



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

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»
ООП/ОПОП – Разработка программно-информационных систем
Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Разработка «Интернет-магазина одежды» с применением JavaScript-фреймворков

УДК 004.774:004.738.5:339

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Кривиков Александр Дмитриевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Мыцко Евгений Алексеевич	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСНГ	Гасанов Магеррам Али оглы	Д.Э.Н		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП/ОПОП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах).
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи.
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
ОПК(У)-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК(У)-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ОПК(У)-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
ОПК(У)-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных

	систем.
ОПК(У)-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.
ОПК(У)-7	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.
ОПК(У)-8	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент.
ПК(У)-2	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения.
ПК(У)-3	Способен создавать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управлять технической информацией.
ПК(У)-4	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных.
ПК(У)-5	Способен проводить, оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности.



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

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

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП/ОПОП

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

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К93	Кривиков Александр Дмитриевич

Тема работы:

Разработка «Интернет-магазина одежды» с применением JavaScript-фреймворков
Утверждена приказом директора (дата, номер)

№30-96/с от 30.01.2023

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	29.05.2023
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i>	Объектом исследования является веб-приложение «Интернет-магазин одежды», которое предоставит пользователя полную информацию о продукции и даст возможность сделать заказ, а также позволит обеспечить администратору возможность управления контентом веб-приложения
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i>	1. Исследование предметной области 2. Проектирование веб-приложения 3. Программная реализация веб-приложения 4. Инструкции использования и тестирование 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 6. Социальная ответственность
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Диаграмма вариантов использования функциональных возможностей ролей пользователя 2. Логическая схема базы данных 3. Физическая схема базы данных

	4. Рисунки, демонстрирующие результаты работы 5. Диаграмма Ганта
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	Гасанов Магеррам Али оглы
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Мыцко Евгений Алексеевич	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K93	Кривиков Александр Дмитриевич		



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

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки – 09.03.04 «Программная инженерия»
Уровень образования – Бакалавриат
Отделение школы (НОЦ) – Отделение информационных технологий
Период выполнения – весенний семестр 2022/2023 учебного года

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
8К93	Кривиков Александр Дмитриевич

Тема работы:

Разработка «Интернет-магазина одежды» с применением JavaScript-фреймворков
--

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	29.05.2023
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
10.02.2023	Исследование предметной области	15
05.03.2023	Проектирование веб-приложения	20
15.04.2023	Программная реализация веб-приложения	30
28.04.2023	Инструкции использования и тестирование	15
10.05.2023	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	10
20.05.2023	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ ИШИТР	Мыцко Евгений Алексеевич	К.Т.Н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

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

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8К93	Кривиков Александр Дмитриевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 97 страниц (без учета приложений), 82 рисунка, 52 таблицы, 5 приложений и 22 литературных источника.

Ключевые слова: электронная коммерция, онлайн-магазин, javascript, reactjs, nestjs.

Объектом исследования является разработка веб-приложения «Интернет-магазин одежды».

Цель работы: создание веб-системы, которая предоставит пользователя полную информацию о продукции и даст возможность сделать заказ, а также позволит обеспечить администратору возможность управления контентом веб-приложения.

В результате работы был проанализирован рынок электронной коммерции, спроектировано и разработано веб-приложение продажи одежды, которое предоставляет пользователю возможность выбора и покупки представленного товара, а администратору возможность управления контентом веб-приложения по средствам панели администратора.

Основные характеристики: язык программирования – JavaScript/TypeScript, фреймворк разработки серверной части веб-приложения – NestJS, фреймворк разработки клиентской части веб-приложения – ReactJS, система управления базой данных – PostgreSQL.

Степень внедрения: веб-приложение готово к развёртыванию на сервере.

Область применения: рынок электронной коммерции.

В первой главе приводится анализ предметной области на основе исследований рынка электронной коммерции, определяются потребности потенциальных пользователей и задачи веб-приложения.

Во второй главе описан процесс проектирования веб-приложения продажи одежды.

Третья глава описывает результаты программной реализации веб-приложения продажи одежды на основе выявленных взаимодействий.

В четвертой главе приводится описание инструкций использования веб-приложения и описываются методы тестирования серверной и клиентской части разработки.

В пятой главе представлен анализ результатов разработки с позиции финансового менеджмента, ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приводится оценка эффективности разрабатываемого решения, а также расчет финансовых и временных затрат.

В шестой главе рассматриваются правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности на рабочем месте выполнения работы, производственные и экологический аспекты безопасности, безопасность в чрезвычайных ситуациях.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	13
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	15
ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	16
1.1. Общая информация о рынке электронной коммерции	16
1.2. Обзор исследований российского рынка электронной коммерции	16
1.3. Определение основных целей и задач интернет-магазина одежды	18
1.4. Определение потребностей пользователей интернет-магазина	19
Выводы по разделу	20
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ	21
2.1. Разработка требований	21
2.1.1. Определение ролей пользователя	21
2.1.2. Определение функциональных и нефункциональных требований	22
2.2. Проектирование базы данных	22
2.2.1. Выбор системы управления базой данных	22
2.2.2. Логическое проектирование базы данных	22
2.2.3. Физическое проектирование базы данных	23
2.3. Проектирование клиентской части веб-приложения	23
2.3.1. Выбор технологий разработки клиентской части	23
2.3.2. Структура клиентской части	24
2.3.3. Разработка дизайна пользовательского интерфейса	25
2.4. Проектирование серверной части веб-приложения	26
2.4.1. Выбор технологий разработки серверной части	26
2.4.2. Структура серверной части	26
2.4.3. Выбор программно-технических средств разработки	27
Выводы по разделу	28
ГЛАВА 3. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ	29
3.1. Взаимодействие пользователя с веб-приложением	29

3.1.1.	Аутентификация пользователя.....	29
3.1.2.	Авторизация через сторонние сервисы	31
3.1.3.	Восстановление пароля.....	31
3.1.4.	Просмотр товара	32
3.1.5.	Добавление товара в корзину покупок	33
3.1.6.	Избранные товары	33
3.1.7.	Покупка товара	34
3.1.8.	Просмотр истории заказов.....	35
3.1.9.	Создание отзыва о товаре	36
3.2.	Взаимодействие администратора с веб-приложением.....	37
3.2.1.	Модуль статистики веб-приложения.....	37
3.2.2.	Модуль работы с брендами, типами и метками товара	38
3.2.3.	Модуль работы с размерами товаров	39
3.2.4.	Модуль работы с товаром.....	39
3.2.5.	Учет количества товаров	40
3.2.6.	Модуль работы с отзывами	42
3.2.7.	Модуль работы с заказами.....	42
3.2.8.	Модуль работы с отчетами	43
3.3.	Взаимодействие администратора с пользователями	45
3.3.1.	Вопросы по товару	45
3.3.2.	Уведомления пользователю	47
3.3.3.	Часто задаваемые вопросы	47
3.3.4.	Основные локации компании	48
3.3.5.	Промо-коды.....	49
3.3.6.	Слайдер главной страницы.....	49
3.3.7.	Модуль работы с пользователями.....	50
3.3.8.	Информационные страницы доставки и правил веб-приложения	51
	Выводы по разделу	52

ГЛАВА 4. ИНСТРУКЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЕ	53
4.1. Тестирование проекта	53
4.1.1. Модульное тестирование	53
4.1.2. Интеграционное тестирование	53
4.1.3. Тестирование производительности и скорости загрузки страниц.....	54
4.1.4. Тестирование интерфейса.....	55
4.1.5. Тестирование API-запросов.....	55
4.2. Инструкции использования	56
4.2.1. Информация о разделах панели администратора.....	56
4.2.2. Раздел панели администратора «Для разработчика»	57
4.2.3. Документация API-запросов	57
Выводы по разделу	58
ГЛАВА 5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	60
5.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований	60
5.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования	60
5.1.2. Анализ конкурентных технических решений.....	62
5.1.3. Технология QuaD.....	63
5.1.4. SWOT-анализ	65
5.2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований.....	67
5.3. Планирование научно-исследовательских работ	68
5.3.1. Структура работ в рамках научного исследования.....	68
5.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ.....	69
5.3.3. Разработка графика проведения научного исследования.....	70
5.3.4. Бюджет научно-технического исследования	73
5.3.4.1. Расчет материальных затрат	73
5.3.4.2. Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ	74
5.3.4.3. Основная заработная плата исполнителей	75

5.3.4.4.	Дополнительная заработная плата исполнителей	78
5.3.4.5.	Отчисления во внебюджетные фонды	78
5.3.4.6.	Накладные расходы	79
5.3.4.7.	Формирование бюджета затрат проекта.....	79
5.4.	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	80
	Выводы по разделу	82
ГЛАВА 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ		85
6.1.	Введение	85
6.2.	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	85
6.2.1.	Правовые нормы трудового законодательства.....	85
6.2.2.	Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны.....	86
6.3.	Производственная безопасность	87
6.3.1.	Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха.....	88
6.3.2.	Монотонность труда, вызывающая монотонию.....	89
6.3.3.	Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения.....	89
6.3.4.	Производственные факторы, связанные с повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума	90
6.3.5.	Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий.....	91
6.4.	Экологическая безопасность	92
6.5.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	92
	Выводы по разделу	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		95
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....		96
ПРИЛОЖЕНИЕ А		98

ПРИЛОЖЕНИЕ Б	99
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	105
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	112

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время интернет-технологии развиваются очень быстро, а вместе с ними развивается и интернет-маркетинг. Всё больше людей предпочитают заказывать товары и услуги через интернет вместо традиционных магазинов, из-за удобства, скорости, большего выбора, более низких цен, а также возможности сравнения и выбора товаров из разных источников.

Многие компании стараются представить свою продукцию в онлайн-среде, и это не ограничивается созданием промо-сайтов и размещением рекламы. Разработка интернет-магазина предоставляет компаниям возможность занять выгодное положение на рынке электронной коммерции и увеличить свою клиентскую базу.

Одежда, в свою очередь, всегда была и остается одним из самых востребованных товаров на рынке. С развитием интернет-технологий, различные интернет-магазины могут предлагать широкий выбор товаров, удобную оплату и быструю доставку.

Разработка веб-приложений по продаже товаров и услуг включает в себя не только создание визуальной части сайта, но и серверной части с базой данных, что позволяет получить широкие знания в области веб-разработки и освоить различные технологии.

Таким образом, объектом исследования выпускной квалификационной работы является разработка интернет-магазина продажи одежды.

Методами исследования будут являться: анализ (анализ особенностей предметной области), метод прототипирования (разработка дизайна интерфейса веб-приложения), метод классификации (выявление ролей пользователя и сущностей базы данных).

Цель работы – создание веб-системы, которая предоставит пользователю возможность покупать товар, а также позволит администратору управлять контентом веб-приложения.

Для выполнения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Провести исследование предметной области,
2. Осуществить проектирование веб-приложения,
3. Осуществить программную реализацию веб-приложения,
4. Составить инструкции использования,
5. Провести тестирование веб-приложения.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

Определения

В данной работе применены описанные ниже термины с соответствующими определениями:

Фреймворк с программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных модулей программного проекта.

JavaScript – язык программирования, который используется для создания интерактивных веб-страниц и приложений.

TypeScript – язык программирования, позиционируемый как средство разработки веб-приложений, расширяющее возможности JavaScript.

NodeJS – программная платформа, компилирующая JavaScript в машинный код и превращающая его из узкоспециализированного языка в язык общего назначения.

Аутентификация – процесс проверки подлинности введенных данных.

Парсинг – процесс извлечения и обработки информации из неструктурированных и структурированных источников данных.

Контент – любой информационный материал, который показывается на веб-странице или веб-приложении.

Валидация – процесс проверки соответствия введенных пользователем данных определенным требованиям.

Веб-приложение – программное обеспечение, работающее на сервере и предоставляющее возможность взаимодействия с пользователем через веб-браузер.

Токен – уникальный идентификатор, который используется для идентификации объекта.

Обозначения и сокращения

В данной работе применены описанные ниже сокращения с соответствующими определениями:

URL – Uniform Resource Locator;

CSS – Cascading Style Sheets;

API – Application Programming Interface;

JSON – JavaScript Object Notation;

UI – User Interface;

ORM – Object Relational Mapping;

СУБД – Система Управления Базами Данных.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Для проектирования и разработки веб-приложения был проведен анализ предметной области и средств разработки серверной и клиентской части веб-приложения.

Анализ предметной области осуществлялся на основе исследований различных компаний. Исследование рынка электронной коммерции в мире немецкой компании Statista описано в источнике [1], исследование российского рынка электронной коммерции компании DataInsign приведено в источнике [2]. Исследование тенденций развития онлайн-торговли в России на 2022 год компании Яндекс приведено в источнике [3].

Разработка клиентской части веб-приложения осуществлялась с применением библиотеки React, которая используется для создания сложных веб-приложений с большим количеством динамических элементов на основе переиспользуемых компонентов. Особенности данной технологии описаны в источнике [22].

Разработка серверной части веб-приложения осуществлялась с использованием прогрессивного фреймворка NestJS, который используется для создания масштабируемых и надежных серверных приложений. Разработка серверной части проводилась на языке TypeScript, который представляет собой надмножество языка JavaScript, добавляет строгую типизацию и расширенный набор функций объектно-ориентированного программирования. Особенности данных технологий описаны в источниках [5, 6].

ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

1.1. Общая информация о рынке электронной коммерции

Рынок e-commerce или же рынок электронной коммерции является сегментом рынка, где товары и услуги продаются через интернет. Покупатель может выбрать товары и услуги в веб-приложении, сделать заказ и оплатить его онлайн. Рынок e-commerce включает в себя множество категорий товаров и услуг, таких как электроника, одежда, продукты питания, косметика, туризм, услуги доставки и многое другое.

Рынок электронной коммерции является одним из самых быстрорастущих рынков в мире, и он продолжает расти и развиваться. Это связано с ростом числа пользователей интернета, увеличением числа мобильных и компьютерных устройств, улучшением технологий и оплаты. Исследования немецкой компании Statista [1], которая специализируется на рыночных и потребительских данных, показывают, что с каждым годом розничные продажи в интернете только растут (рис. 1).

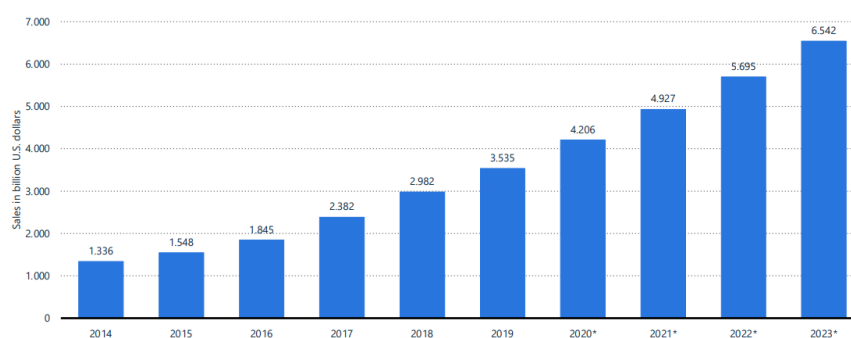


Рисунок 1 – График роста продаж в розничной онлайн-торговле в период 2014-2023 год

Однако, рынок электронной коммерции может сталкиваться с рядом проблем, таких как конкуренция, мошенничество, недостаток доверия со стороны потребителей и проблемы с логистикой и доставкой. Для решения этих проблем, компании должны адаптироваться к новым тенденциям и технологиям, инвестировать в новые технологии и процессы, чтобы улучшить опыт покупателей и увеличить доверие к своим брендам.

В целом, рынок электронной коммерции представляет собой огромный потенциал для бизнеса и потребителей, и он будет продолжать развиваться в будущем.

1.2. Обзор исследований российского рынка электронной коммерции

Согласно исследованию, проведенному компанией Data Insight [2], рынок электронной коммерции России на 2022 год является одним из самых быстрорастущих рынков в мире (рис. 2).



Рисунок 2 – Статистика роста e-commerce рынка в разных странах

Согласно исследованию одной из крупнейших российской e-commerce платформы Yandex.Market [3], наиболее популярной категорией товаров на российском рынке электронной коммерции является одежда и обувь для взрослых, которые были куплены онлайн более чем 65% респондентов хотя бы раз в год. Следующими по популярности категориями являются средства личной гигиены и продукты питания (рис. 3).



Рисунок 3 – Гистограмма популярных категорий товаров

Однако, данный сегмент рынка также сталкивается с рядом проблем, таких как недостаток доверия со стороны потребителей, проблемы с логистикой и доставкой.

На сегодняшний день, согласно исследованию компании Yandex [3], более 58% опрошенных сделали оплату своей последней покупки банковской картой при оформлении заказа, что является самым распространенным способом расчета, и его доля продолжает расти. На втором месте по популярности находится оплата картой при получении. Кроме того, растет привлекательность оплаты картой при покупке (рис. 4).

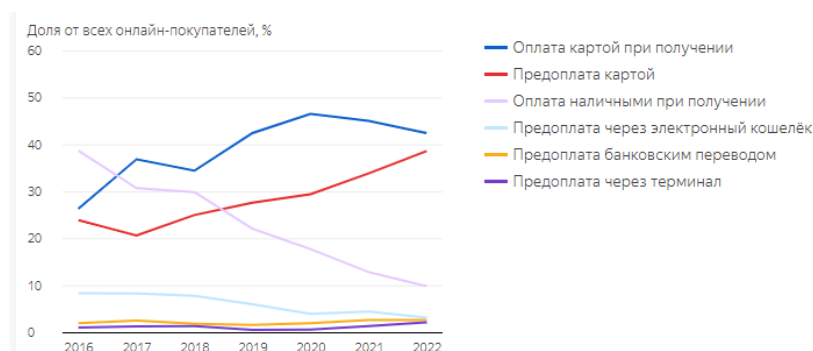


Рисунок 4 – График предпочтительных способов оплаты товаров

Самый распространенный способ получения заказа среди российских покупателей – самовывоз из магазина, пункта выдачи или постамата. На втором месте располагается

обычная курьерская доставка. Почту и срочную курьерскую доставку россияне используют примерно одинаково часто – в 5-6% случаев (рис. 5).

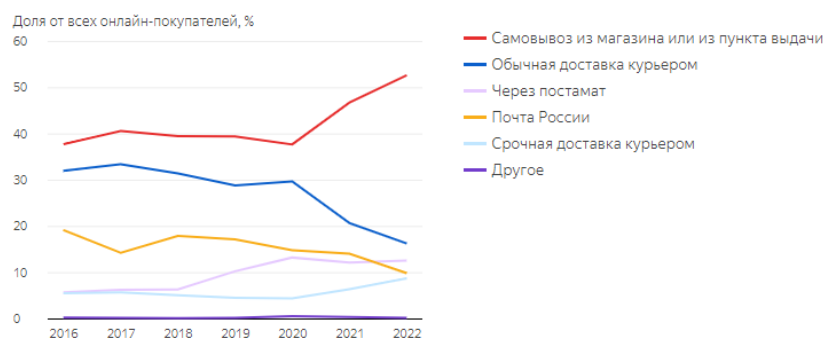


Рисунок 5 – График предпочтительных способов получения товаров

В целом, рынок электронной коммерции в России продолжает расти и развиваться, предоставляя потребителям все больше возможностей для удобных и выгодных онлайн-покупок.

1.3. Определение основных целей и задач интернет-магазина одежды

Одной из основных целей интернет-магазина одежды является увеличение продаж, что достигается за счет улучшения качества обслуживания клиентов, удобства пользования платформой, а также разработки эффективных маркетинговых стратегий, таких как снижения цены на ряд продукции.

Управление интернет-магазином предполагает решение двух основных задач:

- создание и размещение информации о продукции или услугах;
- организация процессов получения и обработки данных по заказам клиентов.

Такие задачи решаются с помощью управляющих систем интернет-магазина или встроенных систем администрирования веб-приложения. Для их решения необходимо организовать эффективный обмен информации о товарах и услугах, о заказах и покупателях.

Помимо этого, одной из главных задач интернет-магазина является удовлетворение потребностей клиентов. Для этого необходимо предоставлять клиентам широкий выбор моделей одежды в различных размерах и цветах, а также обеспечивать быструю и удобную доставку.

Стоит отметить, что интернет-магазин одежды должен стремиться к развитию своего бренда и увеличению узнаваемости среди потенциальных клиентов. Это достигается за счет разработки уникального дизайна интерфейса, оригинального контента или эксклюзивной продукции. Для удовлетворения потребностей клиентов и увеличения

продаж интернет-магазина одежды должен постоянно расширять свой ассортимент товаров, включая новые коллекции, бренды и модели.

Помимо основных задач, веб-приложение по продаже одежды должно обеспечивать высокое качество обслуживания клиентов, что может включать в себя быструю и качественную обработку заказов, оперативную обратную связь с клиентами, а также решение возникающих проблем.

Также, одной из задач интернет-магазина является увеличение лояльности клиентов, что достигается за счет регулярных акций, скидок или промо-кодов на скидку, а также персонального подхода к каждому клиенту.

1.4. Определение потребностей пользователей интернет-магазина

Определение потребностей пользователей при разработке интернет-магазина одежды является важным этапом, который помогает изучить потребности клиентов, создавать более качественный программный продукт, разрабатывать эффективные маркетинговые стратегии и улучшать качество обслуживания клиентов.

Согласно исследованию компании Yandex [3], основные причины покупки продукции через онлайн-платформы заключаются в возможности быстро и удобно сравнивать цены, в комфорте оформления заказов, в возможности просматривать отзывы на продукцию и быстром поиске нужного товара. Гистограмма исследования причин покупок онлайн представлена на рисунке 6.



Рисунок 6 – Гистограмма популярных причин покупки онлайн

На основе данного исследования и специфики разрабатываемого веб-приложения, были выявлены потребности пользователей, которые включают в себя:

- широкий выбор товаров,
- удобство использования веб-приложения,
- качественное обслуживание,
- безопасность и защиту данных,

- скидки и акции,
- отзывы покупателей и персонализированный подход.

Выводы по разделу

Исследование предметной области интернет-магазина одежды показало, что рынок e-commerce приложений как в России, так и по всему миру является одним из самых быстрорастущих рынков. На основе исследований было выявлено, что одной из самых популярных категорий товаров является продажа одежды.

Также, было определено, что основными целями и задачами интернет-магазина одежды являются увеличение продаж, удовлетворение потребностей клиентов, развитие бренда, улучшение качества обслуживания, расширение ассортимента товаров и увеличение лояльности клиентов.

Были определены потребности пользователей интернет-магазина, которые помогут разработать ориентируемую на клиента и его потребности систему.

Таким образом, интернет-магазин одежды может быть успешным, если он будет ориентирован на потребности своей целевой аудитории и будет предоставлять высокое качество обслуживания и удобство покупок.

ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

2.1. Разработка требований

Проект интернет-магазина должен соответствовать всем современным требованиям, которые предъявляются к платформам электронной коммерции, чтобы обеспечить высокое качество обслуживания пользователей, максимальную эффективность продаж и конкурентоспособность.

Для современного интернет-магазина необходимы основные функциональные элементы, такие как авторизация и регистрация, каталог товаров, оформление заказа, уведомления, избранные товары, информационные разделы, заказы и панель администратора.

2.1.1. Определение ролей пользователя

Выделение ролей позволяет управлять правами доступа к функциям разрабатываемого решения для различных пользователей и обеспечивает более гибкое управление данными, что в свою очередь ведет к улучшению пользовательского опыта и удовлетворенности клиентов.

Каждая роль пользователей имеет свои особенности доступа к функционалу интернет-магазина. Для данного проекта были выделены следующие роли пользователей:

- Гость: пользователь, который не прошел регистрацию в веб-приложении, но имеет возможность просматривать информацию о товарах, посещать информационные разделы;
- Зарегистрированный пользователь: пользователь, который зарегистрировался в веб-приложении и имеет личный кабинет. Ему доступны те же функции, что и неавторизованному пользователю, а также он может добавлять товары в корзину, оформлять заказ и отслеживать его статус, создавать списки любимых товаров, получать уведомления, редактировать свои контактные данные;
- Администратор: пользователь, который имеет полный доступ к управлению и администрированию интернет-магазина. Ему доступны те же функции, что и авторизованному пользователю, а также он может управлять каталогом товаров, управлять заказами, управлять учетными записями пользователей, создавать промо-коды и совершать другие действия с контентом.

Для того, чтобы полностью отобразить возможности каждой роли пользователя, была составлена UML-диаграмма вариантов использования, которая представлена в Приложении А.

2.1.2. Определение функциональных и нефункциональных требований

Процесс уточнения, описания и оформления требований необходим для определения функциональных возможностей и нефункциональных характеристик разрабатываемого проекта. Он позволяет установить границы проекта и обеспечить успешное выполнение поставленных задач.

Функциональные требования – описание требуемого поведения системы в определенных условиях. Нефункциональные требования – требования, определяющие свойства, которые система должна демонстрировать, или ограничения, которые она должна соблюдать, не относящиеся к поведению системы.

Для разрабатываемого веб-приложения, на основе выявленных ролей пользователя и основной функциональности, были разработаны функциональные и нефункциональные требования, которые представлены в Приложении Б.

2.2. Проектирование базы данных

Процесс разработки структуры базы данных для хранения, управления и обработки данных необходим для эффективного хранения и использования данных в информационной системе. Правильно разработанная и спроектированная база данных, может значительно упростить и ускорить работу любой информационной системы.

2.2.1. Выбор системы управления базой данных

Для данного проекта была выбрана реляционная база данных, так как в отличие от нереляционной базы данных, она предоставляет более гибкий подход к проектированию базы, предоставляет более удобный и интуитивно понятный язык запросов, что делает их более удобными в использовании, в также обеспечивает поддержку транзакций.

В качестве системы управления базами данных была выбрана открытая реляционная СУБД PostgreSQL, так как она предоставляет широкий набор типов данных, поддерживает высокую производительность, а также предлагает бесплатное использование. Стоит отметить, важным критерием выбора СУБД являлось наличие опыта работы с технологией, что позволило ускорить работы над выполнением проекта.

2.2.2. Логическое проектирование базы данных

Логическая модель – графическое представление структуры базы данных с учетом принимаемой модели данных, независимое от конечной реализации базы данных и

аппаратной платформы. Процесс определения логической структуры базы данных, который определяет, как данные будут храниться в базе данных и как они будут относиться друг к другу, необходим для определения плана хранения и использования данных в базе.

Была спроектирована логическая модель базы данных, которая определяет логические сущности и их атрибуты, а также связи между этими сущностями с использованием ключей. Логическая схема базы данных представлена в Приложении В.

2.2.3. Физическое проектирование базы данных

На этапе физического проектирования базы данных выполняется проектирование физической схемы базы данных на основе логической схемы. Для каждого столбца в каждой таблице указывается тип данных и длина. Стоит учитывать, что каждая сущность базы данных будет иметь поле «createdAt» и «updatedAt», которые добавляются СУБД автоматический и означают дату создания и обновления атрибута.

Физическая модель базы данных с описанием всех сущностей и их атрибутов представлена в приложении Г.

