

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР)

Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»

ООП: Промышленная разработка программного обеспечения

Отделение школы: Отделение информационных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Разработка клиентской части веб-приложения по поиску мероприятий

УДК 004.455.1:793

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K13	Сокольников Алина Васильевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОИТ ИШИТР ТПУ	Брагин Александр Дмитриевич			

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЭОП БШ ТПУ	Дукарт Сергей Александрович	К.И.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД ИШНКБ ТПУ	Сечин Александр Иванович	Д.Т.Н		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2025 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП
«Промышленная разработка программного обеспечения»

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах
УК(У)-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК(У)-12	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК(У)-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК(У)-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК(У)-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК(У)-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ОПК(У)-7	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
ОПК(У)-8	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	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

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР)

Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»

Отделение школы: Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

_____ Чердынцев Е.С.
(Подпись) (Дата) (ФИО)

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К13	Сокольников А.А. Васильевна

Тема работы:

Разработка клиентской части веб-приложения по поиску мероприятий
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i>	Объектом проектирования и разработки является веб-приложение для поиска мероприятий в г.Томске.
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i>	1. Аналитический обзор возможных решений 2. Проектирование клиентской части системы 3. Разработка клиентской части системы 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 5. Социальная ответственность
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Дукарт Сергей Александрович
Социальная ответственность	Сечин Александр Иванович

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОИТ ИШИТР ТПУ	Брагин Александр Дмитриевич			

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K13	Сокольникова Алиса Васильевна		



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

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники (ИШИТР)

Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»

Уровень образования: бакалавр

Отделение школы: Отделение информационных технологий

Период выполнения: весенний семестр 2024/2025 учебного года

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8K13	Сокольникова Алиса Васильевна

Тема работы:

Разработка клиентской части веб-приложения по поиску мероприятий
--

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
05.03.2025	Аналитический обзор возможных решений	20
07.04.2025	Проектирование клиентской части системы	25
20.05.2025	Разработка клиентской части системы	25
22.05.2025	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
22.05.2025	Социальная ответственность	15

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОИТ ИШИТР ТПУ	Брагин Александр Дмитриевич			

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР ТПУ	Чердынцев Евгений Сергеевич	к.т.н.		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K13	Сокольникова Алиса Васильевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 100 страница, 20 рисунков, 27 таблиц, 36 источников.

Ключевые слова: адаптивность, поиск мероприятий, интерфейс, компоненты, фронтенд, HTTP-запросы, SPA-приложение, UI.

Объектом разработки является клиентская часть системы для веб-приложения по поиску мероприятий в г.Томске.

Цель работы – разработка клиентской части системы для веб-приложения по поиску мероприятий в г.Томске.

В ходе работы проводились: анализ существующих аналогов и выявление их недостатков, формулирование функциональных и нефункциональных требований к системе, выбор технологического стека (React, Axios, SCSS), проектирование архитектуры на основе методологии Atomic Design, реализация пользовательского интерфейса с адаптивностью под различные устройства, интеграция с REST API и JWT-аутентификацией.

В результате работы был разработан полнофункциональный клиент веб-приложения с возможностью поиска мероприятий по категориям, датам и геолокации с интерактивной картой для визуализации событий.

Основные характеристики: языки программирования: JavaScript, библиотеки и фреймворки: React, React Router, Axios, стилизация: SCSS, инструменты сборки: Vite.

Степень внедрения: проект развернут и готов к использованию.

Область применения: приложение рассчитано на активных граждан г. Томска, интересующихся посещением мероприятий.

Экономическая эффективность/значимость работы заключается в создании конкурентоспособного продукта с низкими затратами на разработку и поддержку. Приложение может монетизироваться за счет партнерских программ с организаторами мероприятий и размещения рекламы.

В будущем планируется добавление системы рекомендаций, системы геймификации, возможности добавления пользователей «в друзья».

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	11
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВОЗМОЖНЫХ РЕШЕНИЙ.....	17
1.1 Определение предметной области	17
1.2 Анализ существующих аналогов	18
1.3 Постановка требований к системе	21
1.3.1 Функциональные требования	21
1.3.2 Нефункциональные требования	23
1.4 Выбор технологий и инструментов	24
1.5 Вывод	29
ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ	30
2.1 Общая архитектура веб-приложения.....	30
2.2 Архитектура клиентской части	31
2.3 Структура проекта	37
2.4 Проектирование пользовательского интерфейса	40
2.5 Организация клиентской логики и навигации.....	44
2.6 Вывод	46
РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ	47
3.1 Описание пользовательского интерфейса и его компонентов... 47	
3.1.1 Главная страница.....	47
3.1.2 Страницы категорий и локаций.....	48
3.1.3 Страницы поиска и фильтрации мероприятий	50
3.1.4 Страница детальной информации о мероприятии.....	51
3.1.5 Страница с фильтрацией на карте	52
3.1.6 Страницы авторизации и регистрации	53

3.1.7	Страница профиля.....	54
3.1.8	Прочие компоненты.....	57
3.2	Итоговая реализация	59
3.3	Вывод	59
	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	63
4.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	63
4.1.1	Описание и потенциальные потребители продукта	63
4.1.2	Анализ конкурентных технических решений	64
4.1.3	SWOT-анализ.....	67
4.2	Планирование научно-исследовательских работ	71
4.2.1	Структура работ в рамках научного исследования	71
4.2.2	Определение трудоёмкости выполнения работ	72
4.2.3	Разработка графика проведения научного исследования	73
4.3	Бюджет научно-технического исследования	75
4.3.1	Расчет материальных затрат	75
4.3.2	Основная заработная плата исполнителей системы.....	76
4.3.3	Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	77
4.3.4	Подсчет бюджета исследования	78
4.4	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	78
	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	84

5.1	Введение	84
5.2	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	84
5.2.1	Правовые нормы трудового законодательства	84
5.2.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	85
5.3	Производственная безопасность	87
5.3.1	Отклонение показателей микроклимата в помещении	89
5.3.2	Недостаточная освещенность рабочей зоны	90
5.3.3	Умственное перенапряжение.....	91
5.3.4	Статические физические перегрузки	91
5.3.5	Опасные производственные факторы	92
5.4	Экологическая безопасность	93
5.5	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	94
5.6	Вывод	96
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	97
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	98

ВВЕДЕНИЕ

Современный ритм городской жизни требует эффективных инструментов для планирования досуга и участия в культурных мероприятиях. Однако существующие платформы зачастую фокусируются на коммерческих событиях, оставляя без внимания локальные инициативы, что создает информационный вакуум для пользователей. Это обуславливает необходимость разработки специализированного веб-приложения, объединяющего все типы мероприятий – от крупных концертов до локальных мастер-классов и встреч по интересам.

Целью данной дипломной работы является проектирование и разработка клиентской части веб-приложения для поиска и фильтрации городских мероприятий. В ходе исследования были поставлены следующие задачи:

- провести анализ существующих аналогов и выявить их слабые стороны;
- сформулировать функциональные и нефункциональные требования к системе;
- выбрать оптимальные технологии для реализации проекта;
- разработать архитектуру клиентской части с применением методологии Atomic Design;
- создать адаптивный пользовательский интерфейс с удобной навигацией;
- реализовать систему фильтрации, включая поиск по карте и категориям;
- обеспечить безопасность и экономическую эффективность проекта.

Актуальность работы обусловлена растущим спросом на цифровые сервисы для организации досуга и отсутствием универсальных решений, охватывающих все типы мероприятий. Научная новизна заключается в применении комбинированного подхода к фильтрации (геолокация,

категории, даты) и использовании современных технологий (React, REST API, JWT).

Практическая значимость проекта состоит в предоставлении пользователям удобного инструмента для поиска событий, а организаторам – дополнительного канала продвижения. Результаты работы могут быть использованы для дальнейшего развития платформы, включая интеграцию с социальными сетями и системой рекомендаций.

Определения, обозначения, сокращения

Адаптивность – свойство пользовательского интерфейса корректно отображаться на различных устройствах (мобильные, планшеты, десктопы) за счёт изменения верстки и элементов в зависимости от размера экрана.

Адаптив – альтернативное обозначение понятия адаптивности интерфейса, связанное с его корректной работой на разных устройствах и разрешениях.

Бизнес-логика – набор правил и условий, определяющих поведение приложения в соответствии с задачами и требованиями конкретной системы.

Бэкенд – серверная часть приложения, отвечающая за хранение, обработку данных, выполнение бизнес-логики и взаимодействие с базами данных.

Валидация – процесс проверки введённых пользователем данных на соответствие заданным требованиям (например, формат e-mail, обязательность полей).

Гайдлайн – набор стандартов, рекомендаций и правил по оформлению интерфейса, структуре компонентов и взаимодействию в рамках одного проекта или бренда.

Инкапсуляция – способ организации кода, при котором внутренняя логика скрыта от внешнего мира, а взаимодействие происходит через открытые интерфейсы.

Интерфейс – визуальное представление и элементы управления, с которыми взаимодействует пользователь приложения.

Интуитивный UI – пользовательский интерфейс, понятный без инструкций, предполагающий логичную и предсказуемую структуру и поведение элементов.

Кликабельность – характеристика элементов интерфейса, обозначающая, что они интерактивны и реагируют на нажатие пользователем.

Компоненты – переиспользуемые блоки интерфейса в React, содержащие шаблон, логику и стили для определённых участков UI.

Консистентность дизайна – согласованность и единообразие всех элементов интерфейса, включая цвета, отступы, шрифты, кнопки и поведение, на всех страницах приложения.

Контексты – механизм React для передачи глобального состояния между компонентами.

Лoader – визуальный индикатор загрузки, отображаемый во время получения данных или выполнения операций.

Модальное окно – всплывающее окно, перекрывающее основной контент и требующее взаимодействия перед продолжением работы с приложением.

Навигационные цепочки – последовательности страниц, по которым пользователь переходит в процессе взаимодействия с приложением.

Пагинация – способ разбивки большого объема данных на страницы, с возможностью перехода между ними.

Редирект – автоматическое перенаправление пользователя на другую страницу или URL.

Рендеринг – процесс отображения компонентов на странице на основе состояния приложения и переданных данных.

Роутинг – система маршрутизации, отвечающая за отображение нужного компонента на основе URL.

Сессия – период взаимодействия пользователя с приложением, в течение которого сохраняется его состояние и авторизация.

Сетевые запросы – обращения к серверу через интернет (чаще всего по протоколу HTTP) для получения, отправки или обновления данных.

Состояние – данные, определяющие текущее поведение и отображение компонента, может быть локальным или глобальным.

Тултип – небольшое всплывающее окно с подсказкой, появляющееся при наведении на элемент.

Фавикон – иконка сайта, отображаемая во вкладке браузера.

Фреймворк – программная платформа, предоставляющая структуру и инструменты для разработки приложений.

Фронтенд – клиентская часть веб-приложения, реализующая пользовательский интерфейс и взаимодействие с сервером.

Хуки – специальные функции React для управления состоянием и жизненным циклом компонентов без использования классов.

API (Application Programming Interface) – интерфейс взаимодействия между различными программными компонентами, обеспечивающий обмен данными.

DOM (Document Object Model) – объектная модель документа, представляющая HTML-страницу в виде дерева, с которым взаимодействует JavaScript.

HTTP-запросы (HTTP requests) – запросы, отправляемые клиентом на сервер по протоколу HTTP для получения или отправки данных.

JSON (JavaScript Object Notation) – текстовый формат обмена данными, удобный для сериализации объектов и широко используемый в веб-разработке.

JWT (JSON Web Token) – стандарт безопасной передачи данных между участниками в виде JSON-объекта, часто используется для авторизации.

MVP (Minimum Viable Product) – минимально жизнеспособный продукт, содержащий только основные функции, достаточные для тестирования с реальными пользователями.

REST API – тип API, использующий принципы REST-архитектуры, основанной на стандартах HTTP и CRUD-операциях.

SPA-приложение (Single Page Application) – одностраничное приложение, работающее без полной перезагрузки страницы, обновляя только нужные части интерфейса.

UI (User Interface) – внешний вид и элементы управления приложения, с которыми взаимодействует пользователь.

UI Kit – набор унифицированных компонентов пользовательского интерфейса, предназначенный для обеспечения консистентности дизайна.

URL (Uniform Resource Locator) – адрес ресурса в интернете, используемый для навигации.

UX (User Experience) – совокупность впечатлений и ощущений пользователя от взаимодействия с приложением.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВОЗМОЖНЫХ РЕШЕНИЙ

1.1 Определение предметной области

В условиях современной городской жизни особенно важно иметь возможность оперативно находить актуальную информацию и эффективно планировать своё свободное время. Это особенно актуально в сфере досуга и культурных мероприятий. Несмотря на то, что в городах регулярно проходят самые разнообразные события: от крупных концертов и фестивалей до лекций, встреч по интересам и локальных инициатив, информация о них зачастую оказывается разрозненной или попросту недоступной широкому кругу горожан.

Существующие каналы распространения информации, как правило, акцентируются на масштабных и коммерческих мероприятиях, чья реклама оплачена и потому активно продвигается в цифровом пространстве. В то же время, информация о менее масштабных, но не менее интересных событиях: районные праздники, образовательные лекции, творческие мастер-классы, встречи клубов по интересам — часто оказывается вне поля зрения пользователей. Зачастую о таких мероприятиях можно узнать только из разговоров с друзьями, через локальные чаты в мессенджерах или при случайном просмотре афиш в городских учреждениях.

Отсутствие единой, доступной и удобной платформы для агрегирования информации обо всех типах городских событий существенно затрудняет процесс планирования досуга. Люди теряют возможность вовремя узнать о мероприятиях, соответствующих их интересам, пропускают важные события и, как следствие, лишаются шанса активнее участвовать в культурной и общественной жизни своего города.

В связи с этим возникает потребность в создании веб-приложения, которое будет выполнять функцию информационного ресурса, аккумулирующего данные обо всех актуальных городских мероприятиях, включая как крупные события, так и небольшие локальные активности. Такое

приложение должно обеспечивать удобную фильтрацию событий по различным параметрам: дате, местоположению, категории мероприятия и другим критериям. Это позволит пользователям оперативно находить интересные события, планировать участие в них и не упускать возможности для культурного и социального развития.

1.2 Анализ существующих аналогов

Для формирования конкурентоспособного интерфейса важно изучить визуальные и логические решения существующих платформ. Ниже представлен анализ популярных российских сайтов для поиска мероприятий с точки зрения удобства интерфейса, логики навигации, адаптивности, поиска и сортировки.

1. Yandex Afisha [1]

Интерфейс:

Современный, минималистичный интерфейс, выдержанный в стиле Яндекса. Интересно оформлены страницы мероприятий и красивая, плавная анимация для элементов.

Навигация:

Хорошая, с любой страницы доступен поиск и сортировка. Присутствуют навигационные цепочки, что помогает пользователю.

Сортировка:

Фильтры по категориям, локациям, датам и тегам. Но происходит дублирование категорий и тегов.

Поиск по локации:

Можно смотреть мероприятия только интересующего города, но по местоположению посмотреть мероприятия рядом нет возможности.

Адаптивность браузерной версии:

Абсолютно не адаптирована, после размера экрана в 1130 пикселей многим функционал становится недоступен.

Добавление мероприятия в избранное:

Организованно очень хорошо.

2. Afisha.ru [2]

Интерфейс:

Как и у предыдущей платформы всё выглядит аккуратно и интерактивно.

Навигация:

Всё хорошо структурировано, как и у предыдущей платформы.

Сортировка:

Сортировка только по дате и категории.

Поиск по локации:

На странице мероприятия можно посмотреть местоположение данного события, но просмотр нескольких мероприятий на карте невозможен.

Адаптивность браузерной версии:

Всё выполнено хорошо, при уменьшении экрана никакой функционал не пропадает.

Добавление мероприятия в избранное:

Такая функциональность присутствует и выполнена хорошо.

3. Томский Обзор [3]

Интерфейс:

Устаревший, сильные контрасты, очень скудный интерфейс, мало картинок и иконок.

Навигация:

Непонятная структура, навигационные цепочки формируются неправильно.

Сортировка:

Сортировка только по дате. Но можно перейти на страницу локаций и увидеть интересующую подборку.

Поиск по локации:

Можно перейти на страницу локаций и посмотреть все локации на карте, что удобно, но не мероприятия.

Адаптивность браузерной версии:

Всё работает.

Добавление мероприятия в избранное:

Нет такой возможности.

4. Город Зовёт [4]

Интерфейс:

Как и у предыдущей платформы устаревший, карточки мероприятий очень перегружены. Очень много текста на страницах мероприятий.

Навигация:

Неплохая, но некоторые страницы очень длинные, что неудобно.

Сортировка:

Сортировка присутствует отдельно по дате и категории. Дату можно выбрать только одну.

Поиск по локации:

Вообще не предусмотрен функционал работы с картами.

Адаптивность браузерной версии:

Неплохо, но основные блоки занимают мало от свободного пространства места.

Добавление мероприятия в избранное:

Нет такой возможности.

5. Timerpad [5]

Интерфейс:

Основные страницы выглядят чисто, элементов немного. Но на страницах с мероприятиями слишком большие блоки текста.

Навигация:

На платформе не так много страниц, поэтому сложностей не возникает.

Сортировка:

По дате, категории, цене и городу. Но можно выбрать только одну категорию, что неудобно.

Поиск по локации:

Вообще не предусмотрен функционал работы с картами.

Адаптивность браузерной версии:

Частично функционал пропадает при уменьшении экрана.

Добавление мероприятия в избранное:

Оформление немного отличается от конкурентов.

На основе этого была составлена сравнительная таблица аналогов (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная таблица аналогов

	Yandex Afisha	Afisha.ru	Томский Обзор	Город Зовёт	Timepad
Современность интерфейса	+	+	-	+/-	+
Удобство навигации	+	+	-	-	+
Сортировка	+	+	-	+/-	+/-
Наличие карты	+/-	+/-	+	-	-
Адаптивность	-	+	+	+	+/-
Избранное	+	+	-	-	+

Что можно заимствовать:

- У Yandex Afisha – единый стиль, анимации, структуру некоторых компонентов.

- У Afisha.ru – реализацию карты с одним мероприятием.

Что можно улучшить:

- Добавление карты для поиска по локации.

- Чёткая иерархия и навигация, понятная пользователю с первого экрана.

- Гибкая система фильтров (по категориям, дате и местоположению).

- Современный и легкий интерфейс.

1.3 Постановка требований к системе

1.3.1 Функциональные требования

FR-UI-1. Интерфейс должен предоставлять пользователю возможность зарегистрироваться, заполнив форму с полями: e-mail, логин и пароль, с наглядными подсказками (например, «пароль должен содержать минимум 8 символов»).

FR-UI-2. Интерфейс должен визуально предупреждать пользователя об ошибках валидации – например, при вводе некорректного формата e-mail или логина, поле должно подсвечиваться и сопровождаться сообщением об ошибке.

FR-UI-3. Интерфейс должен предоставлять пользователю удобную форму входа с полем для e-mail и пароля, кнопкой «Показать пароль».

