

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	5
1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.1 Анализ структуры туристической отрасли России .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.2 Ключевые проблемы взаимодействия участников рынка .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.3 Технологические тренды в туристической отрасли.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.1.4 Анализ кибербезопасности в туристическом секторе ...	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2 Экономическая сущность задачи.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.1 Анализ экономических аспектов взаимодействия контрагентов .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.2 Экономическая модель платформы и показатели эффективности .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2.3 Структура затрат проекта .....	18
1.3 Обоснование необходимости использования вычислительной техники.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

1.3.1 Анализ объемов и характера обрабатываемой информации\	
.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3.2 Требования к производительности и масштабируемости системы	
.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.3.3 Необходимость использования искусственного интеллекта и машинного обучения .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.4 Постановка задачи .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.4.1 Цель и назначение автоматизированной системы .....	<b>Ошибка!</b>
	<b>Закладка не определена.</b>
1.4.2 Общая характеристика организации решения задачи ...	<b>Ошибка!</b>
	<b>Закладка не определена.</b>
1.4.3 Формализация расчетов подзадач	<b>Ошибка!      Закладка      не определена.</b>
1.5 Анализ существующих разработок	<b>Ошибка!      Закладка      не определена.</b>
1.5.1 Анализ международных туристических платформ.....	<b>Ошибка!</b>
	<b>Закладка не определена.</b>
1.5.2 Анализ российских туристических платформ .....	<b>Ошибка!</b>
	<b>Закладка не определена.</b>
1.5.3 Технологический анализ существующих решений.....	<b>Ошибка!</b>
	<b>Закладка не определена.</b>
1.6 Обоснование проектных решений .....	26
1.6.1 Обоснование выбора технического обеспечения .....	26

1.6.2 Обоснование выбора информационного обеспечения .. **Ошибка!**  
**Закладка не определена.**

1.6.3 Обоснование выбора программного обеспечения ..... **Ошибка!**  
**Закладка не определена.**

1.6.4 Обоснование выбора технологического обеспечения ... **Ошибка!**  
**Закладка не определена.**

ГЛАВА 2. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ .....30

2.1 Информационное обеспечение задачи .....30

2.1.1 Информационная модель и ее описание**Ошибка! Закладка не определена.**

2.1.2 Используемые классификаторы и системы кодирования  
..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2.1.3 Характеристика первичных документов с нормативно-справочной и входной оперативной информацией .....35

2.1.4 Характеристика базы данных .....36

2.1.5 Характеристика результатной информации**Ошибка! Закладка не определена.**

2.2 Программное обеспечение задачи**Ошибка! Закладка не определена.**

2.2.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)  
..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2.2 Структурная схема пакета (дерево вызова процедур и программ)  
..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2.3 Технологическое обеспечение задачи **Ошибка! Закладка не определена.**

2.3.1 Организация технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2.3.2 Схема технологического процесса **Ошибка! Закладка не определена.**

2.3.3 Технология разработки и поддержки **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4 Обеспечение безопасности и защита данных **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4.1 Анализ угроз и рисков ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4.2 Реализация мер безопасности **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4.3 Соответствие нормативным требованиям ..... 40

2.5 Разработка пользовательского интерфейса ..... 42

2.5.1 Принципы проектирования интерфейса **Ошибка! Закладка не определена.**

2.5.2 Разработка прототипов и макетов **Ошибка! Закладка не определена.**

2.5.3 Разработка компонентов интерфейса **Ошибка! Закладка не определена.**

2.5.4 Анализ и оптимизация пользовательского опыта ..... 45

ГЛАВА 3. РЕАЛИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ **Ошибка! Закладка не определена.**

3.1 Реализация основных компонентов системы**Ошибка! Закладка не определена.**

3.1.1 Разработка клиентской части (Frontend)**Ошибка! Закладка не определена.**

3.1.2 Разработка серверной части (Backend)**Ошибка! Закладка не определена.**

3.2 Тестирование и оптимизация системы**Ошибка! Закладка не определена.**

3.2.1 Методология и стратегия тестирования .....50

## **ВВЕДЕНИЕ**

Знаете, туризм сегодня — это совсем не тот неспешный мир, каким он был еще десять лет назад. Все изменилось кардинально. Люди больше не готовы часами обзванивать гостиницы или стоять в очередях в турагентствах. Они хотят забронировать домик у моря в три клика, сидя дома в пижаме с чашкой кофе. И российский рынок это прекрасно понимает — посмотрите только на цифры: со 150 миллиардов рублей в 2020-м мы стремительно движемся к 720 миллиардам к 2027 году. Это не просто рост — это взрывная волна, которая меняет все правила игры.

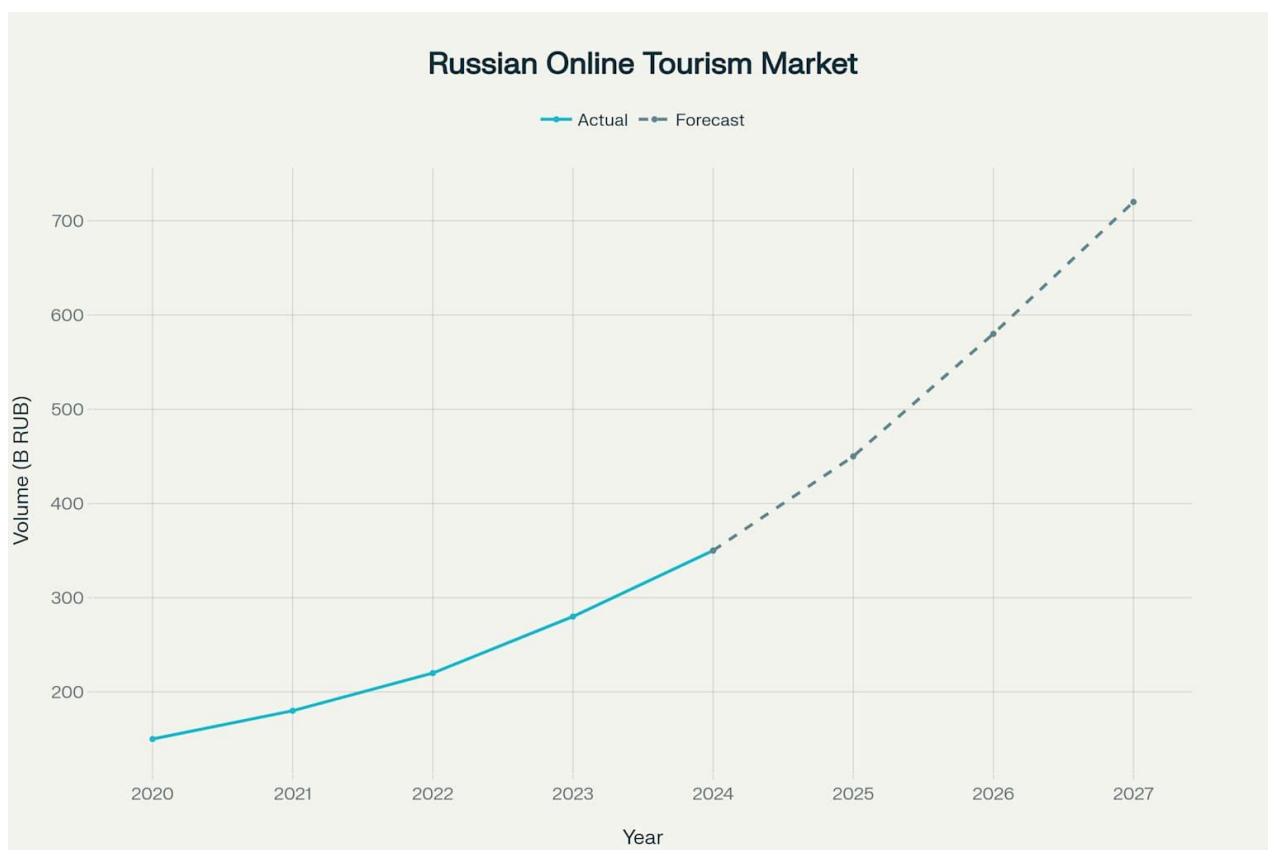


Рисунок 1 – Темпы роста рынка туризма в России

В современных условиях развития цифровой экономики туристическая отрасль претерпевает значительные трансформации, связанные с внедрением инновационных технологических решений и изменением потребительского поведения. Маркетплейсы как инновационная форма организации электронной коммерции становятся ключевым драйвером развития туристической индустрии, обеспечивая эффективное взаимодействие между поставщиками туристических услуг и потребителями [1][2]. Цифровизация туристской отрасли уже обеспечена рядом государственных решений и технологических разработок, однако создание единой цифровой экосистемы, объединяющей всех участников туристического рынка, остается важной задачей [3][4]. Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа предметной области создания туристических маркетплейсов и формулирования ключевых

задач их разработки в контексте современных вызовов российского рынка туристических услуг [5][6].

## **ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **1.1 Характеристика предметной области**

Объект и предмет исследования. В центре нашего внимания тот самый туристический хаос: мы разбираемся, как люди находят жильё, развлечения, трансфер и экскурсии. Особый акцент делаем на частный сектор — дачи, домики и коттеджи, которые сдают обычные хозяева вроде Владимира. Этот сегмент растёт на глазах: всё больше россиян открывают для себя прелести родных маршрутов и активно ищут уютный «уголок за городом».

Предмет исследования — платформа, которая соединит все эти элементы. Это не очередная доска объявлений, а полноценная экосистема, где гость за пару кликов находит нужное, а владелец жилья получает поток адекватных клиентов без беготни по десятку сайтов.

Цель и задачи исследования. Мы стремимся запустить площадку-революцию. Представьте, что Марина находит идеальный домик за пять минут, а Владимир навсегда забывает про ручную синхронизацию календарей. Кажется утопией? Мы уверены, что задача выполнима при последовательном решении ключевых вопросов.

