

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

Защищён с оценкой

Допущен к защите

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 год

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 год

подписи членов комиссии

подпись руководителя

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к курсовой работе по дисциплине  
«База данных»

на тему: Разработка информационной системы  
«Магазин программных продуктов»

Исполнитель:  
ст. группы XXXX  
XXXXXXXXXX

подпись  
Руководитель проекта  
ассистент каф. ЕМН,  
XXXXXXXXXX

Энгельс 2025 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

Дисциплина: «База данных»

Направление: 09.03.04 «Программная инженерия»

Курс X    Группа XXXXXX    Семестр X

**Задание**  
на курсовую работу студенту  
XXXXXXXXXX

1. Тема проекта: Разработка информационной системы «Магазин программных продуктов»
2. Срок сдачи студентом законченного проекта: «17 »декабря 2025 г.
3. Исходные данные к проекту: Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) – определяет правовой статус программного обеспечения как объекта интеллектуальной собственности, устанавливает порядок заключения лицензионных договоров и регламентирует передачу прав на использование ПО, что является основой бизнес-логики системы. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» – регулирует сбор, хранение, обработку и защиту персональной информации клиентов, определяя требования к информационной безопасности и классификации системы как ИСПДн., программное обеспечение для разработки: СУБД MySQL, VS Code
4. Содержание пояснительной записки: введение, три главы, заключение, список использованных источников и шесть приложений
5. Перечень графического материала: инфологическая модель базы данных (ER-диаграмма), макет интерфейса
6. Дата выдачи задания: «09 »сентября 2025 г.
7. Руководитель проекта \_\_\_\_\_ XXXXXXXXXX
8. Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
дата \_\_\_\_\_ подпись студента XXXXXXXXXX

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 Постановка задачи.....	5
1.1 Описание предметной области .....	5
1.2. Построение концептуальной модели базы данных .....	8
1.3. Описание структуры и макета интерфейса программного обеспечения .	11
2. Разработка базы данных в СУБД MySQL.....	15
2.1. Логическое (дата–логическое) проектирование базы данных.....	15
2.2. Физическое проектирование базы данных .....	17
3. Разработка пользовательского приложения в Visual Studio Code .....	19
3.1. Авторизация и разграничение прав доступа.....	20
3.2. Описание работы программного обеспечения .....	22
3.3. Разработка программы и методики испытаний .....	27
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	30
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	31
СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ .....	34

## **ВВЕДЕНИЕ**

Тема курсовой работы «Разработка интернет-магазина «Магазин программных продуктов». Подсистема продажи лицензионного ПО».

Целью курсовой работы является проектирование и реализация информационной системы для дистанционной продажи программного обеспечения с использованием СУБД MySQL и веб-фреймворка Flask.

Разрабатываемый проект актуален, так как решает задачи современной электронной коммерции, обеспечивая удобный и безопасный процесс покупки цифровых лицензий. Основной акцент в рамках данной работы сделан на модулях «Каталог товаров», «Управление заказами» и «Система лицензирования». Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- 1) Провести анализ предметной области и требований к сайту
- 2) Спроектировать базу данных, создать программное обеспечение ведения базы данных (таблицы, триггеры, хранимые процедуры) в СУБД MySQL
- 3) Разработать клиентскую часть, согласно техническому заданию и реализовать ее в Visual Studio Code.
- 4) Провести тестирование и отладку программного кода системы для обеспечения ее корректной работы и соответствия требованиям.

Курсовая работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и пяти приложений.

## **1 Постановка задачи**

### **1.1 Описание предметной области**

В настоящее время на рынке цифровых товаров наблюдается потребность в централизованных платформах, обеспечивающих прозрачный процесс приобретения лицензионных ключей, их активации и контроля сроков действия. Разрабатываемая система предназначена для автоматизации работы администратора магазина по управлению каталогом и заказами, а также для предоставления клиентам удобного интерфейса выбора и покупки ПО.

Основной акцент в рамках данной работы сделан на модулях **«Каталог товаров»**, **«Управление заказами»** и **«Система лицензирования»**.