FR-UI-4. Интерфейс должен корректно обрабатывать состояния авторизации: после успешного входа – информировать пользователя об этом, при истечении сессии – перенаправлять на главную страницу и информировать пользователя об этом.

FR-UI-5. Пользователь должен иметь доступ к разделу «Профиль», в котором можно редактировать данные, фото и пароль через интуитивный UI.

FR-UI-6. Интерфейс должен содержать понятную и многоуровневую систему поиска и фильтрации мероприятий по: названию (строка поиска), дате (календарь или временная шкала), категории (выпадающий список или кнопки), локации, геопозиции (интерактивная карта).

FR-UI-7. Пользователь должен иметь возможность добавлять мероприятие в «Избранное» с помощью наглядной кнопки/иконки, а также просматривать список избранного в отдельном разделе.

FR-UI-8. На главной или отдельной странице должна быть представлена интерактивная карта, на которой события отображаются в виде меток. Метки должны быть кликабельны, открывая краткую информацию или ссылку на полное описание.

FR-UI-9. Пользователь должен иметь возможность переключаться между режимами отображения событий: временная шкала, карта, список.

Временная шкала должна отображать события по хронологическому порядку с акцентом на текущие и ближайшие мероприятия.

FR-UI-10. При клике на карточку мероприятия пользователь должен переходить на страницу подробного описания, где отображаются: название, дата, время, стоимость, локация (с возможностью открыть карту), описание, категория и теги, кнопка «Добавить в избранное».

FR-UI-11. Интерфейс должен поддерживать пагинацию (например, постраничную или бесконечную прокрутку).

FR-UI-12. У пользователя должна быть возможность поиска с любой страницы с какой-либо информацией о мероприятиях.

FR-UI-13. У пользователя должна быть возможность выхода из системы и удаления профиля с подтверждением данного действия.

FR-UI-14. Должны быть реализованы страницы ошибок работы сервера.

FR-UI-15. Должны быть предусмотрены изображения для отображения, когда основные изображения недоступны.

1.3.2 Нефункциональные требования

NFR-UI-1. Сайт должен корректно отображаться и быть удобным в использовании на десктопах, планшетах и мобильных устройствах с различными разрешениями экрана.

NFR-UI-2. Время загрузки основной страницы (списка мероприятий) не должно превышать 2 секунды при обычной скорости интернет-соединения (3G и выше).

NFR-UI-3. Ключевые действия пользователя (регистрация, вход, поиск, добавление в избранное) должны сопровождаться визуальной обратной связью — например, лоадерами, всплывающими уведомлениями и подсказками.

NFR-UI-4. Интерфейс должен обеспечивать доступность:

- Контрастность текста должна быть допустимой.
- Все основные элементы должны быть доступны с клавиатуры.

– Кнопки и ссылки должны иметь текстовое или визуальное пояснение.

NFR-UI-5. Пользовательский интерфейс должен быть интуитивно понятным – пользователь должен уметь разобраться в логике интерфейса без необходимости инструкции.

NFR-UI-6. Дизайн интерфейса должен быть выполнен в едином визуальном стиле, с соблюдением гайдлайнов для отступов, размеров шрифтов, кнопок и иконок. Цветовая палитра не должна вызывать перегрузки восприятия.

NFR-UI-7. Фронтенд должен быть реализован с учетом разделения ответственности между слоями: интерфейсные компоненты должны быть отделены от бизнес-логики и сетевых запросов (например, через hooks и контексты).

NFR-UI-9. Приложение должно корректно обрабатывать ошибки на клиенте.

NFR-UI-10. Интерфейс должен быть масштабируемым по контенту – при увеличении количества мероприятий, тегов, фильтров и категорий, интерфейс не должен терять читаемость и навигационную логику.

1.4 Выбор технологий и инструментов

Для разработки клиентской части веб-приложения был выбран фреймворк React [6]. Это одно из самых популярных решений на рынке фронтенд-разработки [7], которое обладает рядом ключевых преимуществ, подходящих для реализации проекта по поиску и отображению городских мероприятий.

Преимущества React:

1. React позволяет разбивать интерфейс на переиспользуемые компоненты. Это упрощает поддержку и масштабирование проекта: каждый компонент можно разрабатывать, тестировать и изменять независимо.

2. Передача данных сверху вниз (от родительского компонента к дочерним) обеспечивает предсказуемость поведения приложения и упрощает отладку, что критически важно при росте количества взаимодействий пользователя с интерфейсом.

3. React использует виртуальный DOM, что позволяет минимизировать реальные манипуляции с DOM-деревом браузера и повышает отзывчивость интерфейса, особенно при динамической загрузке и фильтрации мероприятий.

4. React активно развивается. Существует множество готовых библиотек и решений – от маршрутизации (React Router [8]) до управления состоянием (Redux [9], Zustand [10]), UI-компонентов (Ant Design [11]) и инструментов для тестирования.

5. React имеет широкое сообщество разработчиков, множество учебных материалов и высокий спрос на рынке труда, что упрощает процесс поддержки и привлечения новых разработчиков в проект.

Краткий обзор альтернатив и причины их отклонения:

Vue.js [12]

Плюсы: более простой входной порог, двухсторонняя привязка данных, компактный синтаксис.

Минусы: меньшая распространённость в крупных проектах, меньшее количество готовых решений в экосистеме, слабее развито разделение логики и представления при увеличении сложности приложения.

Vue отлично подходит для небольших или средних проектов, но в рамках более масштабируемого приложения предпочтение было отдано React за его архитектурную гибкость и зрелую экосистему.

Angular [13]

Плюсы: мощный фреймворк с полным набором встроенных инструментов (включая маршрутизацию, валидацию, работу с формами).

Минусы: высокая сложность и громоздкость, крутая кривая обучения, избыточность для проекта средней сложности.

Angular подходит для корпоративных решений и крупных проектов с жёсткой структурой, однако для задач данного приложения он избыточен.

React был выбран как оптимальный компромисс между гибкостью, масштабируемостью, производительностью и доступностью ресурсов. Он позволяет эффективно разрабатывать современное SPA-приложение с хорошей пользовательской отзывчивостью, высокой скоростью отклика и широкими возможностями для роста и доработки в будущем.

Выбор языка программирования:

Несмотря на широкую популярность TypeScript [14] и его неоспоримые преимущества, в рамках данного проекта было принято решение использовать JavaScript [15]. Это обусловлено рядом факторов:

1. Скорость разработки

JavaScript позволяет быстрее приступить к реализации функционала без необходимости описания типов и настройки компиляции. Это особенно важно на ранних этапах проекта или при ограниченных сроках.

2. Относительная простота.

Для меня, не имеющей глубокого опыта работы с TypeScript, использование JavaScript снижает порог входа. TypeScript требует более строгой архитектуры и знания типовой системы, что увеличивает начальную сложность проекта.

3. Масштаб проекта.

Проект находится на стадии создания MVP (минимально жизнеспособного продукта), и объем кода пока относительно небольшой. При таких условиях преимущества статической типизации TypeScript могут быть не столь ощутимыми, как на более крупных и долгосрочных проектах.

4. Гибкость и динамичность.

JavaScript предоставляет больше гибкости при разработке, особенно при частых изменениях логики или структуры данных на этапе активного

прототипирования. TypeScript в таких условиях может вызывать дополнительную нагрузку из-за необходимости поддерживать актуальность типовой системы.

При дальнейшем развитии проекта и росте его сложности возможно рассмотрение миграции на TypeScript для повышения надежности и читаемости кода. Однако на текущем этапе JavaScript обеспечивает более быстрое и гибкое решение задач.

Для стилизации интерфейса используется SCSS (Sassy CSS) [16] – расширение стандартного CSS, которое поддерживает переменные, вложенность, миксины, функции и модульную структуру. Это упрощает поддержку и масштабирование UI-стилей.

В качестве инструмента сборки и среды разработки выбран Vite [17], обеспечивающий мгновенный запуск проекта, горячую перезагрузку модулей и быструю финальную сборку. Vite удобен в настройке и идеально подходит для SPA-приложений на React.

Сравнение с Webpack [18] приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение Vite с Webpack

Критерий	Vite	Webpack
Время старта проекта	Почти мгновенное	Долго при больших проектах
Горячая перезагрузка	Быстрая, модульная	Медленнее
Конфигурация	Минимальная по умолчанию	Часто требует много настроек
Скорость сборки	Высокая	Ниже при больших объемах
Поддержка React	Отличная	Отличная

Также в проекте используются сторонние библиотеки и API для повышения удобства работы с интерфейсом и ускорения разработки. Все

библиотеки совместимы с React, имеют хорошую документацию и активно поддерживаются сообществом (таблица 3).

Таблица 3 – Таблица используемых технологий

Технология / Библиотека	Назначение	Обоснование выбора
Flatpickr [19]	Выбор даты и времени мероприятия	Удобный и интуитивный UI для выбора дат, поддержка локализации, возможность ограничения диапазонов, кастомизация внешнего вида.
React-Leaflet [20] + Geoapify API [21] (или OpenStreetMap)	Отображение карты и меток мероприятий	React-Leaflet – обертка над Leaflet для React. Geoapify – бесплатное и гибкое решение для отображения карты, маршрутов, координат.
Axios [22]	HTTP-запросы к API	Простая в использовании библиотека для работы с HTTP-запросами, с поддержкой перехватчиков и обработки ошибок.
React-select [23]	Расширенный UI для выпадающих списков	Гибкость, кастомизация, UX-ориентированность

Таким образом, выбранный стек технологий обеспечивает быструю разработку, высокую производительность и качественный пользовательский опыт.

1.5 Вывод

В данном аналитическом обзоре были рассмотрены ключевые аспекты разработки веб-приложения для поиска и планирования городских мероприятий.

1. Определение предметной области показало, что существующие платформы зачастую фокусируются на крупных коммерческих событиях, оставляя без внимания локальные инициативы. Это создает потребность в едином агрегаторе, который объединит все типы мероприятий и предоставит удобные инструменты для их поиска.

2. Анализ существующих аналогов выявил сильные и слабые стороны популярных сервисов (Yandex Afisha, Afisha.ru, Timepad и др.). На основе этого сформированы рекомендации:

- Заимствовать удобные элементы интерфейса (например, анимации и структуру компонентов).
- Улучшить функционал, добавив интерактивную карту, гибкую фильтрацию и адаптивный дизайн.

3. Постановка требований разделила функциональные (регистрация, поиск, избранное, карта) и нефункциональные (производительность, адаптивность, доступность) аспекты, что поможет в дальнейшей разработке.

4. Выбор технологий обосновал использование React как оптимального фреймворка для создания динамичного и масштабируемого интерфейса. Дополнительные инструменты (Vite, SCSS, React-Leaflet, Axios) выбраны для ускорения разработки и улучшения пользовательского опыта.

Проведенный анализ подтвердил востребованность приложения и сформировал четкие требования к его реализации. Выбранный технологический стек обеспечит эффективную разработку, высокую производительность и удобство для пользователей.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ

2.1 Общая архитектура веб-приложения

Веб-приложение построено по классической клиент-серверной архитектуре [24]. Схема приведена на рисунке 1. Клиентская часть разработана с использованием библиотеки React, взаимодействие с серверной частью осуществляется по принципам REST API [25].

Каждый запрос от клиента отправляется на сервер, обрабатывается и возвращается в виде JSON-ответа. Для аутентификации используется JWT (JSON Web Token) – при входе пользователь получает токен, который затем отправляется в заголовке авторизации для доступа к защищённым ресурсам (например, профилю, добавлению в избранное и т.п.).

Краткое описание потока данных:

Пользователь взаимодействует с интерфейсом (вводит логин, ищет мероприятия, выбирает дату и т.д.).

React отправляет HTTP-запрос через axios к серверу.

Бэкенд принимает запрос, как-то взаимодействует с ним и возвращает ответ.

Фронтенд получает данные (например, список мероприятий), обновляет состояние, и React отображает актуальный интерфейс без перезагрузки страницы.

Авторизационные запросы сопровождаются JWT-токеном в заголовке.

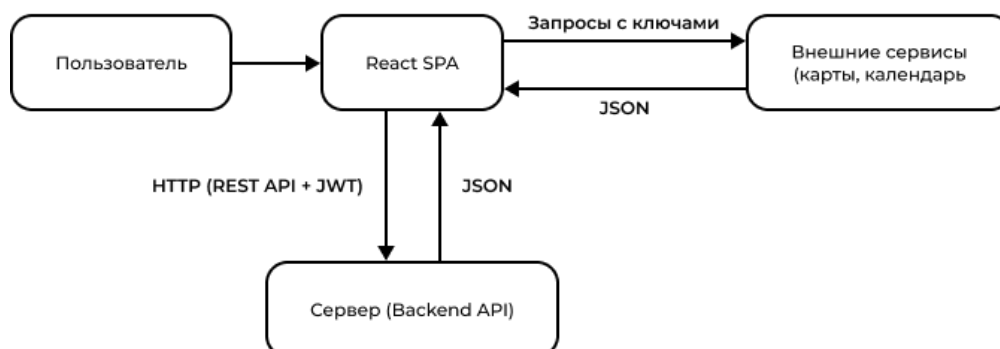


Рисунок 1 – Схема взаимодействия клиентской части с сервером и внешними API

2.2 Архитектура клиентской части

Для организации клиентской части веб-приложения использован подход Atomic Design [26], который предлагает структурировать интерфейс на пять уровней: Atoms, Molecules, Organisms, Templates, Pages (рисунок 2). Этот подход помогает создавать переиспользуемые, масштабируемые и легко поддерживаемые компоненты, что особенно важно для сложных SPA-приложений.

Принципы Atomic Design и их применение

Atoms (Атомы)

Атомы – это базовые, неделимые элементы интерфейса, которые не могут быть разбиты на более простые части. Обычно это простейшие элементы, такие как кнопки, инпуты, иконки, заголовки, цвета и шрифты.

Пример: кнопка с текстом, поле ввода, иконка поиска.

Molecules (Молекулы)

Молекулы – это группы атомов, объединённых в небольшие функциональные блоки, которые вместе образуют более сложные элементы интерфейса. Молекулы уже имеют некоторую логику или функцию.

Пример: поле ввода с кнопкой поиска, группа радиокнопок, компонент карточки с заголовком и изображением.

Organisms (Организмы)

Организмы – это крупные компоненты, которые состоят из нескольких молекул и атомов, формирующие самостоятельные разделы интерфейса. Они могут включать в себя сложную структуру и логику.

Пример: шапка сайта (header) с меню, логотипом, строкой поиска; карточка мероприятия с изображением, описанием и кнопками.

Templates (Шаблоны)

Шаблоны – это структура страниц, в которой организмы размещены в определённом порядке, задающем общий каркас интерфейса, без

окончательной наполненности контентом. Они определяют макет и расположение основных элементов.

Пример: шаблон страницы списка мероприятий с боковой панелью фильтров и основным блоком с результатами.

Pages (Страницы)

Страницы – это конкретные представления, которые используют шаблоны, заполняя их реальным содержимым и данными. Это конечный результат, который видит пользователь.

Пример: главная страница с отображением мероприятий на текущую дату, страница детального просмотра конкретного события.

Применение Atomic Design позволяет обеспечить:

- Чёткую иерархию компонентов;
- Повторное использование кода;
- Легкость поддержки и масштабирования интерфейса;
- Упрощение командной работы и тестирования.

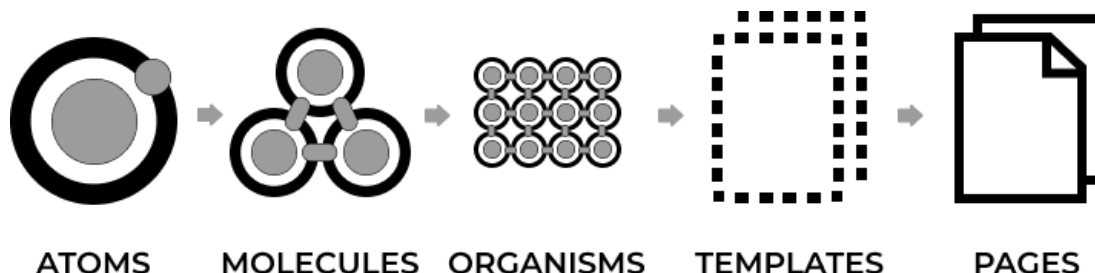


Рисунок 2 – Принцип Atomic Design

Применение принципов Atomic Design в моем проекте (таблицы 4 - 8).