Сначала нужно чётко понять, что именно сегодня не работает: где буксует бронирование, на чём тратятся нервы и деньги, что раздражает пользователей

сильнее всего. Параллельно важно изучить отечественных и зарубежных конкурентов, увидеть, в чём они сильны и где дают слабинку, чтобы решить, какие идеи стоит взять на вооружение, а какие — обойти стороной. Затем предстоит нарисовать образ идеальной платформы глазами обычного человека: чтобы бабушка смогла без подсказок оформить внукам дачу, а студент — найти недорогой вариант на каникулы. Как только картина станет ясной, начинается техническая работа: проектирование архитектуры, выбор облачных сервисов, настройка базы данных, обеспечение безопасности и подключение машинного обучения. При этом необходимо продумать честную монетизацию: сервис должен зарабатывать, но не душить поставщиков услуг высокими комиссиями. Финальный шаг — пилот, сухие метрики, юнит-экономика и убедительное доказательство того, что задумка работает не только на бумаге.

Маркетплейс представляет собой платформу электронной коммерции, предоставляющую информацию о продукте или услуге третьих лиц, где один и тот же товар можно купить у нескольких продавцов при различающихся ценах [7][8]. В контексте туристической индустрии маркетплейс выступает как инновационная технология продвижения туристических услуг, объединяющая разнообразные туристические услуги на единой платформе [2][9]. Особенностью туристических маркетплейсов является их способность агрегировать предложения от множества поставщиков услуг, включая туроператоров, отели, авиакомпании и локальных гидов, создавая комплексное решение для планирования путешествий [10][11].

Российский рынок туристических услуг демонстрирует устойчивую динамику роста, особенно в сегменте внутреннего туризма, что создает благоприятные условия для развития цифровых платформ [5]. Объем рынка внутреннего туризма в России оценивается в 2,4 трлн рублей, а количество поездок внутри страны в 2021 году составило 77,6 млн [16]. Данные показатели



свидетельствуют о значительном потенциале для развития туристических маркетплейсов на российском рынке.

Изучение того, как сегодня внедряются новые технологии в туристические платформы, показывает, что развиваются они совершенно по-разному. Мобильные приложения уже используются практически везде - в 95% случаев, что говорит о том, что люди все больше хотят получать туристические услуги прямо со своего телефона. Облачные технологии освоили 88% платформ, что делает сервисы более стабильными и способными работать с огромным количеством пользователей одновременно.



Рисунок 1 - Рост объема рынка маркетплейсов в России

Российский рынок онлайн-туризма вынужден перестраиваться из-за ограничений работы международных travel-площадок, что создает

возможности для развития отечественных платформ [16]. На долю отечественных travel-маркетплейсов приходится менее 30%, в числе которых ЦИАН, Островок, Tutu.ru, Яндекс Путешествия, TVIL.ru и другие [16]. Представители некоторых платформ заявили, что спрос на их услуги стал выше в 30 раз после ухода международных конкурентов [16].

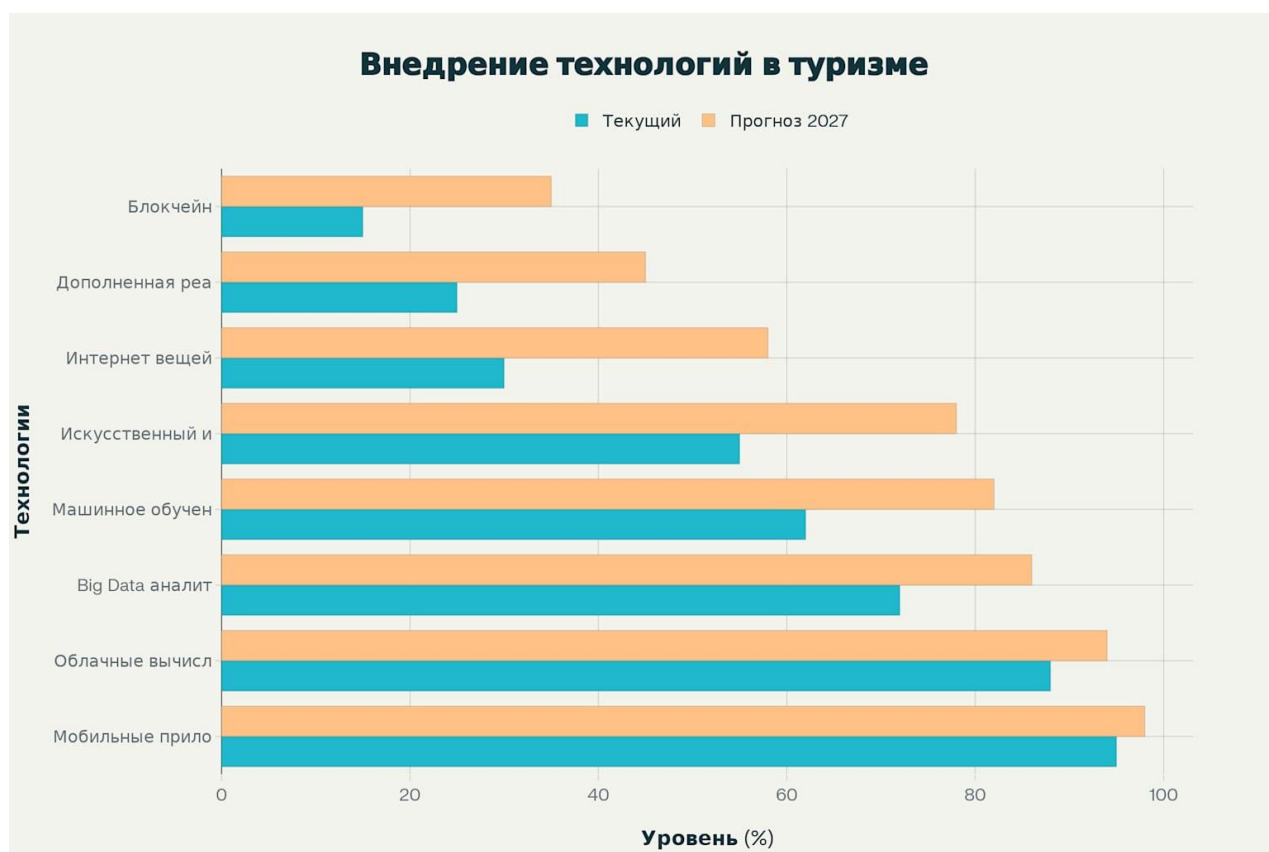


Рисунок 2 – Уровень внедрения технологий в туристических платформах

Сравнительный анализ существующих российских туристических платформ показывает разнообразие подходов к организации бизнеса: от универсальных агрегаторов до специализированных сервисов персонализации [19]. Каждая платформа имеет свои особенности и конкурентные преимущества, что подтверждает отсутствие единого лидера на рынке онлайн-туризма [20].

Анализ развития маркетплейсов в России показывает экспоненциальный рост данного сегмента электронной коммерции [17][18]. Ключевые драйверы роста включают смену поколений, развитие информационно-коммуникационных технологий и улучшение логистики [17]. Маркетплейсы стимулируют инновации и конкуренцию, внося значительный вклад в экономический рост страны [17].

Российский рынок онлайн-туризма вынужден перестраиваться из-за ограничений работы международных travel-площадок, что создает возможности для развития отечественных платформ [16]. На долю отечественных travel-маркетплейсов приходится менее 30%, в числе которых ЦИАН, Островок, Tutu.ru, Яндекс Путешествия, TVIL.ru и другие [16]. Представители некоторых платформ заявили, что спрос на их услуги стал выше в 30 раз после ухода международных конкурентов [16].

Тема кибербезопасности сегодня становится как никогда важной для туристических платформ, ведь они обрабатывают огромное количество персональных данных. Исследования говорят о том, что 92% проблем с безопасностью в этой отрасли связаны с двумя главными типами атак — это когда злоумышленники пытаются обмануть сотрудников через хитрости (социальная инженерия) и когда используются слабые места в веб-приложениях. Атаки, где люди становятся жертвами манипуляций, составляют четверть всех инцидентов, а отдельно взятое явление — так называемый «претекстинг» — вырос в частоте вдвое и теперь встречается в каждом пятом случае. Вымогательские вирусы, или ransomware, тоже крайне опасны: на них приходится треть всех кибератак в туристическом секторе. Основная цель преступников — это, конечно, личные данные пользователей и клиентов: пароли, логины и другая информация, которую можно использовать для мошенничества или просто продать на черном рынке. На такие атаки

попадает примерно половина всех жертв, а еще около трети случаев — это утечка личных данных. Всё это говорит о том, что при создании туристических платформ просто необходимо закладывать надежную защиту данных — внедрять защиту от SQL-инъекций, XSS-атак, CSRF-угроз и шифровать информацию, чтобы свести риски к минимуму.

Туристические маркетплейсы можно классифицировать по различным критериям, отражающим специфику предоставляемых услуг и целевую аудиторию [12]. Основные концепции платформенных решений в туристическом секторе включают платформы-агрегаторы, платформы шеринг-экономики, платформы для организации индивидуальных туров, платформы для развития локального туризма и платформы для нишевого туризма [12].



Рисунок 3 – распределение туристических маркетплейсов по категориям услуг

Платформы-агрегаторы объединяют предложения множества поставщиков туристических услуг, предоставляя пользователям возможность сравнения и выбора оптимальных вариантов [11]. Такие платформы обладают огромной аудиторией и данными о предпочтениях каждого покупателя, что позволяет им эффективно конкурировать с традиционными туроператорами [10].

Специализированные платформы для индивидуальных туров используют технологии персонализации и искусственного интеллекта для создания уникальных туристических продуктов [21]. Персонализация ценится потребителем дороже: туристические компании, которые развивают ее, опираясь на цифровые технологии, увеличивают свою выручку на 6-10% [21].

