



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
Разработка сервиса для хранения данных о путешествиях

УДК 004.774:338.48-14

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Никифоров Никита Сергеевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Ирина Валериевна	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	д.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	Чердынцев Евгений Сергеевич	к.т.н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП/ОПОП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
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.
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные 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.
ОПК(У)-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.
ОПК(У)-7	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.
ОПК(У)-8	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.
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент.
ПК(У)-2	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения.
ПК(У)-3	Способен создавать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управлять технической информацией.
ПК(У)-4	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных.
ПК(У)-5	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)

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

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) Чердынцев Е.С.
(Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К93	Никифоров Никита Сергеевич

Тема работы:

Разработка сервиса для хранения данных о путешествиях	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№30-96/с от 30.01.2023

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2023
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Описание предметной области сервиса
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описать бизнес-логику предметной области; 2. Спроектировать архитектуру сервиса 3. Разработать макеты пользовательского интерфейса; 4. Выбрать стек технологий; 5. Разработать frontend-часть сервиса; 6. Разработать backend-часть сервиса;
Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диаграмма вариантов использования сервиса; 2. Диаграмма развертывания сервиса; 3. Модель данных сервиса; 4. Диаграмма классов сервиса; 5. Макеты пользовательского интерфейса;

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

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	23.01.2023
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Ирина Валериевна	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Никифоров Никита Сергеевич		



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
Период выполнения (весенний семестр 2022 /2023 учебного года)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К93	Никифоров Никита Сергеевич

Тема работы:

Разработка серверной части модуля оценки выступлений системы для организации соревнований по спортивной аэробике	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№30-96/с от 30.01.2023

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2023
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
03.03.2023	Описание бизнес-логики предметной области	
03.03.2023	Проектирование архитектуры сервиса	
20.04.2023	Проектирование макетов пользовательского интерфейса	
22.05.2023	Разработка frontend-части сервиса	
22.05.2023	Разработка backend-части сервиса	
30.05.2023	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	
30.05.2023	Социальная ответственность	

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко Ирина Валериевна	К.Т.Н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

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

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная 99 с., 27 рис., 23 табл., 20 источников., 0 прил.

Ключевые слова: путешествие, билет, бронирование, хранение, отображение, trip, ticket, booking, storage, visualisation.

Объектом разработки является возможность хранения и визуализации данных о путешествиях.

Цель работы – разработать сервис для хранения билетов и бронирований для путешествий

В ходе работы проводилось исследование предметной области, проектирование архитектуры сервиса, создание макетов, frontend-разработка, backend-разработка.

В результате был разработан сервис для хранения данных о путешествиях, обладающий характеристиками, описанными в следующем абзаце.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики:

- Сервис представляет из себя веб-приложение;
- Используется веб-сервер apache2;
- Для развертывания используется docker-compose;
- В качестве СУБД используется MySQL;
- Frontend-разработка проведена при помощи React, JQuery, CSS;
- Backend-разработка проведена при помощи PHP.

Степень внедрения: разработан минимальный жизнеспособный продукт.

Область применения: самостоятельная организация путешествий.

Экономическая эффективность/значимость работы: проект имеет среднюю перспективность, выбрана финансово эффективный вариант исполнения работы.

В будущем планируется перенос проекта на один из РНР-фреймворков, реализация новых способов добавления документов, разработка мобильных версий.

Содержание

Термины и сокращения	11
Введение	12
1. Бизнес-логика предметной области	14
1.1. Предметная область	14
1.2. Обзор существующих решений	15
1.3. Варианты использования сервиса	17
2. Архитектура Сервиса	23
2.1. Проектирование архитектуры сервиса	23
2.2. Проектирование модели данных	24
2.3. Проектирование диаграммы классов	27
3. Проектирование пользовательского интерфейса	31
3.1. Взаимодействие с пользователем	31
4. Реализация	37
4.1. Выбор стека технологий	37
4.2. Развертывание приложения	38
4.3. Разработка frontend-части	38
4.3.1. Отрисовка элементов	38
4.3.2. Обработка событий и запросы	41
4.3.3. Стиль элементов	41
4.3.4. Расхождения с макетами	43
4.4. Разработка backend-части	44
4.4.1. Маршрутизация	44
4.4.2. Контроллеры	44
4.4.3. Менеджеры	44
4.4.4. Модели	45
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	47
5.1. Потенциальные потребители результатов исследования	47
5.2. Анализ конкурентных решений	48
5.3. SWOT-анализ	50
5.4. Оценка рисков проекта	54
5.5. Оценка готовности проекта к коммерциализации	60
5.8. Планирование управления научно-техническим проектом	63
5.8.1. Иерархическая структура работ проекта	63
5.8.2. План проекта	65

5.8.3. Бюджет научного исследования	67
5.8.3.1. Расчёт затрат на материальные затраты	67
5.8.3.2. Расчет затрат на специальное оборудование	67
5.8.3.3. Основная заработная плата	68
5.8.3.4. Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала	72
5.8.3.5. Отчисления на социальные нужды	73
5.8.3.6. Накладные расходы	73
5.8.3.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.	74
5.9. Оценка сравнительной эффективности исследования	75
Вывод по разделу	78
6. Социальная ответственность	82
Введение	82
6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	83
6.2. Производственная безопасность	85
6.3. Экологическая безопасность	90
6.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	91
Вывод по разделу	93
Заключение	95
Список использованных ресурсов	97

Термины и сокращения

Frontend – разработка пользовательского интерфейса и функций, которые работают на клиентской стороне веб-сайта или приложения.

Backend – разработка бизнес-логики продукта сайта или веб-приложения.

HTTP (HyperText Transfer Protocol) – протокол прикладного уровня передачи данных.

JSON (JavaScript Object Notation) – текстовый формат обмена данными.

MVC – расшифровывается как модель-представление-контроллер (от англ. model-view-controller). Это способ организации кода, который предполагает выделение блоков, отвечающих за решение разных задач. Один блок отвечает за данные приложения, другой отвечает за внешний вид, а третий контролирует работу приложения.

СУБД – набор программ, которые управляют структурой БД и контролируют доступ к данным, хранящимся в БД.

CSS – формальный язык декорирования и описания внешнего вида документа (веб-страницы), написанного с использованием языка разметки.

Веб-приложение – клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с веб-сервером при помощи браузера.

Веб-сервер – сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов и выдающий им HTTP-ответы.

Фреймворк (с англ. framework – «каркас, структура») – заготовка, готовая модель для быстрой разработки, на основе которой можно дописать собственный код.

Введение

Существует два типа длительного планирования путешествий с несколькими пунктами следования. Первый тип – поручить планирование туристической фирме и не переживать о хранении документов необходимых для поездки, ведь представитель турфирмы выдаст все, что нужно по мере необходимости. Достоинство такого подхода в том, что путешественнику не нужно думать о вещах, связанных с техническими моментами. Минусы же заключаются в том, что во-первых, это может быть финансово затратно, а во-вторых, нет возможности при желании самостоятельно заниматься планированием своего путешествия. Второй способ в этом плане предоставляет гораздо большую свободу, поскольку предполагает самостоятельное планирование путешественником всех этапов своей поездки. Это позволяет существенно сэкономить, поскольку можно самостоятельно просмотреть все существующие варианты и, сравнивая цены, выбрать самые недорогие из них. Кроме того, можно самостоятельно спланировать маршрут и в любой момент внести в него изменения. Однако здесь возникает проблема, связанная с хранением всех данных о путешествии, таких как билеты и бронирования отелей. Хранить по отдельности большое количество билетов и броней неудобно, кроме того, в них достаточно легко запутаться. Решить данную проблему и позволяет данная работа, заключающаяся в создании сервиса, способного хранить все данные в одном месте и удобно их презентовать.

Актуальность данной работы заключается в том, что при разработке данной системы существенно облегчается хранение и поиск данных о путешествии, сформированном самостоятельно. Во-первых, сильно сократится время поиска документов, необходимых для путешествия. Во-вторых, не придется держать в голове, или специально записывать последовательность, в которой данные документы будут необходимы. В

целом существенно экономится время и умственные затраты, необходимые для самостоятельного планирования путешествий.

Цель данной работы:

Разработать сервис, который будет хранить данные о путешествиях, такие как билеты и бронирования, а также представлять хранимые данные в удобном для пользователя виде

Были поставлены следующие задачи:

- Описать предметную область;
- Обозреть существующие решения поставленной проблемы;
- Составить функциональные требования;
- Составить варианты использования системы;
- Спроектировать архитектуру сервиса для сервиса хранения данных о путешествиях;
- Спроектировать модель данных для сервиса хранения данных о путешествиях;
- Спроектировать диаграмму классов для сервиса хранения данных о путешествиях;
- Спроектировать макет пользовательского интерфейса сервиса для хранения данных о путешествиях;
- Проверить макеты интерфейса на пользователях
- Выбрать стек технологий;
- Разработать frontend-часть приложения;
- Разработать backend-часть приложения.

1. Бизнес-логика предметной области

1.1. Предметная область

Предполагается, что система будет хранить два типа документов, необходимых для путешественника.

Во-первых – это билеты на транспорт. Путешествие может осуществляться при помощи самолета, поезда или автобуса. Важная информация необходимая для хранения – время прибытия и отбытия, а также адреса прибытия и отбытия. Предполагается, что система будет за определенное время уведомлять пользователя о том, что в такое-то время ему нужно будет подойти в такое-то место, чтобы не опоздать на свой рейс.

Во-вторых – это бронирования отелей. Информация, которую нужно хранить для бронирования – время заселения и выселения, которые у отелей обычно строго определены, а также адрес отеля. Как и в случае с билетами, система будет уведомлять пользователя о том, что ему нужно подойти в такое-то время по такому-то адресу, чтобы заселиться в отель.

Документы путешествий, описанные выше, стоит хранить не сами по себе, но объединять их в поездки, в которых данные документы пригодятся. Планируется, что для каждой поездки будет создаваться организованный список, состоящий из билетов и бронирований, который будет показывать последовательность, в которой пригодятся эти документы.

На основе данного описания были поставлены следующие функциональные требования к системе [1]:

- Система должна добавлять, редактировать и удалять данные о билетах на транспорт;
- Система должна добавлять, редактировать и удалять данные о бронированиях отелей;

- Система должна объединять документы по путешествиям;
- Система должна выводить документы в организованном списке.

1.2. Обзор существующих решений

Было рассмотрено 3 существующих решения для данной проблемы:

- Passbook (Apple wallet) (ссылка: <https://apps.apple.com/us/app/passbook-wallet-pass-creator/id1633472455>);
- Pass2U (ссылка: <https://www.pass2u.net>);
- GetPassbook.com (ссылка: <https://getpassbook.com/>).

У каждого из существующих решений есть свои достоинства и недостатки.

Из плюсов Passbook очень высокая возможность кастомизации билетов, возможность добавлять фоновые изображения, размещать QR коды и тд. Из минусов – помимо билетов также хранятся банковские карты, что может быть для кого-то излишне. Кроме того, Passbook доступен только на IOS и интегрирован в стандартное приложение Apple wallet, что может быть как достоинством, так и недостатком в зависимости от пользователя. Однако, к сожалению, в России сейчас данный функционал бесполезен. Кроме того, нет возможности хранить брони без интеграции с Booking или AirBNB, что также не очень хорошо для использования внутри России [2]. Пример интерфейса Passbook можно увидеть на рисунке 1.



Рисунок 1 – Интерфейса Passbook

У Pass2U функционала еще больше функционала, там можно хранить также и пропуска со штрих и QR кодами. Также предусмотрена возможность интеграции с Apple wallet, что тоже хорошо для пользователей IOS. Однако в отличии от Passbook Pass2U доступен также и на Android. Из относительных минусов также можно выделить излишний функционал, если нужно хранить только билеты и брони. Кроме того, присутствует та же проблема, что и у Passbook – невозможность хранить брони без интеграции с Booking или AirBNB [3]. Пример интерфейса Passbook можно увидеть на рисунке 2.

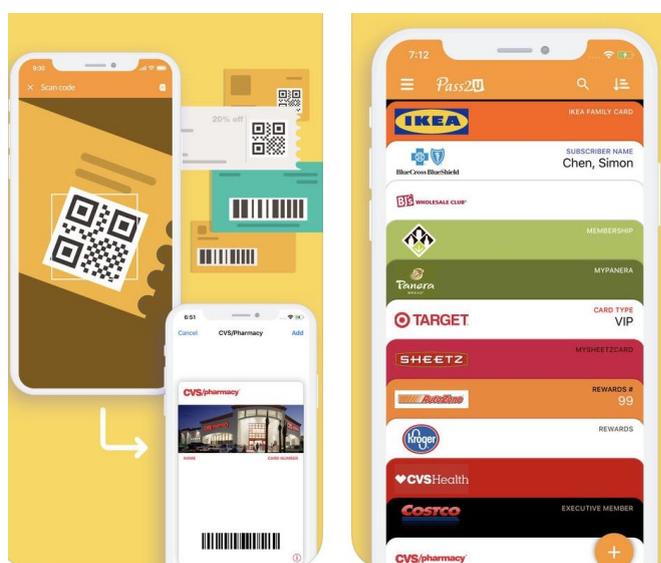


Рисунок 2 – Интерфейс Pass2U

У GetPassbook.com есть преимущество в том, что данный сервис хранит только билеты, а также хранит их очень лаконично. Их очень удобно добавлять, сканируя QR код, или загружая картинку или PDF документ. Однако данный сервис хранит только авиабилеты, и не может хранить брони [4]. Пример интерфейса GetPassbook.com можно увидеть на рисунке 3.

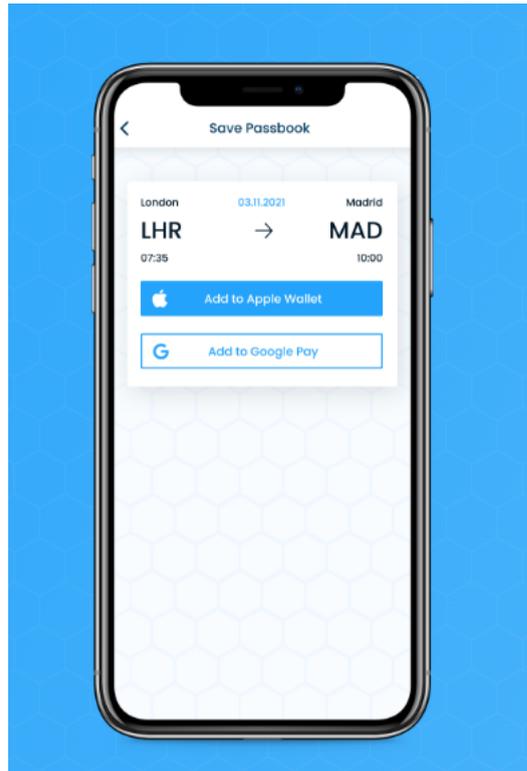


Рисунок 3 – Интерфейс GetPassbook.com

После обзора существующих решений было решено двигаться в сторону сервиса, похожего на GetPassbook.com, но предусматривающего также возможность хранения других видов билетов, а также броней.