2.3. Проектирование клиентской части веб-приложения

Проектирование клиентской части веб-приложения является одним из ключевых этапов его создания. Он необходим для того, чтобы обеспечить удобный и привлекательный пользовательский интерфейс, обеспечить хорошую производительность приложения путем выбора средств и технологий разработки, а также для быстрого и удобного процесса разработки по заранее созданной структуре проекта.

2.3.1. Выбор технологий разработки клиентской части

JavaScript – основной язык программирования, который использовался при разработке клиентской и серверной части веб-приложения. Для того, чтобы сократить время разработки, обеспечить более высокую производительность и сосредоточиться на создание основной бизнес-логики приложения, было принято решение использовать JavaScript-фреймворки.

Статистика опросов и исследований веб-платформы «State of JavaScript» [4] указывает на то, что среди наиболее популярных фреймворков – React, Svelte и Vue получили наилучшие оценки от разработчиков. Также, стоит отметить, что React имеет наивысший коэффициент удержания (рис. 7).



Рисунок 7 – Сравнение популярных фронтед-фреймворков

Библиотека React обладает преимуществами, так как предоставляет возможность использования модульного подхода к созданию веб-приложений, содержит большое количество библиотек и инструментов, создает виртуальную объектную модель документа при разработке.

Исходя из статистики и выявленных преимуществ, было принято использовать библиотеку React для создания клиентской части веб-приложения.

Также, чтобы повысить эффективность работы были использованы следующие дополнительные инструменты:

- React Bootstrap: библиотека компонентов пользовательского интерфейса;
- MobX: библиотека, делающая управление состоянием приложения простым и масштабируемым, применяя функционально-реактивное программирование;
- SASS: метаязык на основе CSS, предназначенный для увеличения уровня абстракции CSS-кода и упрощения файлов каскадных таблиц стилей;
- Axios: библиотека для работы с HTTP-запросами в JavaScript.

2.3.2. Структура клиентской части

Так как для разработки клиентской части веб-приложения продажи одежды была выбрана библиотека React, то основным преимуществом структуры программного решения будет разделение кода на модули. Поэтому, была выбрана модульная архитектура клиентской части веб-приложения, при которой приложение разбивается на модули – отдельные блоки кода, ответственные за конкретную функциональность. Эти модули могут включать в себя компоненты, сервисы, библиотеки, роутеры и другие элементы, необходимые для реализации конкретной задачи.

После определения основных директорий клиентской части веб-приложения, была составлена UML-диаграмма пакетов (рис. 8), которая описывает структура клиентской части веб-приложения.

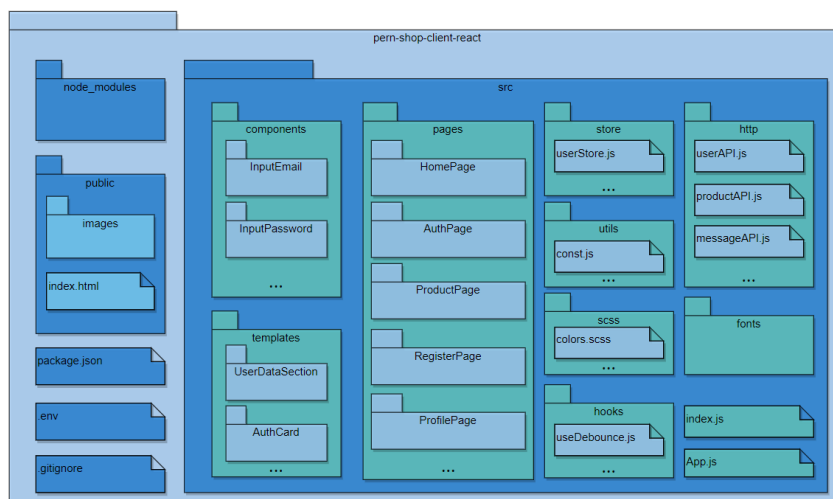


Рисунок 8 – UML-диаграмма пакетов клиентской части веб-приложения

2.3.3. Разработка дизайна пользовательского интерфейса

Разработка дизайна пользовательского интерфейса является важным процессом в разработке веб-приложений. Его цель – создать удобный, привлекательный и интуитивно понятный интерфейс для пользователей. Когда основные элементы дизайна определены заранее, разработчик сможет быстрее определиться с необходимыми функциональными элементами приложения и реализовать их, что сократит время дальнейшей разработки.

Для разработки дизайна пользовательского интерфейса онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования, с возможностью организации совместной работы в режиме реального времени – Figma.

На основе выявленного функционала веб-приложения были спроектированы макеты страниц интернет-магазина одежды. Спроектированные фреймы макета представлены на рисунке 9.

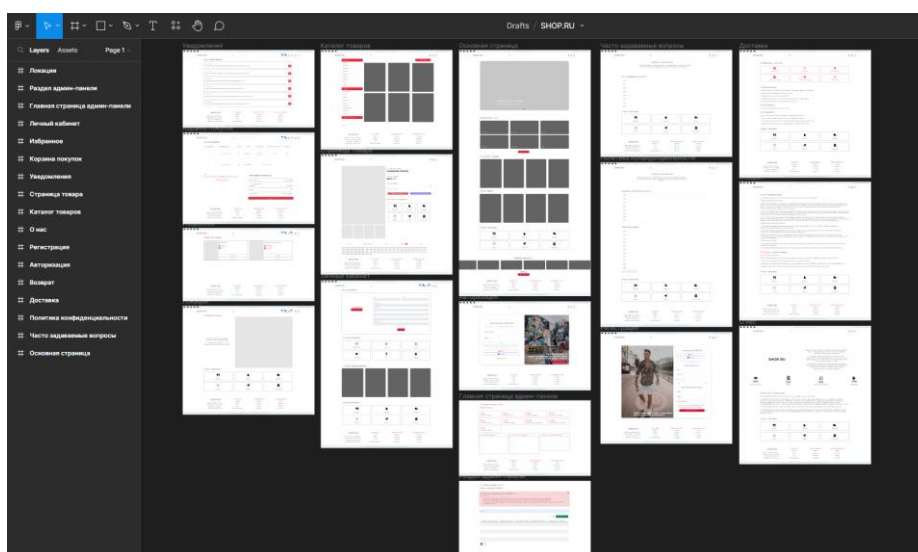


Рисунок 9 – Фреймы макетов страниц веб-приложения

2.4. Проектирование серверной части веб-приложения

Проектирование серверной части веб-приложения является важным шагом в разработке веб-приложения, так как данный этап позволяет изначально планировать и проектировать элементы серверной части, определять структуру, архитектуру и будущие функциональные возможности веб-приложения.

2.4.1. Выбор технологий разработки серверной части

В качестве языка разработки серверной части веб-приложения, также, был выбран JavaScript. Использование одного языка программирования для разработки как серверной, так и клиентской частей приложения, предоставляет множество преимуществ, таких как повышенная универсальность, улучшенная читаемость и понимание кода, общий код, уменьшение ошибок.

NestJS – это фреймворк для создания эффективных, масштабируемых серверных приложений на NodeJS. Для разработки серверной части был выбран данный фреймворк, так как он позволяет использовать типизации языка программирования TypeScript, дает возможность инжектирования зависимостей, предоставляет трехуровневую архитектуру и встроенные инструменты документирования и тестирования.

Также, чтобы повысить эффективность работы были использованы следующие дополнительные инструменты:

- Swagger: инструмент документирования REST API;
- JestJS: фреймворк для тестирования JavaScript, разработанный для обеспечения уверенности в правильной работе любого JavaScript кода;
- Sequelize: ORM-библиотека для приложений на NodeJS.

2.4.2. Структура серверной части

Структура серверной части веб-приложения на NestJS построена на основе модульной трехуровневой архитектуры приложения. NestJS применяет концепцию модулей, которые представляют собой логически связанные компоненты, содержащие в себе провайдеры, контроллеры и сервисы, которые используются для определенной функциональности в приложении.

Для каждой выявленной сущности бизнес-логики веб-приложения создается отдельная директория, которая содержит в себе основные компоненты ее работы [5]:

- Модули – фрагменты кода, которые могут быть переиспользованы в различных частях приложения;
- Контроллеры – компоненты, отвечающие за принятие запросов от клиента и возвращение ответов;
- Провайдеры – сервисы, которые используются приложением для выполнения определенных задач;
- Модели – представление сущности в базе данных.

Помимо основных компонентов, в директории размещаются файлы тестирования сущности. Структура директорий, на примере бизнес-сущности «Пользователь», представлена на рисунке 10.

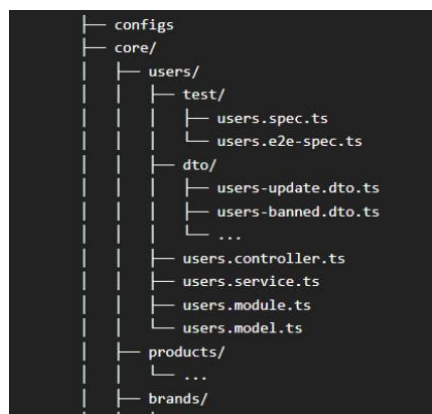


Рисунок 10 – Директории бизнес-сущности «Пользователь»

В результате проектирования структуры серверной части веб-приложения была построена UML-диаграмма пакетов (рис. 11).

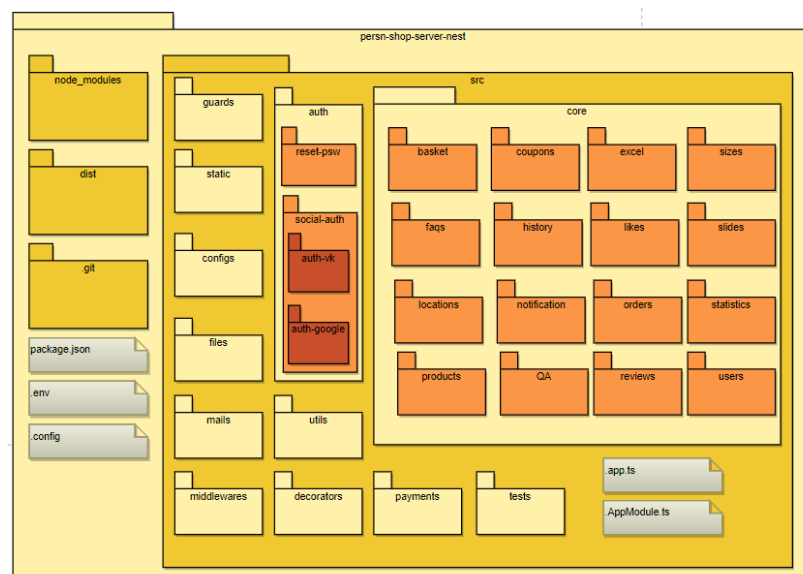


Рисунок 11 – UML-диаграмма пакетов серверной части веб-приложения

2.4.3. Выбор программно-технических средств разработки

Для написания кода была выбрана среда разработки Visual Studio Code, которая предназначена для разработки приложений на различных языках программирования. Данный редактор кода предоставляет возможность расширяемости с помощью расширений, возможность интеграции популярных сервисов разработки, а также встроенные средства отладки.

Для тестирования API будет использоваться программное обеспечение Insomnia, так как оно позволяет отправлять запросы на сервер, проводить мониторинг запросов, а также производить автоматическое тестирование.

Данное приложение является аналогом API платформы Postman, но является полностью бесплатным, дает возможность создания переменных окружения, а также более широкие возможности импорта и экспорта данных.

Для администрирования и мониторинга базы данных будет использоваться программное обеспечение pgAdmin, которое предоставляет широкий набор инструментов управления базой данных.

Для просмотра веб-страниц и тестирования веб-интерфейса будут использоваться веб-браузеры Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox последних версий.

Выводы по разделу

В результате проведения данного этапа работ были определены основные программно-технические средства разработки приложения, осуществлено логическое и физическое проектирование базы данных проекта.

Была определена структура клиентской части проекта на основе модульной архитектуры библиотеки ReactJS.

Была определена структура серверной части проекта на основе трехуровневой архитектуры фреймворка NestJS.

Осуществлено проектирование пользовательского интерфейса основных страниц интернет-магазина, с которыми взаимодействует пользователь, в приложении Figma.

ГЛАВА 3. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

Создание веб-приложения – сложный и многогранный процесс, который включает в себя различные аспекты. Для более подробного и удобного описания результатов разработки, было принято решение разделить описание на три основных уровня взаимодействия: взаимодействие пользователя с веб-приложением, взаимодействие администратора с веб-приложением и взаимодействие администратора с пользователем.

Каждый из этих уровней имеет свои особенности и процессы, которые необходимо учитывать при разработке программного решения, поэтому важно понимать, как они влияют на работу системы в целом и какие функциональные возможности предоставляют.

3.1. Взаимодействие пользователя с веб-приложением

Веб-приложение, предлагающее продажу одежды, становится для пользователей обязательным инструментом для ознакомления с товаром, выбора нужных размеров и наилучшего соотношения цены и качества. В силу этого, взаимодействие пользователя с веб-приложением по продаже одежды играет ключевую роль в успехе проекта.

3.1.1. Аутентификация пользователя

Перед аутентификацией пользователя необходимо, чтобы данный пользователь зарегистрировался в системе. Для этого, в соответствии с дизайн-макетом, на клиентской части веб-приложения, была реализована страница регистрации (рис. 12) и форма регистрации, поля которой проводят валидацию введенных данных (рис. 13).

Регистрация в **SHOP.RU**

[Google](#)

[VKontakte](#)

Введите все указанные данные для того, чтобы зарегистрироваться на сайте

Личная информация

Имя: Александр

Фамилия: Кривиков

Дата рождения: 02.06.2001

Пол: Мужской

Данные для входа в аккаунт

Почта: test@ya.test

Пароль:

Номер телефона: 88005556898

☒ * Согласен с политикой конфиденциальности

☒ Хочу получать рассылку на почту и телефон

Зарегистрироваться

Уже есть аккаунт...

Присоединяйся к нам, чтобы быть всегда в центре внимания...

Рисунок 12 – Форма регистрации пользователя

Рисунок 13 – Уведомление о не заполненном поле формы регистрации

После регистрации, аутентификация пользователя в интернет-магазине происходит при авторизации в системе. В соответствии с дизайн-макетом была реализована страница авторизации на клиентской части веб-приложения (рис. 14).

Рисунок 14 – Форма авторизации пользователя

При указании данных авторизации отправляется запрос на серверную часть веб-приложения, где проверяются указанные данные. Если указанные данные корректные, то осуществляется поиск адреса электронной почты в базе данных. Если указанный адрес электронной почты был не найден или указанный пароль неверен, то пользователю возвращается уведомление об ошибке авторизации (рис. 15).

Если адрес электронной почты был найден, то проверяется наличие блокировки аккаунта пользователя. Если пользователь был заблокирован, то пользователю возвращается уведомление об ошибке авторизации с указанием причины блокировки (рис. 16).

Если аккаунт пользователя не является заблокированным, то проверяется введенный пароль с паролем, который указан в базе данных в зашифрованном виде (функцией хеширования паролей bcrypt).

Рисунок 15 – Уведомление о указание некорректных данных авторизации

Рисунок 16 – Уведомление о блокировке

Аутентификация пользователя происходит с помощью технологии JSON Web Token, когда с сервера передается JSON-объект в кодированном виде, который содержит

информацию о пользователе и его роли в веб-приложении, и сохраняется в локальном хранилище. При каждом последующем запросе на сервер, клиент отправляет JWT в заголовке запроса, и сервер определяет, имеет ли пользователь доступ к запрашиваемому ресурсу, и возвращает соответствующий ответ.

3.1.2. Авторизация через сторонние сервисы

Пользователь имеет возможность авторизоваться в системе с использованием аккаунта стороннего сервиса: Google или Вконтакте. Процесс авторизации через сторонние сервисы описан с помощью кросс-функциональной диаграммы (рис. 17).

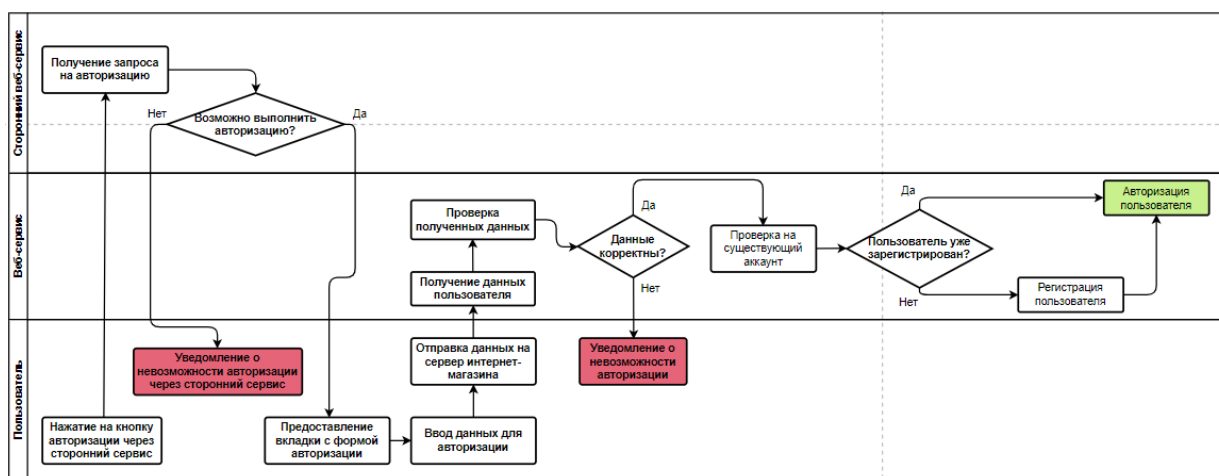


Рисунок 17 - Кросс-функциональная диаграмма процесса авторизации через сторонний сервис

3.1.3. Восстановление пароля

Функция восстановления пароля очень важна в веб-приложении, так как она предоставляет пользователям возможность восстановить доступ к своей учетной записи в случае, если они забыли свой пароль или их учетная запись была взломана.

При необходимости восстановления пароля, пользователь переходит на страницу веб-приложения (рис. 18), где указывает адрес электронной почты, который использовался при регистрации. На указанный адрес приходит письмо, которое содержит ссылку на страницу восстановления пароля (рис. 19).

Для того, чтобы восстановить пароль, укажите адрес электронной почты, который был указан при регистрации:

Эл.почта
sanek0020601@gmail.com

Получить ссылку

Рисунок 18 – Элемент страницы указания адреса электронной почты для восстановления пароля

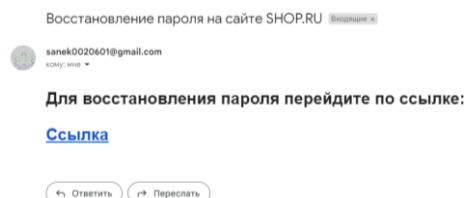


Рисунок 19 – Письмо с ссылкой на страницу смены пароля

Страница восстановления пароля проверяет URL на наличие токена смены пароля, который должен находиться в базе данных в таблице «reset_password_token» после обращения к функции восстановления пароля. Если токен не найден, пользователь перенаправляется на главную страницу веб-приложения, так как система определяет, что такая страница не существует.

Если токен существует, то пользователь может указать новый пароль. После смены пароля токен удаляется из базы данных, а сформированная ссылка становится недоступной для смены пароля.

3.1.4. Просмотр товара

Для того, чтобы пользователь мог просматривать товары интернет-магазина, была создана, в соответствии с дизайн-макетом, страница каталога товаров (рис. 20).

На странице каталога товаров есть фильтры по бренду, типу и цене товара, а также возможность сортировки товаров по наименованию и цене. Для удобного поиска товара по названию была создана функция быстрого поиска.

Товар представлен на странице каталога товаров в виде карточек, при наведении на которые пользователь получает основную информацию о товаре.

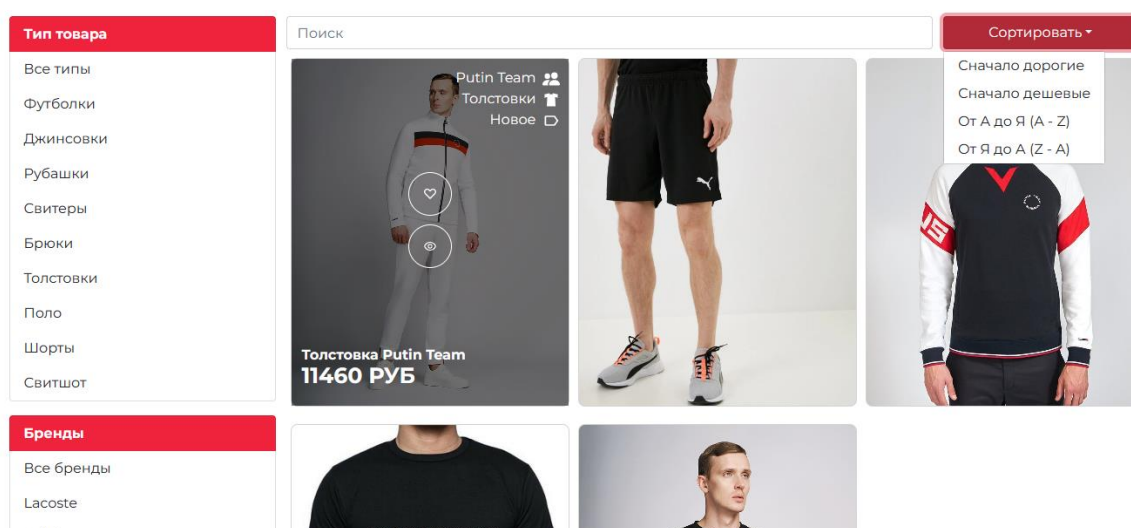


Рисунок 20 – Страница каталога товаров

Также, пользователь может получить детальную информацию о товаре, перейдя на страницу выбранного товара (рис. 21)

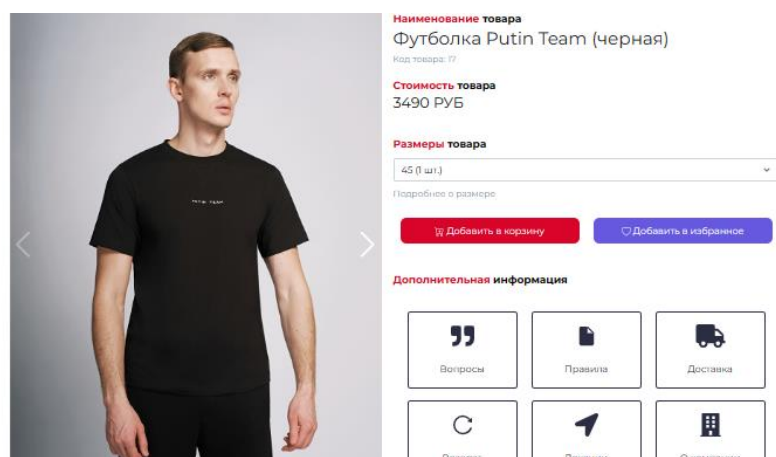


Рисунок 21 – Индивидуальная страница товара

3.1.5. Добавление товара в корзину покупок

Добавление товара в корзину покупок происходит через нажатие кнопки «Добавить в корзину» на странице товара, если пользователь авторизован в системе. Перейдя на страницу корзины покупок, пользователю будет предоставлена возможность отредактировать количество выбранных товаров, удалить товары.

Если товар закончился, но при этом он находился у пользователя в корзине, то товар не пропадает из корзины, а становится недоступным к покупке (рис. 22). При этом, пользователь может самостоятельно удалить его из корзины.

Корзина покупок

ИЗОБРАЖЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	РАЗМЕР	ЦЕНА	КОЛИЧЕСТВО	ИТОГОВАЯ СТОИМОСТЬ	УДАЛИТЬ
	Тестовый товар	45	12727 РУБ	1	12727 РУБ	X
	Футболка Putin Team (черная)	47	3490 РУБ	Товара нет в наличии...		X

КУПОН
Если у вас есть купон, можете указать его и получить скидку.

Итоговая стоимость

Рисунок 22 – Недоступный товар в корзине покупок пользователя

Также, изменяя количество товара, пользователь не может указать число товара больше, чем указано системой. Это ограничение создано, чтобы предотвратить случаи покупки ложного количества товара.

3.1.6. Избранные товары

При просмотре карточки товара или самого товара на его странице, пользователю доступна функция добавления товара в «Избранное». При необходимости пользователь

может удалить товар из раздела «Избранное» или перейти на страницу выбранной продукции, где он может выбрать размер и добавить товар в корзину покупок (рис. 23).

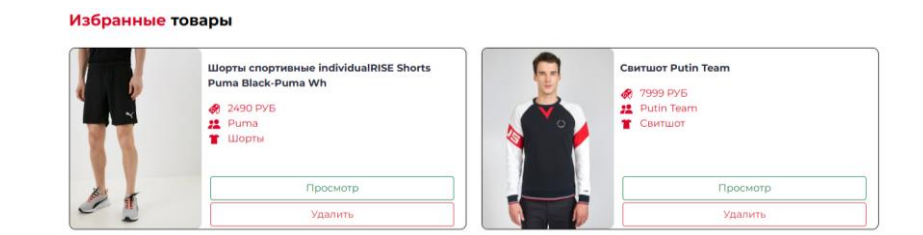


Рисунок 23 – Страница раздела «Избранное»

3.1.7. Покупка товара

Когда пользователь готов к оформлению заказа, он может перейти к корзине, где ему будет предоставлена возможность отредактировать количество выбранных товаров, удалить товары из корзины или применить купон на скидку.

На странице корзины покупок имеется подсчет стоимости заказа, в соответствии с количеством товара, примененным промо-кодом и вариантом доставки. При применении промо-кода, вся стоимость заказа пересчитывается в соответствии со скидкой промо-кода (рис. 24).

The image shows a checkout page. On the left, there is a 'купон' (coupon) section with a text input field containing 'test' and a 'Применить купон' (Apply coupon) button. On the right, there is a section titled 'Итоговая стоимость' (Final price) which lists: 'Сумма покупок: 38181 РУБЛЕЙ', 'Платная доставка: 600 РУБЛЕЙ', 'Скидка: 10 %', and 'Итоговая сумма: 34902.9 РУБЛЕЙ'. At the bottom of this section is a large red 'Купить' (Buy) button.

Рисунок 24 – Элемент подсчета стоимости заказа

При нажатии на кнопку «Купить», пользователю становится доступна форма заполнения данных доставки (рис. 25).

The image shows a form titled 'Данные доставки' (Delivery details). It contains several input fields for personal and address information: 'Имя:', 'Фамилия:', 'Страна:' (with 'Россия' selected), 'Город:', 'Улица:', 'Номер телефона:', 'Номер дома:', 'Номер квартиры:', and 'Почтовый индекс:'. At the bottom left of the form is a green 'Оплатить' (Pay) button.

Рисунок 25 – Форма указания данных доставки

После заполнения данных доставки, они сохраняются в локальном хранилище веб-приложения, а пользователь перенаправляется на страницу онлайн-кассы. Для реализации оплаты был выбран онлайн-сервис «Юkassa», который позволяет пользователям осуществлять онлайн-платежи за товары и услуги в интернет-магазинах. Данный веб-сервис был выбран, так как он предоставляет возможность использования тестовой онлайн-кассы и тестовых данных для тестирования при разработке, обладает хорошей документацией и поддержкой компании Яндекс.

