# СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 3](#_Toc185086024)

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc185086025)

[1 Анализ предметной области и решаемой проблемы 6](#_Toc185086026)

[1.1 Описание организации 6](#_Toc185086027)

[1.2 Описание объекта исследования 6](#_Toc185086028)

[1.3 Разработка модели предметной области 8](#_Toc185086029)

[1.4 Разработка модели бизнес процессов 10](#_Toc185086030)

[1.5 Вывод 12](#_Toc185086031)

[2 Разработка требований к информационной системе 13](#_Toc185086032)

[2.1 Бизнес-требования 13](#_Toc185086033)

[2.2 Пользовательские требования 18](#_Toc185086034)

[2.3 Функциональные требования 29](#_Toc185086035)

[2.4 Нефункциональные требования 36](#_Toc185086036)

[2.4.1 Требования к внешним интерфейсам 36](#_Toc185086037)

[2.4.2 Требования к атрибутам качества 38](#_Toc185086038)

[2.4.3 Бизнес-правила 40](#_Toc185086039)

[2.5 Вывод 41](#_Toc185086040)

[3 Разработка архитектуры информационной системы 43](#_Toc185086041)

[3.1 Общее описание архитектуры 43](#_Toc185086042)

[3.2 Контекстное представление 44](#_Toc185086043)

[3.3 Физическое представление 45](#_Toc185086044)

[3.4 Представление разработки 46](#_Toc185086045)

[3.5 Логическое представление системы 49](#_Toc185086046)

[3.6 Структура базы данных 53](#_Toc185086047)

[3.7 Трассировка требований 54](#_Toc185086048)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 58](#_Toc185086049)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 61](#_Toc185086050)

# 

# ВВЕДЕНИЕ

Компания ООО «Мортур» занимается предоставлением услуг по бронированию круизных путешествий. Среди ключевых процессов предприятия выделяется процесс бронирования и продажи билетов на круизы. В текущей реализации этого процесса клиенты вынуждены обращаться к операторам для подбора рейсов, получения информации и осуществления бронирования, что требует значительных временных затрат, особенно в периоды повышенного спроса, и ограничивает доступность услуг в нерабочее время. Эти трудности приводят к потере потенциальных клиентов и увеличению нагрузки на специалистов компании.

Актуальность работы заключается в устранении этих проблем через создание веб-приложения, которое позволит клиентам самостоятельно находить, выбирать и бронировать круизы.

**Объект исследования** — это процесс бронирования и продажи круизных билетов в компании ООО «Мортур».

**Предмет исследования** — разработка веб-приложения для автоматизации процесса бронирования и продажи круизных билетов.

Целью данной работы является повышение эффективности процесса бронирования круизных билетов за счет разработки веб-приложения для автоматизации взаимодействия с клиентами.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

* проанализировать процесс бронирования круизных билетов;
* разработать модели процесса бронирования с учетом автоматизации;
* выявить и сформулировать требования к разработке веб-приложения;
* подготовить техническое задание для разработки системы;
* разработать функциональную модель веб-приложения;
* спроектировать алгоритмы работы ключевых модулей системы;
* разработать архитектуру веб-приложения;
* спроектировать структуру базы данных для хранения информации о круизах, клиентах и бронированиях.

**Введение раскрывает актуальность, определяет степень научной разработки темы, объект, предмет, цель, задачи и методы исследования, раскрывает теоретическую и практическую значимость работы.**

**В первой главе проводится анализ предметной области и выявляются проблемы текущего процесса бронирования круизных билетов в компании ООО «Мортур». Рассматриваются ключевые аспекты организации работы, описываются существующие ограничения и недостатки, обосновывается необходимость автоматизации, а также формулируются цели и задачи разработки системы.**

**Вторая глава посвящена разработке требований к информационной системе. В рамках этой главы формируются функциональные и нефункциональные требования к веб-приложению, разрабатываются сценарии взаимодействия пользователей с системой, составляется техническое задание, а также определяются основные подходы к построению структуры базы данных.**

**Третья глава включает разработку архитектуры информационной системы. В этой части описываются компоненты системы, их функции и взаимодействие. Рассматривается выбор технологий для клиентского и серверного приложений, разрабатывается структура базы данных, а также проектируются ключевые алгоритмы работы системы.**

**В заключении подводятся итоги исследования, формируются окончательные выводы по рассматриваемой теме.**

## Анализ предметной области и решаемой проблемы

### Описание организации

Компания ООО «Мортур» занимается организацией круизных путешествий, предоставляя своим клиентам широкий выбор маршрутов и услуг на круизных лайнерах. Главной целью компании является обеспечение удобного и комфортного процесса бронирования круизов, включающего доступ к информации о маршрутах, возможность забронировать места, а также получение своевременной поддержки от представителей компании.

Особое внимание уделяется качеству сервиса и поддержанию доступности услуг для клиентов, что включает оперативное взаимодействие, гибкость в изменении бронирований и актуальное информирование о расписаниях и особенностях рейсов. Одним из приоритетов компании является упрощение процесса бронирования для клиентов, а также автоматизация операций, связанных с бронированием, оплатой и изменением заказов.

Благодаря своей работе компания стремится не только удовлетворить запросы путешественников, но и укрепить доверие клиентов, предлагая высокие стандарты обслуживания и надёжную поддержку на всех этапах — от первичного выбора маршрута до завершения круиза.

### Описание объекта исследования

Процесс бронирования круизных билетов в компании ООО «Мортур» осуществляется в офисе с использованием традиционных, преимущественно ручных методов обработки запросов. Ниже приведен анализ того, как проходит процесс бронирования в офисе.

Клиенты, заинтересованные в бронировании круиза, связываются с офисом компании через телефонные звонки, электронную почту или при личном посещении. При поступлении запроса сотрудник компании — специалист по клиентской поддержке — фиксирует необходимые данные клиента и уточняет его требования по круизу: даты поездки, маршрут, класс каюты, дополнительные услуги.

Этот процесс часто сопровождается ожиданием, поскольку специалист должен проверить доступные варианты, сверяясь с графиком круизов и наличием мест, что занимает значительное время. Ожидание информации затягивает процесс и снижает уровень комфорта для клиента.

После уточнения запроса специалист вручную подбирает подходящие варианты круизов, используя внутренние документы или локальные таблицы с расписанием рейсов и их доступностью. Это требует регулярного обновления информации, и любые изменения в расписании круизов или статусе брони должны оперативно вноситься в систему вручную.

Когда подходящий вариант круиза найден и клиент подтверждает бронирование, специалист по бронированию начинает процесс оформления. Это включает:

* Заполнение заявки с данными клиента, датой круиза, выбранным маршрутом и каютой.
* Расчет стоимости с учетом различных параметров, включая класс каюты и дополнительные услуги.
* Ввод данных клиента в систему учета вручную.

Этот процесс достаточно трудоемкий, так как требуется внимательно внести все данные без ошибок. Заполненные формы и данные передаются в бухгалтерию для обработки оплаты.

После оформления брони клиенту необходимо оплатить заказ. Оплата обычно проводится через банковский перевод, либо при личном посещении офиса. Специалист по бронированию или бухгалтер связывается с клиентом для подтверждения получения средств, а затем отправляет ему подтверждение брони. Зачастую это также сопровождается значительными временными затратами, особенно если клиенту требуется корректировка данных брони или изменение даты поездки.

В случае необходимости отмены бронирования клиент снова связывается с офисом. Специалист находит заявку по номеру брони, заполняет форму на отмену, а затем передает информацию в бухгалтерию для возврата средств. Этот процесс также требует времени и ручного контроля на каждом этапе.

Компания ООО «Мортур» сталкивается со следующими проблемами в офисной работе:

* Высокие временные затраты на обработку каждого запроса;
* Ограниченное рабочее время офиса, что затрудняет доступ клиентов к услуге в любое удобное для них время;
* Высокая вероятность ошибок при ручном вводе и обновлении данных из за человеческого фактора;

### Разработка модели предметной области

В ходе анализа предметной области был сформирован список из существительных-объектов, глаголов и существительных-ролей. Все эти сущности указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Существительные, глаголы и роли

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Существительные** | **Глаголы** | **Роли** |
| Клиент | Бронировать | Менеджер по бронированию |
| Билет | Просматривать | Координатор круизных программ |
| Круиз | Отменять | Специалист по клиентской поддержке |
| Лайнер | Покупать |  |
| Маршрут | Консультироваться |  |
| Бронирование |  |  |
| Консультация |  |  |
| Каюта |  |  |
| Палуба |  |  |
| Заявка на бронирование |  |  |
| Место |  |  |

В ходе анализа деятельности по продаже билетов была выявлена ключевая сущность – «Билет на круиз». На основе этой сущности была построена концептуальная карта, отражающая основные взаимосвязи с другими элементами предметной области. В центре карты расположена сущность «Билет на круиз», от которой отходят связи к связанным объектам и ролям.

Концептуальная карта проекта изображена на рисунке 1.1.

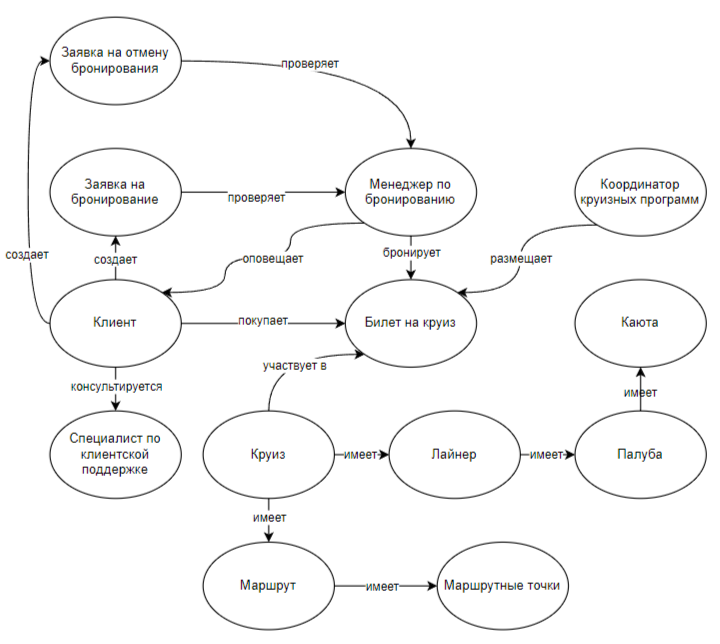


Рисунок 1.1 – Концептуальная карта

В концептуальной карте определены сущности:

* «Координатор круизных программ» - публикует готовые к запуску круизы;
* «Клиент» - тот, кто покупает или бронирует билет;
* «Менеджер по бронированию» - подтверждает или отклоняет заявки на бронирование билета и заявки на отмену бронирования;
* «Круиз» - услуга, на которую направлен билет.

«Клиент» может создавать заявку на бронирование билета либо на отмену бронирования. Также он может консультироваться со «Специалистом по клиентской поддержке».

В свою очередь «Менеджер по бронированию» проверяет заявки и подтверждает либо отказывает, оповещая при этом «Клиента».

«Круиз» должен иметь «Маршрут», который содержит «Маршрутные точки». Также «Круиз» не обходится без «Лайнера». Он в свою очередь содержит «Палубы» и «Каюты».

В соответствии с концептуальной картой построил ER-модель без атрибутов. Она представлена на рисунке 1.2.

