

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

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка веб-приложения «Информационная карта мероприятий города»
УДК 004.451:004.738.5:004.774:379.8

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K81	Федотов Илья Алексеевич		
8K81	Андрианов Максим Евгеньевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мокина Елена Евгеньевна	-		

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
Ассистент ООД ШБИП	Мезенцева Ирина Леонидовна	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Планируемые результаты обучения по ООП

Код компетенции	Наименование 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
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические 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 применения
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
ПК(У)-1	Владение навыками разработки требований и проектирования программного обеспечения
ПК(У)-2	Владение навыками разработки документов и стратегии тестирования программного обеспечения
ПК(У)-3	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения
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	Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

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

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студентам:

Группа	ФИО
8K81	Федотову Илье Алексеевичу
8K81	Андрианову Максиму Евгеньевичу

Тема работы:

Разработка веб-приложения «Информационная карта мероприятий города»

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Приказ № 119-50/с от 29.04.2022

Срок сдачи студентом выполненной работы:

06.06.2022

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Работа направлена на разработку веб-приложения с интерактивной картой, предоставляющее информацию о мероприятиях в выбранном городе, которое позволит пользователям найти, а также поделиться информацией о мероприятии.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1) Обзор предметной области; 2) Проектирование веб-приложения; 3) Программная реализация веб-приложения; 4) Анализ результатов разработки; 5) Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; 6) Социальная ответственность.

Перечень графического материала	1) Диаграмма вариантов использования; 2) Диаграмма в нотации IDEF0; 3) Диаграмма в нотации BPMN; 4) Диаграмма логической схемы базы данных 5) Пояснительные скриншоты веб-приложения; 6) Матрица SWOT-анализа; 7) Диаграмма Ганта.
---------------------------------	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Гасанов Магеррам Али оглы
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	09.02.2022
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мокина Елена Евгеньевна	-		

Задание приняли к исполнению студенты:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K81	Федотов Илья Алексеевич		
8K81	Андрианов Максим Евгеньевич		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»
Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий
Период выполнения осенний / весенний семестр 2021/2022 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:

06.06.2022

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
24.02.2022	Раздел 1. Исследование предметной области	25
16.03.2022	Раздел 2. Проектирование веб-приложения	25
14.05.2022	Раздел 3. Программная реализация проекта	30
20.05.2022	Раздел 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
25.05.2022	Раздел 5. Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мокина Елена Евгеньевна	-		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

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

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
8K81		Федотову Илье Алексеевичу	
8K81		Андрианову Максиму Евгеньевичу	
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 «Программная инженерия»

Тема ВКР:

Разработка веб-приложения "Информационная карта мероприятий города"

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

Введение

- Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.
- Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации

Объект исследования - веб-приложение, предоставляющее человеку информацию о досуговых мероприятиях на территории выбранного города.
Область применения – люди, интересующиеся проходящими мероприятиями в городе
Рабочая зона: жилое помещение
Размеры помещения - 20 м²
Количество и наименование оборудования рабочей зоны: компьютерный стол – 2 шт., ноутбук – 2 шт., настольная лампа – 2 шт., компьютерная мышь – 2 шт.
Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне: проектирование, разработка и тестирование веб-приложения.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:

- специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;
- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

– Рабочее место при выполнении работ сидя регулируется ГОСТом 12.2.032 – 78
 – Использование персональных данных пользователей регулируется Федеральным законом №152 «О персональных данных»
 – Рациональная организация труда в течение рабочего времени предусмотрена Трудовым Кодексом РФ ФЗ-197.

2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:

- Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов

Вредные факторы:

- Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего
- Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения
- Монотонность труда, вызывающая монотонию
- Длительное сосредоточенное наблюдение

Опасные факторы:

- Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий

Расчет: расчет системы искусственного освещения

3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения

Воздействие на селитебную зону, литосферу, гидросферу - утилизация компьютеров, ноутбуков,

	орг. техники; утилизация макулатуры и бытовых отходов Воздействие на атмосферу - выброс вредных веществ от деталей ЭВМ при их сжигании
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	Возможные ЧС: – Пожар – Землетрясения – Наводнения Наиболее типичная ЧС: – Пожар
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
09.02.2022	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна			09.02.2022

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K81	Федотов Илья Алексеевич		09.02.2022
8K81	Андрианов Максим Евгеньевич		09.02.2022

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

Студенту:

Группа	ФИО
8K81	Андрианову Максиму Евгеньевичу
8K81	Федотову Илье Алексеевичу

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление	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 – 30000 руб. Оклад разработчика – 15000 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премимальный коэффициент 30%; Доплаты и надбавки руководителя 40%; Доплаты и надбавки разработчика 20%; Дополнительной заработной платы 15%; Накладные расходы 15%; Районный коэффициент 1,3.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Тариф отчислений во внебюджетные фонды 7,6%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

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

Перечень графического материала:

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	04.03.2022
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	д.э.н.		04.03.2022

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K81	Андрианов Максим Евгеньевич		04.03.2022
8K81	Федотов Илья Алексеевич		04.03.2022

Реферат

Выпускная квалификационная работа выполнена на 102 страницах, содержит 32 рисунка, 25 таблиц, 17 источников литературы.

Ключевые слова: разработка, информационная система, веб-приложение, мероприятия, интерактивная карта.

Объектом исследования является веб-приложение с интерактивной картой мероприятий города.

Цель работы – обеспечение пользователей доступным и удобным веб-приложением, позволяющим узнавать о мероприятиях города.

Область применения: культурно-досуговая деятельность, локальные мероприятия.

В первой главе представлено описание предметной области, а также анализ конкурентных решений.

Вторая глава описывает процесс проектирования информационной системы, содержащей интерактивную карту с мероприятиями города, а также выбор средств разработки.

В третьей главе представлены результаты проделанной работы с руководством пользователя.

В четвертой главе описано выполнение задания по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», в котором были рассчитаны возможные риски проекта, а также его эффективность и потенциальная прибыль.

В пятой главе представлено выполненное задание по разделу «Социальная ответственность», в котором рассмотрены организационно-правовые, производственные и экологические аспекты безопасности, а также безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Office Word 2016.

Оглавление

Список терминов, сокращений и условных обозначений	14
Введение.....	16
Глава 1. Постановка задачи.....	17
1.1 Описание предметной области.....	17
1.2 Анализ проблемы, постановка задачи.....	18
1.3 Анализ рынка веб-приложений с мероприятиями для отдыха.....	22
1.3.1 Сайт tripadvisor.com	22
1.3.2 Веб-приложение aviasales.....	23
1.4 Вывод по главе.....	24
Глава 2. Проектирование информационной системы с информационной картой мероприятий.....	25
2.1 Проектирование веб-приложения	25
2.1.1 Функциональные требования к веб-приложению	25
2.1.2 Роли и функциональные возможности пользователей	26
2.1.3 Диаграмма BPMN.....	27
2.1.3 Логическая модель данных предметной области	28
2.2 Выбор инструментария для разработки.....	30
2.2.1 Выбор средств для разработки серверной части приложения	30
2.2.2 Система управления базой данных	30
2.2.3 Выбор средств для разработки клиентской части приложения	31
2.3 Вывод по главе	31
Глава 3. Программная реализация информационной системы с интерактивной картой мероприятий города	32
3.1 Описание клиентской части веб-приложения.....	32
3.1.1 Описание основных инструментов разработки клиентской части приложения.....	32
3.1.2 Компонентный подход	33
3.1.3 Маршрутизация	34
3.2 Описание пользовательского интерфейса веб-приложения.....	36

3.2.1	Страницы авторизации и регистрации.....	36
3.2.2	Главная страница.....	37
3.2.3	Личный кабинет	38
3.2.4	Страница с выбором города и типа мероприятия.....	40
3.2.5	Список мероприятий и интерактивная карта	40
3.2.6	Страница добавления мероприятия	42
3.2.7	Пример страницы мероприятия.....	43
3.3	Описание серверной части веб-приложения	45
3.3.1	Описание структуры проекта.....	45
3.3.2	Развертывание приложения на Heroku	46
3.3.3	Документирование REST-API	47
3.3.4	Панель администратора.....	48
3.3.5	Тестирование с помощью Postman	50
3.4	Вывод по главе	52
Глава 4.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	53
4.1	Потенциальные потребители	53
4.2	Анализ конкурентных технических решений	54
4.3	Технология QuaD	56
4.4	SWOT-анализ.....	57
4.5	Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	60
4.6	Планирование работ по научно-техническому исследованию	61
4.6.1	Структура работ в рамках научного исследования	61
4.6.2	Определение трудоемкости выполнения работ	63
4.6.3	Разработка графика проведения научного исследования	64
4.7	Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	69
4.7.1	Расчет материальных затрат	70
4.7.2	Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ ...	70
4.7.3	Основная заработная плата исполнителя темы.....	71
4.7.4	Расчет дополнительной заработной платы.....	75
		12

4.7.5 Отчисления во внебюджетные фонды	75
4.7.6 Контрагентные расходы	76
4.7.7 Накладные расходы.....	76
4.7.8 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	77
4.8 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .	78
Вывод по главе	80
Глава 5. Социальная ответственность.....	81
Введение.....	81
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	82
5.2 Производственная безопасность	84
5.3 Экологическая безопасность.....	89
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	90
Вывод по разделу	91
Заключение	93
Список литературы	94
Приложение А. Point.jsx	96
Приложение Б. Листинг файла models.py.....	99

Список терминов, сокращений и условных обозначений

Администратор веб-приложения — пользователь, имеющий дополнительные права в веб-приложении.

Веб-приложение — это любая компьютерная программа, которая выполняет определенную функцию, используя в качестве клиента веб-браузер.

Адаптивный веб-дизайн — дизайн веб-страниц, обеспечивающий правильное отображение сайта на различных устройствах, подключённых к интернету, и динамически подстраивающийся под заданные размеры окна браузера.

БД (База Данных) — это хранилище для большого количества систематизированных данных, с которыми можно производить определённые действия.

Веб-сервер — сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов, обычно веб-браузеров, и выдающий им HTTP-ответы, как правило, вместе с HTML-страницей, изображением, файлом, медиа-поток или другими данными.

Геометка — это метка (координата), используемая на картах.

Пропсы (props) — это входные данные React-компонентов, передаваемые от родительского компонента дочернему компоненту.

Система управления базами данных (СУБД) — это программное обеспечение для создания и работы с базами данных.

Фреймворк — программное обеспечение, позволяющее автоматизировать разработку тестирование программного продукта.

Хуки — нововведение в React 16.8, которое позволяет использовать состояние и другие возможности React без написания классов.

API (Application Programming Interface) — описание способов, которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой.

Bootstrap — набор инструментов для верстки сайтов и веб-приложений.

CSS (Cascading Style Sheets) – формальный язык описания внешнего представления документа, написанного с использованием языка разметки.

Django – фреймворк для веб-приложений на языке Python.

HTML (HyperText Markup Language) – стандартизированный язык разметки документов во Всемирной паутине.

JavaScript – мультипарадигменный язык программирования, который поддерживает объектно-ориентированный, императивный и функциональный стили.

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

HTTP-метод GET – запрос, использующийся для получения содержимого указанного веб-ресурса.

HTTP-метод POST – запрос, предназначенный для передачи веб-сервером данных, заключённых в тело сообщения, для хранения.

JSON (JavaScript Object Notation) – текстовый формат обмена данными, основанный на языке JavaScript.

PostgreSQL – объектно-реляционная система управления базами данных.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения.

React – JavaScript-библиотека с открытым исходным кодом для разработки пользовательских интерфейсов.

URL (Uniform Resource Locator) – система унифицированных адресов электронных ресурсов, или единообразный определитель местонахождения ресурса.

Введение

В нынешнюю цифровую эпоху человек большую часть своего времени проводит в интернете. Научно известно, что среднестатистический человек средних лет проводит в социальных сетях не менее часа в день, в то время как молодежь – три и более. За последние два года, в связи со сложной эпидемиологической обстановкой, ситуация резко обострилась, так как студенты перешли на дистанционное обучение, а работающие люди перестали ходить на работу и начали работать из дома. Вышеописанные факторы вызывают дефицит социальной жизни у человека, и, как следствие, общий упадок сил и приводит к депрессии. Отсюда вытекает проблема поиска вариантов активного досуга.

Один из факторов социальной жизни – культурно-досуговые мероприятия. Однако, ввиду социальной депривации, многие не знают о всевозможных мероприятиях, которые организуются в их городе.

Приложение с интерактивной картой поможет решить эту проблему благодаря предоставлению вариантов отдыха в вашем городе.

Также, разрабатываемая информационная система призвана помочь малому бизнесу, который может использовать ее в качестве места для распространения информации о мероприятиях, организованных на их базе.

Цель разрабатываемой информационной системы - предоставить людям информацию о досуговых мероприятиях на территории выбранного города посредством информационной системы, которая будет содержать в себе интерактивную карту.

Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

1. Проанализировать существующие решения;
2. Спроектировать информационную систему с интерактивной картой города;
3. Реализовать клиентскую часть веб-приложения;
4. Реализовать серверную часть веб-приложения;
5. Описать результаты проделанной работы.

Глава 1. Постановка задачи

1.1 Описание предметной области

Культурно-досуговые мероприятия – часть социальной жизни любого человека. Без мероприятий невозможно представить полноценную и здоровую жизнь, так как подобные социальные явления – один из основных способов знакомства между людьми. Концерт в честь Дня города, вечеринка в местном баре, посиделки с гитарой на набережной – все это попадает под описание социального времяпрепровождения. Так или иначе, любой человек посещает те или иные мероприятия. Однако, порой бывает, что человек не имеет понятия о досуге, который проходит в его городе.

Также, все мероприятия кем-то организовываются. В качестве примера можно привести вышеупомянутые вечеринки в местном баре. Помимо прочих проблем, организаторы сталкиваются с массой проблем, касающихся продвижения информации о мероприятии. На рисунке 1 представлена диаграмма в нотации IDEF0, которая позволяет понять входы, выходы, механизмы и элементы управления, задействованные в данном процессе.

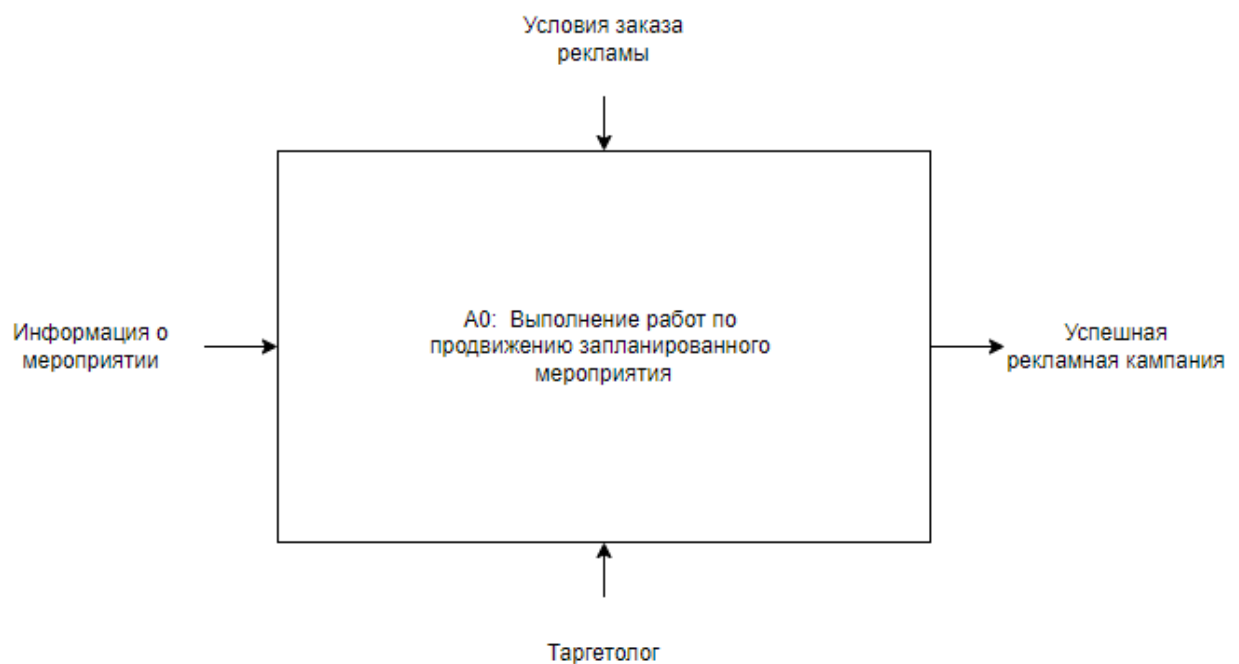


Рисунок 1 – Процесс организации рекламной кампании в виде контекстной диаграммы

Контекстная диаграмма способна дать общее представление о бизнес-процессе. Из неё также можно извлечь сведения, касающиеся общих ограничений системы, используемый ресурсов, а также о входных и выходных параметрах. Для более детального изучения процесса диаграмма декомпозируется до тех пор, пока процессы на диаграмме не станут атомарными. Декомпозиция контекстной диаграммы представлена на рисунке 2.

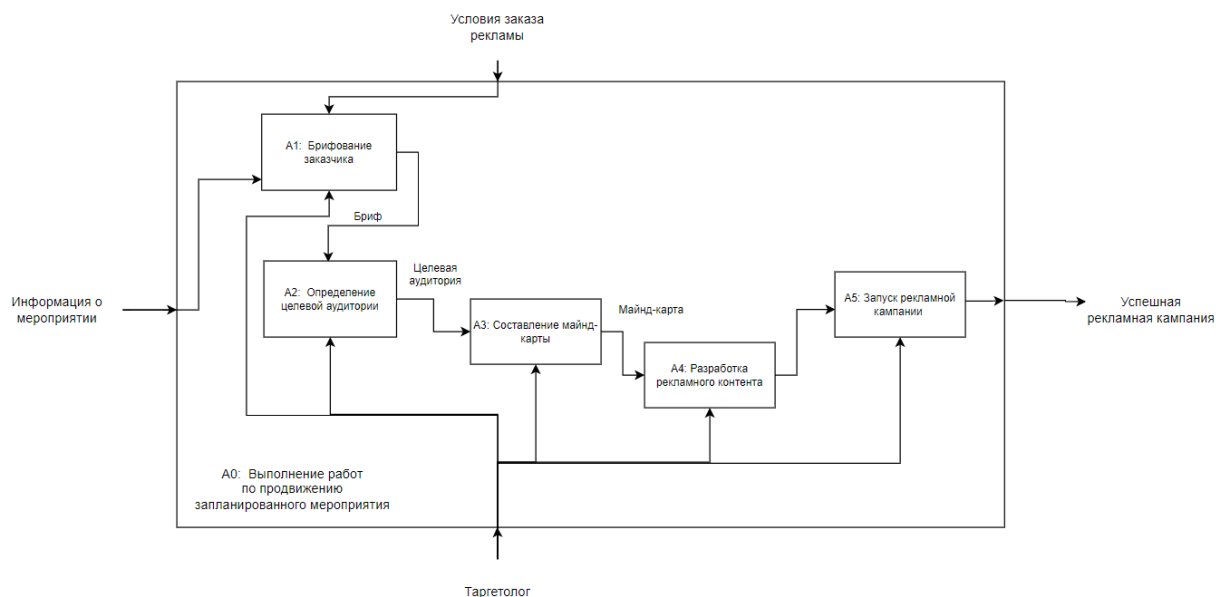


Рисунок 2 – Декомпозиция контекстной диаграммы

Разрабатываемое приложение призвано облегчить представителям малого бизнеса задачи, связанные с информированием населения о проводимом мероприятии.