Архитектура туристических маркетплейсов представляет собой сложную систему интегрированных модулей и баз данных, обеспечивающих высокую производительность и масштабируемость [22][23]. Маркетплейс с точки зрения IT-инфраструктуры должен обеспечивать эффективное взаимодействие между всеми участниками процесса, управляя данными о клиентах, партнерах, товарах и услугах в рамках единой системы [22]. Функциональные требования к туристическим маркетплейсам включают несколько критически важных модулей: управление пользователями, каталог туристических услуг, систему бронирования, платежную систему и систему безопасности данных [15]. Каждый модуль имеет различный уровень приоритета и сложности реализации, что должно учитываться при планировании разработки платформы. Современные туристические маркетплейсы активно внедряют инновационные технологии, включая искусственный интеллект для персонализированных рекомендаций, дополненную и виртуальную реальность для презентации туристических объектов, а также большие данные для анализа потребительского поведения [24]. Искусственный интеллект помогает в

принятии решений, прогнозировании тенденций и общении с клиентами, делая туристические услуги более эффективными и персонализированными [24].

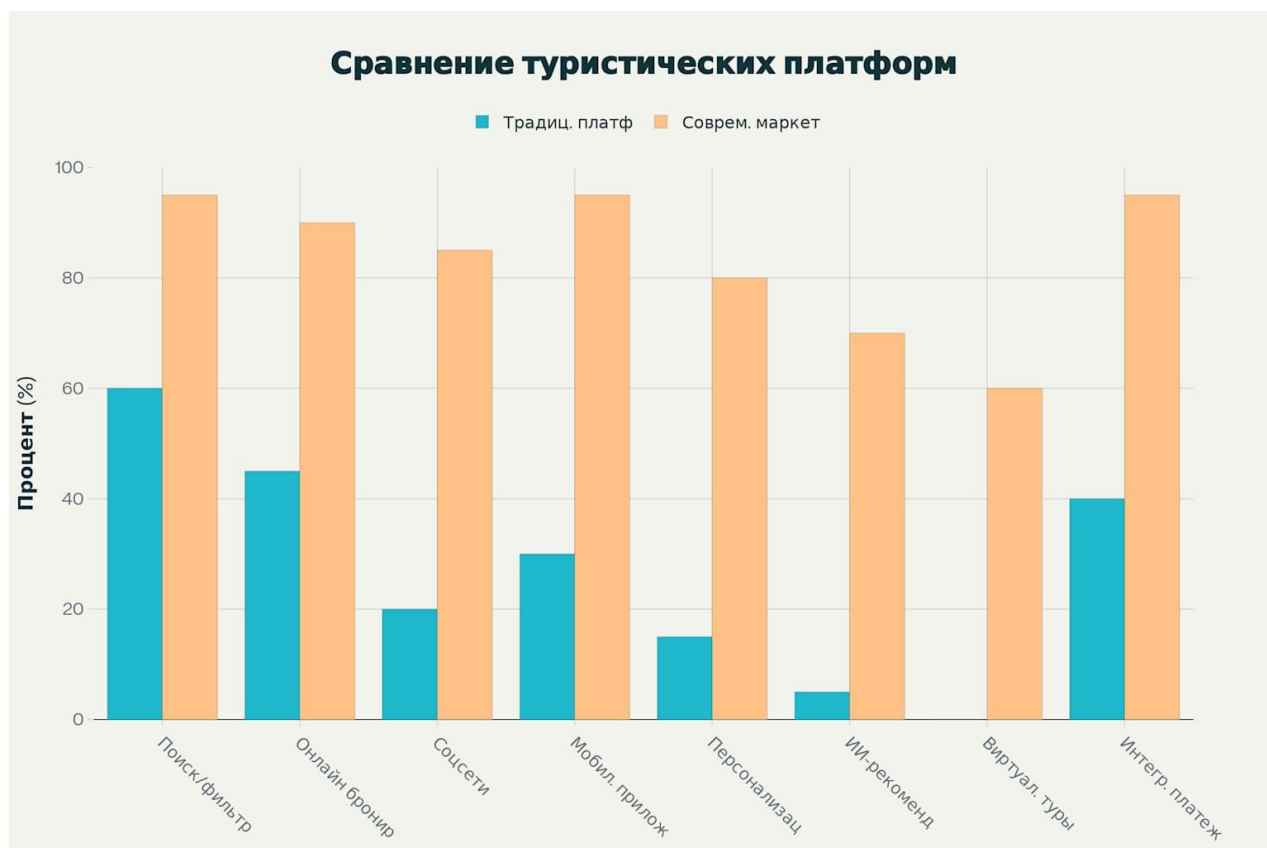


Рисунок 4 – Сравнение туристических Платформ

Сравнительный анализ функционального потенциала показывает значительное превосходство современных маркетплейсов над традиционными платформами по всем ключевым параметрам. Особенно заметны различия в области персонализации, ИИ-рекомендаций и интеграции с мобильными приложениями, что подчеркивает важность технологических инноваций для конкурентоспособности платформ.

Цифровизация туристской отрасли является приоритетным направлением государственной политики РФ, ориентированной на рост внутреннего и въездного туризма [3]. Основные направления развития цифровых технологий в сфере туризма включают перевод всех государственных услуг, связанных с туристской деятельностью, в электронную форму [3]. Президент РФ Владимир Путин дал поручения в сфере цифровизации туризма, включающие создание единой цифровой платформы, которая будет обеспечивать сбор, хранение, обработку и передачу данных об объектах показа, гостиницах, экскурсоводах и транспортно-логистических услугах [4]. Платформа будет включать функции идентификации участников туристического рынка с применением биометрических систем, что повысит прозрачность и безопасность туристических услуг [4]. В России создается единая цифровая экосистема туризма путем интеграции региональных туристических цифровых ресурсов на базе Национального туристического портала [4]. Это позволит туристам получать все необходимые услуги в режиме «одного окна» - бронировать отели, заказывать экскурсии и резервировать столики в ресторанах на одном портале [4]. Минэкономразвития разрабатывает новую единую цифровую платформу в сфере туризма, которая объединит все реестры отрасли, включая списки туроператоров, гидов, сертифицированных пляжей и маршрутов [25]. Мера поможет туристам убедиться в качестве предоставляемых услуг и их соответствии требованиям безопасности [25].

Современные туристические маркетплейсы активно внедряют инновационные технологии для повышения качества обслуживания и конкурентоспособности [24]. Искусственный интеллект используется для персонализированных рекомендаций по путешествиям, динамического ценообразования и автоматизации обслуживания клиентов через чат-ботов [24].

Технологии дополненной и виртуальной реальности применяются для создания иммерсивного опыта презентации туристических объектов, позволяя потенциальным туристам «посетить» места до фактического путешествия [24]. Виртуальные туры становятся важным инструментом маркетинга и продаж для туристических операторов [24].

Большие данные и аналитика помогают туристическим платформам анализировать поведение пользователей, прогнозировать спрос и оптимизировать предложения [24]. Платформа ZYTLYN Technologies использует глобальные данные для прогнозирования спроса на туристические услуги, помогая принимать эффективные решения и оптимизировать операции [24].

Цифровизация в сфере туризма также включает развитие мобильных приложений, интеграцию с социальными сетями и создание персонализированных пользовательских интерфейсов [14]. Цифровые технологии радикально изменили образ жизни, досуг, отдых и мобильность туристов [13].

#### 1.1.7 Регулятивная среда и правовые аспекты

Развитие туристических маркетплейсов в России происходит в условиях формирующейся регулятивной среды, где важную роль играют вопросы распределения ответственности между платформами и поставщиками услуг [26]. Руководители туроператоров настаивают на повышении ответственности маркетплейсов перед туристами, особенно в случаях, когда цифровые площадки дополняют туры собственными услугами [26].

Правовой статус маркетплейсов туристических услуг и соответствующее законодательство о туризме требуют дальнейшего совершенствования [26]. Бронирование тура на маркетплейсе не является гарантией покупки, так как



заявка поступает на подтверждение только после получения денег на счет российского туроператора [26].

Важными законодательными новеллами, обеспечившими цифровизацию взаимодействия участников рынка туристских услуг, стали поправки в Закон «Об основах туристской деятельности в РФ», позволившие обмениваться информацией в электронной форме и закрепившие механизм выдачи электронной путевки [3]. Введена ГИС «Единая информационная система электронных путевок» и регламентированы вопросы формирования специальных электронных ресурсов [3].

Российские агрегаторы туристических услуг растут очень быстро и борются друг с другом различными акциями, скидками и бонусными программами лояльности [20]. В сегменте онлайн-туризма на текущий момент нет абсолютного лидера и нет поставщика, который бы однозначно ассоциировался с продуктом [20].

Активность сразу нескольких игроков подталкивает потенциальных туристов сравнивать цены из разных источников, что создает более конкурентную среду [20]. На рынок заходят банки и крупные маркетплейсы, такие как Wildberries, который запустил туристический проект с около 2 тыс. предложений экскурсий, туров выходного дня и других туристических услуг [27].

Интернет-платформы обладают огромной аудиторией и данными о предпочтениях покупателей: посещаемость самых популярных маркетплейсов составляет 441 млн и 435 млн визитов в месяц, в то время как сайты лучших туроператоров посещают 2-3 млн человек [10]. У онлайн-ритейлеров стоимость привлечения туриста низка благодаря анализу предпочтений и оценке платежеспособности пользователей [10].

Туристическая отрасль России обладает уникальными характеристиками, обусловленными обширной географией, богатой историей и разнообразной культурой [28]. Россия имеет значительный потенциал для развития различных видов туризма: от экологического до делового [29]. Этому способствует богатая история, оставившая множество археологических и исторических памятников, уникальное географическое положение и развитие туристской инфраструктуры [29].