Было решено, что минимальный жизнеспособный продукт – сервис, который будет позволять вручную вводить данные о билетах и бронях. В рамках данной работы будет реализован минимальный жизнеспособный продукт в виде веб приложения, с перспективой в дальнейшем разработать приложения для IOS и Android, а также добавить варианты для ввода билетов и броней как в GetPassbook.com.

1.3. Варианты использования сервиса

На основе функциональных требований были разработаны следующие варианты использования [5]:

Название: Добавить новое путешествие.

Цель: Добавить новое путешествие, в котором можно будет хранить документы.

Предварительные условия: Пользователь авторизован.

Основной сценарий:

1. Пользователь инициирует создание путешествия;
2. Система выводит форму для создания путешествия;
3. Пользователь вводит данные для путешествия;
4. Пользователь подтверждает ввод;
5. Система валидирует данные;
6. Система сохраняет данные;
7. Возврат к просмотру путешествий.

Альтернативный сценарий: валидация данных провалена.

Предисловие: на шаге 5 основного сценария валидация данных прошла неуспешно.

1. Система подсвечивает пользователю поля, которые были введены неверно;
2. Возврат на шаг 3 основного сценария.

Название: Редактировать существующее путешествие.

Цель: Изменить данные существующего путешествия.

Предварительные условия: Создано путешествие.

Основной сценарий:

1. Пользователь инициирует редактирование путешествия;

2. Система выводит форму для редактирования путешествия;
3. Пользователь редактирует данные путешествия;
4. Пользователь подтверждает ввод;
5. Система валидирует данные;
6. Система сохраняет данные;
7. Возврат к просмотру путешествий.

Альтернативный сценарий: валидация данных провалена.

Предисловие: на шаге 5 основного сценария валидация данных прошла неуспешно.

1. Система подсвечивает пользователю поля, которые были введены неверно;
2. Возврат на шаг 3 основного сценария;

Название: Удалить путешествие.

Цель: Удалить существующее путешествие.

Предварительные условия: Создано путешествие.

Основной сценарий:

1. Пользователь инициирует удаление путешествия;
2. Система запрашивает подтверждения от пользователя;
3. Пользователь подтверждает удаление;
4. Система удаляет путешествие;
5. Возврат к просмотру путешествий;

Альтернативный сценарий: Пользователь не подтверждает удаление.

Предисловие: На шаге 3 основного сценария пользователь не подтверждает удаление.

1. Возврат к просмотру путешествий.

Название: Просмотреть путешествия.

Цель: Просмотреть существующие путешествия.

Предварительные условия: Пользователь авторизован.

Основной сценарий:

1. Пользователь инициирует просмотр путешествий.
2. Система выводит форму просмотра путешествия.

Название: Добавить документ для путешествия.

Цель: Добавить документ, в котором будут храниться данные.

Предварительные условия: Создано путешествие.

Основной сценарий:

1. Пользователь инициирует создание документа;
2. Система выводит форму создания документа;
3. Пользователь вводит данные документа;
4. Пользователь подтверждает ввод;
5. Система валидирует данные;
6. Система сохраняет данные.

Альтернативный сценарий: валидация данных провалена.

Предисловие: на шаге 5 основного сценария валидация данных прошла неуспешно.

1. Система подсвечивает пользователю поля, которые были введены неверно;
2. Возврат на шаг 3 основного сценария.

Название: Редактировать документ для путешествия.

Цель: Редактировать документ, в котором будут храниться данные.

Предварительные условия: Создан документ.

Основной сценарий:

1. Пользователь инициирует редактирование документа;
2. Система выводит форму редактирования документа;
3. Пользователь редактирует данные документа;
4. Пользователь подтверждает ввод;
5. Система валидирует данные;
6. Система сохраняет данные.

Альтернативный сценарий: валидация данных провалена

Предисловие: на шаге 5 основного сценария валидация данных прошла неуспешно

1. Система подсвечивает пользователю поля, которые были введены неверно;
2. Возврат на шаг 3 основного сценария.

Название: Удалить документ

Цель: Удалить существующий документ

Предварительные условия: Создано путешествие

Основной сценарий:

1. Пользователь инициирует удаление документа;
2. Система запрашивает подтверждения от пользователя;
3. Пользователь подтверждает удаление;
4. Система удаляет документ.

Альтернативный сценарий: Пользователь не подтверждает удаление

Предисловие: На шаге 3 основного сценария пользователь не подтверждает удаление

1. Возврат к просмотру путешествий.

Диаграмма вариантов использования показана на рисунке 4

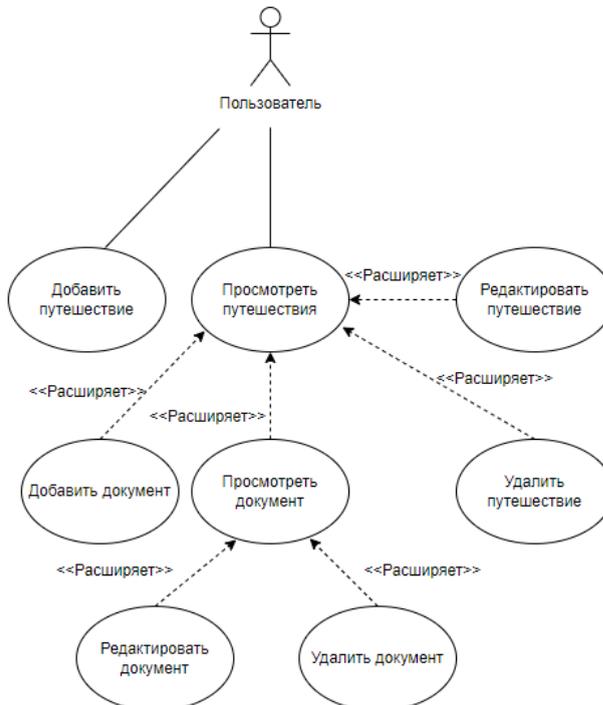


Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования

2. Архитектура Сервиса

2.1. Проектирование архитектуры сервиса

Данный сервис планируется реализовывать как клиент-серверное приложение. Будет существовать сервер, а также два возможных клиента – персональный компьютер и мобильное устройство. Доступ к серверу будет осуществляться по протоколу HTTP. Также, если будет реализовано мобильное приложение, у него будет возможность хранить данные во внутреннем хранилище, чтобы иметь к ним доступ без подключения к интернету. Однако в рамках данной работы планируется реализовать только часть веб-приложения, поскольку в результате будет готова серверная часть приложения, к которой в дальнейшем также будет обращаться и мобильная версия сервиса. В итоге была составлена диаграмма развертывания, представленная на рисунке 5.

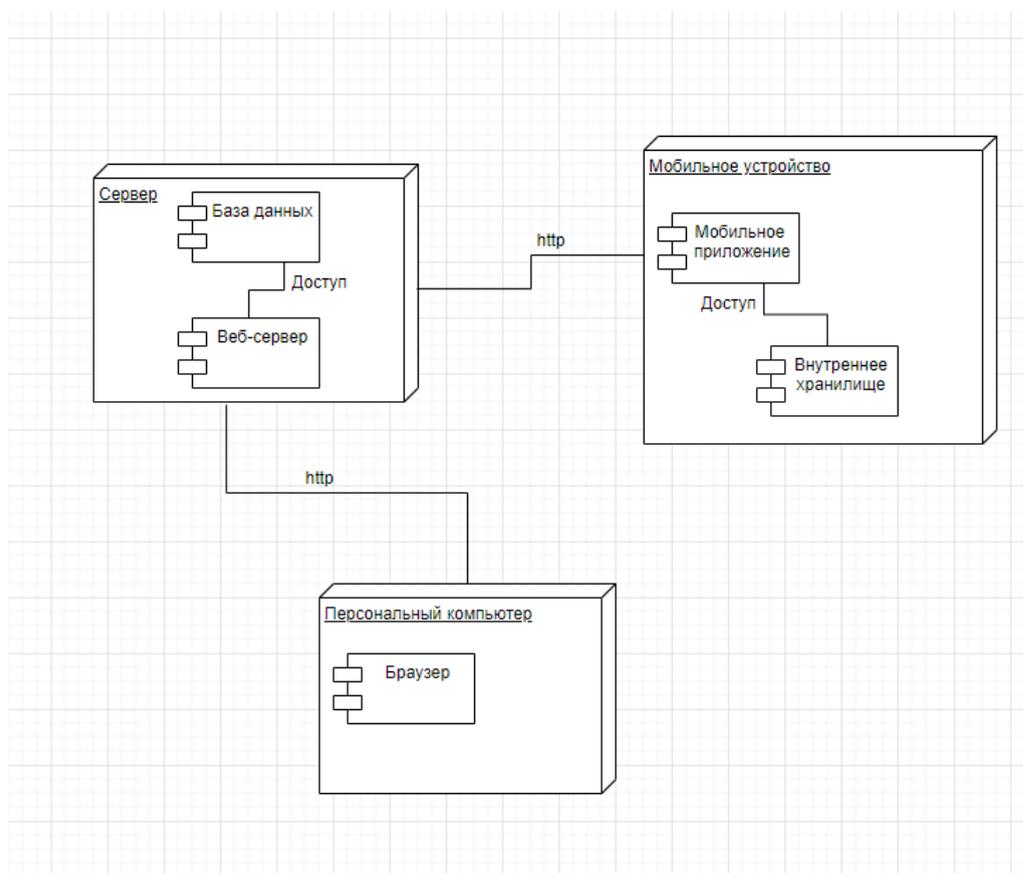


Рисунок 5 – Диаграмма развертывания

Для разработки планируется использовать паттерн MVC. Данный паттерн предполагает выделения в коде блоков типа модель, контроллер и представление [6]. Данный подход делает код приложения более структурированным и простым для понимания.

2.2. Проектирование модели данных

На основе функциональных требований и вариантов использования, показанных на рисунке 1, было определено, что необходимо хранить данные о пользователях, билетах, бронированиях и поездках.

Для пользователя необходимо хранить его имя, а также данные, необходимые для авторизации в сервисе, такие как логин, пароль, а также опционально, номер телефона или адрес электронной почты. Кроме того, у пользователя есть роль, вынесенная в отдельный справочник.

Для билета нужно хранить даты отбытия и прибытия, а также адреса отбытия и прибытия.

Для брони нужно хранить даты заезда и отъезда, а также адрес, по которому расположен отель.

На основе всего вышеописанного была составлена следующая модель данных для данной предметной области. Модель представлена на рисунке 6.

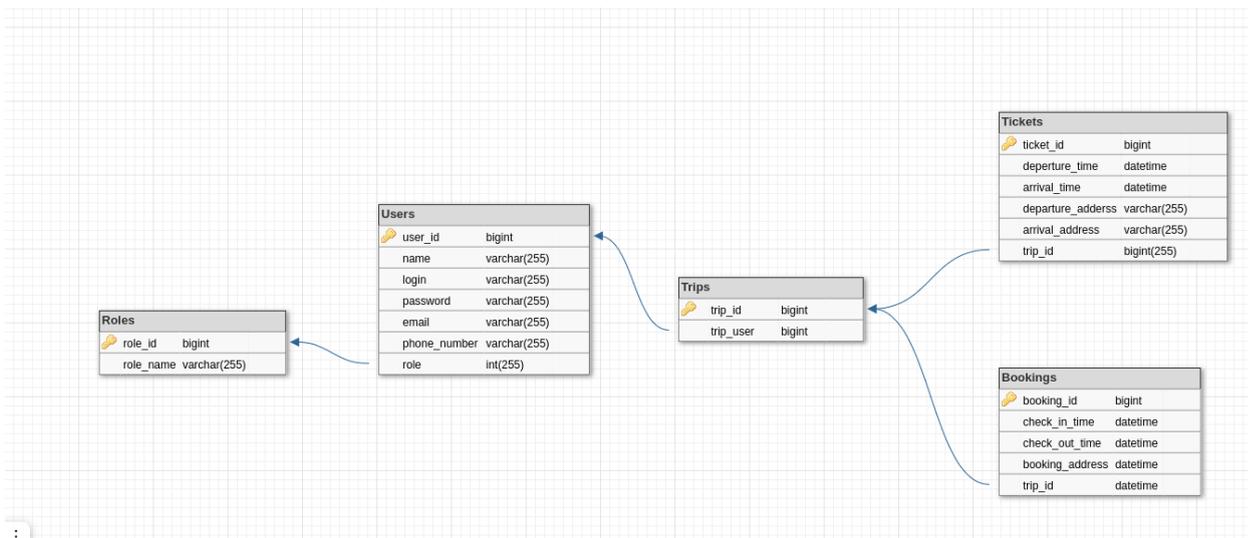


Рисунок 6 – Модель данных

Для удобства пользования билеты и бронирования связываются с пользователем не напрямую, а через отдельную сущность – путешествие, и соответственно, добавлять пользователь будет сначала новое путешествие, а после добавлять к нему новые документы

Модель базы данных была реализована при помощи ресурса DbDesigner.net [7], которые позволяет удобно создавать модели баз данных с помощью веб-приложения из браузера.