1.2 Анализ проблемы, постановка задачи

Учитывая тот факт, что люди по различным причинам зачастую не осведомлены о проводимых мероприятиях по близости, возникают следующие вопросы:

- С помощью каких ресурсов имеется возможность узнать?
- Как найти интересные мероприятия, отфильтровав неинтересные?
- Как найти компанию для посещения мероприятия?

Исходя из недостатка интернет-ресурсов, а также малого количества информационных систем с мероприятиями, имеют место возникающие сложности с проведением досуга. Также, имеются следующие проблемы:

- Неосведомленность о наличии мероприятий, так как отсутствует единый сервис, отображающий информацию о них;
- Большие временные затраты на выбор мероприятия, так как заинтересованное лицо может не знать специфики определенного мероприятия;
- Отсутствие знакомых людей со схожими интересами, ведь при посещении, например, другого города, велика вероятность отсутствия знакомых людей, и, как следствие, невозможность провести время в компании.

Таким образом, проблема недостатка информированности о различных досуговых мероприятиях поблизости вынуждает человека либо вручную заниматься поиском, либо полагаться на случайность. Это приводит к социальной депривации и в следствии провоцирует не только депрессивные состояния, но и всевозможные агорафобиям. Разрабатываемое веб-приложения, которое будет включать в себя информацию о проводимых мероприятиях, призвано исключить фактор недостаточной информированности населения. Диаграмма Fishbone, представленная на рисунке 3, позволяет нам визуально отобразить основные причины выявленной проблемы.

Проблема – поиск досуга и вариантов отдыха.

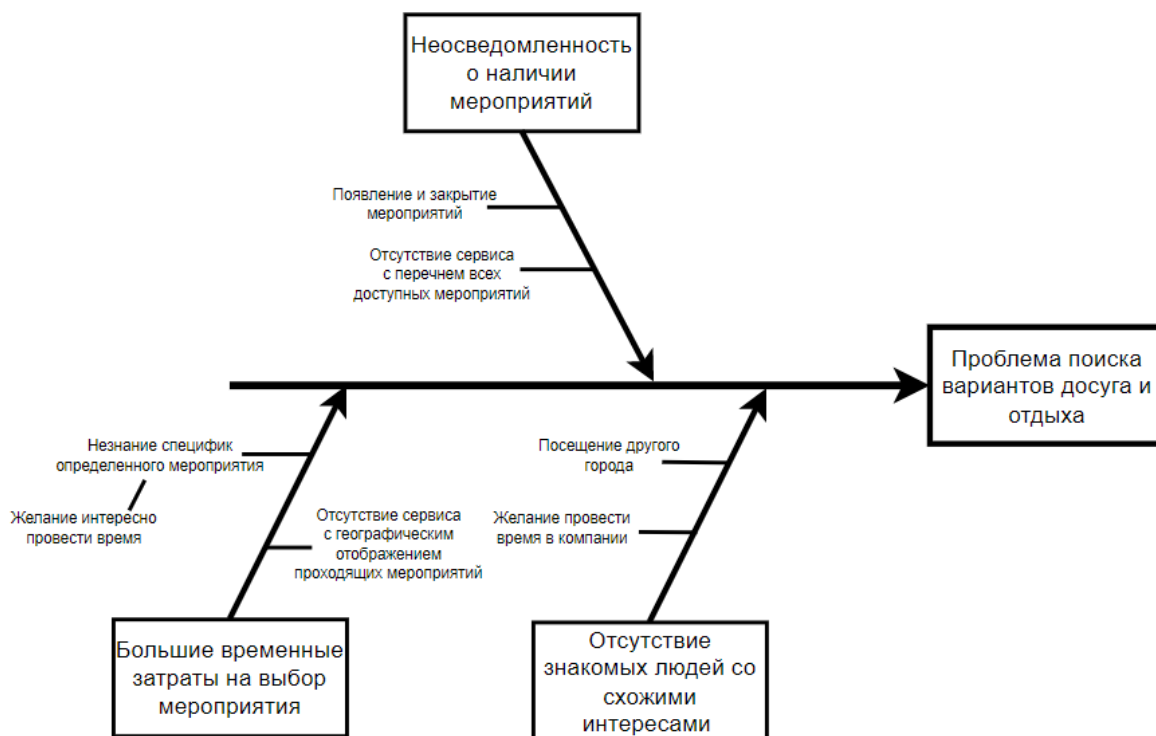


Рисунок 3 – Fishbone диаграмма

Цель - Предоставить людям информацию о досуговых мероприятиях на территории выбранного города посредством веб-приложения с интерактивной картой.

Задачи:

- Проанализировать рынок, провести сравнительный анализ с существующими решениями;
- Реализовать frontend и backend части приложения;
- Создать дизайн опираясь на принципы UI/UX;
- Разработать интерактивную карту;
- Решить проблему дороговизны путешествий путем рекомендаций интересных мест поблизости;
- Разработать модуль системы, предоставляющий людям, приезжающим в то или иное место, скооперироваться с другими туристами или местными жителями.

Так как разрабатываемая информационная система может решить проблему, то необходимо определить, что она будет из себя представлять. Информационная система с интерактивной картой города должна включать в себя краткую информацию о мероприятиях, фото и видео, а также геометку мероприятия. Остается выбор между мобильным приложением и веб-приложением. Сравним их и выявим какое приложение стоит реализовать.

Рассмотрим 5 важных пунктов, каждый из которых оценивается в 0, 0.5 и 1 баллов, а по результату итоговой оценки будет выявлено наиболее разумное решение. Вся анализируемая информация будет представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ выбора типа приложения

Категория оценивания	Веб-приложение	Мобильное приложение
1. Опыт разработки	1	0.5
2. Сроки реализации	1	0
3. Количество пользователей на платформе	0.5	1
4. Стоимость реализации	0.5	0.5
5. Единство разработки, отсутствие побочных разработок (например, для другой операционной системы)	1	0
Итого	4	2

По результатам анализа было выявлено, что информационная система в виде веб-приложения будет реализована быстрее и дешевле. К тому же, не стоит забывать, что для веб-приложения нет необходимости реализовывать в дополнение мобильные приложения на Android и IOS, а в случае разработки мобильного приложения под одну операционную систему появляется необходимость создавать приложение под другую операционную систему, чтобы увеличить количество пользователей.

Таким образом, информационной системой выпускной квалификационной работы является веб-приложение, содержащее в себе интерактивную карту с мероприятиями города.

1.3 Анализ рынка веб-приложений с мероприятиями для отдыха

1.3.1 Сайт tripadvisor.com

Сайт tripadvisor.com - крупнейшая в мире платформа о путешествиях, ежемесячно помогает миллионам путешественников делать каждую поездку незабываемой [1]. По всему миру используют сайт tripadvisor.com для того, чтобы просмотреть более чем 859 миллионов отзывов и комментариев о 8,6 миллионах вариантов жилья, ресторанов, развлечений, авиалиний и круизов. На этапе планирования и во время самой поездки путешественники обращаются к этому сайту для сравнения низких цен на отели, авиарейсы и круизы, бронирования популярных экскурсий, в том числе и по знаменитым достопримечательностям.

Пользователи сайта отмечают следующие преимущества данного сервиса для тестирования: бесплатность, удобство интерфейса и большое количество информации о популярных местах. О каждом месте имеется возможность посмотреть отзывы и комментарии.

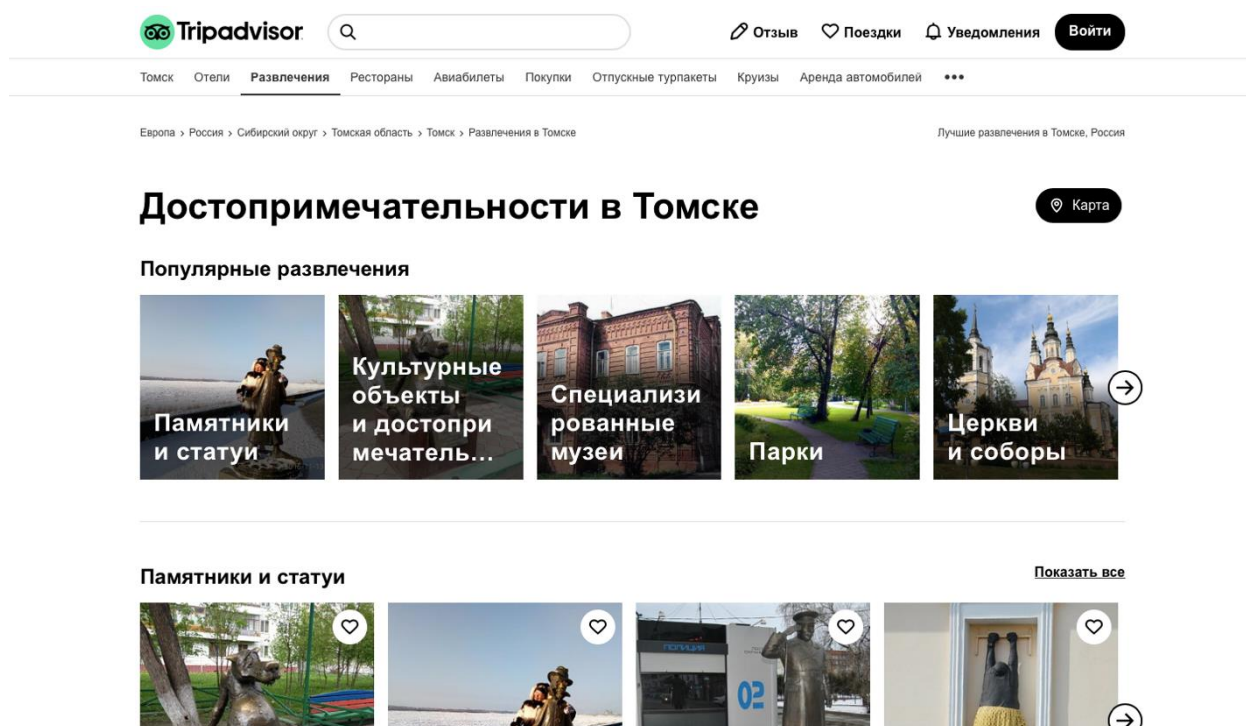


Рисунок 4 – Раздел «Развлечения» на сайте tripadvisor.com

Сайт tripadvisor.com не является заменой разрабатываемому решению, поскольку в основном содержит в себе информацию о массовых мероприятиях или известных достопримечательностях, и не предоставляют информацию о локальных мероприятиях.

1.3.2 Веб-приложение aviasales

Aviasales является поисковым сервисом, который не выступает в качестве продавца билетов [2]. Найдя нужный билет, пользователь переходит на страницу авиакассы или авиакомпании, чтобы совершить оплату. Оплата происходит на странице авиакомпании или авиакассы либо прямо в интерфейсе поисковика.

Сайт отличается удобным дизайном, скоростью отклика, а также наличием мобильного приложения.

Также, aviasales недавно запустили раздел «Короче о городах», в котором вкратце представлена информация о городе и о интересных местах для современного поколения.

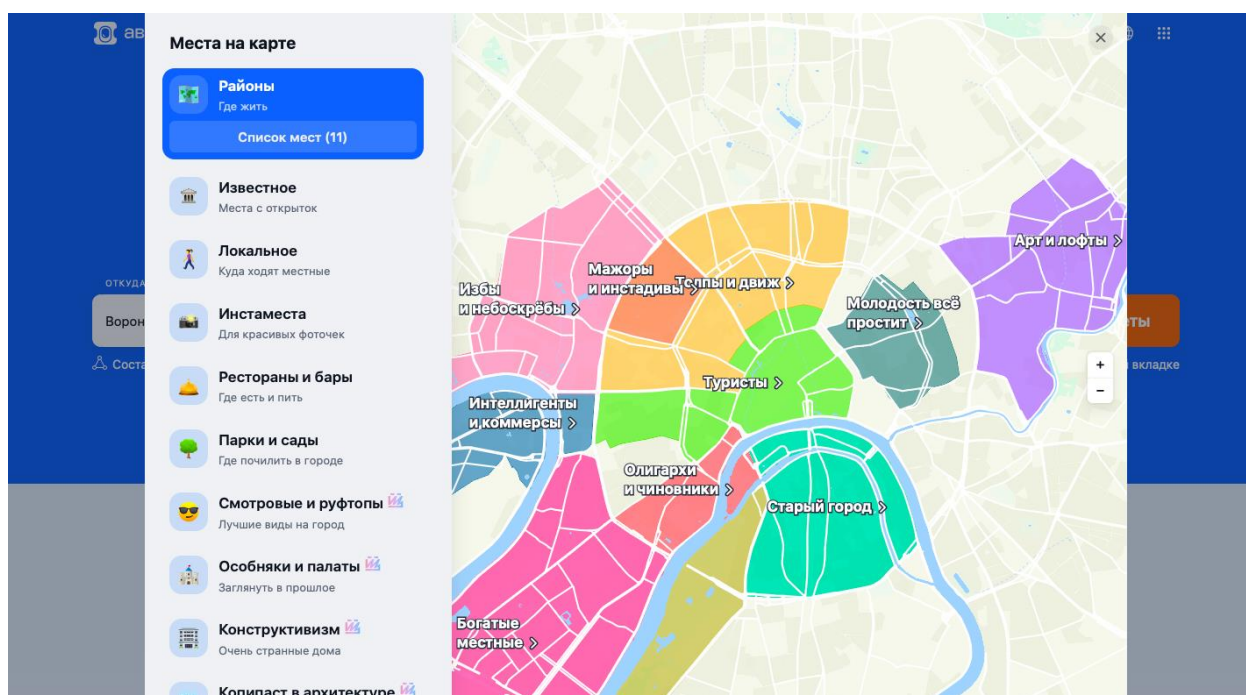


Рисунок 5 – Раздел «Короче о городах. Москва» на сайте aviasales

Тем не менее, данный интернет-ресурс также не может выступить в качестве замены разрабатываемого решения, так как содержит в себе только

самые известные города-миллионеры или города, имеющие важное туристическое значение, такие как Сочи.

1.4 Вывод по главе

В результате работы в данной главе было представлено описание предметной области, проведен анализ проблемы, поставлены задачи, а также рассмотрены существующие сервисы, призванные облегчить людям поиск интересных мероприятий.

В ходе работы было выяснено, что рассмотренные конкурентные решения не способны стать полноценной заменой разрабатываемому решению, так как они либо не предоставляют пользователю исчерпывающий функционал, либо содержат недостаточное количество городов и туристических мест Российской Федерации.

Глава 2. Проектирование информационной системы с информационной картой мероприятий

2.1 Проектирование веб-приложения

2.1.1 Функциональные требования к веб-приложению

Для понимания конечной цели были составлены некоторые требования к приложению:

1. Возможность регистрации:
 - 1.1. Ввод личных данных (login, email, пароль).
2. Возможность авторизации:
 - 2.1. Ввод личных данных (login, пароль).
3. Действие с личным кабинетом пользователя:
 - 3.1. Просмотр информации о себе.
 - 3.2. Просмотр мероприятий пользователя.
 - 3.2.1. Активные мероприятия.
 - 3.2.2. Неактивные мероприятия.
 - 3.3. Редактирование информации о себе.
 - 3.4. Смена пароля.
 - 3.5. Выход из аккаунта
4. Действие с мероприятиями:
 - 4.1. Просмотр мероприятий:
 - 4.1.1. Просмотр мероприятий в виде списка.
 - 4.1.2. Просмотр меток мероприятий на карте.
 - 4.1.3. Фильтрация по категории.
 - 4.1.4. Поиск по названию мероприятия.
 - 4.2. Добавление мероприятий:
 - 4.2.1. Ввод данных о мероприятии.
 - 4.2.2. Установка метки на карте.
5. Комментирование мероприятий:
 - 5.1. Просмотр комментариев.
 - 5.2. Добавление комментариев.

2.1.2 Роли и функциональные возможности пользователей

В начале проектирования информационной системы на основе функциональных требований были выделены роли пользователей системы, а также их функциональные возможности. В ходе создания диаграммы вариантов использования было выявлено три роли пользователей: неавторизованный пользователь, пользователь и администратор.

Администратор – авторизованный пользователь, имеющий доступ к панели управления администратора. Может добавлять, удалять и редактировать данные, хранящиеся в базе данных.

Пользователь – авторизованный пользователь, имеет возможность воспользоваться основным функционалом сайта: просмотр, добавление и комментирование мероприятий, просмотр информации о себе, а также выход из аккаунта.

Неавторизованный пользователь – неавторизованный пользователь. Может зарегистрироваться и авторизоваться.

На рисунке 6 представлен варианты использования системы «Администратор», на рисунке 7 «Пользователь».

