

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»  
Отделение школы (НОЦ) Отделение информационных технологий

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

Тема работы
<b>Разработка веб-приложения "Онлайн-библиотека" с применением JavaScript-фреймворков</b>
УДК 004.415.2:004.774:027

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Симоненко Владислав Евгеньевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Мыцко Евгений Алексеевич	К.Т.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мезенцева Ирина Леонидовна	–		

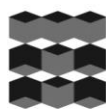
**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Чердынцев Евгений Сергеевич	К.Т.Н.		

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП/ОПОП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах).
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
ОПК(У)-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК(У)-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК(У)-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
ОПК(У)-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных

	систем.
<b>ОПК(У)-6</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.
<b>ОПК(У)-7</b>	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.
<b>ОПК(У)-8</b>	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК(У)-1</b>	Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент.
<b>ПК(У)-2</b>	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения.
<b>ПК(У)-3</b>	Способен создавать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управлять технической информацией.
<b>ПК(У)-4</b>	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных.
<b>ПК(У)-5</b>	Способен проводить, оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»  
Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ Чердынцев Е.С.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ  
на выполнение выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К93	Симоненко Владислав Евгеньевич

Тема работы:

Разработка веб-приложения "Онлайн-библиотека" с применением JavaScript-фреймворков	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№30-96/с от 30.01.2023

Срок сдачи студентом выполненной работы:	09.06.2023
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Техническое задание к реализации веб-приложения.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. изучить предметную область;</li> <li>2. выявить функциональные особенности модуля;</li> <li>3. выбрать архитектуру приложения;</li> <li>4. спроектировать базу данных;</li> <li>5. выбрать стек технологий;</li> <li>6. программная реализация веб-приложения.</li> </ol>
<b>Перечень графического материала</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. uml-диаграмма функциональных возможностей;</li> <li>2. общая архитектура системы;</li> <li>3. модель клиентской части;</li> <li>4. архитектура серверной части системы;</li> <li>5. физическая схема базы данных;</li> </ol>

<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Профессор ОСГН, Гасанов Магеррам Али оглы
Социальная ответственность	Старший преподаватель, Мезенцева Ирина Леонидовна

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	20.01.2023
---	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Мыцко Евгений Алексеевич	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Симоненко Владислав Евгеньевич		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа ИШИТР

Направление подготовки 09.03.04 «Симоненко Владислав Евгеньевич»

Уровень образования Бакалавриат

Отделение школы (НОЦ) Отделение информационных технологий

Период выполнения (осенний / весенний семестр 2022 /2023 учебного года)

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8K93	Симоненко Владислав Евгеньевич

Тема работы:

Разработка веб-приложения "Онлайн-библиотека" с применением JavaScript фреймворков	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№30-96/с от 30.01.2023

Срок сдачи студентом выполненной работы:	09.06.2023
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
25.02.2023	Анализ предметной области	20
01.03.2023	Определение функциональных требований	10
25.03.2023	Проектирование архитектуры	20
18.04.2023	Проектирование базы данных	10
28.05.2023	Разработка веб-приложения	20
25.04.2023	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
30.04.2023	Социальная ответственность	10

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Мыцко Евгений Алексеевич	К.Т.Н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Чердынцев Евгений Сергеевич	К.Т.Н., доцент		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 98 с., 21 рис., 31 табл., 10 источника.

Ключевые слова: сервер, клиент, веб-приложение, проектирование, онлайн-библиотека.

Объектом исследования является создание онлайн-библиотеки.

Цель работы – является разработка серверной и клиентской части веб-приложения.

В первой главе был произведен анализ предметной области, сформированы необходимые требования к проекту.

Во второй главе была проектировка системы, ее архитектура, создана физическая модель базы данных, определен технологический стек.

В третьей главе рассказывается о разработке проекта, его инфраструктуре, какие технологические средства использовались.

В четвертой главе производился обзор проделанной работы, анализ результатов.

В пятой главе информация об социальной и экологической ответственности при разработке веб-приложения.

В шестой главе производится оценка экономической эффективности проекта. В заключении подведены итоги проведенной работы.

## Содержание

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	Ошибка! Закладка не определена.
Введение.....	13
Глава 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	15
1.2. Постановка задачи .....	16
1.3. Общее описание функций системы .....	16
Выводы по главе .....	17
Глава 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ .....	18
2.1.1. Варианты использования.....	18
2.1.2. Архитектура системы .....	19
2.1.3. Архитектура сервера.....	20
2.1.4. Прототипирование клиентской части .....	21
2.1.5. Прототипирование базы данных .....	23
2.2. Выбор программно-технических средств .....	25
Выводы по главе .....	26
Глава 3. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ .....	27
3.2. API.....	28
3.2. Управление состоянием .....	28
3.3. Пользовательский интерфейс .....	29
3.4. Навигация .....	30
3.5. Виртуальное окружение.....	31
3.6. SQLAlchemy .....	33
Глава 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗРАБОТКИ.....	35
4.1.1. Авторизация и регистрация.....	35
4.1.2. Главная страница.....	36
4.1.3. Карточка книги .....	38
4.1.4. Добавление книг в профиль .....	39
4.1.5. Административные панели .....	40
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	58
Введение	58
5.1 Потенциальные потребители результатов исследования	58



5.3 Анализ конкурентных технических решений	59
5.4 SWOT-анализ	61
5.5 Планирование работ по научно-техническому исследованию	64
5.5.1 Структура работ в рамках научного исследования	64
5.5.2 Структура работ в рамках научного исследования	65
5.5.3 Разработка графика проведения научного исследования	66
5.5.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	70
5.5.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	70
5.5.6 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ	71
5.5.7 Основная заработная плата исполнителя темы	72
5.5.8 Расчет дополнительной заработной платы	74
5.5.9 Отчисления во внебюджетные фонды	74
5.5.10	Накладные расходы
75	
5.5.11 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	
76	
5.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	76
Вывод по разделу .....	79
<b>Глава 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ .....</b>	<b>83</b>
6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	83
6.2. Производственная безопасность .....	85
6.2.1. Анализ опасных и вредных факторов и обоснование мероприятий по снижению их воздействия.....	86
6.2.1.2. Повышенный уровень шума .....	88
6.2.1.3. Нагрузка на зрительный аппарат .....	88
6.2.1.4. Монотонность трудового процесса .....	89
6.2.1.5. Умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой.....	90
6.2.1.6. Факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает пользователь.....	91
6.3. Экологическая безопасность .....	92
6.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	94
Выводы по разделу.....	95

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**96**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

**97**

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1. Наименование разработки**

Веб-приложение «Онлайн-библиотека».

### **2. Назначение документа**

Настоящее техническое задание определяет требования к разработке веб-приложения.

### **3. Основание для разработки**

Основанием для разработки является задание, выданное руководителем выпускной квалификационной работы.

### **4. Организация, утвердившая документ**

Томский политехнический университет.

## **2. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Веб-приложение представляет собой онлайн-библиотеку где каждый может просматривать различные произведения. Онлайн-библиотека позволяет вести личный профиль, отслеживать наличие книг, откладывать себе для того чтобы в дальнейшем их забрать, смотреть статус книг, который находятся у пользователя, оставлять отзывы.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

### **1. Общие требования к системе**

Веб-приложение должно быть разработано с применением фреймворка.

Должна быть создана клиентская версия сайта, разграничивающая права авторизованных и неавторизованных пользователей. Также должна быть предусмотрена версия сайта для администратора, позволяющая выполнять простейшие процедуры с пользователями и их объявлениями. И должен быть разработан сервер для работы с базой данных и программной логикой.

### **2. Требования к разделению прав пользователей**

Пользователи проекта должны быть разделены на три группы:

1. Администраторы;
2. Авторизированный пользователи;

### 3. Неавторизированные пользователи.

## **Введение**

В современном информационном обществе все больше людей обращается к онлайн-библиотекам в поисках доступа к образовательным ресурсам. Это обусловлено ростом использования информационных технологий и потребностью в удобном и быстром доступе к книгам.

Целью выпускной квалификационной работы было разработать проект онлайн-библиотеки, который предоставляет пользователям удобный интерфейс и простой доступ к образовательным ресурсам. При анализе существующих подходов в этой области были выявлены некоторые ограничения, такие как отсутствие личного профиля, неоптимизированные интерфейсы для различных устройств и неинтуитивный интерфейс.

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

Работа содержит следующие термины:

**Фреймворк** – программная платформа, определяющая структуру программной системы.

**Виртуализация** – это построение вычислительной среды, в которой на базе одних и тех же аппаратных ресурсов работает множество изолированных друг от друга виртуальных машин..

**Клиент** – компьютер или программа, которая в рамках своей работы полагается на отправку запроса другой программе или компьютерному оборудованию или программному обеспечению, которое обращается к услуге, предоставляемой сервером (который может быть расположен или не находиться на другом компьютере).

**База данных** – совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных.

**Эндпоинт** – представляет собой некий шлюз, который соединяет серверные процессы приложения с внешним интерфейсом. Простыми словами, это адрес, на который отправляются сообщения.

**Сервер** – программный компонент вычислительной системы, выполняющий сервисные (обслуживающие) функции по запросу клиента, предоставляя ему доступ к определённым ресурсам или услугам.

Работа содержит следующие сокращения:

**БД** – база данных

**API** – Application Programming Interface (программный интерфейс)

**MTV** – Model View Template

# Глава 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

## 1.1. Общая информация

Поставленная выше проблема имеет высокую актуальность, в связи с чем было принято решение о создании веб-приложения Rationalist для помощи людям в сокращении временных затрат на составление рациона питания. Для первоначального анализа был проведен обзор конкурентных решений на российском рынке.

Делая вывод из предыдущего раздела, можно сказать, что разработка онлайн-библиотеки является перспективной и важной разработкой. Но сперва нужно провести сравнение с конкурентами, понять, что можно привнести нового и улучшить в данной среде.

Для анализа будут взяты «Томская областная детская юношеская библиотека» (рис. 1) и «Библиотека им. А.С. Пушкина» (рис. 2). Они обе имеют похожие недостатки. Одним из главных является отсутствие личного кабинета. Пользователь буквально не может просмотреть какие книги у него просрочены и так далее.

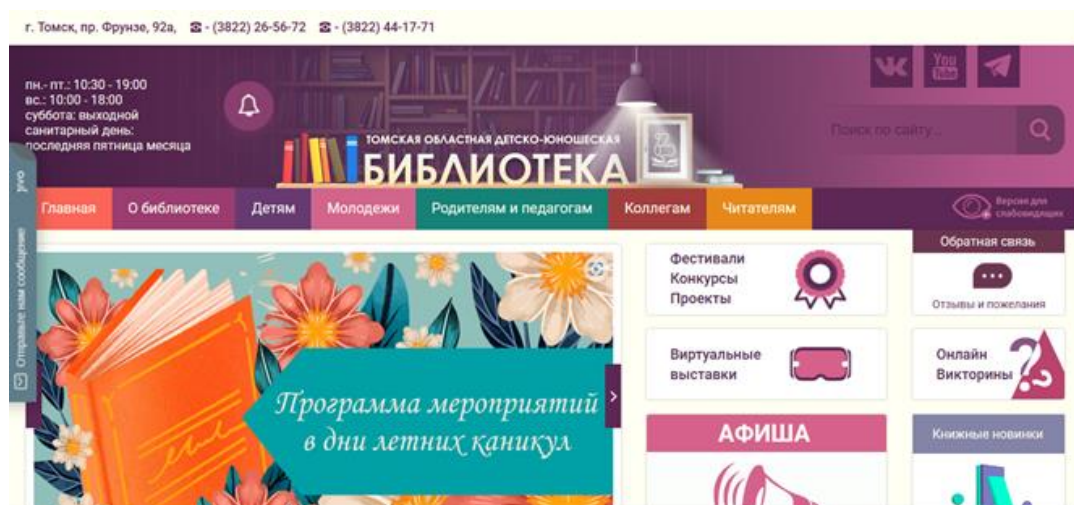


Рисунок 1. Томская областная детская юношеская библиотека

Также существенным недостатком является не интуитивный и перегруженный дизайн. Непонятно, где можно просмотреть наличие книг, что какая вкладка обозначает и так далее.

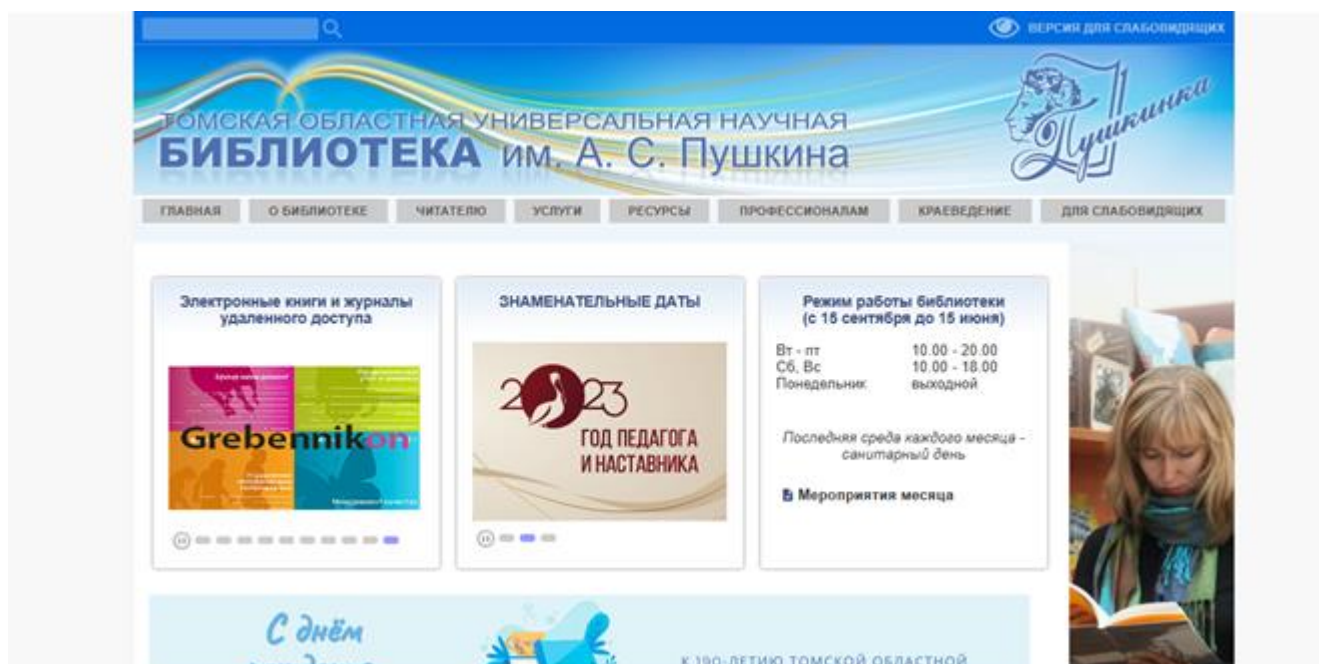


Рисунок 2. Библиотека им. А.С. Пушкина

## 1.2. Постановка задачи

Веб-приложение будет состоять из серверной и клиентской части. Это обосновано тем, что необходима регистрация, также вести учет книг, для этого понадобится база данных.