#### **В функциональные возможности системы входят:**

- Управление профилем (Личный кабинет): Редактирование личных и контактных данных, смена пароля, просмотр истории активности.
- Управление каталогом и покупками: Просмотр, фильтрация и поиск программного обеспечения, добавление товаров в корзину, оформление заказов.
- Управление лицензиями: Просмотр приобретенных лицензионных ключей, отслеживание их статуса и срока действия.
- Аналитика и администрирование (для администратора): Управление товарами, просмотр статистики продаж и отчетности, контроль заказами.

#### **Список рекомендуемых нормативных документов по теме:**

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных». Регулирует сбор, хранение и обработку личной информации клиентов, определяет требования к защите информационной системы.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая). Регламентирует правовую охрану программного обеспечения, порядок заключения лицензионных договоров и передачу прав на использование ПО.

3. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей».

Устанавливает требования к предоставлению полной и достоверной информации о товаре, а также правила дистанционной торговли.

4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2021 «Информационные технологии.

Методы обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности». Определяет требования к системе менеджмента информационной безопасности для защиты данных.

5. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2463 «Об утверждении Правил продажи товаров... дистанционным способом» — конкретизирует требования к дистанционной торговле, включая порядок доступа покупателя к информации, оформления заказа, расчета сроков исполнения обязательств. Является основой для проектирования бизнес-логики процессов покупки, формирования чека и доставки цифрового товара (лицензионного ключа).

6. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) — регулирует налоговые аспекты реализации программного обеспечения. В частности, статья 149 (п. 2, подп. 26) устанавливает особенности налогообложения (освобождение от НДС) при передаче прав на использование ПО, внесенного в реестр российских программ. Это обосновывает логику формирования финансовой отчетности и расчетов в системе.

**На основании анализа предметной области выполним постановку задачи.**

1. Наименование проекта

Разработка full-stack веб-приложения для продажи программного обеспечения. Приложение реализуется с использованием стека Python (Flask), HTML, CSS, JavaScript и MySQL в качестве базы данных.

2. Цель разработки

Создание интуитивно понятного и функционального интернет-магазина, предоставляющего пользователям централизованную платформу для:

- выбора и покупки лицензионного программного обеспечения;
- Просмотр истории своих заказов;
- отслеживания статуса и хранения полученных лицензионных ключей.

### 3. Основные функциональные требования к системе

Система должна предоставлять интерфейс для выполнения следующих групп операций:

#### 3.1 Управление пользователями и профилем:

- Регистрация и аутентификация пользователей с ролями «Клиент» и «Администратор».
- Просмотр и редактирование личных данных (ФИО, контактная информация).
- Смена пароля учетной записи.

#### 3.2 Управление каталогом товаров и покупками:

- Просмотр каталога программного обеспечения с фильтрацией по категориям и сортировкой.
- Поиск товаров по названию и описанию.
- Добавление товаров в корзину, изменение количества и удаление позиций.
- Оформление заказа.

#### 3.3 Управление заказами и лицензиями:

- Просмотр истории всех оформленных заказов с детализацией по позициям.
- Отображение полученных лицензионных ключей.
- Отслеживание статуса лицензий (активна/истекла) и срока их действия.

#### 3.4 Аналитика и администрирование (для роли «Администратор»):

- Управление товарами в каталоге (добавление, редактирование, удаление).
- Просмотр и управление всеми заказами пользователей.

- Формирование аналитических отчетов: выручка по категориям, популярность товаров, активность клиентов.

### **Входные данные для выполнения работы, следующие:**

Данные, необходимые для функционирования системы «Магазин программных продуктов», хранятся в базе данных MySQL и включают:

- Лицензионные ключи для приобретенного ПО. [1, 9, 12]
- История заказов пользователя с их текущим статусом. [3, 9, 12, 13]
- Отчеты о продажах и популярности категорий товаров. [1, 2, 3, 13]

**Сформулируем возможные вопросы, ответы на которые можно будет получить с помощью запросов к базе данных:**

1. Какие товары входят в определенную категорию?
2. Какие товары представлены в магазине?
3. Какова итоговая стоимость всех товаров в корзине конкретного пользователя?
4. Какой программный продукт самый дешевой?
5. Когда был активирован ключ и когда истекает его срок действия?
6. Какая категория товаров приносит наибольшую выручку?
7. Какие товары самые популярные?