В России основное внимание уделено развитию внутреннего туризма в рамках национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» [5]. Господдержка отрасли обеспечивает устойчивую динамику прироста в сегменте внутреннего туризма, хотя существуют опасения относительно удержания этого направления развития [5].

Национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» предполагает до 2030 года увеличение туристического потока с 65 млн до 140 млн поездок по стране в год, а также увеличение количества рабочих мест в отрасли до 4,7 млн [30]. Без цифровизации достижение этих целей представляется невозможным [30].

Одной из особенностей выхода из текущего кризиса является высокая конкуренция между субъектами Российской Федерации за потребителя [5]. Дальневосточные территории активно позиционируют свой туристический потенциал, осознавая роль развития отрасли в российском «повороте на Восток» [5].

Цифровизация в сфере туризма находится в зачаточном состоянии, и говорить о серьезном развитии направления пока рано [30]. Российский цифровой туризм отстает от развития IT-технологий, хотя будущее за ним [30]. Современному travel-рынку не хватает инструментов работы с экскурсиями и турами: данные в агрегаторы приходится вводить вручную [30].

Основные проблемы внедрения туристических маркетплейсов можно разделить на несколько категорий: технические, связанные с бизнес-процессами, правовые, пользовательские и конкурентные. Технические проблемы включают сложности интеграции с разнородными системами поставщиков и обеспечение высокой производительности при пиковых нагрузках.

Причина медленного внедрения IT-решений кроется в неразвитости самого рынка: большинство туроператоров - это компании «старой закалки», им не хватает гибкости для освоения новых технологий [30]. Большую роль будут играть алгоритмы персонализации, которые, учитывая все возможные предложения, будут формировать для туриста пакетный тур за секунды [30].

Для развития цифрового туризма необходимы четкая система регулирования, прописанный функционал объектов туристического рынка и внятное государственное регулирование [30]. Требуется синергетический эффект от объединения профессионалов отрасли туризма, институтов развития, поддержки государственных органов и передовых корпораций [30].

## **1.2 Постановка задачи**

Анализ современного состояния туристической отрасли России выявляет существенный разрыв между растущим спросом на туристические услуги и уровнем цифровизации отрасли [5][6]. Несмотря на значительный потенциал российского туризма и государственную поддержку развития внутреннего туризма, отсутствие комплексных цифровых решений ограничивает эффективность взаимодействия между участниками рынка [30][3].

Существующие туристические платформы в России характеризуются фрагментированностью и недостаточной интеграцией, что затрудняет

пользователям поиск и бронирование комплексных туристических услуг [10][11]. Доля отечественных travel-маркетплейсов составляет менее 30% рынка, при этом отсутствует единый лидер, способный предоставить комплексное решение для всех потребностей путешественников [16][20].

Пандемия COVID-19 и геополитические изменения создали как вызовы, так и возможности для развития отечественных туристических платформ [6][16]. Уход международных платформ с российского рынка освободил нишу, которую могут занять инновационные российские решения, ориентированные на специфику внутреннего туризма [16].

Цифровизация туристской отрасли отстает от общего развития ИТ-технологий, что создает барьеры для повышения качества обслуживания и конкурентоспособности российских туристических услуг [30]. Современному рынку не хватает автоматизированных инструментов работы с туристическими продуктами, что приводит к неэффективности процессов и повышению операционных затрат [30].

Современные потребители туристических услуг демонстрируют изменение предпочтений в сторону персонализированных и гибких решений [21]. Классические пакетные туры теряют популярность, растут запросы на путешествия, сформированные в соответствии с персональными интересами и графиком работы [21]. Потребители ожидают удобных онлайн-сервисов, аналогичных тем, которые они используют в розничной торговле [21].

Анализ поведения пользователей показывает, что туристы готовы использовать цифровые платформы для планирования всех аспектов путешествия, включая поиск информации, сравнение предложений, бронирование и оплату услуг [31]. Пользователи ценят возможность получения

персонализированных рекомендаций на основе их предпочтений и истории путешествий [21].

Малый и средний бизнес в туристической отрасли нуждается в доступных цифровых инструментах для продвижения своих услуг и управления бизнес-процессами [12]. Платформенная экономика может способствовать развитию малого и среднего бизнеса в туризме, предоставляя доступ к широкой аудитории и новые возможности для продвижения услуг [12].

Туроператоры и турагентства сталкиваются с необходимостью цифровой трансформации для сохранения конкурентоспособности, но испытывают трудности в финансировании обновления программного обеспечения и привлечении квалифицированных кадров [32]. Требуется разработка соответствующих мер поддержки для ускорения цифровой трансформации отрасли [32].

Создание туристического маркетплейса требует решения комплекса технических задач, связанных с интеграцией разнородных систем поставщиков услуг [33]. Основные технические вызовы включают обеспечение синхронизации данных о доступности услуг в реальном времени, интеграцию с платежными системами и обеспечение высокой производительности при пиковых нагрузках [33].

Архитектура маркетплейса должна обеспечивать масштабируемость и надежность системы, способность обрабатывать большие объемы транзакций и интеграцию с внешними API различных поставщиков услуг [22][23]. Критически важными являются модули управления пользователями, каталогизации услуг, бронирования и платежной системы [15].

Безопасность данных и соответствие требованиям защиты персональной информации представляют особую важность в контексте обработки

финансовых транзакций и персональных данных пользователей [15]. Система должна обеспечивать шифрование данных, соответствие GDPR и защиту от мошенничества [15].

Мобильная оптимизация и наличие нативных приложений для iOS и Android являются обязательными требованиями, учитывая мобильное поведение современных потребителей [15]. Интеграция с социальными сетями и возможности персонализации контента становятся конкурентными преимуществами [15].

Разработка эффективной бизнес-модели туристического маркетплейса требует анализа различных подходов к монетизации и взаимодействию с поставщиками услуг [9][34]. Основные модели включают транзакционную модель с получением комиссии от сделок, рекламную модель и модель лицензирования через франшизу [9].

Транзакционная модель предполагает получение комиссии в размере 10% с каждой покупки услуги туристом через платформу [9]. Рекламная модель генерирует доход от размещения рекламы и дополнительных платных услуг, таких как премиум-размещение в результатах поиска [9]. Модель лицензирования включает доходы от продажи франшизы с паушальным взносом и ежемесячными роялти в размере 3% от валовой выручки [9].

Маркетплейсы бронирования могут получать прибыль различными способами: комиссионные за бронирование, реклама, предложение дополнительных услуг [34]. Несколько источников дохода обеспечивают стабильность бизнес-модели и возможности для масштабирования [34].

Создание туристического маркетплейса требует относительно небольших стартовых затрат по сравнению с другими видами бизнеса, но требует значительных инвестиций в технологическую платформу и маркетинг [34].

Возможность аутсорсинга разработки и обслуживания веб-сайта помогает сократить операционные издержки [34].

Создание туристического маркетплейса должно учитывать сложную правовую среду, включающую туристическое законодательство, требования к защите прав потребителей и регулирование электронной коммерции [26][3]. Ключевой проблемой является распределение ответственности между маркетплейсом и поставщиками туристических услуг [26].

Соблюдение требований туристического законодательства включает необходимость работы с лицензированными туроператорами, соблюдение правил формирования туристического продукта и обеспечение финансовых гарантий [26]. Маркетплейс должен обеспечить прозрачность информации о поставщиках услуг и их лицензионном статусе [25].

Новые законодательные инициативы, включая поправки в Закон «Об основах туристской деятельности в РФ», создают правовую основу для цифрового взаимодействия участников рынка [3]. Внедрение ГИС «Единая информационная система электронных путевок» и создание федеральных реестров способствуют стандартизации отрасли [3].

Единая цифровая платформа в сфере туризма, разрабатываемая Минэкономразвития, будет включать функции идентификации участников рынка и обеспечивать соответствие требованиям безопасности [25]. Это создает дополнительные требования к интеграции с государственными системами [25].

Анализ конкурентной среды показывает отсутствие доминирующего игрока на российском рынке туристических маркетплейсов, что создает возможности для новых проектов [20]. Существующие платформы имеют различные специализации и не покрывают все потребности современных туристов [19].

Конкуренция с международными платформами требует создания уникального ценностного предложения, адаптированного к специфике российского рынка [33]. Преимуществами могут стать глубокое понимание локальных особенностей, интеграция с российскими сервисами и поддержка внутреннего туризма [16].

Стратегия дифференциации может включать фокус на персонализации услуг, использование современных технологий и создание комплексной экосистемы для планирования путешествий [21]. Важным аспектом является построение доверительных отношений с пользователями через прозрачность работы и качество обслуживания [16].

Анализ успешных кейсов показывает важность быстрого масштабирования и создания сетевых эффектов для укрепления рыночных позиций [16]. Партнерства с крупными экосистемами и интеграция с популярными сервисами могут ускорить рост пользовательской базы [10].

Основная цель проекта заключается в создании инновационной цифровой платформы, объединяющей разнообразные туристические услуги и обеспечивающей удобный и доступный способ планирования и бронирования туристических программ [9]. Платформа должна способствовать развитию местного бизнеса туристических услуг и привлечению новых инвестиций в регионы [9].

Функциональные требования включают создание модулей управления данными о туристических объектах с возможностью добавления, редактирования и удаления информации о местах размещения, достопримечательностях, ресторанах и транспорте [15]. Система должна поддерживать категоризацию объектов и обеспечивать удобный поиск и фильтрацию данных [15].



Модуль бронирования должен обеспечивать создание, просмотр, редактирование и отмену бронирований туристических услуг с поддержкой проверки доступности и автоматического резервирования [15]. Система должна поддерживать различные статусы заказов и интеграцию с системами уведомлений для информирования клиентов [15].

Платформа должна обеспечивать интеграцию с существующими системами туроператоров через API, поддержку мобильных приложений и веб-интерфейса, а также возможности аналитики и отчетности для бизнеса [15]. Особое внимание должно уделяться безопасности данных и соответствию регулятивным требованиям [15].