Также было решено реализовать следующие задачи:

- Система рейтинга книг и рецензии;
- Личный кабинет;
- Поиск;
- Панель администрирования;
- Приложение должно показывать лучшие книги по пользовательским оценкам.

Выполнение этих задач позволит создать качественное приложение, удовлетворяющие потребности пользователей.

## 1.3. Общее описание функций системы



Были выявлены три основные роли: незарегистрированный пользователь, обычный пользователь, администратор.

Незарегистрированный пользователь может только просматривать доступные книги.

Обычный пользователь уже имеет собственный профиль, может просматривать информацию о своих книгах, бронировать их.

Администратор имеет право редактировать профили пользователей, назначать новых администраторов, добавлять новые книги, просматривать статусы книг, которые находятся у пользователей.

### **Выводы по главе**

Таким образом было проведено исследование предметной области посредством анализа конкурентов, постановке необходимых задач и выявлении функциональных требований.

## Глава 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

### 2.1. Проектирование пользовательского интерфейса

#### 2.1.1. Варианты использования

В соответствии с выделенными ролями и их общими возможностями, было принято решение о создании диаграмм вариантов использования для каждой роли. Этот этап проектирования подразумевает упрощение дальнейшей разработки при наличии четких требований к функционалу.

Диаграмма вариантов использования для всех пользователей представлена на рисунке 3.

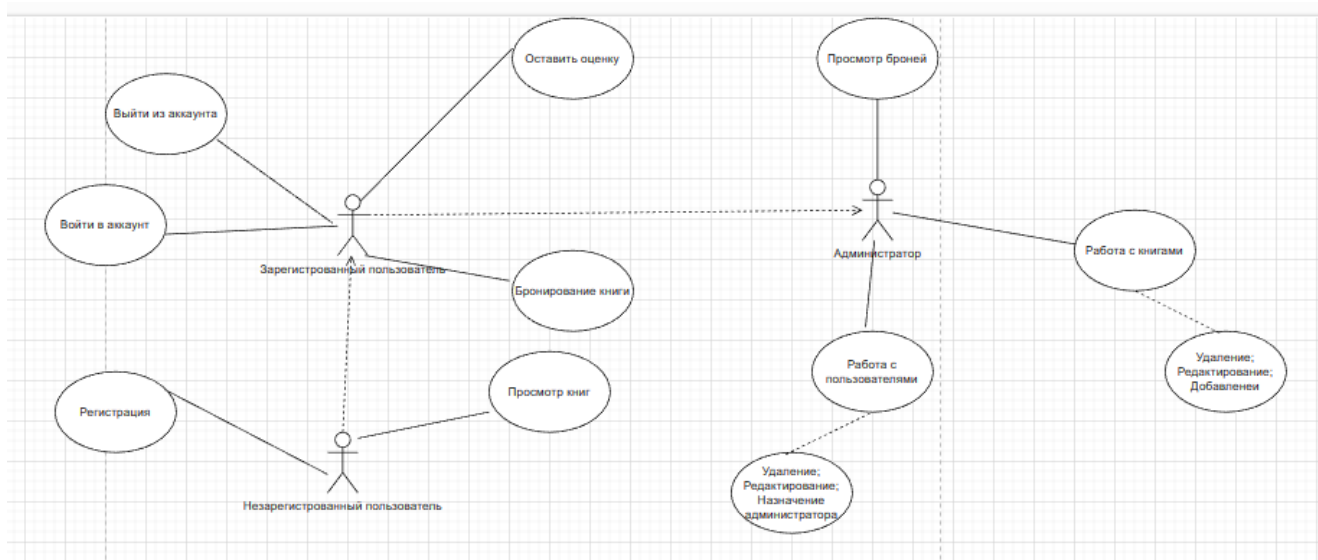


Рисунок 3. Диаграмма вариантов использования пользователей

Как можно заметить, один вид пользователя наследует функционал от другого, таким образом самый широкий спектр возможностей имеет администратор. Ему отведена роль за контролем над книгами, пользователями, а также доступна информация о бронировании книг.

Обычный пользователь, он же зарегистрированный, не имеет доступа к редактуре других пользователей. Он может просматривать книги, оставлять рецензии, редактировать свой профиль, забронировать книгу, чтобы точно

забрать ее из библиотеки, и в целом следить какие книги у него находятся и какие он должен сдать.

Незарегистрированный пользователь имеет доступ только к просмотру книг, и конечно он может зарегистрироваться в целях создать собственный профиль и расширить свои возможности на сайте.

### **2.1.2. Архитектура системы**

Для подобного веб-приложения наиболее подходящим будет клиент-серверная архитектура.

Клиент-серверная система — это архитектура, в которой клиент и сервер взаимодействуют друг с другом через сеть, чтобы доставлять услуги и обрабатывать запросы. Клиент и сервер могут быть физическими или логическими сущностями, которые работают на разных устройствах или на одном устройстве, но выполняют разные функции.

При работе с клиент-серверной системой клиент отправляет запрос на сервер, который обрабатывает его и отправляет обратно ответ. Клиент может быть любым устройством, на котором работает приложение, включая компьютеры, телефоны и планшеты.

Сервер представляет собой мощный компьютер или выделенный сервер, который обычно находится в удаленном расположении, и может работать с несколькими клиентами одновременно. На сервере работает программа, которая слушает запросы клиента, выполняет требуемые задачи и отправляет ответы обратно клиенту. В нашем случае сервер будет взаимодействовать с базой данных.

Клиент и сервер обмениваются информацией через протоколы, такие как HTTP, TCP/IP, FTP и другие. Клиент может быть написан на одном языке программирования, а сервер - на другом.

Клиент-серверная архитектура используется во многих областях, таких как веб-разработка, мобильные приложения, игры, базы данных и другие. Эта архитектура обеспечивает эффективное управление ресурсами и улучшение производительности приложений.

### **2.1.3. Архитектура сервера**

В веб-приложениях на серверной стороне используются различные технологии, такие как PHP, Ruby on Rails, Node.js или Django, которые обеспечивают работу сервера. Архитектура сервера может быть построена на различных паттернах, таких как Model-View-Controller (MVC), Model-View-Template (MVT) или других.

Главными компонентами архитектуры сервера в веб-приложениях являются:

- Веб-сервер (Web Server) – это служба, которая обрабатывает запросы HTTP и возвращает ответы клиентам. Наиболее популярные веб-сервера – Apache, Nginx, IIS.
- База данных (Database) – это механизм для хранения данных приложения. Например, для веб-магазина может использоваться база данных для хранения информации о продуктах, заказах и т. д. Существует множество систем управления базами данных, таких как MySQL, PostgreSQL, MongoDB.
- Серверный язык программирования (Server-side programming language) - это язык программирования, на котором пишется серверный код. Наиболее популярные языки – PHP, Ruby, Python, JavaScript.
- Фреймворк (Framework) – это набор инструментов и библиотек для создания веб-приложений. Наиболее популярные фреймворки – Laravel для PHP, Ruby on Rails для Ruby, Django для Python.

Сервер будет строиться на архитектуре MTV (рис. 4).

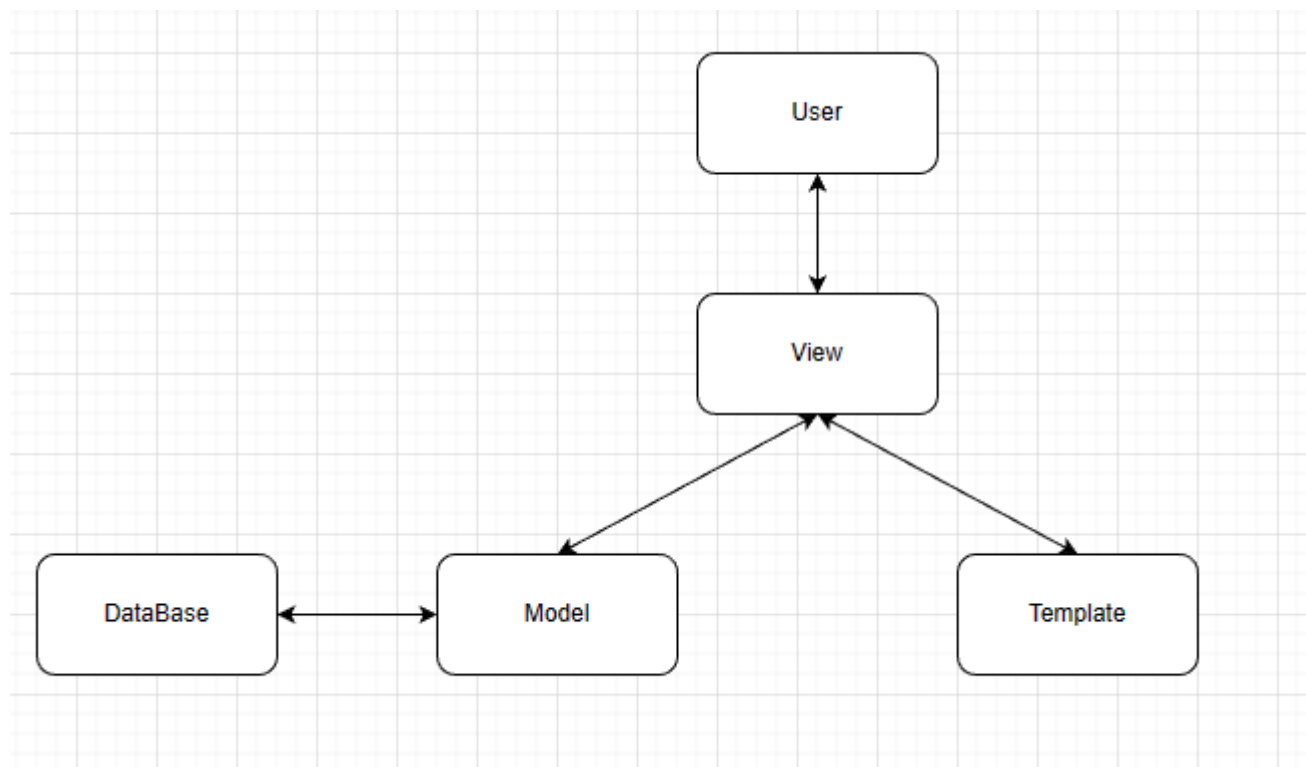


Рисунок 4. Диаграмма архитектуры MTV.

Кратко опишу каждый компонент:

- Model - Хранит все данные приложения. Модели представляют собой классы, которые определяют свойства и методы модели данных, а также взаимодействуют с базой данных;
- View - Обеспечивает доступ для пользователя к информации, хранимой в модели представления. Представления - это функции или методы классов, которые обрабатывают запросы от клиентов и возвращают ответы;
- Template - Определяет представление данных в приложении. Шаблоны написаны на языке шаблонов и позволяют разрабатывать динамические HTML-страницы.

#### **2.1.4. Прототипирование клиентской части**

Для прототипирования пользовательского интерфейса было решено использовать Figma за счет бесплатной возможности создания макета и удобного интерфейса.

На основе описаний функций системы, для реализации в виде макетов были выделены следующие страницы:

- Главная страница;
- Страница одной книги;
- Профиль пользователя;
- страница авторизации;
- страница регистрации;
- панели администрирования.

В ходе работы были созданы высокоточные макеты, обладающие рядом преимуществ:

- определяют будущий визуал сайта;
- обозначают размещение информационных блоков на сайте;
- позволяют более точно определить объем работ;
- значительно упрощают следующие этапы в разработке.

На созданных прототипах полностью отражены UX/UI-дизайн и связи между компонентами. Пример фреймов представлен на рисунке 5.

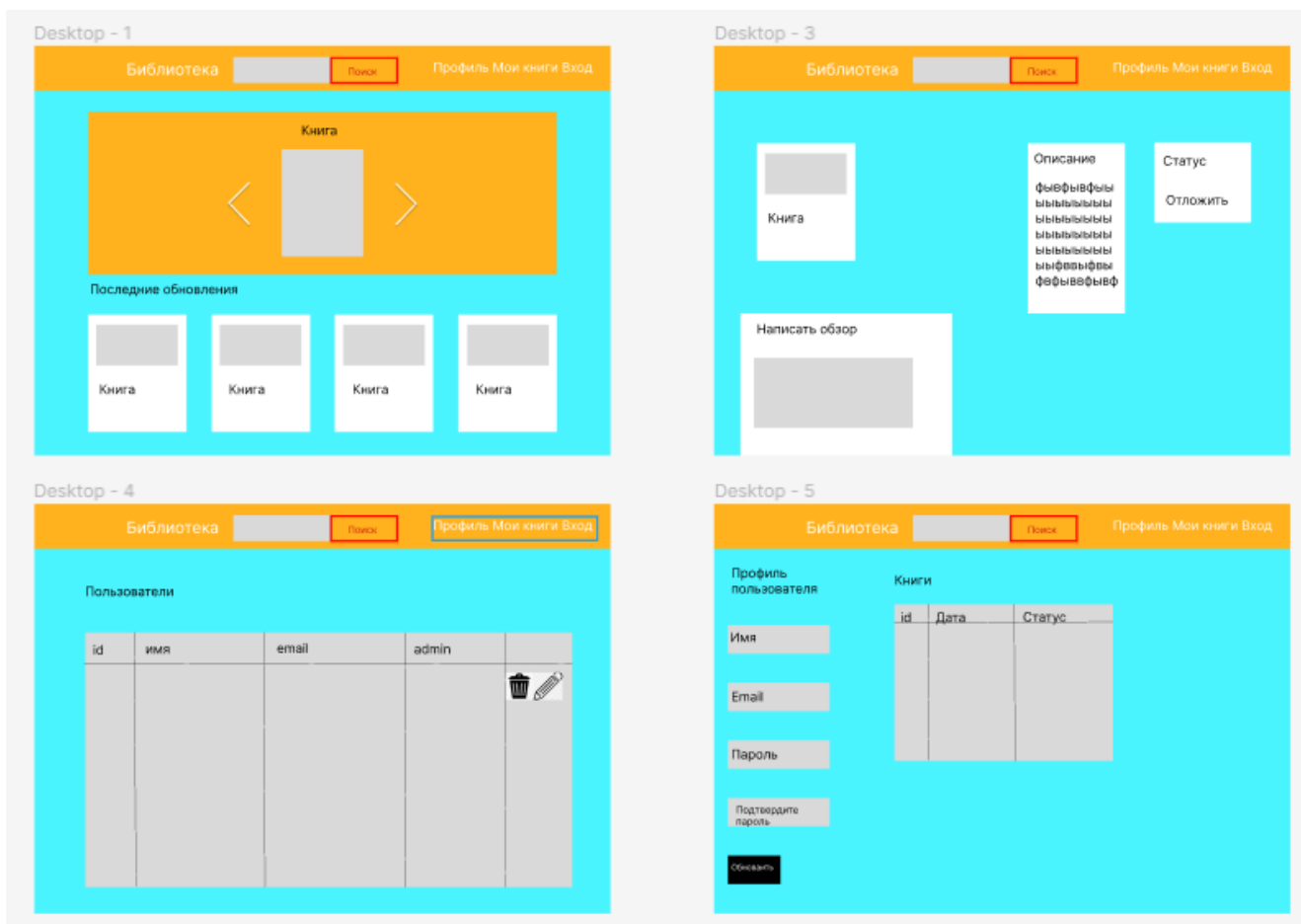


Рисунок 5. Макеты веб-приложения

### 2.1.5. Прототипирование базы данных

Для веб-приложения понадобится создать базу данных, так как необходимо хранить информацию о пользователях, книгах, в том числе изображения книг.

