обращения в службу поддержки.
- Обратная Связь: Техническая поддержка, Форма для отправки отзывов и предложений разработчикам.

Для чего: Получение информации о приложении, помощь в использовании и контакты поддержки.

Форма приложения складского работника:

ЭТМ: Система Управления Беспилотными Устройствами – Складской работник Пользователь: Иван Петров		[Выйти из системы]											
Меню: [Файл] [Просмотр] [Инструменты] [Справка]													
Панель инструментов: [Создать заказ] [Мониторинг устройств] [Отслеживание груза] [Уведомления]													
Зона мониторинга:													
[Карта склада]													
<div>План Склада</div> <table><tr><td>31</td><td>32</td></tr><tr><td>33</td><td>34</td></tr></table>	31	32	33	34	<table><tr><td>Беспилотник №1</td><td>Груз №1</td></tr><tr><td>Состояние: В пути</td><td>Состояние: ОК</td></tr><tr><td>Местоположение:</td><td>Местоположение:</td></tr><tr><td>Зеленая зона</td><td>Синяя зона</td></tr></table>	Беспилотник №1	Груз №1	Состояние: В пути	Состояние: ОК	Местоположение:	Местоположение:	Зеленая зона	Синяя зона
	31	32											
	33	34											
	Беспилотник №1	Груз №1											
Состояние: В пути	Состояние: ОК												
Местоположение:	Местоположение:												
Зеленая зона	Синяя зона												
	<table><tr><td>Беспилотник №2</td><td>Груз №2</td></tr><tr><td>Состояние: Зарядка</td><td>Состояние: ОК</td></tr><tr><td>Местоположение:</td><td>Местоположение:</td></tr><tr><td>Красная зона</td><td>Красная зона</td></tr></table>	Беспилотник №2	Груз №2	Состояние: Зарядка	Состояние: ОК	Местоположение:	Местоположение:	Красная зона	Красная зона				
Беспилотник №2	Груз №2												
Состояние: Зарядка	Состояние: ОК												
Местоположение:	Местоположение:												
Красная зона	Красная зона												
	<table><tr><td>Беспилотник №3</td><td></td></tr><tr><td>Состояние: Ожидание</td><td></td></tr><tr><td>Местоположение:</td><td></td></tr><tr><td>Желтая зона</td><td></td></tr></table>	Беспилотник №3		Состояние: Ожидание		Местоположение:		Желтая зона					
Беспилотник №3													
Состояние: Ожидание													
Местоположение:													
Желтая зона													
[Лог событий]													
<table><tr><td>Время</td><td>Событие</td></tr><tr><td>12:01</td><td>Беспилотник №1 завершил задачу</td></tr><tr><td>11:57</td><td>Беспилотник №2 приступил к выполнению задачи</td></tr><tr><td>11:55</td><td>Создан новый заказ на транспортировку груза</td></tr></table>			Время	Событие	12:01	Беспилотник №1 завершил задачу	11:57	Беспилотник №2 приступил к выполнению задачи	11:55	Создан новый заказ на транспортировку груза			
Время	Событие												
12:01	Беспилотник №1 завершил задачу												
11:57	Беспилотник №2 приступил к выполнению задачи												
11:55	Создан новый заказ на транспортировку груза												
Форма для отправки запроса на транспортировку:													
Тип груза: [Выбор из списка] Вес груза: [____] кг Пункт назначения: [____]													
[Отправить запрос]													
Уведомления и оповещения:													
<table><tr><td>Проблема с устройством!</td></tr><tr><td>Беспилотник №2 требует</td></tr><tr><td>внимания.</td></tr></table>			Проблема с устройством!	Беспилотник №2 требует	внимания.								
Проблема с устройством!													
Беспилотник №2 требует													
внимания.													
<table><tr><td>Заказ №123 завершен.</td></tr></table>			Заказ №123 завершен.										
Заказ №123 завершен.													

Обзор компонентов формы и их функций:

1. Заголовок:

- **ЭТМ: Система Управления Беспилотными Устройствами - Складской работник:** Обозначает, что пользователь находится в системе управления беспилотными устройствами и его роль - складской работник.
- **Пользователь: Иван Петров [Выйти из системы]:** Отображает имя пользователя и предоставляет возможность выйти из системы.