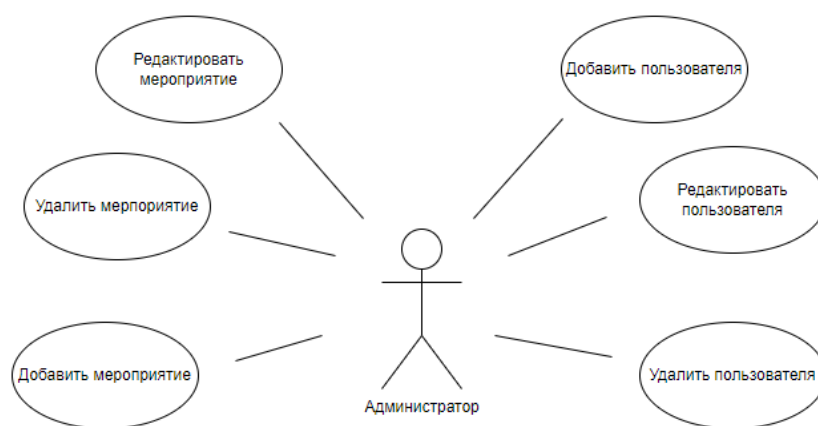


Рисунок 6 – Диаграмма вариантов использования «Администратор»

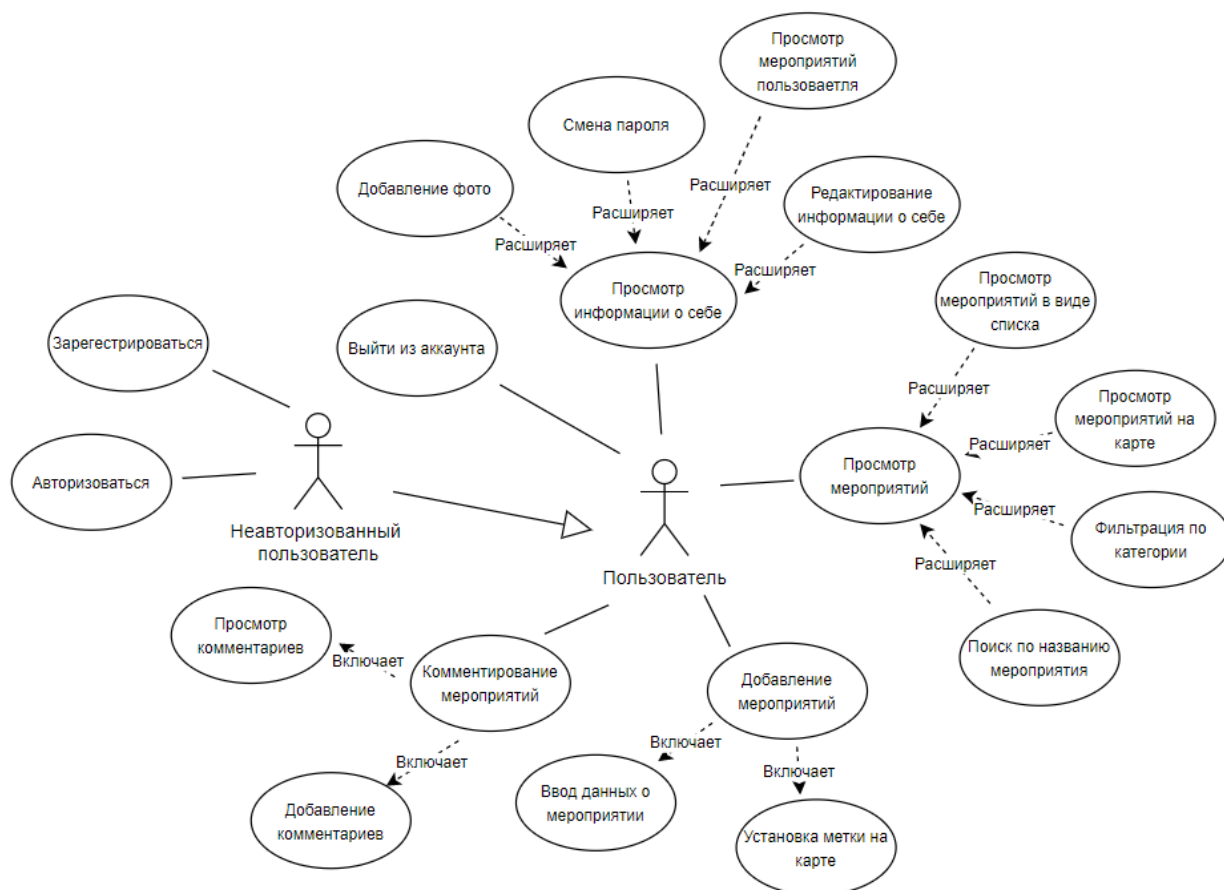


Рисунок 7 – Диаграмма вариантов использования «Пользователь»

На диаграмме видно, что весь функционал доступен только авторизованному пользователю, неавторизованный пользователь должен пройти регистрацию или авторизацию.

2.1.3 Диаграмма BPMN

BPMN (Business Process Model and Notation, нотация и модель бизнес-процессов) — система условных обозначений (нотация) для моделирования бизнес-процессов [3].

В ходе работы над проектом была построена BPMN диаграмма, которая описывает процесс обработки заявки на добавление мероприятия, представленная на рисунке 8.

Пользователь отправляет запрос о добавлении мероприятия на клиент, который проверяет, был ли авторизован пользователь, если нет, то пользователю приходит сообщение об ошибке, данный процесс прерывается. Если пользователь был авторизован, то на сервер отправляется информация о

мероприятии, где она проходит проверку на корректность. Некорректная информация прерывает процесс с выводом сообщения об ошибке пользователю, корректная записывается в базу данных и возвращается на клиент, который ее отображает в списке или на карте.

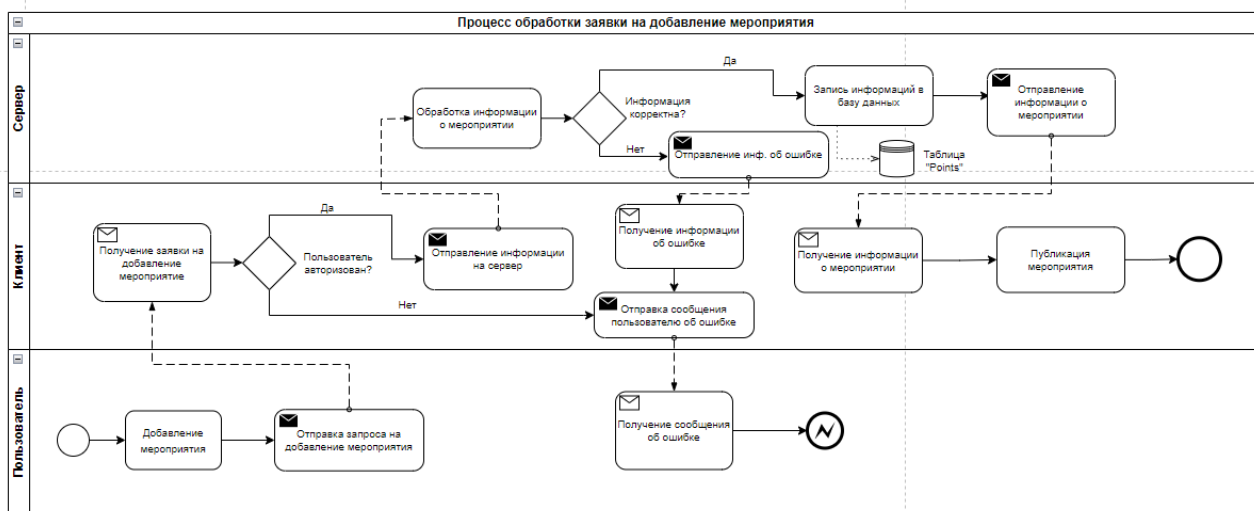


Рисунок 8 – BPMN диаграмма

2.1.3 Логическая модель данных предметной области

Перед реализацией проекта необходимо продумать структуру веб-приложения, спроектировать логическую модель данных предметной области. Логическая модель данных, построенная в программе draw.io, представлена на рисунке 9.

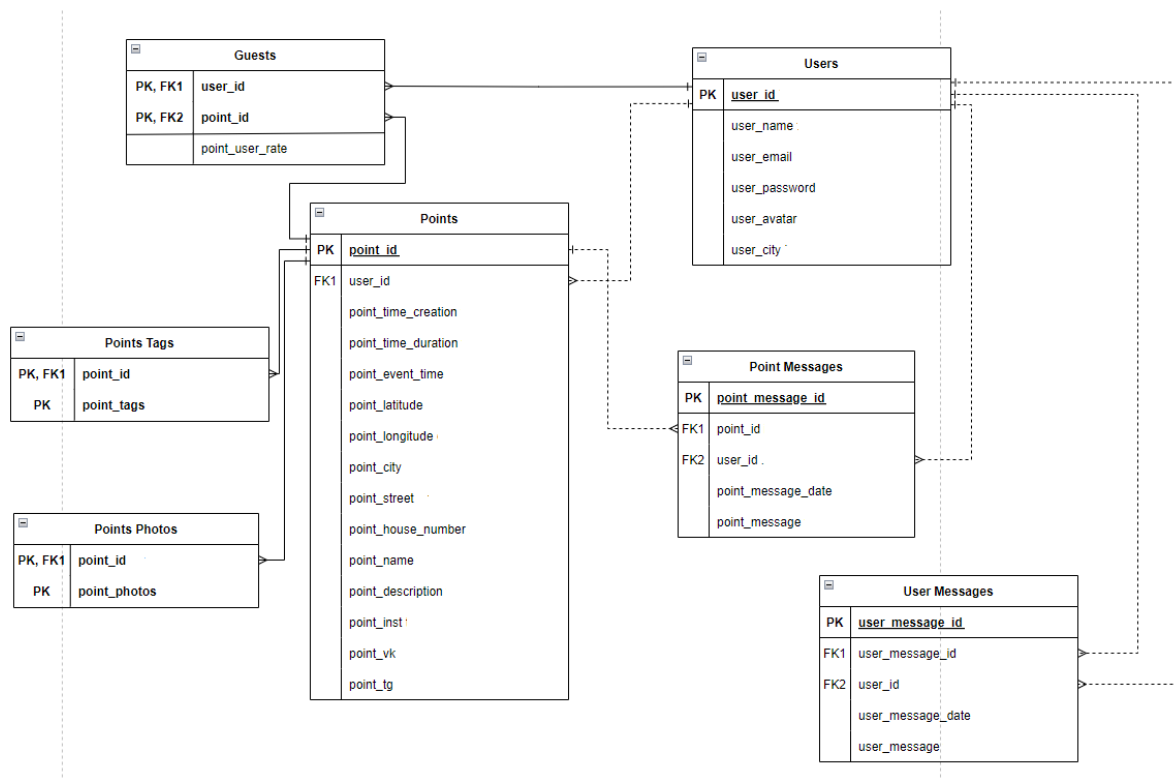


Рисунок 91 – Логическая схема базы данных

Список сущностей с их описанием представлен ниже:

1. Users – содержит данные о пользователях: id пользователя, имя, электронную почту, пароль, ссылку на фото профиля и выбранный город.
2. Points – содержит данные о мероприятиях (метках): id мероприятия, id пользователя, время создания записи, дату окончания мероприятия, время мероприятия, широту и долготу метки на карте, город, улицу, номер дома, название, описание, ссылки на вконтакте и телеграмм.
3. Guests – содержит данные о поставленных оценках тех пользователей, которые решили пойти на определенное мероприятие: id пользователя, id мероприятия и оценка.
4. Points Tags – содержит информацию о категориях мероприятий: id категории, id мероприятия, категория.

5. Points Photos – содержит информацию о фотографиях мероприятий: id фотографии, id мероприятия, ссылка на фотографию.
6. Point Messages – содержит информацию о комментариях к мероприятиям: id комментария, id мероприятия, id пользователя, дата публикации, комментарий.
7. User Messages – содержит информацию о комментариях к пользователю: id комментария, id пользователя (адресата), id пользователя (отправителя), дата публикации, комментарий.

2.2 Выбор инструментария для разработки

2.2.1 Выбор средств для разработки серверной части приложения

Основными критериями при выборе набора технологий были: наличие опыта работы с выбранным языком программирования, а также удобство фреймворков для разработки веб-приложений. В качестве языка программирования для серверной части приложения был выбран язык программирования Python. В качестве фреймворка был выбран Django по причине его популярности и желания разработчика лучше изучить данную технологию.

Для тестирования разработанного API использовался Postman. Клиент отправляет запрос серверной части приложения (API), сервер обрабатывает запрос, обращается к базе данных и возвращает ответ в формате JSON [4].

Для развертывания веб приложения была выбрана облачная PaaS-платформа, поддерживающая множество языков программирования – Heroku [5].

Развертывание было осуществлено с помощью привязывания репозитория расположенного на GitHub.

2.2.2 Система управления базой данных

Для хранения данных используется реляционная СУБД PostgreSQL. Данная СУБД базируется на языке SQL и поддерживает многие его возможности. Также стоит отметить, что PostgreSQL поддерживает большой

набор встроенных типов данных, в том числе слабоструктурированные в формате JSON [6]. Основной причиной выбора данной СУБД стало то, что ее можно разместить бесплатно в облачном сервисе Heroku.

2.2.3 Выбор средств для разработки клиентской части приложения

Для разработки веб-приложения использовался следующий стек современных веб технологий:

- Язык разработки: Javascript.
- Javascript фреймворк: React.js– для эффективной разработки и тестирования.
- Пакетный менеджер: NPM.
- Стейт-менеджер: Redux – для контроля состояний.
- UI: MUI – для следования концепции mobile first, экономии времени на создании кастомизированных компонентов.
- Для оптимизации работы с CSS: препроцессор SASS.
- Взаимодействие с сервером: react-query, Axios
- Роутинг – react-router, react-router-dom.

Также использовались библиотеки:

- Bootstrap[Ошибка! Источник ссылки не найден.]– для создания стилей и сетки.
- font-awesome – использование различных иконок.

Использование данного набора технологий позволяет эффективно разрабатывать, поддерживать и тестировать веб-приложение.

2.3 Вывод по главе

В данной главе были смоделированы и описаны основные бизнес-процессы, связанные с предметной областью. Также была спроектирована архитектура веб-приложения с информационной картой мероприятий города, выбраны технологии для программной реализации проекта.

Глава 3. Программная реализация информационной системы с интерактивной картой мероприятий города

3.1 Описание клиентской части веб-приложения

3.1.1 Описание основных инструментов разработки клиентской части приложения

Клиентская часть веб-приложения была реализована посредством JS фреймворка React. Его главные преимущества:

- **Декларативность.** Достаточно описать, как части интерфейса приложения выглядят в разных состояниях. Фреймворк будет своевременно их обновлять, когда данные изменяются.
- **Основан на компонентах.** Позволяет создавать инкапсулированные компоненты для их дальнейшего объединения и использования в сложных пользовательских интерфейсах.
- **Реактивность.** При любых изменениях объектов новая информация будет сразу отображаться на экране

Окружение, использованное в разработке клиентской части, с открытым корневым компонентом App.js представлено на рисунке 10.

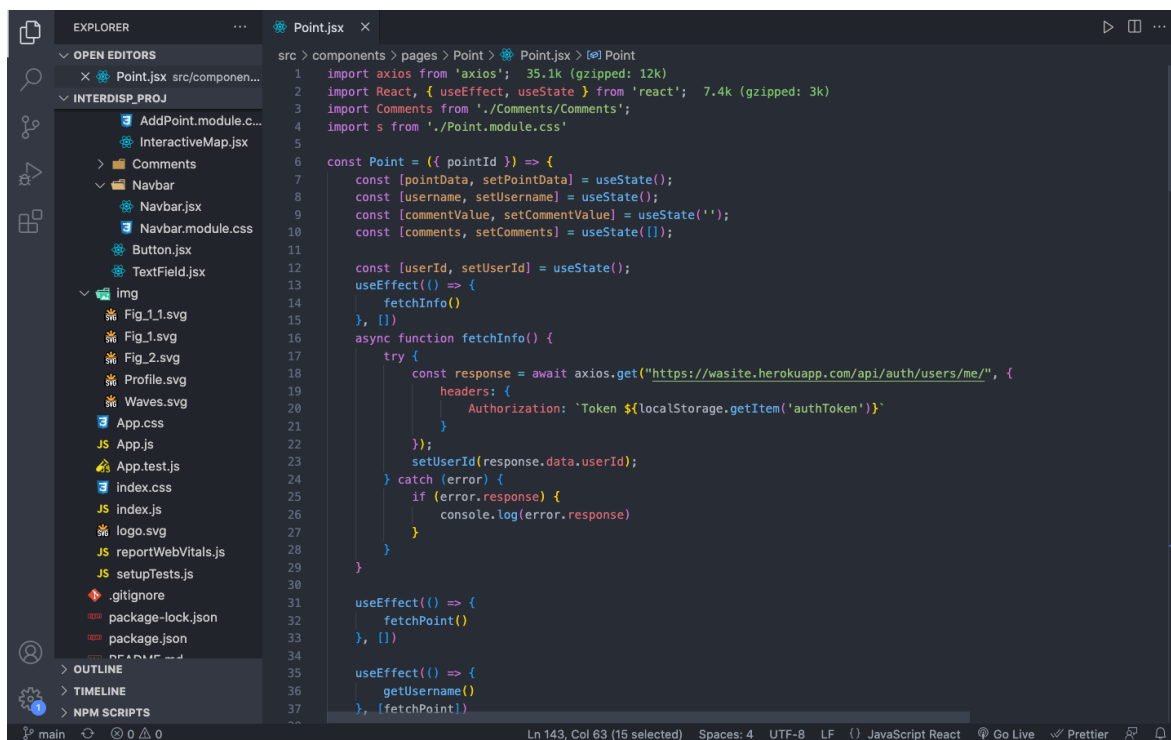


Рисунок 10 – Корневой компонент App.js

3.1.2 Компонентный подход

Учитывая большое количество повторяющихся элементов пользовательского интерфейса, таких как кнопки и текстовые поля, были реализованы соответствующие компоненты. На рисунке 11 представлен пример реализации компоненты «Button.jsx».



```
src > components > UI > Button.jsx > ...
1  import React from 'react'; 7.3k (gzipped: 3k)
2  import s from './Button.module.css';
3
4  const Button = (props) => {
5    return (
6      <div>
7        <button className={s.btn_style}>{props.text}</button>
8      </div>
9    );
10 };
11
12 export default Button;
```

Рисунок 11 – Компонента «Button.jsx»

Помимо реализованных элементов клиентской части, были также реализованы шаблоны страниц.

Так, например, компонента «Point.jsx», код которой представлен в Приложении А, представляет собой ничто иное, как шаблон страницы мероприятий, которые будут добавляться пользователями веб-приложения. Вся необходимая информация будет передаваться в компоненту через так называемые пропсы. Раздел «Imports», представленный в листинге 1, представляет собой импортируемые скрипты и модули, которые необходимы компоненте для корректной работы.

Листинг 1 – Импортируемые скрипты и модули

```
// Imports ...
import axios from 'axios';
import React, { useEffect, useState } from 'react';
import Comments from './Comments/Comments';
import s from './Point.module.css'
```

```
// ... Imports
```

Следующий блок кода, показанный на листинге 2, представляет собой хуки. Хуки — нововведение в React 16.8, которое позволяет использовать состояние и другие возможности React без написания классов.

Листинг 2 – Хуки

```
// Hooks ...
```

```
const [pointData, setPointData] = useState();
const [username, setUsername] = useState();
const [commentValue, setCommentValue] = useState("");
const [comments, setComments] = useState([]);
const [userId, setUserId] = useState();
// ... Hooks
```

Следующий раздел, представленный в приложении А, представляет собой блок кода, отвечающий за асинхронные запросы к API.

Блок кода, представленный в приложении А, представляет собой JSX разметку. JSX — расширение языка JavaScript, позволяющее при необходимости объяснить React, как должен выглядеть UI. JSX напоминает язык шаблонов, наделённый силой JavaScript [7].

3.1.3 Маршрутизация

Маршрутизация в разработанном приложении реализована с помощью библиотек react-router и react-router-dom, которые являются стандартными библиотеками маршрутизации. На листинге 3 представлен реализованный блок кода, находящийся в корневом компоненте приложения App.jsx.