Создание туристического маркетплейса должно обеспечить повышение доступности туристических услуг для потребителей и улучшение условий ведения бизнеса для поставщиков услуг [12]. Ожидается увеличение прозрачности рынка и снижение информационных барьеров между участниками [25].

Ключевые показатели эффективности включают количество зарегистрированных пользователей, объем бронирований через платформу, количество партнеров-поставщиков услуг и уровень удовлетворенности клиентов [9]. Важными метриками являются также конверсия посетителей в покупателей и средний чек заказа [34].

Экономические показатели должны включать рост доходов от комиссионных, снижение операционных затрат участников рынка и увеличение общего объема туристического рынка в регионах присутствия [9]. Социальные эффекты включают создание новых рабочих мест и развитие туристической инфраструктуры [12].

Технологические показатели должны отражать производительность системы, время отклика на запросы пользователей, стабильность работы платформы и уровень безопасности обрабатываемых данных [15]. Важным аспектом является также скорость внедрения новых функций и адаптация к изменяющимся потребностям рынка [24].

Основные риски проекта создания туристического маркетплейса связаны с технической сложностью интеграции различных систем, высокой конкуренцией на рынке и регулятивными изменениями [33]. Технические риски включают сложности синхронизации данных в реальном времени и обеспечение стабильной работы при высоких нагрузках [33].

Бизнес-риски связаны с необходимостью привлечения критической массы пользователей и поставщиков услуг для создания устойчивой бизнес-модели [34]. Риск недоверия пользователей к новой платформе может быть снижен через прозрачную коммуникацию и качественное обслуживание [16].

Правовые риски включают изменения в туристическом законодательстве и требованиях к защите персональных данных [26]. Митигация этих рисков требует постоянного мониторинга регулятивной среды и адаптации технических решений к новым требованиям [3].

Конкурентные риски связаны с возможным появлением крупных игроков на рынке и изменением потребительских предпочтений [20]. Стратегия митигации включает фокус на инновациях, качестве обслуживания и создании уникального ценностного предложения [21].

Создание туристического маркетплейса представляет собой комплексную задачу, требующую интеграции технологических, бизнес-процессных и регулятивных аспектов [2][12]. Анализ предметной области показывает значительный потенциал для развития цифровых платформ в российской

туристической отрасли, обусловленный ростом внутреннего туризма и цифровизацией экономики [5][3].

Основными задачами проекта являются создание технологической платформы, обеспечивающей эффективное взаимодействие между поставщиками и потребителями туристических услуг, разработка устойчивой бизнес-модели и обеспечение соответствия регулятивным требованиям [15][9]. Успех проекта зависит от способности решить выявленные технические и бизнес-вызовы [33].

Платформа должна обеспечить повышение качества туристических услуг, снижение барьеров для входа малого и среднего бизнеса на рынок и улучшение пользовательского опыта при планировании путешествий [12][21]. Ожидаемые результаты включают создание устойчивой цифровой экосистемы туризма, способствующей развитию отрасли и росту экономических показателей [4][32].

Реализация проекта требует поэтапного подхода с фокусом на создание минимально жизнеспособного продукта, последующее масштабирование и интеграцию дополнительных функций [34][23]. Критически важными факторами успеха являются качество технического исполнения, эффективность бизнес-модели и способность адаптироваться к изменяющимся условиям рынка [30][24].

## **1.6 Обоснование проектных решений**

### **1.3 1.6.1 Обоснование выбора технического обеспечения**

После тщательного анализа мы решили создавать платформу на основе облачной архитектуры с контейнеризацией, чтобы гарантировать

масштабируемость и надежность. Облачные технологии выбраны не просто так – туристический бизнес подвержен сильным сезонным перепадам нагрузки, и облако поможет справляться с этими скачками без лишних сложностей.

В качестве основной платформы остановились на AWS (Amazon Web Services), потому что это одно из самых продвинутых и функциональных решений на рынке. AWS предлагает кучу возможностей для разработки, развертывания и масштабирования веб-приложений. Мы планируем использовать сервисы вроде EC2 для вычислений, RDS для работы с базами данных, S3 для хранения статических данных и CloudFront для быстрой доставки контента. Это обеспечит нашей платформе высокую скорость и стабильность.

Чтобы система не падала и равномерно распределяла нагрузку, мы задействуем AWS Application Load Balancer (ALB). Он будет распределять входящий трафик между разными экземплярами приложения в нескольких зонах доступности. Это даст нам уверенность в доступности системы на уровне 99,9% и поможет избежать простоев, даже если что-то пойдет не так.

Для контейнеризации и управления выбрали связку Docker и Kubernetes. Это позволит унифицировать среду разработки, тестирования и продакшена, а также настроить автоматическое масштабирование под текущую нагрузку. Kubernetes здорово помогает управлять кластерами контейнеров, автоматически разворачивать их, масштабировать и восстанавливать после сбоев.

На уровне информации платформа будет опираться на реляционную базу данных PostgreSQL для хранения всего структурированного – данных о пользователях, объектах размещения и бронированиях. PostgreSQL выбрали за его надежность, поддержку сложных запросов и транзакций, а также за возможность масштабироваться горизонтально.

Для ускорения работы с часто запрашиваемыми данными добавим Redis как систему кэширования. Это снимет лишнюю нагрузку с основной базы и ускорит ответы на популярные запросы. Плюс, Redis пригодится для реализации блокировок при бронировании, чтобы избежать неприятных ситуаций с двойными бронями.

Неструктурированные данные, вроде фотографий объектов размещения, будем хранить в облаке AWS S3. Это решение дает почти безграничную масштабируемость и высокую доступность. А для быстрой доставки картинок пользователям подключим CDN через AWS CloudFront – так контент будет загружаться молниеносно, где бы ни находился пользователь.

Для отслеживания работы системы и ее мониторинга выбрали связку Prometheus и Grafana. Это позволит собирать данные о производительности, наглядно их визуализировать и быстро реагировать, если вдруг что-то пойдет не так.

Программная основа платформы строится на современном стеке технологий: React.js для интерфейса, Node.js для серверной части и PostgreSQL как основная база данных. Эти инструменты выбраны за их надежность, активную поддержку среди разработчиков и отличную производительность в веб-приложениях.

React.js стал нашим выбором для фронтенда благодаря удобному компонентному подходу. Это сильно упрощает создание и поддержку сложных интерфейсов. А с Redux для управления состоянием и TypeScript для типизации кода мы сможем сделать разработку еще качественнее и минимизировать ошибки.

Для серверной части взяли Node.js из-за его способности обрабатывать кучу одновременных соединений – для нашей высоконагруженной платформы

это критично. А фреймворк Express.js добавит гибкости и модульности в серверную разработку.

Для защиты и управления доступом пользователей внедрим механизм JWT (JSON Web Tokens). Это безопасный и масштабируемый способ работы с сессиями. В планах также интеграция с OAuth 2.0, чтобы пользователи могли заходить через соцсети и другие популярные сервисы.

Рекомендательная система будет строиться на Python с использованием библиотек вроде NumPy, Pandas и Scikit-learn. Их мы подключим через API, чтобы можно было разрабатывать и обновлять алгоритмы рекомендаций, не трогая основной код платформы. Такой подход дает гибкость и упрощает дальнейшее развитие.

Технологическая основа нашей платформы строится на внедрении DevOps-практик с упором на автоматизированное тестирование, непрерывную интеграцию и развертывание. Это позволит нам поддерживать высокое качество продукта и быстро адаптироваться к изменениям на рынке, внося нужные корректировки без лишних задержек.

Для организации процессов непрерывной интеграции и доставки (CI/CD) мы выбрали Jenkins и GitLab CI. Эти инструменты помогут автоматизировать сборку, тестирование и развертывание приложения. Такой подход дает возможность оперативно выпускать новые функции и исправлять баги, не тратя время на ручное управление процессами.

Управление версиями кода будет вестись через Git с использованием модели ветвления GitFlow. Это обеспечит порядок в работе команды разработчиков и четкое управление релизами. Благодаря такому решению мы сможем параллельно работать над новыми фичами, устранять ошибки и поддерживать стабильную версию продукта без путаницы.

Чтобы гарантировать качество кода, мы внедрим статические анализаторы вроде ESLint и TypeScript, а также автоматизированные тесты с помощью Jest и Cypress. Плюс ко всему, процесс code review станет обязательной частью разработки. Это поможет находить и исправлять ошибки еще на ранних стадиях, не допуская их в финальный продукт.

Для отслеживания производительности системы и выявления узких мест подключим инструменты профилирования, такие как New Relic и AWS CloudWatch. Они позволят нам моментально реагировать на любые проблемы и оптимизировать работу платформы, чтобы пользователи всегда получали лучший опыт.

## **ГЛАВА 2. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ**

## 2.1 Обоснование выбора средств разработки

После тщательного анализа мы решили создавать платформу на основе облачной архитектуры с контейнеризацией, чтобы гарантировать масштабируемость и надежность. Облачные технологии выбраны не просто так – туристический бизнес подвержен сильным сезонным перепадам нагрузки, и облако поможет справляться с этими скачками без лишних сложностей.

В качестве основной платформы остановились на AWS (Amazon Web Services), потому что это одно из самых продвинутых и функциональных решений на рынке. AWS предлагает кучу возможностей для разработки, развертывания и масштабирования веб-приложений. Мы планируем использовать сервисы вроде EC2 для вычислений, RDS для работы с базами данных, S3 для хранения статических данных и CloudFront для быстрой доставки контента. Это обеспечит нашей платформе высокую скорость и стабильность.

Чтобы система не падала и равномерно распределяла нагрузку, мы задействуем AWS Application Load Balancer (ALB). Он будет распределять входящий трафик между разными экземплярами приложения в нескольких зонах доступности. Это даст нам уверенность в доступности системы на уровне 99,9% и поможет избежать простоев, даже если что-то пойдет не так.