2. Меню:

- **[Файл] [Просмотр] [Инструменты] [Справка]:** Предоставляют доступ к различным функциям и настройкам системы.

3. Панель инструментов:

- **[Создать заказ] [Мониторинг устройств] [Отслеживание груза] [Уведомления]:** Быстрый доступ к основным инструментам и функциям.

4. Зона мониторинга:

- **Карта склада:** Визуализация расположения беспилотников, грузов и зон на складе.
- **Информация о беспилотниках и грузах:** Отображение текущего состояния и местоположения беспилотников и грузов.
- **Лог событий:** Журнал событий, отображающий важные действия и изменения на складе.

5. Форма для отправки запроса на транспортировку:

- **Поля для ввода информации о грузе и пункте назначения:** Заполнение данных для создания нового заказа на транспортировку.
- **[Отправить запрос]:** Отправка запроса в систему.

6. Уведомления и оповещения:

- **Информационные и предупреждающие сообщения:** Оповещения о состоянии устройств, выполнении заказов и возможных проблемах.

Действия пользователя и потенциальные ошибки:

1. Создание Заказа:

- Пользователь заполняет форму для отправки запроса на транспортировку, выбирая тип груза, вводя его вес и пункт назначения.
- Если пользователь введет неверные или неполные данные, система может отклонить запрос или выполнить его некорректно.

2. Мониторинг Устройств и Груза:

- Пользователь может отслеживать местоположение и состояние беспилотников и грузов в реальном времени.
- Ошибки могут возникнуть, если пользователь неправильно интерпретирует данные мониторинга, что может привести к неверным действиям или задержкам.

3. Уведомления:

- Пользователь должен обращать внимание на уведомления и оповещения, поскольку они могут требовать немедленного вмешательства.
- Игнорирование уведомлений может привести к ухудшению состояния устройств или потере груза.

4. Взаимодействие с Меню:

- Пользователь может использовать меню для доступа к настройкам, инструментам и справочной информации.
- Неверное использование меню может привести к изменению критически важных настроек, что может нарушить работу системы.

Окна из панели инструментов:

Создать заказ				
Тип груза: [_____]				
Вес груза: [_____] кг				
Пункт отправки: [_____]				
Пункт назначения: [_____]				
Приоритет: [Низкий▼]				
[Добавить информацию о грузе]				
[Отправить заказ]				

Мониторинг устройств				
ID	Статус	Заряд батареи	Текущее местоположение	Действия
001	В движении	75%	Секция А3	[Стоп]
002	В ожидании	90%	Зона зарядки	[Старт]
003	В ремонте	—	Ремонтная зона	—
...

Отслеживание груза	
Номер заказа: [_____]	[Найти]
Статус: В пути	
Ожидаемое время доставки: 15:30	
Текущее местоположение груза: Секция В2	
Тип груза: Электроника	
Вес груза: 5 кг	

Уведомления
– Задача #123 успешно завершена.
– У беспилотника #002 низкий заряд батареи.
– Задача #124 приостановлена.
– Необходимо провести техническое обслуживание беспилотника #003.
...

Общий Обзор

Эти окна являются частью пользовательского интерфейса для складского работника в системе управления беспилотными устройствами. Они предоставляют пользователю инструменты для создания заказов, мониторинга состояния устройств, отслеживания грузов, а также получения уведомлений о различных событиях и состояниях системы.

Создать Заказ

Когда пользователь видит это окно:

Пользователь может перейти в этот раздел для создания нового заказа на транспортировку груза.

Для чего оно:

Форма позволяет пользователю ввести все необходимые детали для создания заказа, включая тип груза, его вес, пункты отправки и назначения, а также установить приоритет задачи.

Что делать в нем:

Пользователь должен корректно заполнить все поля формы и нажать “Отправить заказ” для создания заказа.

Что произойдет при ошибке:

- **Неверный ввод данных:** Если пользователь введет некорректные данные, система может не принять заказ или обработать его неправильно.
- **Пропуск обязательных полей:** Заказ не будет создан, если какие-либо из обязательных полей останутся пустыми.
- **Неверный выбор приоритета:** Неправильный выбор приоритета может привести к неправильному распределению ресурсов и задержке выполнения более важных задач.