Листинг 3 – Блок кода с навигацией.

```
{/* Routes */}
<Routes>
  <Route exact path="/" element={<MainPage />} />
  <Route path="/choose_category" element={<ChooseCategory
    getCurrentCategory={getCurrentCategory} />} />
  <Route path="/list_of_points" element={<ListOfPoints currentCategory={currentCategory}
    getPointId={getPointId} />} />
  <Route path="/map_of_points" element={<MapOfPoints currentCategory={currentCategory}
    getPointId={getPointId} />} />
  <Route path="/point" element={<Point pointId={pointId} />} />
  <Route path="/profile" element={<Profile getPointId={getPointId}/>} />
  <Route path="/add_point" element={<AddPoint />} />
  <Route path="/login" element={<Login />} />
```

```

<Route path='/registration' element={<Registration />} />
</Routes>
{ /* Routes */ }

```

Также, реализованное веб-приложение не предоставляет неавторизованным пользователям к страницам, за исключением компоненты страницы авторизации и регистрации.

Структура разработанного веб-приложения, показанная с помощью карты сайта, представлена на рисунке 12.

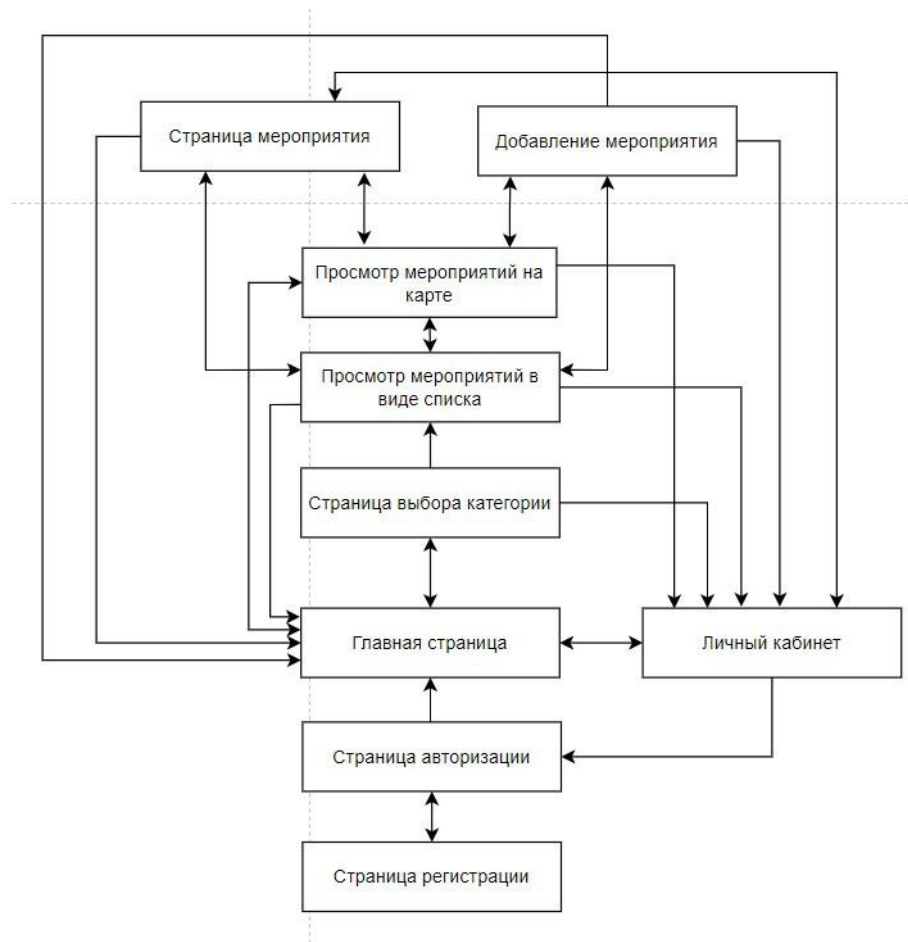


Рисунок 12 – Карта веб-приложения

3.2 Описание пользовательского интерфейса веб-приложения

3.2.1 Страницы авторизации и регистрации

Точкой входа в веб-приложение является страница авторизации, показанная на рисунке 13. На ней представлен логотип приложения «Whats Around», поля для логина и пароля, а также кнопка «Отправить». В том случае, если пользователь первый раз посетил веб-приложение, ему предоставляется возможность зарегистрироваться, нажав на кнопку «Нажмите сюда!». Страница регистрации, показанная на рисунке 14 также содержит в себе подобную кнопку, для того, чтобы уже зарегистрированный пользователь мог вернуться на страницу авторизации без использования адресной строки.

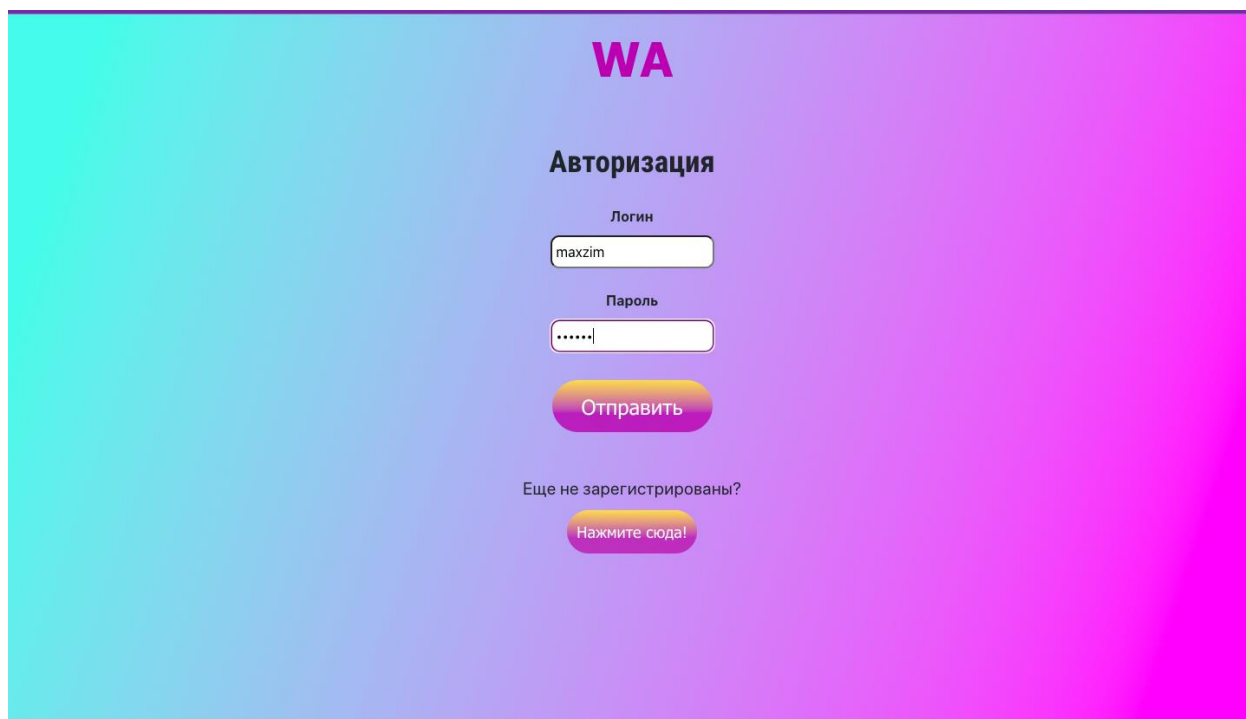


Рисунок 13 – Страница авторизации

Рисунок 14 – Страница регистрации

3.2.2 Главная страница

В случае успешной авторизации пользователь попадает на главную страницу приложения, представленную на рисунке 15. На главной странице появляется иконка «Личный кабинет», находящаяся в правом верхнем углу, для быстрого перехода в личный кабинет. Также, главная страница содержит в себе кнопку «Начать» для дальнейшего перенаправления пользователя к страницам взаимодействия с мероприятиями.

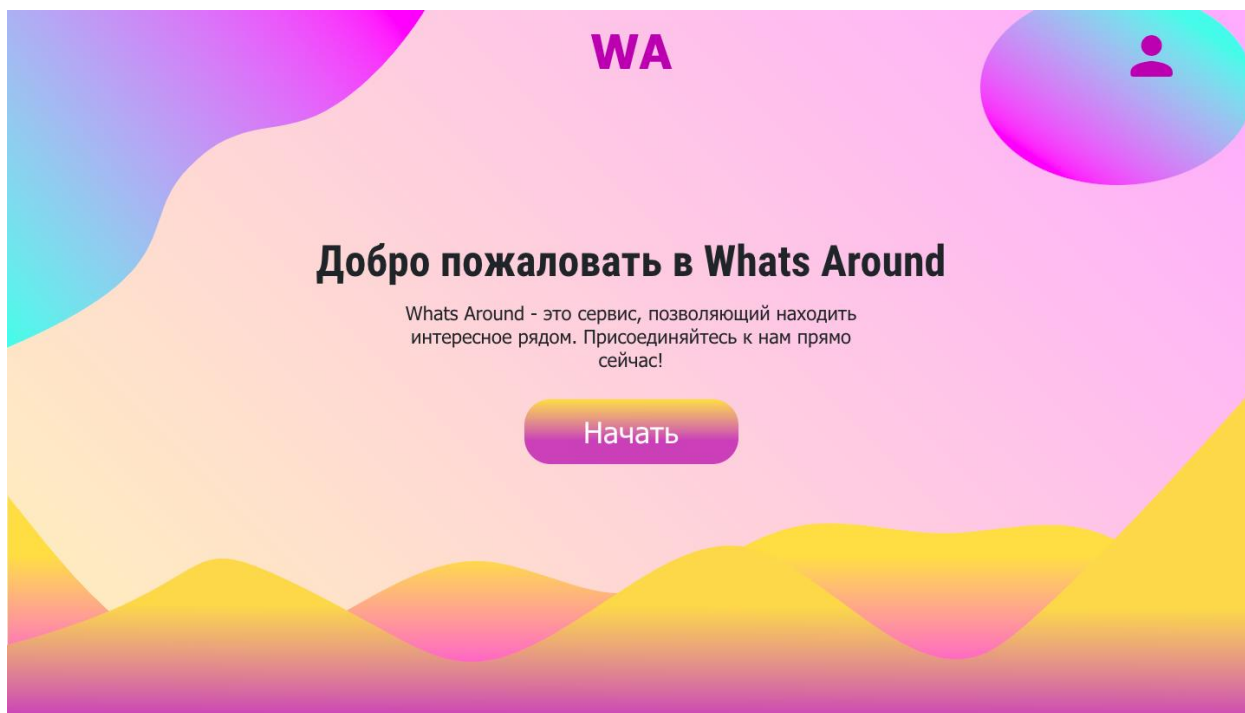


Рисунок 15 – Главная страница

3.2.3 Личный кабинет

На рисунках 16 и 17 представлена страница личного кабинета. Он содержит в себе краткую информацию о пользователе, а также раздел с текущими мероприятиями, и раздел с прошедшими мероприятиями. Также, в личном кабинете реализована кнопка «Выйти», после нажатия на которую пользователь выходит из аккаунта и перенаправляется на страницу авторизации.

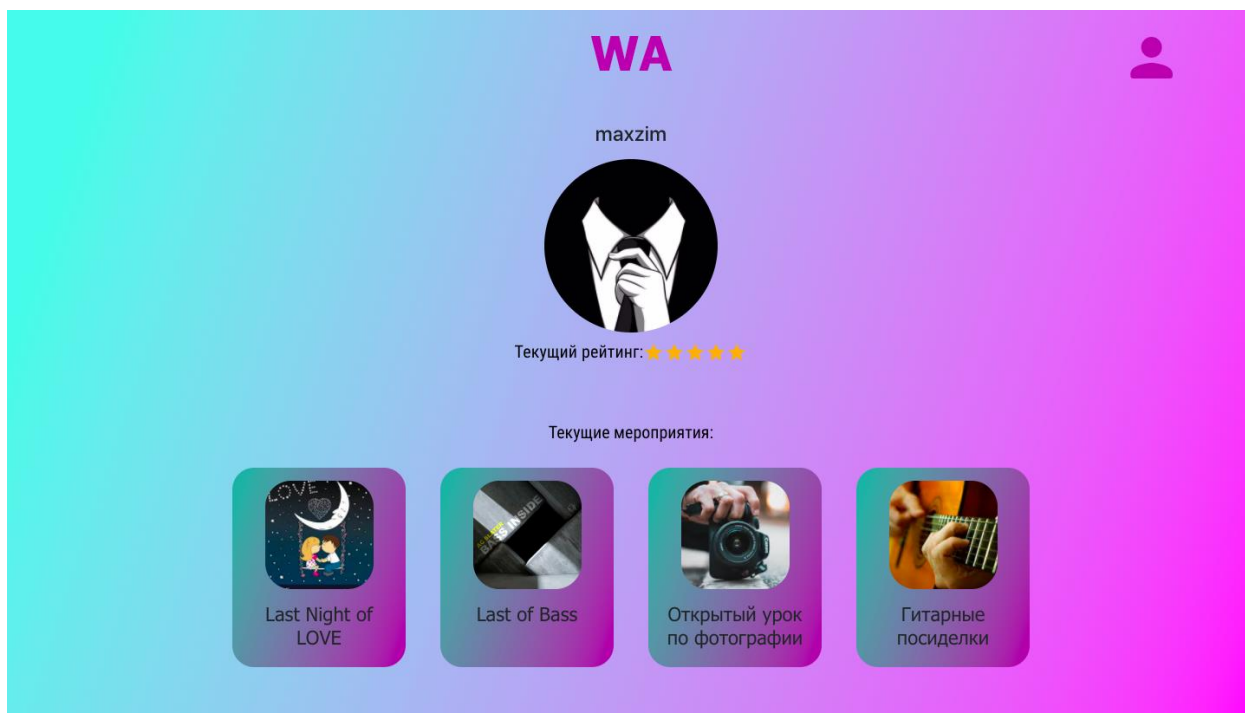


Рисунок 16 – Верхняя часть личного кабинета

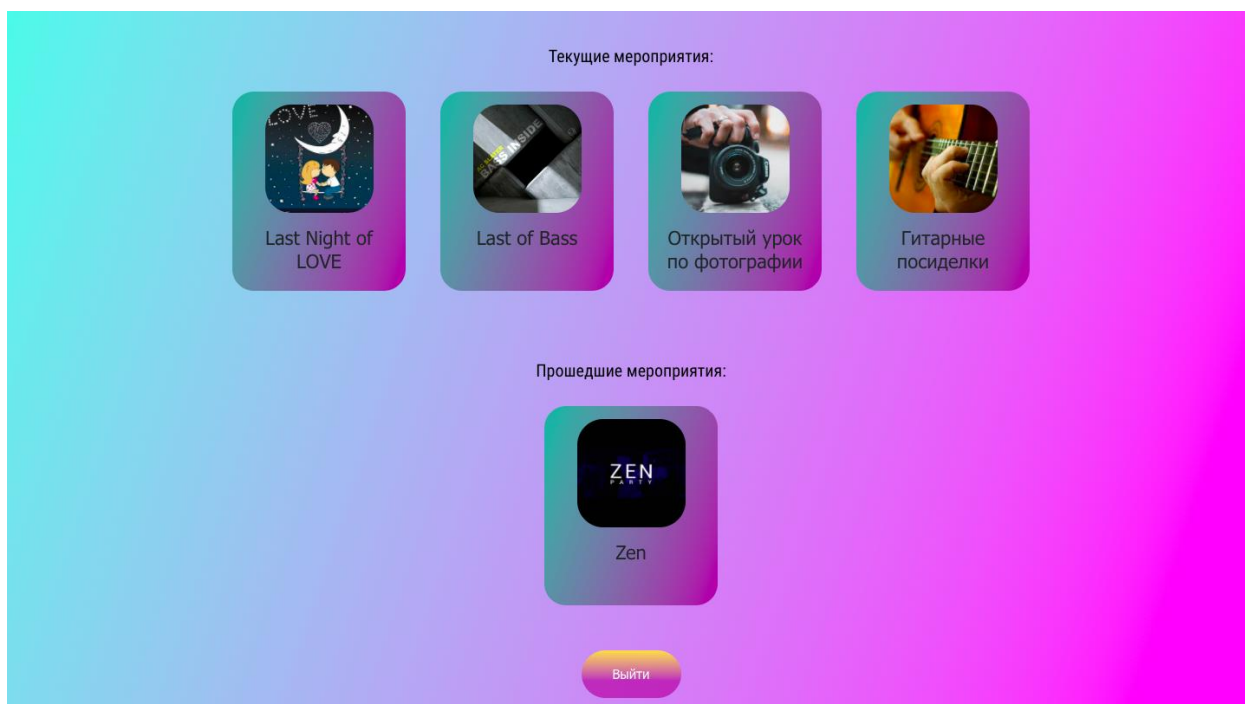


Рисунок 17 – Нижняя часть личного кабинета

3.2.4 Страница с выбором города и типа мероприятия

Страница выбора города и категории, показанная на рисунке 18, позволяет пользователю выбрать интересующий город и тип мероприятия. То есть, выбирая город Томск и категорию «Концерт» на странице с мероприятиями будут показываться всевозможные концерты города Томск.

Рисунок 18 – Страница выбора города и типа мероприятия

3.2.5 Список мероприятий и интерактивная карта

После выбора города и типа мероприятия веб-приложение перенаправляет пользователя на страницу со списком мероприятий. На данной странице, показанной на рисунке 19, пользователь может посмотреть, какой город и какой тип мероприятия он сейчас просматривает. Также реализован поиск по мероприятиям.

Одним из важнейших элементов данной страницы является кнопка переключения на карту «Переключиться на карту», так как она направляет пользователя на самую важную страницу веб-приложения – интерактивную карту.