Для обеспечения защиты БД – используется вход по логину и паролю.

### **Методы связи результата и данных**

Для преобразования входных данных (выбор товаров) в конечные результаты (оформленный заказ и выданные лицензии) в информационной системе применяются следующие методы и механизмы:

1. Расчет итоговой стоимости заказа: Вычисление финальной суммы чека на основе цен товаров и их количества, хранящихся в таблицах БД «Товары» и «Состав\_заказа», с использованием агрегирующих функций SQL при формировании корзины.

2. Управление лицензионным фондом (Дистрибуция):

Использование механизмов связи таблиц «Состав\_заказа» и «Лицензии» для

автоматического подбора и привязки свободных ключей активации к оплаченным позициям в заказе.

3. Контроль целостности и уникальности данных: Применение ограничений целостности (Unique Constraints) для предотвращения повторной регистрации пользователей с одинаковыми Email/телефонами.

4. Агрегация и отчетность: Использование группировок (GROUP BY) для формирования аналитических отчетов администратора: расчет выручки за период, определение самых популярных категорий ПО и отслеживание статусов выполнения заказов.

Полный анализ предметной области смотреть в (Приложение А).

## **1.2. Построение концептуальной модели базы данных**

Анализ предметной области выделил следующие особенности:

В личном кабинете на странице Профиль пользователь должен иметь возможность просматривать свои данные, а также редактировать личные и контактные данные. На сайте есть отдельная страница Корзина и Мои заказы, которая является центральным модулем для управления покупками. Здесь пользователь может добавлять и удалять товары, подготавливая их к оплате, а после оформления — просматривать историю своих транзакций: итоговую сумму, статус оплаты и полученные лицензионные ключи. Администратор, в свою очередь, имеет доступ к панели управления, где может редактировать каталог ПО, управлять категориями и отслеживать общую статистику продаж.

Анализ описания предметной области позволяет определить следующие независимые информационные объекты (сущности): ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ, КАТАЛОГ\_ПО, ЗАКАЗЫ, КОРЗИНА.

Была проведена нормализация к 1НФ, все атрибуты были атомизированы на этапе анализа предметной области, согласно техническому заданию (см. Приложение В).

Анализ описания предметной области позволяет выделить следующий набор данных (атрибутов), которые должны храниться в проектируемой базе данных (в скобках указано краткое имя атрибута):

1. **Пользователь (Пользователи) [4]**

- Фамилия (Фамилия)
- Имя (Имя)
- Отчество (Отчество)
- Телефон (Телефон)
- Дата рождения (Дата\_рождения)
- Логин (Логин)
- Пароль (Пароль)
- Роль (Роль)

2. **Программный продукт (Товар) [1, 2, 3, 13]**

- Название ПО (Название)
- Описание и системные требования (Описание)
- Стоимость (Цена)
- Категория (Категории)
- Изображение (Изображение)

3. **Заказ (Заказ) [3, 9, 12, 13]**

- Дата совершения покупки (Дата\_заказа)
- Текущий статус оплаты/доставки (Статус)
- Общая стоимость заказа (Итоговая\_сумма)
- Тип лицензии
- Товар
- Количество
- Пользователь

4. **Корзина (Корзина) [3, 7]**

- Пользователь (Пользователь)
- Товар (Товар)
- Количество товара (Количество)

На рисунке 3 представлена модель «Сущность-связь» предметной области (Приложение А).