Мониторинг Устройств

Когда пользователь видит это окно:

Этот раздел доступен в любое время для мониторинга состояния беспилотных устройств на складе.

Для чего оно:

Окно предоставляет информацию о статусе, заряде батареи, текущем местоположении устройств и позволяет выполнять определенные действия, такие как остановка или запуск устройства.

Что делать в нем:

Пользователь должен отслеживать состояние устройств и при необходимости выполнять действия для их корректировки.

Что произойдет при ошибке:

- **Неправильное действие с устройством:** Например, остановка устройства, которое должно выполнять задачу, может привести к задержке в выполнении заказов.
- **Игнорирование предупреждений:** Если пользователь проигнорирует уведомления о низком заряде батареи или необходимости технического обслуживания, это может привести к выходу устройства из строя.

Отслеживание Груза

Когда пользователь видит это окно:

Этот раздел предназначен для отслеживания состояния и местоположения конкретного груза.

Для чего оно:

Предоставляет информацию о статусе доставки, местоположении груза, его типе и весе.

Что делать в нем:

Пользователь должен ввести номер заказа для отслеживания и просматривать предоставленную информацию.

Что произойдет при ошибке:

- **Неверный ввод номера заказа:** Пользователь не сможет получить информацию о заказе.
- **Игнорирование статуса груза:** Не обращая внимания на статус и местоположение груза, пользователь может пропустить потенциальные проблемы с доставкой.

Уведомления

Когда пользователь видит это окно:

Этот раздел постоянно доступен для просмотра актуальных уведомлений и предупреждений.

Для чего оно:

Информирует пользователя о различных событиях, состояниях системы, завершенных задачах или потребности в вмешательстве.

Что делать в нем:

Пользователь должен регулярно проверять этот раздел и принимать соответствующие меры в ответ на уведомления.

Что произойдет при ошибке:

- **Игнорирование уведомлений:** Пропуск важных уведомлений может привести к невыполнению задач, выходу из строя оборудования или другим негативным последствиям.

Форма приложения администратора:

ЭТМ: Система Управления Беспилотными Устройствами – Администратор Пользователь: Иван Петров [Выйти из системы]									
Меню: [Файл] [Просмотр] [Инструменты] [Справка]									
<div>Схема склада</div> <table border="1"><tr><td>Зона 1</td><td>Зона 2</td></tr><tr><td> B1 </td><td> B3 </td></tr><tr><td>Зона 3</td><td>Зона 4</td></tr><tr><td> B2 </td><td> B4 </td></tr></table>	Зона 1	Зона 2	B1	B3	Зона 3	Зона 4	B2	B4	<div>Информация о беспилотниках</div> <div>1. Беспилотник №1</div> <ul style="list-style-type: none">– Зона: Синяя– Статус: В ожидании– Батарея: 100%– Загруженность: 0% <div>2. Беспилотник №2</div> <ul style="list-style-type: none">– Зона: Зеленая– Статус: В движении– Батарея: 75%– Загруженность: 40% <div>...</div>
Зона 1	Зона 2								
B1	B3								
Зона 3	Зона 4								
B2	B4								
<div>Меню Управления</div> <div>[Задать маршрут] [Остановить]</div> <div>[Ручное управление]</div> <div>[Установить ограничения]</div> <div>[Обновить параметры]</div>	<div>Безопасность и Защита</div> <div>[Аварийное вмешательство] [Анализ]</div> <div>[Настройка предупреждений]</div> <div>[Аварийное Отключение]</div>								
<div>Интеграция и Настройки</div> <div>[Системы Навигации] [Системы Учета] [Внешние Сервисы]</div> <div>Статус Системы: В норме</div> <div>Время работы системы: 12:45:33</div> <div>События:</div> <div>–Сбой в работе устройства №14</div>	<div>Мониторинг и Аналитика</div> <div>Производительность: 85%</div> <div>Аварии за сутки: 2</div> <div>Ср. время выполнения заказа: 15 мин.</div>								

Общий Обзор

Это главное окно интерфейса администратора в системе управления беспилотными устройствами (ЭТМ). Оно предоставляет обширный доступ к управлению ресурсами, мониторингу состояния устройств и системы, настройкам безопасности и аналитике.