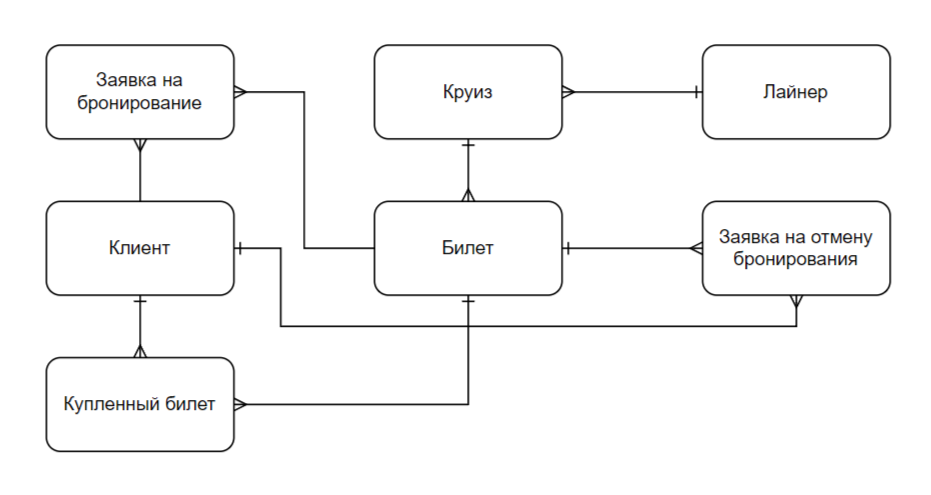


Рисунок 1.2 – ER-модель без атрибутов

Одна «Заявка на бронирование» может включать в себя несколько «Клиентов» и «Билетов».

Один «Билет» связан лишь с одним «Круизом». «Круиз» имеет один «Лайнер».

В одной «Заявке на отмену бронирования» можно указать лишь одного «Клиента» и один «Билет».

«Купленный билет» может иметь лишь одного «Клиента» и один закрепленный на него «Билет».

### Разработка модели бизнес процессов

В ходе анализа предметной области был сформирован сквозной процесс «Бронирование и оплата билета». Процесс начинается с возникновения желания клиента забронировать билет и заканчивается его оплатой. Также он содержит внешний процесс «Оплата билета».

Параллельно ему выполняется процесс «Контроль оплаты и уведомлений». Данный процесс начинается с момента получения системой заявки на бронирование и оканчивается моментом оплаты билета или отменой бронирования.

Сквозной процесс изображен на рисунке 1.3.

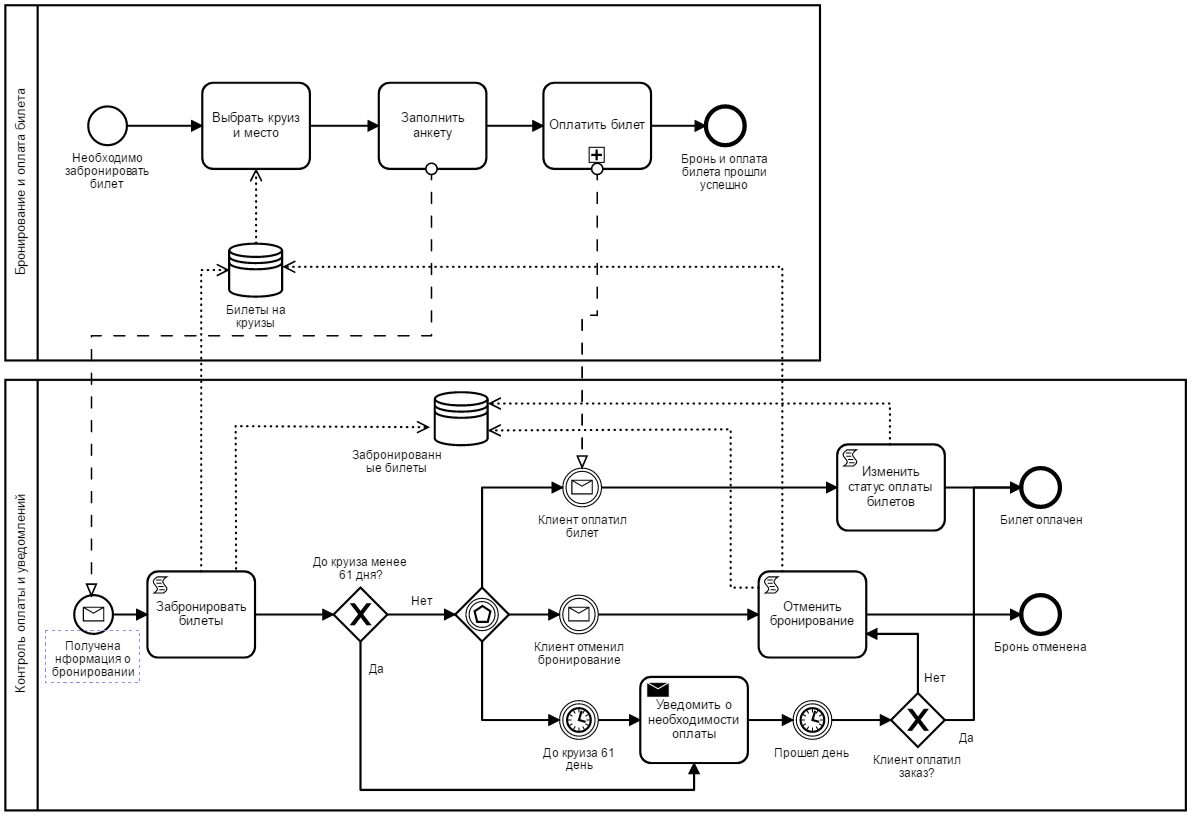


Рисунок 1.3 – Сквозной процесс «Бронирование и оплата билета»

Внешний процесс «Оплата билета» будет осуществляться при помощи стороннего сервиса. Клиент должен будет перейти в раздел со своими заявками и оплатить свои заказ. Далее откроется форма на которой нужно будет указать платежные реквизиты и затем закончить оплату.

Процесс оплаты билета изображен на рисунке 1.4.

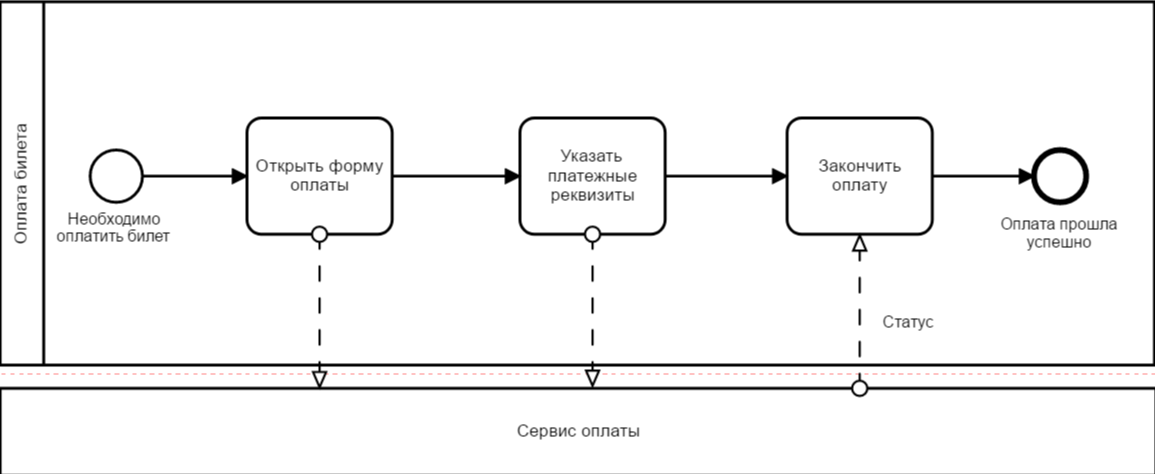


Рисунок 1.4 – Внешний процесс «Оплата билета»

## Разработка требований к информационной системе

### Бизнес-требования

Туристическая компания «МорТур» занимается продажей билетов на круизы. Для повышения эффективности работы и улучшения взаимодействия с клиентами компания приняла решение создать веб-приложение. Цель создания веб-приложения — автоматизация процесса продажи билетов, что позволит клиентам выбирать маршруты, бронировать билеты и оплачивать их онлайн.

Клиенты компании «МорТур» стремятся к более удобному и быстрому процессу покупки билетов. Веб-приложение позволяет выбирать и оплачивать круизы онлайн, без необходимости взаимодействия с менеджерами, что значительно ускоряет процесс. Они также обеспечивают доступ к актуальной информации о круизах, скидках и дополнительных услугах, повышая качество обслуживания.

На данный момент существует проблема задержек, связанных с ручной обработкой заявок, что снижает эффективность взаимодействия с клиентами. Внедрение веб-приложений устраняет эти проблемы, оптимизируя работу, что повышает удовлетворенность клиентов и сокращает их отток.

Создание веб-приложений открывает для компании «МорТур» дополнительные возможности для привлечения клиентов через различные каналы онлайн-рекламы. Благодаря этому есть возможность увеличить количество покупок за счет новых клиентов.

Для успешного выполнения проекта важно установить ключевые бизнес-цели. Эти цели направлены на усиление позиций компании и способствуют увеличению финансовой и операционной устойчивости.

Были сформированы следующие бизнес-цели (таблица 2.1).

Таблица 2.1 –Бизнес-цели

|  |  |
| --- | --- |
| Код цели | **Описание цели** |
| БЦ - 1 | **Увеличить доход компании «МорТур» за счет привлечения новых онлайн-клиентов**. |
| БЦ - 2 | Сокращение затрат за счет уменьшения персонала. |
| БЦ - 3 | **Усилить конкурентное преимущество «МорТур» на рынке продажи билетов на круизы.** |

Для оценки эффективности внедрения разработанного решения и достижения поставленных целей необходимо определить конкретные критерии успеха. Эти критерии позволят объективно оценить, насколько система соответствует требованиям, улучшает текущие бизнес-процессы и удовлетворяет потребности пользователей.

Были сформированы следующие критерии успеха (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Критерии успеха

|  |  |
| --- | --- |
| Код критерия успеха | Описание критерия успешности |
| КУ - 1 | Веб-приложение успешно интегрируется в текущую инфраструктуру компании «МорТур» и действует без сбоев, образуя полный цикл онлайн-бронирования круизов. |
| КУ - 2 | В течение 6 месяцев после запуска веб-приложения не менее 40% нынешних клиентов «МорТур» начали пользоваться новой платформой. |
| КУ - 3 | Удовлетворенность клиентов компании выросла на 15% по результатам опросов, проведенных через 3 месяца после запуска приложения, по уровню удобства и качеству обслуживания. |
| КУ - 4 | За год после запуска веб-приложений количество новых клиентов, привлеченных через цифровые каналы (реклама, SEO, соцсети), увеличилось на 30%. |
| КУ - 5 | Операционные затраты на обработку бронирований сократились на 25% за первый год за счет автоматизации и управления долей ручных процессов. |
| КУ - 6 | **Количество бронирований выросло на 20%** через год после запуска веб-приложений, что улучшилось благодаря повторной лояльности клиентов. |

Решение представляет собой веб-приложение, разработанное с использованием современных веб-технологий и баз данных. Веб-приложение будет интегрировано с распределенной сетью компании «МорТур» и обеспечит полный цикл онлайн-бронирования круизов для клиентов.