Кроме того, были сформированы следующие SQL-запросы, для того, чтобы создать физическую базу данных:

```

CREATE TABLE `Users` (
    `user_id` bigint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    `name` varchar(255) NOT NULL,
    `login` varchar(255) NOT NULL,
    `password` varchar(255) NOT NULL,
    `email` varchar(255),

```

```
    `phone_number` varchar(255),  
    `role` int(255) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (`user_id`)  
);
```

```
CREATE TABLE `Roles` (  
    `role_id` bigint NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    `role_name` varchar(255) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (`role_id`)  
);
```

```
CREATE TABLE `Tickets` (  
    `ticket_id` bigint NOT NULL,  
    `deperture_time` DATETIME NOT NULL,  
    `arrival_time` DATETIME NOT NULL,  
    `departure_adderss` varchar(255),  
    `arrival_address` varchar(255),  
    `trip_id` bigint(255),  
    PRIMARY KEY (`ticket_id`)  
);
```

```
CREATE TABLE `Bookings` (  
    `booking_id` bigint NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    `check_in_time` DATETIME NOT NULL,  
    `check_out_time` DATETIME NOT NULL,  
    `booking_address` DATETIME,  
    `trip_id` DATETIME NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (`booking_id`)  
);
```

```
CREATE TABLE `Trips` (  
    `trip_id` bigint NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    `trip_user` bigint NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (`trip_id`)  
);
```

2.3. Проектирование диаграммы классов

Для работы сервиса необходимо иметь несколько уровней классов. Первый - контроллеры, в которых будут эндпоинты для функционала программы. Помимо этого, нужны классы, которые будут содержать в себе основной функционал системы, а также классы, которые будут делегировать работу классов, содержащих функционал системы. Эта модель близка к паттерну MVC, который был выбран для разработки данного сервиса

Кроме того, в процессе проектирования должны будут учитываться функциональные требования, варианты использования и модель данных, спроектированные ранее

В процессе проектирования было решено, что необходимо иметь 3 контроллера – один для работы с документами внутри одной поездки, один для работы с поездками конкретного пользователя, и один для работы с пользователями для администраторов.

Для делегирования функционала системы будут использоваться классы-менеджеры, по одному для каждого контроллера. Они будут создавать классы, в которых будет содержаться основной функционал системы и вызывать их методы.

Классы, которые содержат функционал системы, проектировались с ориентиром на модель данных системы.

Кроме того, нужен отдельный класс, который будет служить прослойкой между классами системы и СУБД.

В результате проектирования получилась следующая UML диаграмма классов [8], изображенная на рисунке 7.

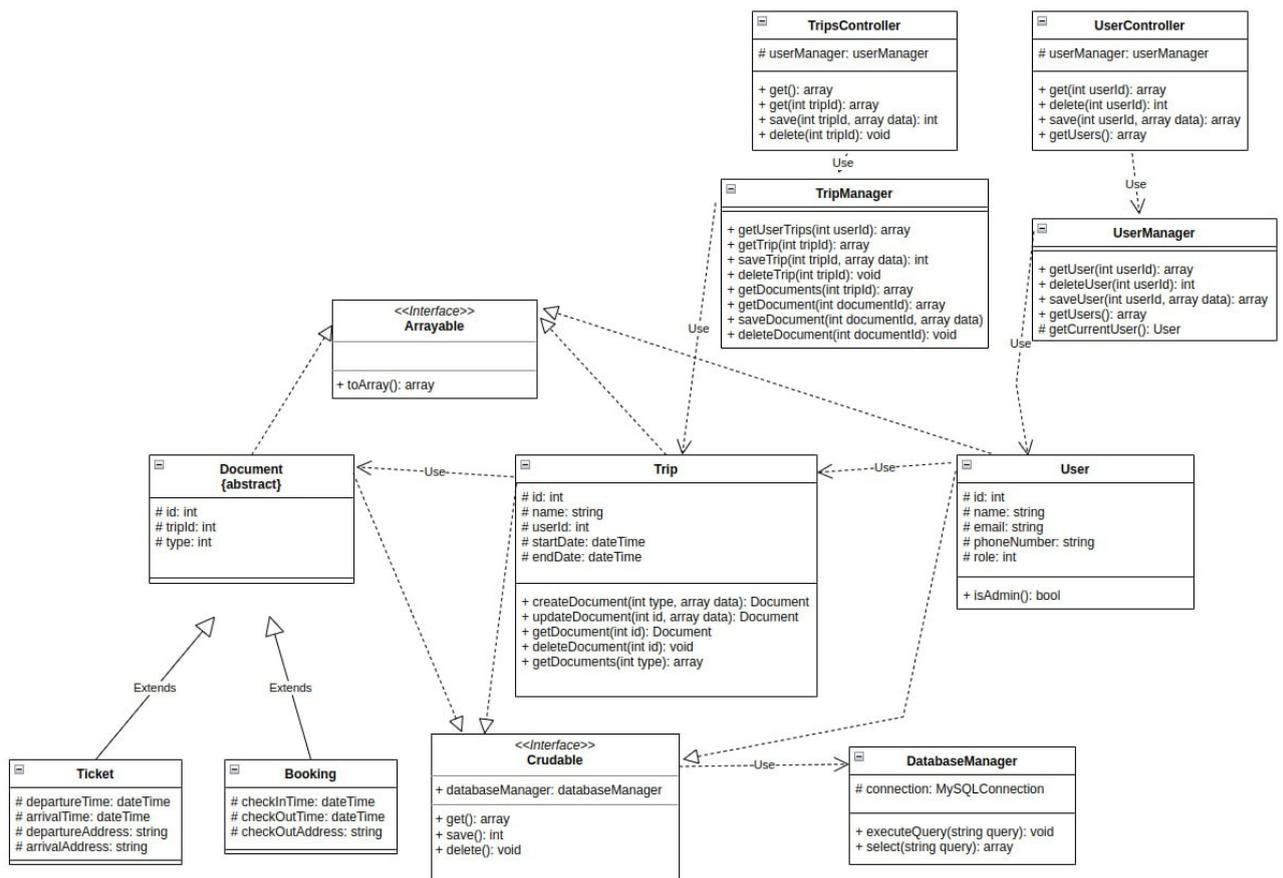


Рисунок 7 – Диаграмма классов системы

На данной диаграмме можно увидеть, что в процессе проектирования было решено выделить общие для билетов и бронирований поля и методы в абстрактный класс документ, от которого будут наследоваться классы билетов и броней. Помимо этого, повторяющийся функционал для классов разной природы было решено вынести в интерфейсы Arrayable и Crudable. Первый отвечает за преобразования класса в массив для более удобного сохранения в базу данных или вывода в веб-приложение, а второй – за работу с базой данных. Данные решения были введены для того, чтобы можно было соответствовать принципу DRY [9] – не повторять уже написанный код.

Процесс работы внутри приложения реализуется следующим образом. Контроллер будет обрабатывать запросы, получаемые от веб-приложения и внутри каждого своего метода вызывать соответствующий метод в классе-менеджере. В классе менеджере существует специальный

защищенный метод, который будет вызывать нужный нам экземпляр того класса, с которым мы хотим работать. И этот экземпляр будет выполнять необходимые действия. В качестве примера на рисунке 8 приведена диаграмма последовательностей создания нового путешествия пользователем.

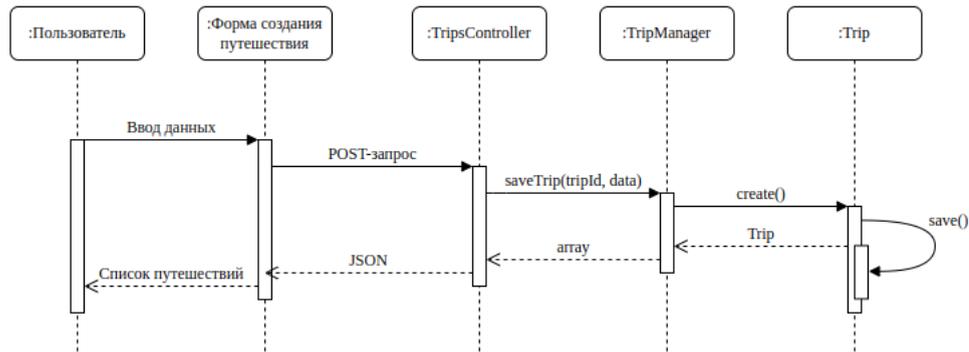


Рисунок 8 – Диаграмма последовательностей создания нового путешествия

На странице с путешествиями пользователь создает новое путешествие, вводит его данные и подтверждает их. Сайт делает POST-запрос, который обрабатывает TripsController. К данному запросу будет привязан метод saveTrip(), который вызывает метод saveTrip() уже в классе-менеджере TripManager. Этот экземпляр класса создаст экземпляр класса Trip, в который будут присвоены все нужные данные этого путешествия, а затем, класс Trip, при помощи метода save(), реализованного в классе Trip из интерфейса Crudable, запишет данные о путешествии в таблицу Trips в базе данных. В итоге система вернет созданное путешествие и отрисует список путешествий с учетом нового путешествия.

Кроме того, в процессе проектирования было решено, что для классов-менеджеров будет использован паттерн singleton [10], поскольку не имеет смысла каждый раз в контроллере создавать новый экземпляр класса-менеджера.

3. Проектирование пользовательского интерфейса

Для проектирования интерфейса необходимо рассмотреть функциональные требования к системе:

- Система должна добавлять, редактировать и удалять данные о билетах на транспорт;
- Система должна добавлять, редактировать и удалять данные о бронированиях отелей;
- Система должна объединять документы по путешествиям;
- Система должна выводить документы в организованном списке.

Первоначально в соответствии с функциональными требованиями было решено сделать отдельный вид для путешествий, билетов и броней с возможностью добавления, удаления и редактирования. Вывод организованного списка было решено сделать внутри вида для путешествий. Кроме того, спроектированы вспомогательные виды, такие как вид наведения на верхнюю панель.

Для создания макетов был использован инструмент Moqups [11]. Он был выбран, поскольку является простым в освоении и в нем можно бесплатно сохранить до двух проектов.

3.1. Взаимодействие с пользователем

Первоначальный макет данный макет был показан нескольким пользователям из целевой аудитории данного сервиса. Тестирование проводилось с использованием протокола Think Aloud [12], который предполагает, что пользователю дается макет и какое-нибудь задание, например, добавить новый авиабилет на 14 апреля. Далее пользователь, озвучивая свой мыслительный процесс, пытается выполнить данное задание. В результате пользователь может либо успешно справиться, либо не

справиться с заданием. После этого пользователю предлагалось дать обратную связь о том, что можно добавить, что улучшить и т.д.

В результате такого тестирования были выявлены следующие проблемы:

- Для некоторых пользователей оказалось не очевидно, что чтобы добавить новое путешествие, нужно войти в меню путешествий. Чтобы это решить, было решено добавить на главный вид еще одну кнопку с добавлением путешествия;
- Для некоторых пользователей оказалось непонятно, как добавлять новые билеты и брони. Оказалось, не очевидно, что для этого нужно перейти в соответствующее меню. В качестве решения было принято отказаться от страниц для билетов и броней. Добавление было решено перенести в меню путешествий, добавив фильтры, чтобы показать только билеты или только брони;
- Также оказалось непонятно, как отделить уже прошедшие поездки от текущих и предстоящих. Решить это можно, добавив возможность фильтровать путешествия по датам.

В результате макеты были частично переделаны, чтобы решить проблемы, перечисленные ранее. Данные макеты представлены на рисунках 9-15.

