МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Старший преподаватель |  |  |  | Т. И. Белая |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ |
| Разработка информационной системы управления беспилотными устройствами для охраны территорий |
| по курсу: Проектирование программных систем |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ ГР. № | 4133 |  | Ковалев Д.В |
|  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2024

## РЕФЕРАТ

Отчет 69 с., 18 рис., 2 прил.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ, ОХРАНЫ ТЕРРИТОРИЙ, БАЗА ДАННЫХ, ФУНКЦИИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ

Объектом исследования является процесс управления охранными мероприятиями, включающий функции управления, мониторинга и анализа данных с различных датчиков, установленных на БПЛА.

Цель работы – разработка автоматизированной информационной системы, которая будет оптимизировать деятельность охранных мероприятий на территориях.

В процессе работы было проведено исследование предметной области, которое позволило выяснить требования и границы информационной системы.

В результате работы была создана автоматизированная система для управления и анализа данных с БПЛА, обеспечивающая повышение эффективности и продуктивности охранных мероприятий.

# СОДЕРЖАНИЕ

[РЕФЕРАТ 2](#_Toc167780761)

[СОДЕРЖАНИЕ 3](#_Toc167780762)

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc167780763)

[1. ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ 7](#_Toc167780764)

[1.1 Назначение программы 7](#_Toc167780765)

[1.2 Бизнес-функции, для автоматизации которых предназначена система 7](#_Toc167780766)

[2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 8](#_Toc167780767)

[2.1 Характеристика и структура программы 8](#_Toc167780768)

[2.2 Описание основных особенностей программы 8](#_Toc167780769)

[2.3 Основные пользователи системы 9](#_Toc167780770)

[2.4 Функциональное моделирование в методике IDEF0 10](#_Toc167780771)

[2.4.1 Контекстная диаграмма 10](#_Toc167780772)

[2.4.2 Декомпозиция контекстной диаграммы 11](#_Toc167780773)

[2.4.3 Декомпозированная диаграмма второго уровня ветки A1 12](#_Toc167780774)

[2.4.4 Декомпозированная диаграмма второго уровня ветки A2 13](#_Toc167780775)

[2.4.5 Декомпозированная диаграмма второго уровня ветки A3 14](#_Toc167780776)

[2.5 Моделирование в методике DFD 15](#_Toc167780777)

[2.6 Объектное моделирование в методике UML 16](#_Toc167780778)

[2.6.1 Диаграмма вариантов использования 16](#_Toc167780779)

[2.6.2 Диаграмма компонентов 17](#_Toc167780780)

[2.6.3 Диаграмма пакетов 18](#_Toc167780781)

[2.6.4 Диаграмма размещения 19](#_Toc167780782)

[2.7 Проектирование базы данных 20](#_Toc167780783)

[2.7.1 Словарь данных 21](#_Toc167780784)

[3. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ 22](#_Toc167780785)

[3.1 Требования к структуре АС в целом 22](#_Toc167780786)

[3.2 Функциональные требования к системе 22](#_Toc167780787)

[3.2.1 Просмотр, редактирование и удаление полей и их датчиков 22](#_Toc167780788)

[3.2.2 Добавление данных с датчиков 23](#_Toc167780789)

[3.2.3 Просмотр и редактирование данных с датчиков 25](#_Toc167780790)

[3.2.4 Анализ данных 26](#_Toc167780791)

[4. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 27](#_Toc167780792)

[4.1 Базы данных 27](#_Toc167780793)

[4.2 Приложение сервер 27](#_Toc167780794)

[4.3 Приложение клиент 30](#_Toc167780795)

[4.4 Разработка интерфейса 31](#_Toc167780796)

[4.4.2 Добавление данных с датчиков 32](#_Toc167780797)

[4.4.3 Просмотр и редактирование данных с датчиков 33](#_Toc167780798)

[4.4.4 Анализ данных 34](#_Toc167780799)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 35](#_Toc167780800)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 37](#_Toc167780801)