Веб-приложение будет иметь понятный для пользователя интерфейс, благодаря которому процесс бронирования и оплаты билета будет максимально простым и удобным. Клиенты могут легко ориентироваться в веб-приложении, благодаря четкой навигации. Каталог круизов будет включать фильтры по маршрутам, датам и другим параметрам, что позволит быстро перейти к оптимальным вариантам круизов. Это создаёт положительный опыт взаимодействия, повышает удовлетворенность клиентов и стимулирует повторные обращения.

Для эффективного управления проектом важно учитывать возможные бизнес-риски, которые могут повлиять на достижение поставленных целей. Анализ этих рисков позволяет заранее предусмотреть меры по их снижению, минимизировать возможные потери и повысить шансы на успешную реализацию проекта.

Были сформированы следующие бизнес-риски (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Бизнес-риски

|  |  |
| --- | --- |
| Код бизнес-риска | **Описание бизнес-риска** |
| БР - 1 | **Веб-приложение не может интегрироваться должным образом с существующей инфраструктуру компании. Последствия:** Это может привести к разрывам в информационном потоке, снижению эффективности работы и неудовлетворенности клиентов, что, в свою очередь, может вызвать снижение продаж. |
| БР - 2 | **Разработка и запуск веб-приложений могут занять больше времени и ресурсов, чем предполагалось. Последствия:** Это приводит к задержке выхода на рынок, увеличению затрат и гарантированию потери конкурентного преимущества, что затрудняет привлечение новых клиентов. |
| БР - 3 | **Функциональность веб-приложений может не соответствовать ожиданиям клиентов. Последствия:** это может снизить уровень удовлетворенности пользователей, привести к отказу от использования приложений и, как полагают, к опасной потере клиентов. |
| БР - 4 | **Конкуренты могут запускать равное или более совершенное решение одновременно с запуском веб-приложений.**  **Последствия:** Это снижает ожидаемую долю рынка, может привести к снижению цен и уменьшит прогнозируемое увеличение средней чека. |
| БР - 5 | **Интеграция веб-приложений может создать уязвимости в безопасности системы. Последствия: Любая утечка данных клиентов может привести к потере доверия к компании, а также к юридическим последствиям.** |

Для успешной реализации проекта необходимо принять ряд бизнес-предположений, на основе которых строится концепция и разработка решения. Эти предположения помогут оценить потребности целевой аудитории, ресурсы, необходимые для реализации проекта, а также определить ключевые аспекты взаимодействия с клиентами.

Были сформированы следующие бизнес предположения (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Бизнес-предположения

|  |  |
| --- | --- |
| Код бизнес-предложения | Описание бизнес-предложения |
| БП - 1 | Текущие клиенты «МорТур» заинтересованы в создании веб-приложения и готовы его использовать. |
| БП - 2 | Рынок круизных услуг будет продолжать расти, создавая новые возможности для привлечения новых клиентов через веб-приложение. |
| БП - 3 | Существующая инфраструктура «МорТур» может поддерживать новое веб-приложение без значительных затрат на модернизацию. |
| БП - 4 | Инвестиции в развитие веб-приложений приносят долгосрочные выгоды для «МорТур» в виде увеличения доли рынка и увеличения прибыли. |

Бизнес-зависимости отражают ключевые связи между различными аспектами бизнеса, которые влияют на его работу и рост. Понимание этих зависимостей помогает оптимизировать процессы и минимизировать риски.

Были сформированы следующие бизнес риски (таблица 2.5).

Таблица 2.5 – Бизнес-зависимости

|  |  |
| --- | --- |
| Код бизнес-зависимости | Описание бизнес-зависимости |
| БЗ - 1 | Эффективность веб-приложений зависит от качества и полноты информации, предоставляемой пользователями. |
| БЗ - 2 | Успех веб-приложений зависит от оперативности получения отзывов от пользователей на начальных этапах использования. |
| БЗ - 3 | Успешность привлечения новых клиентов через веб-приложение зависит от эффективности рекламных стратегий и SEO-оптимизации веб-приложения. |
| БЗ - 4 | Успешная работа веб-приложений зависит от регулярности обновления контента, включая актуальные данные по круизам, маршрутам и ценам. |

Заинтересованные лица — это все, кто имеет интерес в деятельности компании или проекта, будь то сотрудники, клиенты, поставщики или инвесторы. Понимание их потребностей и ожиданий важно для достижения успеха и эффективного взаимодействия.

Были сформированы следующие заинтересованные лица (таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Заинтересованные лица

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Заинтересованное лицо / Интерес | Описание |
| 1 | Отдел продаж | |
|  | Ценность | Увеличение числа клиентов за счет привлечения пользователей в Интернете и запуска персонализированных рекламных кампаний. |
|  | Отношение | Заинтересован |
|  | Интересы | Функциональность модуля соответствует ожиданиям клиентов |
|  | Ограничения | Отсутствуют |
| 2 | Координатор круизных программ | |
|  | Ценность | Продажа билетов в веб-приложении |
|  | Отношение | Заинтересованность |
|  | Интересы | Возможность оперативного управления информации о круизах |
|  | Ограничения | Отсутствуют |
| 3 | Руководство компании | |
|  | Ценность | Автоматизация процесса бронирования и покупки билета |
|  | Отношение | Заинтересованность |
|  | Интересы | Уменьшение штата сотрудников |
|  | Ограничения | Стоимость обслуживания |
| 4 | Отдел маркетинга | |
|  | Ценность | Широкий инструментарий для маркетинга |
|  | Отношение | Заинтересованность |
|  | Интересы | Сбор обратной связи от клиентов |
|  | Ограничения | Отсутствуют |

### Пользовательские требования

Было выявлено четыре актора веб-приложения: клиент, координатор круизных программ, администратор и специалист по клиентской поддержке.

Клиент – это основной пользователь веб-приложения, заинтересованный в поиске и бронировании билетов на круизы.

Координатор круизных программ - это сотрудник компании, который отвечает за создание, управление и организацию круизов в веб-приложении.

Специалисты по клиентской поддержке - это сотрудник компании, который помогает клиентам, отвечают на вопросы по выбору круиза, условиям, уровню качества и дополнительным услугам.

Администратор — это сотрудник, ответственный за управление и поддержку веб-приложения для бронирования круизов. Его основная задача заключается в обеспечении бесперебойной работы системы, управлении пользовательскими правами, настройке данных и поддержании безопасности приложения.

После анализа предметной области была составлена диаграмма вариантов использования (рисунок 2.1), где указаны что могут делать акторы в разрабатываемом веб-приложении.

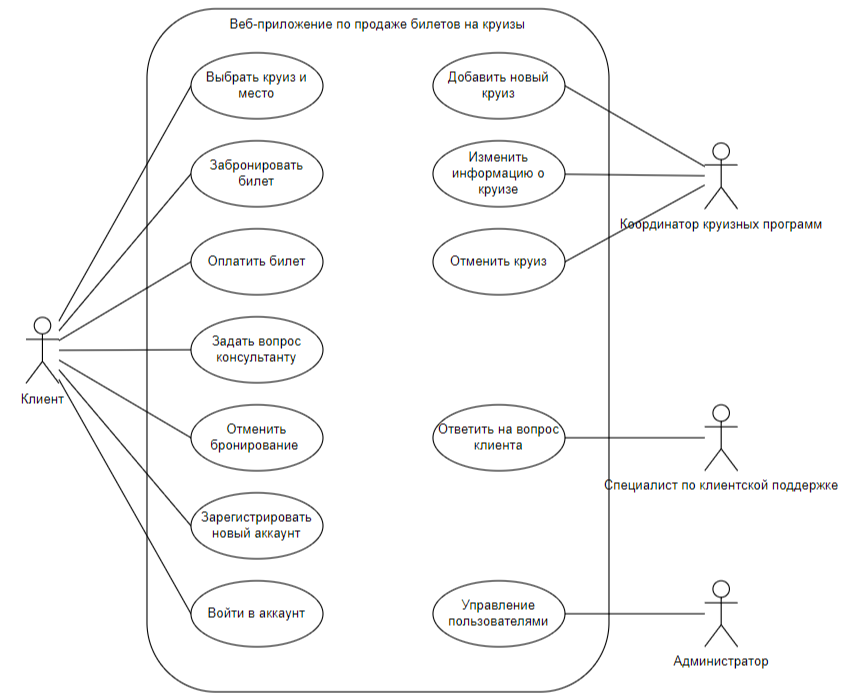


Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования

Для каждого варианта использования была составлена спецификация (таблицы 8 - 19).

Таблица 8 – Спецификация варианта использования «Выбрать круиз и место»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-1. Выбрать круиз и место | |
| Определение / Ценность | Этот процесс включает в себя поиск и фильтрацию круизов по тем или иным критериям, выбор желаемых кают и мест, а также предварительное ознакомление с доступными опциями, такими как услуги и условия круиза. |
| Пользователь | Клиент |
| Предусловие | В системе доступны данные о предстоящих круизах, маршрутах, типах круизов и их доступности. |
| Основной сценарий | 1. Клиент переходит в раздел выбора круизов. 2. Система предлагает клиенту набор фильтров, таких как направление, дата, продолжительность, стоимость и тип. 3. Клиент выбирает нужные параметры и запускает поиск. 4. Система отображает результаты, соответствующие выбранным критериям. 5. Клиент просматривает информацию о доступных круизах и выбирает один из предложенных маршрутов. 6. Система отображает доступные каюты и места на выбранном круизе. 7. Клиент выбирает конкретную каюту и место. |
| Альтернативные пути |  |
| Результат | Клиент выбрал круиз и место |

Таблица 9 – Спецификация варианта использования «Забронировать билет»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-2. Забронировать билет | |
| Определение / Ценность | Бронирование резервирует место на выбранном рейсе на ограниченное время, что позволяет рассчитывать на оплату позднее или через некоторое время от брони. |
| Пользователь | Клиент |
| Предусловие | Клиент выбрал круиз и место, которое он хочет забронировать.  Клиент находится на странице круиза.  Клиент должен войти или создать свой аккаунт. |
| Основной сценарий | 1. Система отображает кнопку «Забронировать». 2. Пользователь нажимает на кнопку. 3. Система отображает форму. 4. Пользователь заполняет форму и подтверждает бронирование. 5. Система выводит сообщение об успешном бронировании. |
| Альтернативные пути |  |
| Результат | Клиент забронировал билет |

Таблица 10 – Спецификация варианта использования «Оплатить билет»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-3. Оплатить билет | |
| Определение / Ценность | Позволяет клиенту оплатить ранее забронированный круизный билет с помощью онлайн-платежа. Платеж осуществляется с помощью интернет-эквайринга. |
| Пользователь | Клиент |
| Предусловие | Клиент имеет забронированный билет, требующий оплаты. |
| Основной сценарий | 1. Клиент переходит по ссылке для оплаты билета 2. Система перенаправляет клиента на страницу интернет-эквайринга для ввода платежных данных. 3. Клиент вводит необходимые данные (номер карты, срок действия, CVV) и подтверждает платеж. 4. Платежная система сообщает об успешной оплате. 5. Система получает подтверждение успешной оплаты от эквайринга и фиксирует статус брони как «оплачено». 6. Клиенту предоставляется электронное подтверждение оплаты с указанием деталей билета и статуса «Оплачено». |
| Альтернативные пути | 4а. Платежная система сообщает о неуспешной оплате  4а.1 Система предлагает выбрать другой способ оплаты или попробовать позже. |
| Результат | Клиент оплатил билет |