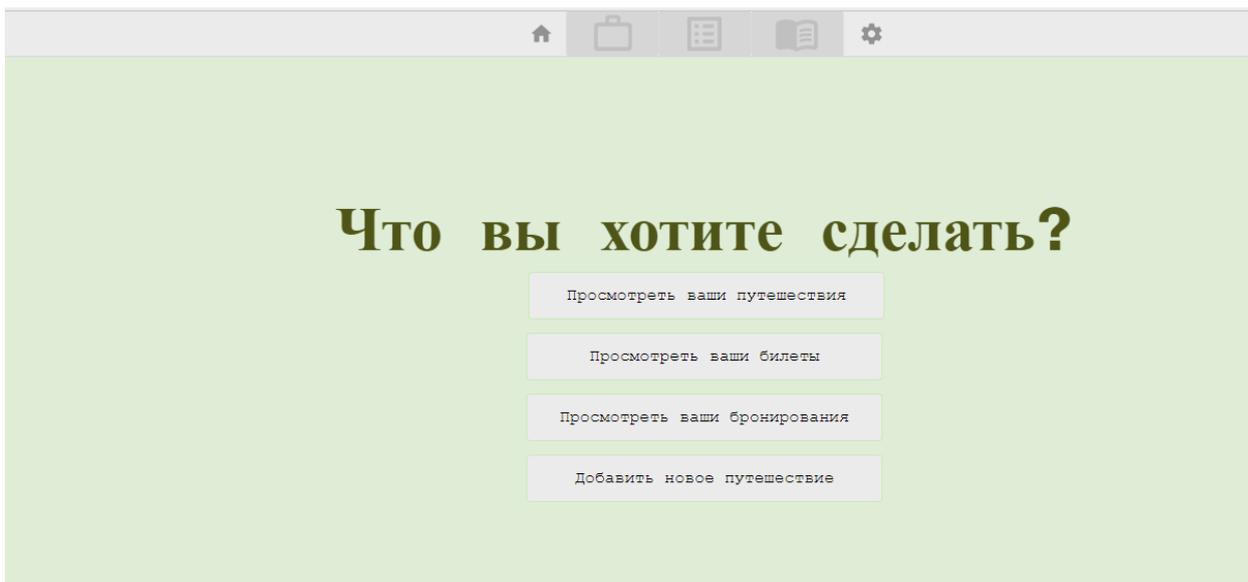


Рисунок 9 – Главная страница

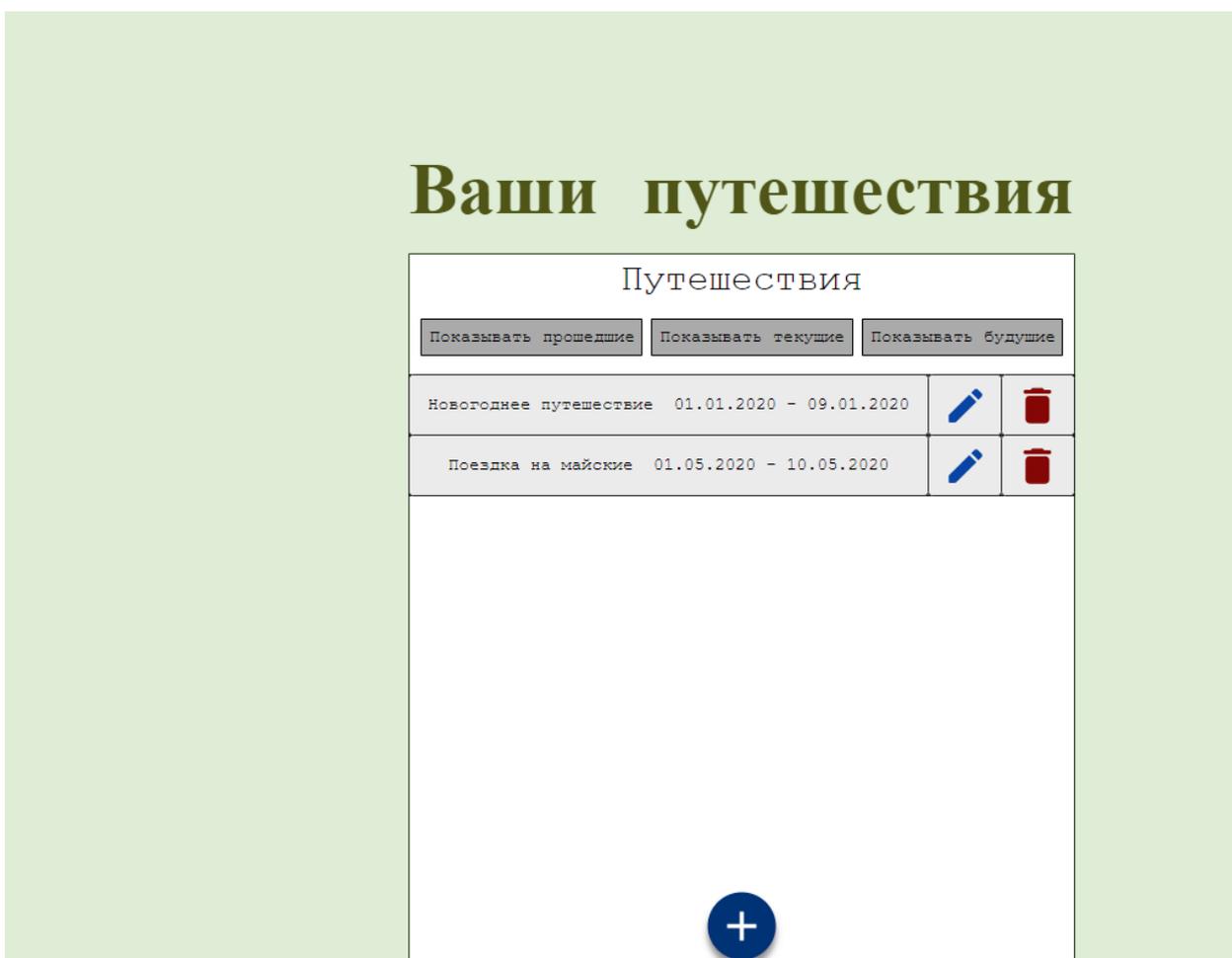


Рисунок 10 – Список путешествий с фильтрами

Ваши путешествия

Путешествия		Новогоднее путешествие	
<input type="button" value="Показывать прошедшие"/>	<input type="button" value="Показывать текущие"/>	<input type="button" value="Показывать будущие"/>	<input type="button" value="Показать только"/>
<input type="button" value="✈️"/>	<input type="button" value="🚆"/>	<input type="button" value="🚗"/>	<input type="button" value="🏠"/>
<input type="button" value="Только билеты"/>	<input type="button" value="Только брони"/>		
Новогоднее путешествие 01.01.2020 - 09.01.2020	<input type="button" value="✍️"/>	<input type="button" value="🗑️"/>	
Поездка на майские 01.05.2020 - 10.05.2020	<input type="button" value="✍️"/>	<input type="button" value="🗑️"/>	
		✈️ Томск (ТОФ) 01.01.2020 → Москва Внуково (VKO) 7:45 8:00	
		🏠 Недорогой хостел → 01.01.2020 12:00 → 09.01.2020 11:00	
		🚆 Москва Ленингр. 09.01.2020 → СПб главный 16:00 19:55	
		<input type="button" value="↶"/> <input type="button" value="⊕"/>	

Рисунок 11 – Просмотр путешествий с удалением и добавлением новых сущностей

Ваши путешествия

Путешествия		Новогоднее путешествие	
<input type="button" value="Показывать прошедшие"/>	<input type="button" value="Показывать текущие"/>	<input type="button" value="Показывать будущие"/>	<input type="button" value="Показать только"/>
<input type="button" value="✈️"/>	<input type="button" value="🚆"/>	<input type="button" value="🚗"/>	<input type="button" value="🏠"/>
<input type="button" value="Только билеты"/>	<input type="button" value="Только брони"/>		
Новогоднее путешествие 01.01.2020 - 09.01.2020	<input type="button" value="✍️"/>	<input type="button" value="🗑️"/>	
Поездка на майские 01.05.2020 - 10.05.2020	<input type="button" value="✍️"/>	<input type="button" value="🗑️"/>	
		✈️ Томск (ТОФ) 01.01.2020 → Москва Внуково (VKO) 7:45 8:00	
		🚆 Москва Ленингр. 09.01.2020 → СПб главный 16:00 19:55	
		<input type="button" value="↶"/> <input type="button" value="⊕"/>	

Рисунок 12 – Отображение только билетов

Ваши путешествия

Путешествия		Новогоднее путешествие	
<input type="button" value="Показывать прошедшие"/>	<input type="button" value="Показывать текущие"/>	<input type="button" value="Показывать будущие"/>	<input type="button" value="Показывать только"/>
<input type="button" value="✈️"/>	<input type="button" value="🚆"/>	<input type="button" value="🚌"/>	<input type="button" value="🏠"/>
<input type="button" value="Только билеты"/>	<input type="button" value="Только брони"/>		
Новогоднее путешествие 01.01.2020 - 09.01.2020	<input type="button" value="✍️"/>	<input type="button" value="🗑️"/>	
Поездка на майские 01.05.2020 - 10.05.2020	<input type="button" value="✍️"/>	<input type="button" value="🗑️"/>	
		Недорогой костел	
		✈️ 01.01.2020 12:00 → 03.01.2020 11:00	
		<input type="button" value="↩️"/> <input type="button" value="⊕"/>	

Рисунок 13 – отображение только брони

Ваши путешествия

Путешествия		Новогоднее путешествие	
<input type="button" value="Показывать прошедшие"/>	<input type="button" value="Показывать текущие"/>	<input type="button" value="Показывать будущие"/>	<input type="button" value="Показывать только"/>
<input type="button" value="✈️"/>	<input type="button" value="🚆"/>	<input type="button" value="🚌"/>	<input type="button" value="🏠"/>
<input type="button" value="Только билеты"/>	<input type="button" value="Только брони"/>		
Новогоднее путешествие 01.01.2020 - 09.01.2020	<input type="button" value="✍️"/>	<input type="button" value="🗑️"/>	
Поездка на майские 01.05.2020 - 10.05.2020	<input type="button" value="✍️"/>	<input type="button" value="🗑️"/>	
		✈️ Томск (ТОР) 01.01.2020 7:45 → Москва Внуково (VKO) 8:00	
		📖 Недорогой костел	
		✈️ 01.01.2020 12:00 → 03.01.2020 11:00	
		🚆 Москва Ленингр. 03.01.2020 16:00 → СПб главный 19:55	
		<input type="text" value="Введите название"/>	
		✈️ 01/01/2020 12:00 → 01/01/2020 12:00	
		<input type="button" value="↩️"/> <input type="button" value="⊕"/>	

Рисунок 14 – Добавление новой брони

4. Реализация

4.1. Выбор стека технологий

Для выполнения данной работы было решено использовать следующий стек технологий:

- Развертывание сервиса: Docker, docker-compose;
- Web-server: Apache2;
- СУБД: MySql;
- Backend: Php;
- Frontend: React, JQuery.

В данном сервисе было решено использовать Docker контейнеры, связанные между собой инструментарием docker-compose [15], для того, чтобы не засорять персональный компьютер, а также чтобы обеспечить легкую переносимость сервиса на другие компьютеры.

В качестве веб-сервера было решено выбрать Apache2, поскольку он хорошо работает в связке с Php, языком, на котором было решено писать серверную часть приложения, и их можно запустить в Docker одним контейнером.

В качестве СУБД было решено использовать MySql, поскольку она проста в развертывании и использовании, а также потому что Php имеет предустановленный инструментарий для работы с MySql [16].

Для backend части приложения было решено выбрать язык Php[16], с которым автор данной работы имеет опыт коммерческой разработки и который достаточно распространен.

Для frontend части было решено использовать React для упрощения отрисовки сложных элементов [17] и JQuery для удобства обращения к элементам, а также удобства выполнения асинхронных запросов [18].

4.2. Развертывание приложения

Для работы системы было заведено 3 Docker контейнера, объединенных с помощью docker-compose в единую сеть:

- www – контейнер, отвечающий, собственно, за приложение. Берет папку с содержимым проекта и копирует ее в рабочую директорию веб-сервера. В данном контейнере используется готовый образ Php + Apache2;
- db – в данном контейнере запущена СУБД MySQL;
- phpMyAdmin – данный контейнер представляет собой графическую оболочку для упрощения работы с базой данных.

Данные контейнеры запускаются при помощи инструмента Docker Desktop – графической оболочки для работы с Docker контейнерами.

4.3. Разработка frontend-части

4.3.1. Отрисовка элементов

Основная часть frontend разработки велась при помощи React. При помощи React сложные элементы можно объединять в компоненты, после чего отрисовывать так же, как и простые html [19] элементы. Благодаря этому сильно упрощается верстка.

Для вывода информации было разработано несколько компонентов – панелей, в которых выводилась нужная информация: Панель с путешествиями, панель редактирования путешествия, панель просмотра документов, панель редактирования документа. По умолчанию, отрисована только панель просмотра списка путешествий, однако при выполнении некоторых действий отрисовываются другие нужные панели, иногда заменяя друг друга. Пример отрисовки панелей можно увидеть на рисунках 16 и 17.

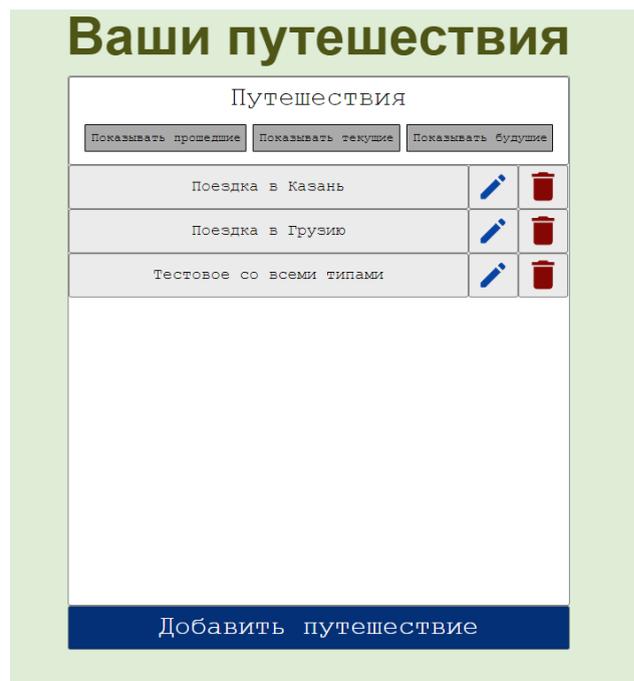


Рисунок 16 – Отрисовка панели просмотра списка путешествий

Данная панель видна всегда и от нее можно получить доступ к другим панелям. Например, при нажатии кнопки “Добавить путешествие” отрисовывается панель добавления путешествия. Пример можно увидеть на рисунке 17.

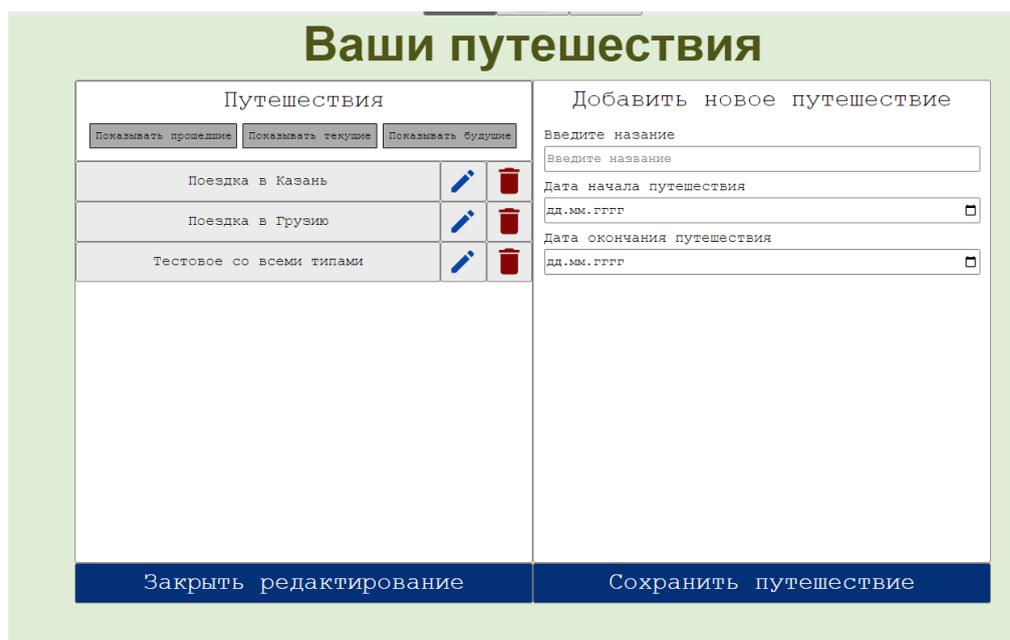


Рисунок 17 – Пример отрисовки двух панелей

При этом если одна панель уже открыта, и нужно открыть другую, правая отрисованная панель поменяется на ту, которая нужна. Этот подход был вдохновлен фреймами, которые используются при android разработке.

Особое удобство React проявилось при рендеринге элементов с большим количеством мелких деталей, таких как сущности документов. Вместо прописывания всех элементов можно просто указать компонент. Пример такого комплексного компонента показан на рисунке 18, где можно увидеть сущность для быстрого добавления нового документа с большим количеством полей ввода, которые при помощи React добавляются как один элемент.

The image shows a mobile application interface for a trip to Kazan. At the top, there is a title "Поездка в Казань" and four icons representing different transport modes: airplane, train, bus, and car. Below this, there are two flight segments, each with an airplane icon, a red trash can icon, and a right-pointing arrow. The first segment shows a flight from TOF to KZN on 2023-05-28, with a departure time of 07:20 and an arrival time of 06:45. The second segment shows a flight from KZN to TOF on 2023-05-30, with a departure time of 22:55 and an arrival time of 06:10. Below the flight segments is a form for adding a new document. It has two main sections: "Отправление" (Departure) and "Прибытие" (Arrival). The "Отправление" section includes a dropdown menu with "Самолет" selected, a text input field for "Место отправления", and a date input field with a calendar icon. The "Прибытие" section includes a text input field for "Место прибытия", a date input field with a calendar icon, and a blue checkmark icon. At the bottom of the form is a large blue button with the text "Добавить документ".