После указания данных оплаты и проведения транзакции, пользователь перенаправляется на страницу, которая уведомляет его об успешном оформлении заказа (рис. 26). На этой же странице происходит считка данных доставки из локального хранилища.



Рисунок 26 – Элемент страницы «Спасибо за покупку»

В случае возникновения ошибки при оплате, пользователь перенаправляется на страницу корзины покупок, на которой также очищаются данные доставки из локального хранилища.

Для описания логики взаимодействия с онлайн-кассой была составлена UML-диаграмма активности, которая представлена в Приложении Д.

3.1.8. Просмотр истории заказов

После оформления заказа, у пользователя есть возможность перейти на страницу заказов, где он может отслеживать заказы и их доставку (рис. 27).

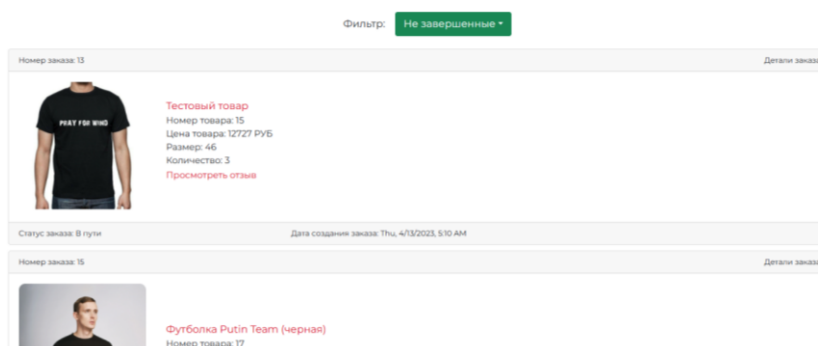


Рисунок 27 – Страница заказов пользователя

Также, пользователь может просмотреть указанные данные доставки, которые были указаны при оформлении заказа (рис. 28)

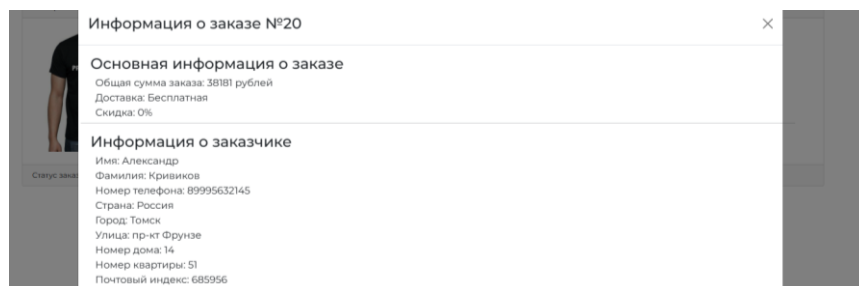


Рисунок 28 – Модальное окно информации о заказе

3.1.9. Создание отзыва о товаре

Каждый отзыв содержит оценку товара, которая представлена в виде звезд и формирует общий рейтинг товара, и комментарий, написанный покупателем. Также, для большей информативности была добавлена возможность размещения (не более 3-х) изображений купленного товара, возможность отмечать соответствие заказа описанию, доставки и размеру товара. Для этого, на странице истории заказов пользователю становится доступна кнопка создания отзыва при получении товара, которая вызывает модальное окно с формой (рис. 29).

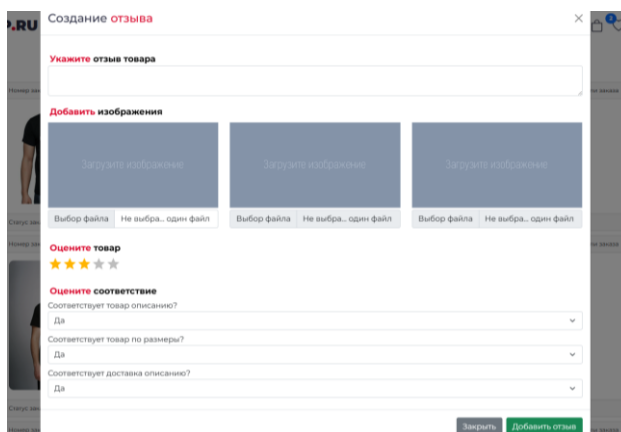


Рисунок 29 – Модальное окно создания отзыва

После создания отзыва, он отправляется на проверку администрации веб-приложения. Если отзыв корректный, то он размещается на странице товара (рис. 30) и становится доступным к просмотру на странице всех заказов пользователя.

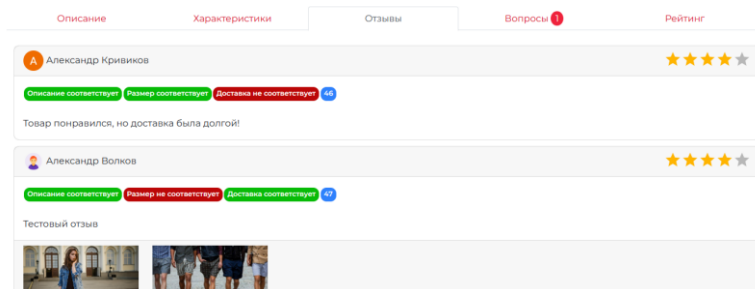


Рисунок 30 – Отзывы товара

Логика создания отзыва представлена в виде кросс-функциональной диаграммы (рис. 31).

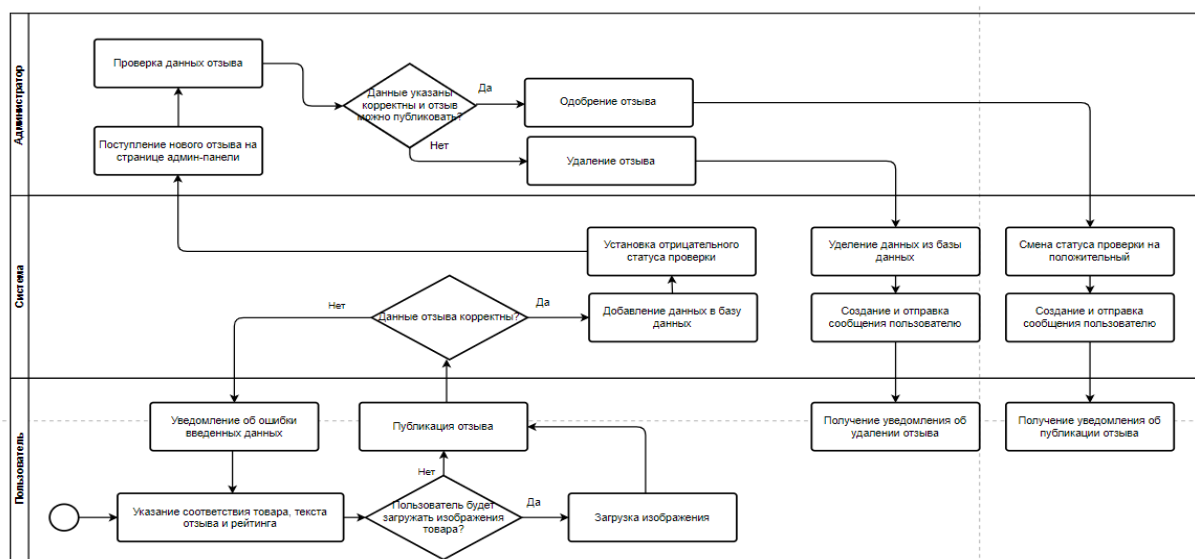


Рисунок 31 – Кросс-функциональная диаграмма создания отзыва

3.2. Взаимодействие администратора с веб-приложением

Взаимодействие администратора с веб-приложением происходит с помощью панели администратора (рис. 32).

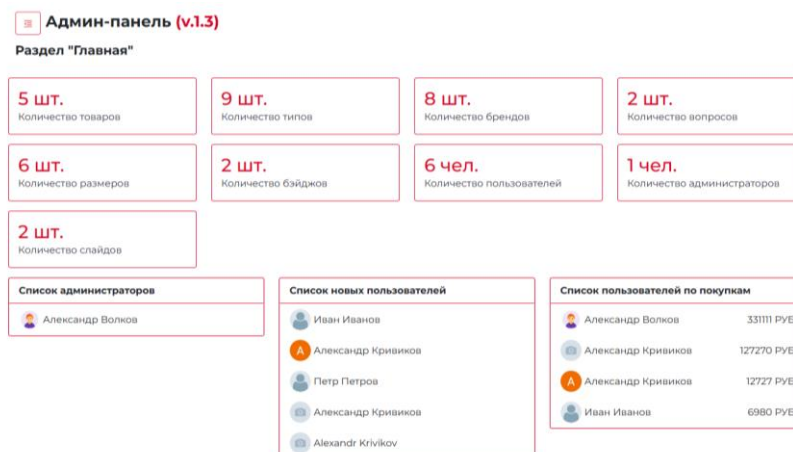


Рисунок 32 – Главная страница панели администратора веб-приложения

Для управления контентом веб-приложения, были созданы разделы панели администратора, которые обеспечивают возможность администрирования.

3.2.1. Модуль статистики веб-приложения

Раздел статистики веб-приложения позволяет получать и анализировать данные, что помогает администраторам принимать решения и проводить анализ о качестве веб-приложения.

На данный момент была реализована статистика в виде диаграмм, которая отражает количество зарегистрировавшихся пользователей в месяц, количество сделанных заказов в месяц и средний рейтинг товаров (рис. 33).

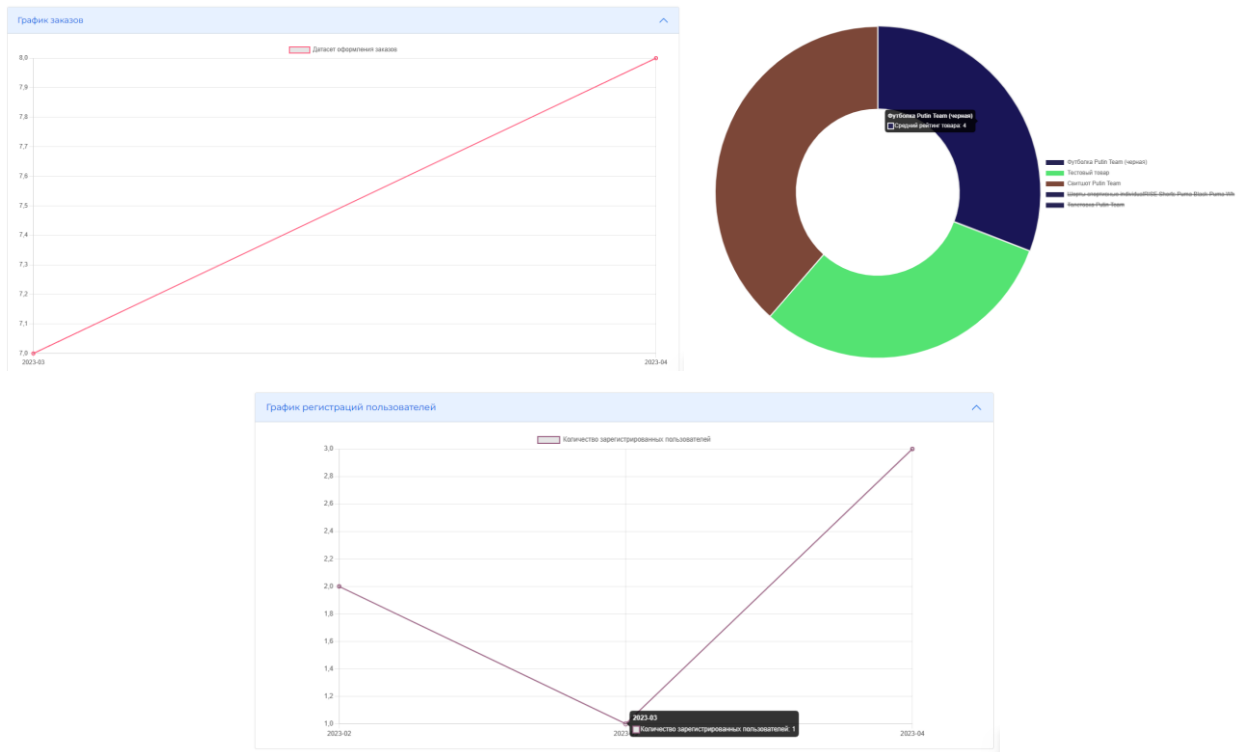


Рисунок 33 – Графики из раздела статистики

Помимо раздела статистики товаров, на главной странице админ-панели присутствуют индикаторы количества различных элементов, списки новых пользователей и пользователей, которые совершили покупки на большую сумму (рис. 32).

3.2.2. Модуль работы с брендами, типами и метками товара

Для управление брендами и типами товара был создан раздел админ-панели (рис. 34), который позволяет администратору создавать, удалять и редактировать бренды и типы.

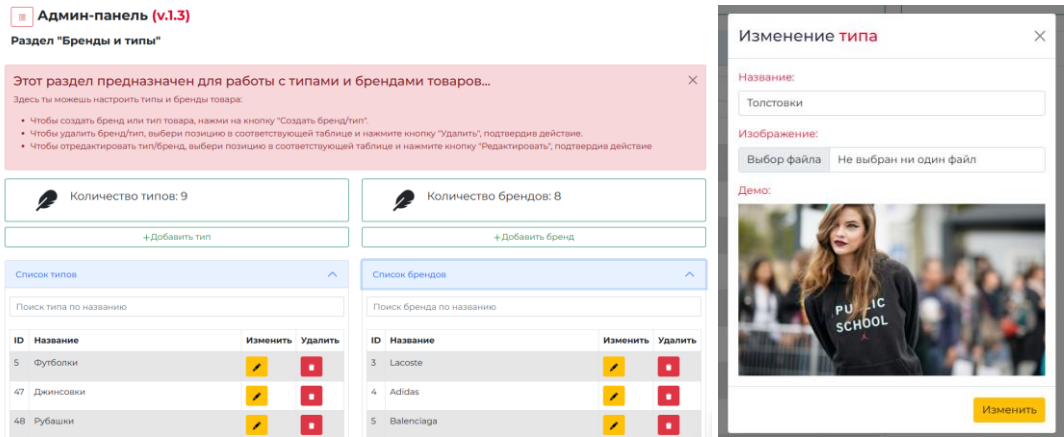


Рисунок 34 – Страница управления брендами и типами, модальное окно изменения

При создании и редактировании бренда или типа открывается модальное окно, которое содержит форму заполнения данными. Изображение бренда и типа товара необходимо для размещения его на главной странице интернет-магазина.

Для управления метками товара была создана отдельная страница админ-панели, которая позволяет создавать и удалять метки товара (рис. 35).

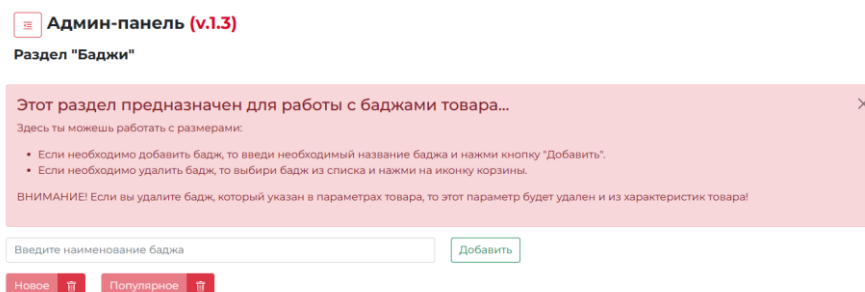


Рисунок 35 – Страница управления метками товара

Созданные бренды, типы и метки можно применить к параметрам товара в разделе админ-панели работы с позициями товара.

3.2.3. Модуль работы с размерами товаров

Для создания и удаления размеров товара был создан раздел админ-панели, который позволяет выполнять данные функции (рис. 36).

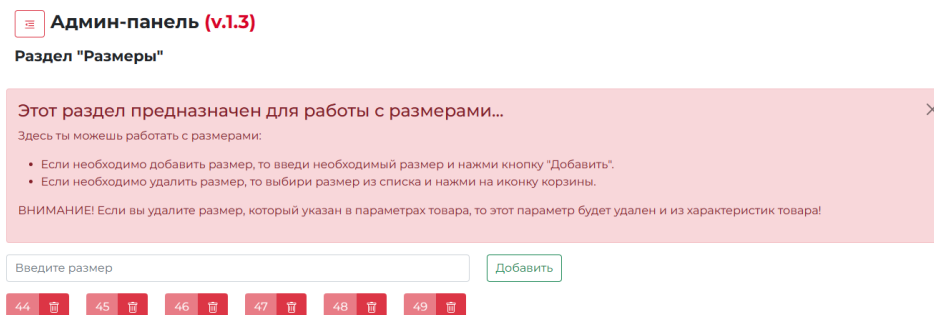


Рисунок 36 – Страница управления размерами товаров

Затем, созданные размеры можно применять к товару на странице редактирования товара.

3.2.4. Модуль работы с товаром

Раздел работы с товаром предоставляет администратору список всех товаров с основной информацией о них, а также кнопки удаления, редактирования и изменения отображения товара (рис. 37).

Так как многие данные привязаны к товару, например, заказы и отзывы по товару, то было принято решение ввести возможность отключать отображение товара на странице

каталога. Так, товар можно будет отключить для прекращения его продаж, при этом пользователи не смогут получать о нем информацию, но данные, которые были получены ранее, связанные с этим товаром, не будут удалены.

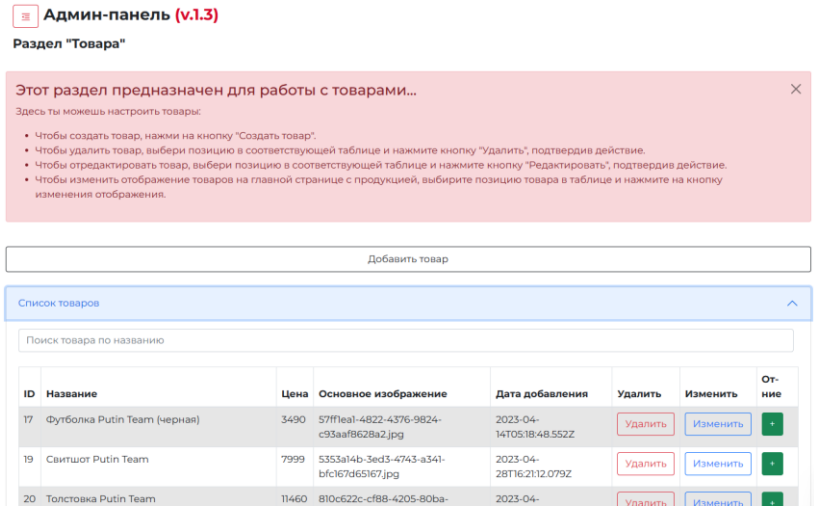


Рисунок 37 – Страница управления товарами

При необходимости изменить данные товара, администратору становится доступно окно с параметрами товара (рис. 38), где он может изменить основные параметры, такие как название, изображения, цена, описание.

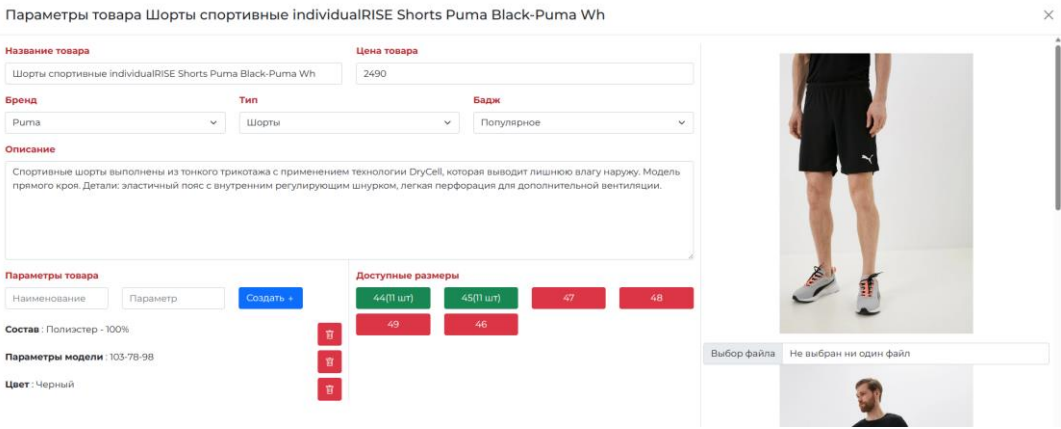


Рисунок 38 – Окно редактирования параметров товара

Помимо основных параметров, администратор может изменить ранее добавленные бренды, типы или метки товара.

3.2.5. Учет количества товаров

Было принято решение добавить логику учета товаров, так как может возникнуть ситуация, когда товар закончился фактически, но он также доступен для оформления на странице веб-приложения. Для того, чтобы контролировать количество товара, в окне редактирования параметров товара (рис. 39) добавлен раздел изменения размера товара. При добавлении ранее созданного размера, администратору становится доступно

модальное окно, в котором он должен указать количество единиц товара с данным размером. (рис. 39)

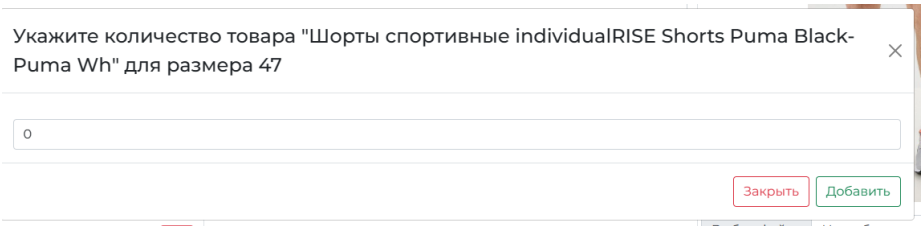


Рисунок 39 – Модальное окно указания количества единиц товара

После указания размера, он станет доступным на странице товара для заказа, а также отобразиться у администратора в админ-панели с указанием количества (рис. 40).



Рисунок 40 – Раздел доступных размеров на странице редактирования товара

При этом, если у товара не указаны размеры или другие данные, то администратор не сможет включить отображение товара на странице каталога (рис. 41).

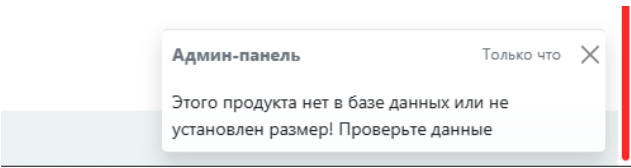


Рисунок 41 – Уведомление о невозможном включении отображения товара

Общая логика добавления нового товара представлена в виде кросс-функциональной диаграммы (рис. 42).

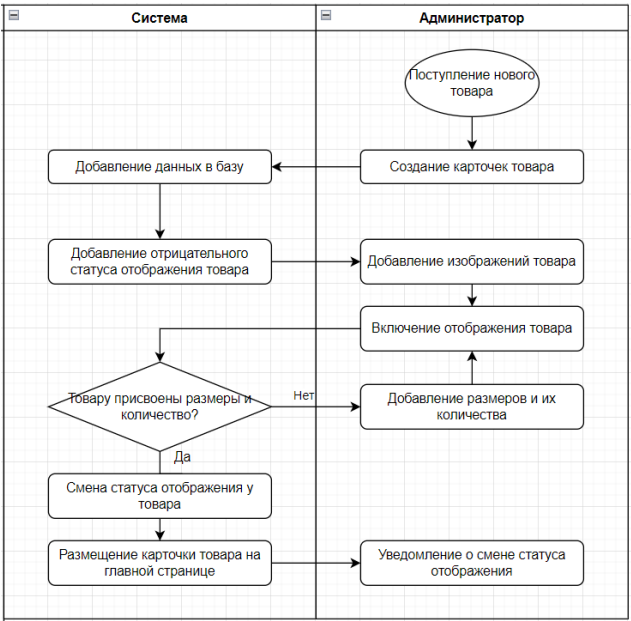


Рисунок 42 – Кросс-функциональная диаграмма добавления нового товара

3.2.6. Модуль работы с отзывами

Модуль работы с отзывами в админ-панели позволяет проверять и удалять нежелательные, некорректные, обманчивые отзывы (спам), которые могут вызвать негативное воздействие на других потенциальных покупателей. Для данных целей была создана страница админ-панели, которая содержит список отзывов пользователей (рис. 43).

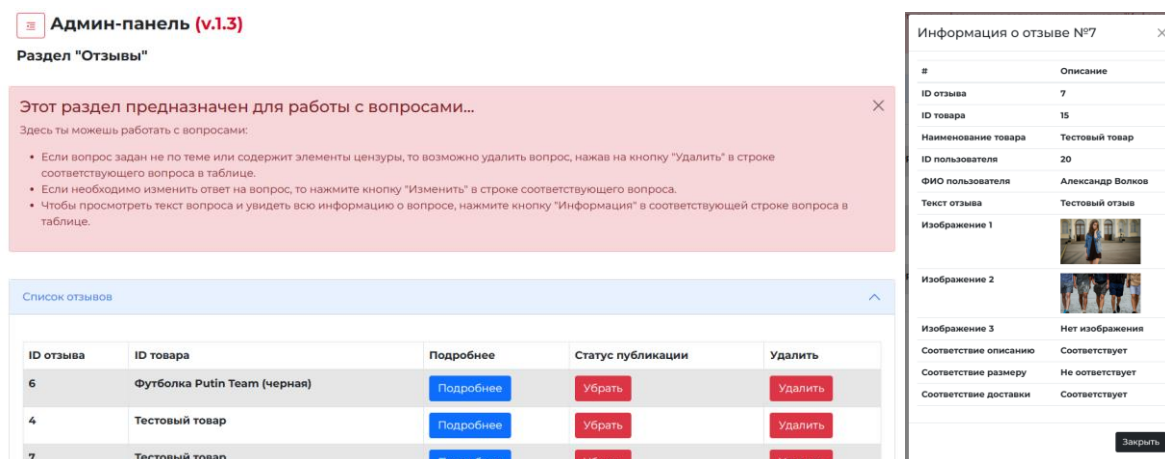


Рисунок 43 – Страница работы с отзывами и модальное окно информации о отзыве

Администратор, после проверки отзыва, может изменить его статус публикации, после чего, отзыв будет размещен на странице товара и общий рейтинг товара будет пересчитан в соответствии с рейтингом нового отзыва (рис. 44).

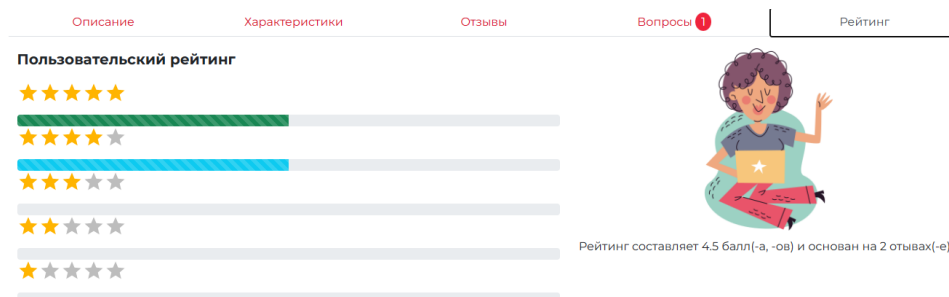


Рисунок 44 – Раздел рейтинга на странице товара

3.2.7. Модуль работы с заказами

Был создан раздел, который позволяет просматривать информацию о заказах, изменять статус доставки и удалять их (рис. 45).