Таблица 11 – Спецификация варианта использования «Задать вопрос консультанту»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-4. Задать вопрос консультанту | |
| Определение / Ценность | Система позволяет связаться с консультантом для получения помощи по вопросам, бронированием и другими услугами. Консультант может ответить на вопрос клиента с некоторой задержкой. |
| Пользователь | Клиент |
| Предусловие |  |
| Основной сценарий | 1. Клиент переходит в раздел «Задать вопрос». 2. Система открывает специальную форму. 3. Клиент пишет вопрос и указывает свою почту. 4. Клиент отправляет форму. 5. Через определенное время на почту клиента приходит ответ. |
| Альтернативные пути |  |
| Результат | Клиент успешно получил ответ на вопрос |

Таблица 12 – Спецификация варианта использования «Задать вопрос консультанту»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-5. Отменить бронирование | |
| Определение / Ценность | Позволяет клиенту отменить ранее забронированный билет на круиз через веб-приложение. |
| Пользователь | Клиент |
| Предусловие | Клиент имеет забронированный билет. |
| Основной сценарий | 1. Клиент переходит на вкладку «Мои заказы». 2. Система открывает список заказов. 3. Клиент выбирает заказ и нажимает кнопку «Отменить». 4. Система меняет статус заказа на «Отменен». 5. Система отправляет на почту клиента письмо с подтверждением отмены бронирования и информации о возврате средств. |
| Альтернативные пути |  |
| Результат | Клиент успешно отменил билет |

Таблица 13 – Спецификация варианта использования «Зарегистрировать новый аккаунт»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-6. Зарегистрировать новый аккаунт | |
| Определение / Ценность | Позволить клиенту создать личный аккаунт для бронирования круизов, управления бронированиями, просмотра истории поездок и получения специальных предложений. |
| Пользователь | Клиент |
| Предусловие |  |
| Основной сценарий | 1. Клиент нажимает «Войти». 2. Система открывает специальную форму. 3. Клиент нажимает «Зарегистрировать новый аккаунт». 4. Система открывает форму для регистрации. 5. Клиент указывает свои данные (почту, номер, пароль) и соглашается с правилами обработки персональных данных. 6. Клиент нажимает кнопку «Подтвердить». 7. Система отправляет письмо с подтверждением почты. 8. Клиент нажимает кнопку «Подтвердить почту». 9. Система сообщает об успешном подтверждении. |
| Альтернативные пути | 6а. Если почта или телефон были раннее указаны для другого аккаунта, то система предупредит об этом Клиента и не даст зарегистрировать новый аккаунт. |
| Результат | Клиент успешно зарегистрировал новый аккаунт |

Таблица 14 – Спецификация варианта использования «Войти в аккаунт»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-7. Войти в аккаунт | |
| Определение / Ценность | Позволить клиенту создать личный аккаунт для бронирования круизов, управления бронированиями, просмотра истории поездок и получения специальных предложений. |
| Пользователь | Клиент |
| Предусловие | Клиент зарегистрирован в системе |
| Основной сценарий | 1. Клиент нажимает «Войти». 2. Система открывает специальную форму. 3. Клиент указывает свои данные и нажимает кнопку «Подтвердить». 4. Система предоставляет доступ в аккаунт клиента. |
| Альтернативные пути | 3а. Если данные, указанные Клиентом не верны то система сообщает об этом пользователю. |
| Результат | Клиент успешно вошел в аккаунт |

Таблица 15 – Спецификация варианта использования «Добавить новый круиз»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-8. Добавить новый круиз | |
| Определение / Ценность | Позволяет добавить новый круиз в веб-предложение. |
| Пользователь | Координатор круизных программ |
| Предусловие |  |
| Основной сценарий | 1. Координатор круизных программ заходит в административную панель сайта и выбирает опцию «Добавить новый круиз». 2. Система предлагает форму для ввода данных о круизе. 3. Координатор заполняет форму, указывая следующие данные:  * Название круиза * Описание и маршрут * Даты начала и окончания круиза * Доступные каюты, места и цены на них * Дополнительные услуги и условия  1. Координатор добавляет изображения на страницу круиза. 2. Система позволяет просмотреть предварительный вид страницы нового круиза. 3. Система размещает новый круиз в веб-приложении. |
| Альтернативные пути | 5а. Если вид страницы круиза не корректен, то есть возможность изменить код страницы. |
| Результат | Новый круиз добавлен на сайт |

Таблица 16 – Спецификация варианта использования «Изменить информацию о круизе»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-9. Изменить информацию о круизе | |
| Определение / Ценность | Позволяет корректировать уже существующую информацию о круизе на сайте. Это может включать изменения в расписаниях, маршрутах, доступных местах, ценах, описаниях или других деталях, которые предоставляются клиентам. |
| Пользователь | Координатор круизных программ |
| Предусловие | Страница круиза опубликована в веб-приложении |
| Основной сценарий | 1. Координатор круизных программ заходит в административную панель сайта и выбирает опцию «Редактировать круизы». 2. Система отображает список всех доступных круизов. Координатор выбирает круиз для редактирования. 3. Система предоставляет форму с текущей информацией о выбранном круизе. 4. Координатор вносит изменения, такие как:  * Обновление расписания и даты круиза * Изменение назначения маршрута или портов * Корректировка имеющихся классов кают, их количества и цены. * Добавление скидок. * Добавление новых изображений или удаление старых * Обновление описаний и условий круиза  1. После внесения изменений координатор просматривает обновленную версию страницы круиза. 2. Координатор изменения изменений и система сохранения новой конфигурации. |
| Альтернативные пути | 5а. Если вид страницы круиза не корректен, то есть возможность изменения кода страницы. |
| Результат | Информация о круизе изменена |

Таблица 17 – Спецификация варианта использования «Отменить круиз»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-10. Отменить круиз | |
| Определение / Ценность | Позволяет отменить запланированный круиз в случае необходимости (например, при недостаточном количестве бронирований или в случае непредвиденных обстоятельств). Это действие включает в себя: предупреждение клиентов, отмену всех бронирований и возврат средств, если это необходимо. |
| Пользователь | Координатор круизных программ |
| Предусловие | Страница круиза опубликована в веб-приложении. |
| Основной сценарий | 1. Координатор круизных программ заходит в административную панель сайта и выбирает опцию «Отменить круиз». 2. Система отображает список всех запланированных круизов. Координатор выбирает нужный круиз для сохранения. 3. Система запрашивает координаты подтверждения, определяя такие последствия, как возврат денег и клиентов. 4. Координатор подтверждения отмену.  * Система выполнит следующие действия: * Изменяет статус круиза на «Отменен». * Уведомляет всех клиентов, забронировавших билеты на этот круиз, об отмене (через электронную почту). * Инициирует процесс возврата средств.  1. Система отправляет координатный отчет об успешных отменах и состоянии зелени. |
| Альтернативные пути |  |
| Результат | Круиз отменен |

Таблица 18 – Спецификация варианта использования «Ответить на вопрос клиента»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-11. Ответить на вопрос клиента | |
| Определение / Ценность | Позволяет специалисту по клиентской поддержке получать вопросы от клиентов, обрабатывать их и отправлять ответы по электронной почте. Это помогает оперативно решать проблемы и предоставлять информацию по запросам клиентов. |
| Пользователь | Специалист по клиентской поддержке |
| Предусловие | Клиент задал вопрос через форму на сайте. |
| Основной сценарий | 1. Специалист по клиентской поддержке заходит в систему и открывает раздел «Вопросы клиентов». 2. Система отображает список запросов клиентов, включая вопрос и контактную информацию клиента (например, адрес электронной почты). 3. Специалист выбирает конкретный вопрос для обработки. 4. Система отображает полные запросы данных и позволяет специалисту подготовить ответ. 5. Специалист составляет текст ответа, указывая всю необходимую информацию. 6. Специалист отправляет сообщение с помощью встроенной функции электронной почты в системе. 7. Система отправляет ответ клиенту по указанному адресу электронной почты и фиксирует статус запроса как «Отвечен». |
| Альтернативные пути | 6а. Если вопрос клиента относится к часто задаваемым, специалист может выбрать шаблонный ответ, изменить его при необходимости и отправить. |
| Результат | Был дан ответ на вопрос клиента. |

Таблица 19 – Спецификация варианта использования «Управление пользователями»

|  |  |
| --- | --- |
| UC-12. Управление пользователями | |
| Определение / Ценность | Позволить администратору контролировать и управлять учетными записями пользователей, обеспечивая их доступ к функционалу системы, блокировку при необходимости, а также редактирование профилей. |
| Пользователь | Администратор |
| Предусловие | Выполнен вход |
| Основной сценарий | 1. Администратор заходит в раздел "Управление пользователями" в административной части системы. 2. Система отображает список зарегистрированных пользователей с основными данными: имя, электронная почта, статус учетной записи (активен/заблокирован), дата регистрации. 3. Выбор действия:  * Активировать/деактивировать учетную запись: Администратор выбирает учетную запись и переключает статус пользователя на "Активен" или "Заблокирован" в зависимости от необходимости. * Изменение информации пользователя: Администратор выбирает учетную запись, переходит в режим редактирования и вносит изменения (например, обновляет контактные данные). * Удаление пользователя: Администратор может удалить учетную запись при необходимости (например, в случае отказа клиента от услуг платформы).  1. Система запрашивает подтверждение у администратора для выполнения выбранного действия (особенно для удаления или блокировки учетной записи). 2. Система применяет внесенные изменения, обновляя статус учетной записи или данные в базе данных. |
| Альтернативные пути |  |
| Результат | Администратор может управлять данными о пользователях |

### Функциональные требования

Выделил следующие функциональные требования к системе (таблица 20 - 27).

Таблица 20 – Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Функции / требования |
| ФТ – 1 | Авторизация и аутентификация |
| ФТ – 1.1 | Система должна предоставлять пользователю возможность перехода на страницу аутентификации. |
| ФТ – 1.2 | Система должна позволять пользователю вводить учетные данные, включая адрес электронной почты и пароль. |
| ФТ – 1.3 | Система должна проверять введенные учетные данные на соответствие данным, хранящимся в базе данных. |
| ФТ – 1.4 | Система должна обеспечивать успешный вход пользователя при корректных учетных данных. |
| ФТ – 1.5 | Система должна отображать сообщение об ошибке при неверном адресе электронной почты или пароле. |
| ФТ – 1.6 | Система должна предоставлять возможность восстановления пароля, если пользователь его забыл. |
| ФТ – 1.7 | Система должна отправлять ссылку на восстановление пароля на адрес электронной почты пользователя. |
| ФТ – 1.8 | Система должна предоставлять безопасное хранение учетных данных, используя шифрование паролей. |
| ФТ – 1.9 | Система должна предоставлять доступ к учетной записи только пользователям с подтвержденным адресом электронной почты. |
| ФТ – 1.10 | Система должна предоставлять доступ к административной части сайта только при указании определенных учетных данных (email и пароль), соответствующих учетной записи администратора и других работников. |
| ФТ – 1.11 | Система должна предоставлять пользователю доступ к странице регистрации. |
| ФТ – 1.12 | Система должна запрашивать у пользователя адрес электронной почты, номер, пароль, подтверждение пароля. |
| ФТ – 1.13 | Система должна проверять корректность введенного адреса электронной почты на соответствие стандартному формату email. |
| ФТ – 1.14 | Система должна проверять пароль на минимальную длину (например, не менее 8 символов) и наличие букв, цифр и специальных символов. |
| ФТ – 1.15 | Система должна проверять совпадение пароля и его подтверждения. |
| ФТ – 1.16 | Система должна проверять, существует ли уже учетная запись с указанным адресом электронной почты, и уведомлять пользователя, если такая учетная запись уже существует. |
| ФТ – 1.17 | Система должна отправлять на указанный адрес электронной почты письмо для подтверждения регистрации. |
| ФТ – 1.18 | Система должна предоставлять пользователю доступ к учетной записи только после подтверждения email через полученное письмо. |
| ФТ – 1.19 | Система должна создавать учетную запись пользователя после успешного заполнения формы регистрации и подтверждения email. |
| ФТ – 1.20 | Система должна отображать сообщение об успешной регистрации после создания учетной записи и перенаправлять пользователя на страницу входа. |