Когда пользователь видит это окно:

Пользователь видит это окно сразу после входа в систему как администратор. Оно служит центром управления для всех операций и настроек системы.

Для чего оно:

Это окно предоставляет администратору полный контроль над системой, включая:

- Мониторинг состояния беспилотных устройств и их распределение по зонам склада.
- Управление задачами и маршрутами беспилотников.
- Настройки безопасности и аварийное вмешательство.
- Интеграцию с внешними системами и сервисами.
- Мониторинг производительности системы и аналитика.

Что делать в нем:

Администратор может использовать это окно для:

- Просмотра и изменения маршрутов беспилотных устройств.
- Остановки устройств или перевода их в ручной режим управления.
- Установки ограничений и обновления параметров системы.
- Реагирования на аварийные ситуации и настройки системы безопасности.
- Интеграции с другими системами и сервисами.
- Мониторинга состояния системы и просмотра уведомлений о событиях.

Что произойдет при ошибке:

- **Неправильное управление устройствами:** Неверные действия могут привести к сбоям в работе устройств, задержкам в выполнении задач и потенциально к аварийным ситуациям.
- **Игнорирование событий и предупреждений:** Пропуск важных уведомлений может привести к невыявленным проблемам и сбоям в системе.
- **Неверная настройка параметров и ограничений:** Неправильные настройки могут нарушить оптимальную работу системы и уменьшить ее эффективность.
- **Неудачная интеграция с внешними системами:** Ошибки в интеграции могут привести к потере данных, неправильной обработке информации и другим проблемам.

Меню управления: Безопасность и Защита: Интеграция и Настройки:

Задание Маршрута
Выберите беспилотник: [Беспилотник №1 ▼]
Задайте точки маршрута: [Точка A] [Точка B] [Добавить точку]
[Сохранить маршрут]

Остановка Беспилотника
Выберите беспилотник: [Беспилотник №1 ▼]
Вы уверены, что хотите остановить беспилотник? [Да] [Нет]

Ручное Управление
Выберите беспилотник: [Беспилотник №1 ▼]
Управление: [Вперед] [Назад] [Влево] [Вправо] [Поднять] [Опустить]
[Остановить]

Ограничения
Выберите беспилотник: [Беспилотник №1 ▼]
Введите ограничения: Высота: [__] Скорость: [__] Зона действия: [__]
[Сохранить]

Обновление Параметров
Выберите беспилотник: [Беспилотник №1 ▼]
Обновите параметры: ПО: [__] Прошивка: [__] Конфигурация: [__]
[Обновить]

Аварийное Вмешательство
Выберите беспилотник: [Беспилотник №1 ▼]
Описание проблемы: [Текстовое поле]
Действия: [Остановить] [Вернуть на базу] [Перезапустить]
[Применить]

Анализ Эффективности
Выберите беспилотник: [Беспилотник №1 ▼]
Период: [Сегодня] [Эта неделя] [Этот месяц]
[Показать отчет]

Настройка Предупреждений
Выберите беспилотник: [Беспилотник №1 ▼]
Уровень предупреждения: [Высокий] [Средний] [Низкий]
Условия активации: [Текстовое поле]
[Сохранить настройки]

Аварийное Отключение
Вы уверены, что хотите провести аварийное отключение всех беспилотников?
[Да] [Нет]

Интеграция с Системами Навигации
Статус: [Активно/Неактивно]
API Ключ: [Текстовое поле]
URL Сервиса: [Текстовое поле]
[Тестировать Соединение] [Сохранить Настройки]

Интеграция с Системами Учета
Статус: [Активно/Неактивно]
API Ключ: [Текстовое поле]
URL Сервиса: [Текстовое поле]
[Тестировать Соединение] [Сохранить Настройки]

Интеграция с Внешними Сервисами
Статус: [Активно/Неактивно]
API Ключ: [Текстовое поле]
URL Сервиса: [Текстовое поле]
[Тестировать Соединение] [Сохранить Настройки]

Меню управления

Формы меню управления в системе управления беспилотными устройствами предоставляют администратору различные инструменты для управления и конфигурации беспилотников. Эти формы обычно становятся доступными после того, как пользователь вошел в систему и выбрал соответствующий пункт в главном меню.