[ПРИЛОЖЕНИЕ А 38](#_Toc167780802)

[ПРИЛОЖЕНИЕ Б 54](#_Toc167780821)

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях цифровизации различных отраслей экономики, необходимость в эффективных системах управления и анализа данных становится все более очевидной. Это касается и сферы охраны, где внедрение информационных систем позволяет значительно повысить продуктивность и эффективность охранных мероприятий. Курсовой проект посвящен разработке информационной системы управления и анализа данных с БПЛА, что является актуальным направлением в сфере охраны территорий.

Цель данного проекта – разработка автоматизированной информационной системы, которая позволит охранным агентствам эффективно собирать, хранить и анализировать данные, полученные с различных датчиков, установленных на БПЛА. Такая система обеспечит возможность ретроспективного мониторинга территорий, что позволит оперативно реагировать на изменения условий и принимать обоснованные решения по управлению охранными мероприятиями.

## ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ

**СИСТЕМЫ**

## Назначение программы

Разрабатываемая информационная система предназначена для автоматизации процессов управления, мониторинга и анализа данных с БПЛА. Она позволяет получать данные с различных оптических источников, таких как камеры, датчики и хранить эти данные в централизованной базе данных. Анализ собранных данных позволяет принимать обоснованные решения по управлению охранными мероприятиями, такими как планирование, патрулирование и обнаружение опасностей.

## Бизнес-функции, для автоматизации которых предназначена система

Функциональность системы позволяет выполнять следующие операции:

* Хранение исторических данных: централизованное хранение данных о БПЛА и патрулях для последующего анализа и отчетности.
* Анализ данных: предоставление инструментов для анализа данных, таких как сводные таблицы, что позволяет выявлять тенденции и аномалии в изменениях на территориях.
* Управление БПЛА и секторами: добавление, редактирование и удаление информации о секторах и БПЛА на территориях через удобный интерфейс администратора.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

**СИСТЕМЫ**

## Характеристика и структура программы

Информационная система для управления и анализа данных с БПЛА была разработана с целью повышения эффективности управления охранных мероприятий за счет автоматизации управления, мониторинга и анализа данных, с применением различных БПЛА, развёрнутых на территориях.

Структура программы включает следующие основные компоненты:

* Декстопная часть: реализована на языке программирования С++ с использованием фреймворка QT. В декстопной части реализованы основные функции, отвечающие за обработку данных, взаимодействие с базой данных и предоставление функционала для интерфейса приложения.
* База данных: используется PostgreSQL 15, которая обеспечивает надежное хранение и быстрый доступ к данным. База данных структурирована таким образом, чтобы эффективно сохранять и обрабатывать данные системы, а также поддерживать систему авторизацию пользователей.
* GUI: интерфейс, реализованный с использованием фреймворка QT. GUI обеспечивает удобный доступ к функционалу системы для пользователей.

## Описание основных особенностей программы

Основные особенности программы включают:

* + Монолитная архитектура: все компоненты системы объединены в единое приложение, что упрощает разработку и развертывание системы.
  + Централизованное хранение данных: все данные системы хранятся в единой базе данных PostgreSQL, что обеспечивает быстрый доступ и надежность хранения.
  + Инструменты анализа данных: система включает функционал для построения сводных таблиц, что позволяет пользователям проводить анализ собранных данных, выявлять тенденции и аномалии в изменениях на территориях.
  + Управление БПЛА и секторами: добавление, редактирование и удаление информации о секторах и БПЛА на территориях, что обеспечивает гибкость и адаптивность системы под конкретные нужды предприятия.