Нужно вести учет у какого пользователя какие книги находятся на руках или же взяты в бронь с сайта.

К тому же для системы ревью понадобится отдельная сущность, с количеством рейтинга, и самим комментарием.

Для создания диаграммы базы данных (рис. 6) использовался инструмент DrawSql.

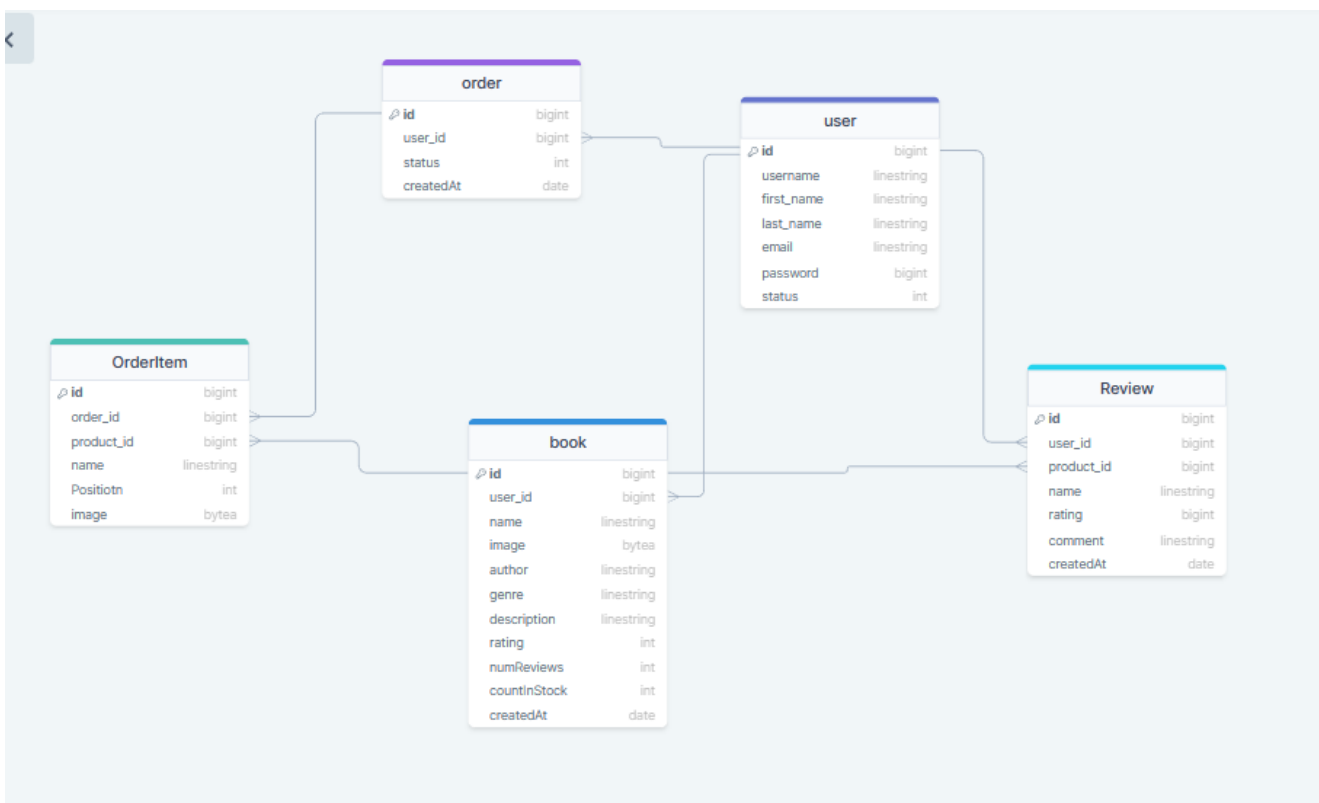


Рисунок 6. База данных

Для создания диаграммы базы данных использовался инструмент DrawSql.

Сущности:

- Book

Таблица отвечает за информацию о книгах, поле `user_id` обозначает администратора, который эту книгу занес в базу.

- Review

Таблица отражает отзывы пользователей, каждый пользователь может написать только один отзыв на одну книгу, но у одной книги может быть несколько отзывов от разных пользователей.

- User

Таблица пользователей, поле `status` отражает администратор это или обычный пользователь.

- Order



Таблица необходима для того чтобы отслеживать какие книги закреплены за какими пользователями, она же бронь.

- OrderItem

Отражает какие именно книги взял пользователь.

## 2.2. Выбор программно-технических средств

Для веб-приложений многие разработчики используют стек технологий, включающий Django, React и PostgreSQL. Этот стек был выбран, потому что:

- Django - это MTV-фреймворк с отличной документацией и большим сообществом разработчиков. Он обеспечивает высокую производительность, безопасность и легкость обновления приложения. Django также обеспечивает удобный интерфейс администратора для управления приложением;
- React - это библиотека для создания пользовательских интерфейсов, которая обеспечивает удобство и эффективность в разработке приложения. React позволяет создавать динамические страницы и обеспечивает удобство в управлении данными на странице;
- PostgreSQL - это база данных с открытым исходным кодом, обеспечивающая надежное хранение, безопасность и удобство в работе с данными.

React и Django могут работать в клиент-серверной архитектуре, где React является клиентской частью, а Django - серверной частью.

Когда пользователь взаимодействует с интерфейсом, написанным на React, клиент отправляет запрос на сервер Django. Django обрабатывает этот запрос и отправляет обратно ответ. Затем React использует эту информацию для обновления интерфейса на стороне клиента.

При разработке в этой архитектуре, взаимодействие между клиентской и серверной части происходит через HTTP-запросы и ответы. React обычно отправляет запросы на сервер через AJAX, используя библиотеки, такие как axios или fetch. Django обрабатывает эти запросы и отправляет в ответ JSON-объекты. В ответ на полученный JSON, React обновляет интерфейс, что обеспечивает быструю и плавную работу всего приложения.

В целом, этот стек технологий обеспечивает высокую скорость и производительность, масштабируемость, удобство в обслуживании и достаточную гибкость для изменения функциональности приложения в будущем.

### **Выводы по главе**

В данном разделе была спроектирована клиентская часть веб-приложения, описаны преимущества выбранного метода проектирования пользовательского интерфейса, проведен обзор фреймворков для разработки клиентской части и приведен их сравнительный анализ.

## Глава 3. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ

### 3.1. Инфраструктура проекта

Клиент приложения разрабатывался на фреймворке React, и имеет следующую структуру:

- `node_modules`;
- `public`;
- `src`.

Папка `node_modules` содержит все установленные модули (библиотеки) Node.js, которые были установлены в рамках вашего проекта через менеджер пакетов `npm` (Node Package Manager). Эти модули являются зависимостями вашего проекта и позволяют использовать готовый код других разработчиков для решения конкретных задач в вашем проекте. Каждый модуль располагается в отдельной папке, и внутри каждого модуля находятся файлы, которые содержат код для выполнения определенных задач.

Директория `public` содержит статические файлы (например, изображения, HTML-файлы, CSS-файлы, JavaScript-файлы и т. д.), которые будут доступны клиентской стороне веб-приложения. То есть, все файлы, которые нужны для отображения пользовательского интерфейса приложения в браузере, обычно хранятся в папке `public`. Когда сервер обрабатывает запрос от клиента на файл, он ищет его в директории `public` и, если найдет, отправляет этот файл клиенту.

Директория `src`, предназначенная для хранения основной части приложения, имеет следующую структуру:

- `components` – компоненты интерфейса;
- `actions` – функции взаимодействия с сервером;
- `screens` – страницы, которые будут отрисованы веб-приложением;
- `store` – стейт-менеджмент приложения;

- `reducers` – состояния приложения и их изменения.

### 3.2. API

Директория `actions` - это место, где находятся функции, отвечающие за взаимодействие с сервером. В этой директории находятся файлы, содержащие определения функций, которые отправляют запросы к API и обрабатывают полученные ответы. Кроме того, в директории `actions` находятся файлы с определением типов действий и констант, используемых в приложении. Один из основных принципов таких функций - это передача действий в `reducer`, чтобы он мог обновлять состояние приложения в соответствии с полученными данными.

Все запросы сопровождаются JWT-токенами для обеспечения безопасности и обеспечения невозможности незарегистрированным пользователям оставлять отзывы и оформлять бронь.

Запросы, как и контроллеры на серверной части приложения, разделены на несколько директорий:

- `cartActions`;
- `orderActions`;
- `productActions`;
- `userActions`.

Вышеперечисленные директории отвечают за хранение методов отправки HTTP-запросов.

Директории `productActions` предназначен только для администратора, чтобы обычные пользователи не могли создавать новые позиции книг.

### 3.2. Управление состоянием

В качестве стейт-менеджера была выбрана `Redux` - это библиотека для управления состоянием приложения в JavaScript-приложениях, основанных на браузере или на стороне сервера. `Redux` облегчает управление и изменение

состояния приложения, делая его более предсказуемым и легко поддающимся тестированию. Redux также облегчает совместную работу в команде, упрощает отслеживание изменений и улучшает производительность приложения. Центральный концепт Redux - это одно глобальное состояние, где все изменения в приложении представлены как действия.

Папка "reducer" в директории "src" содержит файлы, которые определяют reducers (обновляют состояние приложения в ответ на действия), создаваемые с помощью библиотеки Redux. Эти файлы содержат определения функций, которые получают текущее состояние приложения и действие, выполняемое в приложении, и возвращают обновленное состояние. Также содержат начальное состояние приложения и определения констант для типов действий, которые reducers будут обрабатывать. Ниже представлен список классов React для управления состоянием:

- cartReducers;
- orderReducers;
- productReducers;
- userReducers.

Вышеперечисленные классы формируют store – глобальное хранилище приложения.

### **3.3. Пользовательский интерфейс**

Для создания пользовательского интерфейса была выбрана React Bootstrap - это библиотека для разработки пользовательского интерфейса в React, которая предоставляет готовые компоненты, основанные на популярной библиотеке Bootstrap. Она позволяет создавать стилизованный и адаптивный интерфейс с минимальными усилиями. Также React Bootstrap обладает следующими преимуществами по сравнению с обычной стилизацией:

- Готовые компоненты: React Bootstrap предоставляет готовые компоненты, основанные на популярной библиотеке Bootstrap.

Это позволяет значительно сэкономить время и усилия при создании интерфейса. Вы можете использовать готовые компоненты, такие как кнопки, формы, навигацию, модальные окна и другие, без необходимости писать стили и логику с нуля. Это особенно полезно при быстрой разработке прототипов или при создании простых интерфейсов;

- **Адаптивный дизайн:** Bootstrap изначально разработан для создания отзывчивых и адаптивных интерфейсов. Следуя этой традиции, React Bootstrap предоставляет компоненты, которые легко адаптируются под различные устройства и экраны. Это позволяет вашему приложению выглядеть и работать хорошо на мобильных устройствах, планшетах и настольных компьютерах без дополнительных усилий со стороны разработчика;
- **Удобство использования:** Использование React Bootstrap очень просто и интуитивно понятно. Вы просто импортируете нужный компонент из библиотеки и можете начать его использовать в своем коде. Многие компоненты имеют настраиваемые свойства, что позволяет легко настроить их под свои нужды. Благодаря этому, разработка пользовательского интерфейса становится более эффективной и быстрой.

Таким образом, используя эту библиотеку, можно снизить уровень внимания со стилизации и сконцентрироваться больше на разработке программной логики.

### **3.4. Навигация**

Навигация в веб-приложении реализована с помощью библиотеки React-router-dom – самой популярной React-библиотеки для маршрутизации. Она хранит интерфейс приложения синхронизированным с URL в браузере,

позволяя маршрутизировать поток данных в приложении простым и понятным образом.

Методы библиотеки позволяют динамически отрисовывать компоненты в зависимости, например, от того, авторизован пользователь или нет. Так, в случае, если пользователь не авторизован, система направит его на экран авторизации или регистрации. По тому же принципу система не позволит пользователю, вводя в адресную строку адрес страницы, предназначенной для администратора, перейти на нее.

Маршруты, доступные пользователю в зависимости от его роли, делятся на 3 типа:

- маршруты для администратора;
- маршруты для авторизованного пользователя;
- маршруты для неавторизованного пользователя.

Главным файлом является `app.js`. Он обеспечивает навигацию между всеми страницами в зависимости от роли пользователя, чтобы неавторизованный пользователь не мог перейти по ссылке на административную панель.

### **3.5. Виртуальное окружение**

В качестве средства реализации размещения клиентской части веб-приложения была выбрана облачная PaaS (Platform as a Service) платформа Heroku, позволяющая развертывать приложения с минимальными временными затратами, а также настраивать CI/CD (Continuous Integration / Continuous

В разработке программного обеспечения, в частности в Python, виртуальная среда (virtual environment) — это инструмент, который позволяет создавать изолированные окружения для разработки и выполнения проектов. Виртуальная среда позволяет изолировать зависимости и пакеты,

используемые в различных проектах, чтобы предотвратить конфликты между версиями пакетов и обеспечить чистоту и надежность окружения разработки.

Вот несколько причин, по которым использование виртуальных сред в Python полезно:

- **Изоляция зависимостей:** Виртуальная среда позволяет создавать изолированные контейнеры, в которых могут быть установлены определенные версии Python и пакетов. Это позволяет иметь разные версии пакетов для разных проектов и избежать конфликтов между зависимостями.
- **Управление зависимостями проекта:** Виртуальная среда обеспечивает удобный способ установки, обновления и удаления зависимостей проекта. Можно указать список зависимостей в файле `requirements.txt` для удобной установки зависимостей.
- **Переносимость:** Виртуальная среда позволяет переносить свой проект на другие системы или передавать его другим разработчикам, не влияя на глобальное окружение Python на этих системах. Виртуальная среда содержит все необходимые зависимости и позволяет легко воспроизводить окружение на другой машине.
- **Изоляция проекта:** Каждая виртуальная среда имеет свое собственное пространство имен и директорию, где хранятся зависимости и пакеты проекта. Это обеспечивает чистоту и организацию проекта, а также предотвращает конфликты между различными проектами.

Для создания виртуального окружения использовался инструмент `virtual env`. Он позволяют создавать, активировать и деактивировать



виртуальные среды, а также устанавливать зависимости и работать с проектами в изолированной среде.

Использование виртуальных сред является рекомендуемой практикой в разработке Python-проектов, особенно при работе в команде или при разработке больших проектов с множеством зависимостей. Они помогают управлять зависимостями, обеспечивают портативность и упрощают настройку окружения разработки.

### **3.6. SQLAlchemy**

SQLAlchemy - это популярная библиотека для работы с базами данных в языке программирования Python. Она предоставляет высокоуровневый API для выполнения операций базы данных, таких как создание, чтение, обновление и удаление данных.