1. Задание Маршрута

- **Когда видит:** После выбора пункта "Задать маршрут" в меню управления.
- **Для чего:** Для планирования и установки маршрута движения выбранного беспилотника.
- **Что делать:** Выберите беспилотник из списка, задайте точки маршрута, добавьте новые точки при необходимости и сохраните маршрут.

2. Остановка Беспилотника

- **Когда видит:** После выбора пункта "Остановить" в меню управления.
- **Для чего:** Для немедленной остановки выбранного беспилотника.
- **Что делать:** Выберите беспилотник и подтвердите свое намерение его остановить.
- **При ошибке:** Если остановка беспилотника не была нужна, это может привести к задержкам в выполнении заданий и потере эффективности работы системы.

3. Ручное Управление

- **Когда видит:** После выбора пункта "Ручное управление" в меню управления.
- **Для чего:** Для управления движением беспилотника вручную.
- **Что делать:** Выберите беспилотник и используйте кнопки управления для его маневрирования.
- **При ошибке:** Неверные действия могут привести к столкновению беспилотника с препятствиями или выходу его из зоны действия.

4. Ограничения

- **Когда видит:** После выбора пункта "Установить ограничения" в меню управления.
- **Для чего:** Для установки ограничений на параметры выбранного беспилотника.
- **Что делать:** Выберите беспилотник и установите ограничения на скорость и зону действия.
- **При ошибке:** Слишком строгие ограничения могут ограничить функциональность беспилотника, в то время как слишком слабые ограничения могут привести к небезопасным ситуациям.

5. Обновление Параметров

- **Когда видит:** После выбора пункта "Обновить параметры" в меню управления.
- **Для чего:** Для обновления программного обеспечения, прошивки и конфигурации выбранного беспилотника.

- **Что делать:** Выберите беспилотник и введите новые параметры для обновления.
- **При ошибке:** Неверные параметры обновления могут привести к сбоям в работе беспилотника или даже к его полной неработоспособности.

Безопасность и Защита

Форма "Безопасность и Защита" предоставляет пользователю доступ к инструментам для реагирования на аварийные ситуации, анализа эффективности работы беспилотников, настройки системы предупреждений и проведения аварийного отключения всей системы беспилотников. Это окно становится доступным после входа пользователя в систему и выбора соответствующего раздела в меню.

1. Аварийное Вмешательство

- **Когда видит:** После выбора пункта "Аварийное Вмешательство" в меню "Безопасность и Защита".
- **Для чего:** Для реагирования на аварийные ситуации с выбранным беспилотником.
- **Что делать:** Выберите беспилотник, опишите проблему, выберите необходимое действие (остановить, вернуть на базу, перезапустить) и примените выбранные действия.
- **При ошибке:** Неверное аварийное вмешательство может усугубить ситуацию, вызвать дополнительные повреждения беспилотника или создать риск для окружающей среды.

2. Анализ Эффективности

- **Когда видит:** После выбора пункта "Анализ Эффективности" в меню "Безопасность и Защита".
- **Для чего:** Для анализа эффективности работы беспилотников за определенный период времени.
- **Что делать:** Выберите беспилотник, укажите период для анализа и покажите отчет.
- **При ошибке:** Неверный анализ может привести к неправильным выводам и решениям по улучшению эффективности работы беспилотников.

3. Настройка Предупреждений

- **Когда видит:** После выбора пункта "Настройка Предупреждений" в меню "Безопасность и Защита".
- **Для чего:** Для настройки системы предупреждений для определенного беспилотника.
- **Что делать:** Выберите беспилотник, установите уровень предупреждения и условия его активации, сохраните настройки.
- **При ошибке:** Неверные настройки могут привести к тому, что система не среагирует на реальную угрозу или, наоборот, будет слишком часто отправлять ложные сигналы тревоги.

4. Аварийное Отключение

- **Когда видит:** После выбора пункта "Аварийное Отключение" в меню "Безопасность и Защита".
- **Для чего:** Для немедленного отключения всех беспилотников в случае критической ситуации.
- **Что делать:** Подтвердите свое намерение провести аварийное отключение, выбрав "Да" или отмените действие, выбрав "Нет".
- **При ошибке:** Неверное применение аварийного отключения может привести к простоя всей системы беспилотников, что, в свою очередь, может вызвать серьезные задержки и финансовые потери.

