

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

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Т. И. Белая

инициалы, фамилия

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Разработка автоматизированной информационной системы «Aircrafts
Analysis»

по курсу: Проектирование программных систем

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4132

подпись, дата

Р.В. Шенин

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

РЕФЕРАТ

Отчет 90 с., 30 рис., 2 прил.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ, БАЗА ДАННЫХ, ФУНКЦИИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ

Объектом автоматизации является предприятие ООО “Бёрдавиа”, осуществляющее производство различных структур и конструкций летательных аппаратов.

Цель работы – автоматизация процесса сравнительного анализа летательных аппаратов.

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

В результате работы была создана автоматизированная система для сравнительного анализа летательных аппаратов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ.....	6
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ.....	7
2.1 Характеристика и структура программы.....	7
2.2 Описание основных особенностей программы.....	7
2.3 Функциональное моделирование в методике IDEF0.....	9
2.4 Функциональное моделирование в методике IDEF3.....	15
2.5 Моделирование в методике DFD	16
2.6 Анализ результатов функционального моделирования в методике IDEF.....	17
2.7 Объектное моделирование в методике UML.....	20
3. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	23
3.1 Требования к структуре АС в целом	23
3.2 Функциональные требования к системе	32
3.2.1 Функции авторизации.....	24
3.2.2 Функция анализа аэродинамических характеристик...	25
3.2.3 Функция просмотра архива.....	26
3.2.4 Функция главной страницы.....	27
3.2.5 Функция просмотра.....	28
3.2.6 Функции добавления летательной конструкции.....	29
3.2.7 Функция изменения летательной конструкции.....	30
3.2.8 Входные и выходные данные	31
4. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ	32
4.1 Базы данных.....	32
4.2 Приложение сервер.....	34
4.3 Приложение клиент и разработка интерфейса.....	36

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	45
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	68

ВВЕДЕНИЕ

Автоматизированная система, позволяющая проводить анализ сравнительной эффективности различных структур и конструкций летательных аппаратов на основе данных высокопроизводительных вычислений и моделирования “Aircrafts Analysis”.

Главная цель внедрения — это автоматизация процесса сравнительного анализа летательных аппаратов.

Для реализации проекта необходимо решить следующие задачи:

- провести исследование предметной области с целью определения общих требований к разрабатываемой системе и принципов ее проектирования;
- провести анализ объекта автоматизации с целью определения требований к разрабатываемой системе, обусловленных его характеристиками;
- осуществить комплексное моделирование системы и ее компонентов;
- выбрать среду и инструменты разработки системы;
- реализовать построенную модель в выбранной среде разработки и провести ее комплексное тестирование.

1. ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ

Полное наименование автоматизированной системы: автоматизированная информационная система для сравнительного анализа эффективности конструкций летательных аппаратов.

Сокращенное название: «Aircrafts Analysis».

Цель внедрения — Автоматизация процесса сравнительного анализа летательных аппаратов.

1.1 Назначение программы

Назначение автоматизированной системы является:

- Сравнение размеров
- Оценка веса летательных структур
- Анализ прочности и легкости материалов
- Оценка максимальной скорости
- определение максимальной высоты
- визуализация информации и формирование отчетов

1.2 Бизнес-функции, для автоматизации которых предназначена система

Функциональность системы позволяет выполнять следующие операции:

- вход в систему;
- обработка и хранение данных в базе данных;
- операция скачивания отчет
- анализ летательных конструкций и аппаратов;
- генерация отчетностей;
- возможность скачать отчеты в формате .docx.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

2.1 Характеристика и структура программы

В информационную систему «Aircraft Analysis» входят следующие функциональные подсистемы:

- 1) Модуль входа в систему.
- 2) Модуль обработки и хранения данных в базе данных.
- 3) Модуль анализа летательных конструкций и аппаратов.
- 4) Модуль генерации отчетностей.
- 5) Модуль интерфейса пользователя.

Для обеспечения информационного взаимодействия между различными компонентами автоматизированной системы управления центром обработки данных необходимо наличие локальной сети. Данные и логическая часть обработки хранятся на сервере, а клиентская часть системы располагается на компьютерах пользователей, осуществляя соединение по локальной сети.

Характеристики подсистем:

Подсистема входа в систему осуществляет авторизацию каждого пользователя, чтобы выдавать ему доступ к набору функций. Подсистема обработки и хранения данных в базе данных позволяет контролировать корректность выгружаемых и отображаемых данных. Подсистема анализа летательных конструкций необходима для проведения вычислений различных характеристик летательных аппаратов. Подсистема генерации отчетностей будет осуществлять вывод информации на экран и давать возможность сохранить результаты.

2.2 Описание основных особенностей программы

При запуске программы необходимо пройти авторизацию. Доступ к

системе могут получить пользователи с логином и паролем

Все данные предаются между клиентом и сервером по локальной сети.

Все данные, накапливаемые в базе данных системы, хранятся в структурированном защищенном виде на сервере, что позволяет безопасно подличать доступ к данным.

2.3 Функциональное моделирование в методике IDEF0

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

2.3.1 Контекстная диаграмма

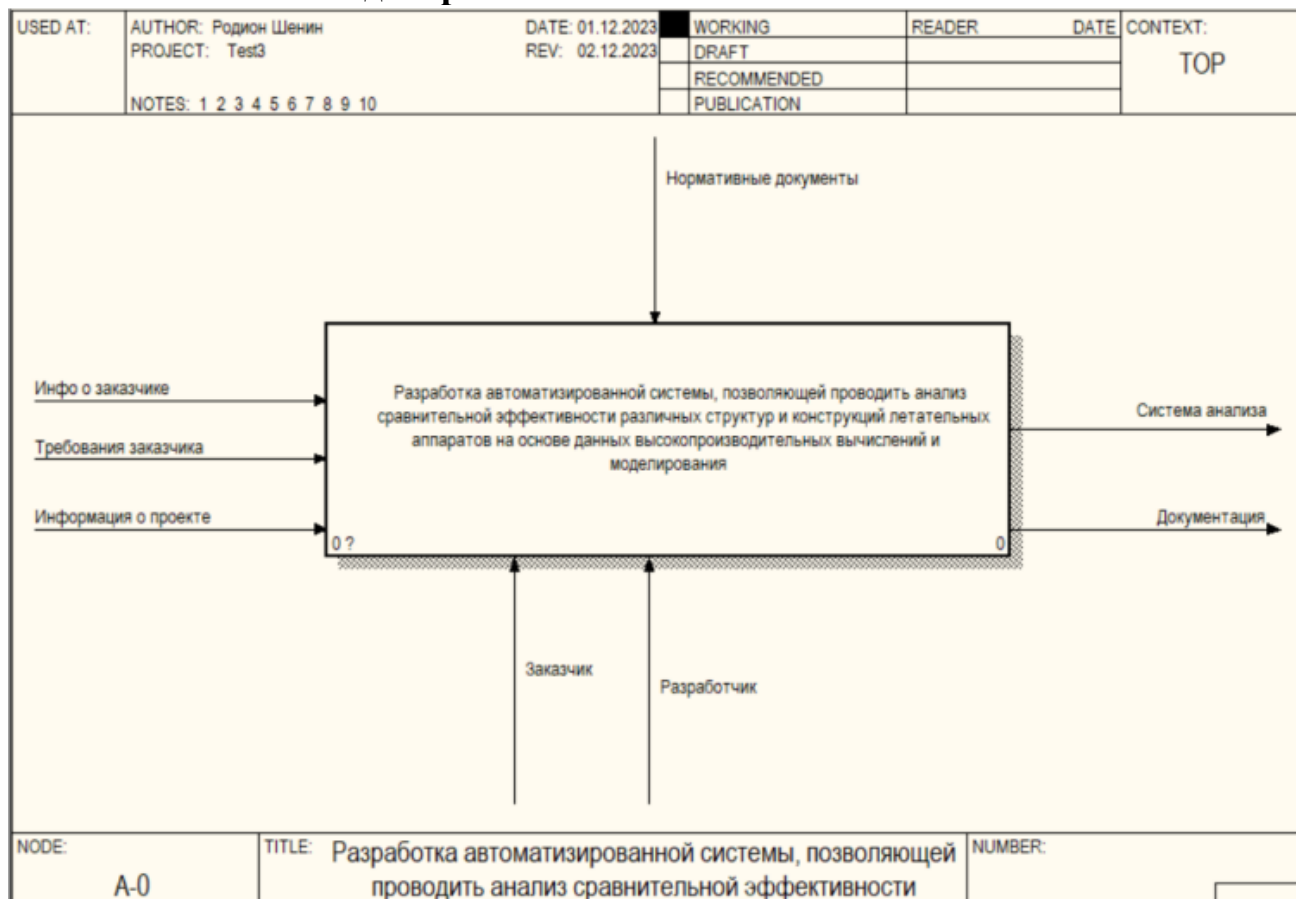


Рисунок 2.1. Контекстная диаграмма

Контекстная диаграмма показывает, что входными данными для разработки системы являются

2.3.2 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.

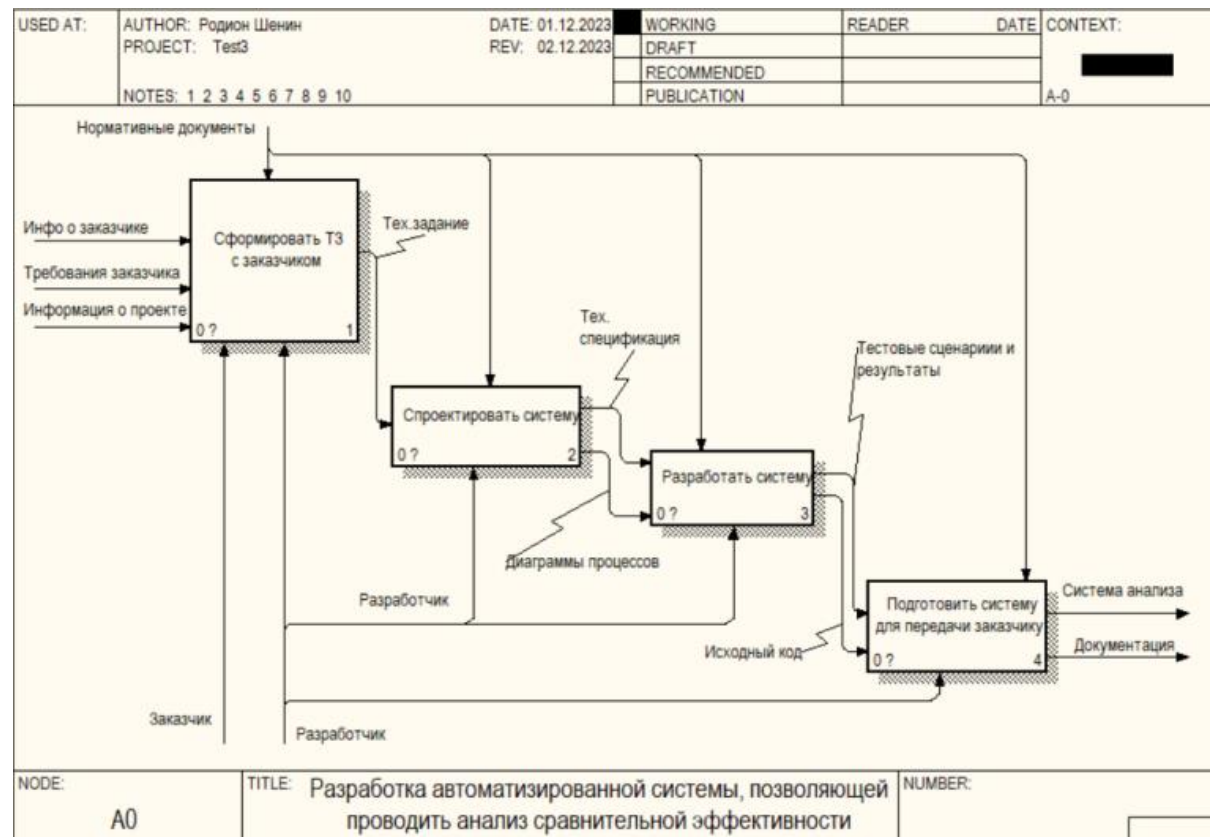


Рисунок 2.2. Декомпозиция контекстной диаграммы

2.3.3 Декомпозиция задачи A1

Декомпозиция задачи «Сформировать ТЗ с заказчиком» на 4 подзадачи.