## Основные пользователи системы

Основными пользователями системы являются:

* Администраторы: используют систему для мониторинга состояния на территориях, анализа данных системы и принятия решений по управлению охранными мероприятиями. Администраторы имеют доступ к данным и управленческим инструментам системы.
* Операторы: занимаются управлением и мониторингом работы БПЛА во время патрулей. Операторы используют систему для управления состоянием БПЛА, настройкой оборудования, а также сбором информации.
* Аналитики: используют систему для получения сводных отчетов о состоянии на территории и эффективности охранных мероприятий. Аналитики могут формировать стратегические решения на основе данных, предоставляемых системой.

Система разработана таким образом, чтобы каждый пользователь имел доступ только к необходимым ему функциям, что обеспечивает безопасность и удобство использования.

IDEF0 используется для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции

## Контекстная диаграмма

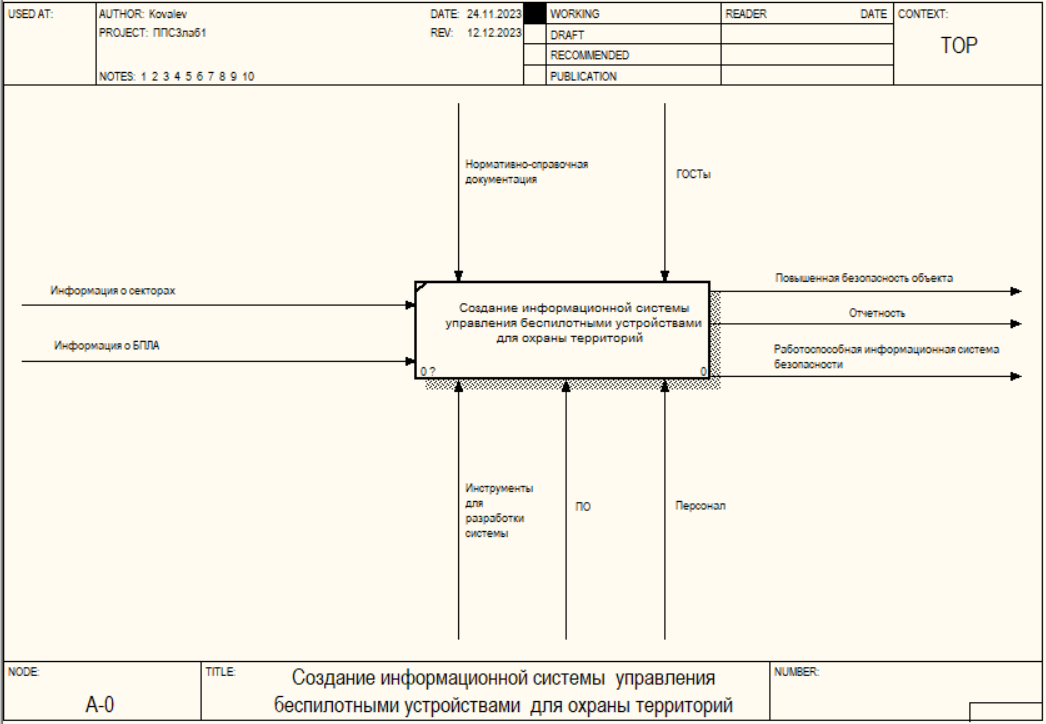


Рисунок 1 - Контекстная диаграмма

## Декомпозиция контекстной диаграммы

Декомпозиция контекстной диаграммы в методологии IDEF0 — это процесс детализации и разделения высокого уровня представления системы на более мелкие и управляемые части. Контекстная диаграмма (или A0 диаграмма) в IDEF0 показывает основную функцию системы, взаимодействие системы с внешними объектами (входы, выходы, механизмы и управления), но не вдаётся в детали внутренней структуры системы. В данном случае мы декомпозировали систему на 4 основных задачи.

****

Рисунок 2 – Декомпозированная контекстная диаграмма

## Декомпозированная диаграмма второго уровня ветки A1

Декомпозиция задачи «Проектирование системы и разработка ПО» на 3 подзадачи.