Таблица 4 – Список компонентов уровня Atoms

Категория	Компонент	Описание
Authorization	AuthLogoImage	Логотип на страницах Авторизации/Регистрации
	AuthLogoText	Текст под логотипом на этих страницах
	ForgotPasswordLink	Ссылка «Забыли пароль?»
Buttons	CloseButton	Иконка крестика для закрытия модальных окон

	LikeButton	Кнопка для добавления мероприятия в избранное
	LittleButton	Маленькая текстовая кнопка
	LoginButton	Кнопка «Войти»
	MenuButton	Кнопки меню на главной и в профиле
	SubmitButton	Основная светло-зелёная кнопка
—	Calendar	Кастомный календарь для выбора даты
Form	Input	Текстовое поле ввода (стили при наведении как у <code>NavLink</code>)
	Label	Подписи к полям (серые)
	Select	Стилизованный выпадающий список
	Textarea	Стилизованное поле многострочного ввода
Header	LogoImage	Маленький логотип в шапке
	LogoText	Текст логотипа
	NavLinkIcon	Иконки навигации в шапке
—	LoaderIndicator	Индикатор загрузки
—	LocationMapCard	Карточка с картой на странице мероприятия
—	Map	Компонент подключения карт (стороннее API)
—	ModalMap	Модальное окно с картой
Modals	ModalTitle	Заголовок в модальном окне
	Sticker	Стикер в модальном окне
	Price	Плашка стоимости на странице Мероприятия
Profile	Image	Аватар пользователя
	LabelProfileDetail	Заголовки в информации и описании профиля
	Slider	Кастомный слайдер (используется на карте)
Text	CopyrightText	Текст в подвале
	ErrorText	Сообщение об ошибке
	NotificationText	Текст уведомлений
	Typography	Оформление заголовков и абзацев
—	Tooltip	Кастомный тултип при наведении

Таблица 5 – Список компонентов уровня Molecules

Категория	Компонент	Описание
—	AuthLogo	Логотип с подписью на страницах Авторизации/Регистрации
Buttons	LittleButtons	Контейнер с двумя текстовыми кнопками
	SwitchAuth	Переключатель между Авторизацией и Регистрацией
—	DotsLoader	Компонент загрузки (второй)
Events	EventDescriptionCard	Блок с описанием мероприятия на его странице
	EventInfo	Текстовая информация мероприятия в карточке
	EventMetaCard	Основной блок со сводной информацией о событии
	LocationBlock	Блок с картой на странице мероприятия
	NothingFoundMessage	Блок, информирующий о том, что ничего не найдено
	Pagination	Элемент пагинации для списка мероприятий
Form	FormField	Textarea с заголовком
	LabeledInput	Input с заголовком сверху
	PasswordInput	Поле пароля с кнопкой "показать/скрыть"
	SelectField	Select с подписью сверху
Header	Logo	Логотип в шапке (иконка + текст)
	NavigationLink	Навигационная ссылка в шапке
	UserActions	Элементы действий пользователя (иконки карты, поиска и входа/профиля)
—	Loader	Компонент загрузки (основной)
—	ModalHeader	Заголовок в модальном окне с пользователем
—	Notification	Компонент уведомления
Profile	ProfileImageUpload	Компонент загрузки фото профиля
	ProfileInfo	Информация о пользователе

	ProfilePhoto	Фото + имя на странице профиля
	TagList	Список тегов (универсальный для пользователя и мероприятий)
—	SearchForm	Поисковая форма (страница Поиск)
—	TeamInfo	Блок для подвала

Таблица 6 – Список компонентов уровня Organisms

Категория	Компонент	Описание
—	AuthForm	Форма входа и регистрации
Events	CategoryEventsSection	Блок карточек по категориям (на главной)
	CategoryMenu	Меню выбора категории
	EventCard	Карточка мероприятия
	EventsGrid	Сетка карточек для разных страниц: Категория, Локация, Поиск и др.
—	Footer	Нижняя часть сайта
—	Header	Верхняя часть сайта
—	LoginModal	Форма авторизации
Profile	ChangePasswordForm	Форма смены пароля
	ProfileDetails	Все блоки профиля: информация, описание, теги. Также адаптируемо под мероприятия и места
	ProfileEditForm	Форма редактирования профиля
—	RegisterModal	Форма регистрации
—	SearchResultList	Список результатов поиска

Таблица 7 – Список компонентов уровня Templates

Компонент	Описание
AuthModalOverlay	Модальное окно для Авторизации и Регистрации
BaseModalOverlay	Базовое модальное окно (например, для профиля)
CategoryTemplate	Страница категории
EventsMapTemplate	Страница с картой мероприятий

EventTemplate	Страница мероприятия
FullPageModalOverlay	Модалка на весь экран
LocationTemplate	Страница локации
MainTemplate	Основной шаблон
NotFoundTemplate	Страница 404
NotificationOverlay	Обертка для всплывающих уведомлений
ProfileEditTemplate	Страница редактирования профиля
ProfileTemplate	Страница профиля
SearchTemplate	Страница поиска
SortTemplate	Страница сортировки

Таблица 8 – Список компонентов уровня Pages

Компонент	Тип	Описание
CategoryPage	Страница	Страница, показывающая список мероприятий или контента в определённой категории
ChangePasswordPage	Модалное окно	Модалное окно для смены пароля
DeleteAccountPage	Модалное окно	Модалное окно для подтверждения удаления профиля
EventPage	Страница	Страница с подробным описанием мероприятия
EventsMapPage	Страница	Страница с картой, на которой отображаются мероприятия
FavoritesPage	Страница	Страница с избранными мероприятиями или объектами
HomePage	Страница	Главная страница сайта
LocationPage	Страница	Страница с информацией о конкретном месте или локации
LoginPage	Модалное окно	Страница Авторизации
NotFoundPage	Страница	Страница ошибки 404 – не найдено

ProfileEditPage	Страница	Страница для редактирования профиля пользователя
ProfilePage	Страница	Страница профиля пользователя
RegisterPage	Модальное окно	Страница Регистрации
SearchPage	Модальное окно	Страница с результатами поиска
SortPage	Модальное окно	Страница с настройками сортировки

2.3 Структура проекта

Для удобства разработки, сопровождения и масштабирования проекта клиентской части веб-приложения используется четко структурированная организация директорий и файлов (рисунок 3). Это позволяет быстро ориентироваться в кодовой базе, облегчает повторное использование компонентов и модулей, а также способствует модульности и разделению ответственности [27].

В таблице 9 приведено краткое описание всех директорий.

Таблица 9 – Организация директорий

Имя папки	Описание
public	В этой папке хранятся статические ресурсы, которые напрямую доступны веб-серверу без дополнительной обработки. images – здесь находится фавикон сайта (favicon), который отображается во вкладке браузера. markers – содержатся иконки и маркеры для карты, используемые в интерфейсе для визуализации событий и локаций.
src	Основная рабочая директория с исходным кодом приложения.
assets	Папка для медиаресурсов, которые используются внутри приложения, например, изображения, иконки, шрифты и

	т.п. В проекте это папка <code>img</code> со всеми нужными изображениями для сайта.
<code>components</code>	Здесь находятся переиспользуемые React-компоненты – атомы, молекулы и организмы интерфейса. Четкое выделение компонентов способствует их переиспользованию и упрощает тестирование.
<code>config</code>	Конфигурационные файлы и настройки, например, константы, настройки роутинга, темы, параметры API.
<code>contexts</code>	Контексты React (React Context API) для управления глобальным состоянием приложения – например, данные пользователя, темы, состояние авторизации.
<code>hooks</code>	Кастомные хуки React, реализующие повторно используемую логику, например, обработка форм, работа с API, управление состоянием.
<code>pages</code>	Компоненты страниц – готовые маршруты, которые собирают организмы и компоненты в полноценные пользовательские экраны.
<code>services</code>	Сервисный слой для работы с внешними API, логикой взаимодействия с бэкендом. В папке <code>api</code> хранятся функции и методы для подключения к серверу, отправки запросов и получения данных.
<code>styles</code>	Стилизация приложения, разбитая на несколько файлов для удобства поддержки и повторного использования: <code>variables.scss</code> – хранит переменные для цветов, шрифтов и других CSS-констант, что обеспечивает единообразие стилей. <code>flatpickr-custom.scss</code> , <code>map-custom.scss</code> – кастомизация сторонних компонентов (календаря и карты).

	<p>global.scss – глобальные стили, применяемые ко всему приложению.</p>
utils	<p>Утилитарные функции и вспомогательные модули – например, форматирование дат, обработка ошибок, функции для работы с данными.</p> <p>В корне src</p> <p>App.jsx – главный компонент приложения, точка входа React-компонентов.</p> <p>AppRouter.jsx – конфигурация маршрутизации (роутинга) между страницами.</p> <p>main.jsx – точка входа приложения, где происходит рендеринг React в DOM.</p>

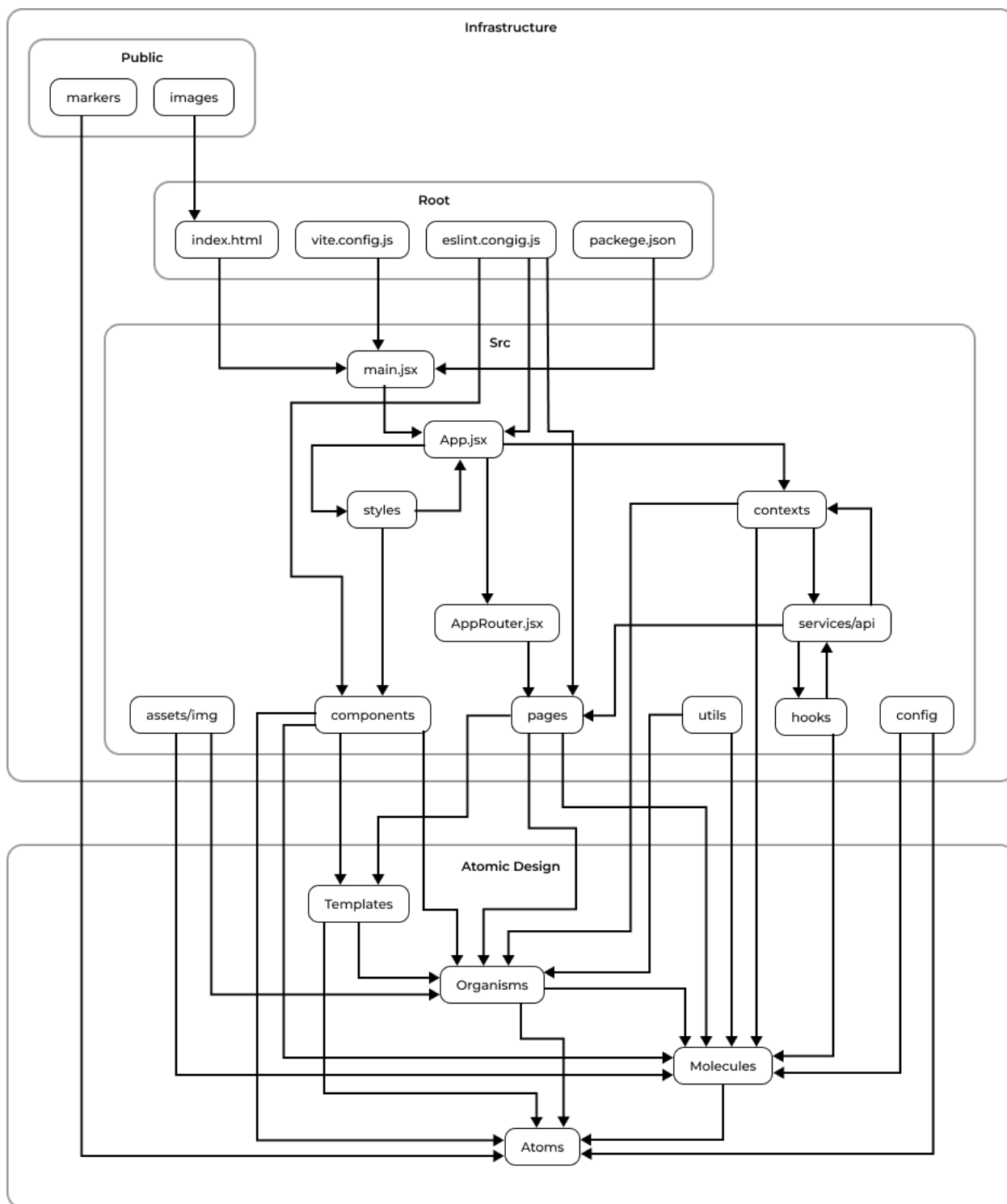


Рисунок 3 – Диаграмма архитектуры проекта на основе Atomic Design

2.4 Проектирование пользовательского интерфейса

При создании интерфейса веб-приложения важным этапом является разработка UI Kit – набора стандартизированных компонентов, стилей и

визуальных элементов, которые обеспечивают единообразие и удобство в разработке и дальнейшем сопровождении проекта.

Основные шаги в разработке UI Kit включают:

1. Определение базовых стилей (рисунок 4);
2. Создание базовых компонентов (рисунок 4);
3. Проектирование комплексных компонентов (рисунки 4 и 5);
4. Иконография и визуальные элементы (рисунок 4);
5. Документация и примеры использования (рисунки 5 и 6);

Единообразие и консистентность дизайна играют ключевую роль в создании удобного и эффективного интерфейса [28]. Согласованный визуальный стиль упрощает навигацию, снижает когнитивную нагрузку и делает взаимодействие с приложением интуитивным для пользователя. Для разработки это означает ускорение процессов за счёт повторного использования компонентов, снижение количества ошибок и упрощение сопровождения кода. Единый UI Kit позволяет централизованно вносить изменения, обеспечивая визуальную целостность и легкость масштабирования интерфейса, что в итоге делает продукт более профессиональным и привлекательным.

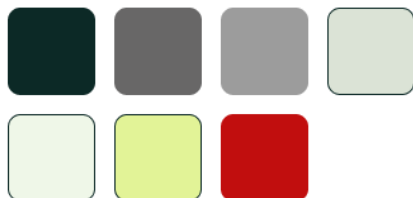
На рисунках 5 и 6 представлены примеры практического применения UI Kit в интерфейсе приложения. Они демонстрируют, как стандартизированные стили и компоненты используются при разработке различных элементов пользовательского интерфейса, обеспечивая визуальную целостность и удобство взаимодействия.

Шрифт

Montserrat
Comfortaa

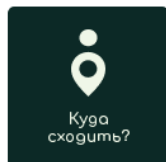
h1	Концерты
h2	Ольга Малащенко
h3.thin	Информация
h3.bold	alice
h4.grey	Нет тегов
h4.bold	Нет описания
h4.thin	В своих выступлениях

Цвет



Логотип

 Куда сходить?



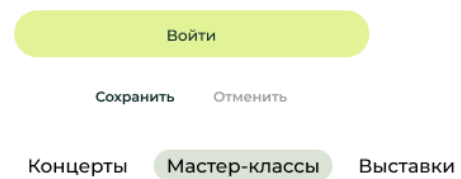
Стикер




Иконки





Кнопки




Поля ввода

Email 

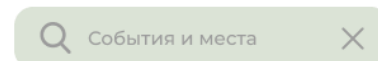
Пароль 

Логин 

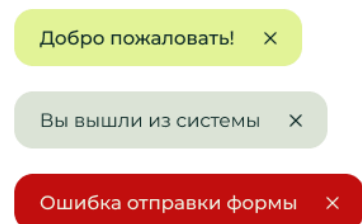
Дата рождения 

Пол

Описание



Уведомления

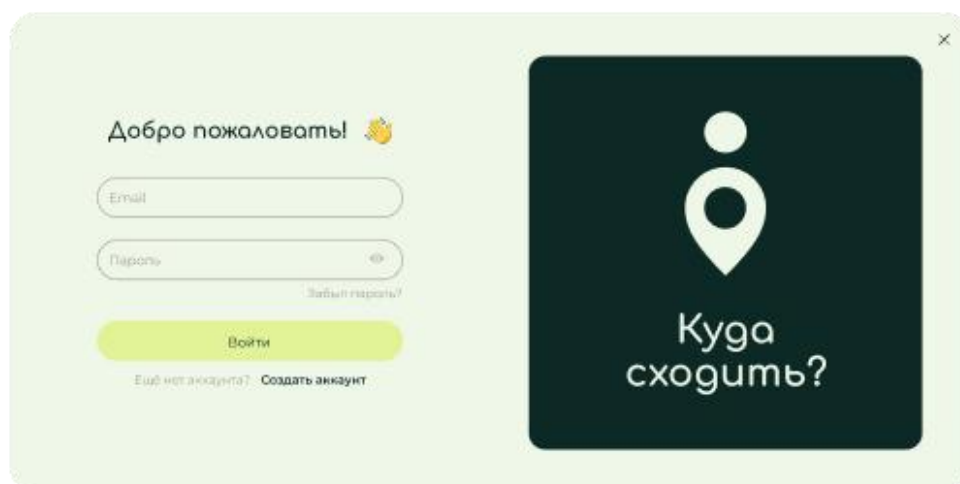


Даты



Рисунок 4 – UI Kit базовых стилей, компонентов и элементов

Окно авторизации



Добро пожаловать! 🌟

Email

Пароль [Забыл пароль?](#)

[Войти](#)

[Ещё нет аккаунта? Создать аккаунт](#)

Куда сходить?

Блок описания

Концерт	Стендап Шоу Юмор 18+
---------	----------------------


27 мая, 20:00

О событии

В своих выступлениях Ольга совмещает женственность и суровость, остро шутит на темы взаимоотношений и говорит без стеснения на любые, даже самые провокационные темы.

Источник: enjoyshow.ru

Центр культуры ТГУ > просп. Ленина, 36



Блок мероприятий

Концерты >



Ольга Малащенко

27 мая, 20:00 Центр культуры ТГУ



Ольга Малащенко

27 мая, 20:00 Фольклорный центр

Рисунок 5 – Примеры использования

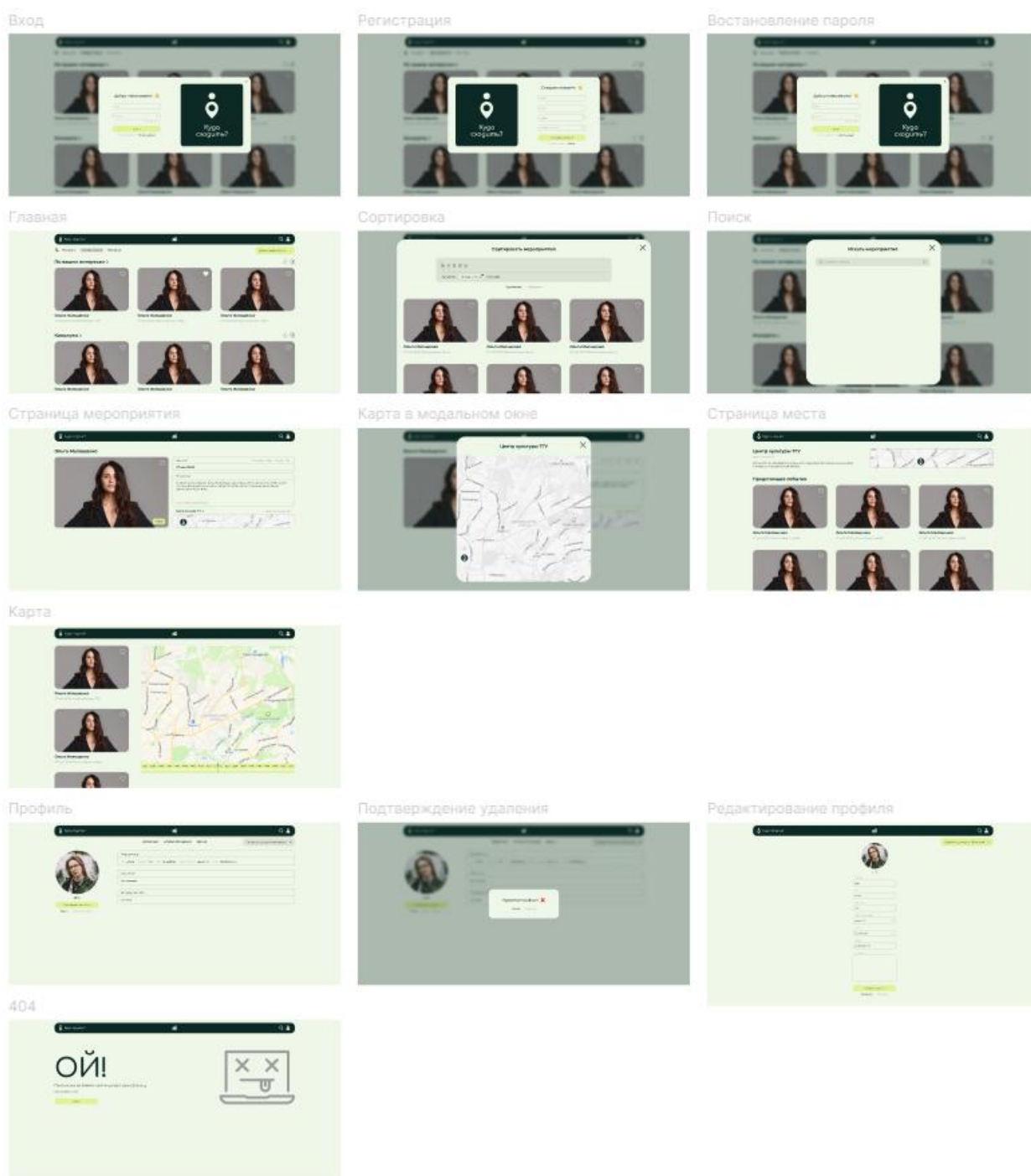


Рисунок 6 – Макеты страниц

2.5 Организация клиентской логики и навигации

Для организации клиент-серверного взаимодействия используется библиотека Axios, конфигурация которой вынесена в отдельный модуль apiClient. Здесь централизованно настраиваются базовый URL, заголовки, перехватчики, добавление токена авторизации, обработка ошибок (включая

редирект при статусах 401 и 404). API-запросы инкапсулированы в функции объекта `api`, что повышает читаемость и удобство сопровождения. В компонентах данные загружаются асинхронно с использованием `try/catch`, с отображением лоадеров, сообщений об ошибке и результатов. Ошибки валидации форм обрабатываются отдельно и отображаются в удобной форме.