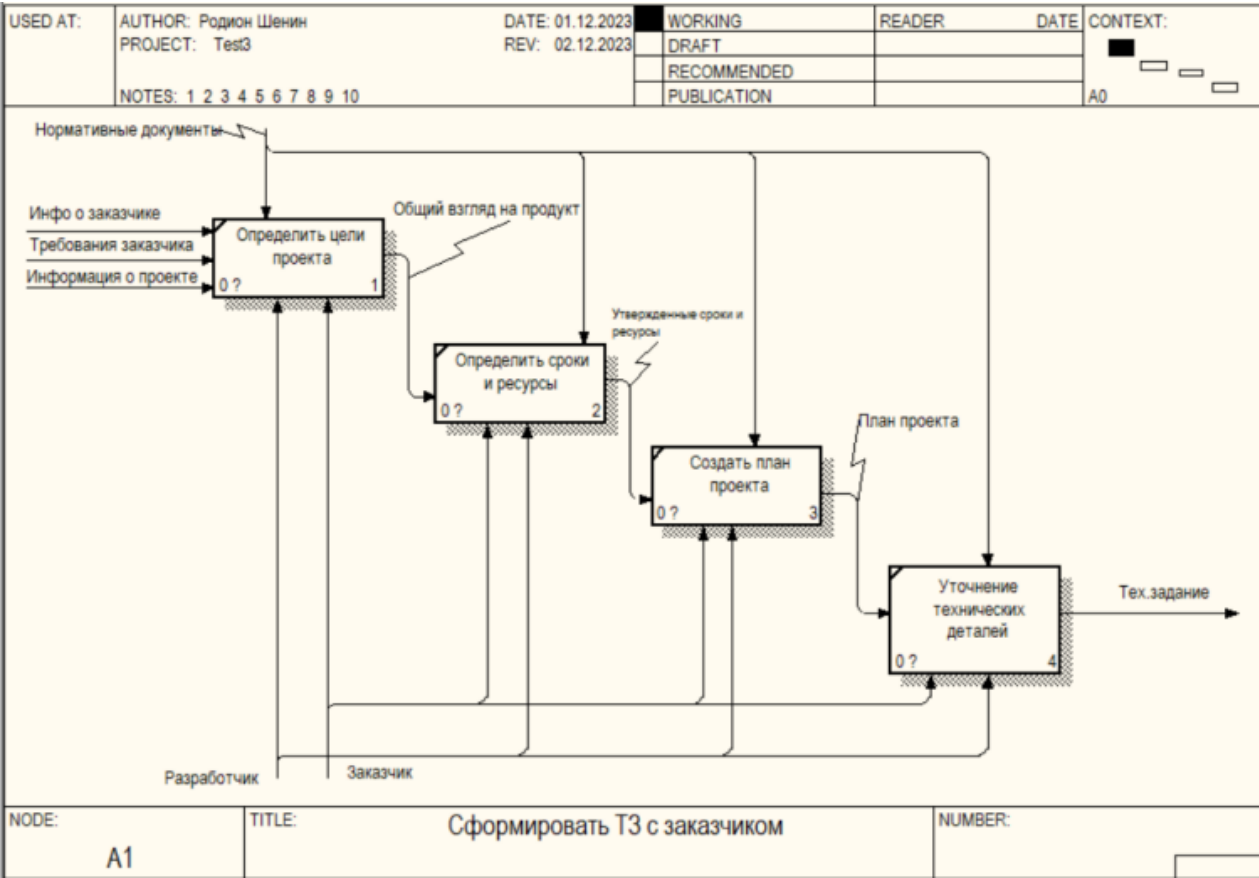


Рисунок 2.3. Декомпозиция задачи A1

2.3.4 Декомпозиция задачи A2

Декомпозиция задачи «Спроектировать систему» на 4 подзадачи.

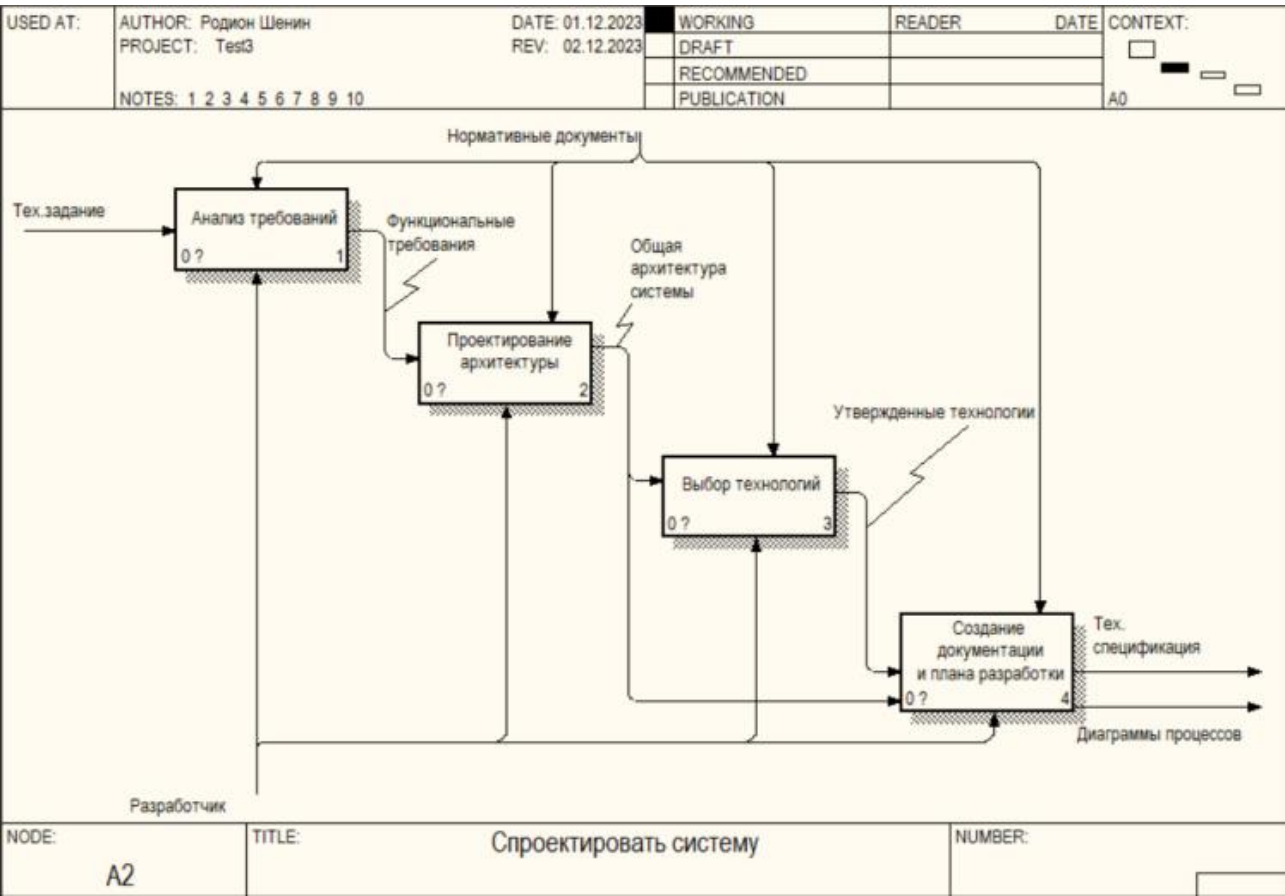


Рисунок 2.4. Декомпозиция задачи A2

2.3.5 Декомпозиция задачи А3

Декомпозиция задачи «разработать систему» на несколько подзадач.

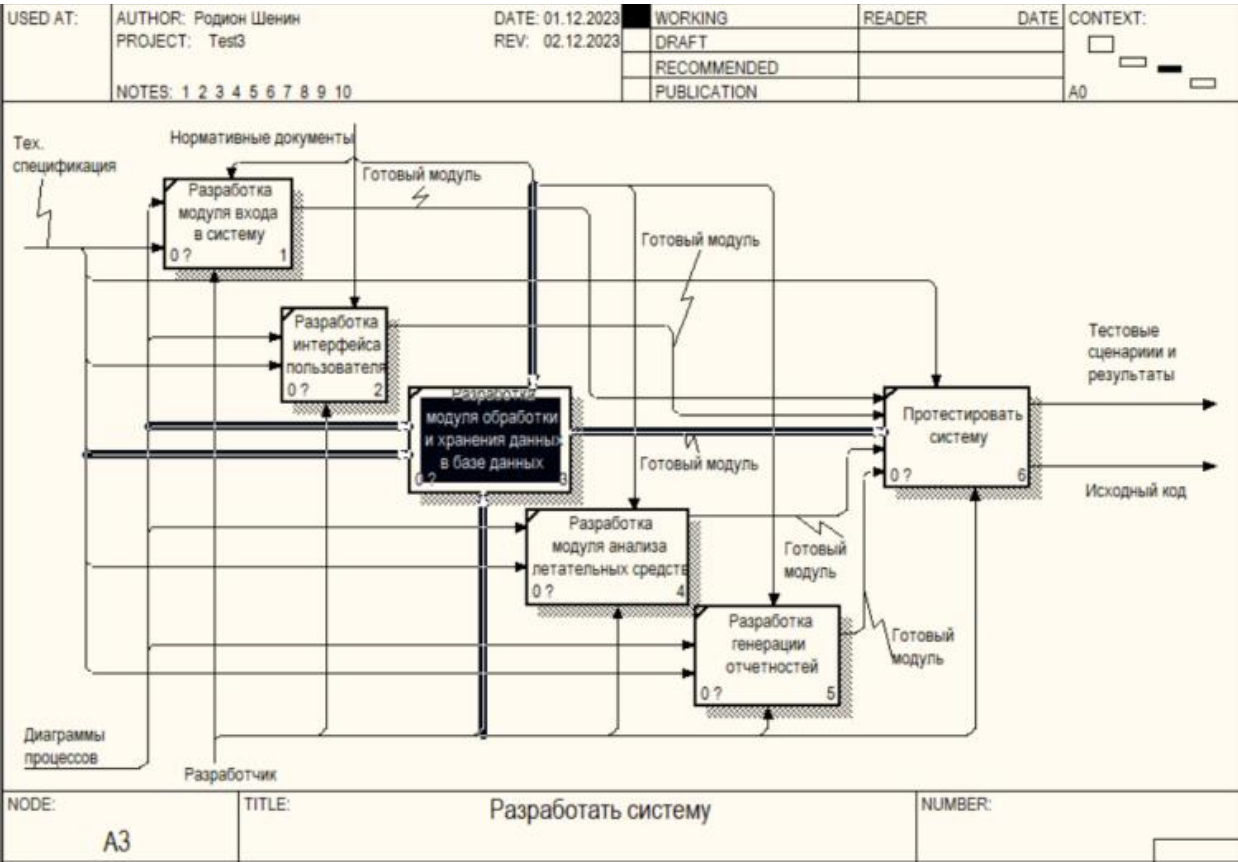


Рисунок 2.5. Декомпозиция задачи А3

2.3.6 Дерево узлов

Деревья узлов демонстрируют общую декомпозицию всех задач, что есть, от самого высокого уровня до самого низкого.

Дерево узлов часть 1:

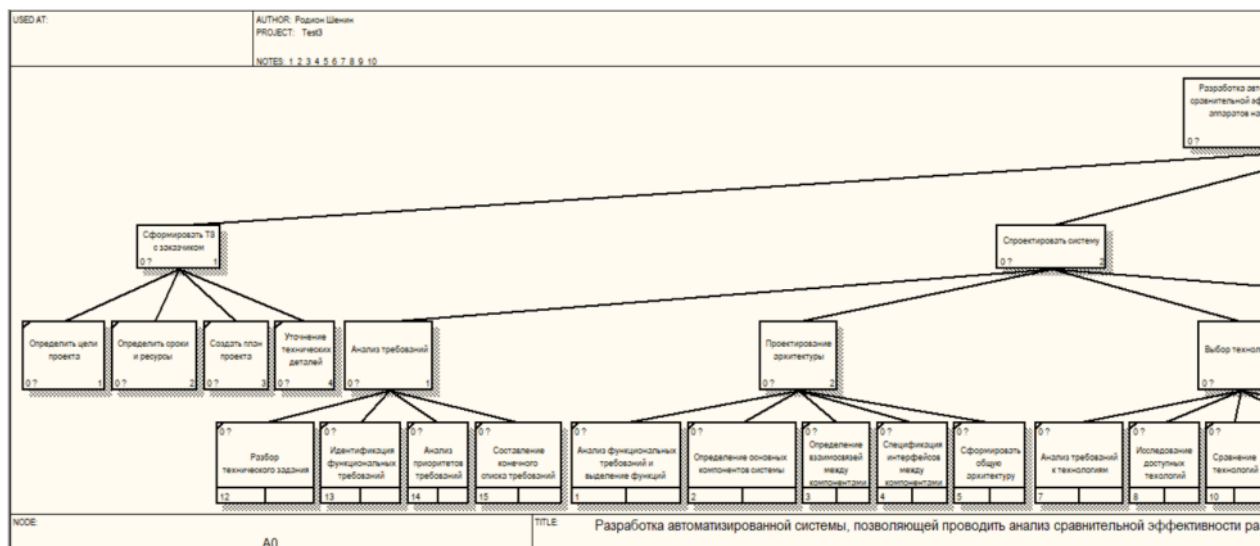


Рисунок 2.6. Дерево узлов часть 1

Дерево узлов часть 2:

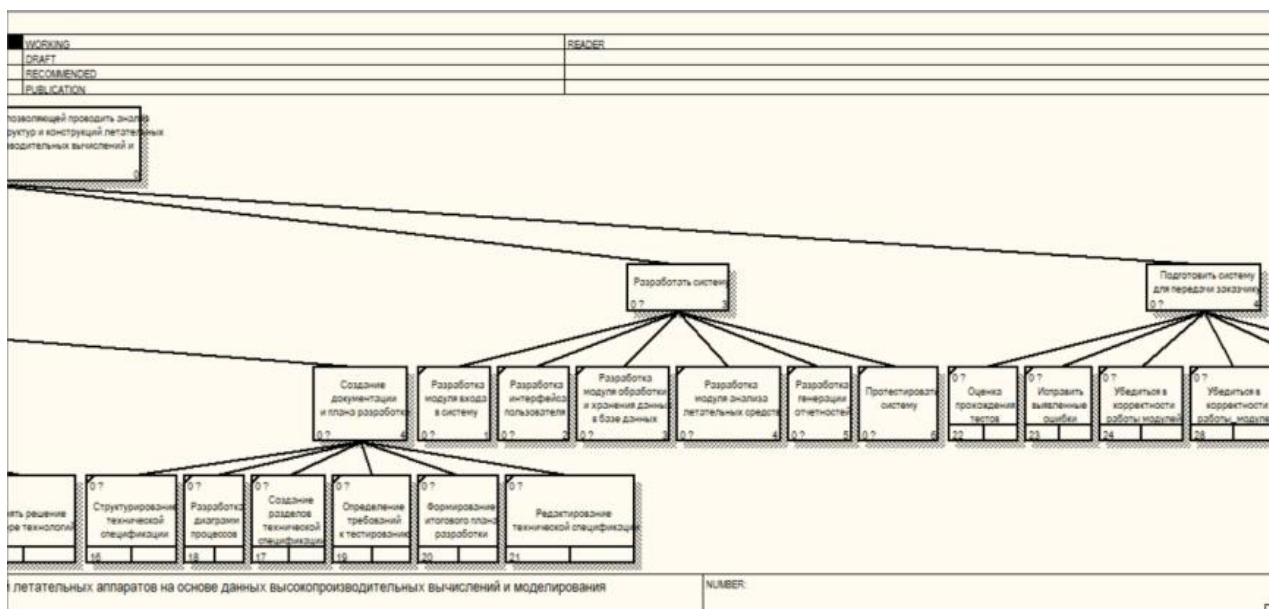


Рисунок 2.7. Дерево узлов часть 2

2.4 Функциональное моделирование в методике IDEF3

Моделирование в нотации IDEF3 является частью структурного анализа систем, может использоваться как дополнение и уточнение модели IDEF0