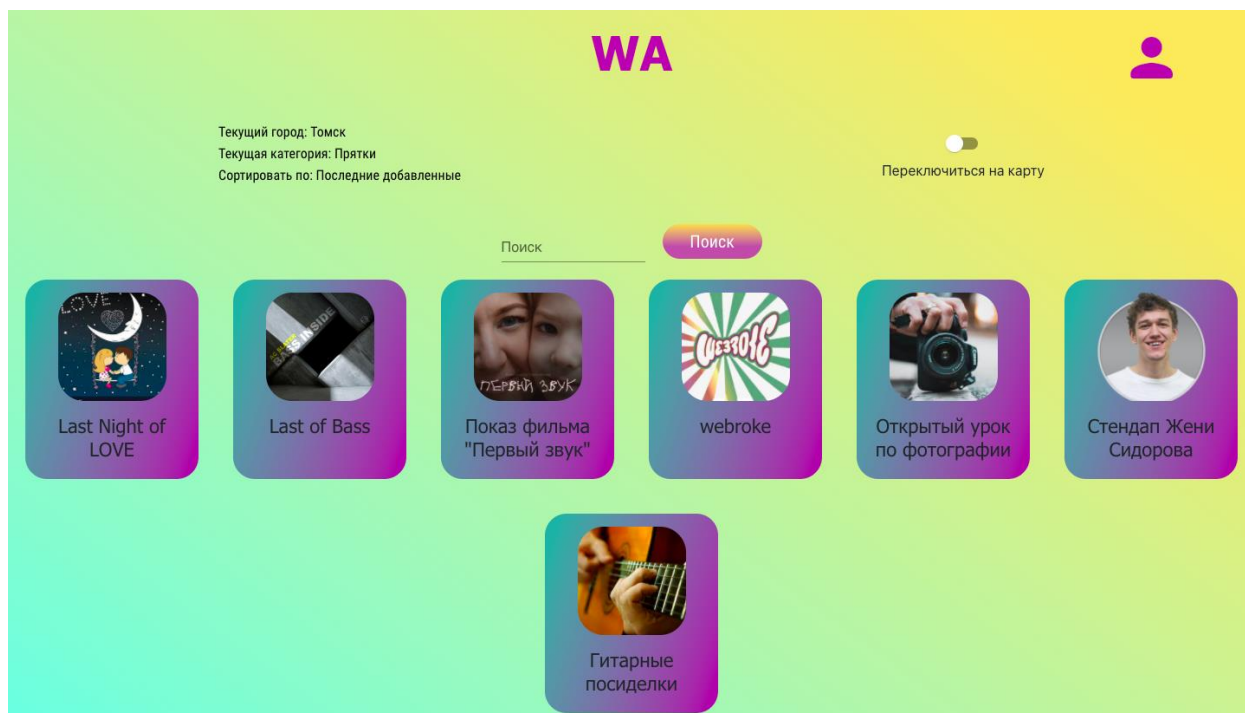


Рисунок 19 – Страница со списком мероприятий

Интерактивная карта, представленная на рисунке 20, позволяет пользователю выбрать интересующее мероприятие.

В случае того, если пользователь на странице выбора города и типа мероприятия выберет вариант «Посмотреть все», то тогда на карте будут отображаться геометки из различных категорий. Чтобы облегчить визуальное восприятие, геометки из различных категорий выделены различными цветами, как показано на рисунке 21.

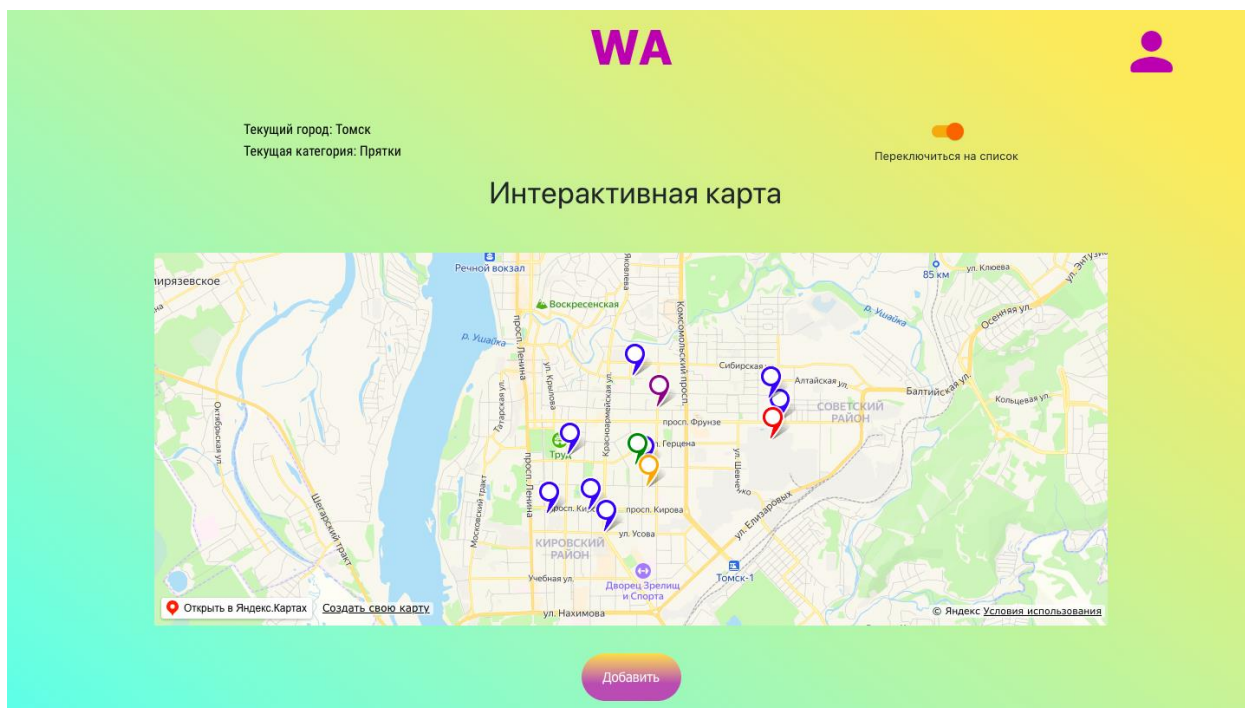


Рисунок 20 – Страница с интерактивной картой

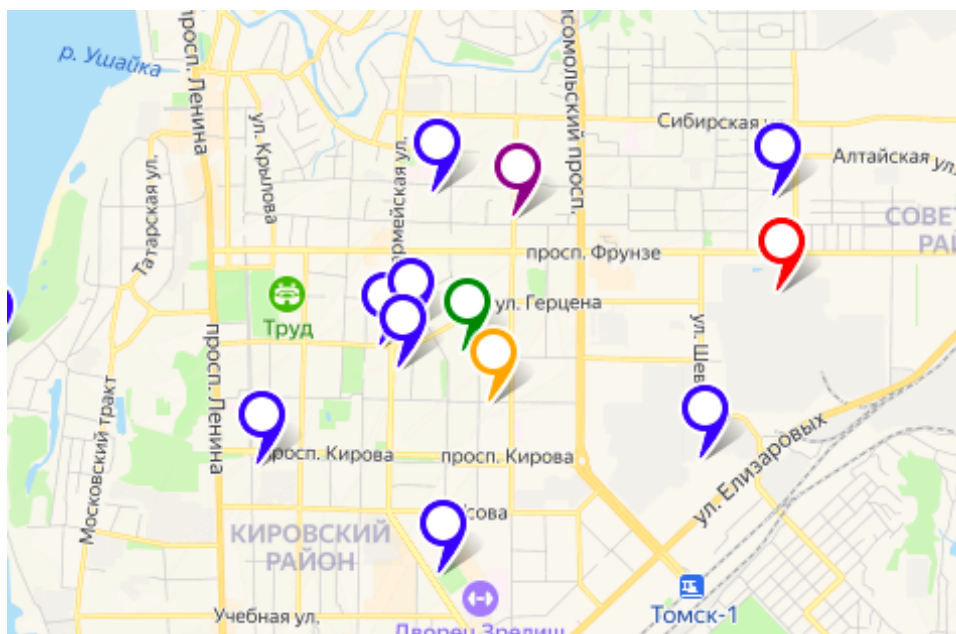


Рисунок 21 – Различные геометки

3.2.6 Страница добавления мероприятия

На рисунках 22 и 23 представлена страница добавления своего мероприятия. Для того, чтобы добавить какое-либо мероприятия, необходимо заполнить поля «Название мероприятия», «Описание», а также добавить фотографии и указать с помощью нажатия мыши координаты мероприятия.

WA



Добавить мероприятие

Название мероприятия

Книжный вечер

Описание

Книжный вечер - ежемесячное мероприятие, проводимое в кафе "ПоИ" каждую последнюю субботу месяца. Обсуждаем новинки книжного мира: фантастику, классику, романы, научпоп. Приходите, у нас интересно!

Выбор категории

Концерт

Добавить фото

Выберите файл Книжный вечер.jpg

A map of a city area, likely Novosibirsk, showing streets such as Сибирская ул., Алтайская ул., and Балтийская ул. near a river.

Книжный вечер

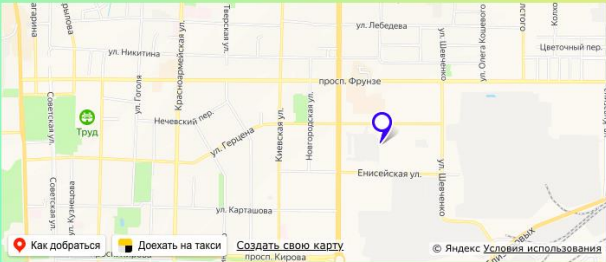
Описание

Книжный вечер - ежемесячное мероприятие, проводимое в кафе "Пой" каждую последнюю субботу месяца. Обсуждаем новинки мира бестселлеров, фантастику, научпоп. Приходите, у нас интересно!

Добавить фото

Выберите файл

Файл не выбран



Как добраться

Доехать на такси

Создать свою карту

© Яндекс Условия использования

Отправить

Рисунок 23 – Нижняя часть страницы добавления мероприятия

3.2.7 Пример страницы мероприятия

Пример страницы мероприятия «ШАБАШ», показанный на рисунках 24 и 25, содержит в себе всю необходимую пользователю информацию. Рисунок 24 демонстрирует название мероприятия, его описание и фотографии.

На рисунке 25 показан организатор мероприятия, а также секция с комментариями, для координации с другими пользователями.



Рисунок 24 – Верхняя часть страницы мероприятия «ШАБАШ»

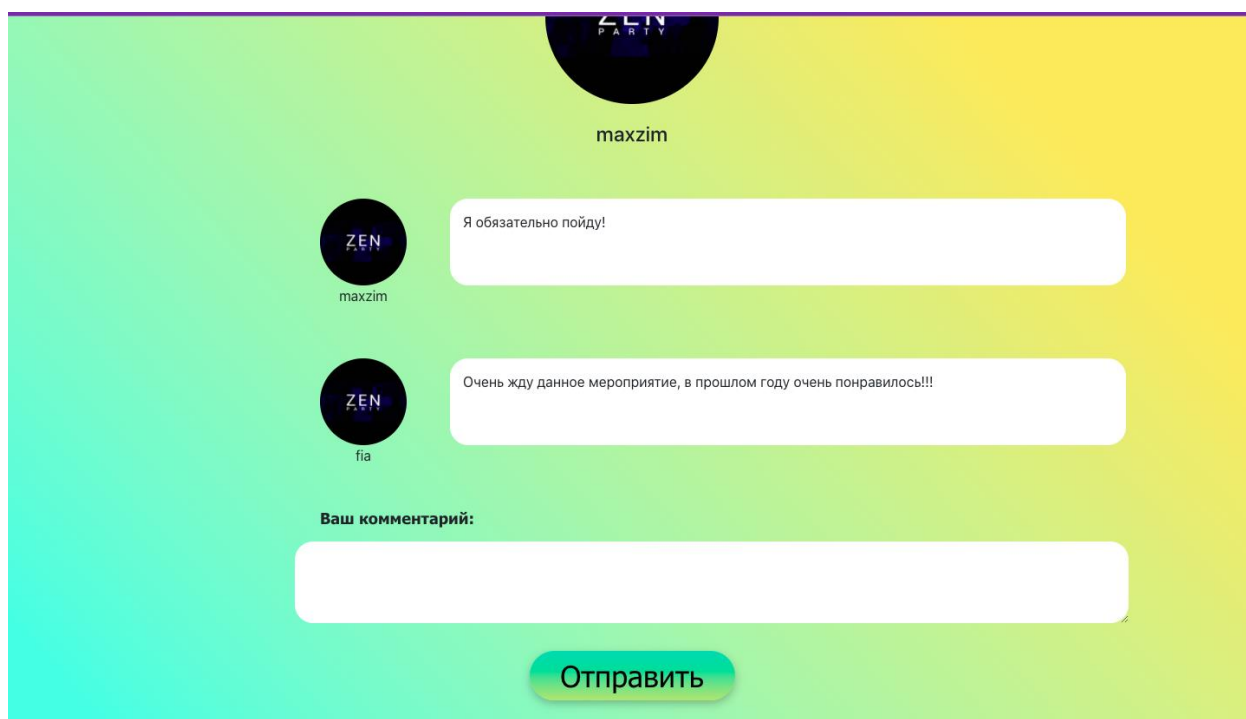


Рисунок 25 – Нижняя часть страницы мероприятия «ШАБАШ»

3.3 Описание серверной части веб-приложения

3.3.1 Описание структуры проекта

Веб-приложения Django получают доступ и управляют данными через объекты Python, называемые моделями. Модели определяют структуру хранимых данных, типы полей, а также множество других параметров. После создания модели, Django автоматически создает API для работы с базой данных, который позволяет вам создавать, получать, изменять и удалять объекты [8]. Листинг кода создания моделей представлен в приложении Б.

В Django за предоставление и обработку данных отвечают представления (views), которые являются обработчиками запросов, приходящих с клиентской стороны, примеры таких обработчиков приведены в листингах 4-6.

Листинг 4. Получение активных мероприятий пользователя

```
@action(detail=False)
def users_points_a(self, request):
    current_datetime = timezone.now()
    users_points = Point.objects.filter(timeCreation__lte=current_datetime,
timeDuration__gt=current_datetime,
userId=request.query_params.get("userID"))
    serializer = self.get_serializer(users_points, many=True)
    return Response(serializer.data)
```

Листинг 5. Поиск среди активных мероприятий по названию

```
@action(detail=False)
def search_points(self, request):
    current_datetime = timezone.now()
    query = request.query_params.get("q")
    if not query:
        points = Point.objects.filter(timeCreation__lte=current_datetime,
timeDuration__gt=current_datetime)
    else:
        points = Point.objects.filter(timeCreation__lte=current_datetime,
timeDuration__gt=current_datetime,
name__contains=query)
    serializer = self.get_serializer(points, many=True)
    return Response(serializer.data)
```

Листинг 6. Получение списка уникальных категорий активных мероприятий

```
def list(self, request):
    current_datetime = timezone.now()
    queryset = Tag.objects.values('tagName').annotate(dcount=Count('pointId'))\
        .filter(pointId__timeCreation__lte=current_datetime,
pointId__timeDuration__gt=current_datetime)
    serializer = TagListSerializer(queryset, many=True)
    return Response(serializer.data)
```

3.3.2 Развертывание приложения на Heroku

Развертывание было осуществлено с помощью привязывания репозитория расположенного на GitHub.

Для успешного развертывания необходимо было создать несколько дополнительных файлов, в Procfile указывается путь к файлу, с помощью которого запускается веб-приложение, в файле requirements.txt указываются все необходимые зависимости (модули), которые необходимы для работы веб-приложения. Благодаря файлу с зависимостями, развертывание происходит в автоматическом режиме.

Таким образом веб-приложение теперь располагается в общем доступе. Информация о развернутом приложении показана на рисунке 26, информация о базе данных на рисунке 27.

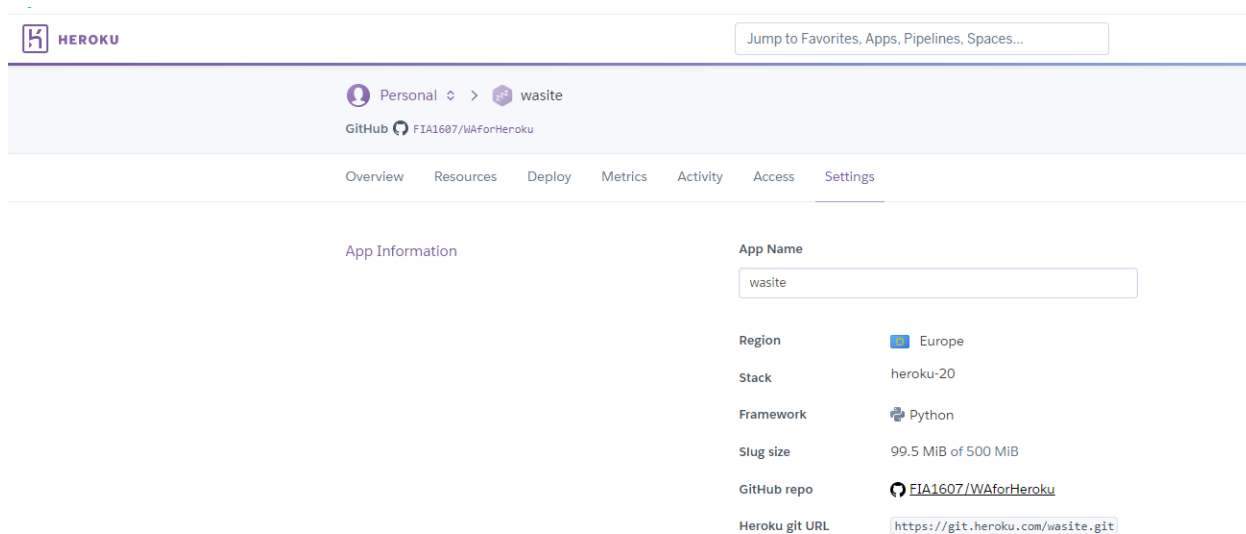


Рисунок 26. Информация о развернутом приложении

DATA Databases postgresql-objective-60697 SERVICE heroku-postgresql PLAN hobby-dev BILLING APP wasite			
Overview Durability Settings Dataclips			
HEALTH Available			
REGION Europe PRIMARY Yes VERSION 14.2 CREATED 15 days ago MAINTENANCE Unsupported ⓘ ROLLBACK Unsupported ⓘ			
UTILIZATION 2 of 20 92 of 10,000 10.0 MB 17			
CONNECTIONS ROWS IN COMPLIANCE DATA SIZE TABLES			

Рисунок 27. Информация о базе данных

3.3.3 Документирование REST-API

Для удобства разработки клиентской части веб-приложения использовалась система автоматического документирования созданного REST-API. Данная система создает страницу, на которой располагаются ссылки на все существующие запросы, которые может обрабатывать серверная часть веб-приложения. Кроме того, каждая ссылка имеет описание, в котором показано какие параметры может принимать запрос и какую информацию он возвращает, также имеется функция тестовой отправки запроса. На рисунке 28 представлен фрагмент страницы Swagger.