Таблица 21 – Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Функции / требования |
| ФТ - 2 | Каталог круизов |
| ФТ – 2.1 | Система должна предоставлять доступ к каталогу всех доступных круизов на главной странице сайта. |
| ФТ – 2.2 | Система должна отображать краткую информацию о каждом круизе, включая название, маршрут, даты начала и окончания, стоимость и доступные места. |
| ФТ – 2.3 | Система должна предоставлять фильтры для поиска круизов по ключевым параметрам, таким как: дата отправления, продолжительность, стоимость, направление, тип каюты и наличие специальных предложений. |
| ФТ – 2.4 | Система должна обеспечивать сортировку круизов по различным критериям (например, по цене, продолжительности, популярности и дате отправления). |
| ФТ – 2.5 | Система должна отображать подробную страницу круиза при выборе пользователем конкретного круиза в каталоге, с детальным описанием маршрута, остановок, дополнительных услуг, фото, отзывов. |
| ФТ – 2.6 | Система должна сохранять фильтры и сортировки, установленные пользователем, на протяжении одной сессии, чтобы повысить удобство использования. |

Таблица 22 – Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Функции / требования |
| ФТ – 3 | Страница круиза |
| ФТ – 3.1 | Система должна отображать полное описание выбранного круиза, включая название теплохода, маршрут, продолжительность, фото, видео, даты начала и окончания. |
| ФТ – 3.2 | Система должна показывать доступные каюты с указанием их типа, стоимости и текущей доступности мест. |
| ФТ – 3.3 | Система должна отображать раздел с рекомендациями похожих круизов, которые могут быть интересны пользователю. |
| ФТ – 3.4 | Система должна отображать иконки и краткие описания удобств и сервисов, доступных на борту (например, бассейн, спа, Wi-Fi, детские зоны). |
| ФТ – 3.5 | Система должна предоставлять возможность пользователю выбрать конкретные каюты и переходить к процессу бронирования с выбранными параметрами. |

Таблица 23 – Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Функции / требования |
| ФТ – 4 | Страница бронирования билета |
| ФТ – 4.1 | Система должна не давать возможности перехода на страницу бронирования для неавторизованных пользователей. |
| ФТ – 4.2 | Система должна отображать выбранный пользователем круиз с краткой информацией: название, маршрут, даты, количество ночей. |
| ФТ – 4.3 | Система должна требовать данные заказчика билетов (ФИО, дату рождения, гражданство, тип документа, серию и номер паспорта, дату выдачи, кем выдан документ, пол, номер телефона, почту, адрес регистрации). |
| ФТ – 4.4 | Система должна требовать информацию о пассажирах (ФИО, дату рождения, гражданство, тип документа, серию и номер паспорта, номер телефона, почту). |
| ФТ – 4.5 | Система должна показывать способы оплаты в конце бронирования. |
| ФТ – 4.6 | Система должна отображать забронированные билеты во вкладке «Мои заказы». |

Таблица 24 – Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Функции / требования |
| ФТ - 5 | Оплата круиза |
| ФТ – 5.1 | Система должна поддерживать оплату билета с использованием банковских карт через интернет-эквайринг, включая карты Visa, MasterCard и Mir. |
| ФТ – 5.2 | Система должна проверять корректность всех введённых данных, включая номер брони и выбранный метод оплаты, перед началом процесса оплаты. |
| ФТ – 5.3 | Система должна проверять статус каждой транзакции и отображать клиенту результат (успех или отказ) с объяснением причины в случае отказа. |
| ФТ – 5.4 | После успешной оплаты билета система должна отправить подтверждение на указанный адрес электронной почты клиента с деталями оплаты и номером билета. |
| ФТ – 5.5 | Система должна автоматически обновлять статус бронирования на «оплачено» после успешной оплаты билета. |
| ФТ – 5.6 | При возникновении ошибки в процессе оплаты система должна предоставлять пользователю понятное сообщение об ошибке и предлагать доступные альтернативные действия (например, повторить попытку или выбрать другой способ оплаты). |

Таблица 25 – Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Функции / требования |
| ФТ – 6 | Отмена бронирования |
| ФТ – 6.1 | Система должна позволять клиенту отменить бронирование через вкладку «Мои заказы», выбрав нужное бронирование из списка. |
| ФТ – 6.2 | Система должна требовать подтверждения отмены бронирования от клиента перед выполнением операции, показывая основные детали бронирования (дата круиза, номер каюты, сумма к возврату, если применимо). |
| ФТ – 6.3 | Система должна уведомлять клиента по электронной почте о статусе отмены бронирования и размере средств, которые будут возвращены (при наличии). |
| ФТ – 6.4 | Система должна обновлять статус отмененного бронирования на «отменено». |
| ФТ – 6.5 | Система должна отображать клиенту информацию о правилах и условиях отмены в момент запроса на отмену бронирования. |
| ФТ – 6.6 | Система должна ограничивать возможность отмены бронирования для круизов, которые начнутся в ближайшее время (например, за 48 часов до отправления), в соответствии с правилами отмены. |
| ФТ – 6.7 | При отмене бронирования система должна автоматически обновлять доступность мест на круиз, чтобы они могли быть снова предложены другим клиентам. |
| ФТ – 6.8 | Система должна автоматически обрабатывать возврат средств клиенту в случае, если бронирование уже оплачено, с соблюдением установленных сроков и условий отмены. |

Таблица 26 – Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Функции / требования |
| ФТ – 7 | Форма обратной связи |
| ФТ – 7.1 | Система должна давать доступ к форме обратной связи без необходимости входа в личный кабинет. |
| ФТ – 7.2 | Форма обратной связи должна включать обязательные поля для заполнения: «Имя», «Электронная почта» и «Сообщение». |
| ФТ – 7.3 | Система должна проверять корректность введённых данных, включая проверку формата электронной почты, перед отправкой сообщения. |
| ФТ – 7.4 | Система должна отображать сообщение об успешной отправке формы после того, как сообщение отправлено. |
| ФТ – 7.5 | Система должна отображать сообщение об ошибке при попытке отправить форму, если обязательные поля не заполнены или заполнены неверно. |

Таблица 27 – Функциональные требования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Функции / требования |
| ФТ – 8 | Административная часть веб-приложения |
| ФТ – 8.1 | Административная часть веб-приложения должна быть доступна только для авторизованных пользователей со специальными ролями: Администратор, Специалист по клиентской поддержке, Координатор круизных программ. |
| ФТ – 8.2 | Система должна позволять создавать новый круиз с указанием ключевых данных: название, маршрут, даты отправления и прибытия, типы кают, стоимость, доступные услуги и описание. |
| ФТ – 8.3 | Администратор должен иметь возможность изменять данные существующего круиза, включая изменение маршрута, дат, стоимости и других характеристик. |
| ФТ – 8.4 | Администратор должен иметь возможность отменить круиз, указав причину отмены и условия возврата для клиентов, которые забронировали билеты. |
| ФТ – 8.5 | Система должна автоматически уведомлять клиентов об отмене круиза по электронной почте и изменениях, связанных с бронированием. |
| ФТ – 8.6 | Система должна иметь возможность просматривать список всех поступивших вопросов от клиентов и фильтровать их по статусу: «новые», «в обработке», «отвечено». |
| ФТ – 8.7 | Система должна позволять администратору отправлять ответ на вопрос клиента, после чего ответ должен автоматически отправляться на указанную клиентом электронную почту. |
| ФТ – 8.8 | При ответе на вопрос клиента система должна изменять статус запроса на «отвечено». |
| ФТ – 8.9 | При отправки ответа система должна его заполнить и отображать вместе с вопросом. |
| ФТ – 8.10 | Система должна предоставить страницу для управления доступа пользователям |

Проверил согласованность функциональных требования и вариантов использования. Составил матрицу прослеживаемости требований (таблица 2.27).

Таблица 2.27 – Матрица прослеживаемости требований

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ВИ1 | ВИ2 | ВИ3 | ВИ4 | ВИ5 | ВИ6 | ВИ7 | ВИ8 | ВИ9 | ВИ10 | ВИ11 | ВИ12 |
| ФТ – 1 |  |  |  |  |  | Х | Х | Х | Х | Х | Х | Х |
| ФТ – 2 | Х |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ФТ – 3 | Х |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ФТ – 4 |  | Х |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ФТ – 5 |  |  | Х |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ФТ – 6 |  |  |  |  | Х |  |  |  |  |  |  |  |
| ФТ – 7 |  |  |  | Х |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ФТ – 8 |  |  |  |  |  |  |  | Х | Х | Х | Х | Х |

### Нефункциональные требования

#### Требования к внешним интерфейсам

Пользовательские интерфейсы — это точки взаимодействия пользователя с продуктом или системой. Их цель — обеспечить удобство, интуитивность и эффективность работы, делая опыт пользователя максимально комфортным. Выделил следующие пользовательские интерфейсы (таблица 2.28).

Таблица 2.28 – Пользовательские интерфейсы

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Требования |
| UI – 1 | Используемая цветовая схема должна соответствовать фирменному стилю: основные цвета - синие и голубые оттенки, с акцентами для индикации важной информации. |
| UI – 2 | Все кнопки, значки и интерактивные элементы должны быть выполнены в едином стиле. |
| UI – 3 | Основной шрифт интерфейса - не менее 14 pt, легко читаемый и поддерживающий кириллические символы. |
| UI – 4 | Сообщения об ошибках и предупреждения должны отображаться рядом с полем ввода, в котором обнаружена ошибка, и включать рекомендации по её исправлению. |
| UI – 5 | Все сообщения системы (ошибки, предупреждения, информационные уведомления) должны быть четко сформулированы и отображаться в едином стиле. |
| UI – 6 | Поля ввода должны проверяться на корректность по мере заполнения, чтобы избежать ошибок на поздних этапах. |

Интерфейсы к программному обеспечению обеспечивают взаимодействие между различными системами, приложениями или модулями. Они позволяют интегрировать решения и обмениваться данными для эффективной работы всей экосистемы. Выделил следующие интерфейсы к ПО (таблица 2.29).

Таблица 2.29 – Интерфейсы к ПО

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Требования |
| SI – 1 | Интернет-эквайринг |
| SI – 1.1 | Ответы от эквайринговой системы должны приходить в формате JSON, содержащем статус и детали транзакции, включая идентификатор операции, статус оплаты, сумму и время. |
| SI – 1.2 | Система должна предоставлять метод создания платежных транзакций с возможностью указания суммы, валюты и назначения платежа. |
| SI – 1.3 | Система должна предоставлять метод для проверки статуса транзакции, возвращающий актуальные данные по состоянию платежа, включая статус "оплачен", "отклонен" или "в процессе". |
| SI – 1.4 | Логи платежных операций должны храниться в системе для отслеживания и анализа транзакций, соблюдая при этом требования конфиденциальности и безопасности. |

Коммуникационные интерфейсы определяют способы обмена данными между системами, устройствами или пользователями. Они обеспечивают надежность и прозрачность взаимодействия, поддерживая согласованность процессов. Выделил следующие коммуникационные интерфейсы (таблица 2.30).