Управление состоянием реализовано комбинированно: локальное (`useState`, `useEffect`) применяется для компонентных данных (например, загрузка или ошибки), а глобальное реализовано через `React Context API`. В проекте используются контексты:

`AuthModalContext` – для управления окнами авторизации и регистрации;

`FavoritesContext` – для хранения избранного;

`NotificationContext` – для глобальных уведомлений.

Использование `Redux` не требуется, так как структура состояния остаётся относительно простой.

Маршрутизация организована с помощью `React Router DOM v6`. Все маршруты определены централизованно в компоненте `AppRouter` и используют `BrowserRouter` для поддержки истории браузера. Применяются вложенные маршруты и фоновая локация (`background location`) для отображения модальных окон (например, логина) без сброса текущего контекста страницы.

Повторяющаяся логика вынесена в пользовательские хуки, что делает код компонентов чище, примеры:

`useAuth` – проверяет авторизацию пользователя;

`useAuthCheck` – защищает маршруты от неавторизованного доступа и перенаправляет при необходимости.

Такой подход обеспечивает читаемую, масштабируемую и безопасную архитектуру приложения с централизованным управлением логикой, состоянием и навигацией.

2.6 Вывод

В данном разделе была детально проработана архитектура клиентской части веб-приложения для поиска городских мероприятий, что позволило создать продуманную и масштабируемую систему. Основой проекта стала клиент-серверная архитектура с использованием REST API и JWT-аутентификации, обеспечивающая безопасное и эффективное взаимодействие между фронтендом и бэкендом. Применение принципов Atomic Design позволило структурировать интерфейс на переиспользуемые компоненты – от простейших атомов до сложных страниц, что значительно упростило разработку и поддержку кода.

Организация проекта была выстроена таким образом, чтобы обеспечить максимальную понятность и удобство работы с кодом. Чёткое разделение на директории помогло создать логичную структуру, где каждый элемент имеет своё место и назначение. Особое внимание было уделено разработке UI Kit, включающего базовые стили, компоненты и визуальные элементы, что гарантировало единообразие дизайна и сократило время на создание новых страниц.

Для управления состоянием приложения был выбран React Context API, который идеально подошёл для текущего масштаба проекта. Маршрутизация, реализованная на React Router v6, обеспечила удобную навигацию между страницами и поддержку модальных окон без потери контекста. Клиент-серверное взаимодействие было организовано с помощью Axios, что позволило централизованно обрабатывать запросы, ошибки и авторизацию.

В итоге, спроектированная архитектура не только отвечает всем поставленным требованиям, но и предоставляет прочную основу для дальнейшего развития приложения. Гибкость и модульность системы позволяют легко добавлять новые функции, такие как расширенные фильтры или интеграции с дополнительными сервисами, а продуманный UI/UX обеспечивает удобство для конечных пользователей.

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ

3.1 Описание пользовательского интерфейса и его компонентов

3.1.1 Главная страница

На главной странице отображены компоненты (рисунок 7):

Header – шапка с отображением логотипа, ссылки на страницу сортировки мероприятий на карте, ссылки на открытие модального окна поиска и кнопкой входа, после успешного входа, кнопка меняется на ссылку на страницу Профиля.

CategoryMenu – меню категорий с отображением ссылки на открытие модального окна сортировки и кнопками категорий, при нажатии на которые, пользователь попадает на страницу соответствующей категории. Так же реализован функционал прокрутки элементов меню при адаптации экрана.

CategoryEventsSection – секции с карточками мероприятий, сортированными по категориям. На карточке есть изображение мероприятия, его место проведения и дата со временем. По названию категории можно перейти на страницу соответствующей категории, а также по нажатию на место проведения, можно перейти на страницу локации. При нажатии на карточку мероприятия, пользователь переходит на страницу Детальной информации о мероприятии. У данной секции реализован функционал прокрутки карточек мероприятий при адаптации экрана.

Страница адаптирована под мобильные устройства.

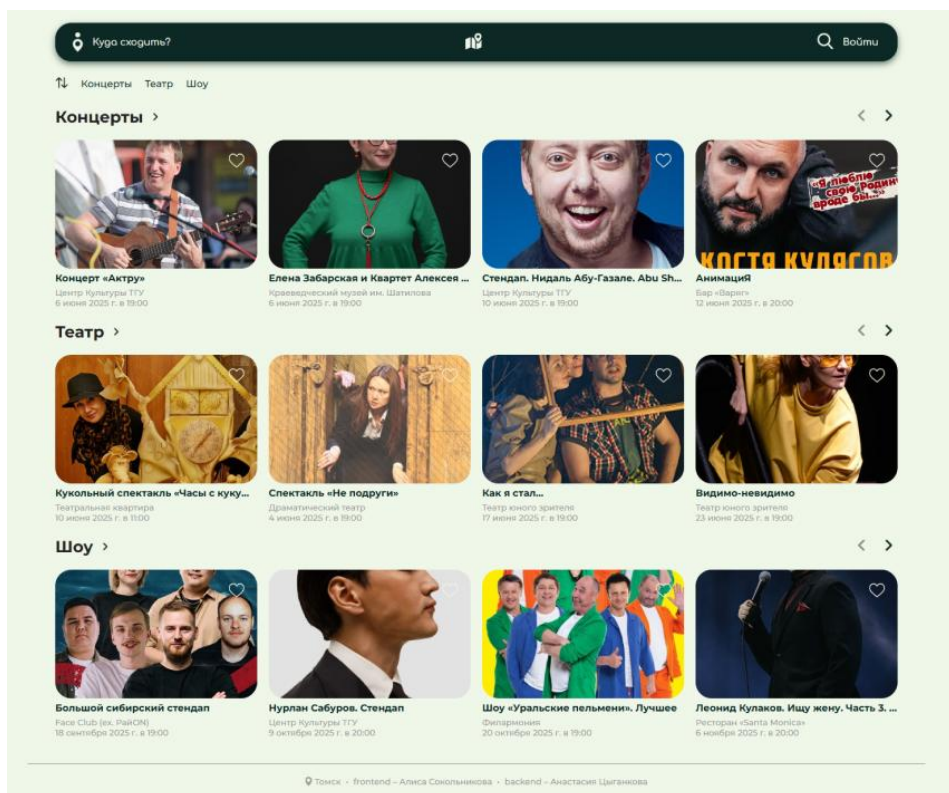


Рисунок 7 – Главная страница с адаптивом

3.1.2 Страницы категорий и локаций

На странице Категории отображаются название категории и сетка с карточками мероприятий (рисунок 8).

Страница адаптирована под мобильные устройства.

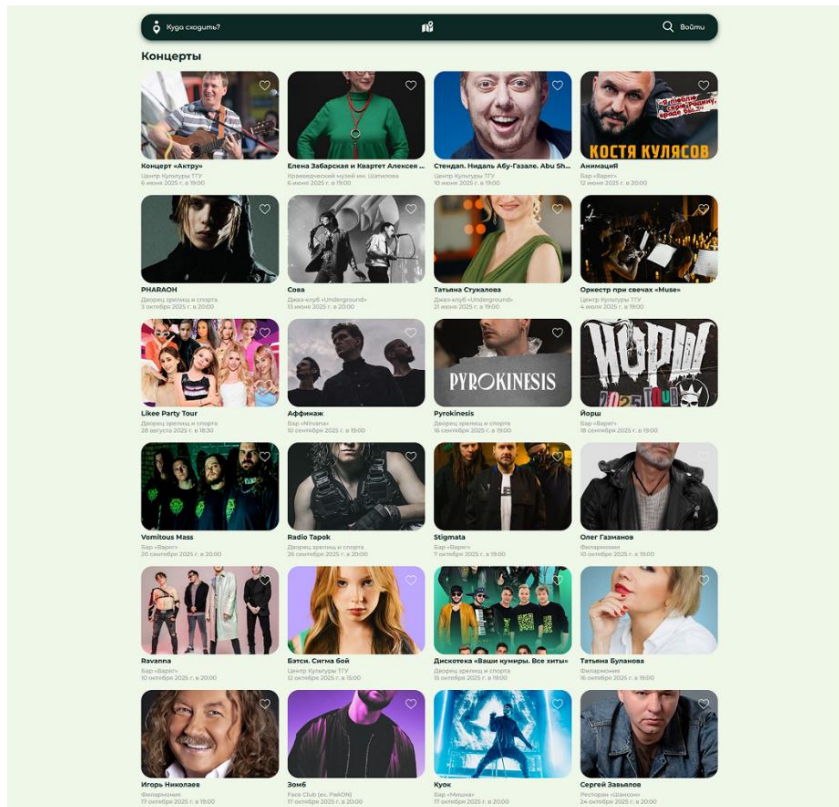
На странице Локации реализованы компоненты:

Информация о локации;

LocationMapCard – атом для статического отображения карты, при клике на которое открывается модальное окно с интерактивной картой (рисунок 9).

Страница адаптирована под мобильные устройства.

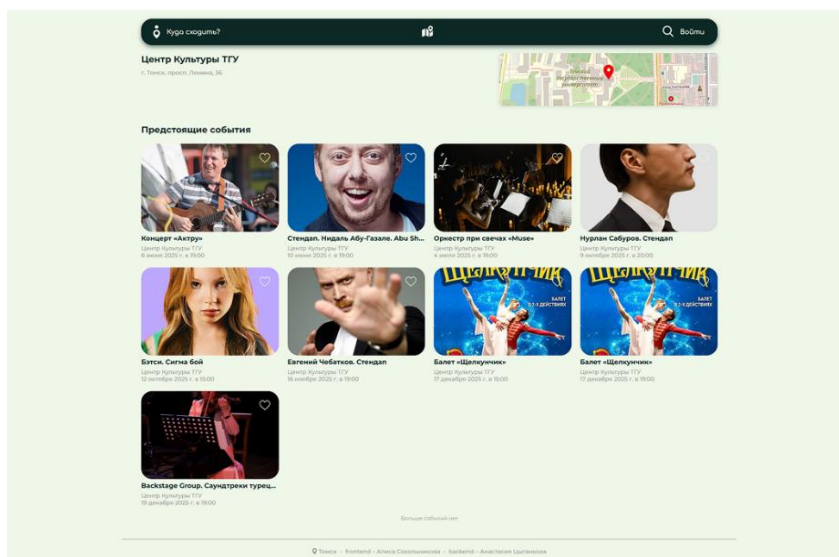
Страница категории



Страница категории (адаптив)



Страница локации



Страница локации (адаптив)



Рисунок 8 – Страницы Категории и Локации с адаптивами

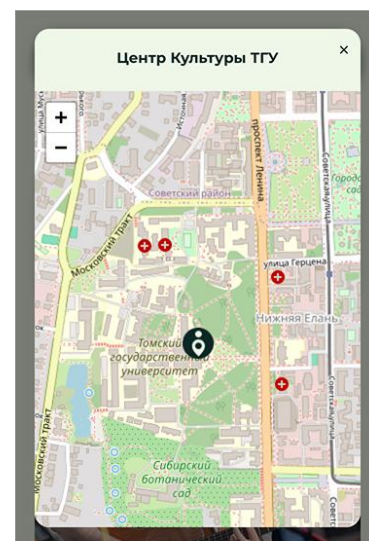
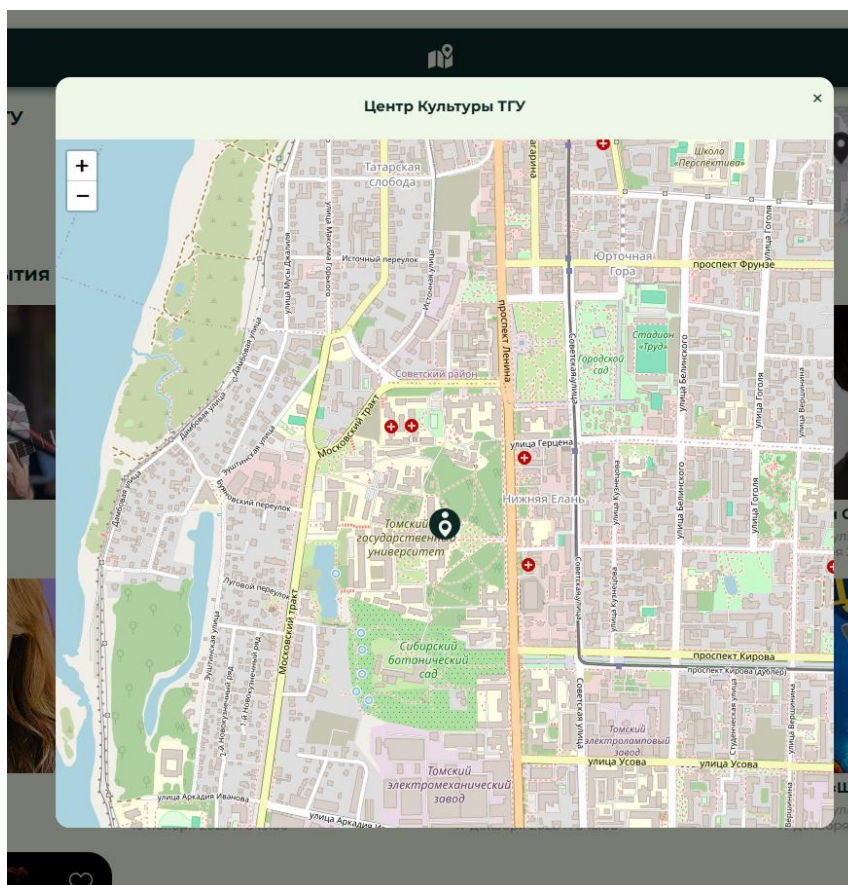


Рисунок 9 – Модальное окно с картой и адаптив

3.1.3 Страницы поиска и фильтрации мероприятий

Страница Поиска состоит из компонентов (рисунок 10):

Заголовка;

SearchForm – форма для поиска;

SearchResultList – список результатов. При наведении появляется заливка фона, при клике происходит редирект на страницу выбранного мероприятия.

При вводе запроса выполняется live-фильтрация мероприятий по первой букве.

Страница адаптирована под мобильные устройства.

На странице Сортировки реализованы следующие компоненты:

Заголовок;

Calendar – атом календаря, созданного мной, без использования внешних сервисов. С возможностью выбора одной даты или промежутка;

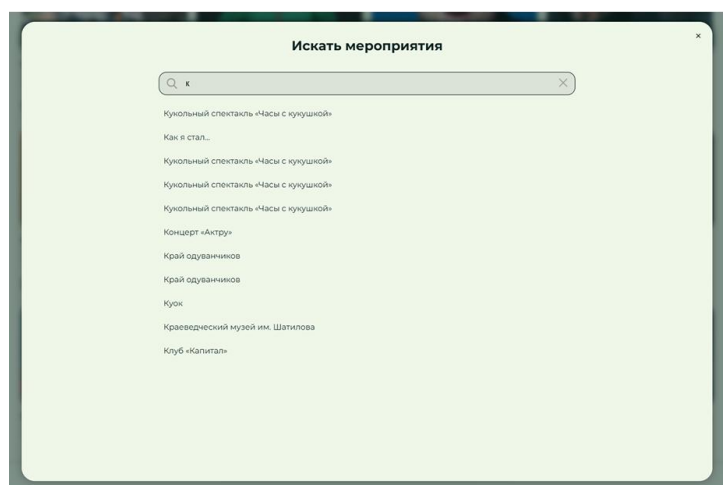
Секция категорий – блок с выбором категорий для сортировки. При адаптации, также как и в меню на главной странице появляется скрол;

LittleButtons – кнопки Применить и Сбросить. Для применения и сброса характеристик для сортировки;

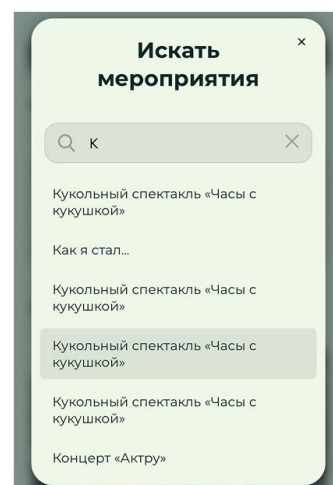
EventsGrid – сетка карточек мероприятий, которые удовлетворяют условиям сортировки.

Страница адаптирована под мобильные устройства.

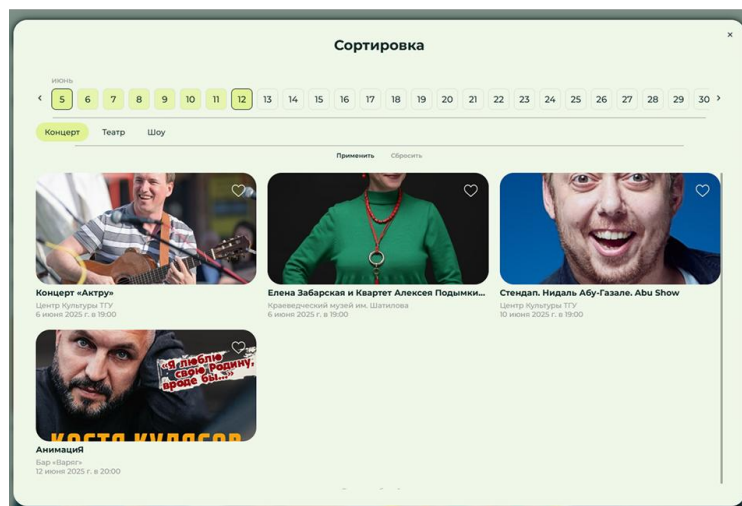
Страница поиска



Страница поиска (адаптив)



Страница сортировки



Страница сортировки (адаптив)



Рисунок 10 – Страницы поиска и сортировки с адаптивами

3.1.4 Страница детальной информации о мероприятии

Страница детальной информации о мероприятии содержит компоненты (рисунок 11):

Заголовок – название мероприятия;

Блок с изображением мероприятия, поверх которого располагаются кнопка добавления в избранное и стоимость;

EventMetaCard – блок с названием категории этого мероприятия, датой и временем проведения;

EventDescriptionCard – блок с описанием мероприятия;

LocationBlock – блок с информацией о месте проведения со статическим изображением карты с геолокацией мероприятия, при клике на которое, открывается модальное окно с интерактивной картой.

Страница адаптирована под мобильные устройства.