Для контейнеризации и управления выбрали связку Docker и Kubernetes. Это позволит унифицировать среду разработки, тестирования и продакшена, а также настроить автоматическое масштабирование под текущую нагрузку. Kubernetes здорово помогает управлять кластерами контейнеров, автоматически разворачивать их, масштабировать и восстанавливать после сбоев.



На уровне информации платформа будет опираться на реляционную базу данных PostgreSQL для хранения всего структурированного – данных о пользователях, объектах размещения и бронированиях. PostgreSQL выбрали за его надежность, поддержку сложных запросов и транзакций, а также за возможность масштабироваться горизонтально.

Для ускорения работы с часто запрашиваемыми данными добавим Redis как систему кэширования. Это снимет лишнюю нагрузку с основной базы и ускорит ответы на популярные запросы. Плюс, Redis пригодится для реализации блокировок при бронировании, чтобы избежать неприятных ситуаций с двойными бронями.

Неструктурированные данные, вроде фотографий объектов размещения, будем хранить в облаке AWS S3. Это решение дает почти безграничную масштабируемость и высокую доступность. А для быстрой доставки картинок пользователям подключим CDN через AWS CloudFront – так контент будет загружаться молниеносно, где бы ни находился пользователь.

Для отслеживания работы системы и ее мониторинга выбрали связку Prometheus и Grafana. Это позволит собирать данные о производительности, наглядно их визуализировать и быстро реагировать, если вдруг что-то пойдет не так.

Программная основа платформы строится на современном стеке технологий: React.js для интерфейса, Node.js для серверной части и PostgreSQL как основная база данных. Эти инструменты выбраны за их надежность, активную поддержку среди разработчиков и отличную производительность в веб-приложениях.

React.js стал нашим выбором для фронтенда благодаря удобному компонентному подходу. Это сильно упрощает создание и поддержку сложных интерфейсов. А с Redux для управления состоянием и TypeScript для типизации

кода мы сможем сделать разработку еще качественнее и минимизировать ошибки.

Для серверной части взяли Node.js из-за его способности обрабатывать кучу одновременных соединений – для нашей высоконагруженной платформы это критично. А фреймворк Express.js добавит гибкости и модульности в серверную разработку.

Для защиты и управления доступом пользователей внедрим механизм JWT (JSON Web Tokens). Это безопасный и масштабируемый способ работы с сессиями. В планах также интеграция с OAuth 2.0, чтобы пользователи могли заходить через соцсети и другие популярные сервисы.

Рекомендательная система будет строиться на Python с использованием библиотек вроде NumPy, Pandas и Scikit-learn. Их мы подключим через API, чтобы можно было разрабатывать и обновлять алгоритмы рекомендаций, не трогая основной код платформы. Такой подход дает гибкость и упрощает дальнейшее развитие.

Технологическая основа нашей платформы строится на внедрении DevOps-практик с упором на автоматизированное тестирование, непрерывную интеграцию и развертывание. Это позволит нам поддерживать высокое качество продукта и быстро адаптироваться к изменениям на рынке, внося нужные корректировки без лишних задержек.

Для организации процессов непрерывной интеграции и доставки (CI/CD) мы выбрали Jenkins и GitLab CI. Эти инструменты помогут автоматизировать сборку, тестирование и развертывание приложения. Такой подход дает возможность оперативно выпускать новые функции и исправлять баги, не тратя время на ручное управление процессами.

Управление версиями кода будет вестись через Git с использованием модели ветвления GitFlow. Это обеспечит порядок в работе команды

разработчиков и четкое управление релизами. Благодаря такому решению мы сможем параллельно работать над новыми фичами, устранять ошибки и поддерживать стабильную версию продукта без путаницы.

Чтобы гарантировать качество кода, мы внедрим статические анализаторы вроде ESLint и TypeScript, а также автоматизированные тесты с помощью Jest и Cypress. Плюс ко всему, процесс code review станет обязательной частью разработки. Это поможет находить и исправлять ошибки еще на ранних стадиях, не допуская их в финальный продукт.

Для отслеживания производительности системы и выявления узких мест подключим инструменты профилирования, такие как New Relic и AWS CloudWatch. Они позволят нам моментально реагировать на любые проблемы и оптимизировать работу платформы, чтобы пользователи всегда получали лучший опыт.

Для упрощения работы платформы и структурирования данных мы внедрили несколько классификаторов, которые помогают систематизировать информацию. Первый из них – это географический классификатор регионов и населенных пунктов России, основанный на ОКАТО. Он выстроен по иерархии: федеральный округ, субъект федерации, муниципальное образование и конкретный населенный пункт. Это позволяет точно определять местоположение объектов.

Есть также классификатор типов размещения, соответствующий российским стандартам. В него входят отели с разными категориями звездности (от 5\* до без категории), апартаменты, гостевые дома, хостелы, коттеджи, виллы, загородные дома, глэмпинги и кемпинги. Такой подход помогает пользователям быстро находить подходящий вариант.

Классификатор удобств и услуг построен по многоуровневой структуре. Он охватывает базовые удобства вроде Wi-Fi, кондиционера, отопления или

телевизора, варианты питания от кухни до полного пансиона, особенности санузлов, включая личные или общие, а также джакузи и сауну. Добавлены категории для спорта и отдыха, такие как бассейн или барбекю, специальные возможности вроде доступности для инвалидов или разрешения на размещение с животными, и даже бизнес-удобства, включая рабочие места и конференц-залы.

Для международных платежей внедрен валютный классификатор по стандарту ISO 4217. Он включает основные валюты, такие как российский рубль (RUB), доллар США (USD), евро (EUR) и китайский юань (CNY), чтобы пользователи могли комфортно совершать операции в разных странах.

## **2.2 Характеристика первичных документов с нормативно-справочной и входной оперативной информацией**

Первичные документы в системе оформлены в виде стандартизированных форм, чтобы упростить работу с данными. Форма регистрации пользователя включает поля для указания типа пользователя – турист или поставщик услуг, имени и фамилии, электронной почты, которая служит логином, пароля в зашифрованном виде, номера телефона, страны и города проживания. Также есть обязательное согласие на обработку персональных данных и принятие условий использования платформы.

Форма регистрации объекта размещения содержит как обязательные, так и дополнительные поля. Это название объекта, его тип из нашего классификатора, точный адрес с координатами, описание, вместимость в виде количества комнат и спальных мест, правила проживания, такие как время заезда и выезда или возможность размещения с детьми и животными. Указываются доступные удобства, тарифы с учетом сезонности, минимум пять

фотографий и документы, подтверждающие право собственности или управления.

Форма бронирования автоматически генерирует подтверждения и включает идентификатор объекта размещения, даты заезда и выезда, количество гостей с разбивкой на взрослых и детей, дополнительные услуги, контактные данные гостя, особые пожелания или комментарии, способ оплаты и условия отмены.

Форма подачи отзыва предполагает систему модерации для контроля качества. В ней есть общая оценка по шкале от 1 до 10, детальные оценки по чистоте, расположению и соотношению цены и качества, текстовый отзыв с описанием плюсов и минусов, возможность добавить фотографии и рекомендацию для других путешественников.

## **2.3 Характеристика базы данных**

База данных нашей платформы спроектирована с использованием нормализованной структуры, которая оптимизирована для быстрого поиска и фильтрации данных. Это позволяет системе эффективно обрабатывать запросы и обеспечивать удобство работы для пользователей. Основные таблицы включают всю необходимую информацию, и вот как они выглядят.

Таблица `users` хранит данные о пользователях системы. В ней около 50 тысяч записей, объемом 12 МБ, с 8 индексами для ускорения поиска и аутентификации. Эта таблица связана с таблицей `bookings` по принципу один-ко-многим.

Таблица `properties` содержит информацию об объектах размещения. Тут примерно 25 тысяч записей, занимающих 45 МБ, с 12 индексами для удобного поиска и фильтрации. Она имеет связь многие-ко-многим с таблицей `amenities`.

Таблица bookings отвечает за данные о бронированиях, насчитывая 150 тысяч записей на 85 МБ. В ней создано 15 индексов для быстрого поиска и управления доступностью. Эта таблица связана с payments по принципу один-к-одному.

Таблица reviews хранит отзывы пользователей, вмещая 80 тысяч записей на 25 МБ. Для оптимизации поиска и модерации здесь 6 индексов, а связь с таблицей properties идет по принципу многие-к-одному.

Таблица payments фиксирует информацию о платежах. В ней 120 тысяч записей, объемом 35 МБ, с 9 индексами для ускорения поиска и формирования отчетов. Связь с таблицей bookings – многие-к-одному.

Таблица categories описывает категории объектов размещения и включает 15 тысяч записей на 2 МБ. С 3 индексами для поиска она связана с таблицей properties по принципу многие-ко-многим.

Таблица amenities отвечает за удобства и услуги, вмещая 200 тысяч записей на 8 МБ. С 4 индексами для поиска она также имеет связь многие-ко-многим с таблицей properties.

Таблица locations хранит географические данные, насчитывая 500 тысяч записей на 15 МБ. Здесь 7 индексов для оптимизации геопоиска, а связь с таблицей properties идет по принципу многие-к-одному.

Таблица photos содержит фотографии объектов, с 300 тысячами записей на 150 МБ. Для поиска оптимизировано с помощью 5 индексов, а связь с таблицей properties – многие-к-одному.

Таблица messages хранит сообщения между пользователями, включая 75 тысяч записей на 18 МБ. С 6 индексами для поиска она связана с таблицей users по принципу многие-к-одному.

Чтобы база могла масштабироваться с ростом данных, мы предусмотрели горизонтальное разделение, или шардирование, по географическому принципу.