Таблица 2.30 – Коммуникационные интерфейсы

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Требования |
| СI – 1 | Система должна отправлять клиентам уведомления по электронной почте о статусе бронирования, включая подтверждение бронирования, информацию об оплате и изменении статуса круиза. |
| СI – 2 | Система должна отправлять уведомления клиенту о завершении процесса оплаты и успешном создании брони в течение 5 минут после выполнения операции. |

#### Требования к атрибутам качества

Требования к удобству использования описывают, насколько легко и комфортно пользователи могут взаимодействовать с продуктом. Они направлены на создание интуитивного и эффективного пользовательского опыта. Выделил следующие требования к удобству использования (таблица 2.31).

Таблица 2.31 – Требования к удобству использования

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Требования |
| USE – 1 | При выборе дат круиза система должна автоматически ограничивать пользователя от выбора дат, когда круиз недоступен. |
| USE – 2 | Система должна предлагать автозаполнение данных на странице бронирования, если они указанны в аккаунте пользователя. |
| USE – 3 | При создании бронирования система должна проверять введенные данные в режиме реального времени и выдавать подсказки, если обнаружены ошибки (например, при вводе номера паспорта). |

Требования к производительности задают параметры, определяющие скорость, эффективность и стабильность работы системы или продукта при различных условиях. Они важны для обеспечения надежной и быстрой работы. Выделил следующие требования к производительности (таблица 2.32).

Таблица 2.32 – Требования к производительности

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Требования |
| PER – 1 | Система должна обрабатывать не менее 50 одновременных заявок на бронирование круизов, не снижая общей производительности. |
| PER – 2 | Время полной загрузки страниц поиска и фильтрации круизов не должно превышать 3 секунд при интернет-подключении со скоростью 10 Мбит/сек. |
| PER – 3 | Система должна выдерживать пик до 100 одновременных подключений без заметного снижения времени отклика на пользовательские действия. |
| PER – 4 | Личный кабинет пользователя должен загружаться полностью в течение 2 секунд, включая актуальные данные о бронированиях и статусе платежей. |

Требования к безопасности определяют меры защиты системы или продукта от несанкционированного доступа, потери данных и других угроз. Они обеспечивают сохранность информации и стабильность работы. Выделил следующие требования к производительности (таблица 2.33).

Таблица 2.33 – Требования к безопасности

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Требования |
| SEC – 1 | Все сетевые транзакции, включая передачу финансовой информации и личных данных клиентов, должны быть зашифрованы с использованием протокола HTTPS. |
| SEC – 2 | Данные, хранящиеся в базе данных, такие как пароли, должны быть зашифрованы с использованием современных алгоритмов хеширования (например, bcrypt, Argon2). |
| SEC – 3 | Токены должны иметь ограниченный срок действия и подлежат немедленной аннулированию при выходе пользователя из системы. |
| SEC – 4 | Система должна проверять надежность пароля при его установке (минимальная длина 8 символов, наличие букв, цифр и специальных символов). |
| SEC – 5 | При входе пользователя с нового устройства или браузера должна быть проведена дополнительная проверка, например через подтверждение по электронной почте. |

Требования к надежности описывают способность системы или продукта работать без сбоев в заданных условиях. Они гарантируют стабильность и предсказуемость работы на протяжении всего жизненного цикла. Выделил следующие требования к производительности (таблица 2.34).

Таблица 2.34 – Требования к надежности

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Требования |
| REL – 1 | Не более 0,5% запросов на сервер могут теряться из-за сбоя системы в течение любого периода активности. |
| REL – 2 | При возникновении критических ошибок системы должно быть сформировано уведомление для администратора, содержащее описание ошибки и ее источник. |
| REL – 3 | Система должна выдерживать пик до 100 одновременных подключений без заметного снижения времени отклика на пользовательские действия. |
| REL – 4 | В случае отказа основного платежного сервиса система должна переключиться на резервный сервис интернет-эквайринга для завершения транзакции. |
| REL – 5 | При недоступности базы данных система должна попытаться повторить запрос к ней три раза с интервалом в 5 секунд; если это не удается, необходимо отправить уведомление администратору. |
| REL – 6 | Данные о статусе круизов и бронирований должны регулярно резервироваться не менее одного раза в день, а восстановление данных из резервной копии должно занимать не более 30 минут. |

#### Бизнес-правила

Бизнес-правило – это политика, предписание, стандарт, правило или вычислительная формула, определяющая или ограничивающая некоторые стороны бизнес-процессов. Выделил следующие бизнес-правила (таблица 2.35).

Таблица 2.35– Бизнес-правила

|  |  |
| --- | --- |
| Идентификатор | Требования |
| BR – 1 | Токен для авторизации API-запросов должен быть действителен в течение 30 минут и не требовать повторного запроса при каждой операции. |
| BR – 2 | Система на вызов метода API может дать два варианта ответов:  1. Успешный: код «200 ОК» и, в некоторых вызовах, данные (например, идентификатор объекта).  2. Ошибки:   1. Код ошибки «400» - ошибка валидации и причина; 2. Код ошибки «401» - ошибка авторизации; 3. Код ошибки «500» - ошибка на сервере. |
| BR – 3 | Если клиент запрашивает отмену бронирования менее чем за 24 часа до отправления, возврат средств не производится, за исключением случаев, предусмотренных политикой компании. |
| BR – 4 | Один номер телефона и один email может быть связан только с одной учетной записью клиента. |
| BR – 5 | Один пользователь может иметь только один активный уровень доступа: клиент, специалист по поддержке или администратор. |
| BR – 6 | Если круиз отменяется администратором, система должна автоматически отправлять уведомления всем клиентам, имеющим бронирования, с предложением альтернативных вариантов. |

## Разработка архитектуры информационной системы

### Общее описание архитектуры

Архитектура системы представляет собой многоуровневую модульную структуру, которая включает в себя клиентское приложение, административный интерфейс, веб-сервер, базу данных и интеграцию с внешними системами.

Клиентское приложение, разработанное на основе HTML, CSS, JavaScript и React.js, предоставляет интерфейс для конечных пользователей (клиентов), которые могут просматривать доступные круизы, бронировать билеты и оплачивать услуги. Оно взаимодействует с веб-сервером через REST API, отправляя запросы и получая ответы для выполнения необходимых операций.

Административная часть приложения реализована на тех же технологиях, что и клиентская, и предоставляет интерфейс для сотрудников системы, таких как администраторы и координаторы круизных программ. С помощью административного интерфейса сотрудники могут управлять данными системы: редактировать информацию о круизах, лайнерах и билетах, анализировать статистику и создавать отчёты.

Веб-сервер, реализованный с использованием Node.js и Express.js, является центральным компонентом системы, отвечающим за обработку запросов от клиентского и административного приложения. База данных, реализованная на PostgreSQL, является хранилищем всей информации, необходимой для функционирования системы.

Для обработки платежей система интегрируется с внешним банком-эквайером через REST API. Это позволяет осуществлять безопасные транзакции и гарантирует, что данные о платежах обрабатываются в соответствии с требованиями безопасности.

### Контекстное представление

Для описания основных акторов и систем, взаимодействующих с веб-приложением, составил диаграмму системного контекста. Она изображена на рисунке 3.1.

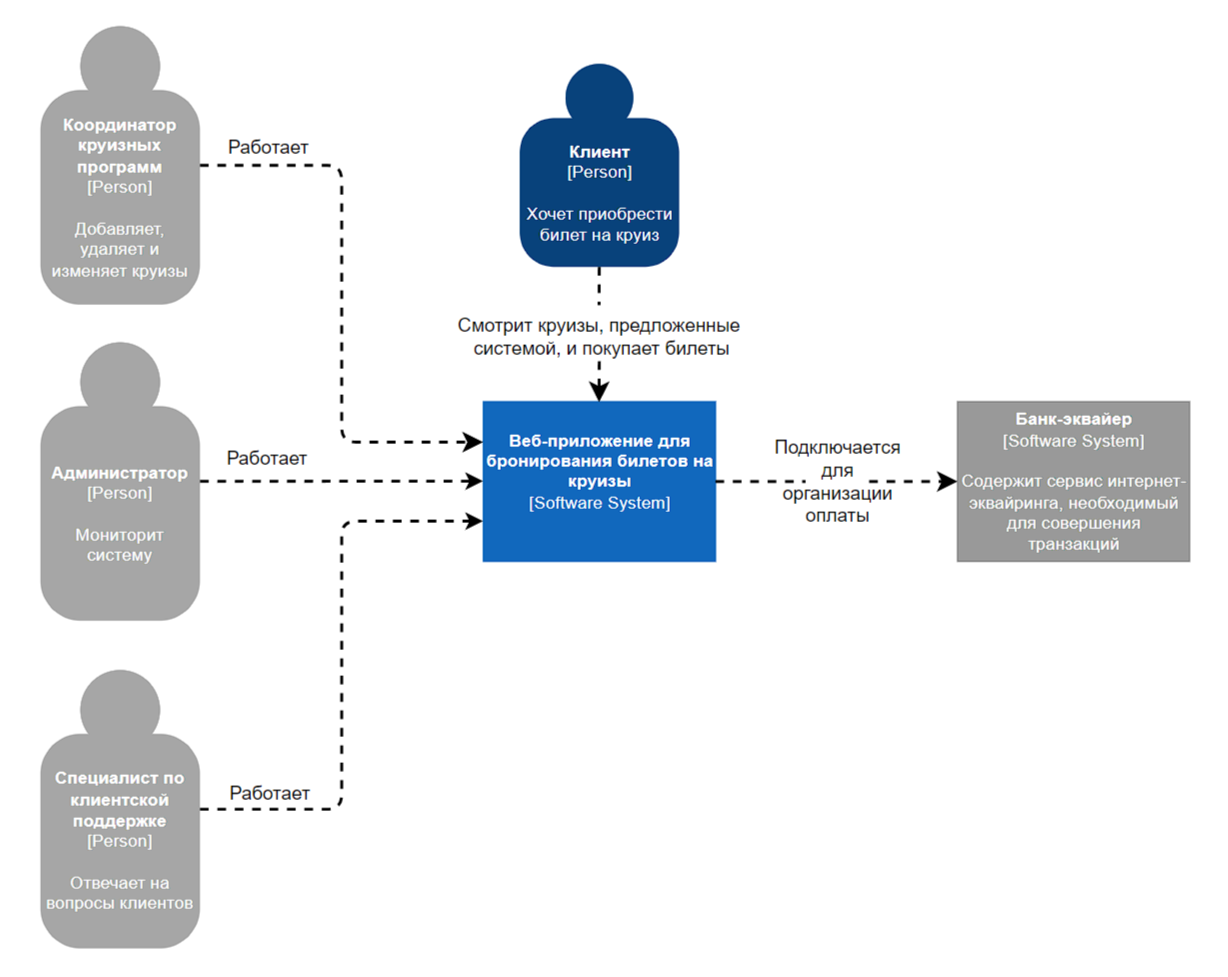
****

Рисунок 3.1 – Диаграмма системного контекста

Диаграмма содержит следующие сущности:

1. Клиент (Актор) – основной пользователь системы, который хочет приобрести билет на круиз. Взаимодействует с веб-приложением, чтобы просматривать доступные круизы и оплачивать билеты.
2. Координатор круизных программ (Актор) – сотрудник, ответственный за управление круизами в системе. Может добавлять, удалять и изменять данные о круизах через веб-приложение.
3. Администратор (Актор) – отвечает за мониторинг и обеспечение работоспособности системы. Следит за корректностью работы всех частей системы и управляет учетными записями пользователей.
4. Специалист по клиентской поддержке (Актор) – предоставляет помощь клиентам, отвечая на их вопросы. Работает через интерфейс веб-приложения для разрешения вопросов или проблем, связанных с круизами.
5. Веб-приложение для бронирования билетов на круизы (ПО) – основная система, с которой взаимодействуют все акторы. Предоставляет клиентам доступ к информации о круизах и выполняет обработку транзакций через банк-эквайер.
6. Банк-эквайер (ПО) - внешняя система, с которой веб-приложение подключается для организации оплаты. Обеспечивает процессинг транзакций для покупки билетов.