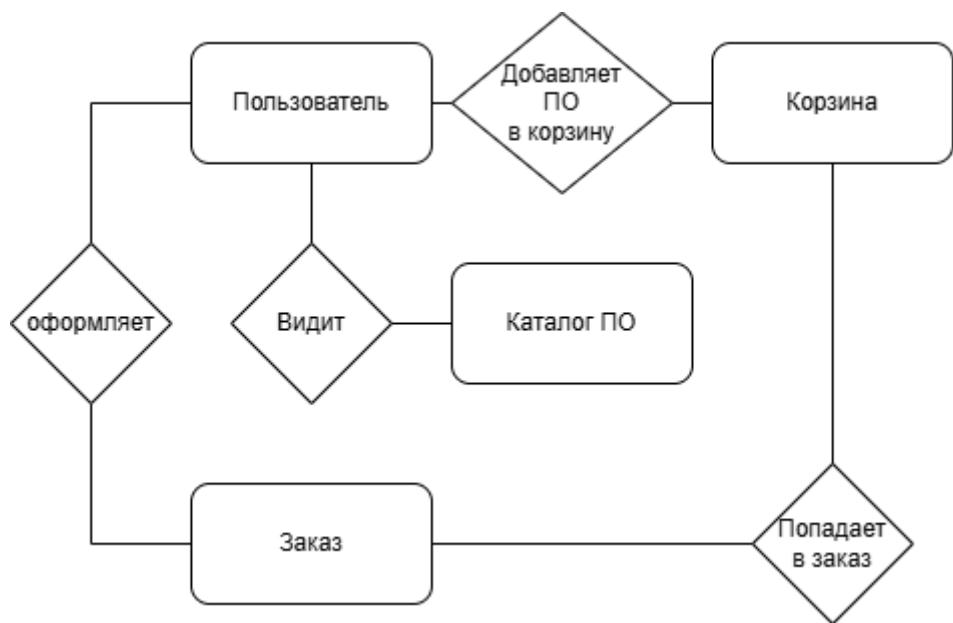


Рисунок 3 – модель «Сущность-связь»

### 1.3. Описание структуры и макета интерфейса программного обеспечения

В организационной диаграмме системы (Рисунок 4). Модули «Система лояльности» и «Интеграция с платежными шлюзами» планируется реализовать в выпускной квалификационной работе. Навигационная диаграмма представлена на рисунке 5.

Дизайн-макет главной страницы представлен на рисунке 6. Полный комплект дизайн-макетов клиентской и административной частей (включая управление заказами и ключами) приведен в «Приложении Б. Проект интерфейса».