Рисунок 18 – Пример сложных элементов

4.3.2. Обработка событий и запросы

Для обработки событий и отправки запросов к серверной части было использовано расширение для Javascript JQuery. С помощью JQuery намного удобнее обращаться к элементам, получать и устанавливать их свойства, а также отправлять асинхронные запросы. Интеграция JQuery и React была устроена так, что внутри React компонента писался JQuery код внутри лямбда-функции, который затем вызывался внутри метода `componentDidMount()`, отвечающего за действия, когда компонент отрисован. Таким образом реализована, например, загрузка списка путешествий, как только компонент отрисовывается. При помощи аяx, к серверной части приложение отправляется GET HTTP запрос, который возвращает данные в формате JSON, благодаря которым уже можно отрисовывать компоненты списка без перезагрузки страницы. Пример этого показан на рисунке 19.

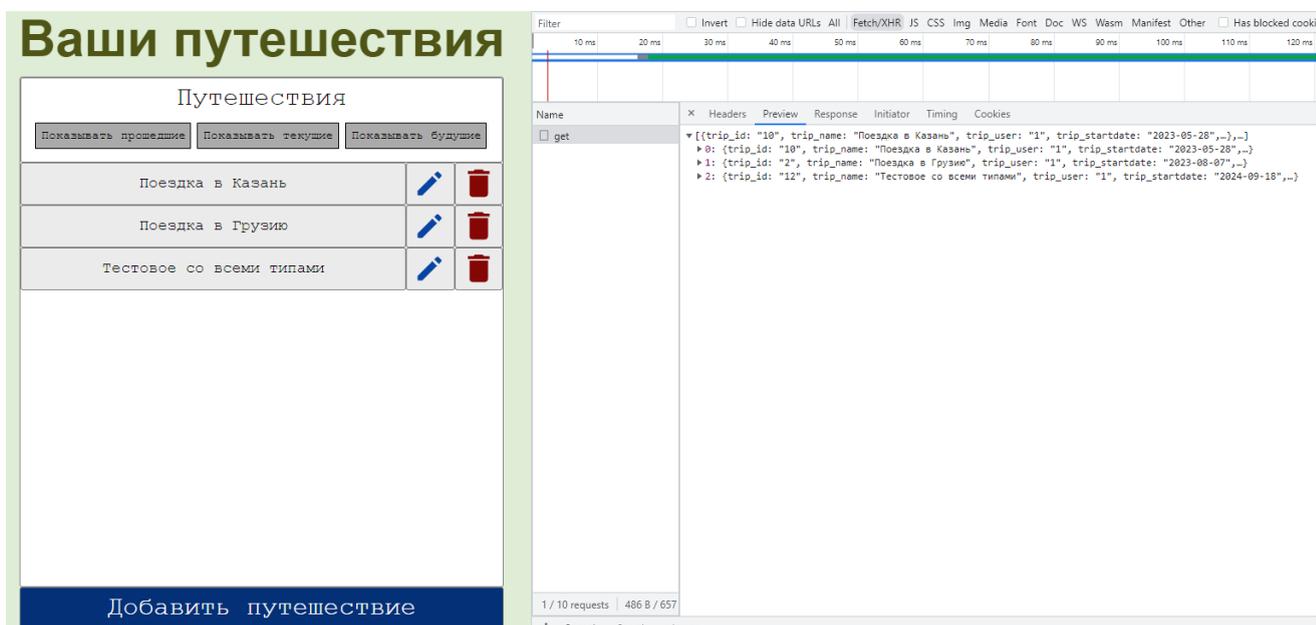


Рисунок 19 – Пример ответа на асинхронный запрос

4.3.3. Стиль элементов

Для улучшения визуального восприятия элементов был использован инструментальный CSS. Изначально, еще до разработки макетов планировалось

использовать какой-нибудь CSS фреймворк. чтобы облегчить разработку, однако после разработки макетов стало понятно, что найти фреймворк с нужными стилями не получится и придется разрабатывать их самостоятельно. Для этого, каждому элементу, в зависимости от необходимости, присваивался класс или идентификатор, по которым уже данные элементы наделялись каким-то особыми свойствами. Лучшим примером этого будут кнопки, которые с помощью таблицы стилей также получили и обработку наезда мыши, а также визуализацию, что нажата в данный момент именно эта кнопка. Пример этого можно увидеть на рисунках 20 и 21.

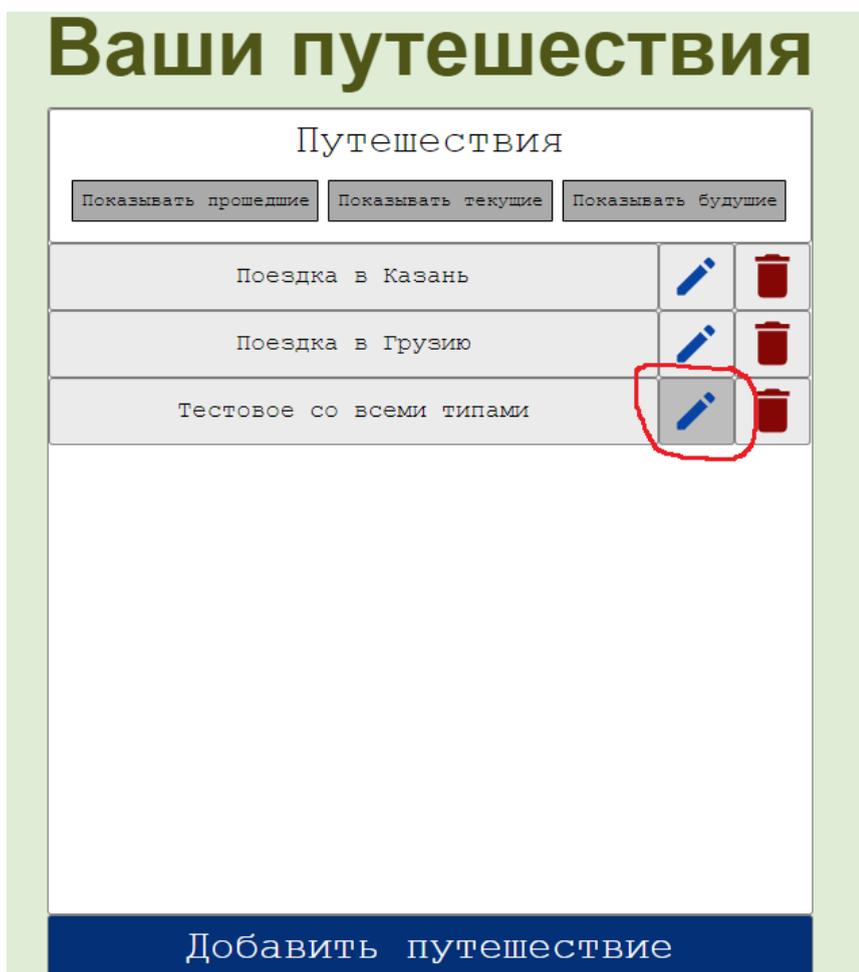


Рисунок 20 – Пример наведения мышью на элемент

Путешествия			Редактировать путешествие	
<input type="button" value="Показывать прошедшие"/> <input type="button" value="Показывать текущие"/> <input type="button" value="Показывать будущие"/>			Введите название	
Поездка в Казань				
Поездка в Грузию				
Тестовое со всеми типами				
			Дата начала путешествия	
			18.09.2024 <input type="checkbox"/>	
			Дата окончания путешествия	
			26.05.2025 <input type="checkbox"/>	
Закреть редактирование			Сохранить путешествие	

Рисунок 21 – Пример отжатой кнопки

4.3.4. Расхождения с макетами

На представленных выше рисунках можно увидеть, что реализация некоторых элементов отличается от того, что было в макетах. Сделаны эти отклонения были по одной из двух причин:

- Было проведено дополнительное тестирование на пользователях и стало понять, что цель некоторых элементов по-прежнему не очевидна.

К примеру, маленькие круглые кнопки с пиктограммами оказались менее информативны, чем большие прямоугольные с подписью

- Реализация оказалась сложнее, чем изначально предполагалось.

Из-за этого, к примеру, выбор типа документа из выбора иконка было решено переделать в текстовый выбор типа.

4.4. Разработка backend-части

4.4.1. Маршрутизация

Для реализации маршрутизации был использован функционал инструментарий Apache2, где сначала был указан php скрипт, в котором было определены маршруты, а в данном скрипте было прописано, какой контроллер нужно вызывать или какую страницу нужно открывать[20].

4.4.2. Контроллеры

В данной работе было решено использовать подход Single Action Controller, при котором для каждого действия существует свой отдельный контроллер. Сделано это было по двум причинам:

- Так удобнее работать с маршрутизацией проекта;
- Код более компактный и лаконичный.

Внутри каждого действия вызывался производилась валидация значений создавался или вызывался при помощи паттерна singleton соответствующий класс-менеджер, в который передавались данные для дальнейшей обработки

4.4.3. Менеджеры

В классе-менеджере производится обработка данных, полученных из контроллера, приведение их в нужный вид, а также сборка в нужный для возврата вид данных, полученных из базы данных. Также, внутри менеджеров создаются классы-модели, которые служат для того, чтобы добавлять, обновлять, читать и удалять данные из базы данных. Также есть отдельный менеджер для работы с базой данных, который представляет собой прослойку между классами-моделями и нативной реализацией взаимодействия между Php и MySQL.

4.4.4. Модели

Классы модели копируют структуру соответствующих им таблиц, что позволяет достаточно просто составлять SQL запросы в базу данных. Также здесь реализуются методы чтения, создания, обновления и удаления сущностей в базе данных, к которой класс-модель обращается через менеджер для работы с базой данных.

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

Студенту:

Группа	ФИО
8К93	Никифорову Никите Сергеевичу

Школа	ИШИТР	Отделение	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад руководителя - 40000 руб. Оклад инженера - 15000 руб. Премимальный коэффициент программиста 20%; Доплаты и надбавки программиста 30%; Коэффициент дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 1,3. Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30,2 %
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определение целей и ожиданий, требований проекта. Определение заинтересованных сторон и их ожиданий.
3. Планирование процесса управления НИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Составление календарного плана проекта. Определение бюджета НИ
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Проведение оценки экономической эффективности сервиса для хранения данных о путешествиях.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. График проведения и бюджет НИ
4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	22.04.2023
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	д.э.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Никифоров Никита Сергеевич		

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

5.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Для разработанного в рамках ВКР сервиса, предназначенного для хранения данных и о путешествиях и таких документов как билеты и бронирования, можно выделить следующие группы потенциальных пользователей.

Основной категорией потребителей результатов исследования являются путешественники. Эта категория пользователей представляет собой целевую аудиторию проекта. Для их удобства система представляет последовательность перемещений по маршруту путешествий, как для транспорта, так и для прибытия в место проживания - в отель или хостел.

Во-вторых, в таком решении могут быть заинтересованы агрегаторы для покупки билетов и брони жилья для путешественников. Интеграция с такими платформами позволит не только приобретать билеты, но и систематизировать перемещения в рамках поездки.

Кроме того, агентства, организующие поездки, как для туристических групп, так и для путешествующих индивидуально, могут использовать разработанное приложение в качестве инструмента для систематизации всех документов и предоставления более высокого качества услуг, повышая комфорт своих клиентов.

На данный момент система поддерживает только русский язык, однако при выходе на международный рынок нужна локализация приложения с переводом на английский, французский, испанский языки. Таким образом, на начальной стадии проект нацелен на русскоязычный сегмент пользователей, с перспективой охвата международной аудитории из Европы, Северной и Южной Америк.

5.2. Анализ конкурентных решений

Поскольку проект является уникальным, нужно использовать метод Quad для оценки конкурентоспособности. Выделим 12 факторов конкурентоспособности:

- Удобство использования – планируется использовать подход, известный как User Centred Approach, который позволяет создать удобный для использования инструмент на основе мнения будущих пользователей
- Потребность потенциальных пользователей – результаты опроса показали, что многие люди хотели бы иметь такое приложение
- Практическая польза – данная разработка позволит существенно сэкономить время при планировании путешествий и отслеживанию передвижений в процессе
- Выбранная платформа – широкое распространение смартфонов позволяет быстро сформировать широкий круг пользователей
- Бюджет – разрабатываемый продукт не требует большого стартового капитала, а также инвестиций на ранних стадиях
- Возможность взаимодействия с компаниями на рынке – система является хорошей площадкой для взаимодействия различных стейкхолдеров, обеспечивая взаимовыгодное сотрудничество всех участников рынка путешествий
- Цена готового продукта – планируется распространять бесплатно, что привлечет больше пользователей. Дальнейшее ценообразование зависит от таких факторов как количество пользователей, скорость дальнейшего совершенствования приложения и т.д.
- Пострелизная поддержка проекта – планируется оперативно реагировать на претензии и предложения пользователей, что повысит удовлетворенность пользователей

- Возможность экспорта содержимого – планируется провести работу с разными форматами файлов, чтобы можно было удобно сохранять и использовать содержимое приложения
- Многофункциональность – для привлечения большего количества пользователей, в том числе из сектора B2B, планируется интеграция функций

Данные факторы показаны в таблице 1

Таблица № 1– Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Факторы оценки	Вес фактора	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение	Средневзвешенное значение
Удобство использования	0,1	90	100	0,9	90
Потребность потенциальных пользователей	0,1	90	100	0,9	90
Практическая польза	0,1	80	100	0,8	80
Выбранная платформа	0,03	90	100	0,9	27
Обстановка в мире	0,06	40	100	0,4	24
Бюджет	0,09	40	100	0,4	36
Количество исполнителей	0,1	30	100	0,3	30
Возможность взаимодействия с компаниями на рынке	0,07	60	100	0,6	42
Цена готового продукта	0,1	90	100	0,9	90

Продолжение таблицы 1

Послерелизная поддержка проекта	0,1	90	100	0,9	90
Возможность экспорта содержимого	0,05	70	100	0,7	35
Многофункциональность	0,1	70	100	0,7	70
Итого	1				

5.3. SWOT-анализ

Для компактного описания ситуации, в рамках которой предстоит разрабатывать и реализовывать конкретный проект можно использовать такой метод как SWOT-анализ. Strengths – сильные стороны; Weakness – слабые стороны; Opportunities – возможности; Threats – угрозы. «S» и «W» относятся к состоянию компании, а «O» и «T» к внешнему окружению организации. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Матрица составляется на основе анализа рынка и конкурентных технических решений, и показывает сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы для разработки. Внутренняя среда проекта включает работников, занятых в проекте, способ или технология осуществления проекта, имеющиеся материально вещественные и информационные ресурсы. Внешняя среда может быть определена как множество сил и субъектов, которые оказывают непосредственное или опосредованное влияние на проект. Факторы, оказывающие немедленное и непосредственное влияние, относятся к среде прямого воздействия; все другие, оказывающие опосредованное влияние на фирму, – к среде косвенного воздействия. К основным факторам среды прямого воздействия относятся поставщики,