2.4.1 Моделирование процесса «Создание документации и плана разработки»

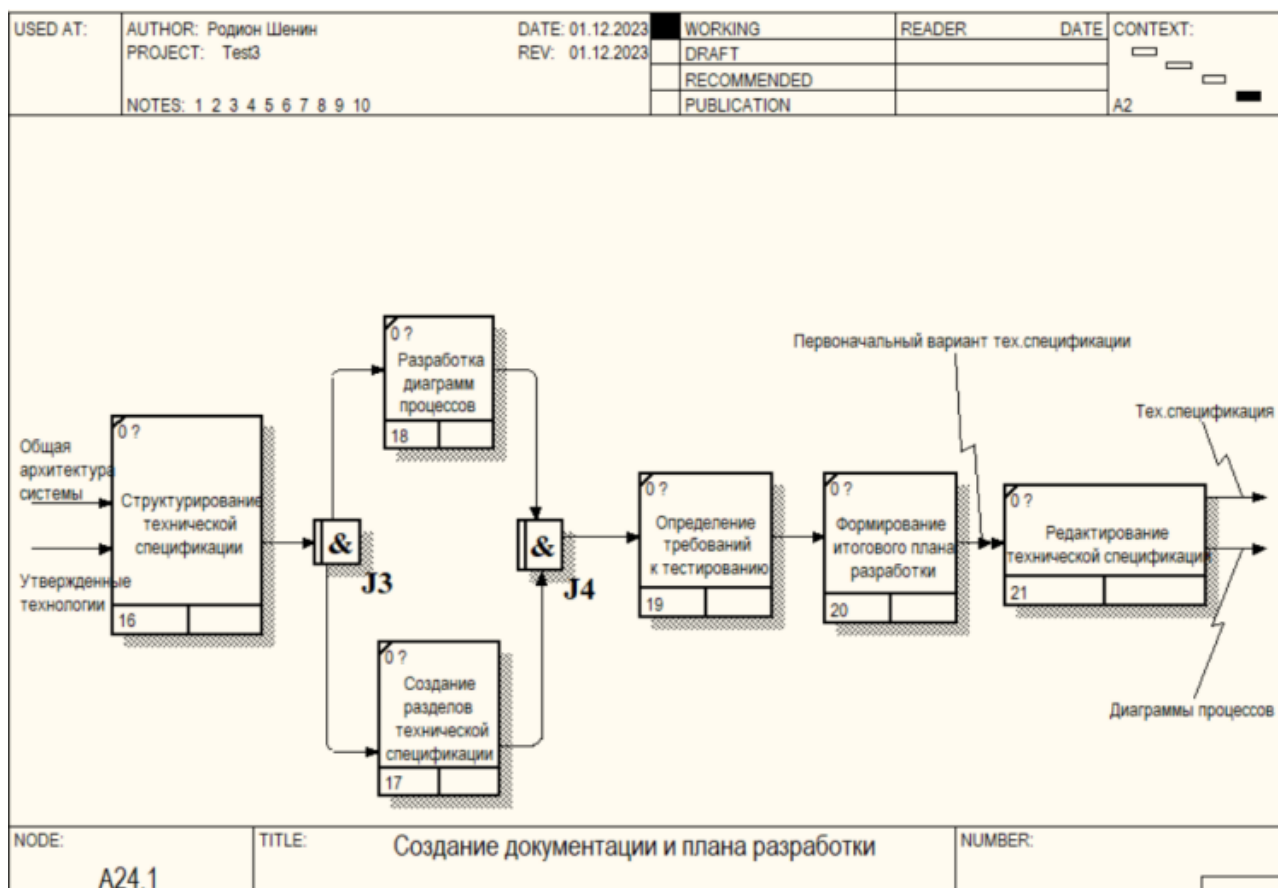


Рисунок 2.8. Диаграмма IDEF3

2.5 Моделирование в методике DFD

DFD диаграммы в отличие от других нотаций позволяют визуально показать все процессы с точки зрения данных. DFD-модели могут быть использованы в дополнение к модели IDEF0 для более наглядного отображения текущих операций документооборота в корпоративных системах обработки информации. Диаграммы потоков данных являются основным средством моделирования функциональных требований к проектируемой системе.

2.5.1 Моделирование процесса работы системы

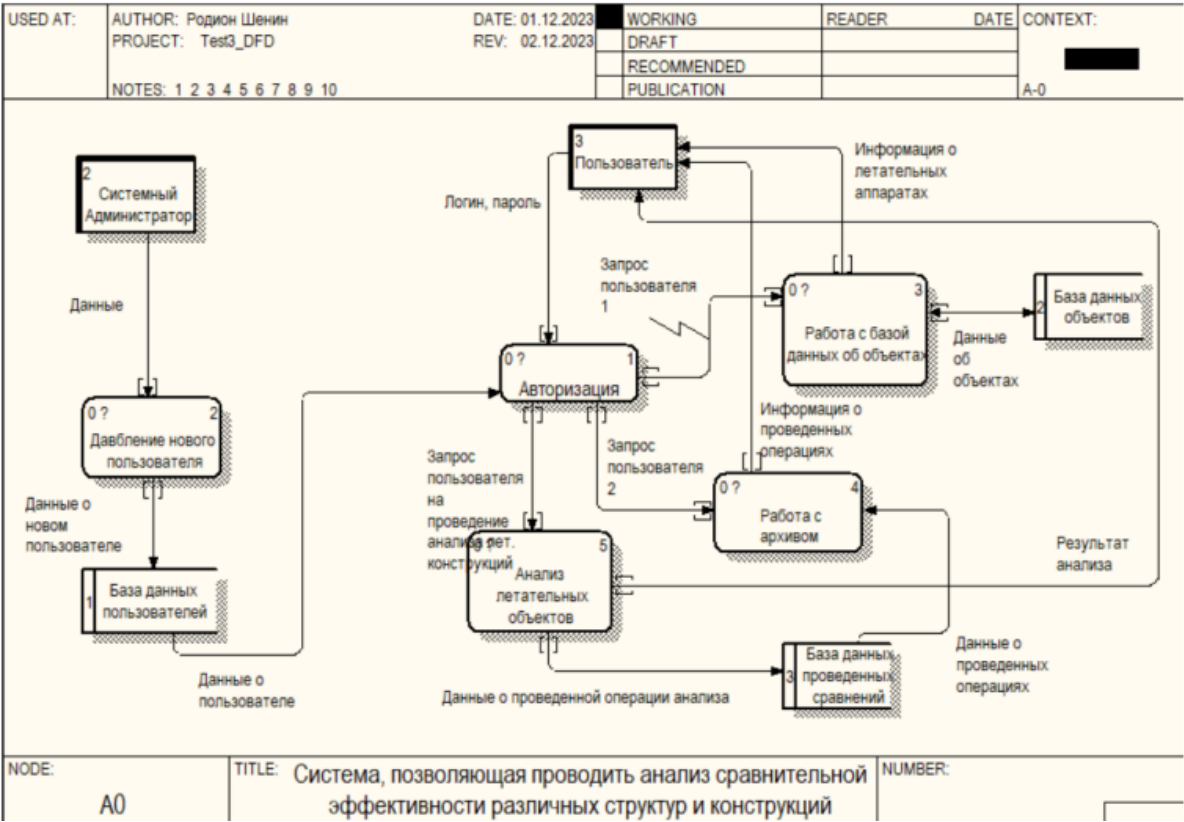


Рисунок 2.9. Диаграмма DFD

2.6 Анализ результатов функционального моделирования в методике IDEF

В результате функционального моделирования была создана контекстная диаграмма, которая рассматривает систему как единый функциональный блок, затем были созданы диаграммы декомпозиции, которые отражают взгляд на систему с разных точек зрения, также было создано дерево узлов, которое показывает иерархию работ в модели и позволяет рассмотреть всю модель целиком.

В работе использовалась нотация IDEF0, для моделирования бизнес-процессов, IDEF3, для моделирования логики взаимодействия бизнес-процессов, а также DFD, для моделирования системы с точки зрения хранения, обработки и передачи данных.

2.7 Объектное моделирование в методике UML

2.7.1 Диаграмма вариантов использования

На диаграмме вариантов использования UML изображены основные взаимодействия между пользователями и системой.

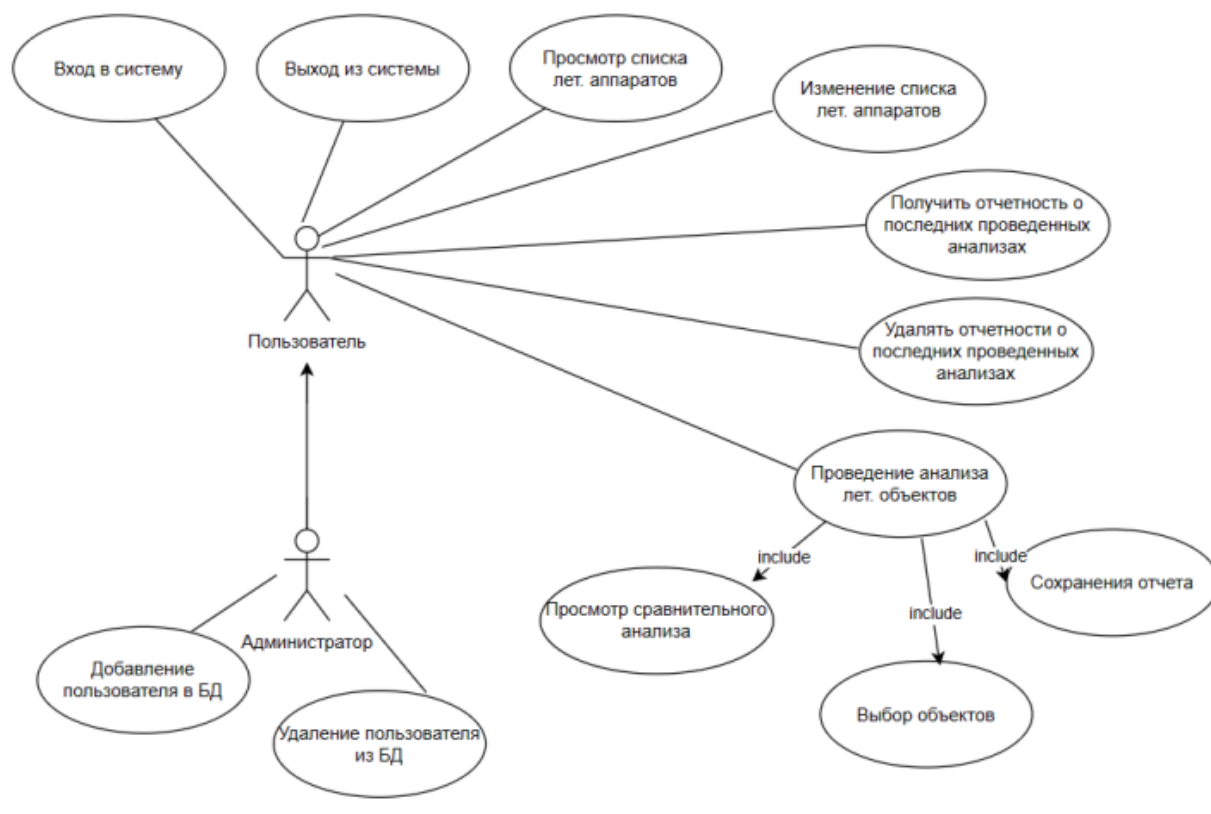


Рисунок 2.10. Диаграмма вариантов использования

2.7.2 Диаграмма компонентов

Диаграмма компонентов UML используется для визуализации и понимания структуры программной системы на уровне высокоуровневых компонентов и их взаимосвязей. Она отображает различные программные компоненты, такие как модули, библиотеки, и их интерфейсы, а также зависимости между ними. Эта диаграмма помогает определить, как различные части системы взаимодействуют друг с другом, выявить потенциальные проблемы с интеграцией и зависимостями, и спланировать модульность и повторное использование компонентов. Благодаря диаграммам компонентов можно эффективно управлять сложностью системы, улучшать её модульность и способствовать ясному разделению ответственности между различными частями проекта.

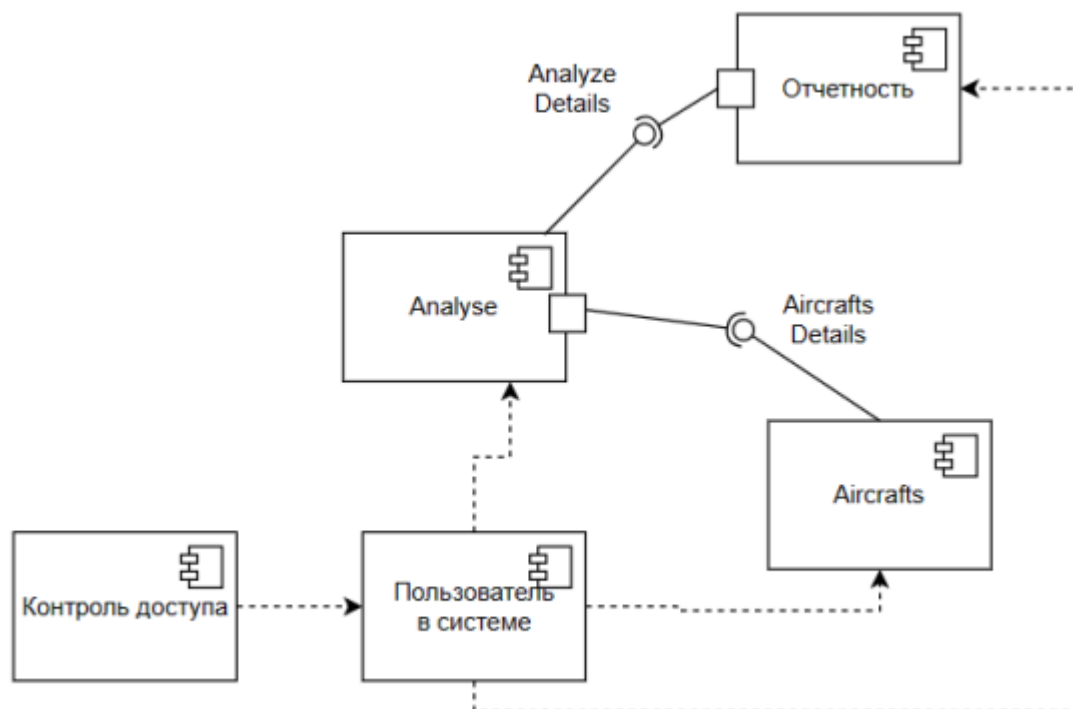


Рисунок 2.11. Диаграмма компонентов

2.7.3 Диаграмма пакетов

Диаграмма пакетов UML используется для организации и группировки различных элементов модели, в логически связанные группы, облегчая понимание и управление сложными системами. Эта диаграмма помогает визуализировать структуру системы на более высоком уровне абстракции, показывая, как пакеты взаимодействуют друг с другом через зависимости и отношения.