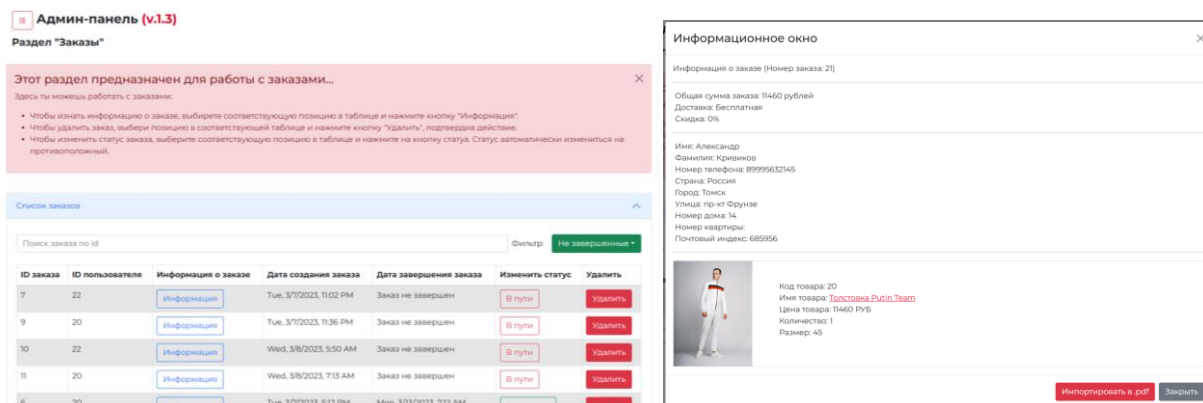


Рисунок 45 – Раздел админ-панели работы с заказами и модальное окно информации о заказах

Для более удобной работы с информацией заказа, была добавлена функция конвертирования данных в формат PDF (рис. 46).

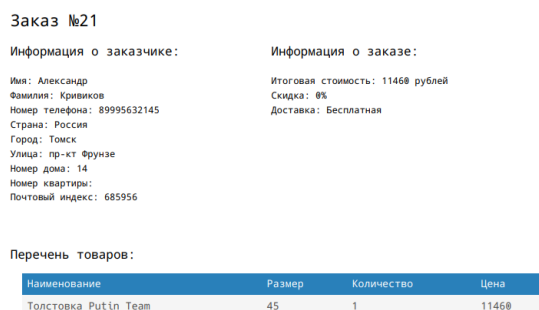


Рисунок 46 – PDF-файл с информацией о заказе

3.2.8. Модуль работы с отчетами

Для получения информации в формате Microsoft Excel, были добавлены функции получения отчетов о всех пользователях веб-приложения, о всех товарах, брендах и типах, о заказах (всех заказах, доставленных, не доставленных), об остатках товара (рис. 47).

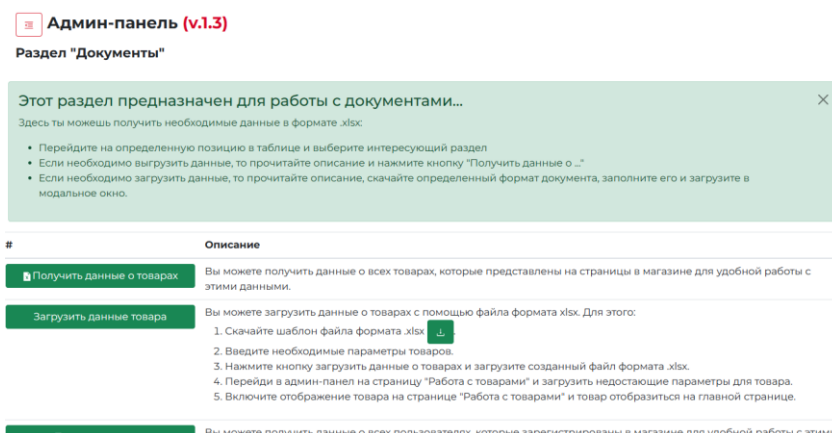


Рисунок 47 – Страница раздела работы с отчетами

Данные с веб-приложения конвертируются в формат Microsoft Excel для более удобной работы с данными, их подсчета и анализа (рис. 48).

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	ID_польз	Дата_оформления	Дата_завершения	ID_товара	ID_заказа	Количество_товара	Статус_доставки	ФИ_польз	Наименование_товара	Бренд	Тип	Цена_товара	Итоговая_стоимость
2	22	2023-03-07T16:02:15.833Z	2023-03-07T16:02:15.833Z	15	7	1	В пути	Александр	Тестовый товар	Lacoste	Поло	12727	12727
3	20	2023-04-29T21:11:37.356Z	2023-04-29T21:11:37.356Z	15	20	1	В пути	Александр	Тестовый товар	Lacoste	Поло	12727	12727
4	20	2023-04-19T03:07:50.960Z	2023-04-19T03:07:50.960Z	17	19	1	В пути	Александр	Футболка Putin Team (черная)	Putin Team	Футболки	3490	3490
5	20	2023-04-19T03:07:50.960Z	2023-04-19T03:07:50.960Z	17	19	1	В пути	Александр	Футболка Putin Team (черная)	Putin Team	Футболки	3490	3490
6	20	2023-03-07T16:36:46.236Z	2023-03-07T16:36:46.236Z	15	9	1	В пути	Александр	Тестовый товар	Lacoste	Поло	12727	12727
7	20	2023-03-07T16:39:31.102Z	2023-03-07T16:39:31.102Z	15	8	1	Завершен	Александр	Тестовый товар	Lacoste	Поло	12727	12727
8	22	2023-03-07T22:50:51.085Z	2023-03-07T22:50:51.085Z	15	10	1	В пути	Александр	Тестовый товар	Lacoste	Поло	12727	12727
9	20	2023-03-07T10:12:56.691Z	2023-03-07T10:12:56.691Z	15	6	1	Завершен	Александр	Тестовый товар	Lacoste	Поло	12727	12727
10	20	2023-04-30T03:56:46.718Z	2023-04-30T03:56:46.718Z	20	21	1	Завершен	Александр	Толстовка Putin Team	Putin Team	Толстовки	11460	11460
11	20	2023-04-14T05:58:52.515Z	2023-04-14T05:58:52.515Z	17	15	1	Завершен	Александр	Футболка Putin Team (черная)	Putin Team	Футболки	3490	3490
12	20	2023-03-08T00:13:14.483Z	2023-03-08T00:13:14.483Z	15	11	1	В пути	Александр	Тестовый товар	Lacoste	Поло	12727	12727
13	20	2023-03-08T00:13:14.483Z	2023-03-08T00:13:14.483Z	15	11	1	В пути	Александр	Тестовый товар	Lacoste	Поло	12727	12727
14	20	2023-04-15T06:38:48.690Z	2023-04-15T06:38:48.690Z	17	17	1	Завершен	Иван Иван	Футболка Putin Team (черная)	Putin Team	Футболки	3490	3490
15	20	2023-04-15T06:38:48.690Z	2023-04-15T06:38:48.690Z	17	16	1	В пути	Александр	Футболка Putin Team (черная)	Putin Team	Футболки	3490	3490

Рисунок 48 – Часть отчета в формате Microsoft Excel о всех заказах

Также, в данный раздел добавлена функция добавления нескольких товаров в формате документа Microsoft Excel. Администратору предлагается скачать шаблон документа и заполнить его необходимыми данными (рис. 49).

#	A	B	C	D	E
1	name	price	productBrandId	productTypeId	description
2	Футболка Adidas 1	4700	9	4	Футболка 1
3	Футболка Adidas 2	4800	9	4	Футболка 2
4	Футболка Adidas 3	4900	9	4	Футболка 3
5	Футболка Adidas 4	5000	9	4	Футболка 4
6	Футболка Adidas 5	5100	9	4	Футболка 5
7	Футболка Adidas 6	5200	9	4	Футболка 6
8	Футболка Adidas 7	5300	9	4	Футболка 7
9	Футболка Adidas 8	5400	9	4	Футболка 8

Рисунок 49 – Шаблон документа для добавления нескольких товаров

Затем, необходимо загрузить документ в специальную форму, провести парсинг данных и проверить правильность полученных данных (рис. 50).

Импорт данных

Загрузите файл в формате XLSX или XLS:

Выбор файла

ProductPattern (2).xlsx

Наименование	Цена	Описание	ID бренда	ID типа
Футболка Adidas 1	4700	Футболка 1	9	4
Футболка Adidas 2	4800	Футболка 2	9	4
Футболка Adidas 3	4900	Футболка 3	9	4
Футболка Adidas 4	5000	Футболка 4	9	4
Футболка Adidas 5	5100	Футболка 5	9	4
Футболка Adidas 6	5200	Футболка 6	9	4
Футболка Adidas 7	5300	Футболка 7	9	4
Футболка Adidas 8	5400	Футболка 8	9	4

Отобразить данные

Загрузить данные

Рисунок 50 – Модальное окно считывания данных с документа

После того, как администратор загрузит полученные данные, они отобразятся на странице работы с товарами, где у каждого товара будет отключено отображение (рис. 51). Администратору необходимо заполнить недостающие поля, указать размеры товара и затем он сможет включить отображение товара в каталоге.

Поиск товара по названию								
ID	Название	Цена	Рейтинг	Основное изображение	Дата добавления	Удалить	Изменить	От-ние
46	Футболка Adidas 1	4700	0		2022-12-08T00:24:47.511Z	Удалить	Изменить	-
51	Футболка Adidas 6	5200	0		2022-12-08T00:24:47.513Z	Удалить	Изменить	-
47	Футболка Adidas 2	4800	0		2022-12-08T00:24:47.512Z	Удалить	Изменить	-
52	Футболка Adidas 7	5300	0		2022-12-08T00:24:47.514Z	Удалить	Изменить	-
48	Футболка Adidas 3	4900	0		2022-12-08T00:24:47.513Z	Удалить	Изменить	-
53	Футболка Adidas 8	5400	0		2022-12-08T00:24:47.514Z	Удалить	Изменить	-

Рисунок 51 – Список добавленных товаров через документ MS Excel

3.3. Взаимодействие администратора с пользователями

Работа администратора с пользователями важна, потому что она позволяет установить лояльность клиентов, повысить качество обслуживания и улучшить репутацию веб-приложения. Администратор, который предлагает обратную связь, помогает пользователям решать их проблемы и находить ответы на вопросы, помогает клиентам чувствовать себя важными и ценными для сервиса.

3.3.1. Вопросы по товару

На странице товара был создан раздел вопросов, где пользователи могут увидеть вопросы по товару и ответы на них от администрации, а также оставить свой вопрос.

Для того, чтобы избежать возможного спама, было принято решение ограничить количество вопросов до одного на один товар. При попытке задать повторный вопрос по товару, если на предыдущий не было ответа, пользователь получает уведомление с требованием дождаться ответа на предыдущий вопрос (рис. 52).

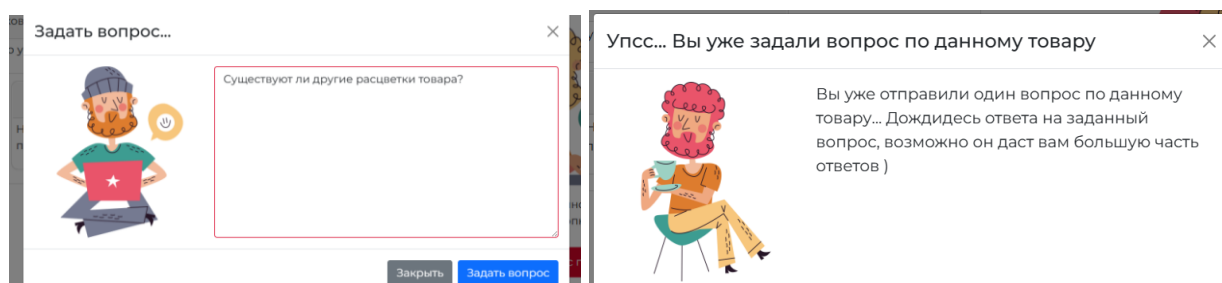


Рисунок 52 – Модальное окно создания вопроса и уведомление о наличии заданного вопроса

Для проверки вопроса и ответа на него, администратор может перейти в раздел вопросов по товару, где представлен список всех вопросов и элементы управления ими (рис. 53).

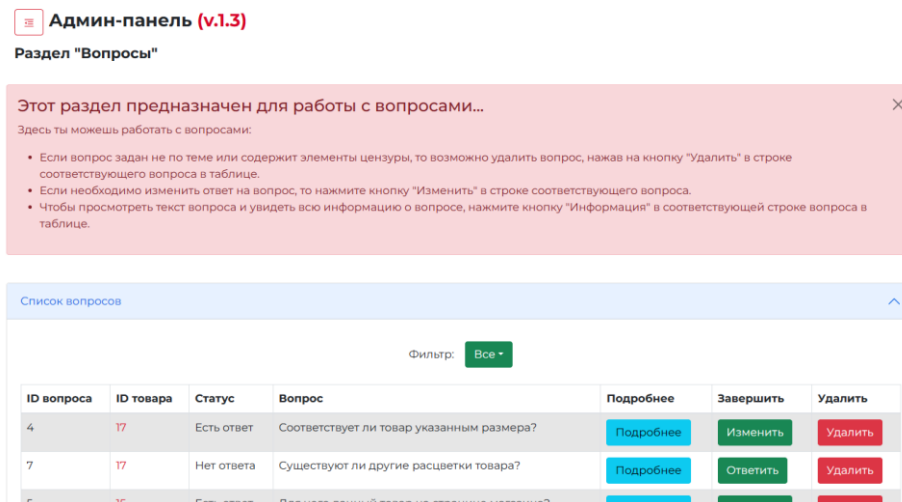


Рисунок 53 – Страница вопросов в админ-панели

Администратор может просмотреть информацию о данном вопросе (рис. 58), а затем ответить на него (рис. 54).

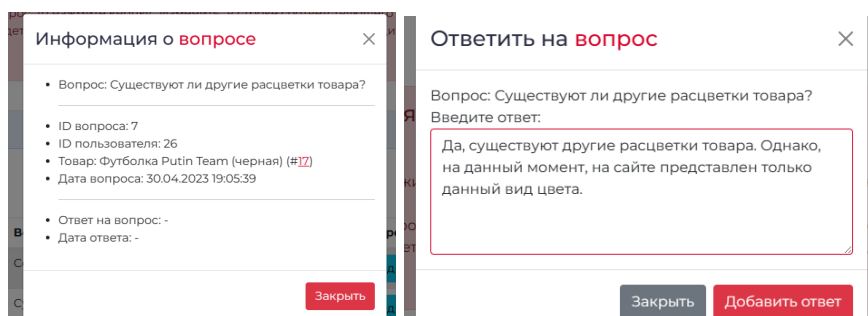


Рисунок 54 – Модальное окно информации о вопросе и окно ответа на вопрос

После проверки вопроса и создания ответа на него, вопрос с ответом появляется в разделе на странице товара (рис. 55). При необходимости, администратор может изменить текст ответа на заданный вопрос.

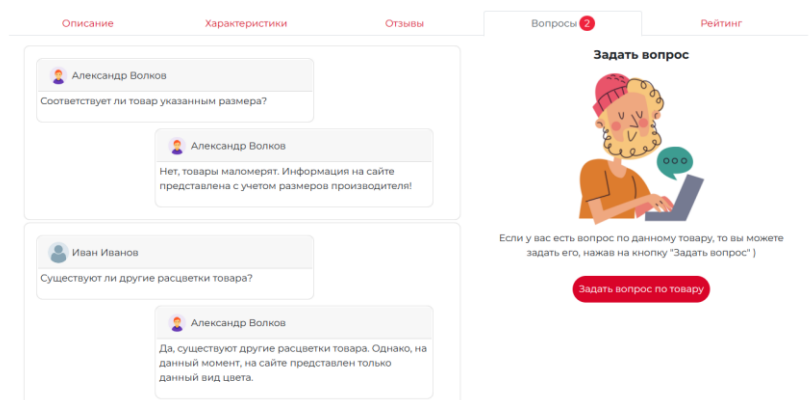


Рисунок 55 – Раздел вопросов и ответов на странице товара

3.3.2. Уведомления пользователю

На данный момент были реализованы уведомления пользователя об изменении статуса заказа, об ответе на заданный вопрос, об проверки отзыва и об успешном оформлении заказа (рис. 56).

Ваши уведомления

30.04.2023 19:10:09	Администрация ответила на ваш вопрос по товару Футболка Putin Team (черная)	
30.04.2023 10:56:59	Ваш заказ №21 успешно прибыл в пункт назначения! Ждем ваш отзыв по данному товару.	
30.04.2023 10:56:46		

Рисунок 56 – Уведомления пользователя

В дальнейшем, данный модуль рассылки можно расширить до создания персональных сообщений для пользователя.

3.3.3. Часто задаваемые вопросы

Раздел часто задаваемых вопросов в интернет-магазине является важным инструментом, который помогает клиентам быстро находить ответы на свои вопросы, ускоряет процесс принятия решения о покупке и улучшает пользовательский опыт.

В соответствии с дизайн-макетом, была создана страница, где представлен список часто задаваемых вопросов (рис. 57)

Часто задаваемые вопросы

Как оформить заказ?	
Для оформления заказа вам достаточно выбрать модель одежды, размер (в соответствии с таблицей размерного ряда), добавить изделие в корзину и внести все необходимые данные, чтобы мы смогли указать из при отправке товара.	
Кто может ответить на мои вопросы?	
Могу ли я отказаться от продукта, если он мне не подходит?	
От чего зависит срок доставки?	
В какие города вы отправляете заказы?	
Присутствуют ли у вас скидки?	

Рисунок 57 – Раздел часто задаваемых вопросов

Для того, чтобы создать вопрос и ответ на него, администратор может перейти в раздел «Основные вопросы» в админ-панели (рис. 58), где ему будут доступны функции создания, удаления и редактирования созданных вопросов.

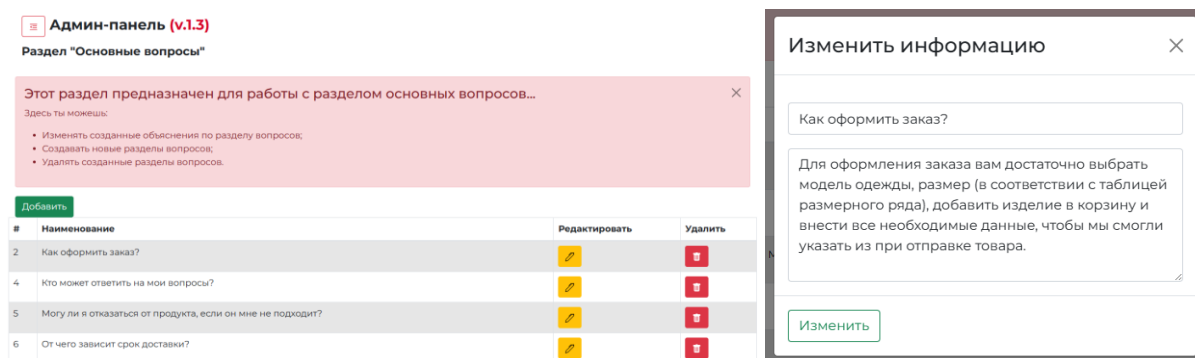


Рисунок 58 – Раздел админ-панели с часто задаваемыми вопросами и модальное окно изменения вопроса

3.3.4. Основные локации компании

Для предоставления пользователю информации о локациях компании, в соответствии с дизайн-макетом, была создана информационная страница с использования API Яндекс.Карт (рис. 59).

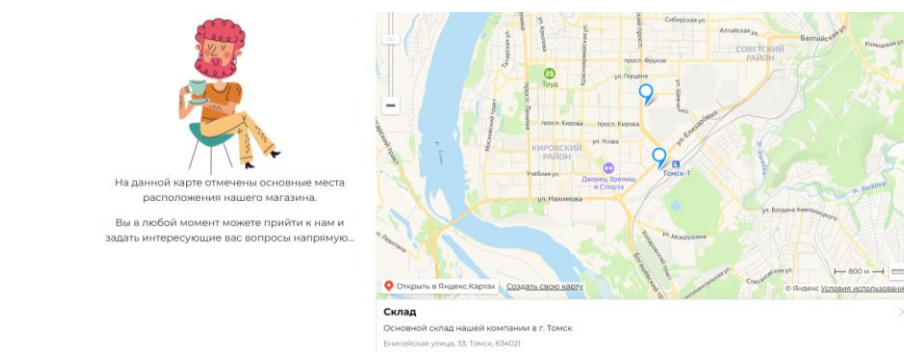


Рисунок 59 – Страница локаций компании

Для того, чтобы добавить метку на карту, администратору необходимо перейти в раздел админ-панели «Основные места», где будет доступен список всех локаций и функции создания, редактирования и удаления их (рис. 60).

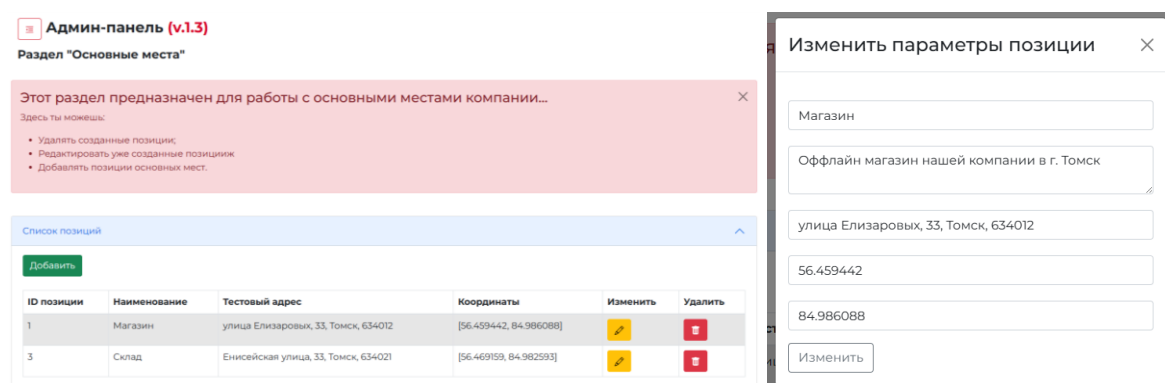


Рисунок 60 - Раздел админ-панели работы с локациями и модальное окно изменения данных о локации

3.3.5. Промо-коды

Промо-коды в интернет-магазине — это специальные коды, которые могут предоставлять скидки или другие преимущества клиентам при покупке товаров на сайте магазина. Этот инструмент маркетинга может использоваться для привлечения новых клиентов, удержания старых и стимулирования их повторных покупок.

Создать промо-код администратор может в разделе «Купоны» в панели администратора (рис. 61). Указывается код в текстовом формате, а также размер скидки заказа в процентах.



Рисунок 61 - Раздел панели администратора для работы с промо-кодами

Зная промо-код, пользователь может использовать его на странице корзины покупок и стоимость заказа будет пересчитана в соответствии с размером скидки.

В будущем, данную функцию можно расширить до создания индивидуальных и ограниченных промо-кодов.

3.3.6. Слайдер главной страницы

Слайдер является важным элементом управления визуальной информацией на главной странице и используется для привлечения внимания клиентов к особым предложениям, продуктам или событиям.

На главной странице, в соответствии с дизайн-макетом, был реализован слайдер (рис. 62), слайды которого настраиваются в админ-панели.

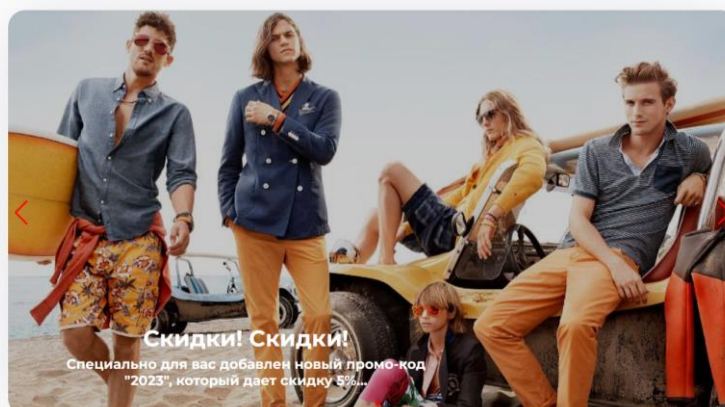


Рисунок 62 - Слайдер главной страницы

Администратору доступен предпросмотр слайда при его создании или редактировании (рис 63). Слайдер может стать удобным способом представления различного контента на главной странице, тем самым помогая улучшить пользовательский опыт перед запуском сайта.

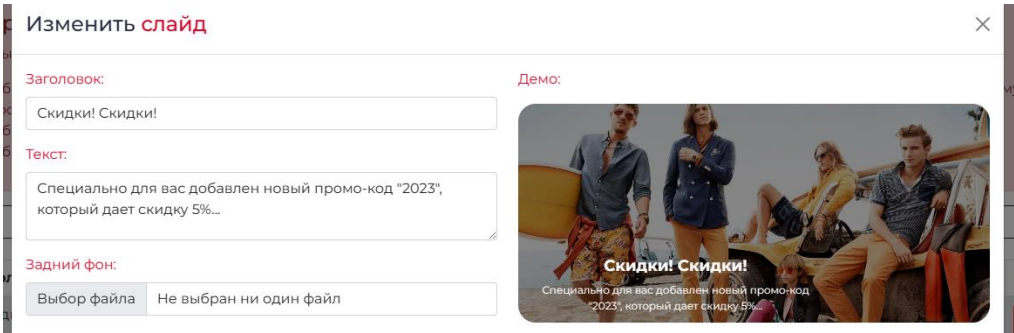


Рисунок 63 - Модальное окно изменения слайда

3.3.7. Модуль работы с пользователями

Модуль работы с пользователями позволяет присваивать пользователям определенные роли и разрешения, управлять блокировками, просматривать информацию об их заказах.

Был создан раздел админ-панели, который содержит список пользователей и функции работы с ними (рис. 64).