### Физическое представление

Для определения сущностей, из которых состоит веб-приложение, составил диаграмму контейнеров. Данная диаграмма представлена на рисунке 3.2.

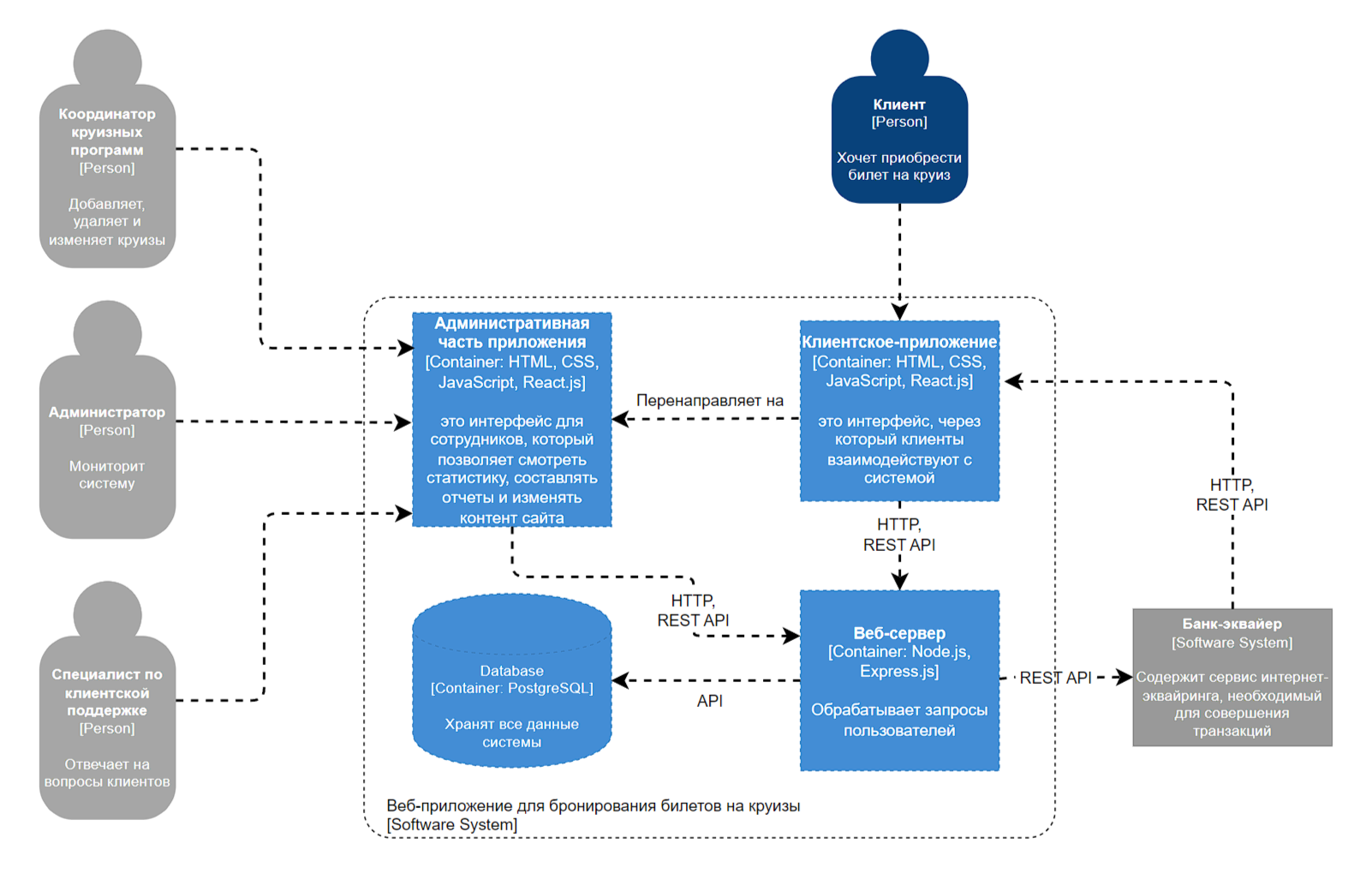


Рисунок 3.2 – Диаграмма контейнеров

Для веб-приложения выделил следующие контейнеры:

1. Административная часть приложения **- э**то интерфейс, предназначенный для сотрудников компании. Подключение к ней происходит при прохождении авторизации в клиентском-приложении. Он работает с использованием следующих инструментов: HTML, CSS, JavaScript, React.js.
2. Клиентское приложение – это интерфейс, предназначенный для клиентов приложения. Использует следующие инструменты: HTML, CSS, JavaScript, React.js.
3. Веб-сервер - основной backend системы, который обрабатывает запросы от клиентского приложения, административной части и других компонентов. Использует следующие инструменты: Node.js, Express.js. Имеет следующие функции:

* Принимает HTTP-запросы (REST API) от клиентского приложения;
* Обрабатывает бизнес-логику системы;
* Взаимодействует с базой данных для сохранения и извлечения информации;
* Организует подключение к банку-эквайеру для обработки транзакций.

1. База данных - основное хранилище данных системы. Работает на технологии PostgreSQL. Содержит:

* Информацию о пользователях (клиентах, администраторах, координаторах);
* Данные о круизах, билетах и бронированиях;
* Логи работы системы и статистику.

### Представление разработки

Для большей декомпозиции контейнера «Веб-сервер» составил диаграмму компонентов. Она изображена на рисунке 3.3.

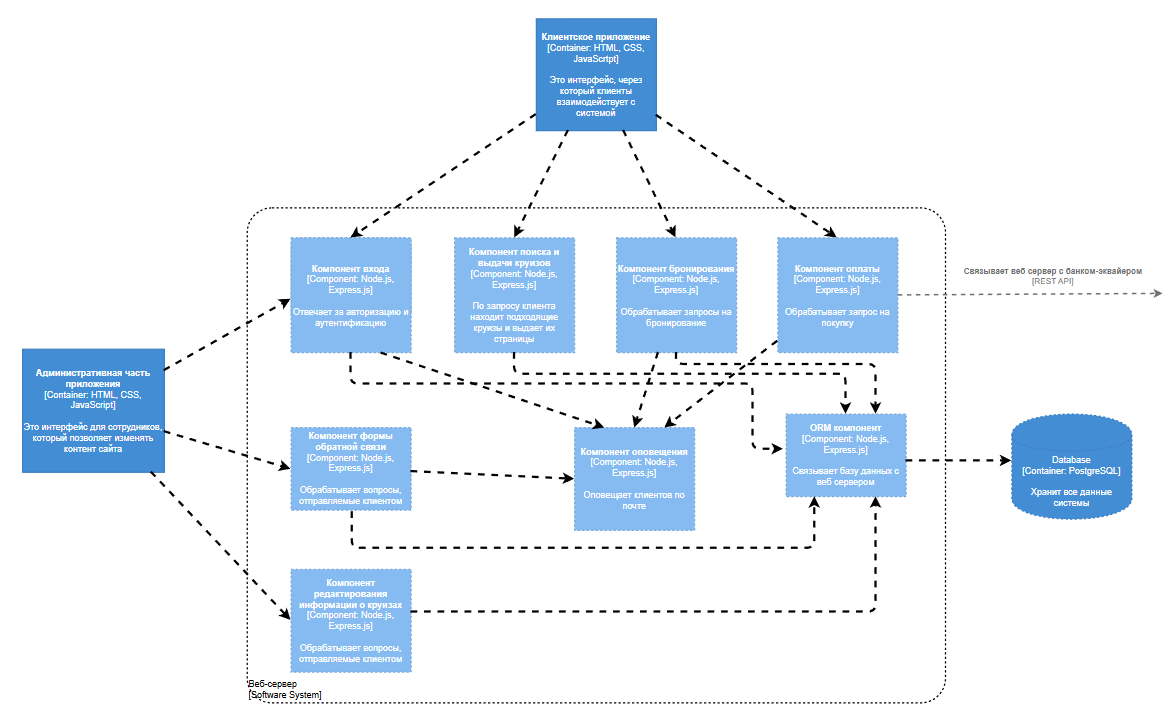


Рисунок 3.3 – Диаграмма компонентов

Выделил следующие компоненты веб-сервера:

1. Компонент входа. Функции компонента:

* Обрабатывает авторизацию и аутентификацию пользователей.
* Проверяет учетные данные, создает и возвращает токены доступа.

1. Компонент поиска и выдачи круизов. Функции компонента:

* Реализует поиск круизов по запросам клиентов.
* Получает данные из базы через ORM и возвращает результаты клиенту.

1. Компонент бронирования. Функции компонента:

* Отвечает за обработку запросов на бронирование билетов.
* Проверяет доступность билетов, обновляет базу данных и подтверждает бронирование.

1. Компонент оплаты. Функции компонента:

* Работает с банком-эквайером через REST API для обработки платежей.
* Проверяет статус оплаты и обновляет данные в системе.

1. Компонент формы обратной связи. Функции компонента:

* Обрабатывает запросы клиентов, отправленные через форму вопросов.
* Сохраняет запросы в базе и отправляет уведомления соответствующему специалисту.

1. Компонент редактирования информации о круизах. Функции компонента:

* Позволяет сотрудникам системы (например, Координатору круизных программ) редактировать круизы, лайнеры и билеты.
* Обновляет данные в базе через ORM.

1. Компонент уведомлений. Функции компонента:

* Отправляет клиентам уведомления, например, о подтверждении бронирования или статусе оплаты.
* Использует email или другие каналы уведомлений.

1. ORM компонент. Функции компонента:

* Инкапсулирует взаимодействие между веб-сервером и базой данных.
* Упрощает операции чтения и записи в базе (например, PostgreSQL).

### Логическое представление системы

Для логического представления компонента «Редактирование информации о круизах» была создана диаграмма классов. Она изображена на рисунке 3.4.