Форма приложения тех. персонала:

ЭТМ: Система Управления Беспилотными Устройствами – Тех. Персонал		
Пользователь: Иван Петров		[Выйти из системы]
Меню: [Файл] [Просмотр] [Инструменты] [Справка]		
Состояние Системы	Устройства	Настройки
[Подключено]	[Наземный Погрузчик Б]	[Системы Навигации]
[Работает нормально]	[Наземный Погрузчик М]	[Системы Учета]
[Обновление ПО]	[Состояние: Отлично]	[Внешние Сервисы]
[Температура: Норма]	[Заряд Батареи: 80%]	[Безопасность]
[Резервное Копирование]	[Последняя Диагностика:	[Интеграция]
[Загрузка ЦП: 40%]	20 минут назад]	[Масштабирование]
	[Провести Диагностику]	[Обновление ПО]
[Аварийное Вмешательство]		
[Анализ]	[Обновить Данные]	[Сохранение Данных]
[Настройка Предупреждений]	[Карта Склада]	
[Мониторинг]	[Ограничения Зон]	
[Аварийное Отключение]	[Маршруты Погрузчиков]	
[Статус: Готов к работе] [Время Работы: 3 часа 15 минут]		

Форма приложения технического персонала "ЭТМ: Система Управления Беспилотными Устройствами" предназначена для мониторинга и управления беспилотными устройствами на предприятии.

Когда пользователь видит это окно:

Пользователь видит это окно сразу после успешного входа в систему. Это главный интерфейс, через который технический персонал взаимодействует с беспилотными устройствами.

Для чего оно:

Этот интерфейс позволяет техническому персоналу:

1. Мониторить состояние системы и беспилотных устройств.
2. Управлять устройствами (например, провести диагностику, обновить данные).
3. Настроить параметры системы, включая интеграцию с внешними сервисами и системами.
4. Анализировать эффективность работы устройств.
5. Реагировать на аварийные ситуации, в том числе проводить аварийное отключение всех устройств.

Что пользователю нужно делать в нем:

В зависимости от потребностей и задач, пользователь может:

1. Проверять текущее состояние системы и устройств.
2. Выбирать конкретное устройство для детального мониторинга или управления.
3. Переходить в разделы настроек для конфигурирования системы.
4. Использовать инструменты аварийного вмешательства в случае необходимости.
5. Анализировать эффективность работы устройств через соответствующие отчеты и аналитику.

Что будет, если пользователь сделает что-то неверно:

- **Неверные Настройки:** Неправильная конфигурация системы может привести к сбоям в работе устройств, потере данных или даже аварийным ситуациям.
- **Аварийное Отключение без Необходимости:** Несанкционированное использование функции аварийного отключения может привести к ненужному простоею и потере производительности.
- **Неправильное Управление Устройствами:** Неверные действия при управлении устройствами могут привести к их поломке или некорректной работе.

Состояние Системы

Состояние Подключения
[Статус: Подключено] [Время Последнего Подключения: 12:34 24.10.2023] [IP-Адрес: 192.168.1.101] [Порт: 8080] [Пинг: 12 мс] [Переподключить] [Настройки Сети]
Обновление Программного Обеспечения
[Текущая Версия: v1.2.3] [Доступная Версия: v1.3.0] [Список Изменений] – Исправлены баги – Добавлена новая функциональность – Улучшена производительность [Обновить] [Отложить]
Резервное Копирование
[Статус: Выполнено] [Время Последнего Копирования: 12:34 24.10.2023] [Место Хранения: Сетевой Диск] [Объем Занятого Пространства: 1.2 ГБ] [Запустить Резервное Копирование] [Настройки Хранения]
Загрузка Центрального Процессора
[Текущая Загрузка: 40%] [Максимальная Загрузка за Последний Час: 80%] [Средняя Загрузка: 35%]

Форма представляет собой интерфейс для мониторинга и управления состоянием подключения, программного обеспечения, резервного копирования и загрузки центрального процессора конкретного устройства или системы.