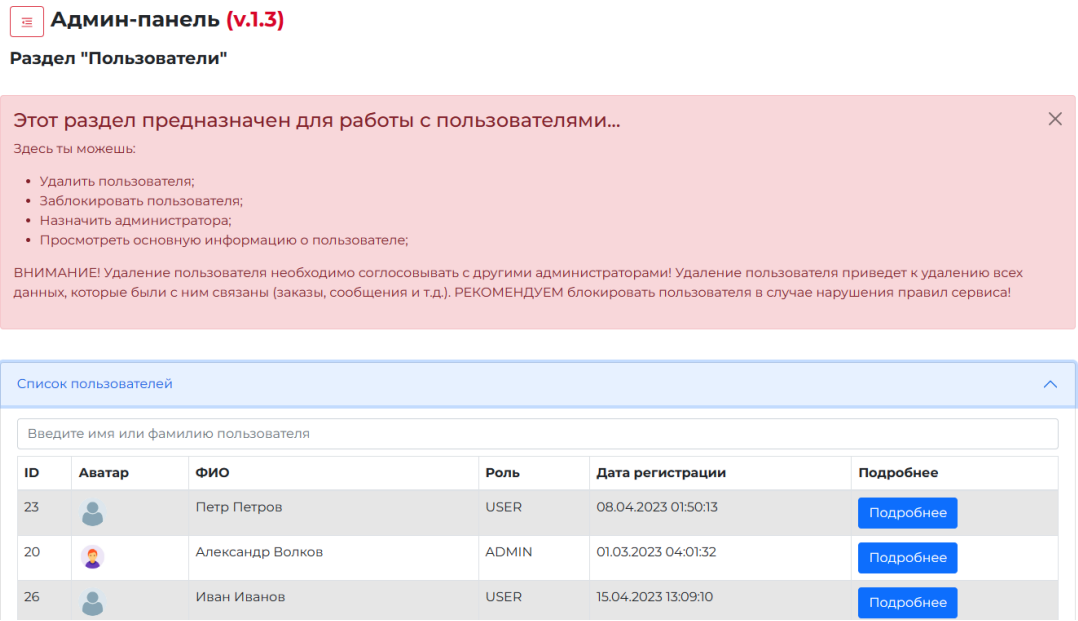


Рисунок 64 – Раздел админ-панели работы с пользователями

При просмотре подробной информации о пользователе, администратору доступны все данные пользователя, его заказы и функции блокировки и назначения роли пользователю (рис. 65).

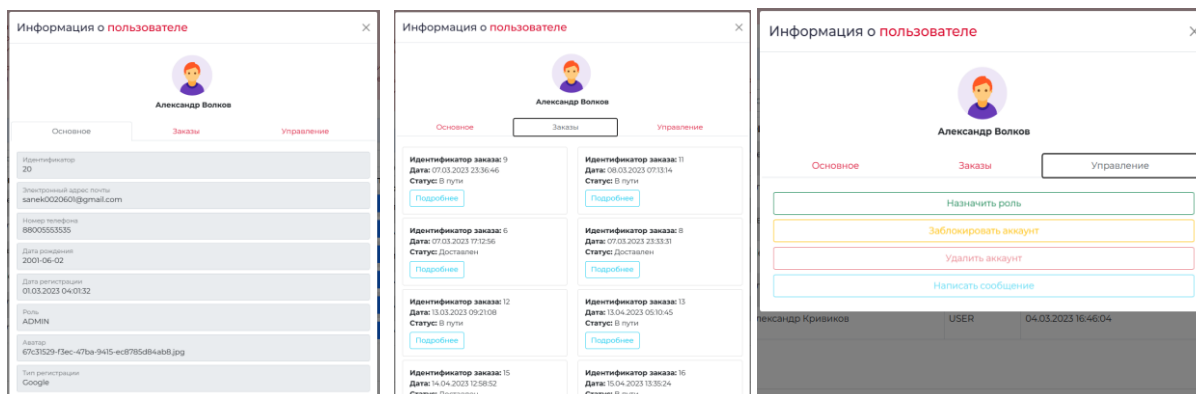


Рисунок 65 – Модальное окно информации о пользователе, его заказах и функций управления

Если аккаунт пользователя заблокирован, то в модальном окне информации о пользователе появляется уведомление с указанием причины блокировки (рис. 66).

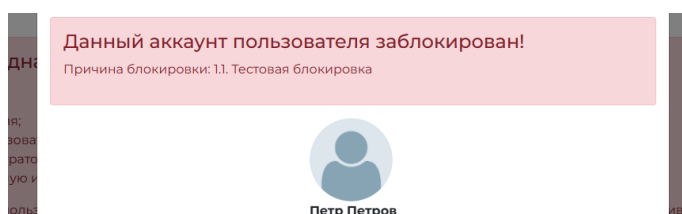


Рисунок 66 – Уведомление о блокировке

Стоит отметить, что функции блокировки и смены роли недоступны для администратора в случае, если они применяются к собственному аккаунту. Это ограничение позволит уменьшить количество ошибок при администрировании веб-приложения и случаи потери доступа к панели-администратора.

3.3.8. Информационные страницы доставки и правил веб-приложения

Информационная страница доставки в интернет-магазине является неотъемлемой частью, так как позволяет клиентам ознакомиться с условиями доставки товаров.

В соответствии с макетом, была реализована информационная страница доставки (рис. 67).

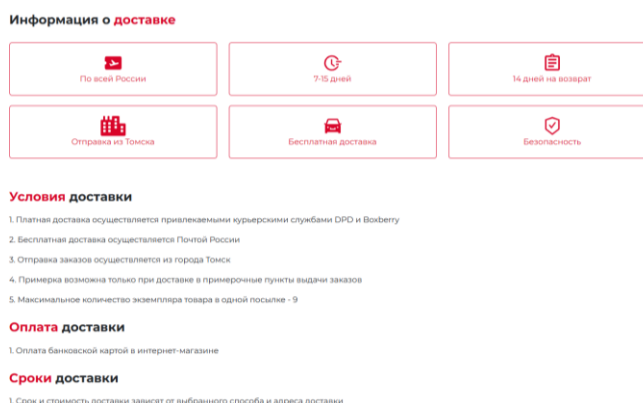


Рисунок 67 – Информационная страница доставки

Также, для информирования пользователей была создана страница правил веб-приложения (рис. 68), которая содержит информацию о политике конфиденциальности и официальную оферту, которую можно скачать в формате PDF.

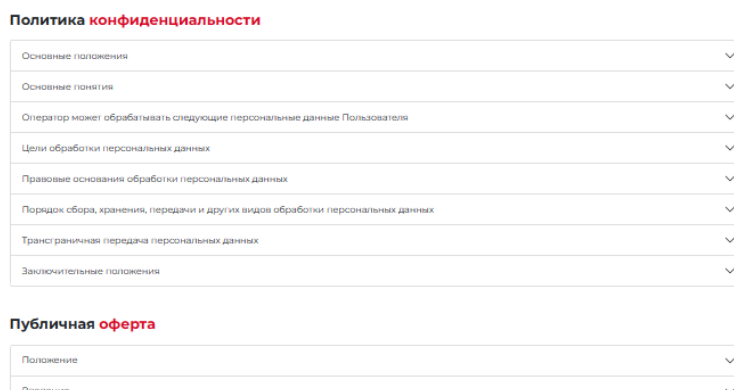


Рисунок 68 – Информационная страница правил веб-приложения

Выводы по разделу

В результате выполнения данного этапа была осуществлена разработка основных функциональных элементов веб-приложения продажи одежды.

Были разработаны функциональные элементы взаимодействия пользователя с веб-приложением, которые позволят покупателю выбирать товары, получать информацию о них, а так же осуществлять покупки.

Для управления контентом веб-приложения была разработана панель администратора, которая позволяет выполнять операции по созданию, удалению и редактированию основных бизнес-сущностей проекта.

В рамках взаимодействия администратора с пользователем были разработаны элементы, которые помогают администратору контактировать с пользователем, уведомлять пользователя о различных событиях и новостях, просматривать информацию о пользователях, а также осуществлять блокировку и смену ролей пользователей.

Также, были разработаны информационные страницы, которые предоставляют пользователям информацию о основных локациях компании, доставке и политике веб-приложения.

ГЛАВА 4. ИНСТРУКЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЕ

4.1. Тестирование проекта

Тестирование интернет-магазина необходимо для обеспечения качества работы системы. Без тестирования могут возникнуть ошибки или неполадки, которые приведут к отрицательному опыту покупателей и уменьшению продаж в интернет-магазине.

4.1.1. Модульное тестирование

Модульное тестирование – это тип тестирования программного обеспечения, при котором тестируются отдельные модули или компоненты программного обеспечения. Его цель заключается в том, чтобы проверить, что каждая единица программного кода работает должным образом.

Были составлены автоматические тесты для серверной части веб-приложения, так как по опыту разработки, на серверной части возникает большее число ошибок при написании кода и проработки бизнес-логики приложения.

Фреймворк NestJS позволяет проводить модульное тестирование с использованием библиотеки Jest. Так, для каждого из компонентов были написаны функции тестирования, которые тестируют объявление и работоспособность каждого модуля бизнес-сущности.

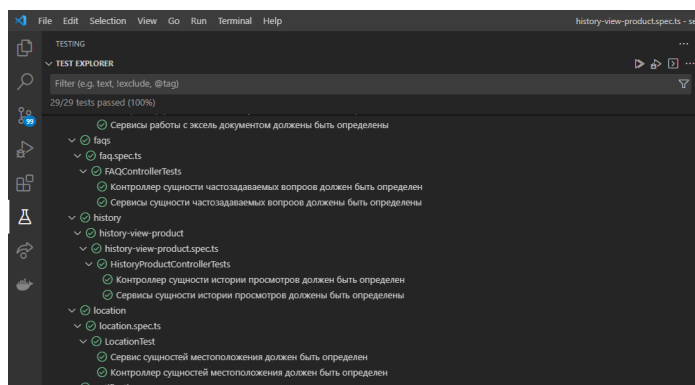


Рисунок 69 – Результаты модульного тестирования

После создания модульных тестов, серверная часть приложения была протестирована, в результате все функции были определены и готовы к правильной работе веб-приложения (рис. 69).

4.1.2. Интеграционное тестирование

Интеграционное тестирование – это тип тестирования, при котором программные модули объединяются логически и тестируются как группа. Проверяется работоспособность взаимодействия между различными модулями или компонентами

системы. Оно проводится после завершения модульного тестирования и перед принятием программного продукта в эксплуатацию.

Чтобы протестировать взаимодействие группы модулей, было принято решение протестировать клиент-серверные запросы, так как, обычно, они на серверной части приложения вызывают сразу несколько сервисов для работы с ними.

Так, для эндпоинтов были прописаны интеграционные тесты. Серверная часть приложения была протестирована, в результате все функции были определены и готовы к правильной работе веб-приложения (рис. 70). Ошибки, которые были найдены в процессе тестирования были исправлены.

```
PASS src/payment/tests/payment.spec.ts
PASS src/core/users/user.controller.spec.ts
PASS src/core/coupons/tests/coupons.spec.ts

Test Suites: 41 passed, 41 total
Tests: 207 passed, 207 total
Snapshots: 0 total
Time: 31.91 s
Ran all test suites.
PS D:\MyProject\VKR\pern_shop_server_nest\server>
```

Рисунок 70 – Результаты тестирования

4.1.3. Тестирование производительности и скорости загрузки страниц

Тестирование скорости загрузки страниц и производительности можно провести с помощью инспектора кода браузера или инструментов для разработчиков. Однако, клиентская часть веб-приложения разработана с применением React. Поэтому, более точную информацию можно получить с использованием технологии API React Profile [6]. Это расширение позволяет отслеживать скорость рендеринга компонентов на странице сервиса и выявлять «узкие места» при загрузке страницы (рис. 71).

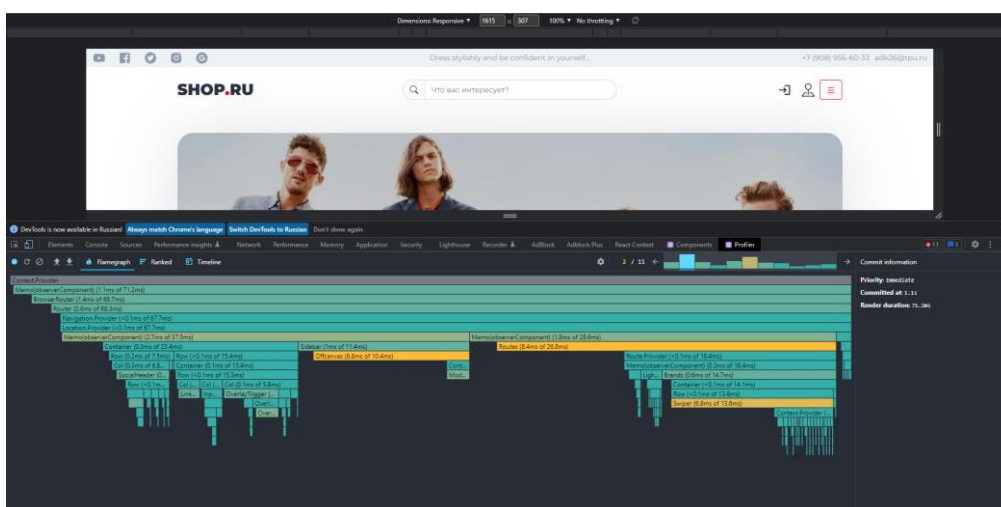


Рисунок 71 – Инструмент разработчика с API React Profile

Так, были протестированы основные страницы веб-приложения и выполнен поиск компонентов, рендеринг которых занимает большое количество времени. Данные

компоненты были оптимизированы путем добавления ленивой загрузки и методами отложенного рендеринга с использованием хуков.

4.1.4. Тестирование интерфейса

На данном этапе разработки веб-приложение было запущено в различных браузерах, и была проведена проверка отображения элементов на всех страницах. Верстка создавалась с учетом особенностей браузеров, поэтому большинство страниц обладали кроссбраузерностью. Особое внимание было уделено браузерам Microsoft Internet Explorer и Microsoft Edge, так как по статистике сайта caniuse.com [7] именно эти браузеры не поддерживают большее количество элементов.

В панели инструментов для разработчиков было проведено тестирование верстки на адаптивность. Все страницы являются адаптивными, так как разработка клиентской части выполнялось с использованием библиотеки стилей React Bootstrap (рис. 72).

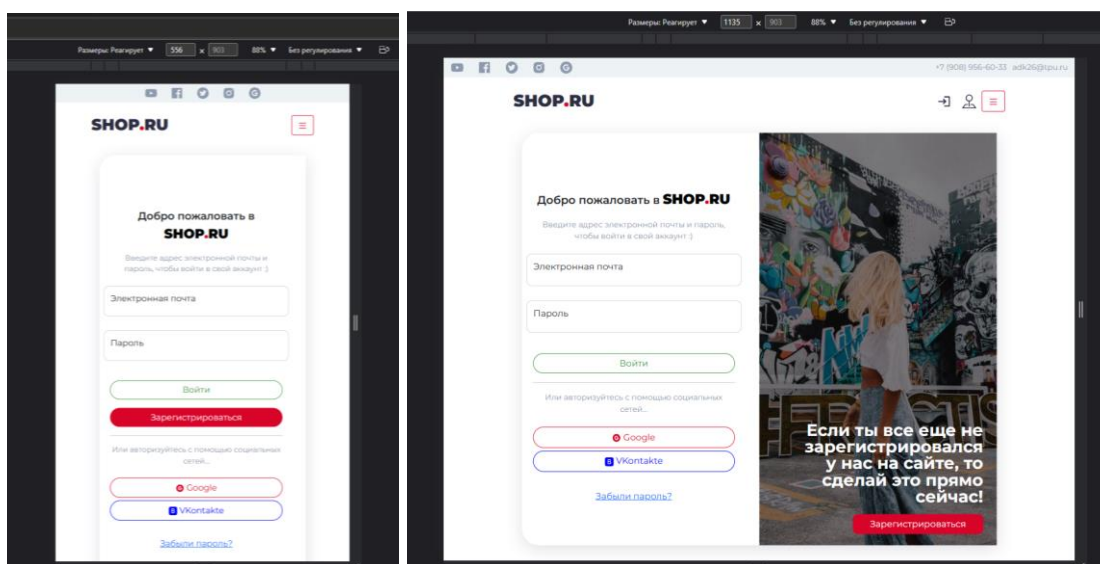


Рисунок 72 – Вид страницы авторизации на мобильных устройствах и планшетах

4.1.5. Тестирование API-запросов

В процессе разработки и тестирования использовалась платформа Insomnia. Insomnia – это клиент API с открытым исходным кодом, который помогает тестировать и отлаживать конечные точки REST API.

В процессе разработки, данное приложение использовалось для проверки корректной работы сервисов и контроллеров веб-приложения (рис. 73).

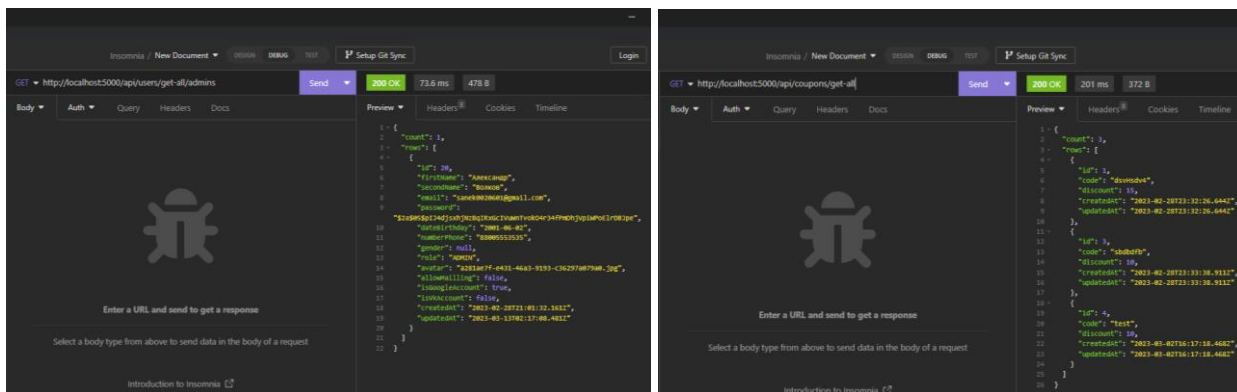


Рисунок 73 – Пример GET-запроса на получения всех администраторов веб-приложения и списка всех купонов

4.2. Инструкции использования

Инструкции использования помогают пользователям быстро и эффективно ознакомиться с функционалом продукта и использовать его без каких-либо проблем или ошибок.

Создание инструкций использования для панели администратора является важным шагом в разработке программного обеспечения, поскольку это помогает пользователям понимать, как использовать различные функции и возможности системы, помогает исключить большую часть вопросов работы с системой.

4.2.1. Информация о разделах панели администратора

Для того, чтобы информировать администратора о том, какой функционал предлагает каждый из разделов панели администратора, были созданы информационные уведомления на каждой из страниц разделов. Данное информационное уведомление содержит описание функций, которые предлагает раздел админ-панели, а также предупреждения при работе с функциями, если таковые существуют (рис. 74).

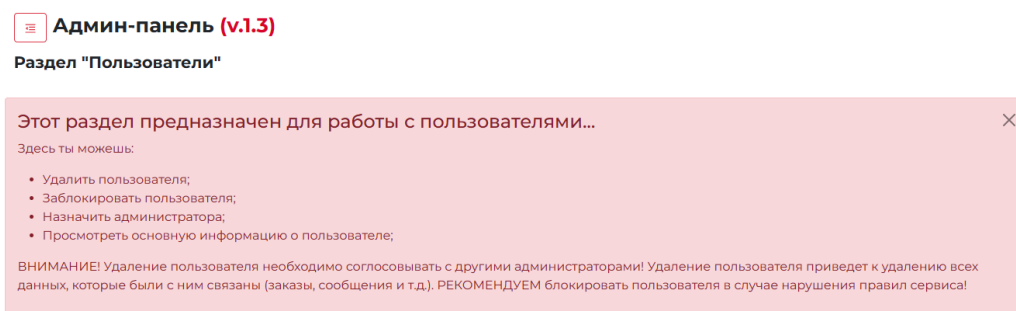


Рисунок 74 – Информационное уведомление на странице раздела работы с пользователями

4.2.2. Раздел панели администратора «Для разработчика»

Раздел «Для разработчика» в панели администратора предназначен для предоставления информации об некоторых аспектах работы и администрирования веб-приложения.

Информация о разрешении загружаемых изображений позволяет администратору получить информацию об изображениях, которые загружаются в систему для отображения товара, аватара пользователя, бренда или типа (рис. 75).

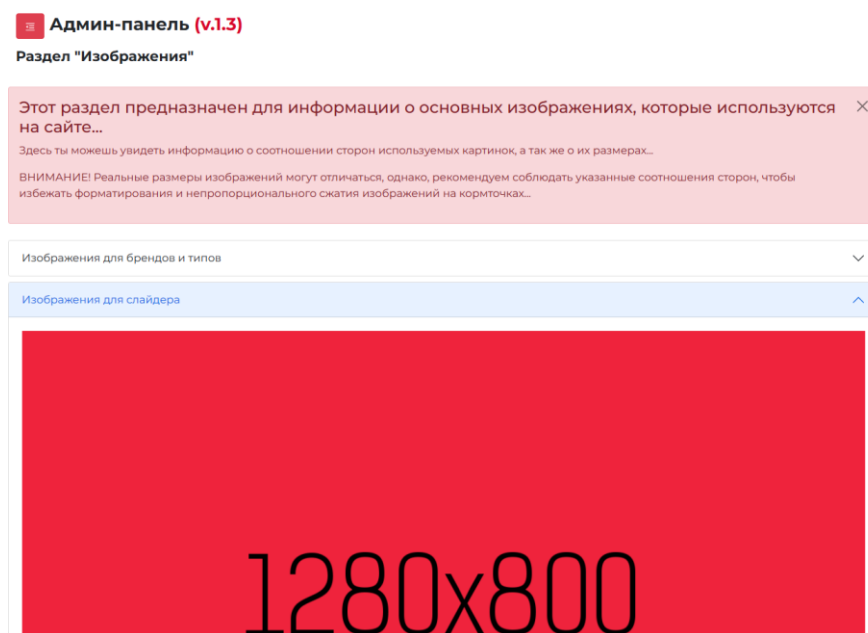


Рисунок 75 – Раздел с информацией о изображениях

Информация о цветовой палитре и элементах системы позволяет разработчику использовать полученную информацию при дополнении системы и разработке новых компонентов. (рис. 76).

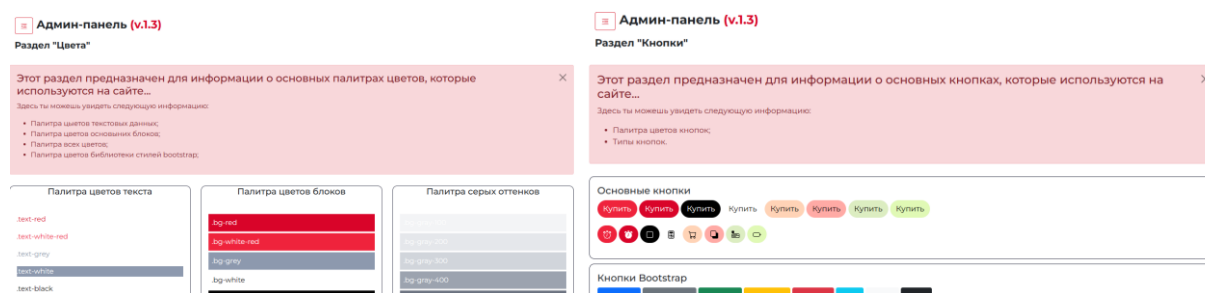


Рисунок 76 – Раздел информации о цветовой палитре и стилях кнопок

4.2.3. Документация API-запросов

Документация API запросов необходима для облегчения взаимодействия между клиентскими приложениями и сервером, а также для снижения времени разработки и упрощения процесса интеграции.

Для описания API веб-приложения был использован инструмент Swagger, который позволяет генерировать интерактивную документацию (рис. 77). При использовании фреймворка NestJS, библиотека Swagger доступна при инициализации проекта.

Пользователи	▼
Файлы	▼
Авторизация	▼
Корзина понравившихся товаров	▼
Корзина	▲
POST /api/basket/create	Создание корзины
GET /api/basket/get-one/{id}	Получение корзины
GET /api/basket/get-all	Получение всех корзин
DELETE /api/basket/delete/{id}	Удаление корзины
POST /api/basket/products/add-product	Добавление товара в корзину
GET /api/basket/products/get-user-basket-product	Получение товара в корзине пользователя
POST /api/basket/products/change-count	Изменение количества товара в корзине

Рисунок 77 – Интерактивная документация веб-приложения

Также, на этапе разработки веб-приложения, документация Swagger использовалась для проверки и тестирования API.

Выводы по разделу

В результате выполнения данного этапа было проведено тестирование веб-приложения. Были составлены автоматические модульные и интеграционные тесты, которые проверяют работу модулей серверной части при работе над проектом. Также, было проведено тестирование пользовательского интерфейса и производительности веб-страниц.

В рамках составления инструкций использования была составлена документация API проекта. Были разработаны элементы страниц веб-приложения, которые описывают функционал работы отдельных разделов панели администратора и помогают избежать возможных вопросов по работе функций. Также, был реализован отдельный раздел панели администратора, который дает информацию о основных стилях оформления сайта.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8K93	Кривиков Александр Дмитриевич

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

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад научного руководителя – 37700 рублей; Оклад инженера – 15000 рублей.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премимальный коэффициент – 30%; Районный коэффициент – 1,3; Коэффициент доплат для научного руководителя – 0,3; Коэффициент доплат для инженера – 0,2; Дополнительная заработная плата – 14%; Накладные расходы – 16%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды – 30%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Определение потенциального потребителя результатов разработки, SWOT-анализ разработанной стратегии
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета исследования
3. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Расчет показателей финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- Оценка конкурентоспособности технических решений
- Матрица SWOT
- Альтернативы проведения НИ
- График проведения и бюджет НИ
- Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	27.02.2023
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов Магеррам Али оглы	Д.Э.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K93	Кривиков Александр Дмитриевич		

ГЛАВА 5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование и разработка веб-приложения продажи одежды, который предоставит пользователю полную информацию о продукции и даст возможность сделать заказ, а также позволит обеспечить администратору возможность управления контентом веб-приложения.

Разрабатываемое программное решение нацелено на способность обеспечить максимальную продуктивность и эффективность бизнеса владельца веб-приложения, а также удовлетворить потребности клиентов, повысить лояльность и увеличить конверсии.

Целью данного раздела является определение перспективности разработки, оценка эффективности разрабатываемого решения, расчет трудовых и экономических затрат проекта, формирование состава работ и бюджета проекта, обоснование всех принятых инженерных решений. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения исследований;
- определение возможных альтернатив проведения исследований;
- планирование научно-исследовательских работ;
- определение ресурсной, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

5.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований

5.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Данное веб-приложение разрабатывается с целью демонстрации и продажи одежды на веб-платформе для получения прибыли владельца веб-приложения.

Потенциальным потребителем результатов исследования может являться все платежеспособное население Российской Федерации, которое заинтересовано в покупке одежды, если рассматривать разрабатываемое программное обеспечение с целью личного использования или использования компанией-заказчика, продажи и демонстрации бренда владельца веб-приложения.

Сегментация рынка потенциальных потребителей интернет-магазина может быть проведена на основе следующих критериев:

- Демографические характеристики (возраст, пол, доход, образование, семейное положение);

- Поведенческие характеристики (частота покупок, средний чек, предпочитаемый способ оплаты, время суток и день недели, когда происходят покупки);
- Географические характеристики (регион проживания, климатические условия, культурные особенности);
- Социально-экономические характеристики (сфера деятельности, должность, уровень дохода, наличие детей).