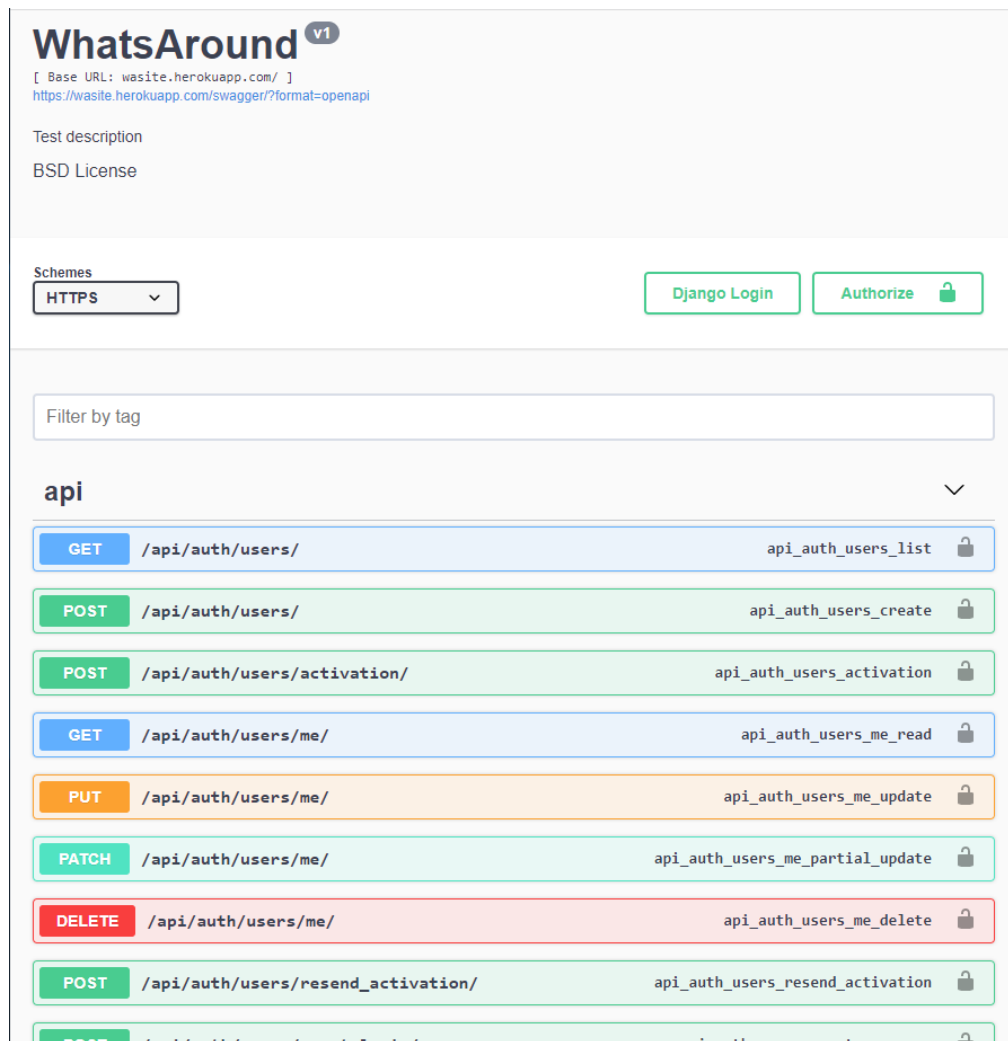


Рисунок 28 – Фрагмент страницы Swagger

3.3.4 Панель администратора

Для управления контентом использовалось встроенное приложение Django admin. Приложение дает возможность использования моделей для создания, просмотра, редактирования и удаления данных приложения.

На рисунке 29 представлена система управления контентом. Доступ к данной панели управления имеет только администратор.

Django administration

Site administration

AUTH TOKEN	
Tokens	+ Add ✎ Change
AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION	
Groups	+ Add ✎ Change
WHATSAROUNDAPP	
Гости	+ Add ✎ Change
Места	+ Add ✎ Change
Пользователи	+ Add ✎ Change
СообщенияОМероприятия	+ Add ✎ Change
СообщенияПользователю	+ Add ✎ Change
Теги	+ Add ✎ Change
Фотографии	+ Add ✎ Change

Рисунок 29 – Страница управления контентом

На рисунке 30 можно увидеть запись о мероприятии со стороны администратора. Администратор может отредактировать любое поле или полностью удалить запись.

Django administration

Home > Whatsaroundapp > Места > Point object (7)

AUTH TOKEN

Tokens + Add

AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION

Groups + Add

WHATSAROUNDAPP

Гости + Add

Места + Add

Пользователи + Add

СообщенияОМероприятия + Add

СообщенияПользователю + Add

Теги + Add

Фотографии + Add

Change Место

Point object (7)

UserId:

maxzim ✎ +

TimeDuration:

Date: 2022-05-22 Today

Time: 11:47:52 Now

Note: You are 7 hours ahead of server time.

EventTime:

Date: 2022-05-21 Today

Time: 11:47:52 Now

Note: You are 7 hours ahead of server time.

Latitude:

56,466115657178534

Longitude:

84,95408584643552

City:

Tomsk

Street:

HouseNumber:

Name:

Last Night of LOVE

Description:

Страстная, откровенная и беспечная – В п

Rating:

0.0

NumbRaters:

0

Instagram:

Vk:

Telegram:

Delete

Рисунок 30 – Страница статей на панели администратора

3.3.5 Тестирование с помощью Postman

Postman – платформа которая позволяет тестировать API путем отправления различных запросов. Программа имеет удобный и понятный интерфейс, в котором легко выставить любые параметры и сразу просматривать полученный результат в различных форматах.

На рисунке 31 продемонстрирован запрос на получение всех активных мероприятий, для получения списка необходимо в заголовке передать параметр авторизации – токен.

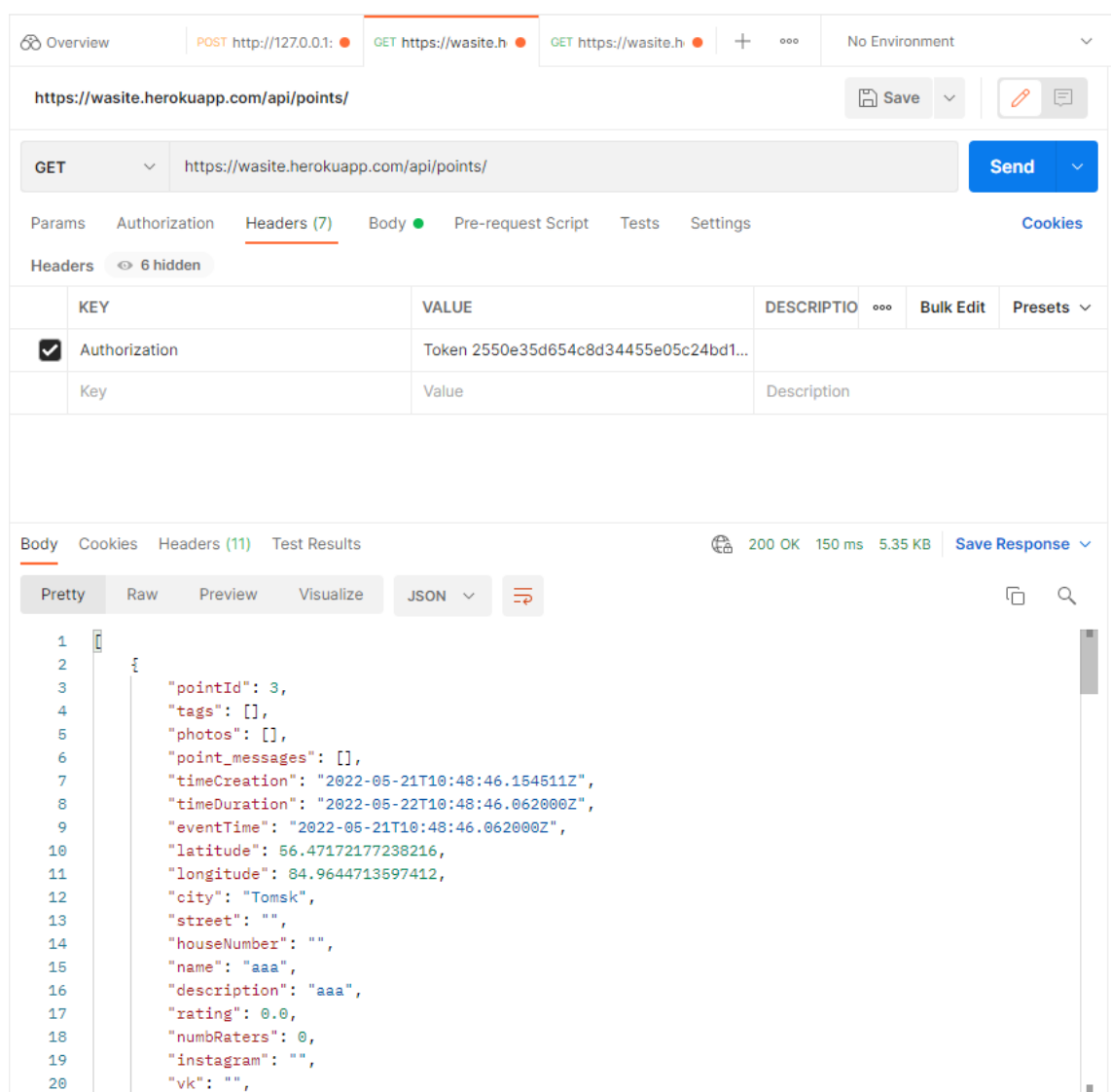


Рисунок 31 – Тестирование запроса на получение мероприятий

На рисунке 32 представлен результат тестирования запроса на получение информации о конкретном пользователе по его идентификатору.

Таким образом, в процессе разработки проверялась обработка запросов серверной частью приложения. Необходимость использования Postman обусловлена тем, что большинству запросов необходимы различные параметры, которые проблематично передавать через браузер.

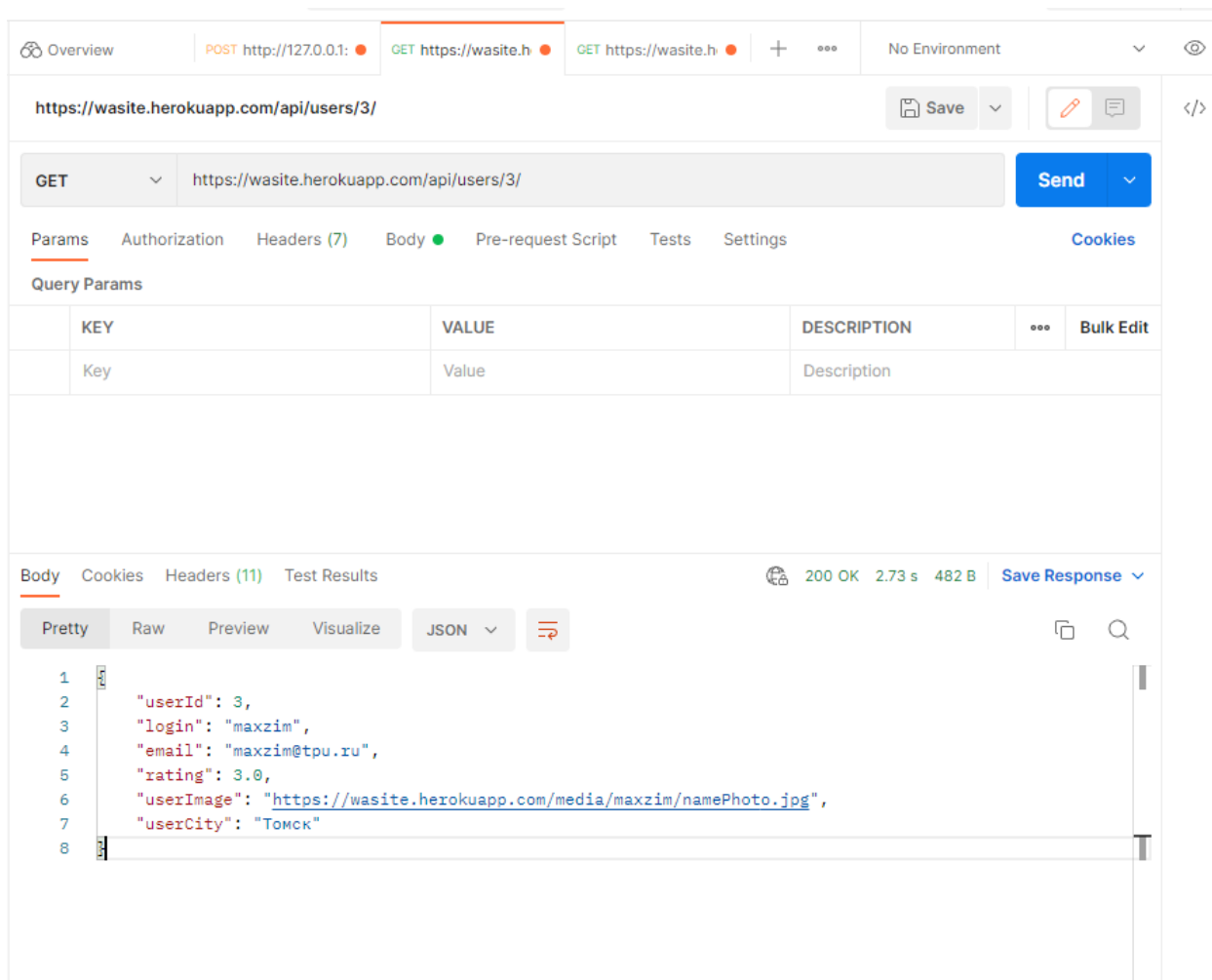


Рисунок 32 – Тестирование запроса на получение мероприятий

3.4 Вывод по главе

В данной главе были описаны особенности программной реализации разрабатываемого приложения. Приложение состоит из 2 компонентов – клиентской и серверной части. При описании компонентов были выявлены подробно расписаны особенности разработки, структуры проекта и принятые в ходе разработки решения, а также приведены примеры исходного кода с пояснениями.

Глава 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Проектная группа по разработке и реализации проекта состоит из трёх лиц: научный руководитель и 2 разработчика.

Описываемая выпускная квалификационная работа заключается в проектировании и разработке веб-приложения с интерактивной картой, содержащей мероприятия города Томск. В рамках данной работы реализуется само веб-приложение и основные модули-сервисы.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является выбор наиболее конкурентоспособных методологий разработки, оценка эффективности, определение рисков и стратегий их устранения, формирование состава работ и бюджета проекта.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Проанализировать альтернативные варианты реализации проекта;
2. Оценить коммерческий потенциал и перспективность разработки проекта;
3. Провести оценку научно-технического уровня исследования и оценку рисков;
4. Составить план работ по реализации проекта;
5. Рассчитать бюджет проекта.

4.1 Потенциальные потребители

В наше время, в эпоху цифровых технологий, большой процент информации люди узнают посредством интернета. Однако, в связи с огромным количеством интернет-площадок, организаторам мероприятий бывает сложно осведомить широкий круг людей о проведении какого-либо культурно-массового мероприятия. Поэтому было принято решение разработать веб-приложение с интерактивной картой мероприятий города Томск, чтобы позволить освещать праздники на единой площадке для населения города.

На таблице 2 представлена карта сегментирования рынка услуг по разработке веб-приложений, связанных с мероприятиями.

Таблица 2 – Карта сегментирования рынка услуг по разработке веб-приложений, связанных с мероприятиями.

		Вид интернет-ресурса	
		Мобильное приложение	Веб-приложение
Масштаб мероприятия	Крупные (по всей стране)	Zenly	Tripadvisor
	Средние (в пределах города)	---	---
	Мелкие (в пределах района)	---	VK группы, Telegram каналы

На основе карты сегментирования хорошо прослеживается, что рынок веб-приложений в масштабе городов не занят, следовательно, в этом сегменте будет наименьшая конкуренция. Именно на этот сегмент стоит ориентироваться.

Сегмент мобильных приложений также не имеет конкурентов, поэтому он привлекателен для проекта в будущем.

4.2 Анализ конкурентных технических решений

В выборе наиболее эффективного подхода к реализации проекта анализ конкурентных технических решений очень важен. Необходимо учесть все сильные и слабые стороны продукта для того, чтобы всегда быть востребованным на рынке.

Ближайшие конкуренты разрабатываемого веб-приложения являются мобильное приложение «Zenly» и сервис по рекомендации отдыха «TripAdvisor».

Мобильное приложение «Zenly» представляет собой удобный сервис для связи с товарищами посредством интерактивной карты. Оно имеет интуитивно понятный интерфейс, однако не обладает функционалом, который позволяет организовывать массовые мероприятия.

Сервис «TripAdvisor» предоставляет информацию о интересных местах города, а также предоставляет возможность разместить информацию о любом мероприятии города. Однако, данный Интернет-ресурс не позволяет делать это посредством интерактивной карты.

Для оценки конкурентоспособности разрабатываемого веб-приложения была составлена карта сравнения конкурентных технических решений, представленная в таблице 3. Индексом «в» обозначена собственная разработка, индексом «з» – мобильное приложение «Zenly», индексом «т» – сервис «TripAdvisor».

Таблица 3 – Оценочная карта для сравнения конкурентных разработок

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _в	Б _з	Б _т	К _в	К _з	К _т
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки эффективности							
1. Удобство интерфейса	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
2. Скорость отклика	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
3. Качественность дизайна	0,1	3	5	3	0,3	0,5	0,3
4. Информативность	0,1	4	3	4	0,4	0,3	0,4
5. Наглядность	0,15	5	4	3	0,75	0,6	0,45
6. Масштабируемость мероприятий	0,15	5	3	4	0,75	0,45	0,6
Экономические критерии оценки эффективности							
7. Цена обслуживания	0,1	5	3	4	0,5	0,3	0,4
8. Интерактивность	0,2	5	5	3	1	1	0,6
Итого	1	37	33	31	4,7	4,15	3,55

По результатам, которые предоставляет оценочная карта можно сделать вывод, что наиболее конкурентоспособным решением будет разработка собственного веб-приложения. Основными преимущественными факторами являются: совмещение интерактивности и информативности в едином проекте, а также возможность добавления мероприятий с различным масштабом.

4.3 Технология QuaD

Для того, чтобы оценить перспективность разработки в соответствии с методологией QuaD была составлена оценочная карта, представленная в таблице 4. При составлении оценочной карты для каждого критерия был определён его вес таким образом, чтобы сумма всех весов равнялась единице.

Таблица 4 – Оценочная карта перспективности разработки

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Макс. балл	Относительное значение	Средне-взвешенное значение
Показатели оценки качества разработки					
Потребность в ресурсах памяти	0,01	60	100	0,6	0,06
Функциональная мощность	0,01	80	100	0,8	0,08
Простота эксплуатации	0,012	90	100	0,9	0,0108
Качество графического интерфейса	0,01	80	100	0,8	0,008
Скорость работы	0,065	80	100	0,8	0,052
Энергоэффективность	0,05	80	100	0,8	0,004
Помехоустойчивость	0,05	60	100	0,6	0,03
Надёжность	0,05	60	100	0,6	0,03
Унифицированность	0,03	100	100	1	0,03
Уровень материалоемкости разработки	0,05	80	100	0,8	0,04
Уровень шума	0,01	100	100	1	0,01
Безопасность	0,05	60	100	0,6	0,03
Потребность в ресурсах памяти	0,03	80	100	0,08	0,024
Функциональная мощность	0,06	60	100	0,6	0,036
Простота эксплуатации	0,06	100	100	1	0,06
Качество интеллектуального интерфейса	0,06	80	100	0,8	0,048

Ремонтопригодность	0,01	80	100	0,8	0,008
Показатели оценки экономического потенциала разработки					
Конкурентоспособность продукта	0,08	100	100	1	0,08
Уровень проникновения на рынок	0,08	20	100	0,2	0,0016
Перспективность рынка	0,06	100	100	1	0,06
Цена	0,03	80	100	0,8	0,024
Послепродажное обслуживание	0,06	60	100	0,6	0,036
Финансовая эффективность разработки	0,04	40	100	0,4	0,016
Срок выхода на рынок	0,05	60	100	0,6	0,03
Наличие сертификации разработки	0,07	20	100	0,2	0,014
Итого	1				0,82

Анализ, выполненный по технологии QuaD, показал, что разработка данного веб-приложения является перспективной, так как итоговое показательное значение 82.