Вот некоторые особенности и преимущества SQLAlchemy:

- **ORM-подход:** SQLAlchemy предоставляет ORM (Object-Relational Mapping) для работы с базами данных. ORM позволяет взаимодействовать с базой данных с использованием объектно-ориентированной парадигмы, где таблицы базы данных отображаются на классы Python, а записи в таблицах - на объекты классов. Это облегчает работу с данными и позволяет использовать язык Python для выполнения запросов и манипуляций с базой данных.
- **Транзакции и управление соединениями:** SQLAlchemy обеспечивает управление транзакциями базы данных и соединениями.
- **Миграции схемы:** SQLAlchemy поддерживает механизм миграций схемы базы данных. Это позволяет вам создавать и применять изменения в структуре базы данных, такие как создание таблиц, добавление столбцов и другие изменения схемы, без необходимости вручную обновлять базу данных.

- Интеграция с фреймворками: SQLAlchemy хорошо интегрируется с различными популярными фреймворками, такими как Flask и Django. Он может использоваться вместе с ORM этих фреймворков для работы с базой данных.

SQLAlchemy предоставляет разные уровни абстракции, от простых запросов до сложных операций с базами данных. Он позволяет вам эффективно работать с данными и облегчает разработку приложений, связанных с базами данных, в языке программирования Python.

### **Выводы по главе**

В данной главе были описаны детали разработки веб-приложения. Для клиента разработана маршрутизация, управление состояниями, создан пользовательский интерфейс. На уровне сервера настроена работа с базой данных и используется виртуальное окружение для удобного запуска приложения.

## Глава 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗРАБОТКИ

### 4.1. Обзор функционала веб-приложения со стороны клиента

В ходе разработки веб-приложения были реализованы следующие страницы:

- 4.1.0. авторизации;
- 4.1.1. регистрации;
- 4.1.2. главная страница;
- 4.1.3. страница книги;
- 4.1.4. административные панели;
- 4.1.5. профиль.

#### 4.1.1. Авторизация и регистрация

Если пользователь ранее не зарегистрирован, он может выбрать опцию регистрации. На странице регистрации (рис. 7) пользователь должен будет предоставить некоторую информацию, такую как уникальное имя пользователя (логин), пароль, адрес электронной почты. После заполнения всех требуемых полей и нажатия кнопки "Зарегистрироваться" новый аккаунт будет создан для пользователя. Зарегистрированный пользователь может впоследствии использовать свои учетные данные для входа в систему.

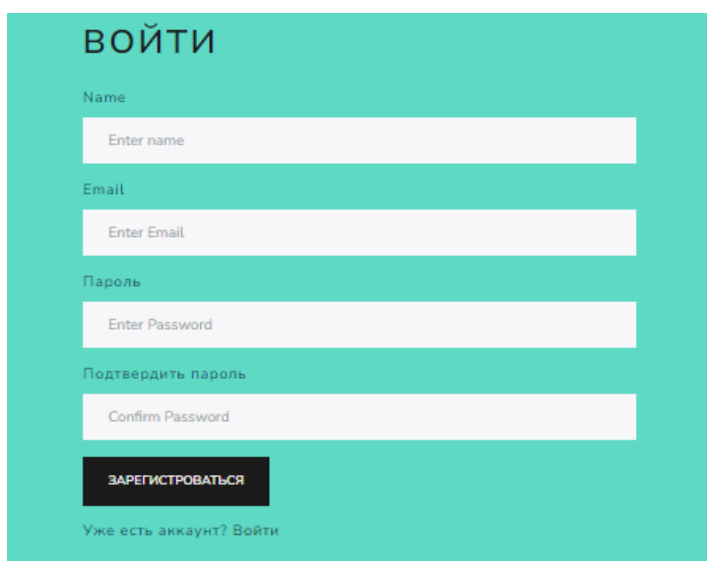


Рисунок 7. Страница регистрации

Если пользователь уже зарегистрирован и имеет учетные данные, он может выбрать опцию "Войти" или "Вход". На странице входа (рис. 8) пользователь должен будет ввести свое имя пользователя (логин) и пароль, чтобы подтвердить свою личность. После успешного входа пользователь будет авторизован и получит доступ к своему аккаунту, а также к функциональности, доступной только авторизованным пользователям.

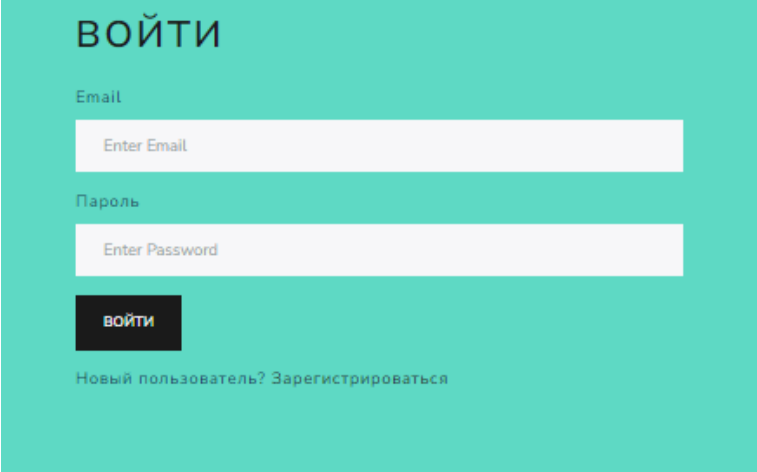


Рисунок 8. Страница авторизации

#### **4.1.2. Главная страница**

Неавторизованный пользователь может просмотреть все доступные книги, читать рецензии, производить поиск необходимых ему книг, но не может отложить их себе (забронировать) или просмотреть свой профиль (рис. 9). Также для составления рецензии ему понадобится

ВОЙТИ.

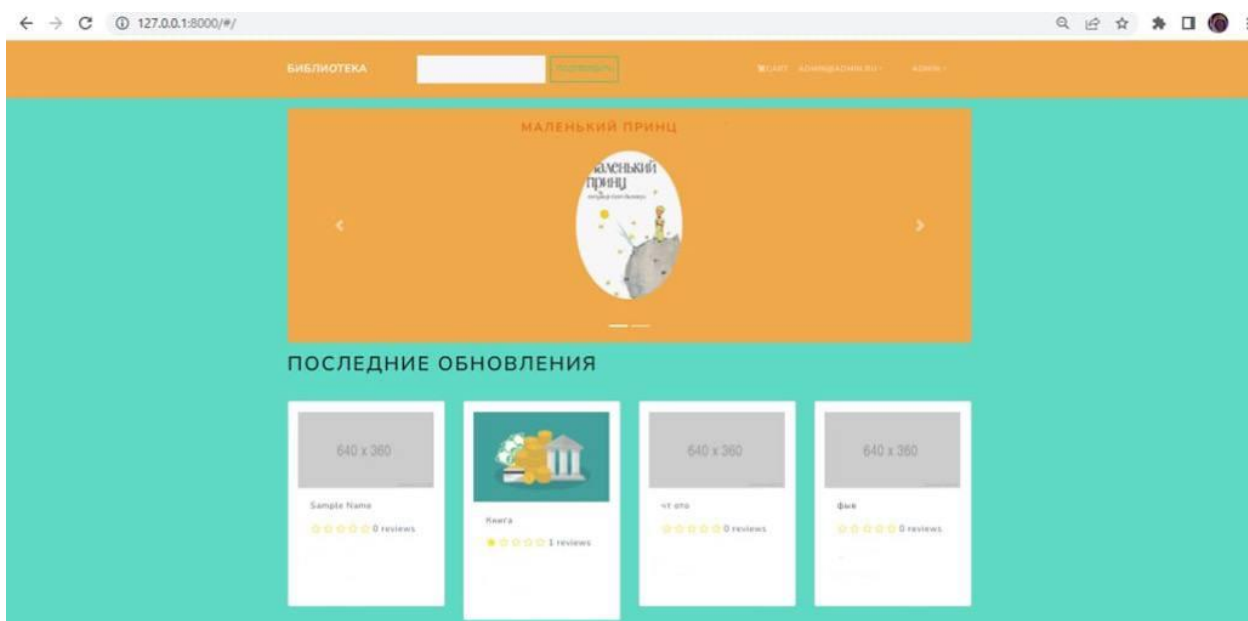


Рисунок 9. Главная страница

Функционал, доступный авторизованному пользователю, включает в себя составление рецензий, но не более одной на книгу, просмотр своего личного кабинета, редактирование профиля,

Также любой пользователь может производить поиск необходимой ему книги (рис. 10).

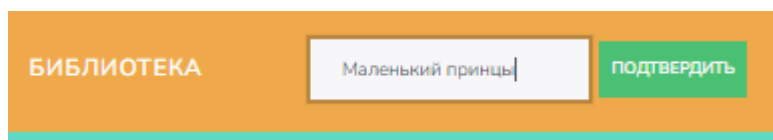


Рисунок 10. Панель поиска

И в ответ получить соответствующие введенному названию позиции (рис. 11).

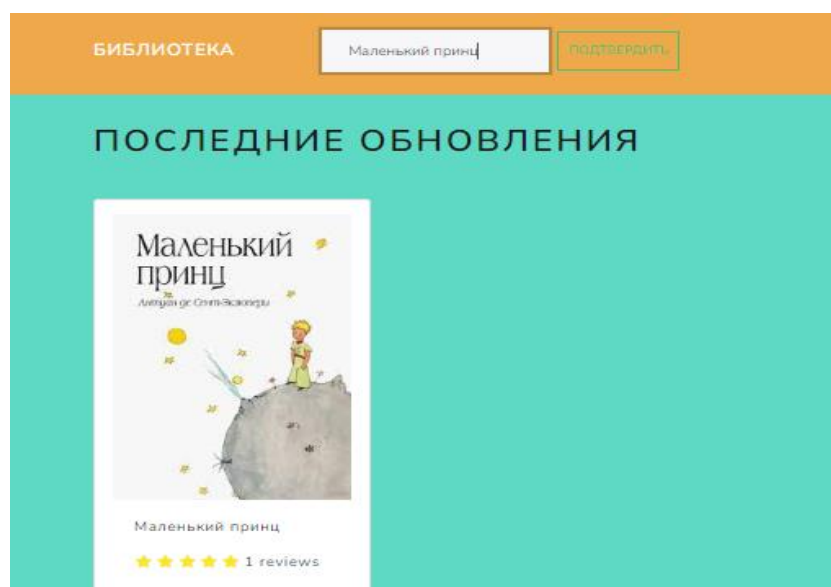


Рисунок 11. Результат поиска

#### 4.1.3. Карточка книги

На странице-карточке книги (рис. 12) авторизированный пользователь может отложить себе данную книгу, если она находится в наличии и потом позже забрать из библиотеки. Также имеется возможность оставить отзыв и оценку, чтобы ее могли видеть все пользователи (рис. 13).

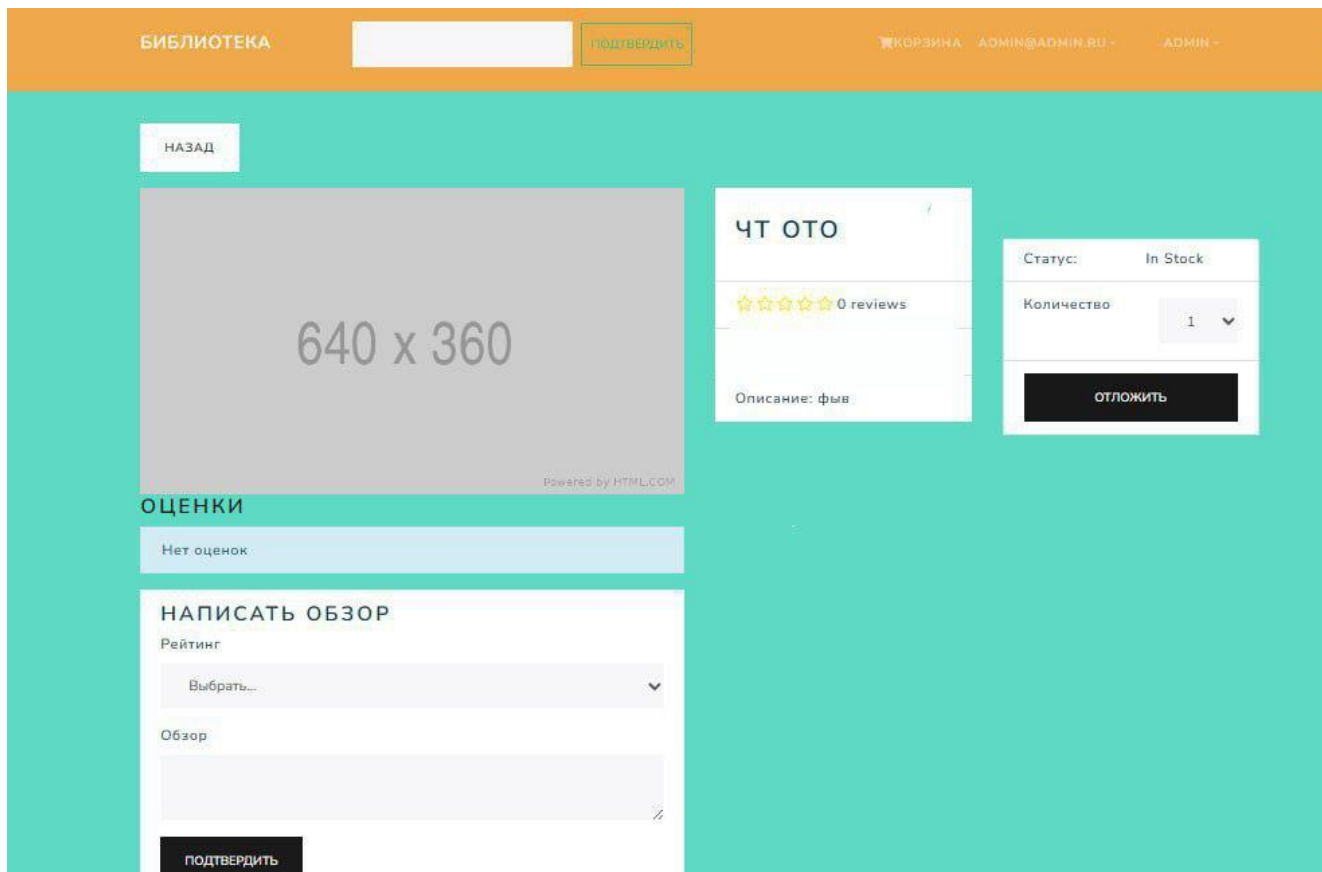


Рисунок 12. Страница-карточка

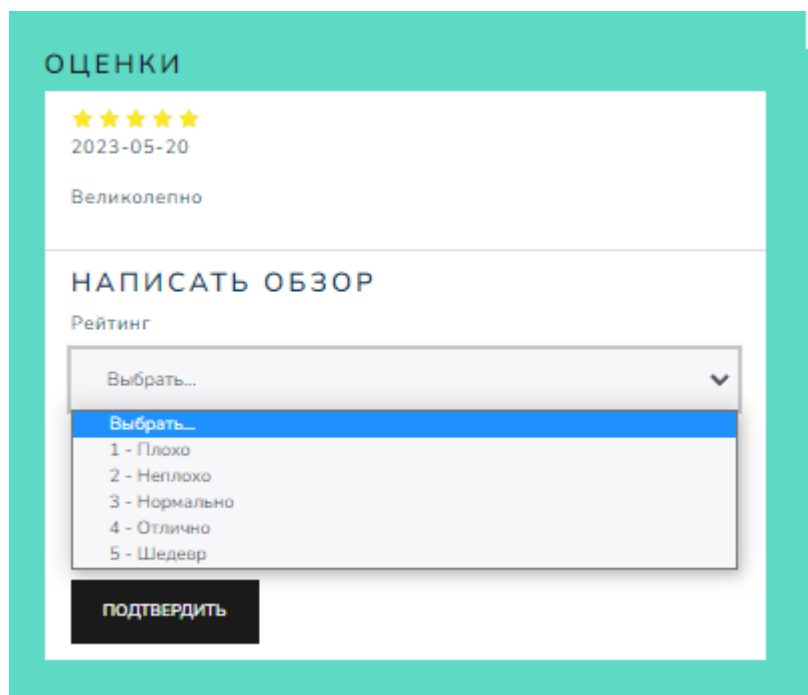


Рисунок 13. Оценки

#### 4.1.4. Добавление книг в профиль

При нажатии кнопки отложить, книги, если имеются в наличии, отправляются в корзину, где вы можете подтвердить, что действительно хотите забрать данные экземпляры (рис. 14).