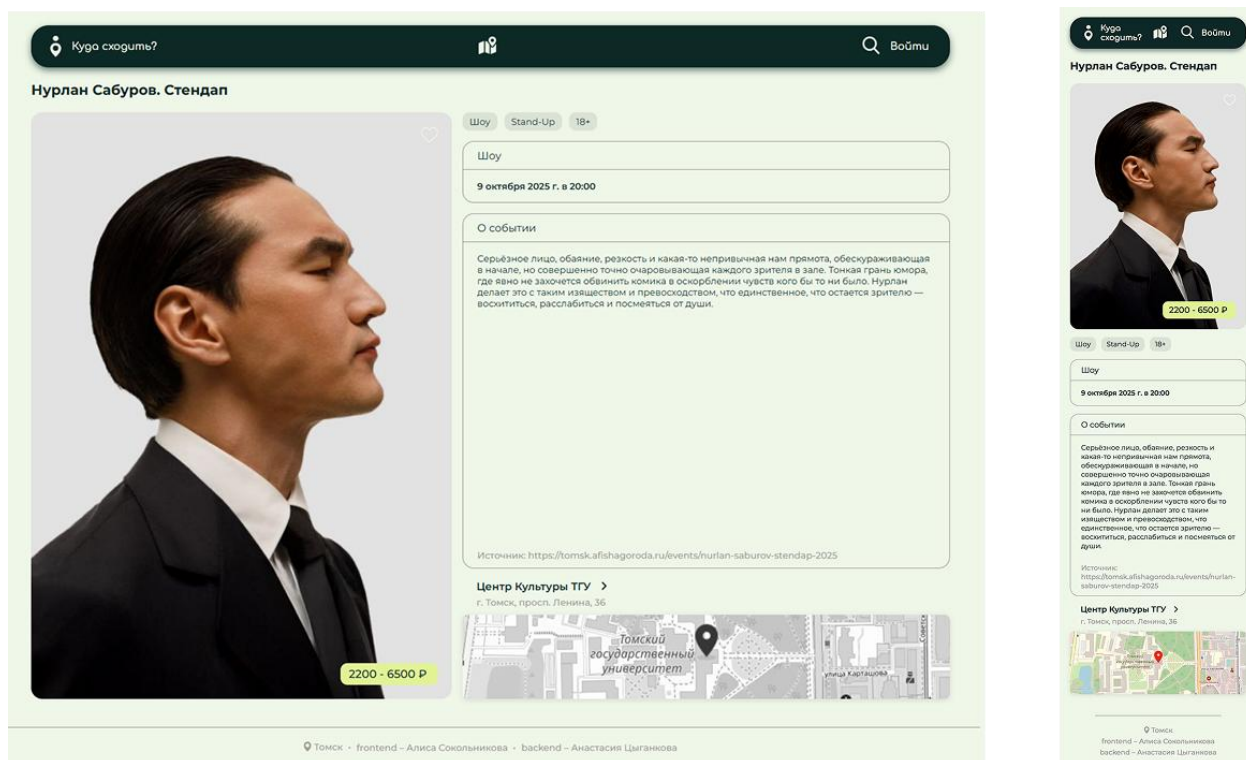


Рисунок 11 – Страница Мероприятия с адаптивом

3.1.5 Страница с фильтрацией на карте

На странице с фильтрацией на карте реализована логика сортировки мероприятий для сегодняшнего дня по часам, начиная с текущего часа, и для

последующих семи дней по датам (рисунок 12). А компоненты реализованы следующие:

MapContainer – контейнер с интерактивной картой;

Slider – атом слайдера, созданного мной, без использования внешних сервисов. С возможностью выбора одной даты;

EventsGrid – сетка карточек мероприятий, которые удовлетворяют условиям фильтрации.

Страница адаптирована под мобильные устройства.

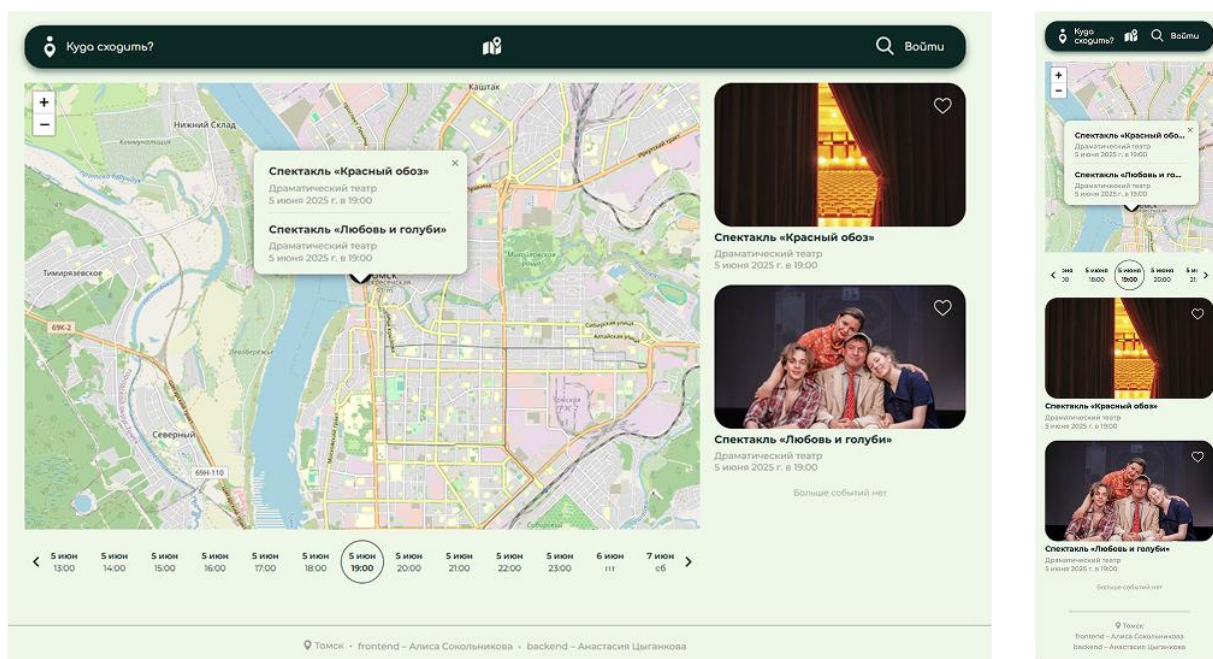


Рисунок 12 – Страница с фильтрацией на карте с адаптивом

3.1.6 Страницы авторизации и регистрации

Страницы авторизации и регистрации – это модальные окна, которые открываются поверх главной страницы (рисунок 13). В них реализовано:

ModalHeader – шапка для модального окна с заголовком и стикером;

AuthForm – форма с полями ввода;

SubmitButton – кнопка входа и регистрации;

SwitchAuth – переключатель между модальными окнами авторизации и регистрации;

AuthLogo – плашка с логотипом;

CloseButton – кнопка для закрытия модального окна.

Также присутствуют валидация данных и подсказки.

Страницы адаптированы под мобильные устройства.

Окна авторизации и регистрации с адаптивом

Реализация валидации

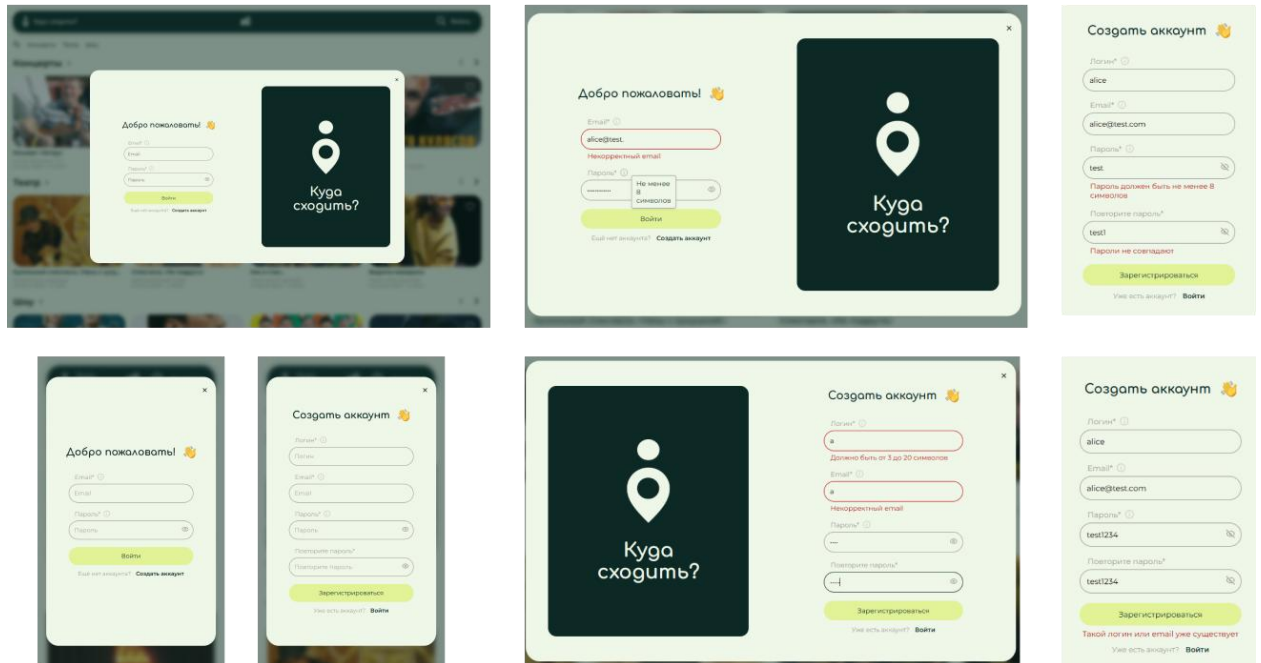


Рисунок 13 – Модальные окна с авторизацией и регистрацией с демонстрацией валидации

3.1.7 Страница профиля

На странице Профиля есть возможность перехода на страницы Редактирования профиля и Избранного, так же реализован функционал выхода из системы и удаления профиля, при нажатии на кнопку удаления появляется модальное окно с подтверждением данного действия (рисунки 14 и 15).

Отображены компоненты на странице Профиля:

MenuButton – меню на странице Профиля, где есть кнопка перехода на страницу Избранного;

ProfilePhoto – блок с фото профиля и логином пользователя;

SubmitButton – кнопка перехода на страницу Редактирования профиля;

LittleButtons – компонент с двумя кнопками для выхода и удаления аккаунта;

ProfileDetails – компонент со всеми блоками с информацией профиля (в первом блоке – данные пользователя, во втором – описание профиля, в третьем популярные теги).

Предусмотрен вариант открытия не своего профиля, тогда не будут отображаться кнопки управления (рисунок 14).

Страницы адаптированы под мобильные устройства.

На странице Редактирования профиля реализован функционал загрузки и удаления изображения профиля, изменения всех параметров пользователя и возможность изменить пароль (рисунок 14).

Компоненты:

ProfileImageUpload – изображение профиля с кнопками загрузки нового и удаления текущего;

ProfileEditForm – форма со всеми полями для редактирования. Также реализован календарь с кастомными стилями (рисунок 15).

Страница адаптирована под мобильные устройства.

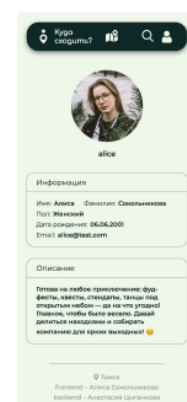
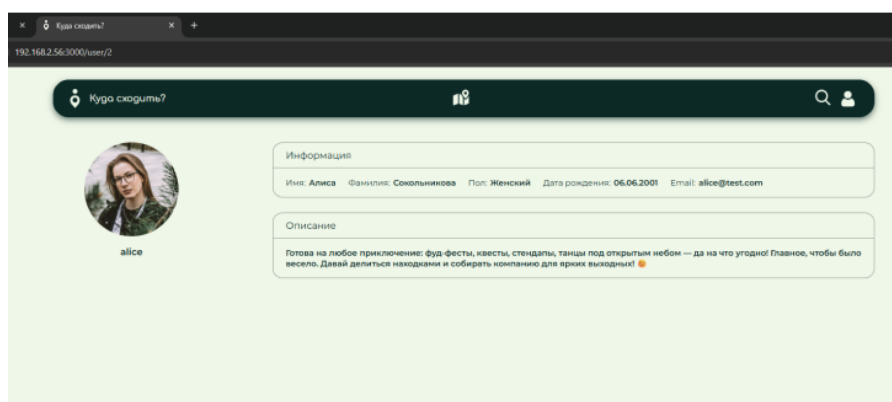
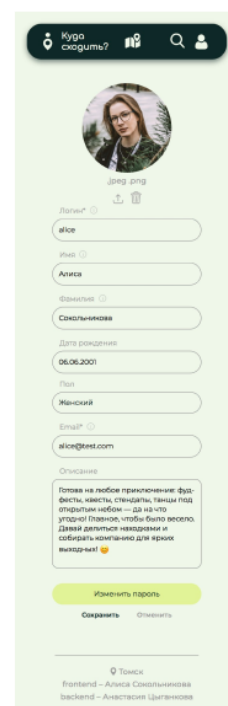
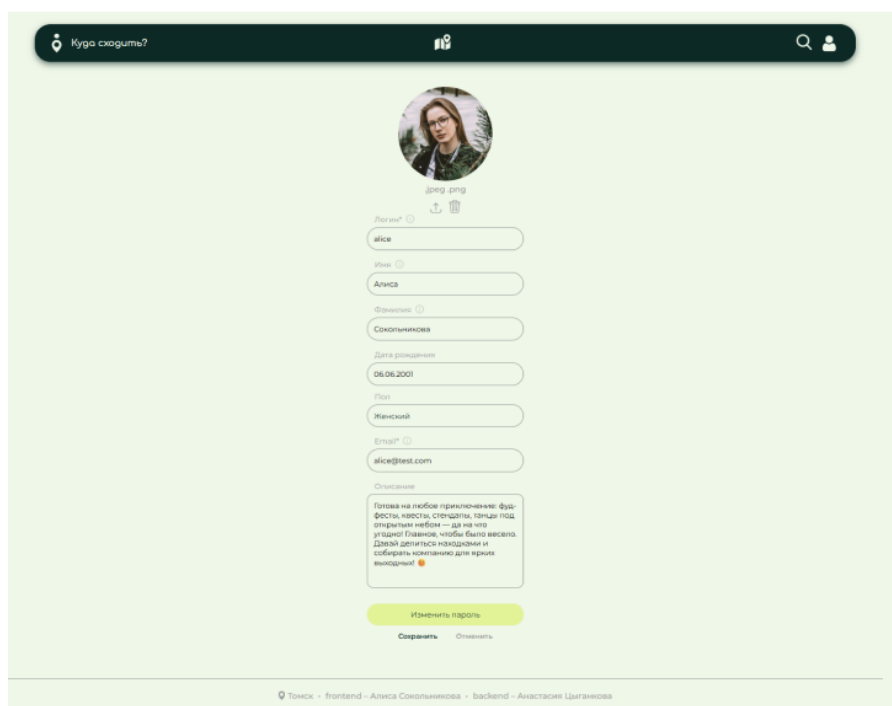
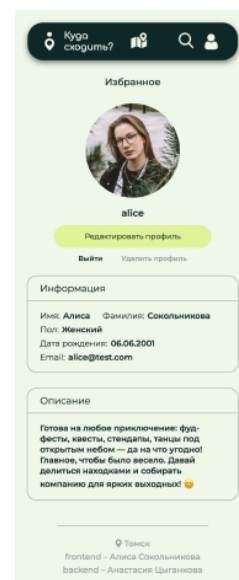
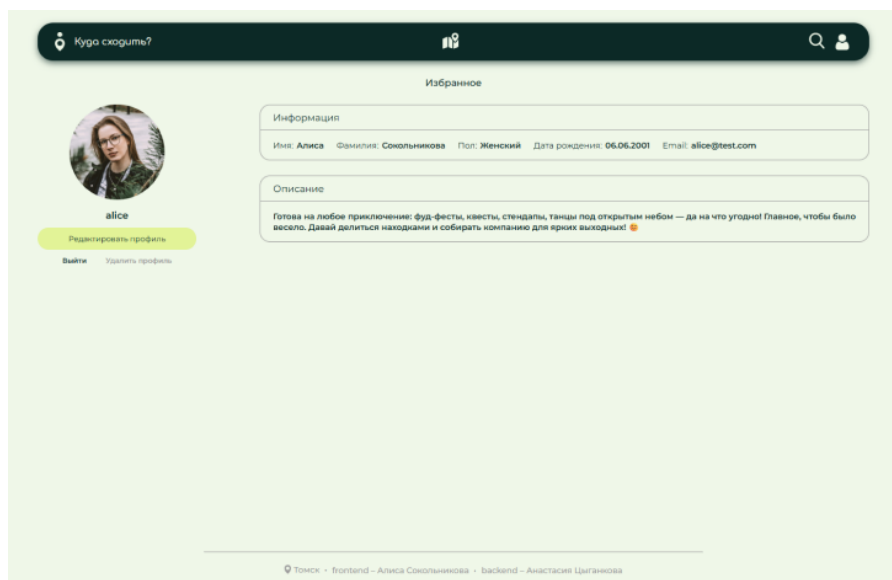
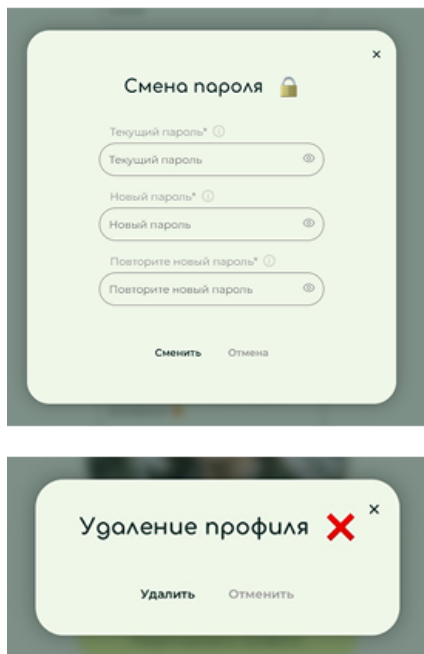


Рисунок 14 – Страницы Профиля и Редактирования профиля с адаптивами, переход на чужой профиль

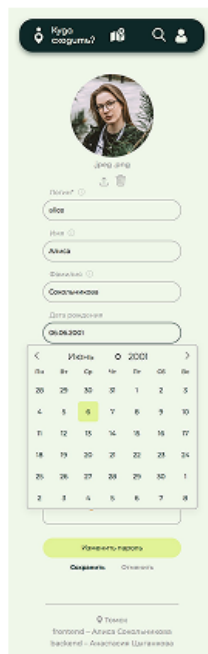
На странице Избранного располагается заголовок и сетка с карточками избранных мероприятий.

Страница адаптирована под мобильные устройства.