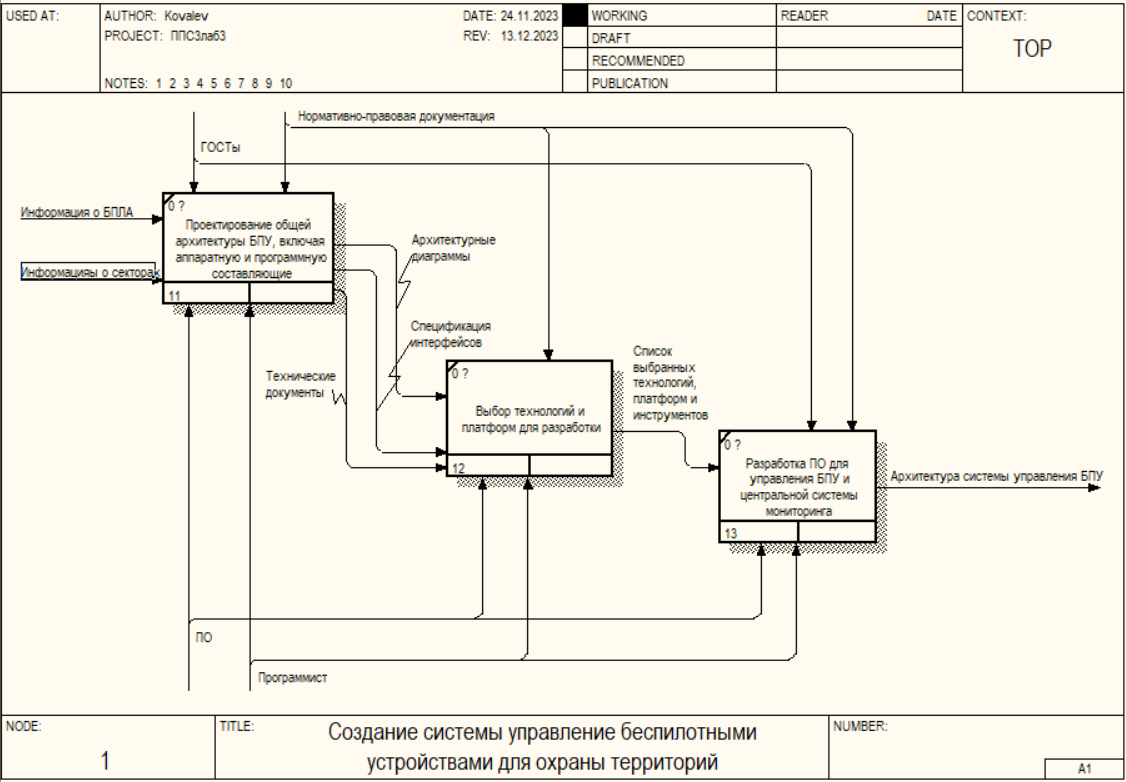


Рисунок 3 - Декомпозированная диаграмма второго уровня ветки A1

## Декомпозированная диаграмма второго уровня ветки A2

Декомпозиция задачи «интеграция датчиков и оборудования» на 3 подзадачи.