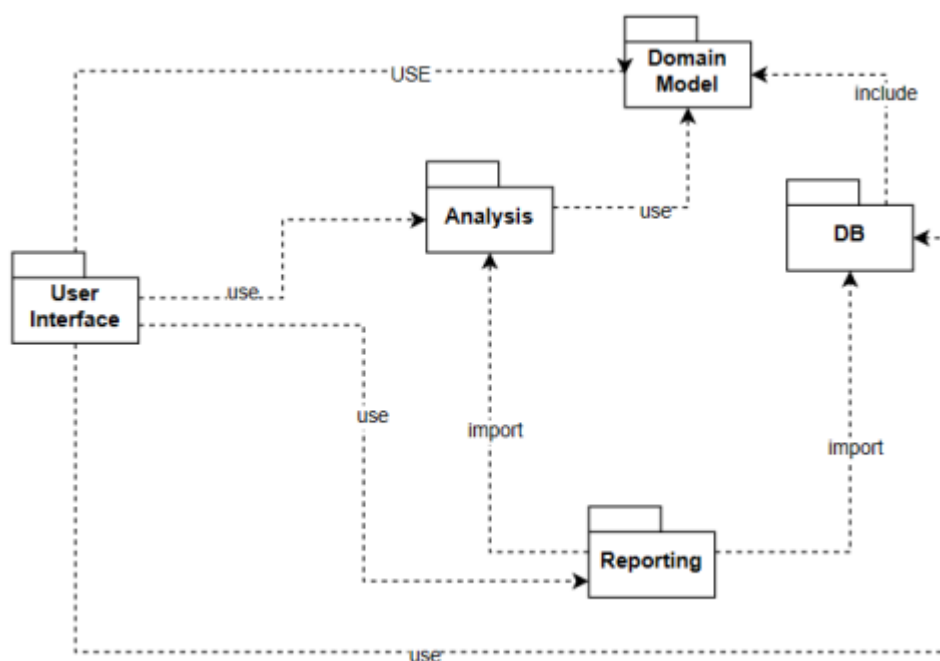


Рисунок 2.12. Диаграмма пакетов

2.7.4 Диаграмма размещения

Диаграмма размещения UML используется для моделирования физического развёртывания артефактов программного обеспечения на узлах аппаратного обеспечения. Она показывает, как программные компоненты и сервисы распределены по физическим устройствам, таким как серверы, компьютеры и другие аппаратные узлы, а также описывает связи и взаимодействия между ними. Эта диаграмма полезна для визуализации и анализа архитектуры системы с точки зрения её физической реализации, что помогает в планировании развёртывания, оценке производительности, надёжности и масштабируемости системы.

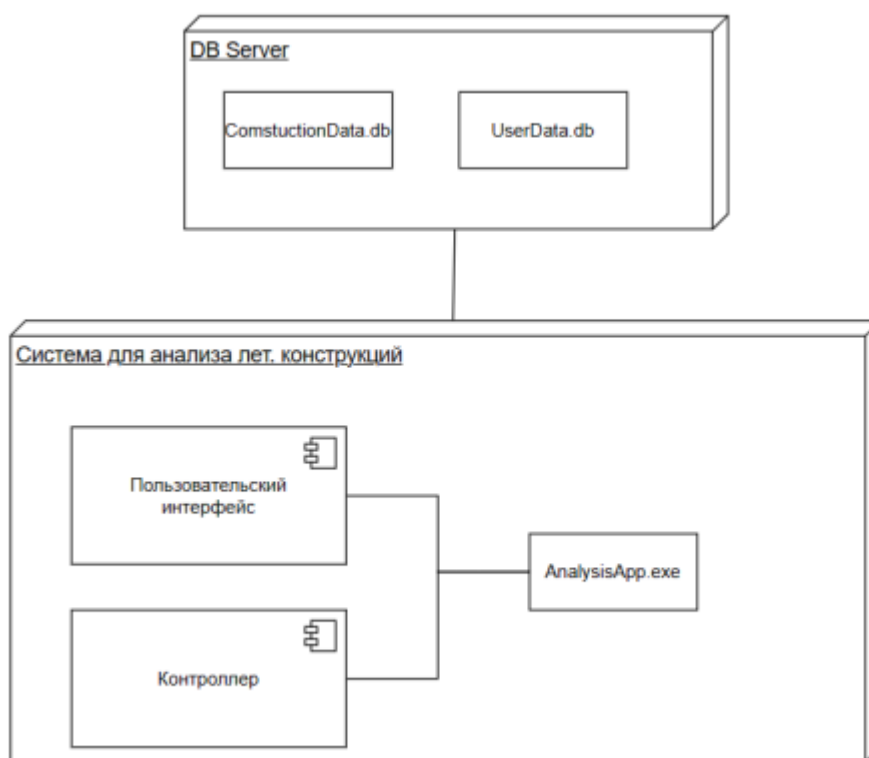


Рисунок 2.13. Диаграмма размещения

2.8 Проектирование базы данных

2.8.1 Логическая модель данных

Логическая модель базы данных используется для представления структуры данных системы на концептуальном уровне, независимом от конкретной СУБД. Логическая модель помогает четко определить требования к данным и их структуру, обеспечить целостность и нормализацию данных, а также устранить избыточность.

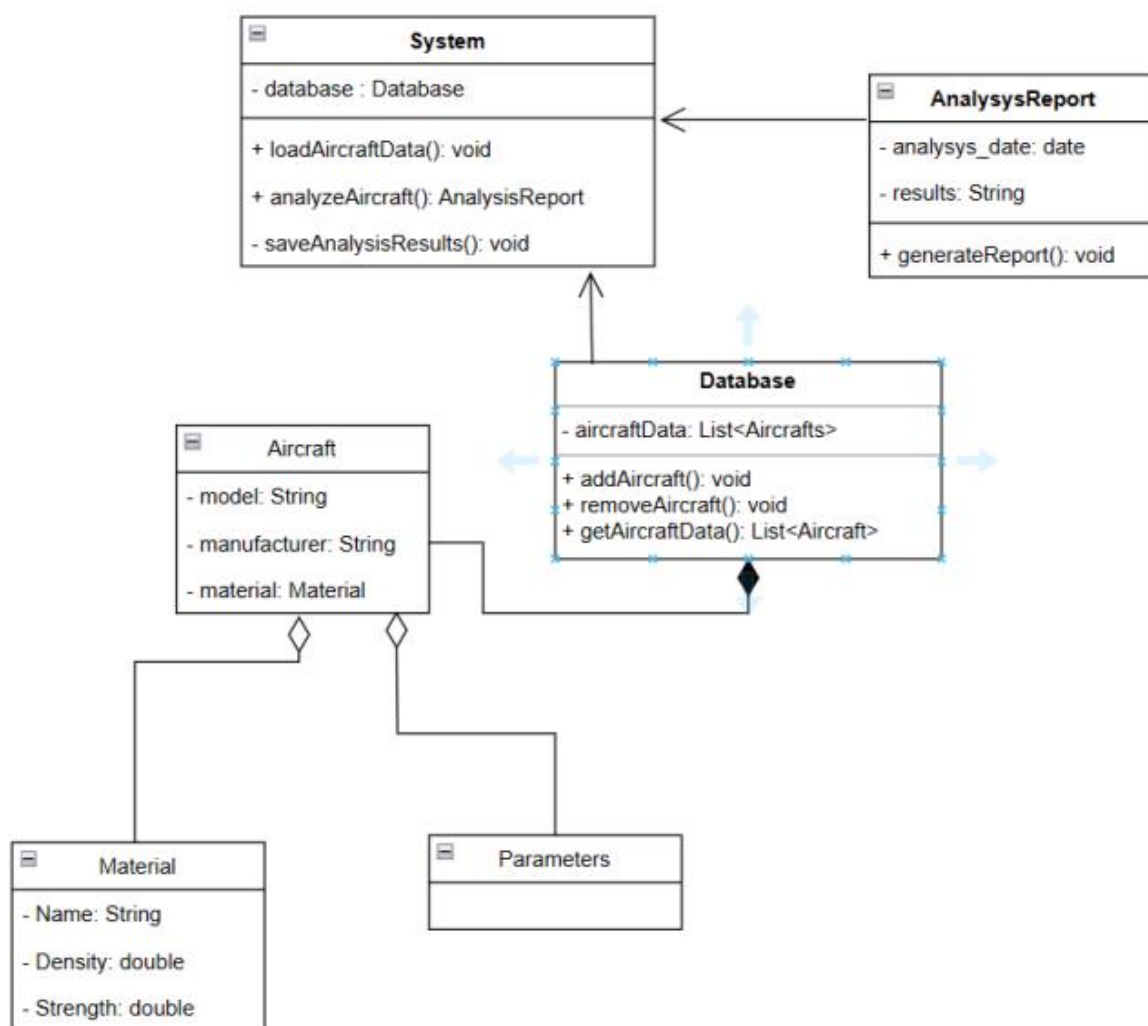


Рисунок 2.14. Модель базы данных

3. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

3.1 Требования к структуре АС в целом

Информационная система имеет клиент-серверную архитектуру. В такой архитектуре клиент, являющийся пользователем, запрашивает ресурсы у сервера, который отвечает на запросы, предоставляя необходимые данные или функциональность.

Архитектура информационной системы включает в себя следующие компоненты:

- Клиенты: это приложения, расположенные на персональных компьютерах пользователей, которые запрашивают информацию у сервера.
- Серверы: это компьютеры, которые предоставляют запрашиваемую информацию клиентам. Серверы выполняют различные функции, такие как хранение данных, обработка запросов, вычисления.
- Протоколы обмена данными: это правила или наборы инструкций, которые определяют, как клиенты и серверы обмениваются информацией.
- Базы данных: это хранилища информации, которые используются на серверной стороне для хранения и управления данными. Базы данных позволяют серверу эффективно хранить, организовывать и извлекать информацию по запросу клиента. В информационной системе «Aircraft Analysis» используется реляционная база данных PostgreSQL.
- Сеть: это инфраструктура, которая обеспечивает связь между клиентами и серверами. В системе используется локальная (LAN). Сеть обеспечивает передачу данных между клиентами и серверами по протоколам обмена данными.

3.2 Функциональные требования к системе

3.2.1 Функции авторизации

Каждого пользователя системы необходимо идентифицировать, чтобы выдавать ему набор функций, не противоречащий его ролям в системе. Приоритет средний.

Форма авторизации. Пользователь должен ввести свои логин и пароль, после чего будет перенаправлен на главную страницу в приложении. В случае ошибки появляется уведомление о неверном вводе пароля и логина.

Авторизация

Логин Поле для ввода

Пароль Поле для ввода

Рисунок 3.1. Форма авторизации

Функции:

Ввод данных (поля для ввода)

Кнопка входа (“Войти”)

3.2.2 Функции анализа аэродинамических характеристик

Эта функция позволяет пользователям проводить подробный анализ аэродинамических характеристик различных структур и конструкций летательных аппаратов с использованием высокопроизводительных вычислений и моделирования. Приоритет высокий. Необходимо реализовать импорт геометрических и физических данных о конструкциях; выполнение численного моделирования аэродинамических характеристик на основе полученных данных; визуализацию результатов.

The image shows a web interface for comparative analysis. On the left side, there is a vertical menu with buttons: 'Назад' (Back) at the top, followed by 'Анализ' (Analysis), and then three buttons labeled 'Aircraft_1', 'Aircraft_2', and 'Aircraft_3'. To the right of this menu is a large rectangular area containing the text: 'Таблица, описывающая анализ одной летательной конструкции или нескольких по параметрам' (Table describing the analysis of one aircraft structure or several by parameters). At the bottom right of the main content area is a button labeled 'Сохранить' (Save).

Рисунок 3.2. Форма страница проведения сравнительного анализа

Функции:

Выбор летательных конструкций в колонке “Анализ” для последующего анализа.

Визуализация аналитических данных в таблице

Сохранение проведенного анализа в архив (кнопка “Сохранить”)

Возвращение на главную страницу (кнопка “Назад”)

3.2.3 Функция просмотра архива

Пользователи должны иметь возможность сохранять текущие настройки и данные проекта для последующей загрузки и продолжения работы. Необходима возможность доступа ко всем отчетностям и хранения их в архиве.

Назад	
Архив	
Ссылка для скачивания 1	Удалить
Ссылка для скачивания 2	Удалить
Ссылка для скачивания 3	Удалить

Рисунок 3.3. Форма архива

Функции:

Доступ к последним проведенным анализам (Здесь: ссылки для скачивания, возможен переход на страницу отдельного анализа вместо них)

Удаление последних данных о проведенных анализах (кнопка “Удалить”)

3.2.4 Функция главной страницы

Позволяет выйти из системы или перейти к следующим функциям системы

Приоритет: высокий.



Рисунок 3.4. Форма главной страницы

Функции:

Переход на форму со списком летательных аппаратов или конструкций (кнопка “Aircrafts”).

Переход на форму с архивом анализов летательных аппаратов или конструкций (кнопка “Архив анализов”).

Переход на форму с анализом летательных конструкций (кнопка “Анализ”)

3.2.5 Функция просмотра списка летательных аппаратов

Позволяет пользователю выполнить переход на главную страницу или выбрать одну из 3 предложенных кнопок функций.