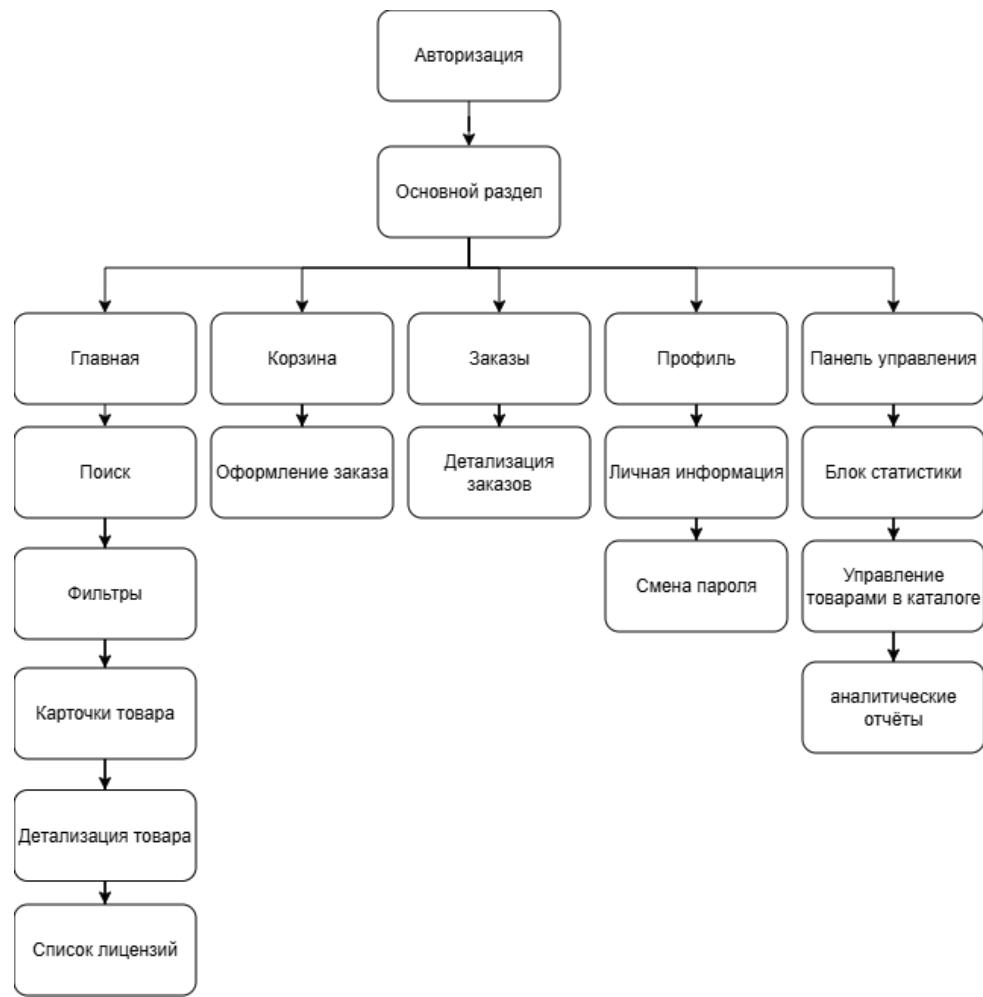


Рисунок 4 – Организационная структура сайта



Рисунок 5 – Навигационная диаграмма

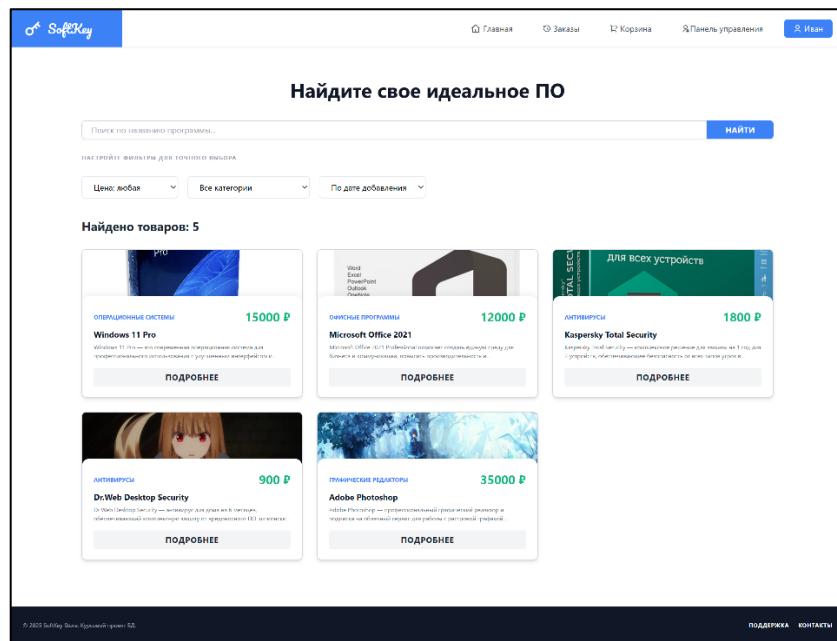


Рисунок 6 – Дизайн-макет главной страницы

#### **1.4. Разработка технического задания**

На основании вышеизложенного, разработано техническое задание на курсовую работу по теме «Разработка информационной системы «Магазин программных продуктов»», которое приведено в приложении В.

## **2. Разработка базы данных в СУБД MySQL**

MySQL – это открытая реляционная система управления базами данных (СУБД), представляющая собой надежное и производительное решение для хранения структурированных данных. Как часть стека технологий LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP/Python/Perl), MySQL широко используется в веб-разработке благодаря своей стабильности, высокой производительности и простоте интеграции с различными языками программирования.