Модальные окна



Кастомный календарь



Страница избранного

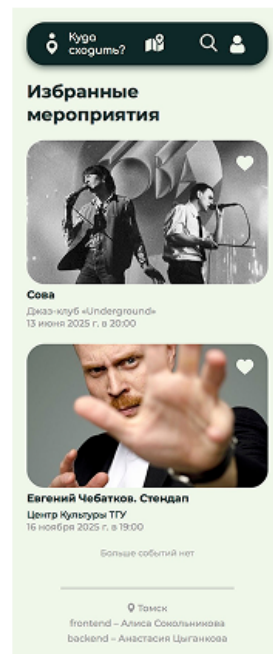


Рисунок 15 – Модальные окна, кастомный календарь, страница Избранных мероприятий (адаптив)

3.1.8 Прочие компоненты

Также у меня реализован функционал показа уведомлений о выполнении каких-то действий (например, входа в систему, сохранения изменений на странице Редактирования профиля и так далее). Есть также уведомления об ошибках и системные уведомления (например, система информирует о том, что пользователь вышел из системы по истечению часа после выполнения входа). Примеры приведены на рисунке 16.

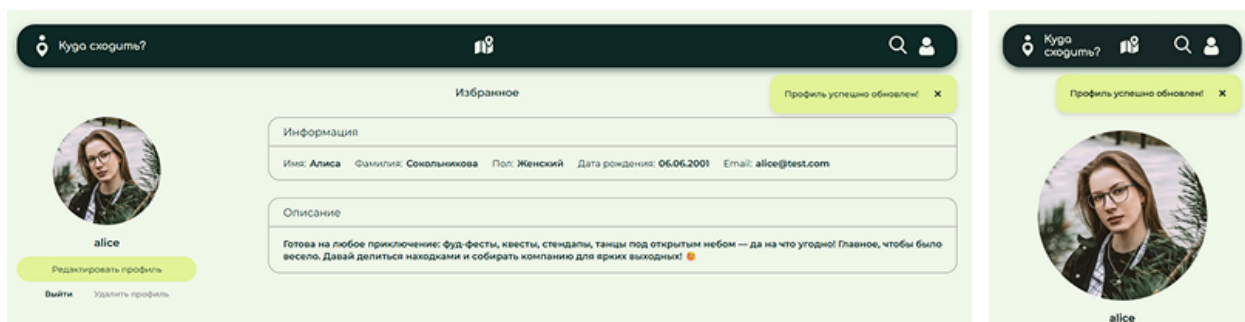


Рисунок 16 – Демонстрация уведомлений с адаптивом

Предусмотрена страница ошибки. Она отображается, когда запрос на сервере бэкенда не найден. На ней есть предупреждение, информация об ошибке, кнопка возвращения на предыдущую страницу и изображение (рисунок 17).

Также есть страница, которая отображается, если сервер бэкенда недоступен, при таких условиях невозможно воспользоваться функционалом веб-приложения (рисунок 17).

Страницы адаптированы под мобильные устройства.

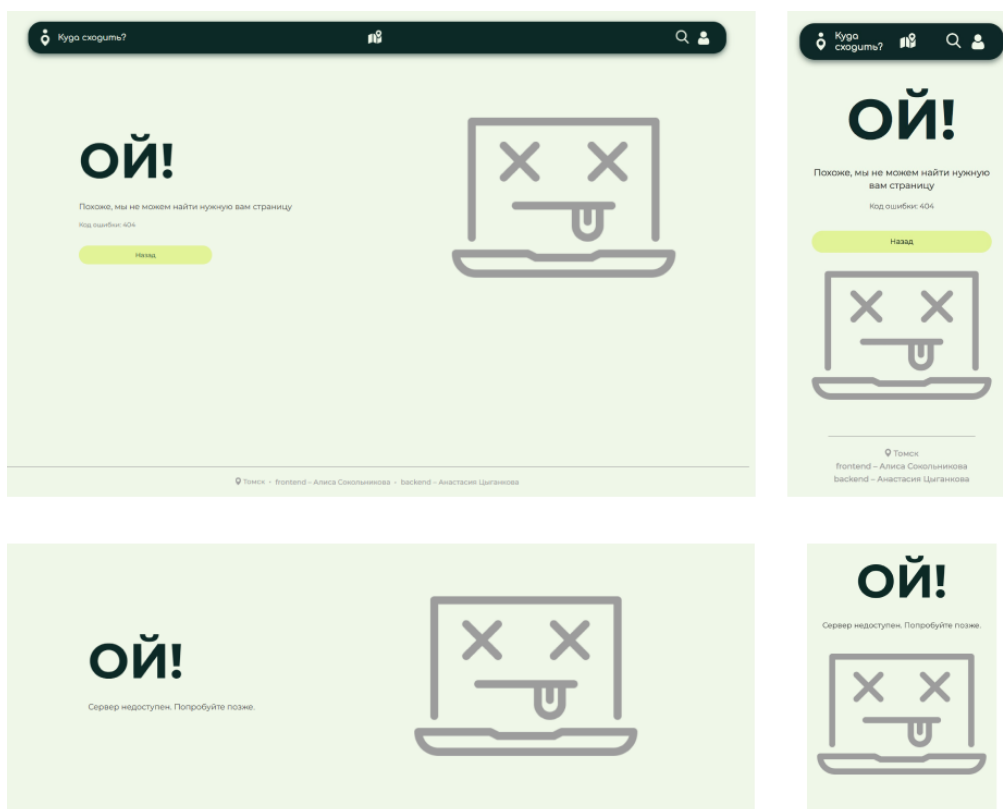


Рисунок 17 – Страницы ошибок («Не найдена» и «Сервер не отвечает») с адаптивом

3.2 Итоговая реализация

На рисунке 18 представлена карта веб-приложения, демонстрирующая структуру навигации и взаимосвязь основных страниц. Центральное место занимает Главная страница, с которой пользователь может перейти:

- к страницам категорий мероприятий через меню категорий,
- к страницам локаций через карточки мероприятий,
- к поиску и фильтрации, открывающимся в модальных окнах,
- к странице профиля, доступной после авторизации,

Также показаны переходы к:

- странице детальной информации о мероприятии – доступ через карточки мероприятий,
- странице фильтрации на карте – по ссылке из шапки,
- страницам авторизации и регистрации – через кнопку входа,
- странице избранных мероприятий – через профиль.

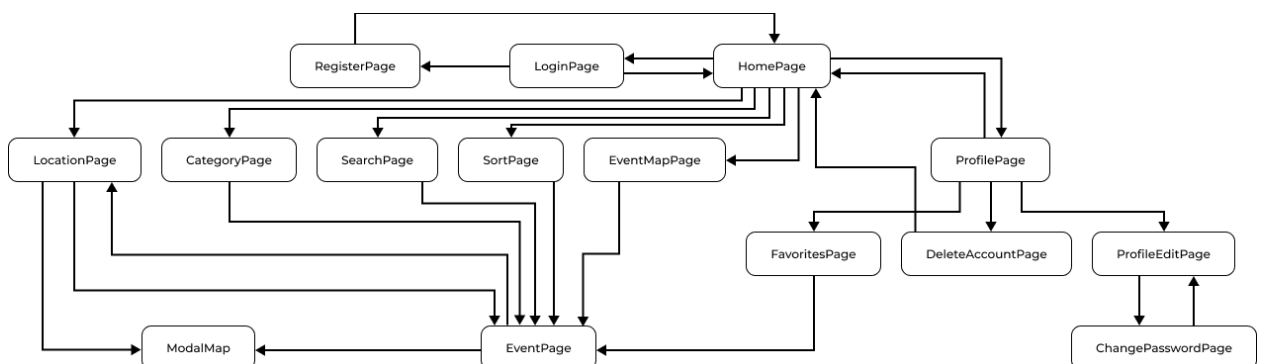


Рисунок 18 – Карта веб-приложения

3.3 Вывод

В данном разделе была реализована клиентская часть веб-приложения для поиска городских мероприятий, включающая полный набор функциональных страниц и компонентов. Разработка велась с акцентом на удобство пользователя, адаптивность и современный дизайн.

Главная страница служит отправной точкой для навигации, предоставляя доступ к категориям мероприятий, поиску и авторизации.

Каждая категория и локация имеет отдельную страницу с детализированной информацией, что упрощает поиск нужных событий. Особое внимание уделено системе фильтрации: пользователь может искать мероприятия по названию, дате, категории или локации, используя как текстовый поиск, так и интерактивную карту.

Страница мероприятия содержит исчерпывающую информацию, включая описание, дату, место проведения и возможность добавления в избранное. Для удобства навигации реализованы модальные окна авторизации и регистрации, которые не прерывают текущий контекст просмотра. Личный кабинет пользователя позволяет управлять профилем, просматривать избранные мероприятия и редактировать данные, включая смену пароля.

Все страницы адаптированы под мобильные устройства, что обеспечивает комфортное использование приложения на любых экранах. Дополнительно реализованы уведомления о действиях пользователя, обработка ошибок и страницы для случаев, когда сервер недоступен.

В итоге, клиентская часть приложения представляет собой законченное решение с продуманной навигацией, интуитивно понятным интерфейсом и широкими возможностями для поиска и планирования мероприятий.

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ
И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Обучающемуся:

Группа	ФИО
8K13	Сокольников Алина Васильевна

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/ООП/ОПОП	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	Стоимость материальных ресурсов в соответствии с рыночными ценами г. Томска. Тарифные ставки исполнителей определены штатным расписанием НИ ТПУ
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Районный коэффициент – 1,3 Тариф на электроэнергию – 3,44 руб за 1 кВт·ч
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценить потенциальных потребителей исследования, проанализировать конкурентных решений, представить SWOT – анализ.
2. Планирование и формирование бюджета научно-исследовательских работ	Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Построение календарного графика. Подсчет бюджета исследования.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Определить интегральные показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности разработки. Рассчитать сравнительную эффективность проекта.

Перечень графического материала:

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. График проведения и бюджета научно-технического исследования
4. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности научно-технического исследования.

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком	
--	--

Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЭОП, БШ	Дукарт Сергей Александрович	К.И.Н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K13	Сокольникова Алиса Васильевна		

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Описание и потенциальные потребители продукта

Целью выпускной квалификационной работы является разработка веб-приложения для поиска городских мероприятий. В настоящее время существует множество ресурсов, позволяющих находить события, однако большинство из них не предоставляют полный перечень всех мероприятий и не имеют удобных инструментов для фильтрации по времени.

Функционал системы включает следующие возможности:

- Поиск мероприятий по дате, месту, категориям и тегам – пользователь может выбрать интересующий диапазон дат или заведение, а также отфильтровать мероприятия по интересующим категориям;
- Отображение мероприятий на карте с возможностью фильтрации по времени – каждое мероприятие отображается на интерактивной карте города, на которой расположена временная шкала с отрезками «через 1 час», «через 2 часа» и т.д. Таким образом это позволяет визуально оценить ситуацию и спланировать маршрут;
- Персонализированные рекомендации на основе предпочтений пользователя – алгоритмы машинного обучения анализируют, какие категории и теги интересуют пользователя, какие мероприятия он посещал или добавлял в избранное. На основе этого формируется «лента рекомендаций»;

Основными пользователями данного продукта являются люди, заинтересованные в посещении мероприятий, а также организаторы

проводимых событий в городе Томске. Группы пользователей представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сегменты рынка по типам пользователей

Тип пользователя	Сегмент рынка
Профессионалы и учащиеся, интересующиеся мероприятиями по своему профилю деятельности	B2C
Любители и энтузиасты, ищущие мероприятия по интересам и хобби	B2C
Туристы и жители, желающие исследовать город	B2C
Семьи с детьми, ищущие мероприятия для совместного досуга и развития	B2C
Активные горожане, предпочитающие участвовать в спортивных, экологических и социальных мероприятиях	B2C
Местные организаторы мероприятий, включая частные и муниципальные организации	B2B, B2G

Таким образом выделенные сегменты рынка: B2C, B2B, B2G.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Важно регулярно проводить анализ рынка для изучения конкурирующих разработок, так как рынки постоянно меняются. Этот анализ помогает корректировать разрабатываемый проект, чтобы успешно конкурировать с другими платформами. Важно реалистично оценить преимущества и недостатки конкурирующих разработок.

Для анализа конкурентов выбраны первые четыре веб-портала, которые возвращает Google по запросу «мероприятия в Томске»:

- Yandex Afisha
- Afisha.ru
- Томский Обзор
- Город Зовёт

Yandex Afisha – это онлайн-сервис от компании Яндекс, предназначенный для поиска, выбора и покупки билетов на культурные и развлекательные мероприятия по всей России.

Преимущества:

- Актуальная информация;
- Возможность покупки билетов;
- Хорошая рекомендательная система;
- Наличие мобильного приложения;

Недостатки:

- Отсутствие карты;
- Отсутствие многих местных мероприятий.

Afisha.ru – это один из крупнейших веб-порталов для поиска и выбора культурных и развлекательных мероприятий в России.

Преимущества:

- Актуальная информация;
- Возможность покупки билетов;
- Наличие мобильного приложения;

Недостатки:

- Отсутствие карты;
- Отсутствие многих местных мероприятий;
- Нет автоматического определения местоположения, из-за чего

отображается расписание по всей России.

Томский Обзор – это региональный информационно-развлекательный портал, ориентированный на жителей Томска и Томской области. Платформа публикует новости, статьи, интервью, афишу культурных и городских мероприятий, обзоры заведений и событий.

Преимущества:

- Наличие местных мероприятий;
- Возможность добавления мероприятий;

Недостатки:

- Неполная информация;
- Сложная система переходов между страницами и действиями на сайте;
- Отсутствие карты.

Город Зовёт – это всероссийский сайт, специализирующийся на подборе и анонсировании мероприятий для широкой аудитории.

Преимущества:

- Наличие местных мероприятий;
- Наличие бесплатных мероприятий;
- Возможность добавления мероприятий;

Недостатки:

- Отсутствие рекомендаций;
- Наличие ошибок в адресах;
- Отсутствие карты.

Yandex Afisha – обозначен на карте как K1, Afisha.ru – обозначен на карте как K2, Город Зовёт – обозначен как K3, Томский Обзор – обозначен как K4. Данные продукты расположены по убыванию стоимости решений. Собственная разработка указана на карте как Ф. Оценочная карта представлена в таблице 11.

Анализ конкурентных решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i * B_i ,$$

Где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i-го показателя.

Таблица 11 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы					Конкурентоспособность				
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	Б _{к3}	Б _{к4}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}	К _{к3}	К _{к4}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Технические критерии оценки ресурсоэффективности											
Качество интерфейса	0,2	5	5	5	3	2	1	1	1	0,6	0,4
Качество рекомендательной системы	0,15	3	5	3	1	1	0,45	0,75	0,45	0,15	0,15
Количество контента	0,3	5	3	3	4	2	1,5	0,9	0,9	1,2	0,6
Наличие карты	0,15	5	1	1	1	1	0,75	0,15	0,15	0,15	0,15
Экономические критерии оценки эффективности											
Уровень проникновения на рынок	0,2	1	5	5	4	3	0,2	1	1	0,8	0,6
Итог	1	19	19	17	13	9	3,9	3,8	3,5	2,9	1,9

Согласно оценочной карте наиболее конкурентоспособным, в данной ситуации, является веб-приложение Yandex Afisha с показателем конкурентоспособности 3,8 условных единиц, однако немного уступает показателю конкурентоспособности нашей разработки – 3,9.

Основными конкурентными преимуществами нашей разработки являются: наличие интерактивной карты и наличие разностороннего контента, удобство для пользователей и качество интерфейса. Так как мы рассматриваем томский рынок, то тут позиции нашего продукта только усиливаются, так как основные конкуренты практически не публикуют мероприятия местных организаторов.

4.1.3 SWOT-анализ

Для проведения анализа сильных и слабых сторон проекта используется SWOT-анализ. Этот метод позволяет изучить внутренние и внешние факторы, оценить риски и конкурентоспособность продукта в отрасли.

Сильные стороны – это факторы, которые благоприятно влияют на развитие проекта. Они включают все, что способствует успешной и конкурентоспособной работе проекта.

Слабые стороны – это недостатки, упущения или ограничения научно-исследовательского проекта, которые мешают достижению его целей.

Возможности – это благоприятные условия в настоящем или будущем, которые появляются в окружающей среде проекта и наращивают спрос на его результаты.

Угрозы – это нежелательные ситуации, тенденции или изменения в окружающей среде проекта, которые могут оказать разрушительное или угрожающее влияние на его конкурентоспособность как сейчас, так и в будущем. Например, могут возникнуть различные барьеры, ограничения и другие неблагоприятные условия, которые могут причинить ущерб проекту.

На первом этапе SWOT-анализа были выявлены сильные и слабые стороны проекта, а также возможности и угрозы его реализации. В таблице 12 описаны эти факторы.

Таблица 12 – Матрица SWOT-анализ

<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Уникальный городской портал, объединяющий мероприятия.</p> <p>С2. Карта для поиска ближайших к местоположению мероприятий в текущее время и ближайшие временные интервалы.</p> <p>С3. Персонализированные рекомендации для пользователей.</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Ограниченные начальные технические ресурсы.</p> <p>Сл2. Ограниченная база заинтересованных клиентов на старте.</p> <p>Сл3. Низкий уровень модерации на начальном этапе.</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Рост интереса к городским мероприятиям.</p> <p>В2. Возможность партнерства с популярными в Томске компаниями.</p> <p>В3. Поддержка малого бизнеса.</p>	<p>Угрозы:</p> <p>У1. Технические ограничения.</p> <p>У2. Угроза безопасности данных пользователей.</p> <p>У3. Ухудшение экономической ситуации в стране.</p>

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT. Возможно использование этой

матрицы в качестве одной из основ для оценки вариантов стратегического выбора. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-». Интерактивная матрица проекта представлена в таблицах 13 и 14.

Таблица 13 – Интерактивная матрица сильных сторон проекта

Сильные стороны проекта				
		C1	C2	C3
Возможности проекта	B1	+	+	+
	B2	-	-	+
	B3	-	-	-
Угрозы проекта	У1	+	+	+
	У2	-	-	-
	У3	-	-	-

Таблица 14 – Интерактивная матрица слабых сторон проекта

Слабые стороны проекта				
		Сл1	Сл2	Сл3
Возможности проекта	B1	-	+	+
	B2	-	+	+
	B3	-	+	+
Угрозы проекта	У1	+	-	-
	У2	-	-	-
	У3	-	-	-

В результате анализа интерактивных таблиц можно выделить следующие сильно коррелирующие сильные и слабые стороны с условиями внешней среды:

- B1C1C2C3, B2C3;
- У1C1C2C3;
- B1Сл2Сл3; B2Сл2Сл3; B3Сл2Сл3;
- У1Сл1;

Последним шагом стало составление итоговой матрицы SWOT-анализа (таблица 15).