потребители, конкуренты и контактные аудитории Среда косвенного воздействия включает факторы, которые могут не оказывать немедленного воздействия на проект, но, тем не менее, сказываются на его результатах. Эти факторы можно подразделить на государственно-политические, экономические, социально-демографические, международные, научно-технологические и правовые и т.д. По результатам ситуационного анализа можно оценить, обладает ли компания (проект) внутренними силами и ресурсами, чтобы реализовать имеющиеся возможности и противостоять угрозам, и какие внутренние недостатки требуют скорейшего устранения. Матрицу SWOT-анализа можно увидеть на таблице 2

Таблица № 2– Матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны проекта:	Слабые стороны проекта:
	<p>Функционал</p> <p>Выбранный стек технологий</p> <p>Практическая польза</p>	<p>Необходимость вручную добавлять документы пользователям</p> <p>Сложность технической реализации</p> <p>Отсутствие адаптивной верстки</p>
<p>Возможности:</p> <p>Ненасыщенность рынка туристической индустрии подобными решениями</p> <p>Интерес аудитории к теме путешествий</p> <p>Актуальность проблемы хранения электронных документов</p> <p>Любовь к путешествиям в широких слоях населения</p> <p>Тенденция к цифровизации</p>	<p>В данной категории упор стоит делать на то, что на рынке мало конкурирующих аналогов, при этом существует спрос. Кроме того, если сделать программный продукт максимально интуитивно понятным и удобным для пользователей, это привлечет еще больше клиентов</p>	<p>В данном случае стоит отметить, что поскольку аналогов на рынке не много, небольшие технические огрехи на старте могут быть прощены пользователями.</p>

Продолжение таблицы №2

<p>Угрозы: Высокая стоимость лицензий Нежелание пользователей тратить деньги на подобные приложения Консерватизм пользователей Изменчивость технологий</p>	<p>В данной категории важно выбрать правильный стек технологий, чтобы он был максимально гибким и спокойно реагировал на изменения в технологической сфере. Кроме того, стоит озаботиться рекламой и хорошими отзывами, чтобы побороть нежелание к покупке, а также убедить консервативных людей в том, что они смогут без</p>	<p>Здесь следует подумать о том, чтобы выбрать максимально знакомый для исполнителя стек технологий, желательно со свободной лицензией.</p>
---	--	---

Сильные стороны проекта позволяют сделать вывод о том, что проект имеет перспективы как с технической стороны, так и с маркетинговой. Отсутствие высокой конкуренции облегчает выход на рынок.

В то же время, слабые стороны системы еще раз актуализируют необходимость выбора правильного и наиболее гибкого стека технологий для того, чтобы оперативнее отвечать на меняющиеся тенденции рынка и индустрии.

В связи с этим разрабатываемое приложение встречает такие угрозы, как неготовность потребителей перейти на электронное планирование поездок и хранение необходимых в путешествиях документов в электронном виде. Кроме того, важно при выборе стека технологий учитывать возможность свободной лицензии. Отсутствие инвестиций на начальном этапе и стартового капитала актуализируют необходимость разработки способов коммерциализации на ранних этапах выхода на рынок.

Ситуация на рынке приложений для путешествий позволяет занимать ниши в развитых странах с наиболее платежеспособными секторами потребителей.

Следующий 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.

Соотношения параметров представлены в таблице №3.

Таблица №3 – Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта				
Возможности проекта		C1	C2	C3
	B1	-	-	-
	B2	-	-	-
	B3	-	+	+
	B4	-	+	+
	B5			
Слабые стороны проекта				
Возможности проекта		СЛ1	СЛ2	СЛ3
	B1	-	-	+
	B2	-	-	-
	B3	-	-	-
	B4	-	+	+
	B5	0	-	0
Сильные стороны проекта				
Угрозы проекта		C1	C2	C3
	У1	0	+	+
	У2	-	+	+
	У3	-	0	-
	У4	-	-	-

Продолжение таблицы №3

Слабые стороны проекта				
Угрозы проекта		СЛ1	СЛ2	СЛ3
	У1	+	-	+
	У2	+	-	+
	У3	+	-	+
	У4	+	-	-

5.4. Оценка рисков проекта

Были определены основные группы рисков проекта и описано, в чем заключается каждая группа рисков.

Оценка рисков производится в процессе планирования проекта и включает качественный и количественный анализ. Качественная оценка рисков помогает идентифицировать риски и причины их вызывающие, а количественная оценка определить вероятность наступления риска/потерь и влияние последствий рисков на проект.

Риск – это возможность наступления некоторого неблагоприятного события, влекущего за собой возникновение различного рода потерь.

Политические риски – это риски, обусловленные изменением политической обстановки в стране и мире.

Экономические риски – это риски, обусловленные изменением экономической ситуации в стране и мире.

Социальные риски – это риски, связанные с социальными кризисами.

Экологические риски – это вероятность отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду.

Технологические риски – это риски, связанные с развитием научно-технического прогресса, применяемыми технологиями в стране и мире.

Финансовые риски – это риски, связанные с вероятностью потерь финансовых ресурсов, вложенных в проект.

Организационные риски – это риски, связанные с организацией осуществления проекта.

Маркетинговые риски – это риски, связанные с неправильным осуществлением маркетинговых исследований, неверным выбором стратегии продаж, ошибочным выбором целевого сегмента, взаимодействием с партнерами и контрагентами и т.д. Кадровые риски – это риски, связанные с ошибками персонала, реализующего проект.

Технические риски – это риски, связанные с организацией производства.

Риски описаны в таблице №4.

Таблица №4– Возможные риски проекта

№ п/п	Наименование риска	Описание риска
1.	Политические	Нестабильная политическая ситуация в странах, в которые планируется выход на рынок, взаимодействие с целевой аудиторией.
2.	Экономические	Понижение курса рубля, вследствие чего у людей будет меньше возможностей для путешествий.

Продолжение таблицы №4

3.	Социальные	Консерватизм людей, который может стать препятствием для освоения новых приложений.
4.	Экологические	Отказ людей от путешествий вследствие глобального изменения климата.
5.	Технологические	Сложность работы с разными типами документов путешественников, таких как билеты, брони и т.д. Отличие формы таких документов у разных поставщиков услуг.
6.	Финансовые	Рост цен на интегрированные среды разработки, которые необходимо приобретать для коммерческой разработки.
7.	Организационные	Неудачный проджект-менеджмент.
8.	Маркетинговые	Сложность продвижения новых функций системы на рынке.
9.	Кадровые	Нехватка кадров или недостаточная квалификация исполнителей при масштабировании проекта.

Следующий этап включает в себя оценку вероятности риска по шкале вероятности риска и шкале оценки уровня потерь.

Оценка вероятностей риска приведена в таблице №5.

Таблица №5– Оценка вероятности риска

№ п/п	Наименование риска	Оценка вероятности риска (низкая, средняя, высокая)
1.	Политические	Низкая
2.	Экономические	Высокая
3.	Социальные	Средняя
4.	Экологические	Низкая
5.	Технологические	Средняя
6.	Финансовые	Средняя
7.	Организационные	Высокая
8.	Маркетинговые	Средняя
9.	Кадровые	Высокая
10.	Технические	Средняя

В таблице №6 приведена матрица вероятности рисков/потерь.

Таблица №6 – Матрица вероятности рисков/потерь

Матрица вероятности рисков/потерь				
		Уровень потерь		
		Высокий	Средний	Низкий
Вероятность	Высокая	2	1	0
	Средняя	1	2	2
	Низкая	0	0	2

Таким образом, риск для проекта является существенным, поэтому необходимо заранее спланировать мероприятия по снижению рисков. Данные мероприятия показаны на таблице №7.

Таблица №7 – Основные мероприятия по снижению риска

№ п/п	Наименование риска	Мероприятия по снижению риска
1.	Политические	Локализация сервиса для распространения в других странах

Продолжение таблицы №7

2.	Экономические	Распространять приложение также и в странах с более высоким уровнем экономической стабильности
3.	Социальные	Хорошая реклама, делать приложение максимально удобным для пользователя
4.	Экологические	Рекомендовать путешествия в страны с благоприятной экологической обстановкой
5.	Технологические	Автоматизировать процесс работы с документами
6.	Финансовые	Пользоваться ПО с Open Source лицензией
7.	Организационные	Уделять внимание размеру и качеству команды разработки, маркетинга
8.	Маркетинговые	Выделение финансирования на качественную маркетинговую стратегию
9.	Кадровые	Привлечение большего числа высококвалифицированных работников
10.	Технические	Использование эмуляторов

Большая часть рисков, которые на взгляд автора работы могут возникнуть в ходе реализации проекта были учтены, продуманы контрмеры.

5.5. Оценка готовности проекта к коммерциализации

На текущей стадии разработки проекта немаловажным критерием для дальнейшего развития является оценка степени готовности к коммерциализации. Форма ниже представляет собой набор факторов, отображающих различные аспекты готовности проекта к коммерциализации. Перечень факторов приведен в таблице №8.

Таблица №8 – Бланк оценки степени готовности научного проекта к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний разработчика
1.	Определен имеющийся научно-технический задел	4	4
2.	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	4	4
3.	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	4	4
4.	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	4	3
5.	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	4	2
6.	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	4	2
7.	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	4	2
8.	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	2	3

Продолжение таблицы №8

9.	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	2	3
10.	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	5	4
11.	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	4	4
12.	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	2	3
13.	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	3	3
14.	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	2	2
15.	Проработан механизм реализации научного проекта	5	5
	ИТОГО БАЛЛОВ	53	52

Итоговые значения проработанности научного проекта и знания у разработчика лежат в диапазоне от 50 до 60, что говорит о средней перспективности проекта. Многие аспекты вывода продукта на рынок не были учтены, а также проявляется недостаток знаний. Следовательно, требуется дополнительные затраты на наём или консультации у соответствующих специалистов.

5.6. Цели и результаты проекта

Перед определением целей необходимо перечислить заинтересованные стороны проекта. Информация по заинтересованным сторонам представлена в таблице №9.

Таблица №9 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидание заинтересованных сторон
Пользователь	Простота в использовании программного продукта
Разработчик	Получение прибыли со своего продукта
Научный руководитель, студент	Выполненная выпускная квалификационная работа

Цели и результат проекта представлены в таблице №10.

Таблица №10 – Цели и результат проекта

Цели проекта:	<p>Цель: Разработка программного продукта, решающего проблему менеджмента самостоятельно спланированных путешествий, удобного в использовании.</p> <p>Подцели:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Взаимодействие с потенциальными пользователями; 2. Составления функциональных требований программного продукта и набросков пользовательского интерфейса; 3. Разработка модели данных и пользовательского интерфейса программного продукта
Ожидаемые результаты проекта:	Реализация сервиса для хранения документов для путешественников
Критерии приемки результата проекта:	Успешное тестирование функционала в соответствии с функциональным требованием.
Требования к результату проекта:	<p>Требование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполненные все пункты функционального требования и требования к пользовательскому интерфейсу. 2. Разработанный функционал полностью соответствует проектным решениям.

5.7. Ограничения и допущения проекта

Ограничения проекта – это все факторы, которые могут послужить ограничением степени свободы участников команды проекта, а также «границы проекта» - параметры проекта или его продукта, которые не будут

реализованных в рамках данного проекта. Эта информация представлена в таблице №11.

Таблица №11 – Ограничения проекта

Фактор	Ограничения
1.2.3.1 Бюджет проекта	0
1.2.3.1.1 Источник финансирования	НИТПУ
1.2.3.2 Сроки проекта	01.02.2023-22.05.2023
1.2.3.2.1 Фактическая дата утверждения плана управления проектом	21.01.2023
1.2.3.2.2 Плановая дата завершения проекта	14.06.2023

5.8. Планирование управления научно-техническим проектом

5.8.1. Иерархическая структура работ проекта

Группа процессов планирования состоит из процессов, осуществляемых для определения общего содержания работ, уточнения целей и разработки последовательности действий, требуемых для достижения данных целей.

План управления научным проектом должен включать в себя следующие элементы:

- иерархическая структура работ проекта;
- контрольные события проекта;
- план проекта;
- бюджет научного исследования.

Иерархическая структура работ (ИСР) – детализация укрупненной структуры работ. В процессе создания ИСР структурируется и определяется содержание всего проекта. На рисунке 21 представлен шаблон иерархической структуры.



Рисунок 22 – Иерархическая структура по ВКР

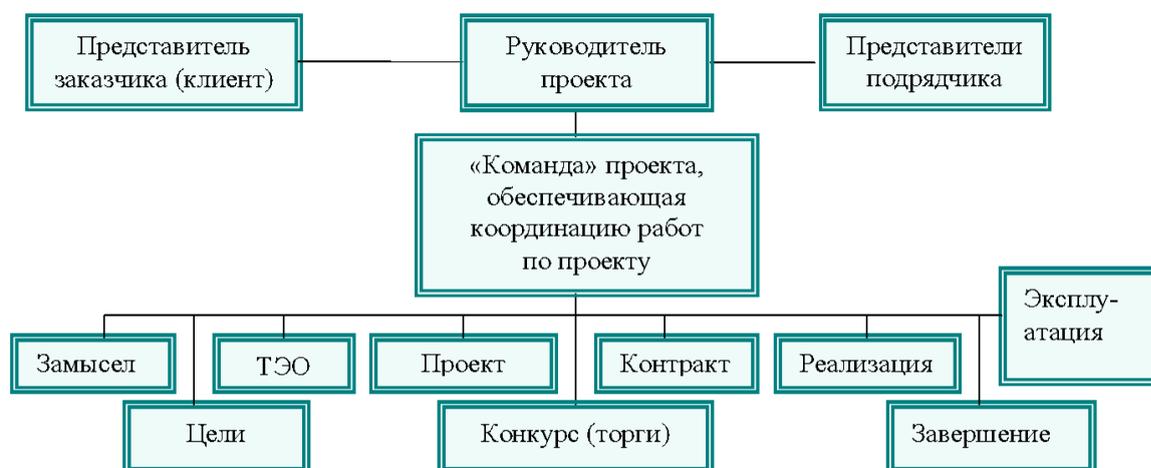


Рисунок 23 – Проектная структура проекта

В данном проекте будет использована проектная структура проекта, так как она подходит больше, потому что технология является относительно новой и сложность проекта высока. Пример проектной структуры изображен на рисунке 3.