Приоритет: высокий.

Список летательных аппаратов		
Aircraft_1	Изменить	Удалить
Aircraft_2	Изменить	Удалить
Aircraft_3	Изменить	Удалить
Добавить		

Рисунок 3.5. Форма со списком лет. средств

Функции:

Переход на форму для изменения или просмотра данных об отдельной конструкции (кнопки “Изменить”).

Удаление определенной летательной конструкции (кнопки “Удалить”).

Переход на страницу-форму для добавления нового летательного аппарата (кнопка “Добавить”)

3.2.6 Функции добавления летательной конструкции

Позволяет пользователю выполнить переход на главную страницу или с помощью ввода информации добавить новый элемент.

Приоритет: высокий.

Назад

Добавление летательной конструкции

Таблица для ввода полей с целью создания нового экземпляра базы данных

Добавить

Рисунок 3.6. Форма добавления

Функции:

Внесение данных о новой летательной конструкции в таблице

Добавление конструкции (кнопка “Добавить”)

3.2.7 Функция изменения летательной конструкции

Позволяет пользователю выполнить переход на главную страницу или с помощью ввода информации добавить новый элемент.

Приоритет: высокий.

Назад

Изменение летательной конструкции

Таблица, описывающая конкретную базу данных с
возможностью редактирования

Отменить Сохранить

Рисунок 3.7. Форма редактирования информации о лет. аппаратах

Функции:

Внесение новых данных о летательной конструкции в таблице

Отмена внесенных изменений (кнопка “Отменить”)

Сохранение измененных данных (кнопка “Сохранить”)

3.2.8 Входные и выходные данные

Организация используемой входной информации

Входная информация может быть представлена в виде:

- Ввода с клавиатуры;
- Получения данных из базы данных.

Организация используемой выходной информации

Выходная информация может быть реализована в виде:

- Передачи данных в формате .docx файла для последующей печати.
- Передачи данных на сервер для последующей обработки.

4. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

4.1 Базы данных

Для работы с базой данных в Spring Boot приложении используются классы, которые представляют собой некоторые сущности в контексте использования с JPA, что позволяет сохранять и извлекать объекты классов в базу данных PostgreSQL. Стандарт JPA реализуется с помощью библиотеки Hibernate.

Класс Aircraft:

```
public class Aircraft {  
  
    @Id  
    @Column(name = "id")  
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)  
    private Long id;  
  
    @Column(name = "name")  
    private String name; //Крыло, и тп  
  
    @Column(name = "model")  
    private String model; //Модель летательного аппарата  
  
    @Column(name = "k_aero_sopr")  
    private double k_aero_sopr;  
  
    @Column(name = "s_secheniya")  
    private double s_secheniya;  
  
    @Column(name = "f_tyagi_dvig")  
    private double f_tyagi_dvig;  
  
    @Column(name = "m_topлива")  
    private double m_topлива;  
  
    @Column(name = "dlina_borta")  
    private double dlina_borta;  
  
    @Column(name = "shirina_borta")  
    private double shirina_borta;  
  
    @Column(name = "s_krylo")  
    private double s_krylo;  
  
    @Column(name = "m_dvigatel")  
    private double m_dvigatel;  
  
    @Column(name = "m_krylo")  
    private double m_krylo;  
}
```



```
@Column(name = "m_structure")
private double m_structure;
// Другие поля летательного аппарата

// Конструкторы, геттеры и сеттеры
```

Класс Report:

```
public class Report {

    @Id
    @Column(name = "id")
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private Long id;

    @Column(name = "name_report")
    private String name_report;

    @Column(name = "report_text")
    private String report_text;
    //Другие методы класса
}
```

Класс User:

```
public class User{

    @Id
    @Column(name = "id", nullable = false, updatable = false)
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
    private Integer id;

    @Column(name = "username", nullable = false, updatable = false)
    private String username;

    @Column(name = "password")
    private String password;
    //Другие методы класса
}
```

4.2 Приложение сервер

Сервер предназначен для обработки запросов от клиентов, взаимодействия с базой данных и отправки обновленных данных клиентам.

В проекте Spring Boot большинство классов относятся к серверной части, так как они выполняют бизнес-логику, управляют данными и отвечают на запросы от клиента. Классификация классов на основе проекта:

Серверная часть (Backend):

Конфигурация:

CustomUser

WebSecurityConfig

Контроллеры:

MainController

ObjectsController

Классы моделей шаблона проектирования MVK:

Aircraft

Report

User

Классы репозитория:

AircraftRepository

ReportRepository

UserRep

Классы сервиса:

AircraftService

CustomUserDetailsService

ReportService

Подробное объяснение:

config: Эти классы настраивают безопасность и конфигурацию пользователя, что является частью серверной логики.

controllers: Контроллеры обрабатывают HTTP-запросы, взаимодействуют с сервисами и возвращают ответы. Это основная часть серверной логики, которая связывает фронтенд и бэкенд.

model: Классы моделей представляют данные, которые будут храниться в базе данных. Они используются как на сервере, так и в репозиториях и сервисах.

repositories: Репозитории обеспечивают доступ к данным, абстрагируя операции с базой данных.

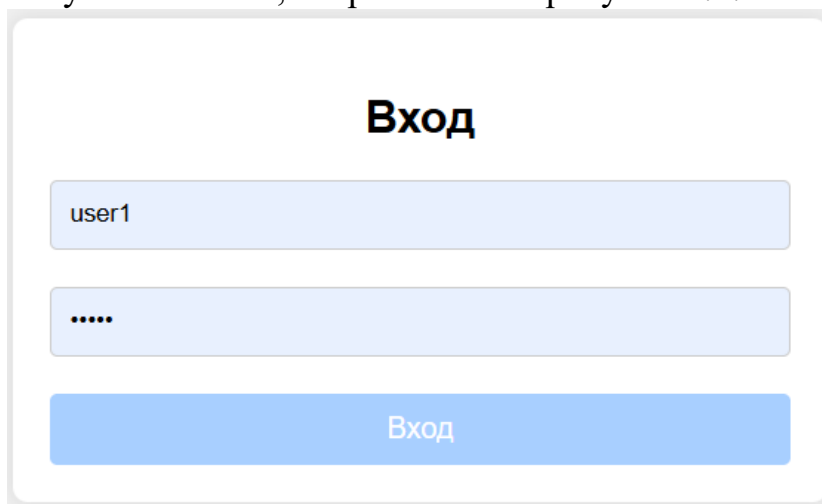
service: Сервисы содержат бизнес-логику и выполняют операции над данными, предоставляемые репозиториями.

4.3 Приложение клиент и разработка интерфейса

Клиентской частью являются все шаблоны представлений, которые будут отображаться в браузере. В шаблоны .html встроены скрипты, написанные на JavaScript, они посылают запросы на серверную часть приложения.

4.3.1 Загрузка и запуск программы

После запуска системы, откроется окно рисунок 4.1.



The image shows a login form with a light gray border. At the top center is the title "Вход" in bold black font. Below it are two light blue input fields with rounded corners. The first field contains the text "user1". The second field contains five dots, indicating a password. Below these fields is a solid blue button with the text "Вход" in white.

Рисунок 4.1. Форма авторизации

При успешной авторизации, система перейдёт на страницу на рисунке 4.2.

4.3.2 Главная страница

Главная страница не содержит информацию, она нужна для перехода на следующие функциональные страницы



Рисунок 4.2. Главная страница

При нажатии на первую кнопку, система перейдет на страницу на рисунке 4.3.

При нажатии на вторую кнопку, система перейдет на страницу на рисунке 4.7.

При нажатии на третью кнопку, система перейдет на страницу на рисунке 4.6.

4.3.3 Просмотр списка летательных аппаратов

Страница содержит информацию о всех загруженных летательных аппаратах. Страница доступна только авторизованному пользователю. Интерфейс страницы соответствует рисунку 4.3.

Список летательных конструкций				
Id	Название	Модель	Действия	
353	Airbus	A320-200	<input type="button" value="Просмотр"/>	<input type="button" value="Удалить"/>
352	Boeing	737-800	<input type="button" value="Просмотр"/>	<input type="button" value="Удалить"/>
<input type="button" value="Добавить"/>				

Рисунок 4.3. Страница с рейсами

При нажатии на кнопку «Просмотр», система перейдет на страницу на рисунке 4.5.

При нажатии на кнопку «Добавить», система перейдет на страницу на рисунке 4.4.

При нажатии на кнопку «Удалить», система удалит соответствующую строку из базы данных и обновит таблицу, не перезагружая страницу.

4.3.4 Добавление летательной конструкции

Система предоставляет возможность добавлять новый летательный аппарат. При нажатии на кнопку «Добавить», расположенной под таблицей (рисунок 4.3), произойдет переход на форму добавления. Интерфейс формы соответствует рисунку 4.4.

Добавить новый воздушный аппарат

Название:

Модель:

Коэффициент аэродинамического сопротивления корпуса:

Средняя площадь сечения корпуса, м2:

Сила тяги двигателя, Н:

Вместимость топлива, кг:

Длина борта, м:

Ширина борта, м:

Площадь крыла, м2:

Масса двигателя, кг:

Масса крыла, кг:

Масса структуры, кг:

Добавить

Отменить

Рисунок 4.4. Добавление нового ЛА

4.3.5 Просмотр и редактирование доступных аппаратов

Форма предоставляет возможность просмотреть отдельный летательный аппарат подробнее и изменить данные. Интерфейс страницы соответствует рисунку 4.5.

Информация по летательной конструкции	
Название:	<input type="text" value="Airbus"/>
Модель:	<input type="text" value="A320-200"/>
Коэффициент аэродинамического сопротивления корпуса:	<input type="text" value="0.021"/>
Средняя площадь сечения корпуса, м2:	<input type="text" value="30"/>
Сила тяги двигателя, Н:	<input type="text" value="120000"/>
Вместимость топлива, кг:	<input type="text" value="23859"/>
Длина борта, м:	<input type="text" value="37.57"/>
Ширина борта, м:	<input type="text" value="3.95"/>
Площадь крыла, м2:	<input type="text" value="124.6"/>
Масса двигателя, кг:	<input type="text" value="10440"/>
Масса крыла, кг:	<input type="text" value="9800"/>
Масса структуры, кг:	<input type="text" value="37000"/>
<input type="button" value="Сохранить"/>	
<input type="button" value="Отменить"/>	

Рисунок 4.5. Страница редактирования

4.3.6 Страница проведения сравнительного анализа

Страница предоставляет возможность провести сравнительный анализ двух выбранных ЛА из таблицы. Интерфейс страницы соответствует рисунку 4.6. При нажатии на кнопку «Выполнить анализ» в текстовом поле ниже отобразится информация по анализу. При нажатии на кнопку «Сохранить» отчет об анализе сохранится в базе данных и будет доступен в архиве.

Назад

Анализ Летательных Аппаратов

ID	Название	Модель
353	Airbus	A320-200
352	Boeing	737-800

Форма для анализа

ID первого ЛА:

ID второго ЛА:

Выполнить анализ

Результаты анализа

Сохранить

Рисунок 4.6. Страница проведения сравнительного анализа

4.3.7 Страница архива

Форма предоставляет возможность просмотреть доступные сохраненные отчеты и скачать или удалить любой из них. Интерфейс страницы соответствует рисунку 4.7.

Архив сравнительных анализов			
Id	Название	Действия	
352	Boeing, Airbus	<input type="button" value="Скачать"/>	<input type="button" value="Удалить"/>

Рисунок 4.7. Форма просмотра архива

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе разработки автоматизированной информационной системы было проведено исследование предметной области, в результате которого были поставлены цели и задачи информационной системы, выявлены основные пользователи системы. Было проведено проектирование и комплексное моделирование системы. Функциональное моделирование в методологии IDEF0 и IDEF3, а также в методологии DFD. Помимо этого использовалось объектное моделирование в методике UML. Моделирование позволило декомпозировать систему и выявить основные компоненты и сформировать структуру проекта. В ходе работы были сформированы технические требования, которые содержат информацию о функциональности, производительности, надежности, безопасности, интерфейсе и других аспектах разрабатываемого программного обеспечения. Опираясь на эти требования в итоге, была реализована информационная система для сравнительного анализа летательных конструкций. Система включает в себя серверную и клиентскую части, обеспечивающие обмен данными между собой.

Ключевыми достоинствами разработанной информационной системы являются:

Автоматизация процессов: Система позволяет сократить время выполнения операций и минимизировать ручные вычисления характеристик.

Улучшенная оперативность: Пользователи могут быстро получить необходимую информацию о летательных конструкциях и их сравнительный анализ.

Удобный пользовательский интерфейс: Интуитивно понятный интерфейс облегчает работу с системой и повышает производительность персонала.

Гибкость и расширяемость: Разработанная система легко расширяется и адаптируется к изменяющимся потребностям.

Общий результат проекта демонстрирует успешную реализацию информационной системы, способствующей повышению эффективности проведения сравнительного анализа характеристик летательных аппаратов. Дальнейшее развитие системы может включать в себя добавление новых функциональных возможностей, улучшение пользовательского интерфейса и оптимизацию производительности для обеспечения более эффективной работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Конноли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение / Т. Конноли, К. Бегг. – Москва: Вильямс, 2003. – 350 с.
2. Фейт, С. ТСП / IP. Архитектура. Протоколы. Реализация / С. Фейт. – Москва: ИЛ, 2019. – 424 с.
3. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В. И. Грекул. – 2-е изд. – Москва: ИНТУИТ, 2016. – 570 с.
4. Гагарина, Л. Г. Введение в архитектуру программного обеспечения: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 320 с.
5. Розенберг, Д. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов: руководство / Д. Розенберг, К. Скотт. – Москва: ДМК Пресс, 2007. – 160 с
6. ГОСТ 34.601-90.1. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы стадийсоздания (утвержден постановлением Госстандарта СССР от 29.12.1990 № 3469)
7. Документация PostgreSQL. Официальный сайт PostgreSQL. URL: <https://www.postgresql.org/docs/>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «Aircraft Analysis»

Руководство программиста

Санкт-Петербург 2024

АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено руководство программиста по настройке и использованию автоматизированной-информационной системы “Aircrafts Analysis”

В данном программном документе, в разделе «Назначение и условия применения программы» указаны назначение и функции, выполняемые программой, условия, необходимые для выполнения программы (объем оперативной памяти, требования к составу и параметрам периферийных устройств, требования к программному обеспечению и т.п.).