**В контексте разрабатываемой системы "Магазин программных продуктов"** MySQL была выбрана в качестве СУБД по следующим причинам:

- **Открытая лицензия (GPL)** позволяет использовать систему без дополнительных финансовых затрат
- **Полная поддержка SQL-стандарта** включает все необходимые функции: транзакции ACID, внешние ключи, хранимые процедуры, триггеры и представления (VIEW)
- **Высокая производительность** при работе с типичными операциями: частые SELECT-запросы для анализа данных, INSERT/UPDATE операций
- **Широкая экосистема инструментов** включает MySQL Workbench для визуального проектирования БД, драйверы для интеграции с Python (pymysql)
- **Надежность и отказоустойчивость** обеспечиваются механизмами репликации, резервного копирования и восстановления данных
- **Масштабируемость** позволяет системе расти вместе с увеличением количества пользователей (студентов) без значительных архитектурных изменений

### **2.1. Логическое (дата–логическое) проектирование базы данных**

Перейдем к созданию дата-логической модели базы данных. Для этого поставим в соответствие каждой сущности реляционную таблицу с соответствующими атрибутами и ключами.

Перед построением дата логической модели приведем нашу базу данных к третьей нормальной форме.

Нормализация к 1НФ не требуется, все атрибуты были атомизированы на этапе концептуального моделирования, согласно [1, 2, 4, 6, 12]

В процессе нормализации до 2НФ сформулированы идентификаторы к таблицам:

Выделены справочники: РОЛИ, КАТЕГОРИЯ, СОСТАВ\_ЗАКАЗА, ЛИЦЕНЗИИ

В процессе формирования третьей нормальной формы были сформированы связи: в основной таблице ПОЛЬЗОВАТЕЛИ атрибут «Роль» был заменен на внешний ключ, ведущий на справочник РОЛИ. Аналогично, в таблице ТОВАРЫ атрибут «Категория» был заменен на внешний ключ, связывающий ее со справочником КАТЕГОРИИ.

Для обеспечения связи между пользователями и выбранными товарами в таблице КОРЗИНА атрибуты «Пользователь» и «Товар» были заменены на внешние ключи, ведущие на таблицы ПОЛЬЗОВАТЕЛИ и ТОВАРЫ соответственно.

Структура данных о покупках была детализирована: в таблице СОСТАВ\_ЗАКАЗА атрибуты «Заказ» и «Товар» были заменены на внешние ключи, что позволяет связывать позиции заказа с общей информацией о транзакции в таблице ЗАКАЗЫ и с характеристиками продукта в таблице ТОВАРЫ.

Наконец, для обеспечения полной прослеживаемости активации программного обеспечения в таблице ЛИЦЕНЗИИ атрибут «Позиция состава заказа» был заменен на внешний ключ, ведущий на конкретную запись в таблице СОСТАВ\_ЗАКАЗА.

Дата-логическая модель представленную на рисунке 7.