5.8.2. План проекта

В таблице №12 представлен перечень этапов и работ, распределение исполнителей

Таблица №12 - Перечень этапов и работ, распределение исполнителей

Основные этапы	№ работ	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1.	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2.	Выбор направления исследований	Студент
	3.	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	4.	Календарное планирование работ	Руководитель Студент
Теоретические и экспериментальные исследования	5.	Создание архитектуры системы	Руководитель Студент
	6.	Разработка основной логики	Студент
Обобщение и оценка результатов	7.	Оценка эффективности полученных результатов	Студент
Оформление отчета по НИР	8.	Составление пояснительной записки	Студент

Диаграмма Ганта – это тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации календарного плана проекта, на котором работы по теме представляются протяженными во времени

Таблица №13 – Расчет затрат по статье «Спецоборудование для научных работ»

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования, тыс.руб.	Общая стоимость оборудования, тыс.руб.
1.	Ноутбук	1	55000	55000

5.8.3.3. Основная заработная плата

В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, рабочих макетных мастерских и опытных производств, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20-30% от тарифа или оклада. Расчет основной заработной платы сводится в табл. №14.

Таблица №14 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн.	Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.
1.	Выбор темы ВКР	Ст, НР	7	5,1	35,7
2.	Составление и утверждение плана работ	НР	7	3,1	21,7
3.	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	14	2	28

Продолжение таблицы №14

4.	Выбор направления исследования	Ст, НР	3	5,1	15,3
5.	Календарное планирование работ	Ст, НР	2	5,1	10,2
6.	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	14	2	28
7.	Создание архитектуры системы	Ст	21	5,1	107,1
8.	Разработка методики	Ст	10	2	20
9.	Оценка эффективности полученных результатов	Ст	4	2	8
10.	Написание раздела «Финансовый менеджмент»	Ст	14	2	28
11.	Написание раздела «Социальная ответственность»	Ст	14	2	28
12.	Оформление ВКР	Ст	7	2	14
Итого					344

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату и рассчитывается по формуле:

$$C_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (1)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата $Z_{осн}$ руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_{раб} \quad (2)$$

где $T_{раб}$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб.дн.;

$Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = (Z_m \cdot M) / F_d \quad (3)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб (в качестве месячного оклада студента выступает стипендия, которая составляет 3500 руб без учета районного коэффициента);

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 48 раб. дней $M=10,4$ месяца, 6–дневная неделя;

при отпуске в 24 раб. дня $M=11,2$ месяца, 5-дневная неделя

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала (в рабочих днях).

Баланс рабочего времени представлен в таблице №15.

Таблица №15 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	118	118
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	48 0	72 0
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	175

Месячный должностной оклад работника (руководителя):

$$Z_m = Z_{tc} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p \quad (4)$$

где Z_{tc} – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30 процентов от Z_{tc});

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Тарифная заработная плата Z_{tc} находится из произведения тарифной ставки работника 1-го разряда $Tc_1 = 600$ руб. на тарифный коэффициент k_t и учитывается по единой для бюджетной организации тарифной сетке.

Тарифный коэффициент для НР = 1,866; для С = 1,407.

Расчет основной заработной платы приведен в таблице №16

Таблица №16 – Результаты расчета основной заработной платы

Исполнители	Разряд	к _т	З _{тс} , руб.	к _{пр}	к _д	к _р	З _м , руб.	З _{дн} , руб.	Т _р , раб. дн.	З _{осн} , руб.
Науч. руководитель	К.т.н.	1,866	40000	0,3	0,4	1,3	88400	3731,45	19	52109
Студент	Инженер	1,407	15000	0,3	0,2	1,3	29250	1738	117	203346
Итого										255455

5.8.3.4. Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала

Дополнительная заработная плата включает оплату за неотработанное время (очередной и учебный отпуск, выполнение государственных обязанностей, выплата вознаграждений за выслугу лет и т.п.) и рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}} \quad (5)$$

где $Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной зарплаты ($k_{\text{доп}} = 0,12$);

$Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата, руб.

В таблице №17 приведен расчёт основной и дополнительной заработной платы.

Таблица №17 – Заработная плата исполнителей ВКР, руб

Заработная плата	Руководитель	Инженер
Основная зарплата	52109	203346
Дополнительная зарплата	6253	24402
Зарплата исполнителя	58362	227748
Итого	286110	

5.8.3.5. Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (6)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

Таким образом отчисления в социальные фонды составят $0,302 \cdot (52109 + 203346) = 77147$ руб.

5.8.3.6. Накладные расходы

В эту статью относятся расходы по содержанию, эксплуатации и ремонту оборудования, производственного инструмента и инвентаря, зданий, сооружений и др. В расчетах эти расходы принимаются в размере 70 - 90 % от суммы основной заработной платы научно-производственного персонала данной научно-технической организации.

Накладные расходы составляют 80-100 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы.

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (7)$$

где $k_{\text{накл}}$ – коэффициент накладных расходов.

$$C_{\text{накл}} = 0,16 \cdot (52109 + 203346) = 40873 \text{ руб.}$$

5.8.3.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Сформированный бюджет показан в таблице №18

Таблица №18 – Бюджет затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
Материальные затраты НТИ	0	Пункт 5.8.3.1

Продолжение таблицы №18

Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	55000	Пункт 5.8.3.2
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	255455	Пункт 5.8.3.3
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	30655	Пункт 5.8.3.4
Отчисления во внебюджетные фонды	77147	Пункт 5.8.3.5
Накладные расходы	40873	Пункт 5.8.3.6
Бюджет затрат НИИ	459130	

5.9. Оценка сравнительной эффективности исследования

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

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (8)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Для определения эффективности работы необходимо рассчитать интегральный показатель эффективности научного исследования, нахождение которого связано с определением финансовой эффективности и ресурсоэффективности. При расчёте показателей эффективности оценивались 2 варианта исполнения системы:

- Фронтенд пишется при помощи React
- Фронтенд пишется при помощи чистого JavaScript

Стоимость разработки в этих двух вариантах является практически одинаковой, поэтому отдельный расчет для второго варианта не производился. Как следствие, интегральный финансовый показатель для обоих вариантов примем равным единице.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i^p \quad (9)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице № 19.

Оценку будем проводить по пятибальной шкале

Таблица №19 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

ПО Критерии	Весовой коэффициент параметра	React	JavaScript
Простота развертывания	0,1	4	5
Удобство написания компонентов	0,2	5	3
Удобство рендеринга компонентов	0,3	5	1
Удобство обработки событий	0,3	3	5
Удобство интеграции с JQuery	0,1	3	5
ИТОГО	1	4,1	3,4

Сравнительная эффективность разработки приведена в таблице №20.

Таблица №20 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	React	Javascript
1.	Интегральный финансовый показатель разработки	1	1
2.	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,1	3,4
3.	Интегральный показатель эффективности	4,1	3,4
4.	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,82

Сравнение значений интегральных показателей эффективности показало, что более эффективным вариантом решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности является исполнение при помощи React, которое, хоть и не намного, но эффективнее, чем исполнение на чистом JavaScript.

Вывод по разделу

В главе исследовательской работы, посвященной финансовому менеджменту, ресурсоэффективности и ресурсосбережению, была дана оценка коммерческого потенциала разработки, спланирован график работ, сформирован бюджет затрат и определена эффективность исследования. Также проведен SWOT-анализ, на основе возможностей, угроз, сильных и слабых сторон проекта сделаны выводы. Кроме того, выполнено планирование научно-исследовательских работ по проекту. При планировании графика работ был составлен список задач. График работ визуализирован в виде диаграммы Ганта. Общая длительность проведения работ по проекту ориентировочно составляет 119 календарных дней. Сформированный бюджет затрат научного исследования равен

459130 руб. Сравнение значений интегральных показателей эффективности показало, что более эффективным вариантом решения поставленной в бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности является исполнение при помощи React, которое, хоть и не намного, но эффективнее, чем исполнение на чистом JavaScript.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа 8К93		Никифорову Никите Сергеевичу	
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.04.03 Программная инженерия

Тема ВКР:

Разработка сервиса для хранения данных о путешествиях	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения 	<p><i>Объект исследования:</i> веб-приложение, позволяющее хранить документы для путешествий - билеты и бронирования</p> <p><i>Область применения:</i> путешественники</p> <p><i>Рабочая зона:</i> <u>офис</u></p> <p><i>Размеры помещения:</i> 5,5 * 2 м.</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> ноутбук 1 шт, монитор 2 шт</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> проектирование системы, написание кода, тестирование, оформление документации</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Трудовой кодекс РФ; ● СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания; ● ТК РФ Статья 91 Понятие рабочего времени. Нормальная продолжительность рабочего времени; ● ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя.
<p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов 	<p>Вредные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; ● Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения; ● Нервно-психические перегрузки; ● Нагрузка на зрительный аппарат; ● Монотонный режим работы. <p>Опасные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Факторы, связанные с электрическим током, вызываемым потенциалов, под действие которого попадает рабочий. <p>Требуемые средства коллективной защиты от выявленных факторов: системы естественного</p>

	освещения, приборы искусственного освещения, регуляция психического перенапряжения, средства защиты зрения, предохранительные устройства
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения:	Воздействие на селитебную зону: нет Воздействие на литосферу: нет Воздействие на гидросферу: утилизация рабочей техники Воздействие на атмосферу: утилизация рабочей техники
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения:	Возможные ЧС: <ul style="list-style-type: none"> Техногенные (транспортные аварии, пожары, аварии с выбросом химически/радиоактивно опасных веществ и т.д.); Наиболее типичная ЧС: <ul style="list-style-type: none"> Пожар
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
	22.04.2023

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K93	Никифоров Никита Сергеевич		

6. Социальная ответственность

Введение

В рамках выпускной квалификационной работы было разработано веб-приложение, позволяющее хранить документы для путешествий – билеты, бронирования. Разработка позволяет пользователям собирать и просматривать документы для поездок. Кроме того, приложение отображает график прибытий и отправлений всех путешествий, в т.ч. для завершённых поездок.

Пользователи – путешественники, которым необходимо систематизировать все перемещения в рамках одной поездки, а также иметь все билеты и документы о бронировании в едином приложении.

Работа производилась студентом-разработчиком и руководителем.

Целью работы является обеспечение пользователей возможностью сбора и систематизации билетов и бронирований для путешествий.

Данное веб-приложение разрабатывалось во время прохождения производственной практики в Томском Политехническом Университете. Проектируемое рабочее место представляет собой офис в котором будет работать разработчик. Характеристика помещения:

- площадь – 11м²;
- объем – 33м³;
- в помещении установлен кондиционер, имеется естественная вентиляция – вытяжное вентиляционное отверстие, дверь, окно, щели;
- в помещении установлено искусственное освещение, имеется естественное освещение.

В данном помещении максимальное количество сотрудников в одну смену – 1. Данное размещение сотрудников удовлетворяет санитарным нормам, согласно которым на одного работника должно приходиться не менее 6 м² площади и 24 м³.

Рабочая зона в офисе представляет собой компьютерный стол, офисный стул, предназначенное для длительной работы разработчика с функцией регулировки по высоте и углу наклона спинки. В соответствии с ГОСТ 12.2.032-78. «Система стандартов безопасности труда». Рабочее место при выполнении работ сидя» рабочий стол может быть любой конструкции, отвечающей современным требованиям эргономики и позволяющей удобно разместить на рабочей поверхности оборудование с учетом его количества, размеров и характера выполняемой работы

К рабочим процессам, осуществляющимся в рабочей зоне, можно отнести проектирование системы, написание кода, тестирование, оформление документации. Для осуществления процессов, связанных с объектом исследования необходим 1 ноутбук и 2 монитора.

Данный раздел содержит в себе анализ вредных и опасных факторов труда. Автором определены меры, способствующие снижению риска возникновения негативных последствий работы разработчика, такие как организационные, правовые, технические и режимные.

6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Для правовых и организационных вопросов обеспечения безопасности необходимо рассмотреть специальные правовые нормы трудового законодательства, а также организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. Сделать это можно на основе следующих нормативно-правовых актах – Трудовой кодекс РФ, СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания, ТК РФ Статья 91 Понятие рабочего времени; Нормальная продолжительность рабочего времени; ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда; Рабочее место при выполнении работы сидя.

Для последнего можно выделить основные положения для выполнения:

- Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю.
- Всем работникам предоставляются выходные дни (еженедельный непрерывный отдых).
- Организация-работодатель выплачивает заработную плату работникам. Возможно удержание заработной платы только в случаях, установленных ТК РФ ст. 137. В случае задержки заработной платы более чем на 15 дней, работник имеет право приостановить работу, письменно уведомив работодателя.
- Согласно статье 108 Трудового Кодекса РФ, в течение рабочего дня работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут. Правилами внутреннего трудового распорядка или трудовым договором может быть предусмотрено, что указанный перерыв может не предоставляться работнику, если установленная для него продолжительность ежедневной работы (смены) не превышает четырех часов (в ред. Федерального закона от 18.06.2017 N 125-ФЗ).
- Рабочее место должно быть организовано с учетом требований ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования». При организации работы с ЭВМ, согласно указанному выше требованию, должны быть соблюдены следующие условия:
 1. Конструкция рабочей мебели должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту пользователя и создавать удобную позу для работы;
 2. Рабочее место должно быть установлено так, чтобы, подняв глаза от экрана, можно было увидеть какой-нибудь удаленный предмет в помещении или на улице, таким образом, предоставляя эффективный способ разгрузки зрительного аппарата;

3. Окна в помещениях с ПК должны быть оборудованы регулируемыми устройствами – жалюзи, занавески, внешние козырьки;

4. Помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации;

5. В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ;

6. Высота рабочего стола с клавиатурой должна составлять 680 - 800 мм над уровнем пола;

7. Высота экрана над полом – 900-1280 мм, монитор должен находиться на расстоянии 600-700 мм от работника на 20 градусов ниже уровня глаз;

8. Положение тела пользователя относительно монитора должно соответствовать направлению просмотра под прямым углом 90 градусов или под углом 75 градусов.

При выполнении выпускной квалификационной работы правовых и организационных нарушений по указанным требованиям не было выявлено, рабочее место было оборудовано согласно всем нормам и правилам.