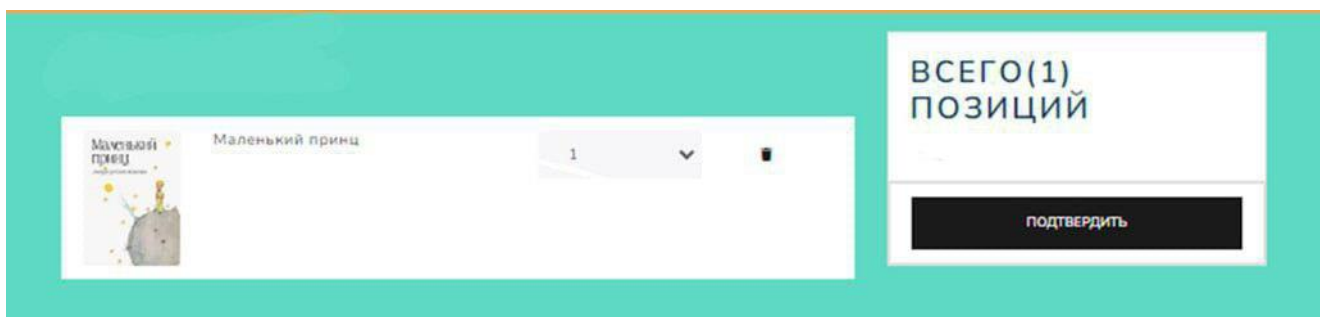


Рисунок 14. Добавление книг в профиль

Таким образом пользователь может по датам отследить когда какую книгу он брал, увидеть ее статус, отредактировать свой профиль (рис. 15).

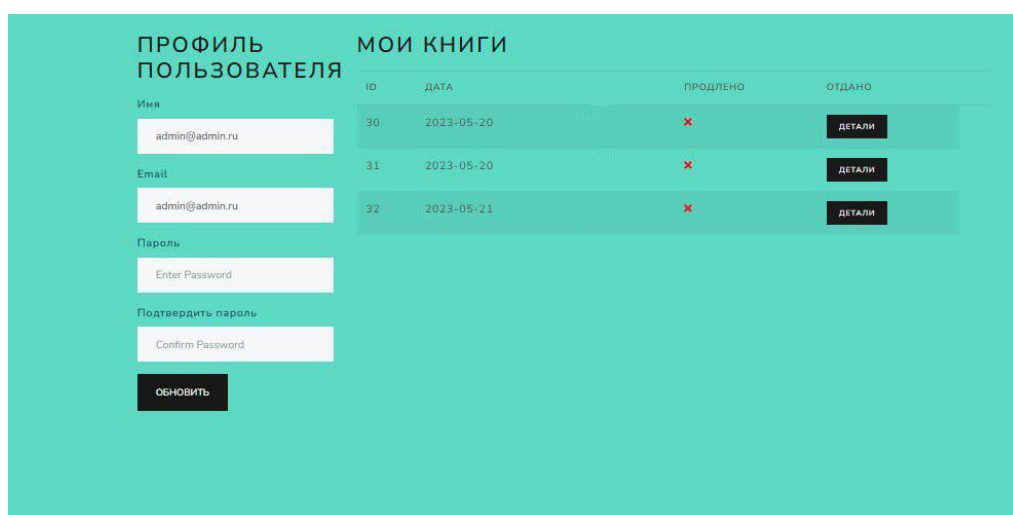


Рисунок 15. Профиль пользователя

#### 4.1.5. Административные панели

Данные панели необходимы для редактирования/просмотра данных о пользователях, книгах и когда пользователи их забирали (рис. 16).













ID	ИМЯ	EMAIL	ADMIN	
8	Jack	jack@email.com	✓	 
9	admin@email.com	admin@email.com	✓	 
10	d	d@mail.ru	✓	 
11	в	d@asd	✓	 
12	admin@admin.ru	admin@admin.ru	✓	 

Рисунок 16. Панель редактирования пользователей

Администратор может видеть всех зарегистрированных пользователей в системе и при необходимости отредактировать их профиль, удалить либо же назначить администратором (рис. 17).

## РЕДАКТИРОВАТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Имя

Email

Is Admin

Рисунок 17. Форма редактирования

Как можно увидеть, администратор имеет право изменить только имя и email пользователя.

При удалении пользователя выводится дополнительное уведомление для подтверждения действия (рис. 18).

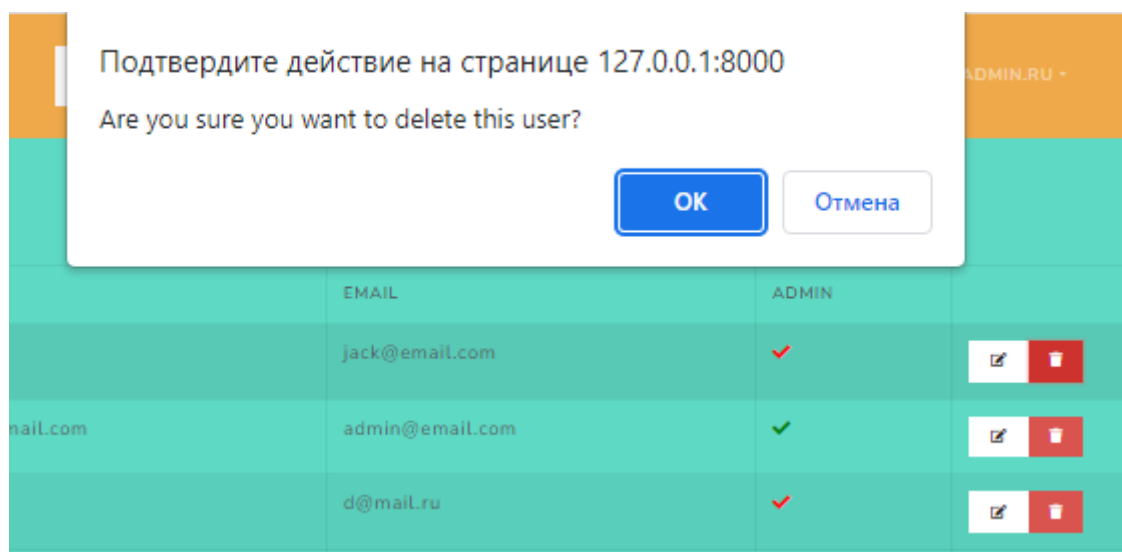


Рисунок 18. Подтверждение удаления профиля

На панели редактирования книг (рис. 19) администратор может увидеть все книги, занесенные в систему, удалить либо же отредактировать данные.

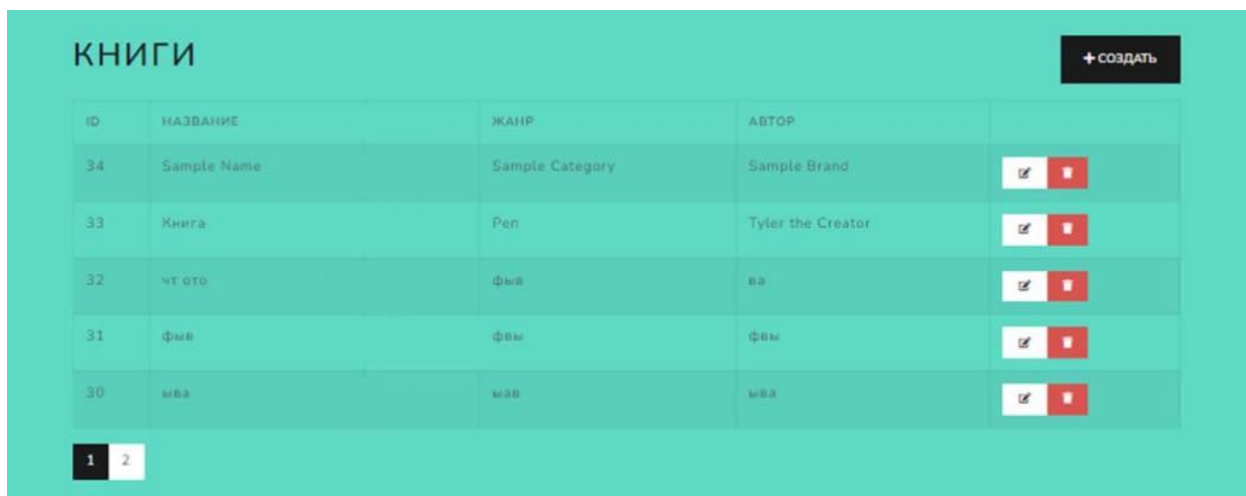


Рисунок 19. Панель книг

В редактировании администратору доступно изменить все данные о книге, кроме id, он добавляется автоматически. Картинка загружается с устройства и затем хранится в базе данных. Также стоит упомянуть что панель редактирования книги ничем не отличается от панели создания (рис. 20).

# РЕДАКТИРОВАТЬ

Название

Изображение

Choose File

Автор

Количество

Жанр

Описание

Рисунок 20. Форма редактирования книги

Также у администратора есть отдельная панель для просмотра у какого пользователя на данный момент какие книги есть, в том числе его история (рис. 21).

ID	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ	ДАТА	ПРОДЛЕНО	ОТДАНО	
12		2021-01-22	✓	✓	ДЕТАЛИ
13		2021-01-22	✓	✓	ДЕТАЛИ
14		2021-01-22	✓	✓	ДЕТАЛИ

Рисунок 21. Книги пользователей

## 4.2 Обзор функционала веб-приложения со стороны сервера

Чтобы обозреть разработанный функционал со стороны сервера, проще всего будет описать его эндпоинты, то есть запросы, которые сервер получает и отправляет в ответ клиент.

### 4.2.1. Регистрация

Чтобы зарегистрировать нового пользователя требуется передать на сервер информацию о почте, задать логин и пароль. В ответ придет jwt-токен и вся информация о пользователе, включая является ли пользователь администратором.

Таблица 4.1 – Эндпоинт регистрации

Метод	POST
URL	api/users/register
body	Name, email, password
response	id, username, email, name, isAdmin, token
bad responses	400: {'detail': 'User with this email already exists'}

### 4.2.2. Авторизация

Чтобы пользователь мог войти в профиль требуется передать на сервер информацию о почте, пароле и логине. В ответ придет jwt-токен и вся информация о пользователе, включая является ли пользователь администратором.

Таблица 4.2 – Эндпоинт авторизации

Метод	POST
URL	api/users/login
body	email, password
response	Token
bad responses	400: {'detail': 'Invalid email or password'}

#### 4.2.3. Получение/обновление данных пользователя

При запросе на получение информации о пользователе сервер возвращает то же самое что и при и регистрации, за исключением только разных путей. Сам метод уже будет называться GET.

При обновлении информации будут передаваться новая информация о пользователе, его id сохранится. Метод будет называться PUT.

#### 4.2.4. Получение списка пользователей

При данном методе можно получить информацию о зарегистрированных пользователях. Данная функция доступна только администратору. Метод GET.

#### 4.2.5. Удаление пользователя

Данный метод также доступен только администратору. Он необходим для удаления пользователя из системы. Метод – DELETE.

#### 4.2.6. Создание новой книги

Администратор имеет возможность добавлять новые книги, для этого он передает всю необходимую о ней информацию.

Таблица 4.3 – Эндпоинт создания новой книги

Метод	POST
URL	api/products/create
body	User, name, price, author, genre, countInStock, description
response	Все поля
bad responses	400: name already used

#### 4.2.7. Добавление изображения

Добавление изображения вынесен в отдельный метод для снижения нагрузки на сервер.

Таблица 4.3 – Эндпоинт добавления изображения

Метод	POST
URL	api/products/upload
body	Product_Id, image
response	200: Image was uploaded
bad responses	400: wrong type of file

#### **4.2.8. Добавление рецензии**

Добавление обзоров на книги. Передает информацию пользователя и содержание рецензии.

Таблица 4.4 – Эндпоинт рецензии

Метод	POST
URL	api/products/reviews
body	User, product, name, rating, comment
response	200: Review added
bad responses	400: Product already reviewed – если уже существует обзор  400: Please select a rating – если не выставлена оценка

#### 4.2.9. Получение книг с наибольшим рейтингом

Этот метод нужен для отображения карусели отображения лучших книг. Лучшие книги складываются по оценкам, с наивысшими результатами попадают на главную страницу.



Таблица 4.5 – Эндпоинт для самых рейтинговых книг

Метод	GET
URL	api/products/top
body	products
response	200: all
bad responses	400: all products with no rate

#### **4.2.10. Получение информации о книге**

Сервер отправляет всю информацию о книге.

Таблица 4.6 – Эндпоинт получение информации о книге

Метод	GET
URL	api/products/product(name)
body	Id_product
response	200: product(all)
bad responses	400: No any product

#### **4.2.11. Обновление информации о книге**

Обновляет информацию о книге

Таблица 4.7 – Эндпоинт обновления информации о книге

Метод	GET
URL	api/products/product/update
body	User, product, name, rating, comment
response	200: Product updated
bad responses	400: Product doesn't exist

#### 4.2.12. Удаление книги

Удаляют книгу из базы данных. Проверяет является ли пользователь админом.

Таблица 4.8 – Эндпоинт для удаления книги из базы данных

Метод	DELETE
URL	api/products/product/delete
body	id
response	200: product delete
bad responses	400: product doesn't exist

#### 4.2.13. Бронь

Метод необходим для создания взаимосвязи между пользователем и книгой, которую он решил себе отложить.

Таблица 4.9 – Эндпоинт для брони

Метод	POST
URL	api/products/orders/add
Body	User, product
response	200: order created
bad responses	400: No Order Items

#### 4.2.14. Получение всех книг

Необходимо для получения пользователю всех его книг.