Так как критериев сегментации рынка потенциальных потребителей много, проведем сегментации рынка потенциальных потребителей интернет-магазина и составим карту сегментирования рынка интернет-магазина (таблица 1) по следующим наиболее важным критериям:

- Пол и возраст потребителя;
- Тип онлайн-магазина.

Таблица 1 – Карта сегментирования рынка электронной коммерции

			Тип онлайн-магазина			
			Продажа одежды	Продажа электроники	Продажа товара для дома	Продажа косметики
Пол и возраст	14-18 лет	мужской	+	+		
		женский	+			+
	19-30 лет	мужской	+	+	+	
		женский	+	+	+	+
	31-50 лет	мужской	+	+	+	
		женский	+	+	+	+
	51+ лет	мужской	+		+	
		женский	+		+	+

Из составленной карты сегментирования рынка можно сделать вывод о том, что интернет-платформа для продажи одежды имеет ряд преимуществ по сравнению с интернет-платформами другой продукции. Это связано с тем, что потребность в одежде у людей происходит стабильно, и люди, в независимости от пола и возраста нуждаются в новых вещах, и интернет-магазин одежды может предложить широкий ассортимент товаров для разных возрастных групп и целевых аудиторий.

Также, в процессе исследования рынка потенциальных клиентов было выявлено, что конечный потребитель веб-приложения может быть представлен широкой аудиторией. Необходимо учитывать особенности потребительского поведения и предпочтения покупателей, чтобы предложить им наиболее подходящий ассортимент товаров.

Стоит отметить, что необходимо учитывать мнение пользователей о конкурентах, так как клиенты могут сравнивать торговые площадки и цены продукции на них, и их

степень лояльность к интернет-магазину, так как веб-приложение должно стремиться удержать лояльных клиентов и работать над увеличением количества покупок от одного клиента. Также, стоит проводить дифференциацию клиентов, так как этот процесс позволяет определить, какие группы клиентов более прибыльны, как лучше организовать маркетинговые и рекламные кампании и какой вид продукции продвигать в интернет-магазине.

5.1.2. Анализ конкурентных технических решений

Для успешной борьбы с конкурирующими компаниями необходимо регулярно проводить детальный анализ их разработок, так как рынки постоянно меняются. Этот анализ позволяет внести коррективы в научные исследования и повысить конкурентоспособность. Важно реалистично оценить, как сильные, так и слабые стороны разработок конкурентов.

На данный момент существует различное количество платформ электронной коммерции, которые занимаются продажей различных типов продукции, и целесообразно провести данный анализ с помощью оценочной карты технологий разработки конкурирующих технических решений.

Проект выпускной квалификационной работы разрабатывается с использованием технологий языка программирования JavaScript. В качестве конкурирующих технологий разработки были выбраны: PHP – на карте отмечен как $B_{к1}$, C# – на карте отмечен как $B_{к2}$, Ruby – на карте отмечен как $B_{к3}$. Сравнение технических и экономических характеристик данных технологий разрабатываемых решений представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Оценочная карта сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособность			
		$B_{ф}$	$B_{к1}$	$B_{к2}$	$B_{к3}$	$K_{ф}$	$K_{к1}$	$K_{к2}$	$K_{к3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технические решения оценки конкурентоспособности									
1. Удобство эксплуатации	0,15	5	4	4	3	0,75	0,6	0,6	0,45
2. Быстродействие	0,15	5	4	5	4	0,75	0,6	0,75	0,6
3. Степень безопасности и защиты от взлома	0,1	4	3	4	3	0,4	0,3	0,4	0,3
4. Возможность масштабирования и расширения программы	0,1	5	4	5	4	0,5	0,4	0,5	0,4
5. Сообщество разработчиков и	0,05	5	4	5	3	0,25	0,2	0,25	0,15

наличие документации									
6. Популярность языка и его использование в индустрии	0,1	5	4	5	3	0,5	0,4	0,5	0,3
7. Наличие библиотек и фреймворков для разработки	0,05	5	4	4	3	0,25	0,2	0,2	0,15
Экономические критерии оценки эффективности									
1. Уровень проникновения на рынок	0,1	5	5	5	4	0,5	0,5	0,5	0,4
2. Стоимость разработки	0,15	4	4	3	4	0,6	0,6	0,45	0,6
3. Стоимость поддержки	0,05	4	4	3	4	0,2	0,2	0,15	0,2
Итого	1	47	40	43	35	4,7	4	4,3	3,55

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \times B_i, \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность вида;

B_i – вес критерия (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

По данным оценочной карты можно увидеть, что для повышения конкурентоспособности с минимальными издержками более эффективным способом будет разработка веб-приложения с использованием технологии языка программирования JavaScript, так как он является наиболее популярной технологией для разработки веб-приложений, обладает быстроедействием и различными инструментами для расширения возможностей разработки.

Также, можно сделать вывод о том, что конкурентоспособность разрабатываемого решения с применением технологий языка программирования JavaScript выше, чем у аналогичных решений, следовательно, проведение разработки веб-приложения с данной технологией целесообразно.

5.1.3. Технология QuaD

Технология QuaD – гибкий инструмент, который используется для измерения характеристик, определяющих качество новой разработки и ее потенциал на рынке.

Для того, чтобы оценить перспективность разработки в соответствии с методологией QuaD была составлена оценочная карта, представленная в таблице 3.

Таблица 3 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерий оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
1. Простота эксплуатации	0,05	80	100	0,8	0,04
2. Функциональность	0,13	90	100	0,9	0,117
3. Кроссплатформенность	0,08	90	100	0,9	0,072
4. Качество графического интерфейса	0,05	85	100	0,85	0,0425
5. Скорость работы	0,11	80	100	0,8	0,088
6. Масштабируемость	0,09	75	100	0,75	0,0675
7. Потребность в ресурсах памяти	0,12	90	100	0,9	0,108
Показатели оценки экономического потенциала разработки					
1. Перспективность рынка	0,1	90	100	0,9	0,09
2. Уровень проникновения на рынок	0,12	70	100	0,7	0,084
3. Обслуживание после выпуска разработки	0,05	80	100	0,8	0,04
4. Конкурентоспособность разработки	0,06	70	100	0,7	0,042
5. Срок выхода на рынок	0,04	80	100	0,8	0,032
Итого	1				0,823

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum B_i \times B_i, \quad (2)$$

где P_{cp} – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

Значение P_{cp} позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Значение показателя P_{cp} равно 82,3%, следовательно, разработка считается перспективной. Основными преимущественными факторами являются: функциональность веб-приложения, кроссплатформенность и низкая

потребность в ресурсах памяти. Основными недостатками веб-приложения являются: уровень проникновения на рынок и конкурентоспособность проекта.

5.1.4. SWOT-анализ

SWOT анализ является комплексным методом исследования научно-исследовательских проектов, который позволяет выявить их сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, связанные с внутренней и внешней средой.

На первом этапе был проведен анализ сильных и слабых сторон проекта, а также возможностей и угроз, которые могут повлиять на его реализацию. В таблице 4 были описаны сильные и слабые стороны проекта, выявлены возможности и угрозы реализации программного решения.

Таблица 4 – Матрица SWOT-анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Низкие затраты на содержание интернет-магазина, по сравнению с обычным розничным магазином. С2. Удобство использования интерфейса сайта. С3. Удобный процесс управления контентом веб-приложения для администратора посредством панели администратора. С4. Простая процедура покупки и оформления заказа.	В1. Возможность масштабирования системы и расширения технических возможностей. В2. Возможность работы с платформами онлайн-рекламы, что может привести к увеличению трафика на сайте и продажам. В3. Расширение ассортимента товаров и привлечение новых поставщиков. В4. Расширение продаж на новые регионы/страны.
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Небольшой штат разработчиков. Сл2. Недостаточная известность магазина, что может затруднить привлечение новых клиентов. Сл3. Невозможность для клиентов примерять на себе товары перед покупкой.	У1. Конкуренция с другими веб-приложениями, что может затруднить привлечения новых клиентов. У2. Рост затрат на SEO-продвижение веб-приложения и рекламу в социальных сетях. У3. Изменения в законодательстве, которые могут повлиять на работу магазина и его прибыль.

На втором этапе были сопоставлены сильные и слабые стороны проекта с внешними условиями окружающей среды, что помогло определить необходимость стратегических изменений. Для этого использовалась интерактивная матрица проекта (таблица 5).

Таблица 5 – Интерактивная матрица проекта

	Сильные стороны				Слабые стороны			
		С1	С2	С3	С4	Сл1	Сл2	Сл3
Возможности проекта	B1	+	+	+	+	+	+	+
	B2	+	-	0	-	+	+	-

	B3	+	+	+	+	-	+	+
	B4	+	0	-	+	+	+	0
Угрозы	У1	-	+	+	+	+	+	-
	У2	+	+	-	-	-	+	-
	У3	+	-	-	+	-	-	-

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

- B1C1C2C3C4, B2C1, B3C1C2C3C4, B4C1C4;
- B1Сл1Сл2Сл3, B2Сл1Сл2, B3Сл2Сл3, B4Сл1Сл2;
- У1C2C3C4, У2C1C2, У3C1C4;
- У1Сл1Сл2, У2Сл2;

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

На третьем этапе была составлена итоговая матрица SWOT-анализа. В ней, на основе предыдущих этапов, был проведен анализ сторон и выявлены стратегии, которые помогут минимизировать риски проекта.

Таблица 6 – Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны: С1. Низкие затраты на содержание интернет-магазина, по сравнению с обычным розничным магазином. С2. Удобство использования интерфейса сайта. С3. Удобный процесс управления контентом веб-приложения для администратора посредством панели администратора. С4. Простая процедура покупки и оформления заказа.	Слабые стороны: Сл1. Небольшой штат разработчиков. Сл2. Недостаточная известность магазина, что может затруднить привлечение новых клиентов. Сл3. Невозможность для клиентов примерять на себе товары перед покупкой.
Возможности: В1. Возможность масштабирования системы и расширения технических возможностей. В2. Возможность работы с платформами онлайн-рекламы, что может	Возможность масштабирования системы и расширения технических возможностей позволит улучшить качество сервиса и обслуживания клиентов, что приведет к увеличению числа продаж. Работа с платформами онлайн-рекламы и расширение	Масштабирование системы и возможность работы с рекламными компаниями могут увеличить известность магазина, что способствует привлечению новых клиентов и увеличению прибыли веб-приложения. Также, расширение

привести к увеличению трафика на сайте и продажам. В3. Расширение ассортимента товаров и привлечение новых поставщиков. В4. Расширение продаж на новые регионы/страны.	ассортимента товаров позволят привлечь новых клиентов и расширить географию продаж. Низкие затраты на содержание интернет-магазина, удобный интерфейс сайта и простая процедура покупки создают благоприятную среду для привлечения и удержания клиентов, что также будет способствовать росту продаж.	позиций товара и улучшение технических возможностей платформы позволит пользователю более точно определять информацию о товаре, что уменьшит количество ошибок при покупке товара без примерки.
Угрозы внешней среды: У1. Конкуренция с другими веб-приложениями, что может затруднить привлечения новых клиентов. У2. Рост затрат на SEO-продвижение веб-приложения и рекламу в социальных сетях. У3. Изменения в законодательстве, которые могут повлиять на работу магазина и его прибыльность.	Удобное управление контентом веб-приложения и удобный интерфейс сайта улучшают впечатление клиентов в процессе использования ресурса и могут помочь магазину выделяться на фоне конкурентов. Удобный процесс оформления заказа и возможность легко управлять контентом ресурса могут увеличить удовлетворенность клиентов и, следовательно, повысить их лояльность к магазину. Однако, конкуренция с другими веб-приложениями и рост затрат на продвижение и рекламу могут затруднить привлечение новых клиентов и увеличить траты на маркетинг	Конкуренция на рынке электронной коммерции, рост затрат на маркетинг и недостаточная известность могут затруднить привлечение новых клиентов и повлиять на прибыльность магазина. Небольшой штат разработчиков также может препятствовать быстрому внедрению новых функций и технических улучшений на сайте.

Из результатов проведенного SWOT-анализа следует, что несмотря на угрозы и слабые стороны, планируемое решение обладает сильными сторонами и возможностями для развития, что делает его выгодным для разработки и вывода на рынок.

5.2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Для поиска альтернативных вариантов разработки проекта был применен морфологический метод, который заключается в выборе различных вариантов решений для

каждой части задачи, а затем систематическом сочетании их вариантов. В таблице 7 представлены возможные варианты реализации разработки.

Таблица 7 – Морфологическая таблица

	1	2	3
А. Фреймворк для разработки клиентской части веб-приложения	ReactJS	AngularJS	VueJS
Б. Фреймворк для разработки серверной части веб-приложения	NestJS	ExpressJS	KoaJS
В. Система управления базами данных	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
Г. Среда разработки	Visual Studio Code	PHPStorm	Atom
Д. CSS-фреймворк	MaterialUI	AntDesign	Bootstrap

Основным вариантом решения является А1Б1В2Г1Д3. Выбор данного варианта решения обусловлен такими факторами, как наличие опыта разработки с использованием данных технологий, использование реляционной базы данных, сокращение времени разработки благодаря готовым компонентам стилей.

Альтернативными вариантами решения являются:

- А1Б1В3Г1Д3 – позволит использовать не реляционную базу данных для использования облачных вычислений и хранилищ, а также хранения больших объемов неструктурированной информации;
- А1Б2В3Г1Д1 – позволит использовать другой фреймворк для разработки серверной части приложения, который будет более прост в понимании, однако займет больше времени разработки. Также данный вариант позволит использовать другую, не менее популярную библиотеку стилей, что приведет к изменению пользовательского интерфейса.

5.3. Планирование научно-исследовательских работ

5.3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Перечень этапов, работ и распределения исполнителей

Основные этапы	№	Содержание работ	Должность исполнителя
----------------	---	------------------	-----------------------

Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель, студент
	2	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, студент
Выбор направления исследования	3	Определение целей исследования	Студент
	4	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	5	Анализ предметной области	Студент
Проектирование системы	6	Выбор средств и инструментов разработки	Руководитель, студент
	7	Проектирование серверной и клиентской части веб-приложения	Студент
	8	Проектирование базы данных	Студент
Реализация системы и отладка кода	9	Разработка серверной и клиентской части веб-приложения	Студент
	10	Тестирование	Студент
	11	Доработка и исправление выявленных ошибок	Студент
	12	Составление документации проекта	Студент
Оценка результатов выполненных работ	13	Оценка полученных результатов работ	Руководитель, студент
Оформление отчета	14	Составление пояснительной записки к ВКР	Студент

5.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ

В большинстве случаев основная часть стоимости разработки связана с трудовыми затратами, поэтому важно определить трудоемкость работ каждого участника научного исследования. Для определения ожидаемого значения трудоемкости t_{oji} используется следующая формула:

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

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

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

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

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями, по следующей формуле:

$$T_{pi} = \frac{t_{oji}}{ч_i}, \quad (4)$$

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

t_{oji} – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

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

5.3.3. Разработка графика проведения научного исследования

Для наглядного отображения проведения научных работ наиболее удобным и удобочитаемым является график, который представляет собой диаграмму Ганта. Для перевода длительности каждого этапа работ из рабочих дней в календарные дни используется формула:

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{\text{кал}}, \quad (5)$$

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

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

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

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (6)$$

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

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

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

В соответствии с производственным календарем для 6-дневной рабочей недели, в 2023 году количество календарных дней – 365, количество выходных и праздничных дней – 67. Следовательно, коэффициент календарности равен 1,22.

Все рассчитанные значения занесены в таблицу 9 как временные показатели проведения научного исследования.

Таблица 9 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Исполнители	Трудоемкость работ, чел.-дни									Длительность работ, дни					
		t_{min}			t_{max}			$t_{ож\ i}$			T_p			T_k		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Составление и утверждение технического задания	Руководитель	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	1	1	1	1	1	1
	Студент	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	1	1	1	1	1	1
Календарное планирование работ по теме	Руководитель	1	1	1	3	3	3	1,8	1,8	1,8	1	1	1	1	1	1
	Студент	1	1	1	5	5	5	2,6	2,6	2,6	1	1	1	1	1	1
Определение целей исследования	Студент	1	1	1	4	4	4	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	2
Подбор и изучение материалов по теме	Студент	2	2	2	5	5	5	3,2	3,2	3,2	3	3	3	4	4	4
Анализ предметной области	Студент	5	5	5	10	10	10	7	7	7	7	7	7	9	9	9
Выбор средств и инструментов разработки	Руководитель	1	1	1	3	3	3	1,8	1,8	1,8	2	2	2	2	2	2
	Студент	1	1	1	5	5	5	2,6	2,6	2,6	3	3	3	4	4	4
Проектирование серверной части веб-приложения	Студент	10	13	15	18	21	26	13,2	16,2	19,4	13	16	19	16	20	23
Проектирование базы данных	Студент	3	4	3	7	8	7	4,6	5,6	4,6	5	6	5	6	7	6
Разработка серверной и клиентской части веб-приложения	Студент	31	38	34	45	62	60	36,6	47,6	44,4	37	48	44	45	59	54
Тестирование	Студент	3	7	7	10	16	16	5,8	10,6	10,6	6	11	11	7	13	13

Доработка и исправление выявленных ошибок	Студент	7	7	7	12	12	12	9	9	9	9	9	9	11	11	11
Составление документации проекта	Студент	3	5	5	8	11	11	5	7,4	7,4	5	7	7	6	9	9
Оценка полученных результатов работ	Руководитель	3	3	3	6	6	6	4,2	4,2	4,2	2	2	2	2	2	2
	Студент	3	3	3	6	6	6	4,2	4,2	4,2	2	2	2	2	2	2
Составление пояснительной записки	Студент	4	4	4	7	7	7	5,2	5,2	5,2	5	5	5	6	6	6

На основе полученных значений был построен календарный план-график исследования (диаграмма Ганта), представленный на рисунке 78.

№	Исполнитель	Т _к	Продолжительность выполнения работ														
			январь			февраль			март			апрель			май		
			III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
1	Руководитель	1															
	Студент	1															
2	Руководитель	1															
	Студент	1															
3	Студент	2															
4	Студент	4															
5	Студент	9															
6	Студент	4															
	Руководитель	2															
7	Студент	16															
8	Студент	6															
9	Студент	45															
10	Студент	7															
11	Студент	11															
12	Студент	6															
13	Руководитель	2															
	Студент	2															
14	Студент	6															

Рисунок 78 – Диаграмма Ганта

5.3.4. Бюджет научно-технического исследования

Планирование бюджета научно-технического исследования позволяет определить необходимые затраты на реализацию проекта, оценить его эффективность и оптимизировать расходы. При составлении бюджета научно-технического исследования необходимо убедиться в том, что все расходы, связанные с его выполнением, полностью и точно отражены. Отсутствие планирования бюджета научно-технического исследования может привести к провалу проекта или задержке.

5.3.4.1. Расчет материальных затрат

Расчет материальных затрат осуществляется по формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \times \sum_{i=1}^m C_i \times N_{\text{расх } i}, \quad (7)$$

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

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

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

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Результаты расчетов материальных затрат представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Тонер для принтера	Шт.	1	1	1	250	250	250	250
Набор канцелярских принадлежностей	Шт.	1	1	1	156	156	156	156
Электроэнергия	кВт*ч	179,5	219,45	215,17 5	4,39	788	963,4	944,6
Итого						1194	1369,4	1350,6

5.3.4.2. Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

В специальное оборудование входит оборудование для рабочего места, необходимое для реализации веб-приложения продажи одежды. При каждом исполнении работы используется одинаковое специальное оборудование, затраты на которое приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Расчет стоимости специального оборудования для научных работ

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования, шт.	Цена единицы оборудования, тыс. руб.	Общая стоимость оборудования, тыс. руб.
Ноутбук	1	45000	45000
Компьютерная мышь	1	800	800
Роутер	1	1500	1500
Принтер	1	5000	5000
Среда разработки Visual Studio Code	1	0	0
Итого			52300

Так как в качестве оборудования выступает ранее оборудованное рабочее место, и для выполнения проекта нет необходимости производить закупку нового оборудования, то в данном пункте производится расчет амортизационных отчислений. Амортизация будет рассчитываться для специального компьютерного оборудования, указанного в таблице 11, не включая среды разработки программного обеспечения.

В соответствии с постановлением правительства РФ «О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы», примем срок полезного использования компьютерной техники и периферийного оборудования 3 года. При разработки веб-приложения продажи одежды, планируется использовать специальное оборудование в течении 6 месяцев.

Так, норма амортизации будет равна:

$$A_H = \frac{100\%}{n} = \frac{100\%}{3} = 33,33\%,$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{\Gamma} = 52300 \times 0,33 = 17259 \text{ руб.},$$

Ежемесячные амортизационные отчисления:

$$A_M = \frac{17259}{12} = 1438,25 \text{ руб.},$$

Итоговая сумма амортизации основных средств:

$$A = 1438,25 \times 6 = 8629,5 \text{ руб.},$$

Итоговая сумма затрат на амортизацию составила 8629,5 руб.

5.3.4.3. Основная заработная плата исполнителей

Данная статья расходов включает основную заработную плату с учетом премий и доплат для исполнителей проекта: студента и научного руководителя. Размер расходов на заработную плату зависит от трудоемкости работ и используемой системы оплаты труда.

Расчет основной заработной платы приводиться в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет основной заработной платы

№ Наименование этапов		Исполнители	Трудоемкост ь, чел.-дн.			Заработн ая плата, приходя щаяся на один чел.-дн., тыс. руб.	Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.		
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель	1	1	1	3,25	3,25	3,25	3,25
		Студент	1	1	1	1,35	1,35	1,35	1,35
2	Календарное планирование работ по теме	Руководитель	1	1	1	3,25	3,25	3,25	3,25
		Студент	1	1	1	1,35	1,35	1,35	1,35
3	Определение целей исследования	Студент	2	2	2	1,35	2,7	2,7	2,7
4	Подбор и изучение материалов по теме	Студент	4	4	4	1,35	5,4	5,4	5,4
5	Анализ предметной области	Студент	9	9	9	1,35	12,15	12,15	12,15

6	Выбор средств и инструментов разработки	Руководитель	2	2	2	3,25	6,5	6,5	6,5
		Студент	4	4	4	1,35	5,4	5,4	5,4
7	Проектирование серверной части веб-приложения	Студент	16	20	23	1,35	21,6	27	31,05
8	Проектирование базы данных	Студент	6	7	6	1,35	8,1	9,45	8,1
9	Разработка серверной и клиентской части веб-приложения	Студент	45	59	54	1,35	60,75	79,65	72,9
10	Тестирование	Студент	7	13	13	1,35	9,45	17,55	17,55
11	Доработка и исправление выявленных ошибок	Студент	11	11	11	1,35	14,85	14,85	14,85
12	Составление документации проекта	Студент	6	9	9	1,35	8,1	12,15	12,15
13	Оценка полученных результатов работ	Руководитель	2	2	2	3,25	6,5	6,5	6,5
		Студент	2	2	2	1,35	2,7	2,7	2,7
14	Составление пояснительной записки	Студент	6	6	6	1,35	8,1	8,1	8,1
Итого							181,5	219,3	215,25

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИТ, и дополнительную заработную плату:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп}, \quad (8)$$

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

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

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \times Т_p, \quad (9)$$

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

$Т_p$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб.

дн.;

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{\text{дн}} = \frac{З_{\text{м}} \cdot М}{F_{\text{д}}}, \quad (10)$$

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

$М$ – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

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

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

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

В таблице 13 показано количество календарных, нерабочих и праздничных дней, дней, пришедшихся на потерю рабочего времени и действительный годовой фонд рабочего времени.

Таблица 13 – Баланс рабочего времени (для 6-ти дневной рабочей недели)

Показатель рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	67	67
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	48	72
Действительный годовой фонд рабочего времени	250	226

Месячный должностной оклад работника определяется по формуле:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{тс}} \times (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \times k_{\text{р}} \quad (11)$$

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

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

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

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

Тарифный коэффициент для научного руководителя – 1,866;

Тарифный коэффициент для студента – 1,407.

Расчет основной заработной платы для выбранного исполнения представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	Разряд	$k_{\text{т}}$	$З_{\text{тс}}$, руб.	$k_{\text{пр}}$	$k_{\text{д}}$	$k_{\text{р}}$	$З_{\text{м}}$, руб.	$З_{\text{дн}}$, руб.	$T_{\text{р}}$, раб. дн.	$З_{\text{осн}}$, руб.
Научный руководитель	Доцент	1,866	37700	0,3	0,3	1,3	78416	3262	6	19572

Студент	Инженер	1,407	15000	0,3	0,2	1,3	29250	1346	120	161520
Итого										181092

5.3.4.4. Дополнительная заработная плата исполнителей

Дополнительная заработная плата учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Расчет дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \times З_{\text{осн}}, \quad (12)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,14.

Дополнительная заработная плата составит 25352,88 рублей.

5.3.4.5. Отчисления во внебюджетные фонды

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

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \times (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (13)$$

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

$З_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата;

$k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на оплату во внебюджетные фонды равный 0,3 для плательщиков, производящих выплаты физическим лицам на 2023 год.

В таблице 15 представлены результаты расчета отчислений во внебюджетные фонды.

Таблица 15 – Расчет отчислений во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Студент	161520	199208	195170	22612,8	27889,12	27323,8
Руководитель	19572	19572	19572	2740,08	2740,08	2740,08
Коэффициент отчисления во внебюджетные фонды	0,3					
Итого						
Исполнение 1	54327,6					

Исполнение 2	65634
Исполнение 3	64422,6

5.3.4.6. Накладные расходы

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

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \times k_{\text{нр}}, \quad (14)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы, принятый за 16 %.