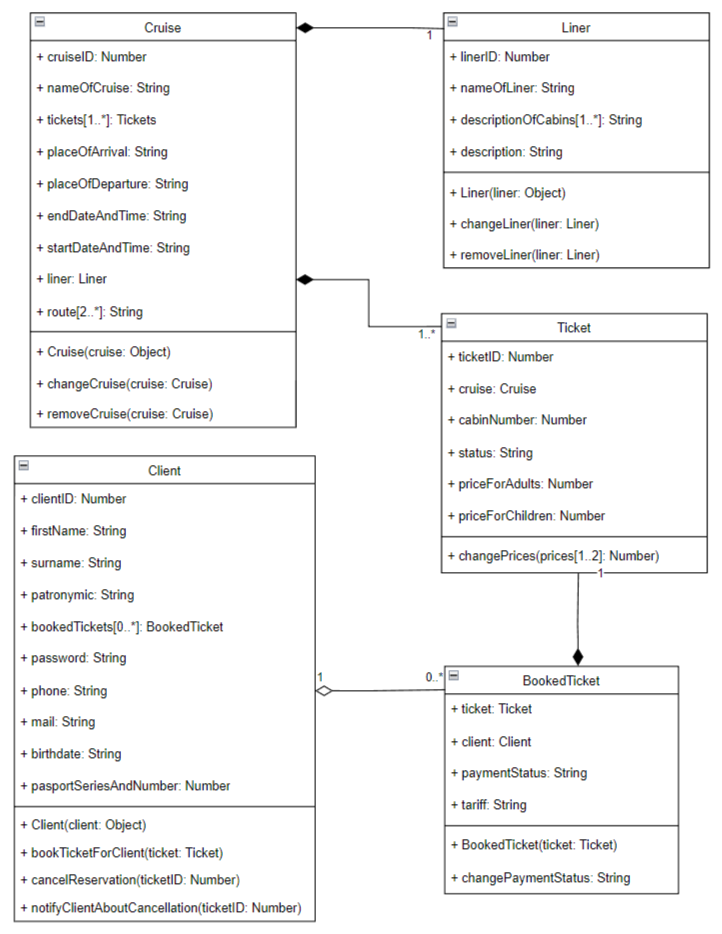


Рисунок 3.4 – Диаграмма классов

Диаграмма классов демонстрирует основные сущности компонента, их атрибуты и методы, а также отношения между ними. Ниже приводится описание каждого класса и его функций:

1. Cruise (Круиз)

Атрибуты:

* cruiseID: Number — уникальный идентификатор круиза;
* nameOfCruise: String — название круиза;
* tickets[1..\*]: Tickets — список билетов на круиз;
* placeOfArrival: String — место прибытия круиза;
* placeOfDeparture: String — место отправления круиза;
* endDateAndTime: String — дата и время завершения круиза;
* startDateAndTime: String — дата и время начала круиза;
* liner: Liner — лайнер, на котором проводится круиз;
* route[2..\*]: String — маршрут круиза (список мест).

Методы:

* Cruise(cruise: Object) — конструктор для создания экземпляра круиза;
* bookTicketForClients(cruise: Object) — бронирует билет на клиента;
* cancelReservation(cruise: Object) — отмена бронирования;
* changeCruise(cruise: Object) — изменение объекта круиз;
* removeCruise(cruise: Object) — удаление круиза.

1. Liner (Лайнер)

Атрибуты:

* linerID: Number — уникальный идентификатор лайнера;
* nameOfLiner: String — название лайнера;
* descriptionOfCabins[1..\*]: String — описание кают лайнера;
* description: String — общее описание лайнера.

Методы:

* Liner(liner: Object) — конструктор для создания экземпляра лайнера;
* changeLiner(changedData: Object) — изменение информации о лайнере.

1. Ticket (Билет)

Атрибуты:

* ticketID: Number — уникальный идентификатор билета.
* cruise: Cruise — круиз, к которому относится билет.
* cabinNumber: Number — номер каюты.
* status: String — статус билета (например, "Доступен", "Забронирован").
* priceForAdults: Number — цена билета для взрослых.
* priceForChildren: Number — цена билета для детей.

Методы:

* changePrices(prices[1..2]: Number) — изменение цен на билеты.

1. Client (Клиент)

Атрибуты:

* clientID: Number — уникальный идентификатор клиента.
* firstName: String — имя клиента.
* surname: String — фамилия клиента.
* patronymic: String — отчество клиента.
* bookedTickets[0..\*]: BookedTicket — список забронированных билетов.
* password: String — пароль для доступа клиента.
* phone: String — телефон клиента.
* mail: String — электронная почта клиента.
* birthdate: String — дата рождения клиента.
* passportSeriesAndNumber: Number — серия и номер паспорта.

Методы:

* Client(client: Object) — конструктор для создания клиента.
* bookTicketForClient(ticket: Ticket) — бронирование билета.
* cancelReservation(ticketID: Number) — отмена бронирования билета.
* payForTicket(bookedTicket: BookedTicket) — оплата забронированного билета.

1. BookedTicket (Забронированный билет)

Атрибуты:

* ticket: Ticket — билет, который был забронирован.
* client: Client — клиент, который забронировал билет.
* paymentStatus: String — статус оплаты билета (например, "Неоплачен", "Оплачен").
* tariff: String — тариф, по которому бронирован билет.

Методы:

* BookedTicket(bookedTicket: Ticket) — конструктор для создания объекта забронированного билета.
* changePaymentStatus(status: String) — изменение статуса оплаты.

Связи между классами:

* Cruise и Ticket: Один круиз связан с множеством билетов (1..\*).
* Client и BookedTicket: Один клиент может иметь множество забронированных билетов (1..\*).
* CruiseProgramCoordinator и Cruise: Координатор изменяет или удаляет информацию о круизах.
* Cruise и Liner: Каждый круиз привязан к одному лайнеру.
* Ticket и BookedTicket: Забронированный билет связан с конкретным билетом.
* CruiseProgramCoordinator и Liner: Координатор может изменять или удалять информацию о лайнере.

### Структура базы данных

Для описания структуры базы данных создал ER-модель с атрибутами (рисунок 10).

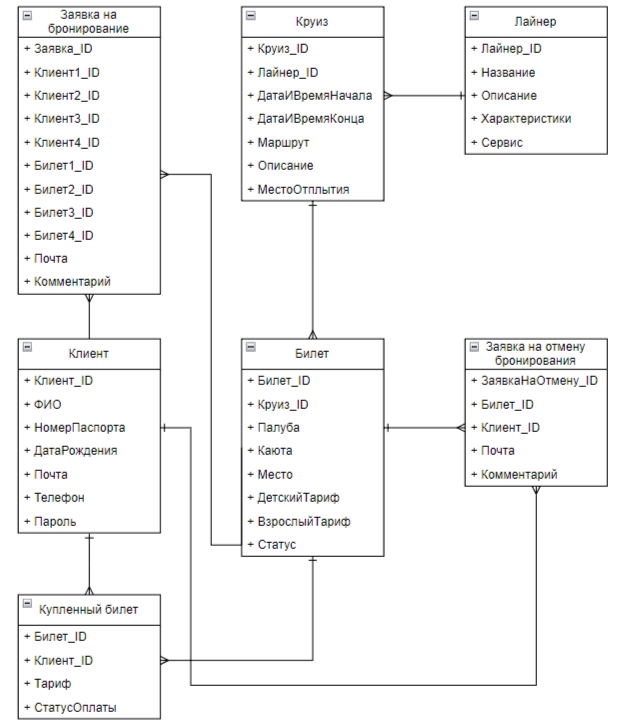


Рисунок 10 – ER-модель с атрибутами

База данных состоит из следующих таблиц:

1. Клиент - содержит информацию о клиентах, включая их уникальный идентификатор (Клиент\_ID), ФИО, номер паспорта, дату рождения, контактные данные (телефон, почта), а также пароль для авторизации.
2. Круиз - представляет данные о круизах: уникальный идентификатор (Круиз\_ID), лайнер, маршрут, место отправления, даты и время начала и окончания, а также описание маршрута.
3. Лайнер - хранит информацию о круизных лайнерах: уникальный идентификатор (Лайнер\_ID), название, описание, характеристики и предоставляемые сервисы.
4. Билет - описывает параметры билетов на круизы: уникальный идентификатор (Билет\_ID), привязка к круизу, палуба, каюта, место, детский и взрослый тарифы, а также статус билета.
5. Купленный билет - содержит информацию о приобретенных билетах: их идентификатор (Билет\_ID), связь с клиентом (Клиент\_ID), тариф, а также статус оплаты.
6. Заявка на бронирование - фиксирует запросы клиентов на бронирование билетов: уникальный идентификатор заявки (Заявка\_ID), связь с клиентом и билетами, а также контактную информацию и комментарии клиента.
7. Заявка на отмену бронирования - отражает запросы на отмену ранее сделанных бронирований: уникальный идентификатор (ЗаявкаНаОтмену\_ID), связь с клиентом и билетом, контактные данные и комментарий к запросу.

# 

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполнения работы по разработке веб-приложения для автоматизации процесса бронирования и продажи круизных билетов в компании ООО «Мортур» были выполнены три ключевые этапа, тесно связанные между собой и с поставленными целями.

На первом этапе, посвященном анализу предметной области и решаемой проблемы, был детально изучен текущий процесс бронирования и продажи круизных билетов. Выявлены основные недостатки существующей системы, такие как зависимость от операторов, высокие временные затраты и ограниченная доступность услуг. Эти трудности стали обоснованием для автоматизации процесса и создания веб-приложения, которое позволило бы клиентам самостоятельно выполнять все этапы бронирования. Анализ предметной области позволил четко сформулировать требования к системе и определить основные направления ее разработки.

На втором этапе были разработаны требования к информационной системе. Были определены различные требования, такие как возможность поиска круизов, бронирования билетов, интеграция с платежными системами, а также обеспечение безопасности данных и удобства использования интерфейса. На основе выявленных требований было сформировано техническое задание, включающее функциональные модули, сценарии взаимодействия пользователей с системой и основные характеристики структуры базы данных.

На третьем этапе была выполнена разработка архитектуры информационной системы. Было спроектировано клиентское приложение, административный интерфейс и серверная часть, реализующая взаимодействие с базой данных и внешними сервисами, такими как эквайринговая система для оплаты.

Таким образом, поставленная цель по повышению эффективности процесса бронирования круизных билетов за счет автоматизации взаимодействия с клиентами была успешно достигнута. Разрабатываемое веб-приложение позволит клиентам компании ООО «Мортур» быстро и удобно находить, выбирать и бронировать круизы, что снижает нагрузку на специалистов компании и обеспечивает доступность услуг в любое время. Работа не только устраняет текущие проблемы, но и создает основу для дальнейшего улучшения сервиса и увеличения конкурентоспособности компании.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Розенфельд Л., Морвиль П. Информационная архитектура в Интернете, 2-е издание. – Пер. с англ. – СПб: СимволПлюс, 2005. – 544 с., ил.
2. Архитектура и фреймворки веб-приложений : учебное электронное пособие / К. А. Кулаков, В. М. Димитров ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозавод. гос. ун-т. — Электрон. дан. — Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2020.
3. Ньюмен С., Создание микросервисов 2-е изд. – СПб.: Питер, 2023. – 624 с., ил.
4. Полуэктова, Н. Р.  Разработка веб-приложений : учебное пособие для вузов / Н. Р. Полуэктова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18645-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/545238> (дата обращения: 13.12.2024).
5. Вигерс К., Битти Д. Разработка требований обеспечению. 3-е изд., дополненное / Пер. с англ. — М.: Издательство «Русская редакция»; СПб. : БХВ-Петербург, 2014 — 736 стр.: ил.
6. Арлоу Д., Нейштадт И. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование, 2е издание. – Пер. с англ. – СПб: СимволПлюс, 2007 – 624 с., ил.
7. ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.