Таблица 15 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Уникальный городской портал, объединяющий мероприятия.</p> <p>С2. Карта для поиска ближайших к местоположению мероприятий в текущее время и ближайшие временные интервалы.</p> <p>С3. Персонализированные рекомендации для пользователей.</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Ограниченные начальные технические ресурсы.</p> <p>Сл2. Недостаток квалифицированных специалистов.</p> <p>Сл3. Ограниченная база заинтересованных клиентов на старте.</p> <p>Сл4. Низкий уровень модерации на начальном этапе.</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Рост интереса к городским мероприятиям.</p> <p>В2. Возможность партнерства с популярными в Томске компаниями.</p> <p>В3. Поддержка малого бизнеса.</p>	<p>Рост интереса к мероприятиям обеспечивается за счёт портала, который централизует информацию, и карты — упрощающих поиск по локации и времени, и персонализированных рекомендаций, повышающих релевантность контента для пользователей.</p> <p>Партнёрство с томскими компаниями возможно благодаря персонализированным рекомендациям, которые позволяют продвигать события и предложения партнёров целевой аудитории.</p>	<p>Ограниченная клиентская база и низкий уровень модерации на старте снижают доверие пользователей, что: затрудняет рост интереса к мероприятиям; делает партнёрство с томскими компаниями менее привлекательным; ограничивает возможности эффективной поддержки малого бизнеса.</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Нестабильность работы сервера из-за перегрузки при высоком трафике.</p>	<p>Технические ограничения могут затруднить реализацию ключевых функций проекта: масштабируемого портала,</p>	<p>Технические ограничения усиливаются из-за ограниченных начальных технических ресурсов, что может затруднить запуск и</p>

У2. Угроза безопасности данных пользователей. У3. Ухудшение экономической ситуации в стране.	интерактивной карты и алгоритмов персональных рекомендаций, так как они требуют высокой производительности, стабильности и ресурсов для обработки данных в реальном времени.	стабильную работу ключевых функций проекта, замедляя его развитие и снижая конкурентоспособность.
---	--	---

SWOT-анализ показал, что проект обладает существенными преимуществами, включая уникальный формат и удобный поиск мероприятий по локации и времени. Вместе с тем, наличие ограниченных технических ресурсов, дефицит квалифицированных специалистов и слабая модерация на начальном этапе существенно затрудняют реализацию потенциала проекта и подрывают доверие пользователей. Имеются перспективные возможности развития через партнёрство с местными компаниями и поддержку малого бизнеса, однако их реализация напрямую зависит от устранения внутренних ограничений. Риски перегрузки системы, вопросы безопасности данных и нестабильная экономическая ситуация, могут негативно сказаться на стабильности и конкурентоспособности проекта, что требует своевременной проработки соответствующих мер.

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Перечень этапов и работ, распределение по данным видам работ приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

№ работы	Содержание работ	Исполнители работы
1	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Сокольников А.В., Цыганкова А.В., Брагин А.Д.
2	Анализ предметной области	Сокольников А.В., Цыганкова А.В.
3	Анализ конкурентных решений	Сокольников А.В., Цыганкова А.В.

4	Составление календарного плана–графика выполнения бакалаврской работы	Сокольникова А.В., Цыганкова А.В., Брагин А.Д.
5	Проектирование веб-приложения	Сокольникова А.В., Цыганкова А.В.
6	Разработка клиентской части приложения	Сокольникова А.В.
7	Разработка серверной части приложения	Цыганкова А.В.
8	Согласование выполненной работы с научным руководителем	Сокольникова А.В., Цыганкова А.В., Брагин А.Д.
9	Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Сокольникова А.В., Цыганкова А.В.
10	Подведение итогов, оформление работы	Сокольникова А.В.
11	Защита дипломного проекта	Сокольникова А.В.

4.2.2 Определение трудоёмкости выполнения работ

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

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

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

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

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

t_{\max} – 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.

$$T_{pi} = \frac{t_{oji}}{q_i},$$

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.

4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

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

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

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

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}},$$

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

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

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

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

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

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.

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = \frac{365}{365 - 118} = 1,4$$

Временные показатели проведения работы приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Временные показатели проведения работы

Наименование работы	Исполнители работы	Трудоемкость работ, чел-дни			Длительность работ в рабочих днях	Длительность работ в календарных днях
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	T_{pi} , чел- дни	T_{ki} , чел- дни
Составление и утверждение темы бакалаврской работы	Сокольникова А.В.	2	4	2,8	1,4	2
	Цыганкова А.В.					
	Брагин А.Д.	0,5	1	0,7	0,7	1
Анализ предметной области	Сокольникова А.В.	12	17	14	7	10
	Цыганкова А.В.					
Анализ конкурентных решений	Сокольникова А.В.	3	6	4,2	2,1	3
	Цыганкова А.В.					
Составление календарного плана–графика выполнения бакалаврской работы	Сокольникова А.В.	1	2	1,4	0,7	1
	Цыганкова А.В.					
	Брагин А.Д.	0,5	1	0,7	0,7	1
Проектирование веб-приложения	Сокольникова А.В.	17	24	19,8	9,9	14
	Цыганкова А.В.					
Разработка клиентской части приложения	Сокольникова А.В.	55	76	63,4	63,4	89
Разработка серверной части приложения	Цыганкова А.В.	55	76	63,4	63,4	89
Согласование выполненной работы с научным руководителем	Сокольникова А.В.	18	21	19,2	6,4	9
	Цыганкова А.В.					
	Брагин А.Д.					
Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	Сокольникова А.В.	42	50	45,2	22,6	32
	Цыганкова А.В.					
Подведение итогов, оформление работы	Сокольникова А.В.	13	18	15	15	21
Защита дипломного проекта	Сокольникова А.В.	1,5	3	2,1	2,1	3

Для наглядного отображения графика и распределения работ между участниками проекта использована диаграмма Ганта. Диаграмма Ганта представляет собой ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующиеся датами начала и окончания выполнения того или иного этапа работ (рисунок 19).

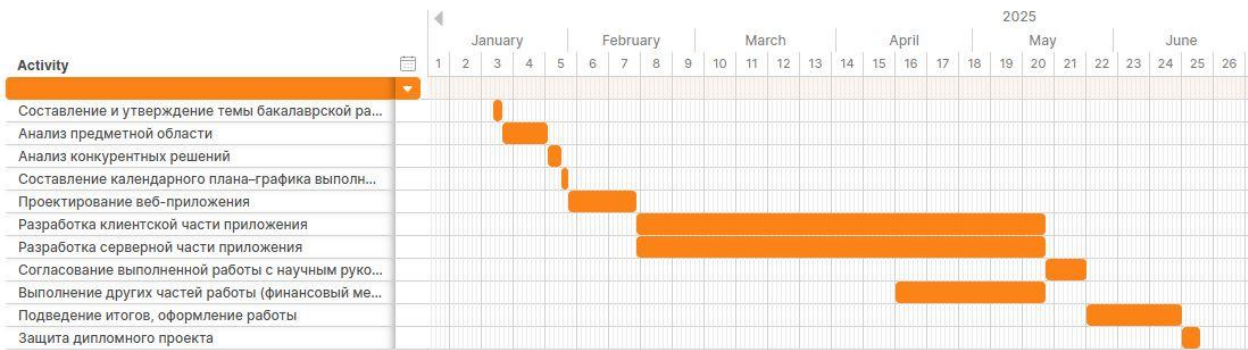


Рисунок 19 – Линейный план-график работ

Как видно из диаграммы, наиболее долгим этапом, занявшим 89 (57% от всего времени исследования) календарный день оказался этап разработки ввиду архитектурных сложностей и требований. Исследование продолжалось с января 2025 года по июнь 2025 года.

4.3 Бюджет научно-технического исследования

4.3.1 Расчет материальных затрат

Стоимость 1 кВт*ч в Томске составляет 3,44 рублей.

Ноутбук средней мощности затрачивает 0,06 кВт в час в среднем.

Помимо электричества, для разработки необходим интернет. Общая ежемесячная сумма оплаты за интернет у двух исполнителей составляет 900 рублей.

Расчёт приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчёт бюджета затрат

Наименование	Единицы	Количество	Цена за 1 ед., руб.	Затраты на материалы, руб.

		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 1	Исп. 2
Электроэнергия	кВт*ч	120	120	3, 44	3, 44	412,8	412,8
Интернет	Месяц	5	5	900	900	4500	4500
Ноутбук Honor	Шт.	2	2	50000	50000	100000	100000
API Яндекс Карт	Месяц	–	2	–	14500	–	29000
Аренда сервера	Месяц	2	2	5932	6757	11864	13514
Итого, руб.						116776,8	147426,8

4.3.2 Основная заработная плата исполнителей системы

В статью включается основная заработная плата научного руководителя и двух инженеров, 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.

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_p,$$

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:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m * M}{F_d},$$

где Z_m – 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_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. в таблице 19.

Таблица 19 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Исполнитель
Количество календарных дней	366	366

Количество нерабочих дней: выходные дни/праздничные дни	118	118
Потери рабочего времени: отпуск/невыходы по болезни	24	24
Действительный годовой фонд рабочего времени	224	224

Месячный должностной оклад работника (руководителя):

$$З_{\text{м}} = З_{\text{тс}} * (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) * k_{\text{р}},$$

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

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

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

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

Расчеты заработной платы представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	$З_{\text{тс}}$	$k_{\text{пр}}$	$k_{\text{д}}$	$k_{\text{р}}$	$З_{\text{м}}$	$З_{\text{дн}}$	Тр. раб. дни	$З_{\text{осн.}}$, руб.
Научный руководитель	39300	0,3	0,2	1,3	76635	3831,75	8	30654
Исполнитель 1	19200	0,3	0,2	1,3	37440	1872	108	202176
Исполнитель 2	19200	0,3	0,2	1,3	37440	1872	108	202176
Итого								435006

4.3.3 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Данная статья расходов отражает 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.

Сумма отчисления определяется по следующей формуле:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * З_{\text{осн}},$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на оплату во внебюджетные фонды. В соответствии с Федеральным законом для учреждений,

осуществляющих образовательную и научную деятельность, используется пониженная ставка – 30%;

$Z_{осн}$ – основная заработная плата.

Результаты расчетов отчислений во внебюджетные фонды представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Отчисления во внебюджетные фонды, руб.
Научный руководитель	30654	9196,2
Исполнитель 1	202176	60652,8
Исполнитель 2	202176	60652,8
Итого	435006	130501,8

4.3.4 Подсчет бюджета исследования

Рассчитанные в предыдущих подразделах величины затрат научно-исследовательской работы являются основой для формирования бюджета затрат проекта. Результаты составления итогового бюджета разработки представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Бюджет проекта

Статья расходов	Сумма, руб.	
	Исп. 1	Исп. 2
Материальные затраты	116776,8	147426,8
Затраты по основной заработной плате исполнителей	435006	435006
Отчисления во внебюджетные фонды	130501,8	130501,8
Бюджет затрат	682284,6	712934,6

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

Для определения эффективности разработки необходимо рассчитать интегральный показатель финансовой эффективности и интегральный показатель эффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности определяются по следующей формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}},$$

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

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

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

Для исполнения 1: $I_{\text{финр}} = \frac{682284,6}{712934,6} = 0,96$.

Для исполнения 2: $I_{\text{финр}} = \frac{712934,6}{712934,6} = 1$.

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

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i * b_i,$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – балльная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем;

n – число параметров сравнения.

Результаты расчетов интегрального показателя ресурсоэффективности представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения

Критерий	Весовой коэффициент параметра (a_i)	Исполнение 1 (b_i)	Исполнение 2 (b_i)
Стоимость проекта	0,3	6	5
Надежность	0,2	5	7
Быстродействие	0,2	5	6
Стоимость поддержки	0,3	8	4
Итого	1	6,2	5,3

$$I_{p-исп1} = 6 * 0,3 + 5 * 0,2 + 5 * 0,2 + 8 * 0,3 = 6,2;$$

$$I_{p-исп2} = 5 * 0,3 + 7 * 0,2 + 6 * 0,2 + 4 * 0,3 = 5,3;$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения проекта определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}}, I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр}}$$

Таким образом:

$$I_{исп1} = \frac{6,2}{0,96} = 6,46;$$

$$I_{исп2} = \frac{5,3}{1} = 5,3;$$

Для определения самого выгодного варианта с позиции финансовой и ресурсной эффективности необходимо найти сравнительную эффективность исполнений разработки по следующей формуле:

$$\Xi_{ср} = \frac{I_{исп2}}{I_{исп1}} = \frac{5,3}{6,53} = 0,82$$

Вариант исполнения 1 – текущая разработка, описанная в основной части ВКР, поэтому все сравнения будут проводиться относительно нее. Результаты расчетов сравнительной эффективности разработки представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Сравнительная оценка вариантов исполнения

№	Показатель	Исполнение 1	Исполнение 2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,96	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	6,46	5,3
3	Сравнительная эффективность вариантов использования	1	0,82

Таким образом, наиболее оптимальным с точки зрения ресурсоэффективности является первое исполнение. За счет отсутствия приобретения платных сторонних API и аренды более дешевого сервера

интегральный финансовый показатель у первого исполнения меньше. Соответственно, благодаря меньшей стоимости поддержки первое исполнение обладает более высоким интегральным показателем ресурсоэффективности. В сумме это приводит к тому, что второе исполнение менее эффективно на 18%.

В данном разделе была проведена оценка экономической эффективности разработки, выделены сильные и слабые стороны, составлен план-график выполнения работ и подсчитан бюджет затрат для каждого из вариантов исполнений. Были рассчитаны интегральные показатели эффективности исполнений, сравнив которые можно сделать вывод, что реализация работы в первом исполнении наиболее выгодна из рассматриваемых вариантов и превосходит их по финансовой и ресурсной эффективности.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
8K13		Сокольников Алина Васильевна	
Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Разработка клиентской части веб-приложения по поиску мероприятий	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Введение <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p>Объект исследования: веб-приложение по поиску мероприятий;</p> <p>Область применения: пользователи, заинтересованные в посещении мероприятий, организаторы событий;</p> <p>Рабочая зона: офис;</p> <p>Размеры помещения: 5*5 м;</p> <p>Количество и наименование оборудования рабочей зоны: рабочий стол, ПК, искусственное освещение;</p> <p>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне: работа за ПК, проведение исследований по теме ВКР, программирование.</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения/при эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>ТК РФ ФЗ–197 от 30.12.2001 – трудовые отношения;</p> <p>ГОСТ 12.2.032-78. «Система стандартов безопасности труда» рабочее место при выполнении работ сидя;</p> <p>ГОСТ 12.1.019-2017. «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;</p> <p>СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение».</p>
2. Производственная безопасность при разработке проектного решения/при эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов 	<p>Вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Отклонение показателей микроклимата; – Недостаточная освещенность рабочей зоны; – Умственное перенапряжение; – Статические физические перегрузки; <p>Опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Опасность поражения электрическим током. <p>– Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: Вентиляции и очистки воздуха; кондиционирование воздуха; осветительные приборы; светозащитные устройства; оградительные устройства; изолирующие устройства и покрытия; устройства автоматического отключения; предохранительные устройства.</p>

3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения/при эксплуатации	Воздействие на селитебную зону: не выявлено; Воздействие на литосферу: отходы от утилизации вычислительной техники; Воздействие на гидросферу: не выявлено; Воздействие на атмосферу: не выявлено.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения/при эксплуатации	Возможные ЧС: возникновение пожара, затопления, землетрясения; Наиболее типичная ЧС: возникновение пожара.
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД, ИШНКБ	Сечин Александр Иванович	Д.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K13	Сокольникова Алиса Васильевна		

СОЦАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Введение

В рамках данной выпускной квалификационной работы было разработано веб-приложение, предназначенное для поиска мероприятий, проводимых в городе Томске, и планирования их посещения.

Целевой аудиторией продукта являются пользователи, заинтересованные в участии в мероприятиях, а также организаторы событий.

Для работы с приложением необходимы устройства с доступом к сети интернет, такие как персональный компьютер, планшет или смартфон, обладающие соответствующими программными и аппаратными средствами.

Рабочее место для выполнения проектных задач представляет собой помещение площадью 25 м², оборудованное рабочим столом, стулом и персональным компьютером. В помещении обеспечены естественная вентиляция, а также естественное и искусственное освещение. Основные виды деятельности, связанные с выполнением работы: использование ПК, проведение исследований по теме ВКР и программирование.

В данном разделе рассматриваются вредные и опасные производственные факторы, которые могут возникнуть при использовании средств вычислительной техники. Кроме того, раздел включает анализ возможного негативного воздействия на окружающую среду, описание программ, направленных на его снижение и экономию невозполнимых ресурсов, а также меры по обеспечению защиты в чрезвычайных ситуациях, способных возникнуть на рабочем месте.

5.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.2.1 Правовые нормы трудового законодательства

В соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации (ФЗ-197 от 30.12.2001) [29] организация обязана обеспечивать безопасные условия труда, соответствующие государственным нормативным требованиям охраны труда. Режим труда и отдыха для пользователей, работающих с вычислительной техникой, должен соответствовать установленным нормам. Согласно санитарным и трудовым регламентам, продолжительность непрерывной работы на персональном компьютере не должна превышать 2 часов, после чего необходимо проводить регламентированные перерывы.

Вид выполняемой деятельности в рамках разработки веб-приложения относится к категории умственного труда и соответствует группе В — работа в режиме диалога с компьютером, с категорией III по трудовой нагрузке (до 6 часов непосредственной работы за ПК в течение смены). При 8-часовом рабочем дне рекомендуется устраивать перерывы: по 15 минут через каждый час работы или по 20 минут дважды за смену (через 1,5–2 часа от начала работы и после обеденного перерыва). Также полезны микропаузы продолжительностью 1–3 минуты для выполнения гимнастики для глаз, пальцев и расслабления мышц.

Особые условия труда предусмотрены для несовершеннолетних работников, инвалидов и лиц с ограничениями по состоянию здоровья:

- для лиц младше 16 лет — не более 24 часов в неделю,
- от 16 до 18 лет и инвалидов I и II группы — не более 35 часов.

Работникам предоставляется ежегодный оплачиваемый отпуск продолжительностью не менее 28 календарных дней, а также дополнительные отпуска при наличии вредных условий труда.

5.2.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочее место должно быть организовано с соблюдением требований ГОСТ 12.2.032-78 [30] «Рабочее место при выполнении работ сидя» и других стандартов безопасности труда.

Конструкция рабочего места должна обеспечивать удобство и безопасность при выполнении работ, учитывать физическую нагрузку, размеры зоны и необходимость перемещения в ней.

Рабочее место должно включать:

- регулируемую по высоте рабочую поверхность,
- стул с регулируемой высотой и спинкой,
- пространство для размещения ног,
- подставку для ног при необходимости.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.019-2017 [31], в зоне эксплуатации вычислительной техники должны быть предусмотрены меры по обеспечению электробезопасности, включая защиту от поражения электрическим током, заземление оборудования, использование исправных сетевых фильтров и стабилизаторов.

Согласно СНиП 23-05-95* [31], в помещении должно обеспечиваться как естественное, так и искусственное освещение, соответствующее нормативам. Освещённость на рабочей поверхности должна составлять не менее 300–500 лк. Источники света не должны создавать бликов на экранах.