Сводные данные для расчета накладных расходов представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Сводные данные для расчета накладных расходов

Наименование статьи затрат	Сумма, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1. Материальные затраты	1194	1369,4	1350,6
2. Затраты на специальное оборудование	8629,5	8629,5	8629,5
3. Основная заработная плата	181092	218780	214742
4. Дополнительная заработная плата	25352,88	30629,2	30063,88
5. Отчисления во внебюджетные фонды	54327,6	65634	64422,6
Итого	270596	325042,1	319208,6

Таким образом, используя формулу 14:

$$Z_{\text{накл (исп. 1)}} = 270596 \times 0,16 = 43295,36 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{накл (исп. 2)}} = 325042,1 \times 0,16 = 52006,74 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{накл (исп. 3)}} = 319208,6 \times 0,16 = 51073,37 \text{ руб.}.$$

5.3.4.7. Формирование бюджета затрат проекта

Рассчитанная величина затрат научно–исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение бюджета затрат на научно–исследовательский проект приведено в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	
1. Материальные затраты	1194	1369,4	1350,6	Пункт 3.4.1
2. Затраты на специальное оборудование	8629,5	8629,5	8629,5	Пункт 3.4.2
3. Основная заработная плата исполнителей	181092	218780	214742	Пункт 3.4.3

4. Дополнительная заработная плата исполнителей	25352,88	30629,2	30063,88	Пункт 3.4.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	54327,6	65634	64422,6	Пункт 3.4.5
6. Накладные расходы	43295,36	52006,74	51073,37	Пункт 3.4.6
7. Бюджет затрат НТИ	313891,3	377049	370282	

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

Расчет интегрального показателя эффективности научного исследования основан на определении двух взаимосвязанных средневзвешенных значений: финансовой и ресурсной эффективности. Этот подход позволяет определить степень эффективности научного исследования и принимать обоснованные решения по его дальнейшей реализации.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.}p}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (15)$$

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

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

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

В соответствии с формулой 15:

$$I_{\text{фин.}p}^{\text{исп.}1} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{313891,3}{377049} = 0,83,$$

$$I_{\text{фин.}p}^{\text{исп.}2} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{377049}{377049} = 1,$$

$$I_{\text{фин.}p}^{\text{исп.}3} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{370282}{377049} = 0,98.$$

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

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n (a_i \times b_i), \quad (16)$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Сравнительная оценка характеристик вариантов

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1. Простота эксплуатации	0,1	5	5	5
2. Функциональность	0,2	5	4	4
3. Кроссплатформенность	0,1	4	4	4
4. Качество графического интерфейса	0,1	4	4	5
5. Скорость работы	0,2	5	5	4
6. Масштабируемость	0,1	4	4	3
7. Потребность в ресурсах памяти	0,2	4	4	4
Итого	1	4,5	4,3	4,1

$$I_{p1} = 0,1 \times 5 + 0,2 \times 5 + 0,1 \times 4 + 0,1 \times 4 + 0,2 \times 5 + 0,1 \times 4 + 0,2 \times 4 = 4,5$$

$$I_{p2} = 0,1 \times 5 + 0,2 \times 4 + 0,1 \times 4 + 0,1 \times 4 + 0,2 \times 5 + 0,1 \times 4 + 0,2 \times 4 = 4,3$$

$$I_{p3} = 0,1 \times 5 + 0,2 \times 4 + 0,1 \times 4 + 0,1 \times 5 + 0,2 \times 4 + 0,1 \times 3 + 0,2 \times 4 = 4,1$$

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

$$I_{\text{исп.1}} = \frac{I_{\text{р-исп.1}}}{I_{\text{исп.1}}^{\text{фин.р}}}, I_{\text{исп.2}} = \frac{I_{\text{р-исп.2}}}{I_{\text{исп.2}}^{\text{фин.р}}}, I_{\text{исп.3}} = \frac{I_{\text{р-исп.3}}}{I_{\text{исп.3}}^{\text{фин.р}}} \quad (17)$$

Таким образом:

$$I_{\text{исп.1}} = \frac{4,5}{0,83} = 5,42$$

$$I_{\text{исп.2}} = \frac{4,3}{1} = 4,3$$

$$I_{\text{исп.3}} = \frac{4,1}{0,98} = 4,18$$

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

$$\Xi_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп.1}}}{I_{\text{исп.2}}}, \quad (18)$$

Таблица 19 - Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,83	1	0,98
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,5	4,3	4,1
3	Интегральный показатель эффективности	5,42	4,3	4,18

4	Сравнительная эффективность вариантов использования	1	0,79	0,77
---	---	---	------	------

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

Выводы по разделу

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» была проведена оценка коммерческого потенциала разработки, проведен анализ рынка потенциальных потребителей, сформирован бюджет затрат и определена эффективность исследования. Также был проведен SWOT-анализ, где были выделены возможности, угрозы, сильные и слабые стороны проекта, на основе которых были сделаны выводы о возможности развития и введения на рынок проекта. Кроме того, было выполнено планирование научно-исследовательских работ по проекту, составлен список задач и визуализирован график работ в виде диаграммы Ганта.

Общая длительность проведения работ по проекту – 126 календарных дней, бюджет затрат научного исследования – 313891,3 рублей. Сравнение интегральных показателей эффективности вариантов исполнения показало, что наиболее выгодным с позиции финансовой и ресурсной эффективности является первый вариант исполнения, при котором веб-приложение будет разработано с применением технологий NestJS, ReactJS, PostgreSQL, Bootstrap. Данный вариант исполнения был реализован в рамках выпускной квалификационной работы.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа 8K93		ФИО Кривиков Александр Дмитриевич	
Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение (НОЦ)	Отделение информационных технологий
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.04 Программная инженерия

Тема ВКР:

Разработка «Интернет-магазина одежды» с применением JavaScript-фреймворков	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Введение – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения	<i>Объект исследования:</i> веб-приложение для демонстрации и продажи одежды; <i>Область применения:</i> электронная коммерция; <i>Рабочая зона:</i> офис; <i>Размеры помещения:</i> 5*8 м; <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> ноутбук (1 шт.), принтер (1 шт.); <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> проектирование, разработка и тестирование серверной и клиентской части веб-приложения.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022); – ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования; – ГОСТ 22269-73. Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места.
2. Производственная безопасность при разработке проектного решения: – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов	Вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015: – Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха; – Монотонность труда, вызывающая монотонию; – Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения; – Производственные факторы, связанные с повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума. Опасные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015: – Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей

	электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий. Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: предохранительные устройства, беруши, устройства вентиляции и кондиционирования воздуха, приборы искусственного освещения.
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	Воздействие на селитебную зону не выявлено. Воздействие на литосферу путем неправильной утилизации использованного оборудования и макулатуры. Воздействие на гидросферу не выявлено. Воздействие на атмосферу не выявлено.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	Возможные ЧС: Природные (землетрясения, лесные пожары, заморозки и т.д.); Техногенные (аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, внезапное обрушения здания, пожары); Биолого-социальные (эпидемия). Наиболее типичная ЧС: пожар на рабочем месте.
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
17.02.2023	

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8K93	Кривиков Александр Дмитриевич		

ГЛАВА 6. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1. Введение

Разрабатываемый программный продукт представляет собой веб-приложение для просмотра и покупки товаров. Он ориентирован на все платежеспособное население Российской Федерации, которое заинтересовано в покупке одежды и имеет доступ к сети Интернет.

В современном мире большинство компаний стремятся представить свой продукт или услугу в сети для того, чтобы привлечь больше клиентов и увеличить свою прибыль, а пользователи, в свою очередь, предпочитают делать покупки через интернет, поэтому данное программное решение актуально и востребовано на сегодняшний день.

Разработка интернет-магазина велась в городе Томске. В качестве места выполнения работы выступает офис площадью 40 м² с рабочим местом разработчика-программиста, которое включает в себя стул и стол с ноутбуком и принтером. При необходимости использовалась дополнительная компьютерная периферия (мышь, клавиатура, наушники).

Осуществляемые рабочие процессы – проектирование, разработка серверной и клиентской части веб-приложения, тестирование программного решения.

6.2. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

6.2.1. Правовые нормы трудового законодательства

Основными задачами трудового законодательства являются обеспечение государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание комфортных условий для труда, а также защита прав и интересов работников и работодателей.

Согласно статье 91 «Понятие рабочего времени. Нормальная продолжительность рабочего времени» ТК РФ, нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю [8]. Также, в соответствии со статьей 92 «Сокращенная продолжительность рабочего времени» ТК РФ, имеется возможность сокращения рабочего времени для работников в возрасте до шестнадцати лет – не более 24 часов в неделю, для работников в возрасте от шестнадцати до восемнадцати лет – не более 35 часов в неделю, для работников, являющихся инвалидами I или II группы – не более 35 часов в неделю [8].

Статья 108 «Перерывы для отдыха и питания» ТК РФ устанавливает, что в течение рабочего дня (смены) работнику необходимо предоставить перерыв для отдыха и питания продолжительностью не менее 30 минут и не более двух часов, который не включается в рабочее время [8].

Защита персональных данных работника регулируется 14 главой «Защита персональных данных работника» ТК РФ. В соответствии с ней, работодатель обязан соблюдать конфиденциальность персональной информации сотрудников, а также должен обеспечивать защиту персональных данных от несанкционированного доступа, изменения и уничтожения [8].

Оплата труда работника регулируется 21 главой «Заработная плата» ТК РФ, в соответствии с которой оплата труда работника должна производиться не реже, чем каждые полгода. Определенная дата выплаты заработной платы устанавливается правилами внутреннего трудового распорядка, коллективным договором или трудовым договором, но не позднее, чем за 15 календарных дней со дня окончания периода, за который она начислена [8].

6.2.2. Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны

Правильная организация рабочего места не только повышает эффективность работы, но и снижает риски заболеваний и усталости работника. Для профилактики статических и физических перегрузок очень важно правильно организовать рабочее место в соответствии с требованиями законодательства.

Согласно ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования», должны выполняться следующие требования [9]:

- конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы;
- высота рабочей поверхности при работе с компьютером должна составлять 680-800 мм;
- конструкцией производственного оборудования и рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием: высоты рабочей поверхности, сиденья и пространства для ног;
- очень часто используемые средства отображения информации, требующие точного и быстрого считывания показаний, следует располагать в вертикальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом $\pm 15^\circ$ от сагиттальной плоскости.

Также, в соответствии с ГОСТ 22269-76 «Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места», взаимное расположение элементов рабочего стола должно [10]:

- обеспечивать возможность осуществления всех необходимых движений и перемещений;
- обеспечивать необходимые зрительные и звуковые связи между оператором и оборудованием;
- способствовать оптимальному режиму труда и отдыха, снижению утомления, предупреждению появления ошибочных действий.

Правильная организация рабочего места и соблюдение данных требований может уменьшить риск возникновения различных заболеваний опорно-двигательной системы и улучшить самочувствие работника.

6.3. Производственная безопасность

Разработка веб-приложения и соответствующего программного обеспечения может происходить в условиях, где присутствуют опасные и вредные факторы производства, связанные с устройствами и инструментами, используемыми в процессе проектирования, разработки и тестирования программного решения. Выявленные вредные и опасные производственные факторы приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Возможные вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте разработчика-программиста в офисе, с использованием ПЭВМ

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха	СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [11]
Монотонность труда, вызывающая монотонию	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) [8]
Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* [13]
Производственные факторы, связанные с повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума	СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 [14]

Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов [15] ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [16]
---	---

6.3.1. Производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха

Микроклимат в рабочем месте формируется различными факторами, такими как температура, относительная влажность воздуха. Неправильная работа систем кондиционирования, недостаточная вентиляция и неправильная установка оборудования могут привести к отклонению параметров микроклимата от нормы. Это, в свою очередь, может привести к обезвоживанию, перегреву или переохлаждению организма, простудным заболеваниям, усталости и понижению концентрации внимания у работников, что негативно сказывается на их работоспособности.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», выполнение выпускной квалификационной работы относится к категории работ 1а [11]. В соответствии с данной категорией работ, должны быть соблюдены допустимые параметры микроклимата, которые приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Допустимые параметры микроклимата на рабочем месте

Период года	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
	Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин		
Холодный	20,0 – 21,9	24,1 – 25	15 – 75	0,1
Теплый	21,0 – 22,9	25,1 – 28,0	15 – 75	0,1 – 0,2

Однако, категория работ 1а может выполняться в различных помещениях. Согласно СанПиН 1.2.3685-21, помещение выполнения выпускной квалификационной работы относится к категории 2 (помещения, в которых люди заняты умственным трудом, учебой) [11]. Для обеспечения оптимальных условий выполнения выпускной квалификационной работы необходимо соблюдать параметры микроклимата, которые приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Оптимальные параметры микроклимата на рабочем месте

Период года	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная, не более	допустимая, не более
Холодный	19 - 21	18 - 23	18 - 20	17 - 22	45 - 30	60 - 30	0,2	0,3
Теплый	23 - 25	18 - 28	22 - 24	19 - 27	60 - 30	65	0,15	0,25

Для того, чтобы поддерживать оптимальные показатели микроклимата необходимо использовать специальные устройства вентиляции и кондиционирования воздуха, устройства увлажнения воздуха.

6.3.2. Монотонность труда, вызывающая монотонию

Разработчик-программист может выполнять монотонные задачи, такие как написание и отладка кода и тестирование. Эти задачи необходимы для выполнения проекта, но их рутинность может привести к утомлению, снижению продуктивности и монотонии, что может негативно сказаться на здоровье сотрудника и качестве работы.

В соответствии с ТК РФ, работодатель должен принимать меры по улучшению условий труда и предотвращению монотонности, например, чередование видов работ, организация перерывов. Также, работодатель должен проводить оценку условий труда и принимать меры по устранению выявленных недостатков, в том числе и связанных с монотонностью труда. Если работник страдает от монотонности труда и это влияет на его здоровье, он имеет право на медицинскую помощь и, возможно, на перевод на другую работу [8].

Также, чтобы справиться с монотонностью труда, можно использовать различные стратегии, такие как смена задач, участие в проектах с различными технологиями и процессами, а также использовать методы, которые помогают снизить стресс и улучшить настроение сотрудника.

6.3.3. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

Отсутствие или недостаток искусственного освещения может возникнуть в результате неправильной организации рабочего места, низкого качества оборудования, недостаточной мощности или количества источников освещения. Это может привести к

ухудшению зрения, быстрой утомляемости глаз, головной боли, а также к снижению работоспособности.

При выполнении выпускной квалификационной работы основная деятельность связана с работой при использовании ПЭВМ. Согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*», такой вид работы относится к разряду зрительной работы высокой точности, с относительной продолжительности зрительной работы при направлении зрения на рабочую поверхность не менее 70% [12]. В таблице 23 указаны требования, которые должны быть соблюдены к освещению рабочего помещения для указанного разряда.

Таблица 23 – Требования к искусственному освещению помещения для разряда Б, подразряда 1

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

Для уменьшения негативного влияния недостаточной освещенности на рабочем месте можно использовать дополнительные источники света с высокой яркостью, организовать рабочее место так, чтобы свет падал на рабочую поверхность под оптимальным углом или использовать специальные экраны на мониторах компьютеров, которые уменьшают отражение света и снижают напряжение глаз.

6.3.4. Производственные факторы, связанные с повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума

На рабочем месте выполнения работы могут присутствовать различные источники шума такие как, работа принтера, система охлаждения ноутбука, вентиляторы, а также шумы, которые проникают извне помещения. Шум на рабочем месте может негативно влиять на концентрацию, здоровье и уровень усталости работника, что может отрицательно сказаться на результативности работы и привести к развитию заболеваний у работника.

В таблице 24, согласно пункту 6.3 СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003», представлены нормы основных характеристик шума на рабочем месте разработчика-программиста в офисе [13].

Таблица 24 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровень звука, максимальный уровень звука

Уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления), дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровень звука, дБА	Максимальный уровень звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
86	71	61	54	49	45	42	40	38	50	65

Для снижения уровня шума на рабочем месте можно установить материалы для звукоизоляции на стены и потолок, чтобы уменьшить проникновение шума извне. Также можно использовать более тихие системы охлаждения и вентиляции или сократить время работы шумных устройств, например, распечатывать документы заранее, чтобы не использовать принтер во время выполнения работы.

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

Источником возникновения электрического тока является разница электрических потенциалов, которая может возникать в результате неисправностей в электрических сетях, неправильного подключения электрооборудования или неправильного использования электрических приборов. Воздействие электрического тока на организм человека может привести к электрическому удару, ожогам, нарушению сердечного ритма, параличу и даже смерти.

Компьютерную технику, которой оборудованы офисные помещения, можно отнести к бытовым электроустановкам, что означает необходимость соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания, чтобы избежать опасных ситуаций. Основные требования по электробезопасности представлены в ГОСТ 12.1.019-2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» [15].

Дополнительно, нужно учитывать требования ГОСТ 12.1.038-82 «ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов» [14], который устанавливает максимально допустимые значения напряжений прикосновения и токов на рабочем месте. Это поможет обеспечить электробезопасность работников и снизить риски поражения электрическим током.

Для обеспечения безопасности от поражения электрическим током необходимо изолировать токоведущие части от доступа случайных прикосновений, исключить возможность поражения при проявлении напряжения на разных частях, обеспечить

электрическое разделение цепи, использовать специальные предохранительные устройства. Также рекомендуется проводить регулярную влажную уборку рабочего помещения от пыли и проверять технику на работоспособность и наличие дефектов перед началом работы.

6.4. Экологическая безопасность

Процессы проектирования, разработки и тестирования веб-приложения не оказывают прямого влияния на окружающую среду, так как они выполняются внутри ПЭВМ. Поэтому воздействие на селитебную зону, гидросферу и атмосферу не было выявлено. Однако, в процессе разработки программного решения на рабочем месте может происходить негативное воздействие на литосферу путем неправильной утилизации использованного оборудования и макулатуры.

Утилизация компьютерной и организационной техники ограничена законодательством, так как в производстве такой техники могут использоваться материалы, которые способны нанести вред окружающей среде. Поэтому утилизация компьютерного оборудования должна соответствовать процедуре утилизации согласно ГОСТ Р 53692-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов» [16]. Такая утилизация позволяет минимизировать негативное влияние на окружающую среду и переиспользовать исправные компоненты ПЭВМ.

Также, в процессе выполнения работы появляется бытовой мусор и различная макулатура, которые могут включать в себя пищевые отходы, бумажные изделия, различные упаковки и другие отходы, которые образуются в процессе уборки помещений. Этот мусор также может оказывать негативное влияние на состояние литосферы. Чтобы предотвратить это влияние, необходимо утилизировать мусор в соответствии с его классом опасности или перерабатывать его. Это поможет минимизировать негативные последствия для окружающей среды и здоровья людей.

6.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

При разработке программного обеспечения в офисе могут возникнуть следующие виды чрезвычайных ситуаций:

- природные (землетрясения, лесные пожары, заморозки и т.д.),
- техногенные (аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения, внезапное обрушения здания, пожары),
- биолого-социальные (эпидемия).

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией, которая может возникнуть при работе с ПЭВМ, является пожар, под которым понимается вышедший из-под контроля процесс горения, обусловленный возгоранием вычислительной техники и угрожающий жизни и здоровью работников.

Согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» рабочее место выполнения выпускной квалификационной работы относится к категории В (пожароопасное) [17]. Причинами возникновения пожара на рабочем месте может быть перегрев компонентов вычислительной техники, короткое замыкание, неправильное использование электрооборудования или наличие легковоспламеняющихся материалов в помещении.

Для предотвращения возникновения пожара и минимизации рисков необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- регулярно проводить техническое обслуживание и проверку на перегрев вычислительной техники;
- использовать только сертифицированное оборудование;
- обучать работников правилам пожарной безопасности и проводить тренировки на случай возникновения пожара;
- не допускать нахождения легковоспламеняющихся материалов вблизи вычислительной техники;
- установить системы противопожарной сигнализации, реагирующие на дым и другие продукты горения.

Также, необходимо оборудовать помещение первичными средствами пожаротушения. Согласно статье 8 ФЗ от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», при работе с ПЭВМ под напряжением, класс возможного пожара относится к категории Е (пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением) и А (пожары твердых горючих веществ и материалов) [18]. Для предотвращения такой категории пожаров следует использовать водные огнетушители с тонкораспыленной струей, огнетушители с порошками типа АВСЕ или углекислотные огнетушители.

В случае возникновения пожара на рабочем месте следует:

- незамедлительно сообщить о данном происшествии в пожарную службу и коллегам;

- если возможно, отключить электроэнергию в помещении и принять меры по самостоятельному тушению пожара с помощью огнетушителя, следуя инструкции на нем;
- согласно плану эвакуации покинуть помещение и принять возможные меры по эвакуации других работников;
- при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь для оказания первой помощи пострадавшим.

Выводы по разделу

Рабочее место выполнения выпускной квалификационной работы соответствует выявленным требованиям и правилам. Для обеспечения необходимого уровня освещения используются дополнительное настольное освещение, уровень шума на рабочем месте находится в пределах допустимого диапазона и не мешает выполнению работ. Микроклиматические условия поддерживаются благодаря системе отопления в холодное время и проветриванию в теплое время. Помимо этого, может использоваться специальное устройство для поддержания оптимального уровня влажности воздуха. Для защиты от воздействия электрического тока проводится проверка состояния ПЭВМ и соблюдаются правила безопасности при работе с ней.

В соответствии с пунктом 1.1.13 правил эксплуатации электроустановок, помещения выполнения работ является помещением без повышенной опасности [19].

Согласно пункту 2.3 правил по охране труда при использовании электроустановок, программист-разработчик программного решения относится к первой группе персонала по электробезопасности [20].

В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21, категория тяжести труда разработчика-программиста относится к категории 1а, так как работы производятся сидя и сопровождаются незначительным физическим напряжением [11].

Согласно СП 12.13130.2009, рабочее место выполнения выпускной квалификационной работы относится к категории В (пожароопасное) [17].

Эксплуатация ПЭВМ не оказывает значительного вреда экологии, однако неправильная утилизация комплектующих ПЭВМ и макулатуры может оказывать негативное воздействие на литосферу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы была исследована предметная область проекта, спроектировано и разработано веб-приложение продажи одежды с применением фреймворков языка программирования JavaScript. Данное веб-приложение позволяет пользователям просматривать информацию о представленной продукции и оформлять заказы, а администратору дает возможность управлять контентом платформы.

На основе исследований рынка электронной коммерции были выявлены основные функциональные элементы веб-приложения продажи одежды и потребности пользователей.

В рамках проектирования веб-приложения были составлены требования к проекту, выявлены роли пользователей, составлена логическая и физическая модель базы данных, составлена структура серверной и клиентской части интернет-магазина.

Были реализованы инструменты взаимодействия пользователя с веб-приложением, которые предоставляют ему возможность выбирать товары и оформлять заказы. Для администрирования веб-приложения была разработана панель администратора, которая позволяет управлять контентом платформы и взаимодействовать с пользователями интернет-магазина.

Созданные компоненты системы были протестированы путем создания автоматических интеграционных и модульных тестов. Была составлена документация API проекта.

Была проведена оценка коммерческого потенциала проекта с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, составлен бюджет проекта и определены сроки реализации.

В рамках главы «Социальная ответственность», были проанализированы вопросы организации безопасности в процессе разработки проекта, включая правовые и организационные аспекты, проведен анализ производственной, экологической и чрезвычайной безопасности на месте выполнения работы.

В заключение, все задачи, поставленные в ходе выпускной квалификационной работы, были выполнены, изучен новый выбранный стек технологий и использованы навыки разработки, проектирования и тестирования на практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. E-commerce worldwide / [Электронный ресурс] // Statista.com : [сайт]. — URL: <https://www.statista.com/markets/413/e-commerce/> (дата обращения: 06.02.2023).
2. Маркетинговое исследование Интернет-торговля в России 2022 / [Электронный ресурс] // DataInsight.ru : [сайт]. — URL: https://datainsight.ru/eCommerce_2022 (дата обращения: 06.02.2023).
3. Развитие онлайн-торговли в России. 2022 / [Электронный ресурс] // Yandex.ru : [сайт]. — URL: <https://yandex.ru/company/researches/2022/ecomdash> (дата обращения: 05.02.2023).
4. Результаты ежегодного опроса за 2022 год о последних тенденциях в экосистеме JavaScript / [Электронный ресурс] // State of JavaScript 2022 : [сайт]. — URL: <https://2022.stateofjs.com/ru-RU/libraries/front-end-frameworks/> (дата обращения: 23.03.2023).
5. Документация фреймворка NestJS / [Электронный ресурс] // NestJS : [сайт]. — URL: <https://nestjs.ru/> (дата обращения: 25.02.2023).
6. Документация API React Profile / [Электронный ресурс] // Profiler API : [сайт]. — URL: <https://legacy.reactjs.org/docs/profiler.html> (дата обращения: 05.05.2023).
7. Актуальные таблицы поддержки браузера для поддержки интерфейсных веб-технологий в настольных и мобильных веб-браузерах / [Электронный ресурс] // caniuse.com : [сайт]. — URL: <https://caniuse.com/> (дата обращения: 05.05.2023).
8. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) [Электронный ресурс] // Консультант : сайт. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_34683/ (дата обращения: 02.03.2022)
9. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 02.03.2022)
10. ГОСТ 22269-76. Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200012834> (дата обращения: 02.03.2022)
11. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 18.03.2022)

12. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/728350512> (дата обращения: 18.03.2022)
13. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 21.03.2022)
14. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200313> (дата обращения: 21.03.2022)
15. ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 18.03.2022)
16. ГОСТ Р 53692-2009. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200081740> (дата обращения: 22.03.2022)
17. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 24.03.2022)
18. ФЗ от 22.07.2008 N 123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 26.03.2022)
19. Правила устройства электроустановок // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200030216> (дата обращения: 04.04.2022)
20. Правила по охране труда при использовании электроустановок // [Электронный ресурс] // Кодекс : сайт. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573264184> (дата обращения: 04.04.2022)
21. Документация TypeScript / [Электронный ресурс] // Typescriptlang : [сайт]. — URL: <https://www.typescriptlang.org/> (дата обращения: 24.03.2023).
22. Документация ReactJS / [Электронный ресурс] // ReactDev : [сайт]. — URL: <https://react.dev/> (дата обращения: 14.03.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

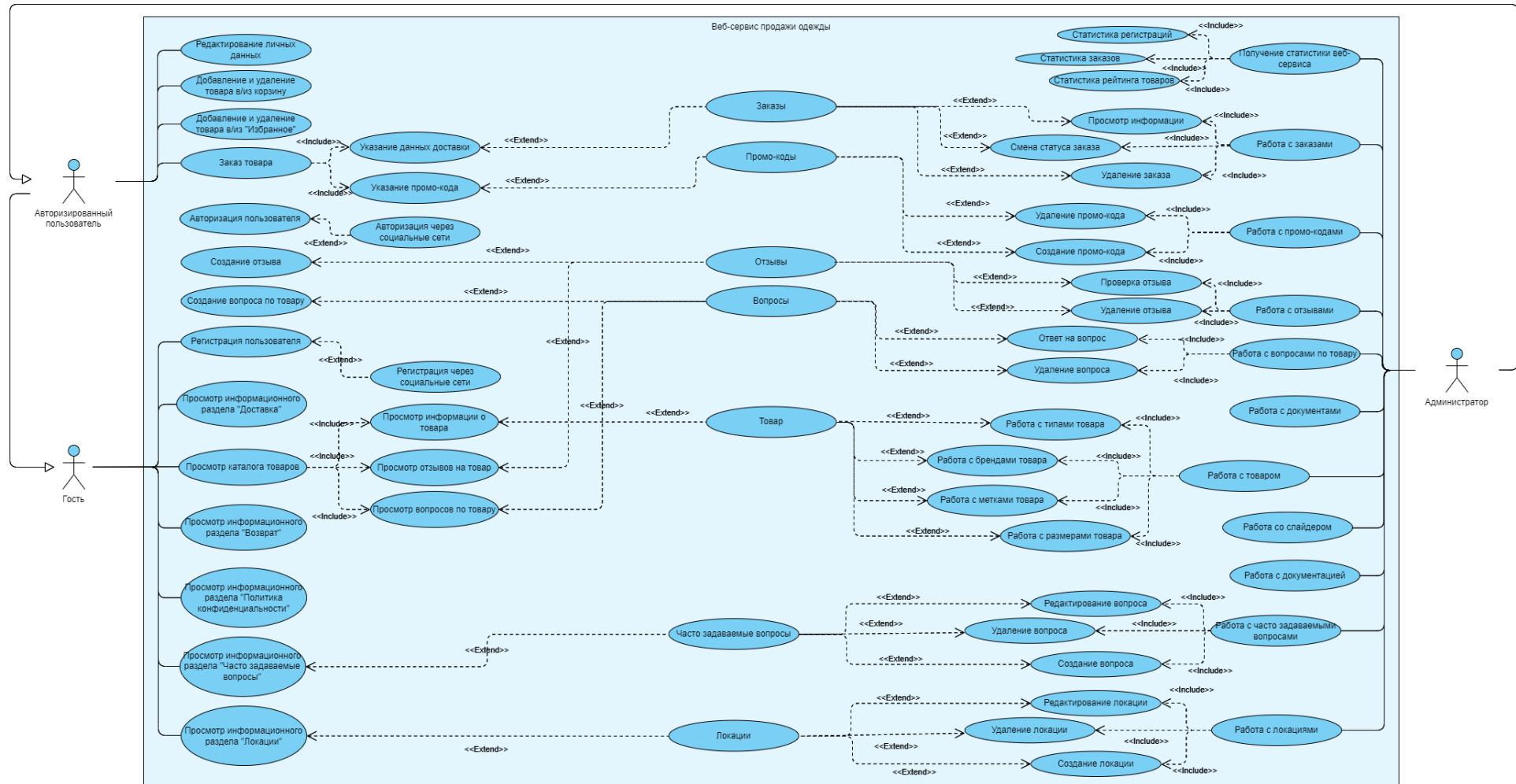


Рисунок 79 – UML-диаграмма вариантов использования ролей пользователя

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Функциональные требования:

1. Система должна предоставлять пользователю возможность регистрации, с указанием электронной почты, личных данных (имя, фамилия, номер телефона) и пароля;
2. Система должна предоставлять пользователю возможность регистрации и авторизации через социальную сеть ВКонтакте;
3. Система должна предоставлять пользователю возможность регистрации и авторизации через платформу Google;
4. Система должна предоставлять пользователю возможность авторизации с указанием адреса электронной почты и пароля;
5. Система должна предоставлять пользователю возможность смены пароля, при указании адреса электронной почты;
6. Система должна высылать письмо на указанный адрес электронной почты с ссылкой на страницу смены пароля, при изменении пароля пользователя;
7. Система должна уведомлять пользователя о незаполненных полях формы, если они присутствуют, при регистрации;
8. Система должна уведомлять пользователя о незаполненных полях формы, если они присутствуют, при авторизации;
9. Система должна уведомлять пользователя о причине блокировки, если он заблокирован, при авторизации;
10. Система должна уведомлять пользователя о неправильно указанном адресе электронной почты или пароле, если один из параметров авторизации указан неверно;
11. Система должна уведомлять пользователя о не найденном аккаунте, если пользователь указал электронную почту, которой нет в базе данных;
12. Система должна предоставлять пользователю информацию о доставке товара;
13. Система должна предоставлять пользователю информацию о веб-приложении;
14. Система должна предоставлять пользователю информацию о политике конфиденциальности и официальной оферте;
15. Система должна предоставлять пользователю информацию о процессе возврата товара;
16. Система должна предоставлять пользователю информацию о локациях компании веб-приложения на интерактивной карте с указанием адреса и описания места;
17. Система должна предоставлять пользователю возможность поиска товара на странице товаров;
18. Система должна позволять сортировать товары по названию и цене.