Таблица 4.10 – Эндпоинт получения всех книг в системе

Метод	GET
URL	api/products/orders/myorders
body	User, orderitems, shippingAddress

Метод	GET
response	200: all products(id)
bad responses	400: no products

#### **4.2.15. Статус брони**

Получение статуса книги, находящегося у пользователя.

Таблица 4.11 – Эндпоинт для получения статуса

#### **4.2.16. Обновление статуса о книге у пользователя**

Необходим для получения конкретной брони.

Метод	GET
URL	api/products/orders/order/status
body	order

response	<p>200: Продлено</p> <p>200: Забрано</p> <p>200: Просрочено</p> <p>200: Отдано</p>
bad responses	400: undefined

Таблица 4.12 – Эндпоинт обновления статуса

Метод	PUT
URL	api/products/orders/order
body	Order, order_items, user,
response	order
bad responses	400: Not authorized to view this order

	400: Order does not exist
--	---------------------------

### **Выводы по главе**

В ходе работы был реализован функционал клиента, настроена работа с сервером, создан приятный и интуитивно понятный дизайн.



**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8K93	Симоненко Владислав Евгеньевич

<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>ОИТ</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	09.03.04. Программная инженерия

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Оклад руководителя – 30000 руб. Оклад инженера – 15000 руб.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Премимальный коэффициент руководителя 30%; Премимальный коэффициент инженера 20%; Доплаты и надбавки руководителя 30%; Доплаты и надбавки инженера 30%; Дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 1,3%.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 %

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Определение потенциального потребителя результатов исследования, SWOT-анализ разработанной стратегии
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета исследования
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Рассчитать показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

1. <i>Оценка конкурентоспособности технических решений</i>
2. <i>Матрица SWOT</i>
3. <i>Альтернативы проведения НИ</i>
4. <i>График проведения и бюджет НИ</i>
5. <i>Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ</i>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али ОГЛЫ	Д.э.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8K93	Симоненко Владислав Евгеньевич		

## **5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

### **Введение**

Целью выпускной квалификационной работы является разработка и проектирование веб-приложения онлайн-библиотека.

В команду по разработке входят научный руководитель и студент разработчик.

Данный проект на мой взгляд является экономически перспективным, так как знания и доступ к ним всегда имеют спрос. Тем более у обычных пользователей тоже будет иметься возможность выкладывать собственные произведения.

В данном разделе требуется определить длительность работ и оценить объем затрат на труд при выполнении проекта. Кроме того, следует эффективно организовать производственный процесс с целью уменьшения расходов. Для этого необходимо провести экономическое обоснование всех инженерных решений.

1. Оценить коммерческий потенциал и перспективность разработки НИ;
2. Осуществить планирование этапов выполнения исследования;
3. Рассчитать бюджет затрат на исследования;
4. Произвести оценку научно-технического уровня исследования и оценку рисков.

### **5.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Книги как основной и самый доступный источник знания будут актуальны столько же, сколько человечество будет существовать.

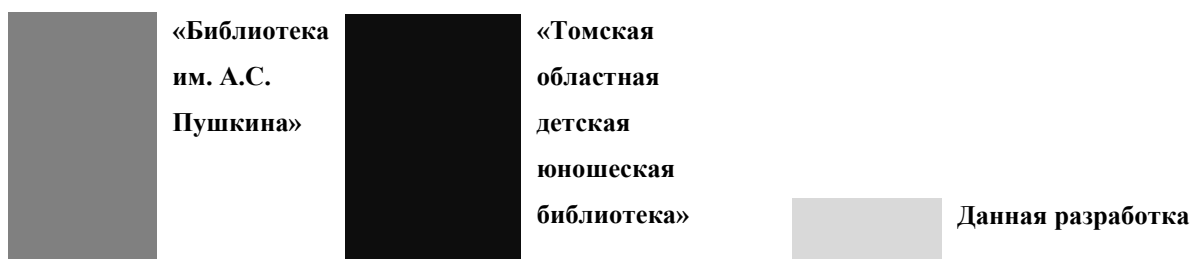
Конечная аудитория сайта онлайн-библиотеки с возможностью выкладывания собственных произведений варьируется, но в целом, она включает:

- Людей, любящих чтение книг разных жанров и направлений;

- Писателей, которые ищут платформу для публикации своих сочинений и получения обратной связи от читателей;
- Издателей и агентов, которые ищут потенциальных авторов и интересные произведения для издания;
- Образовательные учреждения, которые используют ресурсы для массовой подготовки и предоставления доступа к книгам.

Таблица 5.1 – Карта сегментирования рынка социальных сетей

		Вид заинтересованного лица			
		Физические лица, регулярно занимающиеся чтением	Физические лица, редко занимающиеся чтением	Издатели и агенты	Начинающие писатели
Степень использования	Высокая				
	Средняя				
	Низкая				



На карте сегментирования рынка социальных сетей обозначены продукты-конкуренты «Библиотека им. А.С. Пушкина» и «Томская областная детская юношеская библиотека». На основе карты можно заметить, что наибольший интерес прослеживается у начинающих писателей и издателей, ищущих таланты для последующего заключения контракта. На них мы и будем ориентироваться.

### 5.3 Анализ конкурентных технических решений

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку

сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений представлена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
Качество интерфейса	0,15	5	5	3	0,75	0,75	0,45
Производительность клиентского интерфейса	0,15	4	4	3	0,6	0,6	0,45
Потребность в ресурсах	0,2	5	5	5	1	1	1
Удобство для пользователей	0,2	5	4	3	1	0,8	0,6
Функциональность	0,15	4	4	5	0,6	0,6	0,75
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
Стоимость возможности использования полного функционала	0,15	5	3	2	0,75	0,45	0,3
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>4,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,55</b>

Где

Б – Данная разработка;

Б<sub>к1</sub> – программный продукт «Библиотека им. А.С. Пушкина»;

Б<sub>к2</sub> – программный продукт «Томская областная детская юношеская библиотека».

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \times C_i$$

где К – конкурентоспособность вида;

В<sub>і</sub> – вес критерия (в долях единицы);

$C_i$  – балл  $i$ -го показателя.

По данным оценочной карты можно сделать вывод, что разрабатываемый продукт имеет наибольшую конкурентоспособность среди своих конкурентов, но в то же время не лишен таких минусов как производительность и удобство. При разработке и продвижении разрабатываемого программного продукта следует учесть сильные стороны конкурентов и повысить собственную конкурентоспособность за счет качественного дизайна и производительности работы.

#### **5.4 SWOT-анализ**

Произведем также в данном разделе SWOT – анализ НИ, позволяющий оценить факторы и явления, способствующие или препятствующие продвижению проекта на рынок.

Сильные стороны – это факторы, которые положительно сказываются на развитии проекта. Сюда обычно включают все, что превращает функционирование в успешную и конкурентную работу.

Слабые стороны – это недостаток, упущение или ограниченность научно-исследовательского проекта, которые препятствуют достижению его целей. Это то, что плохо получается в рамках проекта или где он располагает недостаточными возможностями или ресурсами по сравнению с конкурентами.

Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта: тенденцию, изменение или предполагаемую потребность, которая поддерживает спрос на результаты проекта и позволяет руководству проекта улучшить свою конкурентную позицию.

Угроза представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем. В качестве угрозы может

выступать барьер, ограничение или что-либо еще, что может повлечь за собой проблемы, разрушения, вред или ущерб, наносимый проекту.

На первом этапе SWOT-анализа в таблице 5.3 были описаны сильные и слабые стороны проекта, выявлены возможности и угрозы реализации НИ.

Таблица 5.3 – Матрица SWOT-анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Возможность публиковать собственные произведения С2. Широкий спектр жанров и направлений С3. Удобство для читателей и авторов С4. Популярность книг в целом	В1. Партнерство с издательствами для расширения базы книг В2. Возможность интеграции с социальными сетями для увеличения числа пользователей В3. Возможность наращивания функционала для удобства пользователя
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Сильная конкуренция на рынке книгоиздания Сл2. Не всегда высокий уровень редактирования текстов пользователей Сл3. Маленькая база пользователей	У1. Рост пиратского контента У2. Ухудшение экономической обстановки, что может привести к снижению спроса на книги

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений. В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT. Возможно использование этой матрицы в качестве одной из основ для оценки вариантов стратегического выбора. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-». Интерактивная матрица проекта представлена в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и возможностей

		Сильные стороны				Слабые стороны		
		С1	С2	С3	С4	Сл1	Сл2	Сл3
Возможности проекта	В1	+	+	-	+	+	+	+
	В2	+	+	+	+	+	0	+

	B3	-	0	-	-	-	-	-
--	----	---	---	---	---	---	---	---

Таблица 5.5 – Интерактивная матрица сильных, слабых сторон и возможностей

Угрозы проекта	Сильные стороны				Слабые стороны			
		C1	C2	C3	C4	Сл1	Сл2	Сл3
	У1	+	-	0	+	+	0	+
У2	+	+	0	+	-	0	-	

Самой большой угрозой для проекта является давление со стороны отечественных конкурентов. Что касается слабых сторон, то в будущем необходимо расширить группу разработчиков, привлечь квалифицированных специалистов и консультантов, а также делегировать избыточную работу новым членам команды.

В рамках третьего этапа составляется итоговая матрица SWOT-анализа, представленная в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	С1. Возможность публиковать собственные произведения С2. Широкий спектр жанров и направлений С3. Удобство для читателей и авторов С4. Популярность книг в целом	Сл1. Сильная конкуренция на рынке книгоиздания Сл2. Не всегда высокий уровень редактирования текстов пользователей Сл3. Маленькая база пользователей
В1. Партнерство с издательствами для расширения базы книг В2. Возможность интеграции с социальными сетями для увеличения числа пользователей В3. Возможность наращивания функционала для удобства пользователя	Удобство для авторов и читателей является одной из сильных сторон и одновременно возможностью улучшения платформы для повышения удобства пользователей. Возможность публиковать собственные произведения и широкий спектр жанров и направлений могут привлечь больше пользователей.	Платформа не имеет достаточного количества книг или не предлагает достаточно широкий выбор жанров и направлений, это может повлиять на ее возможности привлечения пользователей и партнерство с издательствами.
У1. Рост пиратского контента	Широкий выбор книг может	Самой большой угрозой проекта

У2. Ухудшение экономической обстановки, что может привести к снижению спроса на книги	помочь компании привлечь новых пользователей в ухудшающейся экономической ситуации.	является пиратский контент. И при проигрывании в конкуренции, если не будет каких то особых плюсов по сравнению с другими, то пиратство будет только усиливаться.
---	---	---

## 5.5 Планирование работ по научно-техническому исследованию

### 5.5.1 Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

1. Определение структуры работ в рамках научного исследования.
2. Определение участников каждой работы.
3. Установление продолжительности работ.
4. Построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей. Перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 5.7.

Таблица 5.7– Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Выбор направления исследований	1	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Руководитель Бакалавр
Содержание проекта	2	Определение содержания проекта	Руководитель Бакалавр
Техническое задание	3	Постановка требований к программному обеспечению	Руководитель Бакалавр
	4	Разработка бюджета проекта	Бакалавр
	5	Создание календарного плана-графика	Руководитель Бакалавр



Проектирование программного обеспечения	6	Проектирование серверной части приложения	Бакалавр
	7	Проектирование базы данных	Бакалавр
	8	Проектирование веб-приложения	Бакалавр
Разработка программного обеспечения	9	Разработка веб-приложения	Бакалавр
Тестирование	10	Модульное тестирование	Бакалавр
	11	Интеграционное тестирование	Бакалавр
Документация	12	Подготовка документации	Бакалавр
Оформление отчета по НИР	13	Разработка плана оформления ВКР	Бакалавр
	14	Оформление ВКР	

### 5.5.2 Структура работ в рамках научного исследования

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, который зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения, ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожі}$  используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5},$$

где  $t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.;

$t_{\max i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ по нескольким исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i},$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб.дн.;

$t_{ожi}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

### 5.5.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным представлением проведения научных работ является построение ленточного графика в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построение графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}},$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = 1,48$$



Таблица 5.8 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ						Длительность работ в рабочих днях $T_{Pi}$	Длительность работ в календарных днях $T_{ki}$
	$t_{мин.}$ , чел-дни		$t_{макс.}$ , чел-дни		$t_{ож.}$ , чел-дни			
	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Выбор научного руководителя бакалаврской работы	-	2	-	4	-	2,8	3	5
2. Составление и утверждение темы бакалаврской работы	2	2	4	4	2,8	2,8	2	3
3. Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	1	-	3	-	1,8	-	2	3
4. Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	-	5	-	10	-	7	7	11
5. Анализ предметной области	-	3	-	5	-	3,8	4	6
6. Проектирование решения	-	5	-	10	-	7	7	11
7. Разработка решения	-	25	-	30	-	27	27	40
8. Тестирование решения и оценка точности	-	5	-	7	-	5,8	6	9
9. Согласование выполненной работы с научным руководителем	2	2	4	4	2,8	2,8	2	3
10. Выполнение других частей работы (социальная ответственность, финансовый менеджмент)	-	20	-	40	-	28	28	42
11. Подведение итогов, оформление работы	5	15	7	30	5,8	21	21	32
<b>Итого:</b>	10	84	18	144	13,2	108	109	165

Составлен план научного исследования, в котором разработан календарный план выполнения работ. Для построения таблицы временных показателей проведения НИ был рассчитан коэффициент календарности. С помощью показателей в табл. 5.9 был разработан календарный план-график

проведения НИ по теме. Для иллюстрации календарного плана была использована диаграмма Ганта, указывающая на целесообразность проведения данного исследования.

Таблица 5.9 – Календарный план-график проведения научного исследования

№ раб	Название работы	Исполнители	Продолжительность выполнения работ										
			Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май		
1	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Ст. НР	■										
2	Определение содержания проекта	Ст. НР	■										
3	Постановка требований к программному обеспечению	Ст. НР	■	■									
4	Разработка бюджета проекта	Ст.		■									
5	Составление календарного плана-графика	Ст. НР			■								
6	Проектирование серверной части приложения	Ст.				■							
7	Проектирование базы данных	Ст.				■							
8	Проектирование вебприложения	Ст.					■						
9	Разработка веб-приложения	Ст.					■	■					
10	Модульное тестирование	Ст.						■					

11	Интеграционное тестирование	Ст.									
12	Подготовка документации	Ст.									
13	Разработка плана оформления ВКР	Ст.									
14	Оформление ВКР	Ст.									

#### 5.5.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

1. Материальные затраты.
2. Затраты на спец.оборудование
3. Основная и дополнительная ЗП.
4. Социальные отчисления.
5. Прямые затраты.
6. Накладные расходы.

#### 5.5.5 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета разработки необходимо в полной мере отразить все виды расходов, сопутствующих работе над проектом. Расчет материальных затрат рассчитывается по формуле:

$$Z_M = (1 + k_T) \times \sum_{i=1}^m C_i \times N_{раскi} ,$$

где  $m$  – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{раскi}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м<sup>2</sup> и т.д.);

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м<sup>2</sup> и т.д.);

$k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Таблица 5.10 – Материальные затраты.

Наименование материалов	Цена за ед., руб.	Кол-во, ед.	Сумма, руб.
Оплата за интернет-услуги(мес)	360	3	1080
Печатные услуги	4	130	520
Итого:			1600

Общие материальные затраты составили 1600 рублей.