При размещении нескольких рабочих мест следует соблюдать расстояния:

- между боковыми сторонами мониторов – не менее 1,2 м,
- между тыльной частью одного монитора и экраном другого – не менее 2 м.

Клавиатура размещается на расстоянии 100 – 300 мм от края стола, обращённого к пользователю. Экран монитора должен располагаться под углом 15 – 20 градусов ниже уровня глаз, предпочтительно перпендикулярно направлению взгляда.

Рабочие зоны, в которых выполняются задачи, требующие высокой концентрации внимания, рекомендуется отделять перегородками высотой 1,5 – 2 м для снижения уровня визуальных и шумовых отвлекающих факторов.

5.3 Производственная безопасность

Производственная безопасность в процессе разработки и эксплуатации программного продукта включает анализ и оценку воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников. При организации труда, особенно при работе за персональным компьютером, необходимо учитывать потенциальные риски и минимизировать их влияние на здоровье человека.

Вредным производственным фактором считается такой, который может привести к ухудшению состояния здоровья или профессиональному заболеванию при длительном или интенсивном воздействии. Опасный производственный фактор – это воздействие, способное привести к острой травме, ожогу или другому вреду здоровью работника.

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [32], факторы разделяются по характеру воздействия. Условия труда программистов и специалистов, занятых за компьютером, характеризуются следующими основными вредными и опасными факторами:

Вредные производственные факторы:

- Отклонения микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха)

(СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [33], СанПиН 2.2.4.548-96 [34])

Негативно сказываются на самочувствии, вызывают утомляемость, переохлаждение или перегрев.

- Недостаточная или избыточная освещенность рабочей зоны

(СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03)

Может вызывать напряжение зрения, снижение работоспособности, головные боли.

- Умственное перенапряжение

(ТК РФ ФЗ–197 от 30.12.2001)

Связано с длительной концентрацией внимания, необходимостью обработки большого объема информации, что приводит к переутомлению, стрессу, снижению когнитивных функций и работоспособности.

- Статические физические перегрузки

(ТК РФ ФЗ–197 от 30.12.2001)

Проявляются при длительном сохранении одной позы (например, сидя за компьютером), вызывая нарушения кровообращения, боли в спине, шее и руках, развитие заболеваний опорно-двигательной системы.

Опасные производственные факторы:

- Опасность поражения электрическим током при эксплуатации оборудования

(ГОСТ 12.1.038–82 [35])

Нарушения в электроснабжении могут привести к травмам или возгораниям.

Несоблюдение правил может стать причиной пожаров в помещении.

В таблице 25 представлены возможные вредные и опасные факторы, возникающие при работе за ПК.

Таблица 25 – Вредные и опасные факторы, возникающие при работе за ПК

Наименование видов работ	Факторы	Нормативные документы
Вредные факторы		
Работа за ПК	Отклонение показателей микроклимата (температуры и влажности воздуха)	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 СанПиН 2.2.4.548-96
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, СНиП 23-05-95*
	Умственное перенапряжение	ТК РФ ФЗ–197 от 30.12.2001
	Статические физические перегрузки	ТК РФ ФЗ–197 от 30.12.2001
Опасные факторы		

Работа за ПК	Опасность поражения электрическим током	ГОСТ 12.1.038–82
--------------	---	------------------

5.3.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении

Работа разработчика и дизайнера, связанная с постоянным использованием персонального компьютера, требует создания комфортных условий микроклимата на рабочем месте. Это особенно важно при выполнении длительных задач, связанных с проектированием интерфейсов, кодированием, тестированием и анализом данных.

Микроклимат в помещении напрямую влияет на самочувствие, продуктивность и общее состояние здоровья. Он определяется следующими параметрами:

- температура воздуха;
- относительная влажность;
- скорость движения воздуха;
- температура поверхностей;
- уровень теплового излучения.

В процессе работы с ПК выделяется тепло от компьютеров, мониторов и осветительных приборов, что может вызывать перегрев воздуха в помещении. Снижение уровня комфорта и повышение утомляемости происходят быстрее, если температура превышает допустимые нормы.

Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, для категории работ Ia (работа сидя с минимальной физической активностью) устанавливаются следующие оптимальные параметры микроклимата (таблица 26):

Таблица 26 – Оптимальные параметры микроклимата (категория Ia)

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	22 – 24	60 – 40	0,1
Теплый	23 – 25	60 – 40	0,1

Допустимые значения позволяют избежать прямого вреда здоровью, однако могут вызывать ощущение дискомфорта и снижение концентрации. При этом отклонения от норм влияют на терморегуляцию, особенно если влажность воздуха чрезмерно высокая (выше 85%) или чрезмерно низкая (ниже 20%).

На практике, чтобы поддерживать необходимые значения температуры и влажности, рекомендуется регулярно проветривать помещение и проводить влажную уборку. В рабочем помещении, где выполняются задачи проектирования и разработки, температура поддерживается на уровне 19–20 °С, а относительная влажность — около 55–58%.

5.3.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточная освещенность рабочей зоны является вредным производственным фактором, регламентируемым СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 и СНиП 23-05-95*.

Недостаточный уровень освещенности приводит к снижению остроты зрения, быстрому утомлению глаз, появлению головных болей, снижению концентрации внимания и, как следствие, ухудшению общей работоспособности.

Основными причинами недостаточной освещенности могут быть нехватка естественного освещения, неправильная организация искусственного освещения и недостаточная контрастность освещаемых поверхностей.

В рабочем помещении должно быть предусмотрено как естественное, так и искусственное освещение. Коэффициент естественного освещения должен быть не ниже 1,2%. Освещенность на поверхности рабочего стола в зоне расположения документа, согласно требованиям, СанПиН должна составлять от 300 до 500 лк. Освещенность экрана монитора не должна превышать 300 лк. Яркость светящихся поверхностей (окон, ламп) в поле зрения должна быть не более 200 кд/м².

Для искусственного освещения рекомендуется использовать люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). Коэффициент пульсации освещения при работе за компьютером не должен превышать 5%, чтобы избежать зрительного утомления.

Кроме обеспечения необходимого уровня освещенности, важно минимизировать отраженные блики на рабочих поверхностях (экране, столе, клавиатуре) путем правильного выбора расположения и типа светильников. Яркость бликов на экране не должна превышать 40 кд/м². Светильники для местного освещения должны быть оборудованы непросвечивающими отражателями.

5.3.3 Умственное перенапряжение

Умственное перенапряжение – это вредный производственный фактор, который регламентируется Трудовым кодексом РФ (Федеральный закон №197-ФЗ от 30.12.2001).

Продолжительная напряжённая работа за компьютером требует высокой концентрации внимания, быстрой реакции, обработки больших объемов информации, что приводит к утомлению центральной нервной системы.

Проявления умственного перенапряжения включают в себя ухудшение памяти, снижение внимания, раздражительность, быструю утомляемость и снижение общей работоспособности.

Для минимизации риска развития умственного перенапряжения необходимо правильно организовать режим труда и отдыха: рабочий день должен включать регламентированные перерывы, а продолжительность непрерывной работы за компьютером не должна превышать 2 часа с обязательным перерывом на 10–15 минут. Также рекомендуется чередование видов деятельности, выполнение гимнастики для глаз и лёгких физических упражнений для восстановления работоспособности.

5.3.4 Статические физические перегрузки

Статические физические перегрузки – вредный производственный фактор, также регламентируемый Трудовым кодексом РФ (Федеральный закон №197-ФЗ от 30.12.2001).

Длительное пребывание в фиксированной позе при работе за компьютером приводит к статическим нагрузкам на опорно-двигательный аппарат, особенно на мышцы спины, шеи, плечевого пояса и рук.

Основные проявления статических перегрузок – чувство онемения, боль в спине и шее, снижение подвижности суставов, нарушение кровообращения.

Для профилактики развития статических физических перегрузок необходимо правильно организовать рабочее место: регулировать высоту стула и стола, обеспечивать поддержку спины в правильном положении, правильно располагать монитор и клавиатуру. Важно регулярно выполнять короткие разминки для снятия мышечного напряжения и улучшения кровообращения – примерно каждые 45–60 минут работы.

5.3.5 Опасные производственные факторы

Поражение электрическим током – опасный производственный фактор. Оператор ПК работает с электрооборудованием, поэтому необходимо уделять особое внимание вопросам электробезопасности.

Степень опасности определяется силой тока и напряжением прикосновения. Ток оказывает термическое, механическое и световое воздействие: вызывает разложение жидкостей в организме, судороги мышц, разрывы тканей и может поражать зрение.

Риск поражения током возникает при повреждении изоляции кабелей, пробоях токоведущих частей, работе с ПК мокрыми руками или во влажной одежде.

Помещение оператора относится к помещениям без повышенной опасности, так как отсутствуют сырость, токопроводящая пыль и токопроводящие полы.

Меры защиты:

- Использование исправного, проверенного инструмента.
- Обязательное заземление корпусов приборов.
- Запрет работ на задней панели при включенном питании.
- Устранение неисправностей только квалифицированными специалистами.
- Регулярная проверка электропроводки.

Допустимые уровни напряжения и тока приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Допустимые уровни напряжения и тока (по ГОСТ 12.1.038-82)

Род тока	Напряжение прикосновения, В	Ток, мА
Переменный, 50 Гц	Не более 2,0	Не более 0,3
Постоянный	Не более 8,0	Не более 1,0

5.4 Экологическая безопасность

В процессе разработки проектного решения и его дальнейшей эксплуатации влияние на окружающую среду минимально.

Воздействие на селитебную зону отсутствует, так как проект не связан с изменением ландшафта или инфраструктуры. Воздействие на гидросферу и атмосферу не выявлено, поскольку проект не предполагает выбросов в водные объекты или в атмосферу.

Основной экологический фактор связан с воздействием на литосферу за счет образования отходов, возникающих при утилизации вычислительной техники. Отходы включают в себя вышедшие из строя комплектующие, упаковочные материалы, использованные картриджи и другое офисное оборудование.

Для минимизации воздействия на окружающую среду необходимо организовать правильную переработку отходов вычислительной техники. Все отходы должны быть предварительно отсортированы и направлены на утилизацию в специализированные организации, имеющие лицензии на переработку электронных отходов.

Следует избегать хранения, самостоятельного захоронения или сжигания электронных компонентов, так как это может привести к загрязнению почвы токсичными веществами. Правильная утилизация позволяет уменьшить нагрузку на литосферу и способствует вторичному использованию ценных материалов.

Для снижения энергопотребления рекомендуется использование современных компьютеров и офисной техники, поддерживающих режимы энергосбережения. При длительном простое оборудования следует активировать спящий режим или выключать устройства, что позволит сократить общий объем потребляемой электроэнергии.

Кроме того, следует внедрять меры по сокращению бумажных отходов, переходя к цифровому документообороту, а образующуюся макулатуру сдавать на переработку.

В целом соблюдение норм по переработке отходов и оптимизация потребления ресурсов будет способствовать обеспечению экологической безопасности на всех этапах жизненного цикла проектного решения.

5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

При разработке и эксплуатации проектного решения возможны следующие чрезвычайные ситуации:

- природные (затопления, землетрясения);
- техногенные (пожары).

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией является пожар.

Причины возникновения пожара:

- короткое замыкание в электропроводке;
- возгорание офисной техники при неисправности;
- нарушение правил эксплуатации электроприборов;
- воспламенение мебели при нарушении норм пожарной безопасности.

Рабочее помещение по категории взрывопожарной опасности относится к категории Д – помещения с негорючими веществами и материалами.

Для обеспечения безопасности необходимо:

- соблюдать инструкции по пожарной безопасности;
- отключать неисправные или неиспользуемые электроприборы;
- не использовать кабели с поврежденной изоляцией;
- хранить помещения в чистоте, не загромождая эвакуационные

выходы.

При обнаружении признаков пожара:

1. Немедленно сообщить в пожарную охрану (телефон «01» или «112»).
2. Организовать эвакуацию людей.
3. При возможности – отключить электрооборудование.
4. Использовать первичные средства пожаротушения (огнетушители типа ОУ-2, ОУ-5).

Покидать здание необходимо строго по плану эвакуации, соблюдая спокойствие и координацию действий (рисунок 20).



Рисунок 20 – Пример плана эвакуации из помещения

Согласно Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ [36], пожар, который может возникнуть в данном случае, относится к классу А — горение

твёрдых горючих веществ и материалов. Первичные средства пожаротушения предназначены для борьбы с пожарами и включают переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны с соответствующим оборудованием, пожарный инвентарь, огнезащитные покрывала и переносные аэрозольные огнетушители.

5.6 Вывод

В данном разделе были рассмотрены аспекты обеспечения безопасности на рабочем месте для разработчиков веб-приложений, с акцентом на организацию рабочего пространства и соблюдение эргономических норм. Приведены рекомендации по организации микроклимата и освещенности, которые играют ключевую роль в создании комфортных условий для длительной работы за компьютером. Правильная температура и влажность в помещении, а также оптимальное освещение способствуют повышению работоспособности и снижению риска возникновения зрительного усталости и других заболеваний, связанных с долгим пребыванием в закрытых помещениях.

Также в разделе обсуждены правовые нормы, регулирующие трудовые условия для разработчиков. Эти нормы включают в себя требования к организации рабочего времени, регулирование перерывов для отдыха и питания, а также обязательность соблюдения правил охраны труда на рабочем месте. Особое внимание уделено вопросам организации регулярных перерывов, которые помогают предотвратить физическую и умственную усталость.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломной работы было разработано веб-приложение для поиска городских мероприятий, отвечающее современным требованиям к интерфейсу, производительности и безопасности. На этапе аналитического обзора изучены существующие аналоги, выявлены их недостатки и сформированы требования к системе. В качестве технологического стека выбраны React, JavaScript, Axios и SCSS, что обеспечило высокую скорость разработки и удобство поддержки кода.

Ключевым достижением проекта стала реализация интуитивного интерфейса с:

- адаптивным дизайном для всех типов устройств;
- многоуровневой системой фильтрации (по дате, категориям, геолокации);
- интерактивной картой для визуализации мероприятий;
- защищенной авторизацией через JWT.

Архитектура клиентской части, построенная на принципах Atomic Design, позволила создать модульную и масштабируемую систему. Экономические расчеты подтвердили рентабельность проекта, а анализ социальной ответственности – его безопасность для пользователей и разработчиков.

Перспективы развития приложения включают:

- внедрение рекомендательной системы на основе пользовательских предпочтений;
- расширение функционала для организаторов мероприятий;

Таким образом, поставленные цели и задачи выполнены в полном объеме. Разработанное решение способно занять нишу на рынке сервисов для планирования досуга, предлагая пользователям удобный инструмент для культурного и социального взаимодействия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Яндекс Афиша» – [Электронный ресурс]. – URL: <https://afisha.yandex.ru> (дата обращения 08.12.2024).
2. «Afisha.ru» – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.afisha.ru> (дата обращения 08.12.2024).
3. «Томский Обзор» – [Электронный ресурс]. – URL: <https://obzor.city> (дата обращения 08.12.2024).
4. «Город зовёт» – [Электронный ресурс]. – URL: <https://gorodzovet.ru> (дата обращения 08.12.2024).
5. «Timepad» – [Электронный ресурс]. – URL: <https://afisha.timepad.ru/tomsk> (дата обращения 14.03.2025).
6. React – [Электронный ресурс]. – URL: <https://react.dev> (дата обращения 03.04.2025).
7. Майер М. React 19. Разработка веб-приложений на JavaScript. – М.: ДМК Пресс, 2024. – 520 с.
8. React Router – [Электронный ресурс]. – URL: <https://reactrouter.com> (дата обращения 05.04.2025).
9. Redux – [Электронный ресурс]. – URL: <https://redux.js.org> (дата обращения 12.03.2025).
10. Zustand – [Электронный ресурс]. – URL: <https://zustand-demo.pmnd.rs/> (дата обращения 12.04.2025).
11. Ant Design – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ant.design> (дата обращения 13.05.2025).
12. Vue.js – [Электронный ресурс]. – URL: <https://vuejs.org> (дата обращения 07.03.2025).
13. Angular – [Электронный ресурс]. – URL: <https://angular.io> (дата обращения 07.03.2025).
14. TypeScript – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.typescriptlang.org/> (дата обращения 07.03.2025).

15. JavaScript // MDN Web Docs – [Электронный ресурс]. – URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (дата обращения 07.03.2025).
16. Sass / SCSS – [Электронный ресурс]. – URL: <https://sass-lang.com/> (дата обращения 11.03.2025).
17. Vite – [Электронный ресурс]. – URL: <https://vitejs.dev/> (дата обращения 07.03.2025).
18. Webpack – [Электронный ресурс]. – URL: <https://webpack.js.org/> (дата обращения 07.03.2025).
19. Flatpickr – [Электронный ресурс]. – URL: <https://flatpickr.js.org/> (дата обращения 12.05.2025).
20. React Leaflet – [Электронный ресурс]. – URL: <https://react-leaflet.js.org/> (дата обращения 12.05.2025).
21. Geoapify – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.geoapify.com/> (дата обращения 12.05.2025).
22. Axios – [Электронный ресурс]. – URL: <https://axios-http.com/> (дата обращения 17.03.2025).
23. React-select – [Электронный ресурс]. – URL: <https://react-select.com/> (дата обращения 26.05.2025).
24. Клиент-серверная архитектура // MDN Web Docs – [Электронный ресурс]. – URL: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn_web_development/Extensions/Server-side/First_steps/Client-Server_overview (дата обращения 18.03.2025).
25. REST API – [Электронный ресурс]. – URL: <https://restfulapi.net/> (дата обращения 18.03.2025).
26. Фрост Б. Atomic Design. – [Электронный ресурс / книга]. – URL: <https://bradfrost.com/blog/post/atomic-web-design/> (дата обращения 20.03.2025).
27. Банк Х. React в действии. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 456 с.
28. Купер А. Об интерфейсе: основы проектирования взаимодействия. – М.: Вильямс, 2020. – 520 с.

29. Трудовой кодекс Российской Федерации (ФЗ-197 от 30.12.2001 г.)
// КонсультантПлюс – [Электронный ресурс]. – URL:
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения
29.04.2025).
30. ГОСТ 12.2.032–78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ
сидя. Общие эргономические требования. – М.: Изд-во стандартов, 1978.
31. ГОСТ 12.1.019–2017. ССБТ. Электробезопасность. Общие
требования и номенклатура видов защиты. – М.: Стандартинформ, 2018.
32. СНиП 23-05-95*. Естественное и искусственное освещение. – М.:
Госстрой России, 1996.
33. ГОСТ 12.0.003–2015. ССБТ. Опасности. Термины и определения.
– М.: Стандартинформ, 2015.
34. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к
персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
– М.: Минздрав России, 2003.
35. ГОСТ 12.1.038–82. ССБТ. Электромагнитные поля. Общие
требования безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1982.
36. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический
регламент о требованиях пожарной безопасности». – [Электронный ресурс]. –
URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата
обращения 29.04.2025).