В разделе «Характеристика программы» приведено описание основных характеристик и особенностей программы (режим работы, средства контроля правильности выполнения и самовосстанавливаемости программы и т.п.).

В данном программном документе, в разделе «Входные и выходные данные» приведено описание организации используемой входной и выходной информации.

В разделе «Сообщения» указаны тексты сообщений, выдаваемых программисту или оператору в ходе выполнения программы, описание их содержания и действий, которые необходимо предпринять по этим сообщениям.

Оформление программного документа «Руководство программиста» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77 ¹⁾, ГОСТ 19.103-77 ²⁾, ГОСТ 19.104-78* ³⁾, ГОСТ 19.105-78* ⁴⁾, ГОСТ 19.106-78* ⁵⁾, ГОСТ 19.504-79* ⁶⁾, ГОСТ 19.604-78* ⁷⁾).

¹⁾ ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов

²⁾ ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов

³⁾ ГОСТ 19.104-78* ЕСПД. Основные надписи

⁴⁾ ГОСТ 19.105-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам

⁵⁾ ГОСТ 19.106-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом

⁶⁾ ГОСТ 19.504-79* ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению

⁷⁾ ГОСТ 19.604-78* ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом

СОДЕРЖАНИЕ

1.	НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	49
1.1.	Назначение программы	49
1.2.	Функции, выполняемые программой	49
1.3.	Условия, необходимые для выполнения программы	49
1.3.1.	Объем оперативной памяти	49
1.3.2.	Требования к составу периферийных устройств	49
1.3.3.	Требования к параметрам периферийных устройств	49
1.3.4.	Требования к программному обеспечению	50
1.3.5.	Требования к персоналу (программисту)	50
2.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	51
2.1.	Описание основных характеристик программы	51
2.1.2.	Средства контроля правильности выполнения программы	51
2.2.	Описание основных особенностей программы	51
2.2.1.	Самовосстанавливаемость программы.....	51
3.	ОБРАЩЕНИЕ К ПРОГРАММЕ.....	52
3.1.	Установка базы данных PostgreSQL	52
3.2.	Установка JDK-17.....	53
3.3.	Порядок запуска системы.....	54
4.	Работа с системой “Aircrafts Analysis”	55
4.1.	Вход в приложение	55
4.2.	Просмотр записей ЛА в таблице данных	56
4.3.	Редактирование записей	58
4.4.	Удаление записей	60
4.5.	Добавление новых записей	61
5.	ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	64
5.1.	Организация используемой входной информации.....	64
5.2.	Организация используемой выходной информации.....	65
	ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ	66

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1.1. Назначение программы

Автоматизированная-информационная система “Aircrafts Analysis” предназначена для автоматизации процесса сравнительного анализа летательных аппаратов.

Автоматизированная-информационная система “Aircrafts Analysis” используется для управления и мониторинга летательных аппаратов, позволяет пользователи генерировать результаты сравнительного анализа ЛА, формировать отчеты и экспортировать их в формате .docx

1.2. Функции, выполняемые программой

- 1) Получение и хранение данных о ЛА в базе данных PostgreSQL.
- 2) Отображение данных о загруженных ЛА в виде таблицы на Web странице.
- 3) Предоставление возможности изменения добавленных ЛА и удаления их.
- 4) Функция авторизации на сайте.
- 5) Функция проведения сравнительного анализа характеристик ЛА
- 6) Функция генерации отчетов по сравнительному анализу двух конкретных ЛА.
- 7) Функция экспорта отчетов в формате .docx

1.3. Условия, необходимые для выполнения программы

Для выполнения программы необходим доступ в локальную сеть, а также рабочие сервера базы данных PostgreSQL.

1.3.1. Объем оперативной памяти

Рекомендуемый объем оперативной памяти 4 Гб или выше.

1.3.2. Требования к составу периферийных устройств

Особые требования к составу периферийных устройств не предъявляются.

1.3.3. Требования к параметрам периферийных устройств

Особые требования к параметрам периферийных устройств не предъявляются.

1.3.4. Требования к программному обеспечению

Системные программные средства, используемые программой должны быть представлены локализованной версией ОС Windows 10.

1.3.5. Требования к персоналу (программисту)

Программист должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы, должен обладать базовыми навыками работы с pgAdmin или SQL Shell.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

2.1. Описание основных характеристик программы

Программа "Aircrafts Analysis" работает в режиме автоматизированной системы, предназначенной для анализа сравнительной эффективности различных структур и конструкций летательных аппаратов. Она осуществляет вычисления и моделирование на основе входных данных.

2.1.1. Режим работы программы

Работа системы может осуществляться в одном режиме – запуск на локальном сервере. Доступ к системе можно получить, подключившись к одной локальной сети.

2.1.2. Средства контроля правильности выполнения программы

Контроль правильности выполнения “АИС склада” осуществляется встроенными средствами самого программного обеспечения реализованных в виде: протоколирование событий, осуществление диагностики работы какого-либо устройства.

2.2. Описание основных особенностей программы

При запуске системы производится инициализация необходимых ресурсов и переход в рабочий режим. Производится подключение к серверам базы данных PostgreSQL, создание и проверка существующих таблиц.

При обработке запросов от пользователей на получение веб страницы, программа отправляет им соответствующую HTML страницу. Все внутренние операции с базой данных выполняются с помощью REST контроллера, запросы на который отправляются с помощью fetch api.

2.2.1. Самовосстанавливаемость программы

Самовосстанавливаемость АИС склада обеспечивается стандартными средствами операционной системы.

3. ОБРАЩЕНИЕ К ПРОГРАММЕ

3.1. Установка базы данных PostgreSQL

Откройте командную строку в Windows.

Используйте curl для загрузки установочного файла напрямую с сайта PostgreSQL. Выполните следующую команду:

```
curl -o postgresql-installer.exe https://get.enterprisedb.com/postgresql/postgresql-13.4-3-windows-x64.exe
```

Это загрузит установщик PostgreSQL версии 13.4 для 64-разрядной версии Windows. Вы можете заменить ссылку на последнюю версию, если это необходимо.

Запустите установщик, который вы только что загрузили, для установки PostgreSQL на вашем компьютере. Вы можете сделать это, выполнив команду:

```
postgresql-installer.exe
```

Следуйте инструкциям установщика, чтобы завершить установку PostgreSQL на вашем компьютере.

3.2. Установка JDK-17

Скачать JDK-17 по ссылке https://download.oracle.com/java/17/latest/jdk-17_windows-x64_bin.exe и установить его

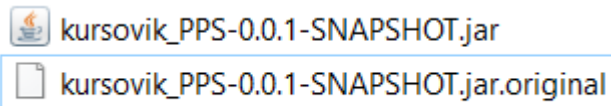


Рисунок 3.1

3.3. Порядок запуска системы

Для запуска приложения "Aircrafts Analysis" выполните следующие шаги:

1. Убедитесь, что на вашем компьютере установлена Java версии 8 или выше.
2. Скачайте JAR файл из репозитория проекта.



3. Откройте командную строку и перейдите в директорию, содержащую JAR файл.

4. Запустите приложение, выполнив команду:

```
java -jar kursovik_PPS-0.0.1-SNAPSHOT.jar
```

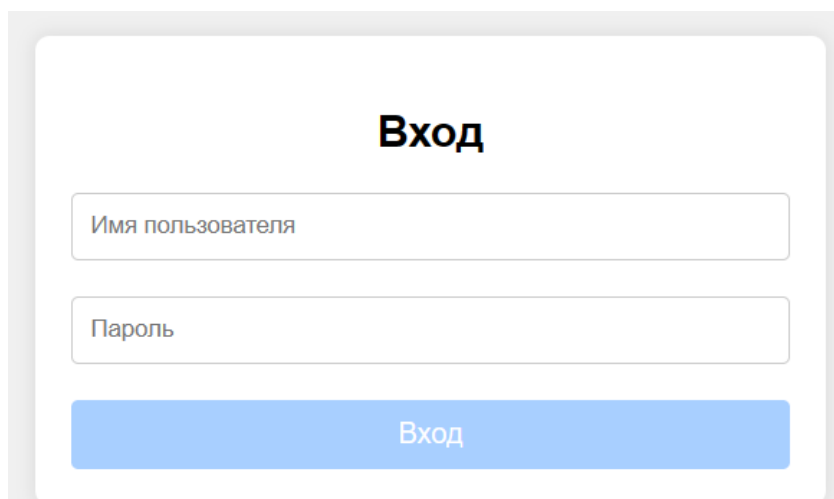
5. Откройте веб-браузер и перейдите по адресу <http://192.168.0.8:8090>, чтобы получить доступ к приложению.

Для дополнительной информации и настройки обратитесь к документации приложения.

4. Работа с системой “Aircrafts Analysis”

4.1. Вход в приложение

После успешного запуска приложения необходимо зайти на страницу <https://192.168.0.8:8090> и выполнить вход под пользователем с логином и паролем, выданным системным администратором, или переданными системному администратору. После этого попадете на главную страницу



The screenshot shows a login form with the title "Вход". It contains two text input fields: the first is labeled "Имя пользователя" and the second is labeled "Пароль". Below these fields is a prominent blue button labeled "Вход".

Рисунок 4.1



The screenshot shows the main interface. In the top left corner, there is a "Выход" button. The main area is titled "Главная страница" and contains three large, stacked blue buttons: "Летательные конструкции", "Архив", and "Анализ характеристик".

Рисунок 4.2

Когда пользователь заполняет поля "Имя пользователя" и "Пароль" и нажимает кнопку "Вход", данные формы отправляются на сервер по URL /login методом POST. На сервере настроен соответствующий обработчик (контроллер), который примет эти данные, проверит их корректность (например, сверив с базой данных), и в случае успеха авторизует пользователя. Код соответствующей

формы приведен ниже.

```
<div class="login-container">
  <h2>Вход</h2>
  <form action="login" th:method="post">
    <input type="text" name="username" placeholder="Имя пользователя" required>
    <input type="password" name="password" placeholder="Пароль"
autocomplete="on" required>
    <input type="submit" value="Вход">
  </form>
</div>
```

4.2. Просмотр записей ЛА в таблице данных

Просмотр записей осуществляется на вкладке «летательные конструкции» и детальнее при нажатии на кнопку «просмотр»

Назад

Список летательных конструкций

Id	Название	Модель	Действия	
352	Boeing	737-800	Просмотр	Удалить
353	Airbus	A320-200	Просмотр	Удалить

Добавить

Рисунок 4.3

Данные в таблице загружаются с помощью технологии Ajax, при загрузке страницы срабатывает следующий скрипт, в котором происходит отправка GET-запроса для получения данных о летательных аппаратах, обработка ответа от сервера, заполнения таблицы данными о ЛА, обработка ошибок. Функция `editAircraft(id)` перенаправляет пользователя на страницу редактирования летательного аппарата с указанным `id`. Функция `DeleteAircraft(id)` отправляется DELETE-запрос на сервер для удаления летательного аппарата с указанным `id`.

```
<script>
// Отправка GET-запроса на сервер для получения данных о летательных конструкциях
fetch('/api/v1/aircrafts')
  .then(response => {
    // Проверка статуса ответа
    if (!response.ok) {
      throw new Error('Ошибка HTTP: ' + response.status);
    }
    // Преобразование ответа в формат JSON
    return response.json();
  });
```



```

    })
    .then(data => {
        // Полученные данные о летательных конструкциях
        const aircrafts = data;
        const table = document.getElementById('aircraftTable');

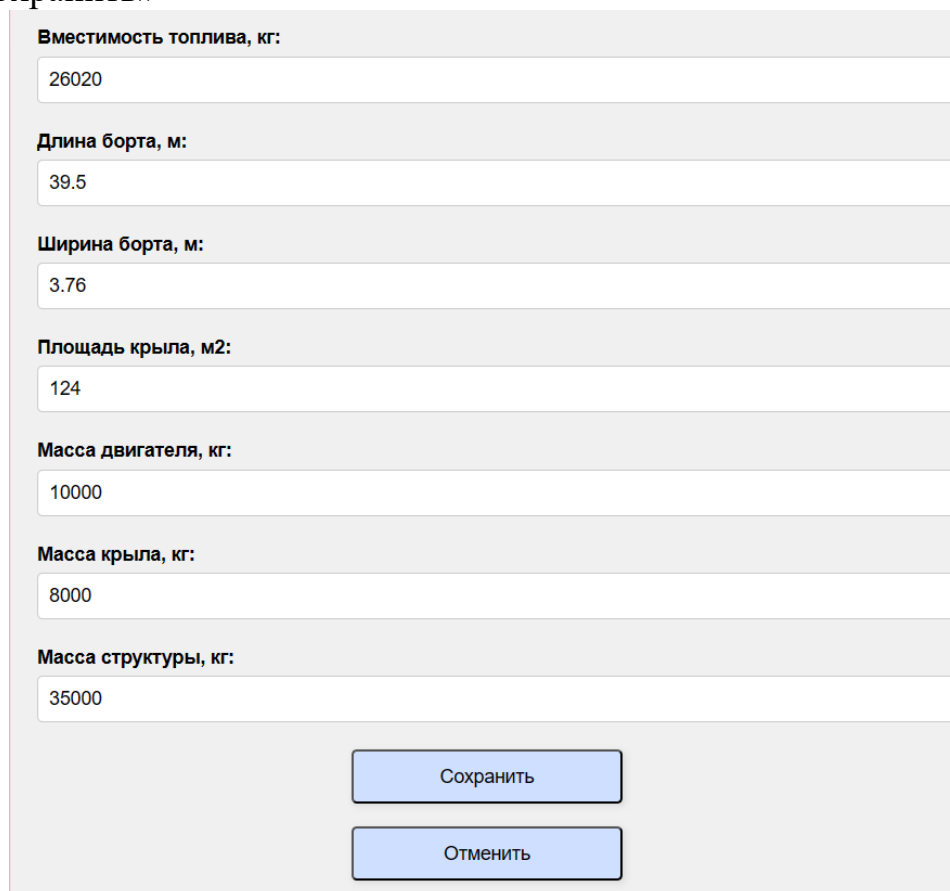
        // Заполнение таблицы данными
        aircrafts.forEach(aircraft => {
            const row = table.insertRow();
            row.innerHTML = `<td>${aircraft.id}</td>
                                <td>${aircraft.name}</td>
                                <td>${aircraft.model}</td>
                                <td><button
onclick="editAircraft(${aircraft.id})">Просмотр</button></td>
                                <td><button
onclick="deleteAircraft(${aircraft.id})">Удалить</button></td>`;
        });
    })
    .catch(error => {
        // Обработка ошибок
        // Вывод ошибки в виде всплывающего окна
        alert('Произошла ошибка при получении данных: ' + error.message);
    });

function editAircraft(id) {
    // Переход на страницу редактирования летательной конструкции с указанным id
    window.location.href = `/aircrafts/edit/${id}`;
}
// Функция для обработки нажатия кнопки "Удалить"
function deleteAircraft(id) {
    // Отправка запроса DELETE на серверную часть для удаления летательной
    конструкции с указанным id
    fetch(`/api/v1/aircrafts/${id}`, {
        method: 'DELETE'
    })
        .then(response => {
            // Проверка статуса ответа
            if (response.ok) {
                // Перезагрузка страницы для обновления данных
                location.reload();
            } else {
                // Вывод ошибки в виде всплывающего окна
                alert('Произошла ошибка при удалении: ' + error.message);
            }
        })
        .catch(error => {
            // Вывод ошибки в виде всплывающего окна
            alert('Произошла ошибка при удалении: ' + error.message);
        });
}
}
</script>