4.4 SWOT-анализ

Для выявления всевозможных факторов, которые могут повлиять на успешность продукта в условиях рынка, необходимо следующим шагом провести SWOT-анализ. Результатом этого анализа будет стратегия дальнейшего развития и продвижения продукта на рынке. Также, посредством SWOT-анализа определяются сильные и слабые стороны проекта, а также возможности и угрозы [9].

Сильные стороны — это те факторы, которые характеризуют конкурентоспособность проекта.

Слабые стороны — это ограничения в возможностях или ресурсах, которые есть у проекта.

Возможности — это благоприятные характеристики внешней среды, которые можно использовать для составления успешной стратегии реализации проекта.

Угрозы — это негативные факторы, которые в настоящем или будущем могут стать барьером для успешности проекта.

Первый этап SWOT-анализа состоит из выявления сильных и слабых сторон, возможностей и угроз. Результаты первого этапа представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Матрица SWOT анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Отсутствие идентичных сервисов; С2. Интуитивно понятный пользовательский интерфейс; С3. Современная интерактивная карта.	В1. Дополнительное освещение официальных мероприятий города Томск; В2. Использование актуальных и популярных инструментов разработки; В3. Наличие спроса на покупку подобных веб-приложений.
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Отсутствие коммерческого опыта реализации веб-приложения; Сл2. Большие временные затраты; Сл3. Сложности с модерированием системы.	У1. Несоответствие требованиям пользователей; У2. Нехватка специалистов для дальнейшей поддержки проекта; У3. Нехватка финансирования.

Второй этап состоит в построении интерактивной матрицы проекта. Она позволяет оценить взаимосвязь факторов, чтобы сформировать или скорректировать стратегию. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-». Интерактивная матрица проекта представлена в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и возможностей

		Сильные стороны			Слабые стороны		
Возможности проекта		C1	C2	C3	Сл1	Сл2	Сл3
	B1	+	+	+	-	+	+
	B2	+	-	+	+	-	-
	B3	+	-	-	-	-	-

Таблица 7 – Интерактивная матрица сильных сторон и слабых сторон и угроз

		Сильные стороны			Слабые стороны		
Угрозы проекта		C1	C2	C3	Сл1	Сл2	Сл3
	У1	-	-	-	-	+	+
	У2	+	-	+	+	+	+
	У3	+	+	+	-	-	-

Корреляцию возможностей и угроз с сильными и слабыми сторонами можно записать в следующем виде:

- B1B2B3C1; B1C2; B1B2C3;
- B1Сл2Сл3; B2Сл1;
- У2У3C1C3; У3C2;
- У1У2Сл2Сл3; У2Сл1

Такой метод записи помогает выявить группы факторов, которые имеют единую природу.

На третьем этапе составляется итоговая матрица SWOT-анализа. В ней из результатов прошлого этапа формируются основные стратегии, которые позволят снизить риски. Итоговая матрица представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны: C1. Отсутствие идентичных сервисов; C2. Интуитивно понятный пользовательский интерфейс; C3. Современная интерактивная карта.	Слабые стороны: Сл1. Отсутствие коммерческого опыта реализации веб-приложения; Сл2. Большие временные затраты; Сл3. Сложности с модерированием системы.
--	---	---

Возможности: В1. Дополнительное освещение официальных мероприятий города Томск; В2. Использование актуальных и популярных инструментов разработки; В3. Наличие спроса на покупку подобных веб-приложений.	Сильные стороны и возможности в совокупности говорят о том, что разработка веб-приложения позволит разработать сервис, который будет пользоваться спросом как со стороны обычных пользователей, так и организаторов всевозможных мероприятий.	Оценивая возможности и слабые стороны проекта будет уместным сделать вывод, что система может быть не разработана вовремя.
Угрозы внешней среды: У1. Несоответствие требованиям пользователей; У2. Нехватка специалистов для дальнейшей поддержки проекта; У3. Нехватка финансирования.	Сильные стороны с угрозами проекта говорят о том, что несмотря на отсутствие похожего сервиса, проект может иметь уязвимости, ввиду отсутствия опыта коммерческой разработки.	Сложности с модерированием система вместе с нехваткой специалистов для дальнейшей поддержки проекта сигнализируют о том, что сервис может использоваться нежелательными или неправомерными организациями.

4.5 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Определим возможные альтернативы проведения с помощью морфологического подхода. Он основан на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения (морфологии) объекта исследования. Синтез охватывает как известные, так и новые, необычные варианты, которые при простом переборе могли быть упущены. Путем комбинирования вариантов получают большое количество различных решений, ряд которых представляет практический интерес.

В качестве исследуемой предметной области возьмем разработку веб-приложения. В качестве характеристик выделим следующие:

- Тип интернет ресурса.
- Тип дизайна.
- Использование облачных технологий.

- Тип хостинга.
- Подход к разработке.
- Методология разработки.

В таблице 9 приведена морфологическая матрица по разработке веб-приложения.

Таблица 9 - Морфологическая матрица по разработке веб-приложения.

	1	2	3
А. Тип интернет ресурса	Сайт	Мобильное приложение	-
Б. Тип дизайна	Минимализм	Скевоморфизм	Хайтек
В. Использование облачных технологий	Использование облачного сервиса «Yandex Cloud»	Не использовать облачные технологии	-
Г. Тип хостинга	Виртуальный	Выделенный	-
Д. Подход к разработке	Mobile first разработка	Desktop first разработка	-
Е. Методология разработки	Waterfall	Agile	SCRUM

Для данной матрицы оптимальным вариантом решения, ориентируясь на функциональное содержание и ресурсосбережение, будет А1Б1В2Г1Д2Е2.

Данный вариант позволит сэкономить время на разработку, так как предполагает не использовать облачные технологии.

Также, хорошим вариантами решения будет А2Б2В1Г1Д1Е2, который позволит разработать мобильное приложения для проектируемого веб-приложения, а также А1Б3В1Г1Д2Е1, позволяющий реализовать облачные технологии в проекте и применить другую методологию разработки.

4.6 Планирование работ по научно-техническому исследованию

4.6.1 Структура работ в рамках научного исследования

Предполагаемые работы, которые необходимо осуществить, спланированы следующим образом:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;

- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для проведения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, разработчики, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2	Выбор направления исследований	Разработчик
	3	Подбор и изучение материалов по теме	Разработчик
	4	Календарное планирование работ	Руководитель Разработчик
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Исследование методологии построения архитектуры системы	Руководитель Разработчик
	6	Концептуализация системы	Разработчик
Обобщение и оценка результатов	7	Оценка эффективности полученных результатов	Разработчик
	8	Определение целесообразности проведения ОКР	Разработчик
Проведение ОКР			
Разработка технической	9	Проектирование системы и составление диаграмм	Разработчик

документации и проектирование	10	Оценка эффективности разработки и применения системы	Разработчик
Изготовление и испытание макета (опытного образца)	11	Разработка системы	Разработчик
	12	Тестирование разработанной системы	Разработчик
	13	Развёртывание системы	Разработчик
Оформление отчета по НИР и комплекта документации по ОКР	14	Оформление эксплуатационно-технической документации	Разработчик
	15	Составление пояснительной записки	Разработчик

4.6.2 Определение трудоемкости выполнения работ

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

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

$$t_{ожи} = \frac{3t_{мин i} + 2t_{макс i}}{5}, \quad (1)$$

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

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

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

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

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (2)$$

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

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

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

4.6.3 Разработка графика проведения научного исследования

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по выбранной теме изображены протяженными отрезками, представляющие собой временные промежутки, имеющие даты начала и окончания выполнения работ.

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

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (3)$$

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

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

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

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})}, \quad (4)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Расчет коэффициента календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = \frac{365}{365 - 118} = 1,48$$

Таблица 11 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ						Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T _{pi}		Длительность работ в календарных днях T _{ki}	
	T _{min} , чел–дни		T _{max} , чел–дни		T _{ожи} , чел– дни			Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2					
Составление и утверждение ТЗ	2	2	3	3	2,4	2,4	Научный руководитель	2	2	2	2
Выбор направлений исследований	1	1	2	2	1,4	1,4	Научный руководитель, разработчик 1, разработчик 2	1	1	1	1
Подбор и изучение материалов по теме	2	2	4	4	2,8	2,8	Разработчик 1, разработчик 2	1	1	1	1
Календарное планирование работ	1	1	2	2		1,4	Научный руководитель, разработчик 1, разработчик 2	1	1	1	1
Исследование методологии	4	3	6	5	4,8	3,8	Разработчик 2	3	2	3	2

построения архитектуры системы											
Концептуализация системы	4	3	6	5	4,8	3,8	Разработчик 1, разработчик 2	2	2	2	2
Оценка эффективности полученных результатов	1	1	2	2	1,4	1,4	Разработчик 1, разработчик 2	1	1	1	1
Оценка целесообразности проведения ОКР	1	1	2	2	1,4	1,4	Разработчик 1, разработчик 2	1	1	1	1
Проектирование системы и составление диаграмм	5	4	7	6	5,8	4,8	Разработчик 1	6	5	8	5
Оценка эффективности разработки и применения системы	1	1	2	2	1,4	1,4	Разработчик 1, разработчик 2	1	1	1	1
Разработка системы	42	35	70	63	53,2	46,2	Разработчик 1, разработчик 2	18	16	22	20

Тестирование разработанной системы	7	7	12	12	9	9	Разработчик 2	9	9	11	11
Развёртывание системы	2	2	3	3	2,4	2,4	Разработчик 2	3	3	3	3
Оформление эксплуатационно-технической документации	21	21	28	28	23,8	23,8	Разработчик 1, разработчик 2	12	12	14	14
Составление пояснительной записки	42	42	56	56	47,6	47,6	Разработчик 1, разработчик 2	16	16	20	20

На основе таблицы 11 построим диаграмму Ганта, учитывая календарную продолжительность каждого процесса. Календарный план-график представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Календарный план-график проведения научного исследования

№ ра-бот	Вид работ	Испол-нители	Т _{кi} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ											
				февраль		март			апрель			май			
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	Составление и утверждение ТЗ	НР	2												
2	Выбор направлений исследований	НР, Р1, Р2	1												
3	Подбор и изучение материалов по теме	Р1, Р2	1												
4	Календарное планирование работ	НР, Р1, Р2	1												
5	Исследование методологии построения архитектуры системы	Р2	3												
6	Концептуализация системы	Р1, Р2	2												
7	Оценка эффективности и полученных результатов	Р1, Р2	1												
8	Оценка целесообразности	Р1, Р2	1												

	проведения ОКР													
9	Проектирование системы и составление диаграмм	P1	8											
10	Оценка эффективности и разработки и применения системы	P1, P2	1											
11	Разработка системы	P1, P2	22											
12	Тестирование разработанной системы	P2	11											
13	Развёртывание системы	P2	3											
14	Оформление эксплуатационно-технической документации	P1, P2	14											
15	Составление пояснительной записки	P1, P2	20											

 – научный руководитель;
  – разработчик 1;
  – разработчик 2;

4.7 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета научно-технического исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением.

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

6. Контрагентные расходы.

7. Накладные расходы.

4.7.1 Расчет материальных затрат

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

$$З_M = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m Ц_i \cdot N_{расхi} , \quad (5)$$

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

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

$Ц_i$ – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Таблица 13 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество		Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.	
		Исп.1	Исп.2		Исп.1	Исп.2
Электроэнергия	кВт*ч	840	840	5	4200	4200
Итого, руб.					4200	4200

Общие материальные затраты составили 8400 руб.

4.7.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования

производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене. Расчет затрат по данной статье представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ

Наименование	Единица измерения	Количество		Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Зм), руб.	
		Исп.1	Исп.2		Исп.1	Исп.2
Персональный компьютер	Шт.	1	1	60000	60000	60000
Программное обеспечение	Шт.	3	3	0	0	0
Хостинг	Мес.	0	3	350	0	1050
Итого, руб.					60000	61050

Общие затраты на оборудование составили 121 050 руб.

4.7.3 Основная заработная плата исполнителя темы

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 окладов и тарифных ставок. 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 приводится в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет основной заработной платы

№ п/ п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкос ть, чел.-дн.		Заработная плата, приходящая ся на один чел-дн.		Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.	
			Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
1.	Составление и утверждение ТЗ	НР	1	1	5		5	5
2.	Выбор направлений исследований	НР, Р	1	1	2		2	2
3.	Подбор и изучение материалов по теме	Р	2	2	4		8	8
4.	Календарное планирование работ	НР, Р	1	1	6		6	6
5.	Исследование методологии построения архитектуры системы	Р	4	3	4		16	12
6.	Концептуализа ция системы	Р	4	3	3		12	9
7.	Оценка эффективности полученных результатов	Р	1	1	3		3	3
8.	Оценка целесообразно сти проведения ОКР	Р	1	1	2		2	2

9.	Проектирование системы и составление диаграмм	P	5	4	2	10	8
10.	Оценка эффективности разработки и применения системы	P	1	1	2	2	2
11	Разработка системы	P	42	35	5	210	175
12	Тестирование разработанной системы	P	7	7	2	14	14
13	Развёртывание системы	P	2	2	6	12	12
14	Оформление эксплуатационно-технической документации	P	21	21	3	63	63
15	Составление пояснительной записки	P	42	42	3	126	126
Итого						491	447

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

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп} \quad (6)$$

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

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12–20 % от $З_{осн}$).

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p \quad (7)$$

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

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}} \quad (8)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

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

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

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно–технического персонала, раб. дн.

Таблица 16 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Научный руководитель	Разработчик
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):

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}} \quad (9)$$

где $Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

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

$k_{\text{д}}$ – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

$k_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Для предприятий, не относящихся к бюджетной сфере, тарифная заработная плата (оклад) рассчитывается по тарифной сетке, принятой на данном предприятии.

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 17

Таблица 17 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Разряд	З _{тс} , руб.	к _{пр}	к _д	к _р	З _м , руб.	З _{дн} , руб.	Т _р , раб. дн.	З _{осн} , руб.
Научный руководитель	Старший преподава- тель	30000	0,3	0,4	1,3	66300	3731,46	3	11194,37
Разработчик 1	Разработчик	15000	0,3	0,2	1,3	39000	1872,00	134	250848
Разработчик 2	Разработчик	15000	0,3	0,2	1,3	39000	1872,00	134	250848
Разработчик 3	Разработчик	15000	0,3	0,2	1,3	39000	1872,00	134	250848
Итого									763738,37

4.7.4 Расчет дополнительной заработной платы

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

Расчет дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}}, \quad (10)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,15.

4.7.5 Отчисления во внебюджетные фонды

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

Расчет произведен в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ.

Так как предстоящий проект является частью сферы информационных технологий, проводим дальнейший расчет с учетом письма ФНС России от 01.03.2022 N БС-4-11/2441:

- 6% на обязательное пенсионное страхование;
- 1,5% на обязательное социальное страхование;
- 0,1% на обязательное медицинское страхование.

Таким образом общий тариф составляет 7,6%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель проекта	11194,4	11194,4	11194,4	1679,16	1679,16	1679,16
Разработчик 1	250848	232128	226512	37627,2	34819,2	33976,8
Разработчик 2	250848	232128	226512	37627,2	34819,2	33976,8
Итого						
Исполнение 1	44826,62					
Исполнение 2	41554,37					
Исполнение 3	40572,69					

4.7.6 Контрагентные расходы

Контрагентные расходы включают затраты, связанные с выполнением каких-либо работ по теме сторонними организациями (контрагентами, субподрядчиками). В нашем случае контрагентным расходом будет являться плата за хостинг в размере 1500 руб.

4.7.7 Накладные расходы

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

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{\text{нр}} \quad (11)$$

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

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 15%. 696384

Накладные расходы для исполнения 1 составили:

$$З_{\text{накл}} = (4200 + 60000 + 11194,4 + 250848 * 3 + 1679,16 + 37627,2 * 3 + 66750,73) \cdot 0,15 = 151\,397,98 \text{ руб.}$$

Накладные расходы для исполнения 2 составили:

$$З_{\text{накл}} = (4200 + 61050 + 11194,4 + 232128 * 3 + 1679,16 + 34819,2 * 3 + 61842,35) \cdot 0,15 = 141\,208,1 \text{ руб.}$$

Накладные расходы для исполнения 3 составили:

$$З_{\text{накл}} = (4200 + 141000 + 11194,4 + 226512 * 3 + 1679,16 + 33976,8 * 3 + 60369,83) \cdot 0,16 = 149\,959,4 \text{ руб.}$$

4.7.8 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно–исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение бюджета затрат на научно–исследовательский проект приведено в таблице 19.

Таблица 19 –Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты	4200	4200	4200	Пункт 4.5.1
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	60000	61050	60000	Пункт 4.5.2
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	763738,4	707578,4	690730,4	Пункт 4.5.3
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	114560,76	106136,76	103609,56	Пункт 4.5.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	44826,62	41554,37	40572,69	Пункт 4.5.5
6. Затраты на научные и производственные командировки	-	-	-	Отсутствуют
7. Контрагентские расходы	-	-	-	Отсутствуют
8. Накладные расходы	151 397,98	141 208,1	149 959,4	Пункт 4.5.6
9. Бюджет затрат НТИ	1252907,62	1173768	1149689	

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

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (12)$$

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

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

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп1}} = \frac{1\,252\,907,62}{1\,252\,907,62} = 1;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп2}} = \frac{1\,173\,768}{1\,252\,907,62} = 0,936;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп3}} = \frac{1\,149\,689}{1\,252\,907,62} = 0,917.$$

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

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i \times b_i \quad (13)$$

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 – балльная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Таблица 20 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Удобство конечным пользователям	0,3	5	4	4
2. Удобство администраторам	0,3	4	4	5
3. Масштабируемость	0,1	5	5	2
4. Гибкость	0,1	5	4	2
5. Отказоустойчивость	0,2	4	4	5
Итого	1	4,5	4,1	4,1

$$I_{p-исп1} = 0,3 \cdot 5 + 0,3 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 + 0,1 \cdot 5 + 0,2 \cdot 4 = 4,5;$$

$$I_{p-исп2} = 0,3 \cdot 4 + 0,3 \cdot 4 + 0,1 \cdot 5 + 0,1 \cdot 4 + 0,2 \cdot 4 = 4,1;$$

$$I_{p-исп3} = 0,3 \cdot 4 + 0,3 \cdot 5 + 0,1 \cdot 2 + 0,1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 5 = 4,3.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{фин.р}^{исп1}} = \frac{4,5}{1} = 4,5;$$

$$I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{фин.р}^{исп2}} = \frac{4,1}{0,936} = 4,38;$$

$$I_{исп3} = \frac{I_{p-исп3}}{I_{фин.р}^{исп3}} = \frac{4,1}{0,917} = 4,47.$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{ср}$):

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп2}}{I_{исп1}} \quad (14)$$

Таблица 21 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,936	0,917
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,5	4,1	4,1
3	Интегральный показатель эффективности	4,5	4,38	4,47
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,973	0,993

Сравнив значения интегральных показателей эффективности, можно сделать вывод, что реализация технологии в первом исполнении является более эффективным вариантом решения задачи, поставленной в данной работе с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

Вывод по главе

В ходе выполнения раздела финансового менеджмента был проведен анализ финансово-экономических показателей разработки веб-приложения, а также был составлен список работ, продемонстрирован линейный график.