Это поможет справляться с увеличивающимися объемами информации без потери скорости. А для таблиц с большим количеством записей, таких как locations, amenities и photos, будет применено партиционирование, чтобы запросы обрабатывались еще быстрее.

Результатная информация нашей платформы включает разнообразные отчеты и аналитические данные, которые помогают как пользователям, так и администрации лучше понимать ситуацию и принимать решения. Давайте разберем, что именно мы предлагаем.

Отчеты по загрузенности объектов размещения показывают, как обстоят дела с бронированиями. Это ежедневные данные по регионам, выявление сезонных трендов, прогнозы на будущее и сравнение с прошлыми периодами, чтобы видеть динамику.

Финансовые отчеты дают полную картину по деньгам. Они отображают общий объем бронирований за разные периоды, комиссионные доходы платформы, распределение выручки по регионам и типам объектов, а также анализ ценовой политики и средней стоимости брони.

Аналитика пользовательского поведения помогает понять, как люди взаимодействуют с системой. Мы отслеживаем воронку конверсии от первого посещения до бронирования, изучаем поисковые запросы и предпочтения, делим пользователей на группы по их действиям и оцениваем, насколько хорошо работает наша рекомендательная система.

Отчеты по качеству сервиса направлены на оценку уровня услуг. Это средние баллы объектов по разным категориям, анализ текстов отзывов с выделением главных тем, мониторинг жалоб и проблем, а также рейтинг поставщиков услуг, чтобы выделять лучших.

Технические отчеты нужны для поддержания системы в тонусе. Они показывают метрики производительности, анализируют ошибки и сбои, следят

за безопасностью и попытками взлома, а также помогают оптимизировать использование ресурсов.

Технология разработки и поддержки строится на современном подходе к веб-разработке с применением DevOps-практик.

Методология разработки. Работа ведется по принципам Agile/Scrum с пошаговым созданием функций. Команда работает двухнедельными циклами, включающими планирование, ежедневные встречи и разбор результатов. Задачи выбираются по их важности для бизнеса и техническим требованиям. Новые функции создаются частями с регулярными отзывами заказчика. План может меняться между циклами работы в зависимости от новых потребностей.

Управление версиями кода. Для хранения и управления кодом используется Git с моделью GitFlow. Главная ветка содержит рабочую версию продукта. Ветка разработки служит для объединения новых функций. Для каждой новой функции создается отдельная ветка. Ветки релизов готовят новые версии к выпуску. Ветки быстрых исправлений помогают срочно устранить критические ошибки.

Автоматическое тестирование. Качество проверяется на разных уровнях. Модульные тесты проверяют работу отдельных частей системы. Интеграционные тесты смотрят на взаимодействие компонентов. Сквозное тестирование проверяет полные пользовательские сценарии. Нагрузочные тесты оценивают быстродействие системы. Тесты безопасности ищут слабые места в защите.

Непрерывная интеграция и развертывание. Каждое изменение в коде автоматически собирается и тестируется. Успешно проверенные изменения сами попадают в тестовую среду. Выпуск в рабочую среду проходит дополнительные проверки и требует одобрения. При проблемах после выпуска



система автоматически возвращается к предыдущей версии. Новые функции внедряются постепенно через канареечные релизы.

Мониторинг и ведение логов. Система наблюдения позволяет быстро находить и решать проблемы. Все логи собираются в одном месте через ELK Stack. Производительность отслеживается с помощью Prometheus и Grafana. Действия пользователей и ошибки записываются через Sentry. При отклонениях показателей приходят уведомления. Ключевые метрики показываются на понятных дашбордах.

Безопасность. Защита данных и системы включает несколько мер. Регулярно проводятся проверки безопасности и поиск уязвимостей. Компоненты системы обновляются при обнаружении проблем. Система соответствует требованиям GDPR и российского законодательства о персональных данных. Данные шифруются при хранении и передаче. Создаются резервные копии с возможностью быстрого восстановления.

## **2.4 Соответствие нормативным требованиям**

Платформа разработана с учетом соответствия ключевым нормативным требованиям в области защиты данных <sup>[15]</sup>:

– **Федеральный закон №152-ФЗ "О персональных данных"** <sup>[15]</sup>;

- 1) Получение согласия пользователей на обработку персональных данных;
- 2) Возможность для пользователей просматривать, изменять и удалять свои данные;
- 3) Ограничение срока хранения персональных данных

4) Наличие политики конфиденциальности, доступной пользователям;

5) Обезличивание персональных данных при использовании для аналитики.

– **Федеральный закон №161-ФЗ "О национальной платежной системе"** <sup>[15]</sup>:

1) Использование сертифицированных платежных шлюзов;

2) Защита платежной информации в соответствии с требованиями закона;

3) Хранение истории платежей для возможности разрешения споров;

4) Обеспечение прозрачности платежных операций;

5) Поддержка российских платежных систем (МИР).

– **PCI DSS (Payment Card Industry Data Security Standard)** <sup>[15]</sup>:

1) Делегирование обработки платежей сертифицированным платежным шлюзам

2) Минимизация хранения данных платежных карт;

3) Шифрование данных платежных карт при передаче;

4) Регулярное сканирование на уязвимости;

5) Контроль доступа к платежным данным.

– **GDPR (General Data Protection Regulation)** для поддержки международных пользователей <sup>[15]</sup>:

1) Прозрачность обработки данных;

2) Механизм получения и отзыва согласия;

3) Право на забвение (возможность полного удаления данных);

- 4) Портируемость данных (экспорт данных в машиночитаемом формате);
- 5) Уведомление о нарушениях безопасности.

## **2.5 Разработка пользовательского интерфейса**

При создании пользовательского интерфейса туристической платформы были использованы основные принципы, которые делают взаимодействие с сервисом приятным и удобным.

Главная идея — фокус на потребностях и привычках будущих пользователей. Для этого заранее изучалась целевая аудитория: разрабатывались образы типичных пользователей, рассматривались маршруты, которыми они пользуются на сайте, а также проводились тесты на реальных людях.

Важное место занимает простота. Интерфейс организован так, чтобы даже новые пользователи могли легко разобраться в нём без лишних усилий. Для этого используются знакомые элементы, понятные иконки и единые визуальные решения.

Особое внимание уделяется скорости работы. Все страницы должны быстро открываться — загружаться не дольше полутора секунд, а реакция на действия пользователя — практически мгновенная, до 100 миллисекунд.

Интерфейс одинаково хорошо работает на разных устройствах и браузерах. Это особенно важно для пользователей мобильных телефонов, которых становится всё больше — их уже около 70%.

Учитываются и разные возможности пользователей. Сайт разработан так, чтобы им могли пользоваться люди с нарушениями зрения, слуха или моторики.

Поддерживаются скринридеры, выбран достаточно высокий контраст, всё доступно для управления с клавиатуры и соответствует стандарту WCAG 2.1.

Все элементы сайта и их поведение остаются одинаковыми на разных страницах. Для этого была подготовлена специальная система дизайна с однородными компонентами. Такой подход помогает пользователям быстро привыкать к сервису и чувствовать себя увереннее.

Процесс разработки пользовательского интерфейса включал несколько этапов прототипирования и макетирования:

- 1) Низкоуровневые прототипы (wireframes) - создание схематичных макетов основных экранов для определения расположения элементов и базовой функциональности <sup>[10]</sup>. На этом этапе проводилось первичное тестирование с пользователями для проверки логики взаимодействия <sup>[10]</sup>.

- 2) Интерактивные прототипы - создание кликабельных прототипов с помощью специализированных инструментов (Figma, Adobe XD) для проверки пользовательских сценариев и навигации. Эти прототипы позволили провести более глубокое тестирование и выявить проблемы в пользовательском опыте <sup>[10]</sup>.

- 3) Высокоуровневые макеты (mockups) - детализированные визуальные макеты с окончательным дизайном, цветовой схемой, типографикой и визуальными элементами <sup>[10]</sup>. На этом этапе проводилась проверка визуальной иерархии и привлекательности интерфейса.

- 4) Анимационные прототипы - прототипы с анимациями и переходами для демонстрации динамического поведения интерфейса. Эти прототипы помогли настроить взаимодействие и микроанимации для улучшения пользовательского опыта.

Особое внимание было уделено разработке следующих ключевых экранов и компонентов:

- Главная страница с поисковой формой и популярными направлениями
- Страница результатов поиска с фильтрами и сортировкой
- Детальная страница объекта с фотографиями, описанием и календарем бронирования
- Форма бронирования с пошаговым процессом оформления
- Личный кабинет туриста с историей бронирований и избранными объектами
- Личный кабинет владельца с управлением объектами и бронированиями

Для обеспечения последовательности и переиспользуемости элементов интерфейса была разработана компонентная система дизайна [2]. Система включает следующие основные компоненты[2]:

- **Основные элементы (Atoms)[10]:**
  - Типографика (заголовки, параграфы, ссылки);
  - Цветовая палитра (основные, акцентные, нейтральные цвета);
  - Иконки и пиктограммы;
  - Кнопки (первичные, вторичные, третичные);
  - Поля ввода (текст, число, дата, выбор).
- **Составные компоненты (Molecules)[10]:**
  - Формы поиска;
  - Карточки объектов;
  - Календарь бронирования;
  - Рейтинги и отзывы;
  - Галерея изображений;
  - Фильтры и сортировка.
- **Сложные компоненты (Organisms)[10]:**

- Шапка и подвал сайта;
- Боковая панель с фильтрами;
- Блок рекомендаций;
- Модальные окна;
- Панель уведомлений.

– **Шаблоны (Templates)[10]:**

- Шаблон главной страницы;
- Шаблон страницы результатов поиска;
- Шаблон детальной страницы объекта;
- Шаблон личного кабинета;
- Шаблон административной панели.