```

4.3. Редактирование записей

Редактирование записей также при нажатии на кнопку «Просмотр» и далее – кнопку «Сохранить»



Вместимость топлива, кг:	26020
Длина борта, м:	39.5
Ширина борта, м:	3.76
Площадь крыла, м2:	124
Масса двигателя, кг:	10000
Масса крыла, кг:	8000
Масса структуры, кг:	35000

Сохранить

Отменить

Рисунок 4.5

Следующий код представляет собой клиентский JavaScript, который взаимодействует с сервером через API для работы с данными об объектах (в данном случае, самолетах). Давайте разберём основные функции:

`getAircraftById(id)`: Эта функция отправляет GET запрос на сервер, чтобы получить данные об объекте (самолете) по его идентификатору (`id`). После получения данных, функция обновляет значения соответствующих элементов на странице HTML.

`updateAircraft(id, updatedData)`: Эта функция отправляет PUT запрос на сервер с обновленными данными об объекте (самолете). Она принимает два параметра: идентификатор объекта (`id`) и объект с обновленными данными (`updatedData`). После отправки запроса, функция обрабатывает ответ сервера, оповещая пользователя об успешном или неудачном обновлении данных.

`window.onload`: Этот блок кода выполняет функцию `getAircraftById(id)` при

загрузке страницы. Он извлекает идентификатор объекта (id) из URL страницы и передает его в функцию `getAircraftById(id)` для получения данных об объекте.

`saveChanges()`: Эта функция вызывается при сохранении изменений на странице. Она извлекает значения полей ввода (например, имя, модель, параметры самолета) и формирует объект `updatedData`, который затем передается в функцию `updateAircraft(id, updatedData)` для обновления данных на сервере.

Таким образом, этот код реализует логику работы с сервером для получения, обновления и сохранения данных об объектах (самолетах) через API.

```
<script>
function getAircraftById(id) {
  fetch(`/api/v1/aircrafts/${id}`)
    .then(response => response.json())
    .then(data => {
      document.getElementById("name").value = data.name;
      document.getElementById("model").value = data.model;
      document.getElementById("k_aero_sopr").value = data.k_aero_sopr;
      document.getElementById("s_secheniya").value = data.s_secheniya;
      document.getElementById("f_tyagi_dvig").value = data.f_tyagi_dvig;
      document.getElementById("m_topliva").value = data.m_topliva;
      document.getElementById("dlina_borta").value = data.dlina_borta;
      document.getElementById("shirina_borta").value = data.shirina_borta;
      document.getElementById("s_krylo").value = data.s_krylo;
      document.getElementById("m_dvigatel").value = data.m_dvigatel;
      document.getElementById("m_krylo").value = data.m_krylo;
      document.getElementById("m_structure").value = data.m_structure;
    })
    .catch(error => {
      alert('Произошла ошибка при получении данных об объекте');
    });
}

// Функция для отправки PUT запроса с обновленными данными
function updateAircraft(id, updatedData) {
  console.log(updatedData);
  fetch(`/api/v1/aircrafts/${id}`, {
    method: 'PUT',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    body: JSON.stringify(updatedData),
  })
    .then(response => {
      console.log(response.status);
      if (response.status === 200) {
        alert('Данные успешно обновлены!');
        window.location.href = "/aircrafts";
      } else {
        alert('Произошла ошибка при обновлении данных');
      }
    })
    .catch(error => {
      alert('Произошла ошибка при обновлении данных');
    });
}

// Функция для получения данных об объекте при загрузке страницы
```

```

window.onload = function() {
    // const urlParams = new URLSearchParams(window.location.search);
    const id = window.location.href.split('/edit/')[1];
    if (id) {
        getAircraftById(id);
    }
};

// Функция для отправки обновленных данных на сервер
function saveChanges() {
    // const urlParams = new URLSearchParams(window.location.search);
    // const id = urlParams.get('id');
    const id = window.location.href.split('/edit/')[1];
    const name = document.getElementById("name").value;
    const model = document.getElementById("model").value;
    const k_aero_sopr = document.getElementById("k_aero_sopr").value;
    const s_secheniya = document.getElementById("s_secheniya").value;
    const f_tyagi_dvig = document.getElementById("f_tyagi_dvig").value;
    const m_topliva = document.getElementById("m_topliva").value;
    const dlina_borta = document.getElementById("dlina_borta").value;
    const shirina_borta = document.getElementById("shirina_borta").value;
    const s_krylo = document.getElementById("s_krylo").value;
    const m_dvigatel = document.getElementById("m_dvigatel").value;
    const m_krylo = document.getElementById("m_krylo").value;
    const m_structure = document.getElementById("m_structure").value;

    const updatedData = {
        name: name,
        model: model,
        k_aero_sopr: k_aero_sopr,
        s_secheniya: s_secheniya,
        f_tyagi_dvig: f_tyagi_dvig,
        m_topliva: m_topliva,
        dlina_borta: dlina_borta,
        shirina_borta: shirina_borta,
        s_krylo: s_krylo,
        m_dvigatel: m_dvigatel,
        m_krylo: m_krylo,
        m_structure: m_structure
    };

    if (id) {
        updateAircraft(id, updatedData);
    } else {
        alert('Невозможно сохранить изменения: отсутствует идентификатор объекта');
    }
}
</script>

```

4.4. Удаление записей

Удаление записей сопровождается нажатием кнопки “Удалить” рядом с соответствующей записью. Код удаления был изложен в пункте 4.2.

Назад

Список летательных конструкций

Id	Название	Модель	Действия	
352	Boeing	737-800	Просмотр	Удалить
353	Airbus	A320-200	Просмотр	Удалить

Добавить

Рисунок 4.6

4.5. Добавление новых записей

Для добавления новых записей заходим на страницу добавления записей с вкладки «Летательные конструкции». Заполняем все данные и нажимаем «Добавить»

Сила тяги двигателя, Н:

Вместимость топлива, кг:

Длина борта, м:

Ширина борта, м:

Площадь крыла, м2:

Масса двигателя, кг:

Масса крыла, кг:

Масса структуры, кг:

Добавить

Отменить

Рисунок 4.7

```

<script>
function addAircraft() {
  const name = document.getElementById("name").value;
  const model = document.getElementById("model").value;
  const k_aero_sopr = document.getElementById("k_aero_sopr").value;
  const s_secheniya = document.getElementById("s_secheniya").value;
  const f_tyagi_dvig = document.getElementById("f_tyagi_dvig").value;
  const m_topliva = document.getElementById("m_topliva").value;
  const dlina_borta = document.getElementById("dlina_borta").value;
  const shirina_borta = document.getElementById("shirina_borta").value;
  const s_krylo = document.getElementById("s_krylo").value;
  const m_dvigatel = document.getElementById("m_dvigatel").value;
  const m_krylo = document.getElementById("m_krylo").value;
  const m_structure = document.getElementById("m_structure").value;

  const newAircraft = {
    name: name,
    model: model,
    k_aero_sopr: k_aero_sopr,
    s_secheniya: s_secheniya,
    f_tyagi_dvig: f_tyagi_dvig,
    m_topliva: m_topliva,
    dlina_borta: dlina_borta,
    shirina_borta: shirina_borta,
    s_krylo: s_krylo,
    m_dvigatel: m_dvigatel,
    m_krylo: m_krylo,
    m_structure: m_structure
  };

  fetch('/api/v1/aircrafts', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    body: JSON.stringify(newAircraft),
  })
    .then(response => {
      if (response.ok) {
        alert('Новый воздушный аппарат успешно добавлен!');
        window.location.href = "/aircrafts";
      } else {
        alert('Ошибка: Аппарат уже добавлен');
      }
    })
    .catch(error => {
      alert('Ошибка: Аппарат уже добавлен');
    });
}
</script>

```

Этот код реализует функцию `addAircraft()`, которая отправляет POST запрос на сервер для добавления нового воздушного аппарата (самолета). Давайте разберем его:

В начале функции извлекаются значения полей ввода с данными о новом воздушном аппарате (название, модель, параметры и т.д.).

Затем создается объект `newAircraft`, содержащий данные о новом воздушном аппарате.

Далее выполняется fetch запрос к API сервера с методом POST. В теле запроса передается объект newAircraft, преобразованный в формат JSON.

После получения ответа от сервера, код проверяет статус ответа. Если ответ успешный (код 200), выводится сообщение об успешном добавлении нового аппарата и происходит перенаправление пользователя на страницу с аппаратами. В случае ошибки (например, если аппарат уже был добавлен), выводится сообщение об ошибке.

Если при выполнении запроса возникла ошибка (например, сетевая ошибка), пользователю также выводится сообщение об ошибке.

Таким образом, этот код добавляет новый воздушный аппарат на сервер при отправке данных формы и обрабатывает ответы от сервера, оповещая пользователя о результате операции.

5. ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1. Организация используемой входной информации

Входная информация может быть представлена в виде:

- Ввода с клавиатуры.
- Использования оптического манипулятора типа «мышь».

5.2. Организация используемой выходной информации

Выходная информация может быть реализована в виде:

- Передачи данных на мониторы и экраны пользователей.
- Передачи данных базе данных PostgreSQL.
- Передачи данных путем скачивания .docx файлов

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

АИС – Автоматизированная-информационная система.

ЛА – летательный аппарат.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА “Aircraft Analysis”

Руководство пользователя

Санкт-Петербург 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	69
1.1. Область применения	70
1.2. Краткое описание возможностей	70
1.3. Уровень подготовки пользователя	70
1.4. Перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо ознакомиться пользователю	70
2. Назначение и условия применения АИС “Aircrafts Analysis”	71
3. Подготовка к работе	72
3.1. Состав и содержание дистрибутивного носителя данных	72
3.2. Порядок загрузки данных и программ	72
3.3. Порядок проверки работоспособности	72
4. Описание операций	73
4.1. Выполняемые функции и задачи	73
4.2. Описание операций технологического процесса обработки данных, необходимых для выполнения задач	74
Задача: «Визуализация информации о летательных конструкциях и контроль над ними»	74
Задача: «Сравнительный анализ характеристик летательных конструкций на основе вычислений»	81
Задача: «Формирование отчетов».....	84
Задача: «Экспорт данных»	86
5. Аварийные ситуации	88
6. Рекомендации по освоению	90

1. Введение

1.1. Область применения

Требования настоящего документа применяются при:

- предварительных комплексных испытаниях;
- опытной эксплуатации;
- приемочных испытаниях;
- промышленной эксплуатации.

1.2. Краткое описание возможностей

Автоматизированная система, разработанная для проведения анализа сравнительной эффективности различных структур и конструкций летательных аппаратов, которая предоставляет следующие возможности:

- Предоставление результатов анализа для принятия решений в области разработки и оптимизации летательных аппаратов.

1.3. Уровень подготовки пользователя

Пользователь АИС склада должен иметь опыт работы с ОС MS Windows или другой установленной ОС на компьютере, телефоне, планшете, навык работы с ПО Internet Explorer или другим браузером установленном на устройстве, а также обладать следующими знаниями:

- Знания в области аэронавтики и конструкции летательных аппаратов;
- Основы вычислительной техники.

Квалификация пользователя должна быть достаточной для:

- Ввода и обработки данных в системе.
- Интерпретации результатов анализа.
- Принятия решений на основе полученных данных.

1.4. Перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо ознакомиться пользователю

- Руководство пользователя "Aircrafts Analysis".
- Справочное руководство по работе с вычислительной системой.
- Инструкция по безопасной эксплуатации программного обеспечения.

2. Назначение и условия применения АИС “Aircrafts Analysis”

"Aircrafts Analysis" предназначен для автоматизации процесса анализа и сравнения эффективности конструкций летательных аппаратов. Он предоставляет инструменты для проведения анализа данных, полученных из вычислительных моделей, с целью оптимизации проектирования и функционирования летательных аппаратов.

Работа с "Aircrafts Analysis" возможна в любое время при наличии данных для анализа и принятия решений на основе результатов анализа.

Доступ к "Aircrafts Analysis" имеют все пользователи с установленными правами доступа, чтобы обеспечить безопасность и контроль доступа к системе.

3. Подготовка к работе

3.1. Состав и содержание дистрибутивного носителя данных

Для работы с системой необходимо следующее программное обеспечение:

1. Любой установленный на устройство браузер с поддержкой HTML, JavaScript и CSS;
2. Доступ в локальную сеть компании.

3.2. Порядок загрузки данных и программ

Перед началом работы с "Aircrafts Analysis" на рабочем месте пользователя необходимо выполнить следующие действия:

1. Необходимо ввести следующий адрес в адресную строку
`http://192.168.0.8:8090/`
2. Во время загрузки сайта в случае возникновения предупреждения о возможном небезопасном соединении разрешить данное соединение.