### 5.5.6 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене. При приобретении спецоборудования необходимо учесть затраты по его доставке и монтажу в размере 15% от его цены. Расчет затрат по данной статье представлен в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ

№	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Срок полезного использования, лет	Цены единицы оборудования, тыс. руб.	Общая стоимость оборудования, тыс. руб.
1	Персональный компьютер (ноутбук)	1	4	35	35
<b>Итого</b>		35 тыс. руб.			

### 5.5.7 Основная заработная плата исполнителя темы

В данном разделе рассчитывается заработная плата инженера и руководителя, помимо этого необходимо рассчитать расходы по заработной плате, определяемые трудоемкостью проекта и действующей системой оклада.

Основная заработная плата одного работника рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \times T_p \quad (5,1)$$

Где:

$Z_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата, руб.;

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. дней. (по таблице 5.2 для инженера:  $T_{p2} = 108$  дней, для руководителя:  $T_{p1} = 14$  дней).

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле 5.2:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \times M}{F_d} \quad (5,2)$$

Где:

$Z_m$  – месячный должностной оклад работника, руб.;

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. Дней (в данном случае  $F_d = 247$  дней);

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года (при отпуске в 118 раб. дней,  $M = 8,1$ месяц, 6-дневная рабочая неделя);

Должностной оклад работника за месяц определяется по формуле 5.3:

$$Z_m = Z_{mc} \times (1 + k_{\text{пр}} + k_d) \times k_p \quad (5,3)$$

Где:

$Z_{mc}$  – заработная плата, согласно тарифной ставке, руб (для руководителя  $Z_{mc1} = 30000$  руб, а для инженера  $Z_{mc2} = 15000$  руб);

$k_{\text{пр}}$  – премиальный коэффициент, равен 0,3;



$k_d$  – коэффициент доплат и надбавок, равен 0,2;

$k_p$  – районный коэффициент, равен 1,3 (для г. Томск);

По формуле 5.3 определяется должностной оклад руководителя за месяц:

$$Z_{m1} = Z_{mc1} \times (1 + k_{пр} + k_d) \times k_p = 30000 \times (1 + 0,3 + 0,2) \times 1,3 = 58500 \text{ руб}$$

По формуле 5.3 определяется должностной оклад инженера за месяц:

$$Z_{m2} = Z_{mc2} \times (1 + k_{пр} + k_d) \times k_p = 15000 \times (1 + 0,3 + 0,2) \times 1,3 = 29250 \text{ руб}$$

Среднедневная заработная плата у руководителя рассчитывается по формуле 5.2:

$$Z_{дн1} = \frac{Z_m \times M}{F_d} = \frac{58500 \times 8,1}{247} = 1918,42 \text{ руб}$$

Среднедневная заработная плата у инженера рассчитывается по формуле 5.2:

$$Z_{дн2} = \frac{Z_m \times M}{F_d} = \frac{29250 \times 8,1}{247} = 959,21 \text{ руб}$$

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по формуле 5.1:

$$Z_{осн1} = Z_{дн1} \times T_{p1} = 1918,42 \times 14 = 74984,49 \text{ руб}$$

Основная заработная плата инженера рассчитывается по формуле 5.1 :

$$Z_{осн2} = Z_{дн2} \times T_{p2} = 959,21 \times 108 = 103594,68 \text{ руб}$$

Таким образом, затраты на общую основную заработную плату составляют:

$$Z_{осн\ общ} = Z_{осн1} + Z_{осн2} = 74984,49 + 103594,68 = 178584,17 \text{ руб}$$

Перечисленные информации представляются в таблице 5.

12:

Таблица 5.12 – Расчеты основной заработной платы исполнителей

Исполнители НИ	$Z_{mc}$ , руб	$k_{пр}$	$k_d$	$k_p$	$Z_m$ , руб	$Z_{дн}$ , руб	$T_p$ , дн	$Z_{осн}$ , руб
Руководитель	30000	0,3	0,2	1,3	58500	1918,42	14	74984,49
Инженер	15000	0,3	0,2	1,3	29250	959,21	108	103594,68
Итого:								178584,17

### 5.5.8 Расчет дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Дополнительная заработная плата определяется по формуле 5.4:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \times Z_{\text{осн}} \quad (5,4)$$

Где:

$Z_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата;

$Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата;

$k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимаем равным 0,15);

По формуле 5.4 определяется дополнительная заработная плата для руководителя:

$$Z_{\text{доп1}} = k_{\text{доп}} \times Z_{\text{осн}} = 0,15 \times 74984,49 = 11247,67 \text{ руб}$$

По формуле 5.4 определяется дополнительная заработная плата для инженера:

$$Z_{\text{доп2}} = k_{\text{доп}} \times Z_{\text{осн}} = 0,15 \times 103594,68 = 15539,20 \text{ руб}$$

Таким образом, общая дополнительная заработная плата составляет:

$$Z_{\text{доп общ}} = Z_{\text{доп1}} + Z_{\text{доп2}} = 11247,67 + 15539,20 = 26786,87 \text{ руб}$$

### 5.5.9 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Отчисления во внебюджетные фонды определяются по формуле 5.5:

$$З_{внеб1} = k_{внеб} \times (З_{осн1} + З_{доп1}) \quad (5,5)$$

Где:

$k_{внеб}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд ОМС и социальное страхование). Общая ставка взносов составляет в 2021 году –30%.

Отчисления во внебюджетные фонды для руководителя определяются по формуле 5.6:

$$\begin{aligned} З_{внеб1} &= k_{внеб} \times (З_{осн1} + З_{доп1}) = 0,3 \times (74984,49 + 11247,67) \\ &= 25869,65 \text{ руб} \end{aligned} \quad (5,6)$$

Отчисления во внебюджетные фонды для инженера определяются по формуле 5.6:

$$З_{внеб2} = k_{внеб} \times (З_{осн2} + З_{доп2}) = 0,3 \times (103594,68 + 15539,20) = 35740,16 \text{ руб}$$

Таким образом, общие затраты на составляется отчисления во внебюджетные фонды:

$$З_{внеб \text{ общ}} = З_{внеб1} + З_{внеб2} = 35740,16 + 25869,65 = 61609,81 \text{руб}$$

### 5.5.10 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. Их величина определяется по формуле:

$$З_{накл} = \left( \sum \text{статей} \right) \times k_{нр},$$

где  $k_{нр}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Накладные расходы для исполнения составили:

$$\begin{aligned} З_{накл} &= (1600 + 35000 + 178584,17 + 26786,87 + 61609,81) \times 0,16 \\ &= 48572,94 \text{ руб.} \end{aligned}$$

### 5.5.11 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Расчитанная величина затрат научно–исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение бюджета затрат на научно–исследовательский проект приведено в таблице

Таблица 5.13 –Расчет бюджета затрат

Статьи							
1	2	3	4	5	6	7	8
Материалы, руб	Специальное оборудование, руб	Основная заработная плата, руб	Дополнительная заработная плата, руб	Отчисления на социальные нужды, руб	Итого без накладных расходов, руб	Накладные расходы, руб	Стоимость бюджета, руб
1600	35000	178584,17	26786,87	61609,81	303580,85	68854,82	352153,79

### 5.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Для определения эффективности исследования рассчитан интегральный показатель эффективности научного исследования путем определения интегральных показателей финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получен в процессе оценки бюджета затрат трех вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принят за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки рассчитывается по формуле 5.7:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}} \quad (5,7)$$

Где:

$I_{финр}^{исп.i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{pi}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{max}$  – максимальная стоимость исполнения из всех вариантов;

По перечисленным вычислениям определяются общие затраты для всех вариантов:

$$\Phi_{текущ.проект} = 352153,79 \text{ руб,} \quad \Phi_{исп.1} = 1506383,39 \text{ руб}$$

$$\Phi_{исп.2} = 536881,50 \text{ руб,} \quad \Phi_{max} = \Phi_{исп.1} = 1506383,39 \text{ руб}$$

По формуле 5.7 определяется интегральный финансовый показатель для текущего проекта:

$$I_{финр}^{текущ.проект} = \frac{\Phi_{текущ.проект}}{\Phi_{max}} = \frac{352153,79}{11506383,39} = 0,031$$

$$I_{финр}^{исп.1} = \frac{\Phi_{исп.1}}{\Phi_{max}} = \frac{1506383,39}{11506383,39} = 1$$

$$I_{финр}^{исп.2} = \frac{\Phi_{исп.2}}{\Phi_{max}} = \frac{536881,50}{11506383,39} = 0,047$$

В результате расчетов интегральных финансовых показателей по трем вариантам разработки текущий проект с меньшим перевесом признан считается более приемлемым с точки зрения финансовой эффективности.

Интегральные показатели ресурсоэффективности всех вариантов определяются путем сравнительной оценки их характеристик, распределенных с учетом весового коэффициента каждого параметра (таблица 5.14).

Таблица 5.14 – Сравнительная оценка характеристик всех вариантов.

Объекты исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Исп.2	Исп.3
1. Безопасность при использовании установки	0,3	5	5	4
2. Стабильность работы	0,15	4	4	5
3. Технические характеристики	0,2	5	4	4
4. Механические свойства	0,2	5	4	3

5. Материалоёмкость	0,15	5	5	4
ИТОГО	1	4,8	4,4	4

По данным из таблицы 5.14 определяется интегральный показатели ресурсоэффективности для текущего проекта:

$$I_p^{\text{текущ.проект}} = 0,3 \times 5 + 0,15 \times 4 + 0,2 \times 5 + 0,2 \times 5 + 0,15 \times 5 = 4,85$$

По данным из таблицы 5.14 определяется интегральный показатели ресурсоэффективности для первого конкурентного проекта:

$$I_p^{\text{исп.1}} = 0,3 \times 5 + 0,15 \times 4 + 0,2 \times 4 + 0,2 \times 4 + 0,15 \times 5 = 4,45$$

По данным из таблицы 5.14 определяется интегральный показатели ресурсоэффективности для второго конкурентного проекта:

$$I_p^{\text{исп.2}} = 0,3 \times 4 + 0,15 \times 5 + 0,2 \times 4 + 0,2 \times 3 + 0,15 \times 4 = 3,95$$

В результате расчетов интегральных показателей ресурсоэффективности по трем вариантам разработки текущий проект с большим перевесом признан считается более приемлемым с точки зрения ресурсной эффективности.

Интегральные показатели эффективности всех вариантов вычисляются на основании показателей ресурсоэффективности и интегральных финансовых показателей по формуле 5.8:

$$I_{\text{эф.}i} = \frac{I_p^{\text{исп.}i}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}} \quad (5,8)$$

Где:

$I_{\text{эф.}i}$  – интегральный показатель эффективности i-ого варианта разработки;

$I_p^{\text{исп.}i}$  – интегральный показатель ресурсной эффективности i-ого варианта разработки;

$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$  - интегральный финансовый показатель i-ого варианта разработки;

По формуле 5.8 определяется интегральный показатель эффективности для текущего проекта:

$$I_{\text{эф.текущ.проект}} = \frac{I_{\text{р}}^{\text{текущ.проект}}}{I_{\text{финр}}^{\text{текущ.проект}}} = \frac{4,85}{0,031} = 145,16$$

По формуле 5.8 определяется интегральный показатель эффективности для первого конкурентного проекта:

$$I_{\text{эф.исп.1}} = \frac{I_{\text{р}}^{\text{исп.1}}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}}} = \frac{4,45}{1} = 4,45$$

По формуле 5.8 определяется интегральный показатель эффективности для второго конкурентного проекта:

$$I_{\text{эф.исп.2}} = \frac{I_{\text{р}}^{\text{исп.2}}}{I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}}} = \frac{3,95}{0,047} = 84,04$$

Далее среднее значение интегрального показателя эффективности каждого варианта НИР сравнивалось с средним значением интегрального показателя эффективности текущего проекта с целью определения сравнительной эффективности проектов (таблица 5.15).

Таблица 5.15 – Сравнительные эффективности разработок.

№ п/п	Показатели	Текущий проект	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,031	1	0,047
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,85	4,45	3,95
3	Интегральный показатель эффективности	145,16	4,45	84,04
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,031	0,579

Сравнение среднего интегрального показателя сопоставляемых вариантов позволило сделать вывод о том, что наиболее финансовым и ресурсным эффективным вариантом является текущий проект. Наш проект является более эффективным по сравнению с конкурентами.

### Вывод по разделу

В рамках раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» был оценен коммерческий потенциал разработки, потенциальные потребители результатов исследования, приведен анализ конкурентных решений. Основываясь на результатах проведенного в данном

разделе анализа, можно сделать вывод, что проект является конкурентоспособным и перспективным. Стоимость разработки НИ составила 352153,79 руб.



## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>		<b>ФИО</b>	
8К93		Симоненко Владислав Евгеньевич	
<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b>	<b>Отделение (НОЦ)</b>	<b>ОИТ</b>
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/ Специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Разработка серверной части модуля оценки выступлений системы для организации соревнований по спортивной аэробике

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><b>Введение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</li> <li>– Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации</li> </ul>	<p><i>Объект исследования:</i> онлайн библиотека для просмотра книг  <i>Область применения:</i> библиотека  <i>Рабочая зона:</i> читальный зал  <i>Размеры помещения:</i> офис 18 м<sup>2</sup>.  <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> 1 ноутбук, 1 рабочее место.  <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> разработка и проектирование ПО, изучение предметной области.</p>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p><b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p>Трудовой кодекс РФ;          СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания          ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя.</p>
<p><b>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</li> </ul>	<p><b>Вредные:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения;</li> <li>2. Повышенный уровень шума;</li> <li>3. Нагрузка на зрительный аппарат;</li> <li>4. Монотонный режим работы;</li> <li>5. Умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой</li> </ol> <p><b>Опасные:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы, связанные с электрическим током,</li> </ol>

	<p>вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает пользователь.</p> <p><b>Требуемые средства коллективной защиты от выявленных факторов:</b> системы естественного освещения, приборы искусственного освещения.</p>
<p><b>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения</b></p>	<p>Воздействие на литосферу: компьютеры и электроника содержат химикаты, которые при неправильной утилизации в контакте с почвой могут вызвать загрязнения и контаминировать её.</p> <p>Воздействие на гидросферу: ртуть и кадмий, находящийся в электронике и прочей периферии, может проникнуть в грунтовые воды и поверхностные водоемы, вызывая тем самым загрязнения</p> <p>Воздействие на атмосферу: при неправильной утилизации мониторы могут выпускать в атмосферу вредные вещества</p>
<p><b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения</b></p>	<p><b>Возможные ЧС:</b> Техногенные (пожары); <b>Наиболее типичная ЧС:</b> пожар в результате короткого замыкания из-за старой проводки/нестабильного напряжения</p>
<p>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</p>	

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мезенцева Ирина Леонидовна			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Симоненко Владислав Евгеньевич		

## **Глава 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

В рамках выпускной квалификационной работы было разработано веб приложения для просмотра и чтения книг. Данное приложение будет находиться в свободном доступе, так что любой человек сможет воспользоваться им при помощи персонального устройства с выходом в интернет.

В качестве оборудования разработчик использует ноутбук и клавиатурную мышь.