6.2. Производственная безопасность

Согласно производственным факторам ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, на оператора ПЭВМ в течение рабочего дня воздействует множество различных производственных факторов, каждый из которых влияет на производительность, работоспособность и физическое состояние.

К вредным производственным факторам можно отнести:

1. Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;
2. Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения;
3. Нервно-психологические перегрузки;
4. Нагрузка на зрительный аппарат;

5. Монотонный режим работы.

К опасным факторам можно отнести:

1. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает разработчик.

Все выявленные факторы приведены в Таблице №21.

Таблица №21 – Возможные опасные и вредные факторы производственные факторы на рабочем месте за персональным компьютером

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
1.Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения	СП 52.13330.2016
2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016
3. Нагрузка на зрительный аппарат	СП 52.13330.2016
4. Нервно-психологические перегрузки	СанПиН 1.2.3685-21
5. Монотонный режим работы	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022)
6. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	ГОСТ 12.1.019-2017

1. Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения

Данный фактор можно отнести к вредным, так как его воздействие на организм человека проявляется в виде быстрой утомляемости, потери работоспособности сотрудника.

К наиболее типичным профессиональным заболеваниям или травмам,

которые работник может получить в результате воздействия этого фактора можно отнести заболевания зрительной системы человека

Нормативные показатели освещения регламентируются СП 52.13330.2016 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и приведены в следующем пункте.

2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

При выполнении работы по разработке веб-приложения было использовано в основном искусственное освещение.

Недостаточная освещенность приводит к понижению работоспособности, а также может вызвать проблемы со здоровьем, а именно может повлиять на качество зрения работников.

Согласно СП 52.13330.2016 зрительную работу разработчика программного обеспечения можно характеризовать как работу разряда Б – высокой точности (наименьший эквивалентный размер объекта различения составляет 0,3-0,5 мм), подразряда 1 (относительная продолжительность зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность не менее 70%). В таблице №22 представлены требования к освещению рабочего помещения для указанного разряда.

Таблица №22 – Требования к освещению рабочего помещения для разряда Б1

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

Путем решения проблемы недостаточной освещенности помещения может стать расширение оконного проема или установка качественных источников искусственного освещения.

3. Нервно-психические нагрузки

Источником этого фактора являются умственное перенапряжение; перенапряжение анализаторов; эмоциональные перегрузки. Эмоциональные перегрузки и стресс снижают работоспособность сотрудника, и наоборот, повышают конфликтность и раздражительность. Также может развиваться апатия к тому, чем человек занимается, что в затяжной форме перерастает в болезнь, называемую профессиональным выгоранием. Кроме психологического здоровья, в большинстве случаев, страдает и физическое – повышение или понижение давления, расстройства желудочно-кишечного тракта, нарушения деятельности сердца.

При первых симптомах психического перенапряжения необходимо:

- Дать нервной системе расслабиться;
- Рационально чередовать периоды отдыха и работы;
- Начать заниматься спортом;
- Ложиться спать в одно и то же время;
- В тяжелых случаях обратиться к врачу.

4. Нагрузка на зрительный аппарат

Работа на ПК сопровождается постоянным и значительным напряжением функций зрительного анализатора. Одной из основных особенностей является иной принцип чтения информации, чем при обычном чтении. Чтобы снизить зрительное напряжение нужно соблюдать допустимые уровни ультрафиолетового излучения для мониторов, которые регламентируются в соответствии с пунктом 136 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Допустимые уровни ультрафиолетового излучения приведены в таблице №23

Таблица №23 – Допустимые уровни ультрафиолетового излучения

Вид изделий	Спектральный диапазон длин волн, нм	Допустимая интенсивность облучения, Вт/м ²
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

3. Монотонный режим работы

Источником данного фактора является частая повторяемость работ, а также их низкая информационная содержательность, когда действия и операции производятся автоматически и практически не требуют пристального внимания, переработки информации и принятия решений, т.е. практически не задействуют "интеллектуальные" функции.

Состояние, называемое монотонией является результатом длительного монотонного режима работы. Оно характеризуется ухудшением рабочих действий замедлением их и увеличением ошибок в работе. Ухудшение основных параметров профессиональной деятельности, а также психофизиологические проявления состояния монотонии свидетельствуют о том, что в этих условиях работоспособность снижается. Для состояния монотонии, характерны волнообразные колебания: периоды понижения работоспособности сменяются периодами повышения ее. В условиях монотонности человек должен время от времени волевым усилием преодолевать состояние пониженной активности. Эти периодические повышения активности сопряжены с затратой как энергетических, так и функциональных ресурсов и способствует более быстрому развитию утомления и недовольства работой. К основным последствиям такого режима

работы относят снижение работоспособности и производительности труда, ухудшение качества работы, производственный травматизм, повышенная заболеваемость, снижение мотивации и творческой инициативы работающих.

К возможным опасным производственным факторам на рабочем месте за персональным компьютером можно отнести производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий.

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое, биологическое и механическое воздействие. Действие электрического тока на человека приводит к травмам или гибели людей.

Работа программиста происходит в непосредственной близости от электрических сетей и приборов, поэтому работник должен с осторожностью обращаться с электропроводкой и компьютером, а также помнить об опасности поражения электрическим током.

Покрытие полов следует делать из однослойного линолеума, что снизит величины зарядов статического электричества. Несмотря на то, что эти величины безопасны для здоровья человека, вычислительная техника подвергается опасности при воздействии зарядов такого рода.

Несмотря на соблюдение правил электробезопасности, существует риск поражения током при соприкосновении с предметами под напряжением в штатном режиме или при возникновении неполадки.

6.3. Экологическая безопасность

Рассмотрение экологической безопасности при разработке веб-приложения сводится к анализу воздействия на следующие зоны: селитебную, литосферу, гидросферу, атмосферу. Воздействие на селитебную зону и литосферу нет, а на гидросферу и атмосферу оно сводится к обычному бытовому мусору и отходам жизнедеятельности человека. Современные электронно-вычислительные устройства не выбрасывают в окружающую

среду каких-либо вредных веществ, однако производство и утилизация современных вычислительных устройств составляют серьезную проблему: текстолит, используемый при производстве микросхем, имеющих срок разложения более тысячи лет.

Мероприятия, позволяющие сохранять экологическую безопасность находясь на своем рабочем месте:

- Правильная утилизация персональных компьютеров и ноутбуков, а также их комплектующих;
- Использование энергосберегающих ламп;
- Использование аккумуляторов вместо солевых батареек;
- Своевременное отключение неиспользуемых электроприборов.

Поскольку основным фактором загрязнения является утилизация электронно-вычислительных устройств, то влияние на гидросферу и атмосферу может происходить в местах хранения и транспортирования промышленной продукции и отходов производства или в местах аккумуляции коммунальных и бытовых отходов. Источником загрязнения являются отходы и выделения в процессе утилизации и/или неправильного хранения неиспользуемой техники.

6.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

К возможным техногенным ЧС при разработке веб-приложения для офисного помещения можно отнести транспортные аварии, аварии с выбросом химически/радиоактивно опасных веществ и т.д.

Наиболее типичной ЧС для помещения, в котором проводилась работа по разработке мобильного 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" класс возможного пожара - Е, пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением.

К первичным средствам пожаротушения относятся все виды переносных и передвижных огнетушителей, оборудование пожарных кранов, ящики с порошковыми составами (песок, перлит и т. п.), а также огнестойкие ткани (асбестовое полотно, кошма, войлок и т.д.).

Вывод по разделу

В результате создания социальной части ВКР были изучены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности, изучены правовые нормы трудового законодательства и требования к компоновке рабочей зоны, в которой проводилась разработка веб-приложения.

При рассмотрении производственной безопасности, включающую в себя анализ таких вредных и опасных факторов как, отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения; нервно-психические перегрузки; нагрузка на зрительный аппарат; монотонный режим работы; факторы, связанные с электрическим током, вызываемым потенциалом, под действие которого попадает рабочий.

Кроме того, автором рассматриваются возможность и характер воздействия проектируемого веб-приложения на окружающую среду. Сделан вывод о том, что воздействие может быть оказано только при утилизации используемой техники/оборудования.

Важным аспектом для рассмотрения стал блок о безопасности в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения. Выявлено, что самой типичной ЧС может стать пожар. Для предотвращения ЧС предложен набор действий для сотрудника.

Согласно ПУЭ помещение офиса относится к 1 группе – без повышенной опасности.

Работники должны иметь I группу по электробезопасности согласно Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок. По тяжести труда в соответствии с СанПин 1.2.3685-21 работа при разработке проектного решения относится к категории Ia. Рабочее помещение, представленное для выполнения ВКР, согласно СП 12.13130.2009, можно отнести к категории В (пожароопасное).

Подводя итоги, можно отметить, что нарушений по организации рабочего процесса при выполнении ВКР выявлено не было, а все необходимые требования и нормы безопасности соблюдены.

Заключение

В результате данной работы был спроектирован и разработан сервис для хранения данных о путешествиях. Сначала была рассмотрена предметная область, рассмотрены существующие решения и было решено, как примерно должно выглядеть решение для поставленной проблемы. Были составлены функциональные требования, а также описаны варианты использования системы. Затем была спроектирована архитектура сервиса. Была разработана модель данных сервиса, диаграмма классов и диаграмма развертывания. После этого были разработаны и протестированы на пользователях макеты пользовательского интерфейса. Затем был выбран стек технология и разработаны frontend- и backend-часть сервиса.

На данный момент разработана веб-версия сервиса, которую можно развернуть на сервере и получить к ней доступ при наличии доступа к интернету, что является минимальным жизнеспособным продуктом. В дальнейшем планируется продолжать разработку данного сервиса по следующим направлениям:

- Разработка мобильных версий – позволит избавиться от зависимости от наличия интернета, что в путешествиях не всегда возможно и представляет проблему;
- Добавление новых возможностей в сервис, таких как интеграции с сервисами для аренды отелей и бронирования билетов, службами геолокации и т.д.
- Техническое улучшение проекта – возможен переезд на один из Php фреймворков, таких как Laravel или Symfony, что сделает проект более удобным в поддержке при появлении все большего количества возможностей, а также добавление методов работы с высоконагруженными системами и т.д.

Помимо непосредственно разработки был проведен анализ финансовой части проекта и социальной ответственности.

На данный момент сервис справляется с целью, для которой он был разработан – хранить данные о путешествиях. При успешном развитии на трех вышеперечисленных направлениях данный сервис может стать надежным инструментом, который будет помогать путешественникам по всему миру облегчать их путешествия.

Список использованных ресурсов

1. Как писать функциональные требования // <https://habr.com/ru/company/retailrocket/blog/431572/> (дата обращения: 02.03.2023).
2. Что такое Passbook для карт и билетов: Apple Wallet и использование на Android // <https://itigic.com/>: Электронный ресурс . URL: <https://itigic.com/ru/what-is-passbook-for-cards-and-tickets-apple-wallet/> (дата обращения: 02.03.2023).
3. Apple Wallet and Google Wallet Pass Solution // <https://www.pass2u.net/>: Электронный ресурс . URL: <https://www.pass2u.net/> (дата обращения: 02.03.2023).
4. Convert your PDF flight boarding passes into mobile passbooks for Apple Wallet & Google Pay - GetPassbook.com // <https://getpassbook.com/> : Электронный ресурс URL: <https://getpassbook.com/#how-it-works> (дата обращения: 02.03.2023).
5. Use Case: что это, зачем нужны, как создать - правила написания сценариев использования, примеры <https://practicum.yandex.ru/>: Электронный ресурс . URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/что-такое-use-case-как-их-написат/> (дата обращения: 02.03.2023).
6. Что такое MVC: рассказываем простыми словами // <https://ru.hexlet.io/>: Электронный ресурс . URL: <https://ru.hexlet.io/blog/posts/что-такое-mvc-rasskazyvaem-prostymi-slovami> (дата обращения: 02.03.2023).

7. Online Database Schema Design and Modeling Tool // <https://www.dbdesigner.net/>: Электронный ресурс . URL: <https://www.dbdesigner.net/> (дата обращения: 02.03.2023).
8. Проектирование диаграммы классов UML (class diagram) // <https://nationalteam.worldskills.ru/>: Электронный ресурс . URL: <https://nationalteam.worldskills.ru/skills/proektirovanie-diagrammy-klassov-uml-class-diagram/> (дата обращения: 02.03.2023).
9. Принцип программирования DRY — don't repeat yourself / не повторяйте себя // <https://web-creator.ru/>: Электронный ресурс . URL: <https://web-creator.ru/articles/dry> (дата обращения: 02.03.2023).
10. Паттерн Singleton (Одиночка). Обзор. Особенности применения. Реализация на C++ // <https://www.bestprog.net/>: Электронный ресурс URL: <https://www.bestprog.net/ru/2020/11/14/patterns-singleton-pattern-overview-features-of-use-implementation-in-c-ru/#q04> (дата обращения: 02.03.2023).
11. Wireframe, Diagram & Whiteboard Online // <https://moqups.com/> : Электронный ресурс . URL: <https://moqups.com/> (дата обращения: 15.04.2023).
12. Thinking Aloud: The #1 Usability Tool // <https://www.nngroup.com/> : Электронный ресурс . URL: <https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/> (дата обращения: 15.04.2023).
13. SVG Repo - Free SVG Vectors and Icons // <https://www.svgrepo.com/> : Электронный ресурс . URL: <https://www.svgrepo.com/> (дата обращения: 19.05.2023).

14. docker-compose with php/mysql/phpmyadmin/apache // <https://gist.github.com/>: Электронный ресурс . URL: <https://gist.github.com/jcavat/2ed51c6371b9b488d6a940ba1049189b> (дата обращения: 12.04.2023).
15. MySQL Documentation // <https://dev.mysql.com/>: Электронный ресурс . URL: <https://dev.mysql.com/doc/> (дата обращения: 02.03.2023).
16. PHP: Hypertext Preprocessor // <https://www.php.net/> : Электронный ресурс URL: <https://www.php.net/> (дата обращения: 12.04.2023).
17. Введение в React <https://metanit.com/> : Электронный ресурс . URL:<https://metanit.com/web/react/1.1.php> (дата обращения: 19.05.2023).
18. JQuery API// <https://api.jquery.com/> : Электронный ресурс . URL: <https://api.jquery.com> (дата обращения: 12.04.2023).
19. htmlbook // <http://htmlbook.ru/> : Электронный ресурс URL: <http://htmlbook.ru/>
20. PHP ROUTER // <https://github.com/phprouter/>: Электронный ресурс . URL: <https://github.com/phprouter/main> (дата обращения: 12.04.2023).