Когда пользователь видит это окно:

Пользователь может перейти в это окно после входа в систему, выбрав соответствующее устройство или систему для мониторинга и управления. Это не главное окно приложения, и пользователь должен сознательно выбрать опцию для просмотра этой информации.

Для чего оно:

Этот интерфейс позволяет пользователю:

1. Мониторить состояние подключения устройства, включая IP-адрес, порт и время последнего подключения.

2. Управлять подключением, в том числе переподключить устройство при необходимости.
3. Просматривать информацию о версии программного обеспечения и выполнять обновление при наличии новой версии.
4. Управлять процессом резервного копирования данных.
5. Мониторить загрузку центрального процессора устройства.

Что пользователю нужно делать в нем:

В зависимости от текущих потребностей, пользователь может:

1. Проверять и управлять состоянием подключения устройства.
2. Обновлять программное обеспечение устройства.
3. Запускать процесс резервного копирования или изменять настройки хранения.
4. Мониторить загрузку процессора и просматривать график загрузки.

Что будет, если пользователь сделает что-то неверно:

- **Неверное Управление Подключением:** Переподключение без необходимости может привести к временному отключению устройства и потере доступа к нему.
- **Ошибка в Обновлении ПО:** Неправильное обновление программного обеспечения может привести к сбоям в работе устройства или потере важных данных.
- **Неправильное Резервное Копирование:** Несохраниение важных данных может привести к их потере в случае сбоя системы или устройства.
- **Игнорирование Загрузки ЦП:** Невнимание к высокой загрузке процессора может привести к перегреву и повреждению устройства.

Устройства:

Список Беспилотных Устройств
[1. БУ-1] [Статус: Онлайн] [Батарея: 85%] [2. БУ-2] [Статус: Оффлайн] [Батарея: -] [3. БУ-1] [Статус: Онлайн] [Батарея: 60%] [4. БУ-2] [Статус: Зарядка] [Батарея: 10%] [Подробнее] [Настройки]
Добавление Нового Устройства
[Грузоподъёмность: Большая / Малая] [Модель: _____] [Серийный Номер: _____] [IP-Адрес: _____] [Порт: _____] [Добавить] [Отмена]
Настройки Сети
[IP-Адрес Сервера: _____] [Порт: _____] [Протокол: TCP / UDP] [Сохранить] [Отмена]
Логи Системы
[12:34:56] Устройство БУ-1 подключено [12:35:00] Устройство БУ-1 отправilo данные [12:35:10] Устройство БУ-2 отключено ... [Обновить] [Экспорт]

Когда пользователь видит это окно:

Это окно предназначено для управления беспилотными устройствами, и пользователь может перейти сюда сразу после входа в систему или из других разделов приложения. Это центральное место для мониторинга статуса устройств, их настройки и управления ими.

Для чего оно:

Этот интерфейс позволяет пользователю:

1. **Просматривать Список Беспилотных Устройств:** Мониторить статус, уровень заряда батареи и другие параметры каждого устройства.
2. **Добавлять Новое Устройство:** Вносить данные для подключения новых устройств к системе.
3. **Настройка Сети:** Управлять сетевыми настройками для подключения устройств.
4. **Просматривать Логи Системы:** Отслеживать события в системе и действия других устройств.

Что пользователю нужно делать в нем:

В зависимости от текущих потребностей, пользователь может:

1. Просматривать и анализировать статус и параметры беспилотных устройств.
2. Добавлять новые устройства, вводя их характеристики и параметры подключения.
3. Настроить параметры сети для оптимизации подключения.
4. Просматривать логи системы для мониторинга событий и выявления возможных проблем.

Что будет, если пользователь сделает что-то неверно:

- **Неправильное Добавление Устройства:** Ввод некорректных данных может привести к невозможности подключения устройства или его некорректной работе.
- **Неправильные Настройки Сети:** Неверные сетевые параметры могут привести к потере связи с устройствами или снижению производительности системы.
- **Игнорирование Статуса Устройств:** Невнимание к статусам и параметрам устройств может привести к их разрядке, выходу из строя или потере контроля над ними.
- **Неверная Интерпретация Логов:** Неправильное понимание информации из логов может привести к неправильным действиям для решения проблем.