3.3. Порядок проверки работоспособности

Для проверки доступности АИС "Aircrafts Analysis" с рабочего места пользователя необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть браузер вашего устройства, кликнув или нажав на него.
2. Ввести в адресную строку браузера адрес: `http://192.168.0.8:8090/` и нажать «Переход».
3. В форме аутентификации ввести пользовательский логин и пароль. Нажать кнопку «Вход».
4. Убедиться, что в окне открылось веб-приложение.

4. Описание операций

4.1. Выполняемые функции и задачи

АИС “Aircrafts Analysis” выполняет функции и задачи, приведенные в таблице ниже:

Функции	Задачи	Описание
Добавление, редактирование и удаление информации о летательных конструкциях	Визуализация информации о летательных конструкциях и контроль над ними.	В ходе выполнения данной задачи пользователю системы предоставляется возможность просмотра информации о летательных конструкциях, и его наполнении, удаления или изменения любого объекта, а также добавления новых объектов и информации о них.
Анализ сравнительной эффективности	Сравнительный анализ характеристик летательных конструкций на основе вычислений	Пользователь системы получает возможность проводить сравнительный анализ различных структур и конструкций летательных аппаратов на основе предоставленных данных о их характеристиках и производительности.
Генерация отчетностей	Формирование отчетов	Пользователь имеет возможность создавать отчеты о результатах анализа для дальнейшего принятия решений.
Экспорт результатов	Экспорт данных	Система позволяет

анализа		пользователю экспортировать результаты анализа в форматы файлов .docx для дальнейшего использования или обмена информацией с другими системами.
---------	--	---

4.2. Описание операций технологического процесса обработки данных, необходимых для выполнения задач

Ниже приведено описание пользовательских операций для выполнения каждой из задач.

Задача: «Визуализация информации о летательных конструкциях и контроль над ними»

Операция 1: Авторизация на портале

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

1. Компьютер пользователя подключен к корпоративной сети.
2. Сервер портала работает.
3. Пользователем получены данные от системного администратора для входа в систему.

Подготовительные действия:

На компьютере пользователя необходимо выполнить дополнительные настройки, приведенные в п. 3.2 настоящего документа.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти по адресу сайта.
2. В открывшемся окне в поле «Логин» ввести имя пользователя, в поле «Пароль» ввести пароль пользователя. Нажать кнопку «Вход».

Заключительные действия:

Не требуются

Ресурсы, расходуемые на операцию:

Время 5-10 секунд.

Операция 2: Просмотр всех ЛА

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

1. Успешная авторизация на портале.

Подготовительные действия:

Не требуются.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать на кнопку «Летательные конструкции» на главной странице

Выход

Главная страница

Летательные конструкции

Архив

Анализ характеристик

2. Просмотр летательных конструкций

Назад

Список летательных конструкций

Id	Название	Модель	Действия	
352	Boeing	737-800	Просмотр	Удалить
353	Airbus	A320-200	Просмотр	Удалить

Добавить

2. Нажатие на кнопку «Просмотр» напротив нужного летательного аппарата:

Информация по летательной конструкции	
Название:	Boeing
Модель:	737-800
Коэффициент аэродинамического сопротивления корпуса:	0.022
Средняя площадь сечения корпуса, м2:	25
Сила тяги двигателя, Н:	121000
Вместимость топлива, кг:	26020
Длина борта, м:	39.5
Ширина борта, м:	3.76

Заключительные действия:

1. После завершения просмотра информации об отдельном ЛА, нажать кнопку «Отменить» или вернуться на предыдущую страницу браузера.
2. После просмотра общего списка ЛА нажать кнопку «Назад», чтобы вернуться на главную страницу сайта

Ресурсы, расходуемые на операцию:

В зависимости от степени изучения информации.

Операция 3: Редактирование ЛА

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

1. Успешная авторизация на портале.

Подготовительные действия:

1. Операция 2.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Редактирование любого ЛА по кнопке “Просмотр”

Информация по летательной конструкции	
Название:	Boeing
Модель:	737-800
Коэффициент аэродинамического сопротивления корпуса:	0.022
Средняя площадь сечения корпуса, м2:	25
Сила тяги двигателя, Н:	121000
Вместимость топлива, кг:	26020
Длина борта, м:	39.5
Ширина борта, м:	3.76

2. Успешное редактирование путём заполнения всех полей и нажатия кнопки “Сохранить”

Ширина борта, м:	3.76
Площадь крыла, м2:	124
Масса двигателя, кг:	10000
Масса крыла, кг:	8000
Масса структуры, кг:	35000
<div>Сохранить</div> <div>Отменить</div>	

Заключительные действия:

3. Отсутствуют, переброс на страницу просмотра всех ЛА осуществится автоматически.

Ресурсы, расходуемые на операцию:

В зависимости от количества редактируемой информации.

Операция 4: Удаление ЛА

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

1. Успешная авторизация на портале.

Подготовительные действия:

1. Операция 2.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Удаление ЛА нажатием кнопки “Удалить” в соответствующей строке.

Назад				
Список летательных конструкций				
Id	Название	Модель	Действия	
352	Boeing	737-800	Просмотр	Удалить
353	Airbus	A320-200	Просмотр	Удалить
Добавить				

Заключительные действия:

1. После завершения работы, необходимо нажать кнопку “Назад”.

Ресурсы, расходуемые на операцию:

Время 5 секунд.

Операция 5: Добавление ЛА

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

1. Успешная авторизация на портале.

Подготовительные действия:

Не требуются.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Переход на вкладку добавления нового ЛА нажатием на кнопку “Добавить” на странице просмотра всех ЛА и заполнение всех полей.

Добавить новый воздушный аппарат

Название:

Модель:

Коэффициент аэродинамического сопротивления корпуса:

Средняя площадь сечения корпуса, м2:

Сила тяги двигателя, Н:

Вместимость топлива, кг:

Длина борта, м:

Ширина борта, м:

Площадь крыла, м2:

2. Добавление нового ЛА нажатием кнопки “Добавить”.

Масса двигателя, кг:

Масса крыла, кг:

Масса структуры, кг:

Заключительные действия:

4. После завершения работы, необходимо нажать кнопку “Выйти” в правом верхнем углу.

Ресурсы, расходуемые на операцию:
Время от 30 секунд.

Задача: «Сравнительный анализ характеристик летательных конструкций на основе вычислений»

Операция 1: Авторизация на портале

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

4. Компьютер пользователя подключен к корпоративной сети.
5. Сервер портала работает.
6. Пользователем получены данные от системного администратора для входа в систему.

Подготовительные действия:

На компьютере пользователя необходимо выполнить дополнительные настройки, приведенные в п. 3.2 настоящего документа.

Основные действия в требуемой последовательности:

3. Перейти по адресу сайта.
4. В открывшемся окне в поле «Логин» ввести имя пользователя, в поле «Пароль» ввести пароль пользователя. Нажать кнопку «Вход».

Заключительные действия:

Не требуются

Ресурсы, расходуемые на операцию:

Время 5-10 секунд.

Операция 2: Проведение сравнительного анализа ЛА

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

1. Успешная авторизация на портале.

Подготовительные действия:

Не требуются.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать на кнопку «Анализ характеристик» на главной странице

Выход

Главная страница

Летательные конструкции

Архив

Анализ характеристик

2. Ввод нужных ID ЛА для сравнения в соответствующие поля:

[Назад](#)

Анализ Летательных Аппаратов

ID	Название	Модель
352	Boeing	737-800
353	Airbus	A320-200

Форма для анализа

ID первого ЛА:

ID второго ЛА:

[Выполнить анализ](#)

Результаты анализа

3. Выполнение анализа по нажатию на кнопку «Выполнить анализ»

Выполнить анализ

Результаты анализа

Boeing, Airbus

Сравнение размеров:

Площадь борта первого ЛА: 148.5199999999998 м2

Площадь борта второго ЛА: 148.4015 м2

Площади бортов примерно равны, и летательные аппараты могут перевозить одинаковые грузы.

Дальность полетов:

Самолет Boeing 737-800 обладает лучшей вместимостью топливного бака, чем Airbus A320-200. При одинаковом расходе топлива, он пролетит большее расстояние

Оценка веса:

Вес первого ЛА: 53000 кг

Вес второго ЛА: 57240 кг

Анализ максимальной скорости на высоте 10км:

Максимальная скорость первого ЛА: 656.223667689381 км/ч

Максимальная скорость второго ЛА: 667.2726771611026 км/ч

Это связано с тем, что отношение мощности турбин и обтекаемости Boeing 737-800

Сохранить

Заключительные действия:

1. После завершения работы со страницей сравнительного анализа, необходимо нажать кнопку “Назад” для перехода на главную страницу.

Ресурсы, расходуемые на операцию:

До 5 минут времени.

Задача: «Формирование отчетов»

Операция 1: Авторизация на портале

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

7. Компьютер пользователя подключен к корпоративной сети.
8. Сервер портала работает.
9. Пользователем получены данные от системного администратора для входа в систему.

Подготовительные действия:

На компьютере пользователя необходимо выполнить дополнительные настройки, приведенные в п. 3.2 настоящего документа.

Основные действия в требуемой последовательности:

5. Перейти по адресу сайта.
6. В открывшемся окне в поле «Логин» ввести имя пользователя, в поле «Пароль» ввести пароль пользователя. Нажать кнопку «Вход».

Заключительные действия:

Не требуются

Ресурсы, расходуемые на операцию:

Время 5-10 секунд.

Операция 2: Формирование отчетов

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

2. Успешная авторизация на портале.

Подготовительные действия:

Проведение сравнительного анализа двух конкретных ЛА как в предыдущей задаче.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать на кнопку «Сохранить» после генерации отчета в текстовом поле

Результаты анализа

Boeing, Airbus

Сравнение размеров:

Площадь борта первого ЛА: 148.51999999999998 м2

Площадь борта второго ЛА: 148.4015 м2

Площади бортов примерно равны, и летательные аппараты могут перевозить одинаковые грузы.

Дальность полетов:

Самолет Boeing 737-800 обладает лучшей вместимостью топливного бака, чем Airbus A320-200. При одинаковом расходе топлива, он пролетит большее расстояние

Оценка веса:

Вес первого ЛА: 53000 кг

Вес второго ЛА: 57240 кг

Анализ максимальной скорости на высоте 10км:

Максимальная скорость первого ЛА: 656.223667689381 км/ч

Максимальная скорость второго ЛА: 667.2726771611026 км/ч

Это связано с тем, что отношение мощности турбин и обтекаемости Boeing 737-800

Сохранить

Заключительные действия:

1. После завершения работы со страницей сравнительного анализа, необходимо нажать кнопку “Назад” для перехода на главную страницу.

Ресурсы, расходуемые на операцию:
минута.

Задача: «Экспорт данных»

Операция 1: Авторизация на портале

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

10. Компьютер пользователя подключен к корпоративной сети.
11. Сервер портала работает.
12. Пользователем получены данные от системного администратора для входа в систему.

Подготовительные действия:

На компьютере пользователя необходимо выполнить дополнительные настройки, приведенные в п. 3.2 настоящего документа.

Основные действия в требуемой последовательности:

7. Перейти по адресу сайта.
8. В открывшемся окне в поле «Логин» ввести имя пользователя, в поле «Пароль» ввести пароль пользователя. Нажать кнопку «Вход».

Заключительные действия:

Не требуются

Ресурсы, расходуемые на операцию:

5-10 секунд.

Операция 2: Экспорт данных

Условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции:

3. Успешная авторизация на портале.

Подготовительные действия:

Не требуются.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать на кнопку «Архив» на главной странице



2. Нажать на кнопку «Скачать» на соответствующей строке:

Назад			
Архив сравнительных анализов			
Id	Название	Действия	
352	Boeing, Airbus	Скачать	Удалить

Заключительные действия:

1. После завершения работы со страницей архива, необходимо нажать кнопку “Назад” для перехода на главную страницу.

Ресурсы, расходуемые на операцию:

До минуты.

5. Аварийные ситуации

В случае возникновения ошибок при работе портала, не описанных ниже в данном разделе, необходимо обращаться к ответственному лицу по АИС.

Класс ошибки	Ошибка	Описание ошибки	Требуемые действия пользователя при возникновении ошибки
Портал АИС “Aircrafts Analysis”	Не удаётся установить соединение с сайтом.	При попытке захода на сайт возникает ошибка	Для устранения данной ошибки обратитесь к администратору локальной сети. Причина может быть в отсутствии подключения вашего устройства к локальной сети или общей недоступности сайта
	Ошибка: Такой/такое поле недопустимо.	Возникает при попытке отправить запрос с некорректно заполненным полем	Для каждого поля существуют запрещённые символы или условия количества символов, максимальное значение. В случае возникновения данной ошибки необходимо исправить поле что бы оно соответствовало критериям для данного поля. Критерии выводиться при возникновении

			ошибки
	Ошибка: Такой пароль/логин не существует	Возникает при попытке войти под несуществующим пользователем	В случае возникновения данной ошибки необходимо обратиться к системному администратору для изменения данных вашего профиля или выдачи нового.
	Ошибка: ЛА уже существует	Возникает при попытке добавления данных или изменения на данные, которые уже есть в системе.	Необходимо добавить другой объект.
Сбой в электропитании рабочей станции	Нет электропитания рабочей станции или произошел сбой в электропитании.	Рабочая станция выключилась или перезагрузилась.	Перезагрузить рабочую станцию. Проверить доступность сервера АИС по порту 8090, выполнив следующие команды: - открыть консоль введя в поиске cmd - ввести ping 192.168.0.8:8090 - если количество полученных пакетов > 0%, то соединение успешно установлено. Повторить попытку подключения (входа) в АИС

6. Рекомендации по освоению

Рекомендуемая литература:

- <https://support.microsoft.com/ru-ru/windows>
- <https://timeweb.com/ru/community/articles/chto-takoe-brauzer>

В качестве контрольного примера рекомендуется выполнить операции задачи “Визуализация информации о предметах на складе и контроль над ними”, описанные в п. 4.2. настоящего документа.