Полагаясь на результаты проведенной работы, разработка веб-приложения характеризуется как конкурентоспособная и перспективная. Имеется возможность реализации решения и в других городах Российской Федерации. Длительность непосредственной разработки составила 91 календарный день.

Глава 5. Социальная ответственность

Введение

В рамках выпускной квалификационной работы было разработано веб-приложение с интерактивной картой, предоставляющее людям информацию о досуговых мероприятиях на территории выбранного города, кроме того, любой пользователь может поделиться своим собственным событием. Пользователи – люди и организации, которым необходимо получить или поделиться информацией о мероприятиях.

Работа производилась группой из трех человек – двух студентов-разработчиков и руководителя.

Целью работы является обеспечение пользователей информацией о доступных вариантах проведения досуга и отдыха.

Данное веб-приложение разрабатывалось во время прохождения производственной практики в Томском Политехническом Университете, место проведения работ – Кибернетический центр. Проектируемое рабочее место представляет собой компьютерный класс, в котором будет работать разработчик. Характеристика помещения:

- площадь – 33 м²;
- объем – 99 м³;
- 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 – 4. В среднем на одного сотрудника приходится 8,25 м² площади и около 24,75 м³ объема помещения. Данное размещение сотрудников удовлетворяет санитарным нормам, согласно которым на одного работника должно приходиться не менее 6 м² площади и 24 м³.

В данном разделе проведен анализ вредных и опасных факторов труда, определен комплекс мер организационного, правового, технического и режимного характера, который должен способствовать снижению возможности возникновения негативных последствий работы разработчика.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Любая трудовая деятельность в нашем государстве регулируется Трудовым кодексом Российской Федерации [10], в том числе, и деятельность по разработке программного обеспечения. Специфика данной области такова, что для полноценной работы достаточно иметь лишь персональный компьютер и стабильный доступ в сеть Интернет. Но также немаловажными факторами производительности сотрудника являются удобство его рабочего места, режим рабочего дня, атмосфера в коллективе и т.д.

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» [11]. 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.

5.2 Производственная безопасность

Согласно производственным факторам ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ [12], на оператора ПЭВМ в течение рабочего дня воздействует множество различных производственных факторов, каждый из которых влияет на производительность, работоспособность и физическое состояние.

В процессе работы химические и биологические факторы не оказывают влияния на состояние здоровья, поэтому рассмотрим только физические и психофизиологические факторы.

К вредным и опасным производственным факторам можно отнести:

1. Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего.
2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения.
3. Монотонность труда, вызывающая монотонию.
4. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий.
5. Длительное сосредоточенное наблюдение.

Все выявленные факторы приведены в Таблице 22.

Таблица 22 – Возможные опасные и вредные факторы производственные факторы на рабочем месте за персональным компьютером

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
1. Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими	СанПиН 1.2.3685-21 [13]

параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	
2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 [14]
3. Монотонность труда, вызывающая монотонию	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)
4. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	ГОСТ 12.1.019-2017 [15]
5. Длительное сосредоточенное наблюдение	СанПиН 1.2.3685-21

1) Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего

Причиной отклонения показателей микроклимата зачастую является некорректная работа системы вентиляции помещения, которая одновременно влияет и на температуру окружающего воздуха в помещении, на влажность, и на скорость его движения. Данный фактор можно отнести к вредным, так как его воздействие на организм человека проявляется в виде быстрой утомляемости, потери работоспособности сотрудника.

Нормативные показатели микроклимата регламентируются СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», пункт 29.

В таблице 23 приведены допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений для

оператора ПЭВМ. В данном случае работа относится к категории труда «легкая-1а».

Таблица 23 – Допустимые величины показателей микроклимата

Период года	Температура воздуха, С ⁰		Температура поверхности, С ⁰	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
	Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин	Для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин
Холодный	19,0 - 20,9	23,1 - 24,0	18,0 - 25,0	15 – 75	0,1	0,2
Теплый	20,0 - 21,9	24,1 - 28,0	19,0 - 29,0	15 – 75	0,1	0,3

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 24 представлены требования к освещению рабочего помещения для указанного разряда.

Таблица 24 – 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

Для снижения влияния фактора недостаточной освещенности на рабочем месте необходимо, чтобы уровень естественного освещения и яркость экрана персонального компьютера были приблизительно одинаковыми, так как яркий свет в зоне периферийного зрения заметно увеличивает глазное напряжение и приводит к быстрой утомляемости. Путем решения проблемы недостаточной освещенности помещения может стать расширение оконного проема или установка качественных источников искусственного освещения.

3) Монотонность труда, вызывающая монотонию

Эмоциональное состояние сотрудника зависит от центральной нервной системы, нагрузку на которую отражает фактор «напряженность труда». К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

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.

Естественно, что полностью исключить провоцирующие факторы из жизни вряд ли удастся, но можно уменьшить их негативное воздействие, давая нервной системе необходимый отдых.

4) 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.

Также стоит уделить внимание на возможное поражение электрическим током. Факторами, повышающими вероятность удара током, являются:

- повышенная влажность (более 75%);
- высокая температура воздуха и поверхностей (более 35 °C);
- наличие токопроводящей пыли;
- неверная проектировка рабочего места;
- отсутствие защитных конструкций для проводов;

- наличие посторонних предметов на электроприборах

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

5) Длительное сосредоточенное наблюдение

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» (таблица 25).

Таблица 25 – 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

5.3 Экологическая безопасность

Анализ воздействия на литосферу реализации проекта по созданию мобильного приложения сводится к обычному бытовому мусору и отходам жизнедеятельности человека. В случае выхода из строя ПЭВМ, они списываются и отправляются на специальный склад, который при необходимости принимает меры по утилизации списанной техники и комплектующих.

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.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Выпускная квалификационная работа по разработке веб-приложения проходила в офисе. Ниже перечислены возможные ЧС:

1. Техногенные (взрывы, пожары, обрушение помещений);
2. Природные (наводнения, ураганы, бури, природные пожары);
3. Биологические (эпидемии, пандемии);
4. Антропогенные (война, терроризм).

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) [16]. 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.

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.

Была рассмотрена производственная безопасность, в т.ч. проанализированы вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при разработке и эксплуатации проектируемого решения. Предложены мероприятия по защите разработчика от действия опасных и вредных факторов.

Был рассмотрен характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду и проведен анализ возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть при разработке и эксплуатации проектируемого решения.

Установлено, что по электробезопасности помещение относится к категории безопасное. Работники должны иметь I группу по электробезопасности согласно Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [17]. По тяжести труда в соответствие 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 выполнения выпускной квалификационной работы было спроектировано и разработано веб-приложение, содержащее в себе интерактивную карту с мероприятиями города.

Данное приложение призвано помочь людям находить интересные мероприятия в выбранном городе, а также предоставить дополнительный источник информирования для организаторов локальных мероприятий.

Основные результаты проведенной работы:

1. Проведен разбор предметной области и проанализированы конкурентные решения.
2. Спроектирована информационная система.
3. Выполнена программная реализация веб-приложения с интерактивной картой.
4. Описаны результаты проделанной работы.

В результате работы было разработано веб-приложение с интерактивной картой мероприятий выбранного пользователем города.

При разработке использовались такие языки программирования как Python, Django, HTML, CSS, JavaScript, React.

На этапе финансового анализа были выявлены конкурентные черты разработки собственного решения, бюджет и сроки реализации.

На этапе анализа данных социальной ответственности было отмечено отсутствие нарушений при выполнении выпускной квалификационной работы по различным аспектам в области безопасности.

Список литературы

1. Tripadvisor [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tripadvisor.com/> (Дата обращения: 10.02.22).
2. Авиасейлс [Электронный ресурс]. URL: <https://www.aviasales.ru/> (Дата обращения: 10.02.22).
3. BPMN [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/BPMN> (Дата обращения: 10.03.22).
4. Postman [Электронный ресурс]. URL: <https://www.postman.com/> (Дата обращения: 20.03.22).
5. Heroku Dev Center [Электронный ресурс]. URL: <https://devcenter.heroku.com/categories/reference> (Дата обращения: 05.04.22).
6. PostgreSQL [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL> (Дата обращения: 20.03.22).
7. Введение в JSX [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.react.js.org/docs/introducing-jsx.html> (Дата обращения: 20.03.22).
8. Документация Django 4.0 на русском языке [Электронный ресурс]. URL: <https://django.fun/docs/django/ru/4.0/> (Дата обращения: 01.02.22).
9. SWOT-анализ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.calltouch.ru/glossary/swot-analiz/> (дата обращения: 20.04.2022).
10. 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) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (Дата обращения: 10.05.22).
11. ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 15.05.2022).
12. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с

Поправками) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 20.05.2022).

13. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 17.05.2022).

14. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 22.05.2022).

15. ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 10.05.2022).

16. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 12.05.2022).

17. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573264184> (дата обращения: 14.05.2022).

Приложение А. Point.jsx

Листинг 1. Point.jsx

```
// Imports ...
import axios from 'axios';
import React, { useEffect, useState } from 'react';
import Comments from './Comments/Comments';
import s from './Point.module.css'
// ... Imports

const Point = ({ pointId }) => {
  // Hooks ...
  const [pointData, setPointData] = useState();
  const [username, setUsername] = useState();
  const [commentValue, setCommentValue] = useState("");
  const [comments, setComments] = useState([]);
  const [userId, setUserId] = useState();
  // ... Hooks

  // Fetch data ...
  useEffect(() => {
    fetchInfo()
  }, [])
  async function fetchInfo() {
    try {
      const response = await axios.get("https://wasite.herokuapp.com/api/auth/users/me/", {
        headers: {
          Authorization: `Token ${localStorage.getItem('authToken')}`
        }
      });
      setUserId(response.data.userId);
    } catch (error) {
      if (error.response) {
        console.log(error.response)
      }
    }
  }
  useEffect(() => {
    fetchPoint()
  }, [])

  useEffect(() => {
    getUsername()
  }, [fetchPoint])
  async function fetchPoint() {
    try {
      const response = await axios.get(`https://wasite.herokuapp.com/api/points/${pointId}`, {
        headers: {
          Authorization: `Token ${localStorage.getItem('authToken')}`
        }
      });
    }
  }
}
```

```

        console.log(response.data);
        setPointData(response.data);
        setComments(response.data.point_messages);
    } catch (error) {
        if (error.response) {
            console.log(error.response)
        }
    }
}

async function getUsername() {
    try {
        const response = await
        axios.get(`https://wasite.herokuapp.com/api/users/${pointData.userId}/`, {
            headers: {
                Authorization: `Token ${localStorage.getItem('authToken')}`
            }
        });
        setUsername(response.data.login);
    } catch (error) {
        if (error.response) {
            console.log(error.response)
        }
    }
}

async function sendComment() {
    try {
        const response = await axios.post("https://wasite.herokuapp.com/api/pointmessages/", {
            userId: userId,
            pointId: pointId,
            pointMessageContent: commentValue,
        },
        {
            headers: {
                Authorization: `Token ${localStorage.getItem('authToken')}`
            },
        }
    );
    if (commentValue) {
        setCommentValue("");
    }
} catch (error) {
    if (error.response) {
        console.log(error.response)
    }
}
}

// ... Fetch data

// Handlers ...
const handleValue = (e) => {
    setCommentValue(e.target.value);
};

```

```

const handleComment = async e => {
  const token = await sendComment({
    userId,
    pointId,
    commentValue,
  });
  setCommentValue("");
  fetchPoint();
}
// ... Handlers

// JSX ...
return (
  <div className={s.wrapper}>
    <h1>{pointData ? pointData.name : 'DEFAULT'}</h1>
    <div className={s.info}>
      
      <h4>{pointData ? pointData.description : 'DEFAULT'}</h4>
    </div>
    <div className={s.org}>
      <h1>Организатор</h1>

      
      <h4>{username ? username : 'DEFAULT'}</h4>
      {
        comments.map(comment => <Comments userId={userId} comment={comment} />)
      }
    <div className={s.my_comment}>
      <div className={s.wrap}>
        <p className={s.comment_yours}>Ваш комментарий:</p>
        <textarea
          className={s.my_comment_text}
          onChange={handleValue}
          value={commentValue}
          name=""
          id=""
          cols="30"
          rows="10"></textarea>
      </div>
      <button className={s.btn} onClick={handleComment}>Отправить</button>
    </div>
  </div>
);
};
// ... JSX
export default Point;

```

Приложение Б. Листинг файла models.py

Листинг 1. Создание моделей

```
class OwnUserManager(BaseUserManager):

    # Создаём метод для создания пользователя
    def _create_user(self, email, login, password, **extra_fields):
        # Проверяем есть ли Email
        if not email:
            # Выводим сообщение в консоль
            raise ValueError("Вы не ввели Email")
        # Проверяем есть ли логин
        if not login:
            # Выводим сообщение в консоль
            raise ValueError("Вы не ввели Логин")
        # Делаем пользователя
        user = self.model(
            email=self.normalize_email(email),
            login=login,
            **extra_fields,
        )
        # Сохраняем пароль
        user.set_password(password)
        # Сохраняем всё остальное
        user.save(using=self._db)
        # Возвращаем пользователя
        return user

    # Делаем метод для создание обычного пользователя
    def create_user(self, email, login, password):
        # Возвращаем нового созданного пользователя
        return self._create_user(email, login, password)

    # Делаем метод для создание админа сайта
    def create_superuser(self, email, login, password):
        # Возвращаем нового созданного админа
        return self._create_user(email, login, password, is_staff=True, is_superuser=True)

def definePathToStoreUserPhoto(instance, filename):
    if hasattr(instance, 'login'):
        return '{0}/namePhoto.jpg'.format(instance.login)
    else:
        return 'tempFilesForPhoto'

def definePathToStorePointPhoto(instance, filename):
    if hasattr(instance, 'pointId'):
        return '{0}/namePhoto.jpg'.format(instance.pointId)
    else:
```

```

        return 'tempFilesForPhoto'

class OwnUser(AbstractBaseUser, PermissionsMixin):

    userId = models.AutoField(primary_key=True)
    login = models.CharField(max_length=255, unique=True)
    # name = models.CharField(max_length=255)
    # surname = models.CharField(max_length=255)
    # phone = models.CharField(max_length=20)
    email = models.EmailField(max_length=255, unique=True)
    rating = models.FloatField(default=0)
    userImage = models.ImageField(upload_to=definePathToStoreUserPhoto, blank=True)
    # hasUserActivePoint = models.BooleanField(default=False)
    userCity = models.CharField(max_length=255, blank=True)

    is_staff = models.BooleanField(default=False)
    is_active = models.BooleanField(default=True)

    USERNAME_FIELD = 'login'
    REQUIRED_FIELDS = []

    objects = OwnUserManager()

    # def getFullName(self):
    # return '{0} {1}'.format(self.surname, self.name)

    class Meta:
        verbose_name = "Пользователь"
        verbose_name_plural = "Пользователи"

class Point(models.Model):

    pointId = models.AutoField(primary_key=True)
    userId = models.ForeignKey(OwnUser, on_delete=models.CASCADE)
    timeCreation = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
    timeDuration = models.DateTimeField()
    eventTime = models.DateTimeField()
    latitude = models.FloatField(null=True, blank=True, default=None)
    longitude = models.FloatField(null=True, blank=True, default=None)
    city = models.CharField(max_length=70)
    street = models.CharField(max_length=70, blank=True)
    houseNumber = models.CharField(max_length=10, blank=True)
    name = models.CharField(max_length=255)
    description = models.CharField(max_length=2000)
    rating = models.FloatField(default=0)
    numbRaters = models.IntegerField(default=0)
    instagram = models.CharField(max_length=255, blank=True)
    vk = models.CharField(max_length=255, blank=True)
    telegram = models.CharField(max_length=255, blank=True)

    class Meta:

```

```
verbose_name = "Место"
verbose_name_plural = "Места"
```

```
class Guest(models.Model):
```

```
    guestId = models.AutoField(primary_key=True)
    pointId = models.ForeignKey(Point, on_delete=models.CASCADE)
    userId = models.ForeignKey(OwnUser, on_delete=models.CASCADE)
```

```
    class Meta:
        verbose_name = "Гость"
        verbose_name_plural = "Гости"
```

```
class Tag(models.Model):
```

```
    tagId = models.AutoField(primary_key=True)
    tagName = models.CharField(max_length=255)
    pointId = models.ForeignKey(Point, on_delete=models.CASCADE, related_name="tags")
```

```
    def __str__(self):
        return self.tagName
```

```
    class Meta:
        verbose_name = "Тег"
        verbose_name_plural = "Теги"
```

```
class Photo(models.Model):
```

```
    photoId = models.AutoField(primary_key=True)
    photo = models.ImageField(upload_to=definePathToStorePointPhoto)
    pointId = models.ForeignKey(Point, on_delete=models.CASCADE, related_name="photos")
```

```
    class Meta:
        verbose_name = "Фотография"
        verbose_name_plural = "Фотографии"
```

```
class PointMessage(models.Model):
```

```
    pointMessageId = models.AutoField(primary_key=True)
    userId = models.ForeignKey(OwnUser, on_delete=models.CASCADE) #или использовать
    DO_NOTHING?
    pointId = models.ForeignKey(Point, on_delete=models.CASCADE,
related_name="point_messages")
    pointMessageDate = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
    pointMessageContent = models.TextField(max_length=400)
```

```
    class Meta:
        verbose_name = 'СообщениеОМероприятия'
```

```
verbose_name_plural = 'СообщенияОМероприятия'
```

```
class UserMessage(models.Model):
```

```
    userMessageId = models.AutoField(primary_key=True)
    senderId = models.ForeignKey(OwnUser, related_name='sender',
on_delete=models.CASCADE) #или использовать DO_NOTHING?
    receiverId = models.ForeignKey(OwnUser, related_name='receiver',
on_delete=models.CASCADE)
    userMessageDate = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
    userMessageContent = models.TextField(max_length=400)
```

```
class Meta:
```

```
    verbose_name = 'СообщениеПользователю'
    verbose_name_plural = 'СообщенияПользователю'
```