Все компоненты разработаны с учетом принципов отзывчивости и адаптивности, обеспечивая корректное отображение на различных устройствах - от мобильных телефонов до десктопных компьютеров. Для этого используется подход "Mobile First" с применением медиа-запросов и адаптивной сетки.

#### **2.5.4 Анализ и оптимизация пользовательского опыта**

Для обеспечения высокого качества пользовательского опыта (UX) проводились различные исследования и оптимизации <sup>[10]</sup>:

– Анализ текущих метрик UX показал следующие показатели <sup>[10]</sup>:

- 1) Время до первого взаимодействия: 2,8 сек (целевое значение: 1,5 сек);
- 2) Конверсия регистрации: 12% (целевое значение: 18%);

3) Конверсия бронирования: 3,5% (целевое значение: 6%);

4) Отказы с главной страницы: 45% (целевое значение: 30%);

5) Средняя длительность сессии: 8,2 мин (целевое значение: 12 мин);

6) Net Promoter Score (NPS): 35 (целевое значение: 55)

– Юзабилити-тестирование проводилось с представителями целевой аудитории для выявления проблем взаимодействия <sup>[10]</sup>. Основные выявленные проблемы:

1) Сложность фильтрации объектов по нескольким параметрам;

2) Неочевидность процесса бронирования на мобильных устройствах;

3) Трудности с определением доступности объекта на выбранные даты;

4) Недостаточная информация о местоположении объектов.

– А/В-тестирование различных вариантов ключевых экранов для определения наиболее эффективных решений <sup>[10]</sup>:

1) Тестирование различных вариантов поисковой формы на главной странице;

2) Сравнение различных способов отображения результатов поиска;

3) Тестирование вариантов процесса оформления бронирования;

4) Сравнение различных способов представления рекомендаций;

– Анализ пользовательских путей с помощью инструментов аналитики для выявления точек отказа и оптимизации конверсии <sup>[10]</sup>:

1) Выявление страниц с высоким показателем отказов;

2) Анализ воронки конверсии от поиска до бронирования;

3) Определение наиболее популярных путей навигации;

4) Выявление проблемных участков в процессе бронирования.

На основе проведенных исследований были внесены следующие улучшения в пользовательский интерфейс <sup>[10]</sup>:

– Упрощение поисковой формы на главной странице с фокусом на ключевых параметрах;

– Редизайн страницы результатов поиска с улучшенной фильтрацией и сортировкой;

– Оптимизация процесса бронирования с сокращением количества шагов;

– Улучшение отображения календаря доступности с интуитивной цветовой индикацией;

– Добавление интерактивной карты для улучшения представления о местоположении объектов;

– Оптимизация загрузки страниц для улучшения времени отклика.



Технологический стек frontend-разработки:

Основу клиентского приложения составляет React 18, который выступает в качестве основного фреймворка для создания пользовательского интерфейса. Для обеспечения статической типизации и повышения качества кода используется TypeScript. Управление состоянием приложения осуществляется через Redux, в то время как навигация между страницами реализована с помощью React Router. Взаимодействие с серверным API обеспечивается библиотекой Axios, а стилизация компонентов выполняется посредством Styled Components. Качество кода поддерживается модульным тестированием с использованием Jest и React Testing Library.

Архитектура клиентского приложения построена на принципах компонентного подхода и разделения ответственности. В основе организации компонентов лежит методология Atomic Design, которая структурирует элементы интерфейса по уровням: atoms, molecules, organisms, templates и pages. Проект организован с использованием feature-based структуры, которая группирует связанные компоненты, состояние и логику. Применяется Container/Presentational pattern для четкого разделения логики и представления. Переиспользование логики между компонентами достигается через использование Hooks, а локальное управление состоянием в рамках отдельной функциональности реализовано с помощью Context API.

Платформа использует Server-Side Rendering (SSR) для улучшения SEO-показателей и сокращения времени первого отображения страницы. Производительность оптимизирована за счет прогрессивной загрузки изображений и кэширования данных на клиенте, что значительно уменьшает количество запросов к серверу. Размер начального бандла сокращается благодаря ленивой загрузке компонентов, а пользовательский опыт улучшается через предварительную загрузку данных. Для обеспечения базовой

функциональности даже без интернет-соединения реализован оффлайн режим с использованием Service Workers.

Система производительности построена на разделении кода для минимизации размера загружаемых файлов. Мемоизация компонентов и вычислений предотвращает лишние ререндеры, а виртуализация списков обеспечивает эффективную работу с большими наборами данных. Изображения оптимизированы с использованием формата WebP и динамического ресайзинга. Скорость рендеринга увеличена за счет предварительной компиляции шаблонов, а поддержка различных браузеров реализована через дифференциальную загрузку.

Интерфейс платформы включает главную страницу с интуитивной поисковой формой, отображением популярных направлений и актуальных специальных предложений. Страница результатов поиска предоставляет расширенные возможности фильтрации, сортировки результатов и просмотра объектов на интерактивной карте. Детальная страница каждого объекта содержит фотогалерею, подробное описание, информацию об удобствах, отзывы пользователей и календарь для бронирования.

Процесс бронирования реализован как пошаговое оформление с возможностью выбора дополнительных услуг и интегрированной системой оплаты. Туристы получают доступ к персональному кабинету с историей всех бронирований, коллекцией избранных объектов и гибкими настройками профиля. Владельцы объектов размещения могут управлять своими предложениями через специализированный кабинет с календарем доступности и системой управления бронированиями. Административная панель обеспечивает комплексный мониторинг системы, модерацию пользовательского контента и управление учетными записями пользователей.

### 3.2.1 Методология и стратегия тестирования

1. Kingsoft Cloud Holdings Ltd. Annual Report for the fiscal year ended December 31, 2024 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2025. – Режим доступа: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1795589/000141057825000732/kc-20241231x20f.htm> (дата обращения: 29.05.2025).
2. Pinterest, Inc. Quarterly Report for period ended March 31, 2024 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2024. – Режим доступа: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1506293/000150629324000078/pins-20240331.htm> (дата обращения: 30.05.2025).
3. Правительство вводит систему оценки эффективности цифровых проектов [Электронный ресурс] // Incrussia.ru. – 2024. – Режим доступа: <https://incrussia.ru/news/pravitelstvo-vvodit-sistemu-otsenki-effektivnosti-tsifrovyyh-proektov/> (дата обращения: 31.05.2025).
4. Новые подходы к оценке эффективности цифровых проектов [Электронный ресурс] // ISSEK HSE. – 2024. – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/1028544603.html> (дата обращения: 01.06.2025).
5. Formula Systems (1985) Ltd. Annual Report for year ended December 31, 2024 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2025. – Режим доступа: [https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1045986/000121390025043461/ea0240850-20f\\_formula.htm](https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1045986/000121390025043461/ea0240850-20f_formula.htm) (дата обращения: 02.06.2025).

6. Baijiayun Group Ltd. Annual Report for year ended December 31, 2023 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2024. – Режим

доступа: [https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1381074/000121390024090526/ea0217328-20f\\_baijiayun.htm](https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1381074/000121390024090526/ea0217328-20f_baijiayun.htm) (дата обращения: 03.06.2025).

7. Affirm Holdings, Inc. Quarterly Report for period ended March 31, 2024 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2024. – Режим

доступа: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1820953/000182095324000014/afirm-20240331.htm> (дата обращения: 03.06.2025).

8. NICE Ltd. Annual Report for year ended December 31, 2024 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2025. – Режим

доступа: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1003935/000100393525000004/nice-20241231.htm> (дата обращения: 04.06.2025).

9. UART. Гибридные ИИ-решения: принципы и практика [Электронный ресурс] // БИТ. – 2024. – Режим доступа: <https://bit.samag.ru/uart/more/86> (дата обращения: 05.06.2025).

10. Phunware, Inc. Annual Report for year ended December 31, 2024 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2025. – Режим

доступа: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1665300/000095017025047919/phun-20241231.htm> (дата обращения: 06.06.2025).

11. Рекомендательные системы и машинное обучение на Python [Электронный ресурс] // Sky.pro. – Режим доступа: <https://sky.pro/wiki/python/rekomendatelnye-sistemy-mashinnoe-obuchenie/> (дата обращения: 07.06.2025).

12. Building a Recommendation System Using Machine Learning [Электронный ресурс] // Unite.AI. – 2024. – Режим доступа: <https://www.unite.ai/ru/building-recommendation-system-using-machine-learning/> (дата обращения: 08.06.2025).

13. Cybersecurity: gli hacker non vanno in vacanza, crescono gli attacchi informatici nel turismo [Электронный ресурс] // FirstOnline. – 2024. – Режим доступа: <https://www.firstonline.info/ru/cybersecurity-gli-hacker-non-vanno-in-vacanza-crescono-gli-attacchi-informatici-nel-turismo/> (дата обращения: 08.06.2025).

14. OneConnect Financial Technology Co., Ltd. Annual Report for year ended December 31, 2024 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2025. – Режим доступа: <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1780531/000141057825000855/ocft-20241231x20f.htm> (дата обращения: 09.06.2025).

15. Доходы кибербезопасности, новости [Электронный ресурс] // Pitert.ru. – 2024. – Режим доступа: <http://pitert.ru/news/dokhody-kiberbezopasnosti> (дата обращения: 09.06.2025).

16. FingerMotion, Inc. Annual Report for period ended February 28, 2025 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2025. – Режим доступа: [https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1602409/000152013825000162/fngr-20250228\\_10k.htm](https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1602409/000152013825000162/fngr-20250228_10k.htm) (дата обращения: 10.06.2025).

17. Allied Gaming & Entertainment Inc. Annual Report for year ended December 31, 2024 [Электронный ресурс] // U.S. Securities and Exchange Commission. – 2025. – Режим доступа: [https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1708341/000121390025052248/ea0238095-10k\\_allied.htm](https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1708341/000121390025052248/ea0238095-10k_allied.htm) (дата обращения: 11.06.2025).