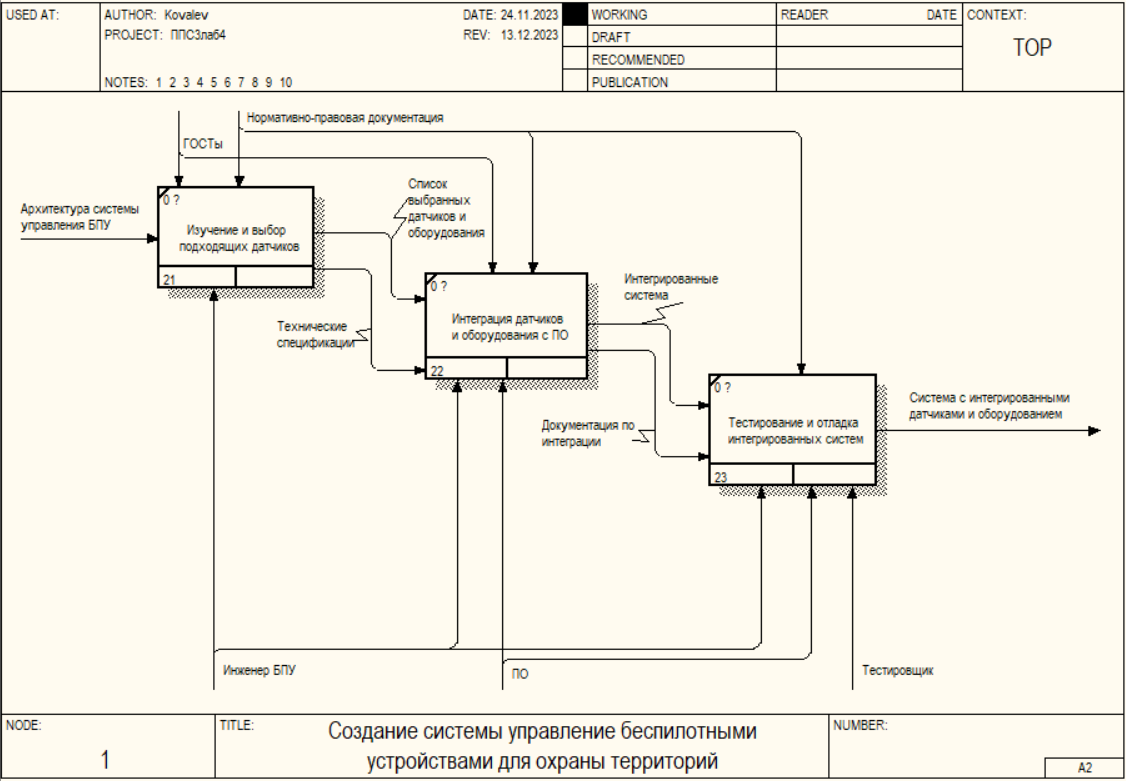


Рисунок 4 - Декомпозированная диаграмма второго уровня ветки A1

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование** | **Описание** |
| id | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор пользователя. |
| Username character varying | Строковый тип, длина до 255 символов.  Имя пользователя |
| Password character varying | Строковый тип, длина до 255 символов.  Пароль пользователя |
| Role character varying | Строковый тип, длина до 50 символов.  Роль пользователя |
| id | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор дрона. |
| name character varying | Строковый тип, длина до 255 символов.  Имя дрона |
| Type character varying | Строковый тип, длина до 255 символов.  Тип дрона |
| Userid | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор пользователя привязанного к дрону. |
| id | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор сектора |
| name character varying | Строковый тип, длина до 255 символов.  Имя сектора |
| description | Строковый тип, длина до 65535 символов. Описание сектора |
| id | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор сенсора |
| name character varying | Строковый тип, длина до 255 символов.  Имя сенсора |
| description | Строковый тип, длина до 65535 символов. Описание сенсора |
| id | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор события |
| name character varying | Строковый тип, длина до 255 символов.  Имя события |
| eventdescription | Строковый тип, длина до 65535 символов. Описание события |
| eventid | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор события |
| droneid | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор дрона. |
| Timeevent timestamp | Тип дата, формат день, месяц, год, арабскими цифрами, разделенными точкой — 01.01.2020. |
| droneid | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор дрона. |
| sectorid | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор сектора |
| takeofftimestamp | Тип дата, формат день, месяц, год, арабскими цифрами, разделенными точкой — 01.01.2020. |
| landingtimestamp | Тип дата, формат день, месяц, год, арабскими цифрами, разделенными точкой — 01.01.2020. |
| droneid |  |
| sensorid | Целочисленный тип до 4 байт. Уникальный идентификатор сенсора |