19. Система должна предоставлять пользователю возможность выбора бренда и типа товара при поиске товаров;
20. Система должна предоставлять пользователю возможность указывать минимальную и максимальную цену товара при его поиске;
21. Система должна предоставлять пользователю информацию о товаре: название, код, цена, бренд, тип, описание, характеристики, рейтинг, отзывы, вопросы;
22. Система должна позволять пользователю создавать вопросы по товару (не больше одного непроверенного вопроса);
23. Система должна предоставлять пользователю возможность просмотра и удаления уведомлений;
24. Система должна предоставлять пользователю возможность добавлять, удалять товар из раздела «Избранное»;
25. Система должна предоставлять пользователю возможность добавлять и удалять товар из корзины покупок;
26. Система должна предоставлять пользователю возможность просмотра истории просмотренных товаров;
27. Система должна предоставлять пользователю возможность изменения следующих параметров: имя, фамилия, номер телефона, дата рождения;
28. Система должна предоставлять пользователю возможность изменения изображения профиля;
29. Система должна предоставлять пользователю возможность выхода из веб-приложения;
30. Система должна предоставлять пользователю возможность оформления заказа, на основе товаров из корзины покупок;
31. Система должна запрашивать у пользователя данные доставки при оформлении заказа;
32. Система должна перенаправлять пользователя на платежный веб-сервис при заполнении данных доставки;
33. Система должна предоставлять пользователю возможность выбора платной или бесплатной доставки;
34. Система должна предоставлять пользователю возможность использования промо-кода при оформлении заказа;
35. Система должна очищать корзину пользователя и создавать заказ при успешной оплате заказа;
36. Система должна уведомлять пользователя об успешном оформлении заказа;
37. Система должна уведомлять пользователя об ответе администрации на заданный вопрос;

38. Система должна уведомлять пользователя о смене статуса доставки;
39. Система должна предоставлять пользователю возможность просмотра заказанных товара;
40. Система должна предоставлять пользователю возможность сортировки заказов по статусу доставки;
41. Система должна предоставлять пользователю возможность создания отзыва на товар, который был заказан и доставлен;
42. Система должна предоставлять пользователю возможность просмотра созданного отзыва;
43. Система должна уведомлять пользователя об проверке администрации созданного отзыва;
44. Система должна предоставлять администратору возможность перехода в разделы панели администратора;
45. Система должна предоставлять администратору возможность просмотра статистики по количеству заказов, по оценки товаров и по количеству зарегистрированных пользователей;
46. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, редактировать, создавать и удалять бренды товара;
47. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, редактировать, создавать и удалять типы товара;
48. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, редактировать, создавать и удалять метки товара;
49. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, создавать и удалять размеры товара;
50. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, создавать и удалять промо-коды скидки заказа;
51. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, создавать, редактировать и удалять слайды слайдера главной страницы;
52. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, создавать, редактировать и удалять локации компании веб-приложения;
53. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, создавать, редактировать и удалять товары веб-приложения;
54. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать и удалять отзывы на товары;

55. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать и удалять вопросы по товару;
56. Система должна предоставлять администратору возможность создавать ответы на вопросы;
57. Система должна предоставлять администратору возможность изменять статус доставки товаров;
58. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать, удалять данные о заказах;
59. Система должна предоставлять администратору возможность конвертирования данных заказа в формат .pdf;
60. Система должна предоставлять администратору возможность просматривать данные о пользователе и его доставках;
61. Система должна предоставлять администратору возможность смены роли пользователя;
62. Система должна предоставлять администратору возможность удаления пользователя;
63. Система должна предоставлять администратору возможность блокировки и разблокировки пользователя;
64. Система должна уведомлять администратора о выполненной операции удаления, редактирования и создания;
65. Система должна уведомлять администратора об ошибке выполнения операции, в случае ее возникновения;
66. Система должна предоставлять администратору информацию об формате изображений, которые используются в веб-приложении;
67. Система должна предоставлять администратору информацию о стилях веб-приложения;
68. Система должна предоставлять администратору информацию об используемых API-запросах в виде документации.

Нефункциональных требования:

1. Веб-приложение должно поддерживать работу в следующих браузерах: Google Chrome 43, Firefox 34, InternetExplorer 11, Opera29, Яндекс Браузер 15, Safari 8.0;
2. Верстка веб-приложения должна быть адаптивной, для минимальной ширины экрана – 300 px;
3. Серверная часть веб-приложения должна быть реализована с использованием фреймворка NestJS;
4. Клиентская часть веб-приложения должна быть реализована с применением библиотеки ReactJS;

5. База данных должна быть реляционной;
6. Для администрирования базы данных необходимо использовать систему управления базами данных PostgreSQL;
7. Текст на страницах веб-приложения должен использовать читаемый шрифт, без засечек, например Roboto, Montserrat.
8. Стилизация компонентов должна быть выполнена в светлых и ярких тонах, преимущественный цвет – красный;
9. Для стилизации компонентов должна использоваться библиотека стилей Bootstrap;
10. Должна быть интегрирована онлайн-касса Юkassa;
11. Основной язык пользовательского интерфейса – Русский. Допускается приводить наименование товаров на других языках.
12. Компоненты серверной части должны содержать автоматические тесты для проверки работоспособности системы.

The ER diagram for the 'E-commerce' database includes the following tables and attributes:

- banned_users**: id (PK), email, reasons, *userid* (FK), adminid
- user_vk_data**: id (PK), *userid* (FK), idSocial
- user_google_data**: id (PK), *userid* (FK), idSocial
- users**: id (PK), firstName, secondName, email, password, dateBirthDay, numberPhone, gender, role, avatar, allowMailing, isGoogleAccount, isVkAccount
- notifications**: id (PK), message, *userid* (FK)
- reset_password_token**: id (PK), token, *userid* (FK)
- orders_details**: id (PK), firstName, secondName, numberPhone, country, city, street, numberHome, numberApartment, zipCode, sale, paymentDelivery, totalPrice, *orderid* (FK)
- orders**: id (PK), isComplete, *userid* (FK)
- order_products**: id (PK), price, sizeProduct, countProduct, *productid* (FK), *orderid* (FK)
- likes**: id (PK), *userid* (FK)
- product_likes**: id (PK), *likelid* (FK), *productid* (FK)
- baskets**: id (PK), *userid* (FK)
- product_baskets**: id (PK), *basketid* (FK), *productid* (FK), *sizeid* (FK)
- history_view_product**: id (PK), *userid* (FK), *productid* (FK)
- questions**: id (PK), questionText, isComplete, *productid* (FK), *userid* (FK)
- answers**: id (PK), answerText, *userid* (FK), *questionid* (FK)
- product_review**: id (PK), text, img, deliveryTrue, sizeTrue, descriptionTrue, size, rate, *userid* (FK), *productid* (FK)
- product_badges**: id (PK), name
- product_types**: id (PK), name, img
- product_brands**: id (PK), name, img
- sizes**: id (PK), size
- product_sizes**: id (PK), *productid* (FK), *sizeid* (FK), count
- products**: id (PK), name, price, rating, imgMain, imgAdditionallyFirst, imgAdditionallySecond, imgAdditionallyThird, description, isDisplay, *producttypeid* (FK), *productbrandid* (FK), *productbadgeld* (FK)
- product_params**: id (PK), title, description, *productid* (FK)
- coupons**: id (PK), code, discount
- slides**: id (PK), title, text, img
- rules**: id (PK), titleRule, informationRule
- place_locations**: id (PK), title, description, textAddress, xCoordination, yCoordination

104

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

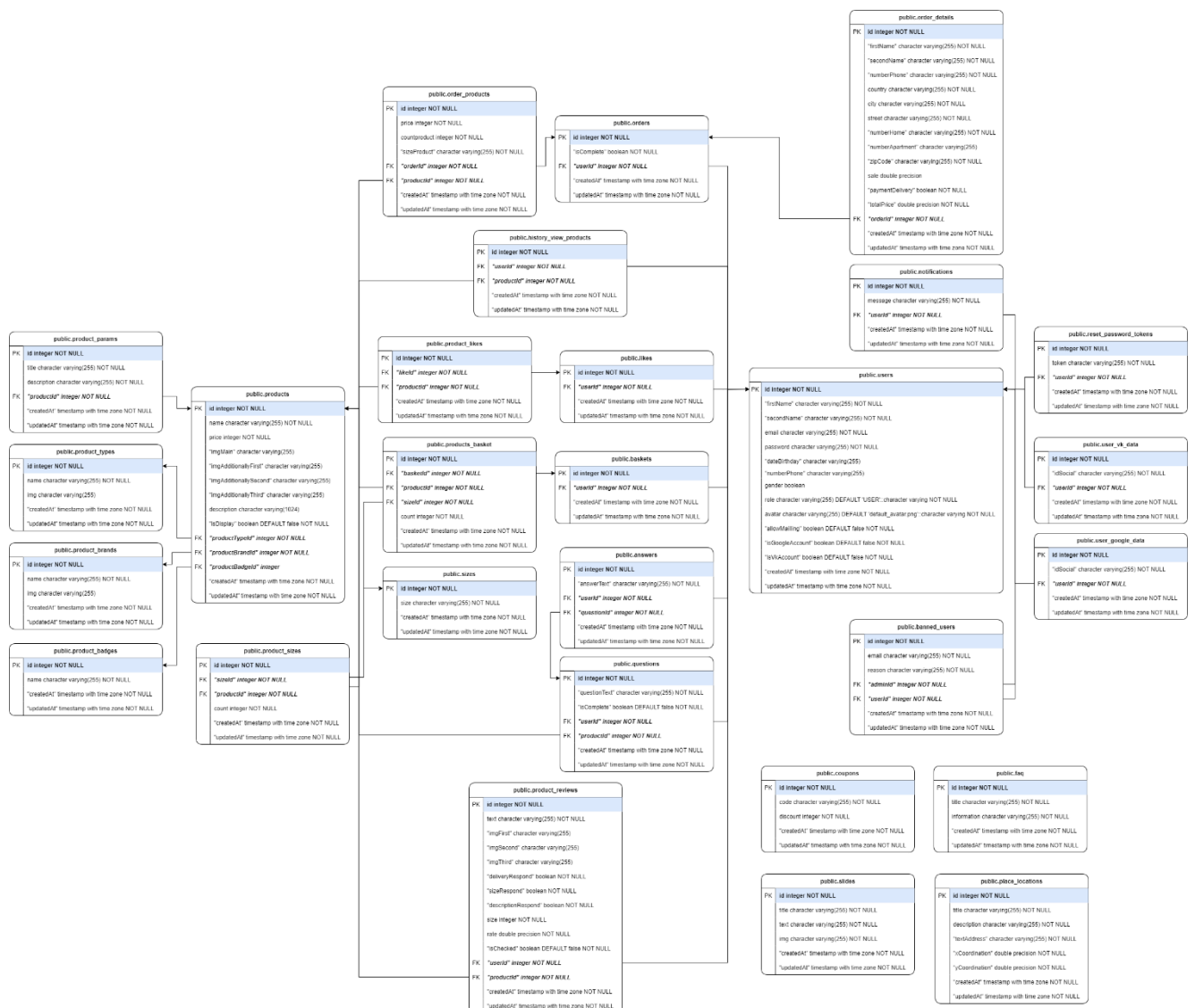


Рисунок 81 – Физическая модель базы данных

Описание сущностей физической модели базы данных:

Таблица «users» содержит информацию о пользователях веб-приложения, которая указывается при регистрации.

Таблица 25 – Структура таблицы "users"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
firstName	Character varying(255)	Имя
secondName	Character varying(255)	Фамилия
email	Character varying(255)	Адрес электронной почты
password	Character varying(255)	Пароль
dateBirthDay	Character varying(255)	Дата рождения
numberPhone	Character varying(255)	Номер телефона

gender	Boolean	Пол
role	Character varying(255)	Роль
avatar	Character varying(255)	Изображение пользователя
allowMailling	Boolean	Флаг рассылки
isGoogleAccount	Boolean	Флаг регистрации через Google
isVkAccount	Boolean	Флаг регистрации через Вконтакте

Таблица «banned_users» содержит информацию о пользователях, которые были заблокированы.

Таблица 26 – Структура таблицы "banned_users"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
email	Character varying(255)	Адрес электронной почты
reason	Character varying(255)	Пароль
userId	Integer	Идентификатор пользователя
adminId	Integer	Идентификатор администратора, который заблокировал пользователя

Таблица «notifications» содержит информацию об уведомлениях.

Таблица 27 – Структура таблицы "notifications"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
message	Character varying(255)	Текст уведомления
userId	Integer	Идентификатор пользователя

Таблица «user_google_data» содержит информацию об идентификаторе аккаунта пользователя на платформе Google.

Таблица 28 – Структура таблицы "user_google_data"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
idSocial	Character varying(255)	Идентификатор социальной сети
userId	Integer	Идентификатор пользователя

Таблица «user_vk_data» содержит информацию об идентификаторе аккаунта пользователя на платформе Google.

Таблица 29 – Структура таблицы "user_vk_data"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
idSocial	Character varying(255)	Идентификатор социальной сети
userId	Integer	Идентификатор пользователя

Таблица «reset_password_tokens» содержит токены пользователей для восстановления пароля.

Таблица 30 – Структура таблицы "reset_password_tokens"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
token	Character varying(255)	Токен восстановления пароля
userId	Integer	Идентификатор пользователя

Таблица «coupons» содержит информацию о промо-кодах.

Таблица 31 – Структура таблицы "coupons"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
code	Character varying(255)	Код промо-кода
discount	Integer	Размер скидки промо-кода

Таблица «faqs» содержит информацию о часто задаваемых вопросах.

Таблица 32 – Структура таблицы "faqs"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
title	Character varying(255)	Вопрос
text	Character varying(255)	Описание вопроса

Таблица «slides» содержит информацию о слайдах слайдера главной страницы.

Таблица 33 – Структура таблицы "slides"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
title	Character varying(255)	Заголовок слайда
text	Character varying(255)	Текст слайда
img	Character varying(255)	Изображения фона слайда

Таблица «location_places» содержит информацию о локациях компании веб-приложения.

Таблица 34 – Структура таблицы "location_places"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
title	Character varying(255)	Название локации
description	Character varying(255)	Описание локации
textAddress	Character varying(255)	Адрес локации в текстовом формате
xCoordination	Double	Координата x локации
yCoordination	Double	Координата y локации

Таблица «product_reviews» содержит информацию об отзывах на товары.

Таблица 35 – Структура таблицы "product_reviews"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
text	Character varying(255)	Текст отзыва

imgFirst	Character varying(255)	Первое изображение
imgSecond	Character varying(255)	Второе изображение
imgThird	Character varying(255)	Третье изображение
sizeRespond	Boolean	Соответствие размеру
deliveryRespond	Boolean	Соответствие доставки
descriptionRespond	Boolean	Соответствие описанию
size	Integer	Размер
rate	Double	Рейтинг
isChecked	Boolean	Флаг проверки отзыва
userId	Integer	Идентификатор пользователя
productId	Integer	Идентификатор товара

Таблица «answers» содержит информацию о ответе на вопрос о товаре.

Таблица 36 – Структура таблицы "answers"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
answerText	Character varying(255)	Текст ответа на вопрос
questionId	Integer	Идентификатор вопроса
userId	Integer	Идентификатор пользователя

Таблица «questions» содержит информацию о ответе на вопрос о товаре.

Таблица 37 – Структура таблицы "questions"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
answerText	Character varying(255)	Текст вопроса
isComplete	Boolean	Флаг ответа на вопрос
productId	Integer	Идентификатор товара
userId	Integer	Идентификатор пользователя

Таблица «sizes» содержит информацию о размерах товаров.

Таблица 38 – Структура таблицы "sizes"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
size	Character varying(255)	Размер

Таблица «product_sizes» связывает сущность товара с сущностью размера, определяет количество товара с заданным размером.

Таблица 39 – Структура таблицы "product_sizes"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
sizeId	Integer	Идентификатор размера
productId	Integer	Идентификатор товара
count	Integer	Количество товара с заданным размером

Таблица «baskets» определяет корзину покупок пользователя.

Таблица 40 – Структура таблицы "basket"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
userId	Integer	Идентификатор корзины

Таблица «products_basket» связывает сущность товара с сущностью корзины, определяет количество товара в корзине пользователя.

Таблица 41 – Структура таблицы "products_basket"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
sizeId	Integer	Идентификатор размера
productId	Integer	Идентификатор товара
basketId	Integer	Идентификатор корзины покупок
count	Integer	Количество товара

Таблица «likes» определяет корзину избранных товаров пользователя.

Таблица 42 – Структура таблицы "likes"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
userId	Integer	Идентификатор корзины избранного

Таблица «products_likes» связывает сущность товара с сущностью корзины избранных товаров.

Таблица 43 – Структура таблицы "products_likes"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
productId	Integer	Идентификатор товара
likeId	Integer	Идентификатор корзины избранного

Таблица «history_view_products» содержит информацию об истории просмотра товаров пользователя.

Таблица 44 – Структура таблицы "products_likes"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
productId	Integer	Идентификатор товара
userId	Integer	Идентификатор пользователя

Таблица «orders» содержит информацию о заказах пользователя.

Таблица 45 – Структура таблицы "orders"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
isComplete	Boolean	Статус доставки заказа
userId	Integer	Идентификатор пользователя

Таблица «order_products» определяет товары, которые были в заказе.

Таблица 46 – Структура таблицы "order_products"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
price	Integer	Цена товара
countProduct	Integer	Количество товара
sizeProduct	Character varying(255)	Размер товара
productId	Integer	Идентификатор товара
orderId	Integer	Идентификатор заказа

Таблица «order_details» определяет детали заказа, данные доставки пользователя.

Таблица 47 – Структура таблицы "order_details"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
firstName	Character varying(255)	Имя
secondName	Character varying(255)	Фамилия
numberPhone	Character varying(255)	Номер телефона
country	Character varying(255)	Страна
city	Character varying(255)	Город
street	Character varying(255)	Название улицы
numberHome	Character varying(255)	Номер дома
numberApartment	Character varying(255)	Номер квартиры
zipCode	Character varying(255)	Почтовый индекс
sale	Double	Размер скидки
paymentDelivery	Boolean	Статус платной доставки
totalPrice	Integer	Итоговая стоимость заказа
orderId	Integer	Идентификатор заказа

Таблица «products» содержит информацию о товаре.

Таблица 48 – Структура таблицы "products"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
name	Character varying(255)	Наименование товара
price	Integer	Цена товара
imgMain	Character varying(255)	Основное изображение
imgAdditionallyFirst	Character varying(255)	Первое изображение
imgAdditionallySecond	Character varying(255)	Второе изображение
imgAdditionallyThird	Character varying(255)	Третье изображение
description	Character varying(1024)	Описание товара
isDisplay	Boolean	Флаг отображения товара
productTypeId	Integer	Идентификатор типа товара
productBrandId	Integer	Идентификатор бренда товара
productBadgeId	Integer	Идентификатор метки товара

Таблица «product_brands» содержит информацию о бренде.

Таблица 49 – Структура таблицы "product_brands"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
name	Character varying(255)	Наименование бренда
img	Character varying(255)	Изображение

Таблица «product_types» содержит информацию о типах.

Таблица 50 – Структура таблицы "product_types"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
name	Character varying(255)	Наименование типа
img	Character varying(255)	Изображение

Таблица «product_badges» содержит информацию о метках товара.

Таблица 51 – Структура таблицы "product_badges"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
name	Character varying(255)	Наименование метки

Таблица «product_params» содержит информацию о параметрах товара.

Таблица 52 – Структура таблицы "product_params"

Поле	Тип	Описание
id	Integer	Идентификатор
title	Character varying(255)	Наименование параметра
description	Character varying(255)	Описание параметра
productId	Integer	Идентификатор товара

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

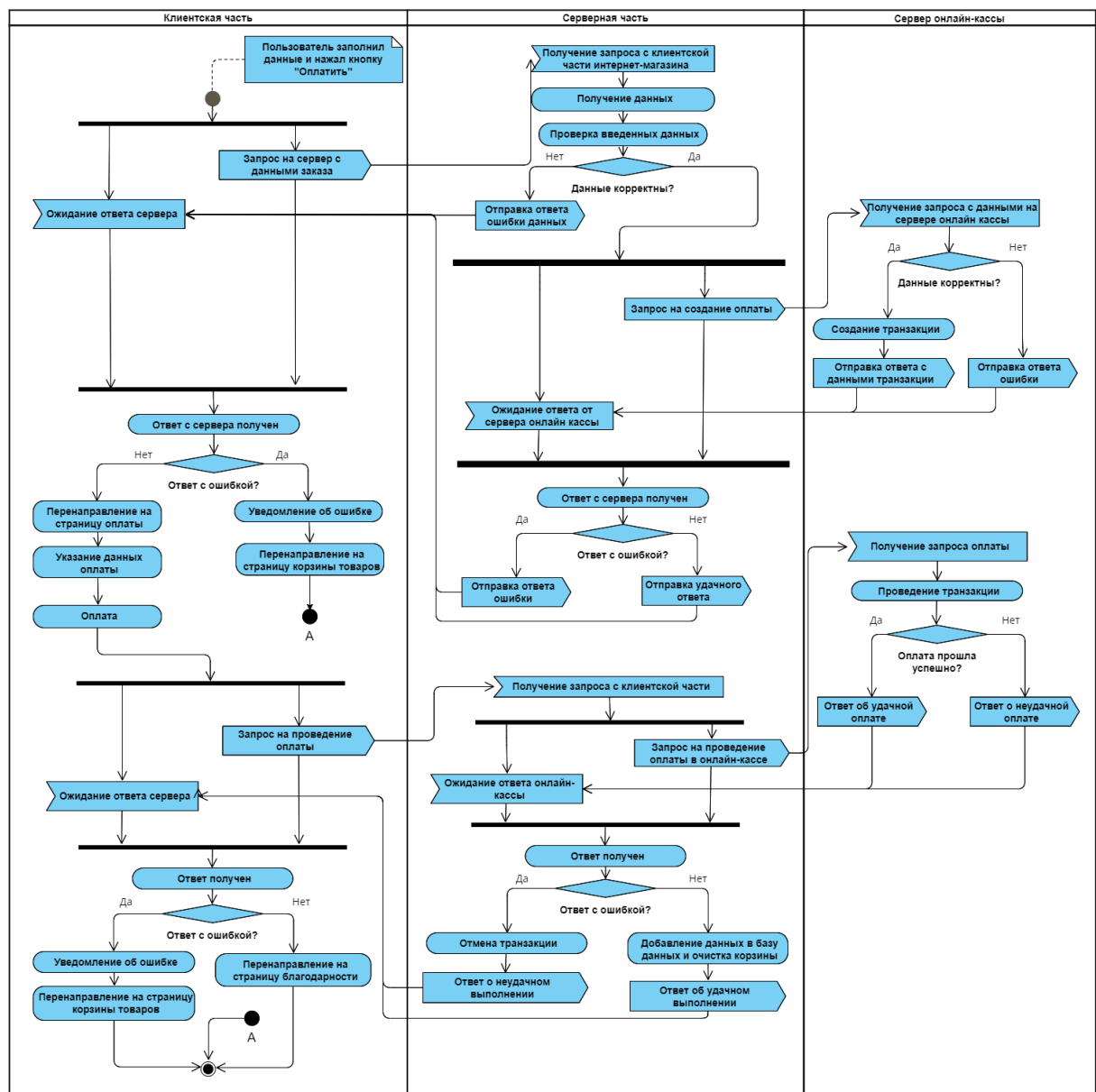


Рисунок 82 – UML-диаграмма активности взаимодействия с онлайн-кассой