Приложение разрабатывалось в офисе. Длина офиса составляет 6 метров, ширина – 3 метра.

Разработчик будет выполнять исследование предметной области, проектирование и разработку веб-приложения за компьютером

### **6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Трудовой кодекс РФ устанавливает права и обязанности работника и работодателя, регулирует вопросы охраны труда, профподготовки, переподготовки и повышения квалификации, трудоустройства, социального партнерства. Закрепляются правила оплаты и нормирования труда, порядок разрешения трудовых споров.

Следуя статье 219 «Право работника на труд в условиях, отвечающих требованиям охраны труда» ТК РФ, каждый работник имеет право на:

- соответствующее требованиям охраны труда рабочее место;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

получение достоверной информации от работодателя об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, мерах защиты от воздействия вредных и опасных факторов производства.

В соответствии со статьей 162 ТК РФ «Введение, замена и пересмотр норм труда» о введении новых норм труда работники должны быть извещены не позднее чем за два месяца.

Согласно статье 212 ТК РФ «Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда», работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, оборудования, осуществлении технологических процессов, применяемых материалов;
- создание и функционирование системы управления охраной труда;
- Согласно статье 163 ТК РФ «Обеспечение нормальных условий работы для выполнения норм выработки», работодатель обязан обеспечить:
- исправное состояние помещений и оборудования;
- условия труда, соответствующие требованиям охраны труда и безопасности производства.

В статье 108 Трудового Кодекса РФ «Перерывы для отдыха и питания» сказано, что в течение рабочего дня работнику должен быть предоставлен перерыв продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается.

Согласно основным положениям Трудового Кодекса РФ, в частности, рабочее время не должно превышать 40 часов в неделю.

Вид трудовой деятельности за компьютерным устройством, в рамках выполнения выпускной квалификационной работы, относится к группе В – работа в режиме диалога с компьютерным устройством. Категория данной трудовой деятельности соответствует III (до 6 часов непосредственной работы за компьютером).

Рабочее место является частью рабочей зоны и представляет собой место постоянного или временного пребывания работника в процессе трудовой деятельности. Рабочее место должно удовлетворять следующим требованиям :

- обеспечивать возможность удобного выполнения работ;
- учитывать физическую тяжесть работ;
- учитывать технологические особенности процесса выполнения работ.

## **6.2. Производственная безопасность**

Условия труда, в которых разрабатывается клиентская часть веб-приложения, в том числе устройства, с помощью которых осуществляется проектирование и разработка решения, могут спровоцировать появление вредных и опасных факторов производства.

Согласно ГОСТ 12.0.003–2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ)». Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» при проектировании и разработке проектного решения могут возникнуть факторы, представленные в таблице ниже:

Таблица 6.1 – Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте инженера-программиста

Факторы	Нормативные документы
---------	-----------------------

Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
Повышенный уровень шума	СП 51.13330.2011 "Защита от шума"
Нагрузка на зрительный аппарат	СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
Монотонный режим работы	Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда.
Умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой	Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
Факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает пользователь.	ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов

Производственный фактор является вредным в случае, если его воздействие на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности. Опасными считаются производственные факторы, воздействие которых на работающего в конкретных условиях может привести к травмам, а также другим внезапным резким ухудшениям здоровья.

### **6.2.1. Анализ опасных и вредных факторов и обоснование мероприятий по снижению их воздействия**

#### **6.2.1.1. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения**

Такой вредный фактор как недостаточная освещенность рабочей зоны возникает вследствие отсутствия должного количества источников освещения

в рабочей зоне. Недостаточная освещенность снижает работоспособность, значительно влияет на здоровье работников, а именно на их качество зрения.

В СП 52.13330.2016 зрительная работа сотрудника, работающего с ПК охарактеризована как работа разряда Б – высокой точности (наименьший эквивалентный размер объекта различения – 0,3-0,5 мм), подразряда 1 (относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность не менее 70%). Для снижения влияния фактора недостаточной освещенности на рабочем месте необходимо, чтобы уровень искусственного освещения и яркость экрана персонального компьютера были приблизительно одинаковыми, так как яркий свет в зоне периферийного зрения заметно увеличивает глазное напряжение и приводит к быстрой утомляемости. Путем решения проблемы недостаточной освещенности помещения может стать, например, расширение оконного проема.

Таблица 6.2 – Требования к освещению рабочего помещения для разряда Б1

Искусственное освещение	
Освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения, лк	300
Цилиндрическая освещенность, лк	100
Объединенный показатель дискомфорта, не более	21
Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %, не более	15

### **6.2.1.2. Повышенный уровень шума**

Основными источниками шума в офисе являются технологическое оборудование, также слабая шумоизоляция.

Повышенный уровень шума может значительно мешать работе программиста, поскольку требуется высокая концентрация и внимание, чтобы писать код, тестировать его и искать ошибки. Шум может отвлекать от работы и мешать сосредоточиться на задаче. Это может привести к ошибкам и замедлению работы. Кроме того, постоянная экспозиция к шуму может привести к усталости и стрессу, что также может негативно сказаться на работе. Уровень шума не должен превышать 50 дБ(А) в течение 8-часового рабочего дня, как определено СП 51.13330.2011 "Защита от шума" в пункте 6.3.

Для снижения уровня шума стены и потолок помещений, где установлены компьютеры, могут быть облицованы звукопоглощающими материалами.

### **6.2.1.3. Нагрузка на зрительный аппарат**

Перенапряжение зрительных анализаторов может серьезно повлиять на работу программиста. Как правило, при написании кода программист тратит много времени на чтение и анализирование кода. Если глаза программиста перенапряжены, это может привести к снижению концентрации внимания, уменьшению производительности, а также к возникновению зрительных проблем, таких как головные боли, напряжение глаз и даже болезни, такие как синдром компьютерного зрения.

Допустимые уровни ультрафиолетового излучения для мониторов регулируются в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности



и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и указаны в таблице 3.

Таблица 6.3 – Допустимые уровни ультрафиолетового излучения

<b>Вид изделий</b>	<b>Спектральный диа-пазон длин волн, нм</b>	<b>Допустимая интенсивность облучения, Вт/м<sup>2</sup></b>
Экраны телевизоров, видеомониторов, осциллографов измерительных и других приборов, средств отображения информации с визуальным контролем	Свыше 315 до 400	Не более 0,1
	Свыше 280 до 315	Не более 0,0001
	От 200 до 280	Не допускается

Чтобы избежать такой ситуации, программист может использовать специальные фильтры для экрана монитора, использовать определенные цветовые гаммы, не напрягающие зрение, делать перерывы в работе, регулярно делать гимнастику для глаз, а также следить за своим зрением и обращаться к врачу в случае необходимости.

#### **6.2.1.4. Монотонность трудового процесса**

Многие виды работы требуют от работника длительного выполнения однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания. Поэтому монотонность является достаточно серьезным негативным фактором.

Согласно Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» условия труда при разработке программного обеспечения относятся к оптимальным, так как при них сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

В условиях монотонной работы с организмом человека могут произойти такие изменения как:

- изменение функционального состояния центральной нервной системы;
- снижение уровня бодрствования;
- нарушение автоматизма деятельности и способности к переключениям;
- изменение биологического ритма.

Так как работа разработчика программных систем связана только с работой на ПК, она является монотонной. Такая работа требует непрерывной концентрации внимания на протяжении длительного времени и является однообразной.

Для снижения уровня монотонности можно проводить следующие мероприятия:

- внедрение режима труда и отдыха;
- чередование операций и темпа их выполнения;
- частые, но кратковременные перерывы во время работы;
- выполнять физических упражнений в течение перерывов; менять положение выполнения работ (стоя – сидя);
- посещение специальных помещений психологической разгрузки и отдыха.

#### **6.2.1.5. Умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой**

Умственное перенапряжение – это следствие длительного пребывания в условиях высокой информационной нагрузки. Наиболее типичными симптомами данного недуга являются недосып или бессонница, чувство постоянной усталости, трудности с концентрацией внимания.

Поскольку, работа программиста по умолчанию заключается в постоянном наблюдении, класс их условий труда с точки зрения умственной нагрузки можно указать как вредный 1 степени, согласно Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Рабочий процесс был выстроен таким образом, чтобы снизить продолжительную нагрузку на мозг: работа выполнялась с перерывами на физические упражнения, перерыв на обед.

**6.2.1.6. Факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает пользователь.**

Поражение электрическим током является одним из опасных факторов на рабочем месте. Результатом воздействия на организм человека электрического тока могут быть электротравмы, электрические удары и даже смерть.

Взаимодействие с ноутбуком несет потенциальную опасность, так как во время эксплуатации разработчик может коснуться частей компьютера, находящихся под напряжением.

В таблице 6.4 представлены предельно допустимые значения напряжения прикосновения и тока на рабочем месте разработчика-программиста, согласно ГОСТу 12.1.038-82.

Таблица 6.4 – Предельно допустимые значения напряжения прикосновения и тока

Род тока	Напряжения прикосновения, В	Ток, мА
----------	-----------------------------	---------

Переменный, 50 Гц	2,0	0,3
Постоянный	8,0	1,0

Меры предосторожности для основной защиты от повреждения электрическим током:

- использование защитных ограждений или оболочек;
- размещение опасных для жизни и здоровья человека участков электропроводов и приборов вне зоны досягаемости рукой;
- ограничение напряжения или питание должно осуществляться от безопасного источника питания;
- автоматическое отключение питания (защитное устройство, которое будет отключать систему, питающую электрическое оборудование или установку в случае замыкания).

### **6.3. Экологическая безопасность**

При выполнении выпускной квалификационной работы, могут быть связаны негативно влияющие на экологию причины, сопутствующие эксплуатации компьютера. Показателями негативного влияния являются отходы, имеющие место на этапе производства компьютера и комплектующих, а также отходы, связанные с неполной их утилизацией. Кроме того, компьютерная техника является комплексом устройств, потребляющих электроэнергию, в связи с чем, нерациональное их использование может быть также расценено, как необоснованная нагрузка на окружающую среду.

Эксплуатация компьютерной техники может сопровождаться следующими негативными факторами влияния на окружающую среду:

- выброс химикатов, которые при неправильной утилизации в контакте с почвой могут вызвать загрязнения и контаминировать её;
- повышение интенсивности звукового фона;
- образование твердых отходов (компьютерный лом, бумага и

т.п.) и жидких отходов (сточные воды);

- неоправданное потребление электроэнергии.

Производство компьютерных комплектующих загрязняет атмосферу путем выброса вредных веществ на производственных предприятиях, а также воздействует на гидросферу загрязненными атмосферными осадками.

Ниже изложены общие рекомендации по снижению опасности для окружающей среды, исходящей от компьютерной техники:

- применять оборудование, соответствующее санитарным нормам и стандартам экологической безопасности;
- применять расходные материалы с высоким коэффициентом использования и возможностью их полной или частичной регенерации;
- отходы в виде компьютерного лома утилизировать;
- использовать экономичные режимы работы оборудования.

Воздействие на гидросферу: ртуть и кадмий, находящийся в электронике и прочей периферии, может проникнуть в грунтовые воды и поверхностные водоемы, вызывая тем самым загрязнения.

Максимально допустимые концентрации для кадмия в поверхностных и подземных водах составляют 0,01 мг/л, а для ртути - 0,001 мг/л.

Воздействие на атмосферу: при неправильной утилизации мониторы могут выпускать в атмосферу вредные вещества. Например при сжигании. В атмосферу выделяется углекислый газ. Его норма 35 мг/м<sup>3</sup>.

Для предотвращения подобного пагубного влияния необходимо соблюдать правила утилизации компьютерной техники.

#### **6.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Наиболее типичной ЧС для помещения, в котором проводилась работа по разработке веб-приложения, является пожар. Рабочее помещение, представленное для выполнения ВКР, согласно пункту 5 СП 12.13130.2009, можно отнести к категории В (пожароопасное). Он может возникнуть вследствие причин электрического и неэлектрического характеров. К причинам электрического характера можно отнести короткое замыкание, искрение, статическое электричество. К причинам неэлектрического характера относится неосторожное обращение с огнём, курение, оставление без присмотра нагревательных приборов.

Для предотвращения возникновения пожара необходимо:

- Регулярно проводить инструктажи сотрудников предприятия по пожарной безопасности;
- Разместить в помещении план эвакуации и плакаты с краткой информацией с действиями при возникновении пожара;
- Соблюдать правила и нормы при монтаже электронных приборов и проведении электрической проводки;
- Оборудовать помещение пожарной сигнализацией и красными кнопками, а также средствами тушения пожара.

Если все же не удалось предотвратить пожар, то каждый сотрудник должен:

- Незамедлительно сообщить об это в пожарную охрану;
- Принять меры по эвакуации людей, каких-либо материальных ценностей согласно плану эвакуации;

- Отключить электроэнергию, приступить к тушению пожара первичными средствами пожаротушения при отсутствии прямых угроз здоровью и жизни.

На основании Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" был определен класс возможного пожара по виду горючего материала – Класс Е (пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением). Для тушения пожара такого класса, причиной которого стало возгорание ПЭВМ, достаточно воспользоваться переносным и передвижным огнетушителем, находящимся в здании офиса.

### **Выводы по разделу**

В результате проведенного анализа был рассмотрен процесс разработки системы с правовой, экологической, производственной точек зрения, а также обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях. Рабочее место соответствует всем необходимым нормам. По электробезопасности помещение относится к категории безопасное. По тяжести труда в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 работа при разработке проектного решения 1а, так как работы производятся сидя и сопровождаются незначительным физическим напряжением. Рабочее помещение, представленное для выполнения ВКР, согласно СП 12.13130.2009 пункту 5.1, можно отнести к категории В (пожароопасное). Согласно постановлению об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду с изменениями на 7 октября 2021 года, рабочее помещение относится к объектам IV категории – объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе работы было разработано веб-приложение «онлайн-библиотека».

Для реализации данного приложения необходимо было изучить предметную область, составить функциональные возможности, спроектировать архитектуру как самого приложения, так и клиента и сервера. Также выбрать стек технологий и программно реализовать данное приложение.

В результате получен клиент и сервер, которые выполняют все необходимые требования, путем отправления запросов между друг другом.

В работе рассмотрены вопросы финансового менеджмента, ресурсоэффективности и ресурсосбережения, социальной ответственности.

Все задачи в рамках выпускной квалификационной работы выполнены.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Начало работы – React [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.react.js.org/docs/getting-started.html> (Дата обращения: 05.04.2023)
  1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/566218/> (Дата обращения: 03.03.2023)
2. Python 3.11.3 Documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.python.org/3/index.html> (Дата обращения: 02.04.2023)
3. PostgreSQL 14.8 Documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.postgresql.org/docs/14/index.html> (Дата обращения: 10.04.2023)
4. SQL (Relational) Databases [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fastapi.tiangolo.com/tutorial/sql-databases/> (Дата обращения: 10.04.2023)
5. JavaScript documentation — DevDocs [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://devdocs.io/javascript/> (Дата обращения: 26.03.2023)
6. Django documentation | Django documentation | Django [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.djangoproject.com/en/4.2/> (Дата обращения: 20.04.2023)
7. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
8. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
9. Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»

**10.**ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.