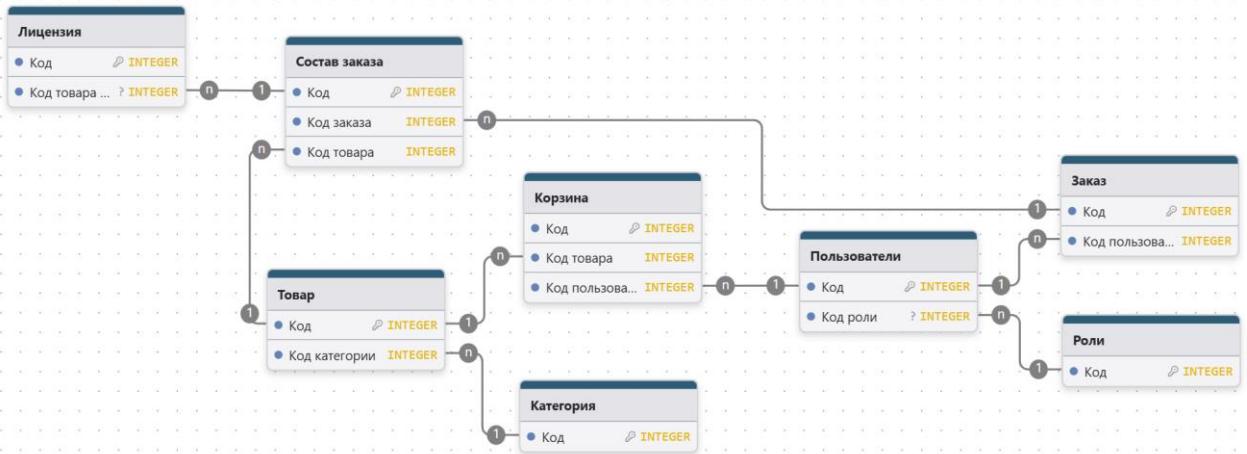


Рисунок 7 – Логическая модель базы данных

Рассмотрим описание логической модели базы данных, которое приведено в «Приложение А. Проект базы данных» пункт 1.3

## 2.2. Физическое проектирование базы данных

Приведем итоговые результаты проектирования с указанием категорий таблиц. Рассмотрим описание в таблице 1.

Таблица 1 – Структура базы данных

Наименование таблицы	Описание таблицы
Пользователь	Содержит основную информацию о зарегистрированном пользователе (клиенте или администраторе).
Роль	Справочник, который определяет права доступа в системе (например, «Администратор», «Клиент»).
Товар	Содержит полное описание программного обеспечения: название, описание, цену, технические характеристики.
Категория	Справочник, который классифицирует Магазин программных продуктов по типам или назначению (например, «Антивирусы», «Графические редакторы»).
Корзина	Хранит временный список товаров, отобранных пользователем для последующего оформления заказа.
Заказ	Содержит основную информацию о совершенной покупке: номер, дату, статус и итоговую сумму.
Состав_заказа	Детализирует заказ, связывая его с конкретными товарами, их количеством и ценой на момент покупки.
Лицензия	Хранит уникальные активационные ключи (лицензии), привязанные к конкретным позициям в составе заказа для их передачи покупателю.

Физическое проектирование — создание схемы базы данных для конкретной СУБД с учетом ее специфики. Результатом физического

проектирования логической схемы может быть скрипт на языке SQL.

Приведем типовой пример реализации создания таблиц и отображения содержимого таблицы в базе данных на рисунке 8

```
1 • CREATE TABLE Пользователи (
2     ID_Пользователя INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
3     Фамилия VARCHAR(50) NOT NULL,
4     Имя VARCHAR(50),
5     Отчество VARCHAR(50),
6     Телефон VARCHAR(20) UNIQUE,
7     Дата_рождения DATE,
8     Логин VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,
9     Пароль VARCHAR(255) NOT NULL,
10    ID_Роли INT,
11    Дата_регистрации TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
12    FOREIGN KEY (ID_Роли) REFERENCES Роли(ID_Роли)
13 );
```

The screenshot shows the MySQL Workbench interface. At the top, there is a code editor window containing the SQL script for creating the 'Пользователи' table. Below it is a 'Result Grid' window displaying the data from the table. The grid has columns: ID\_Пользователя, Фамилия, Имя, Отчество, Телефон, Дата\_рождения, Логин, Пароль, ID\_Роли, and Дата\_регистрации. The data includes five rows of user information, with the fifth row being a new entry with all fields set to NULL except for the primary key.

ID_Пользователя	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Дата_рождения	Логин	Пароль	ID_Роли	Дата_регистрации
1	Иванов	Иван	Иванович	NULL	NULL	admin@key.ru	admin123	1	2026-01-04 20:29:55
2	Петров	Алексей	Сергеевич	NULL	NULL	petrov_as@key.ru	password55	2	2026-01-04 20:29:55
3	Сидорова	Мария	Павловна	NULL	NULL	masha_99@key.ru	123456	2	2026-01-04 20:29:55
4	Клиент	Роман	NULL	NULL	NULL	roman@key.ru	admin123	2	2026-01-05 19:03:16
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 8 – Таблица «Студенческая группа»

Реализация схемы данных приведена на рисунке 9.

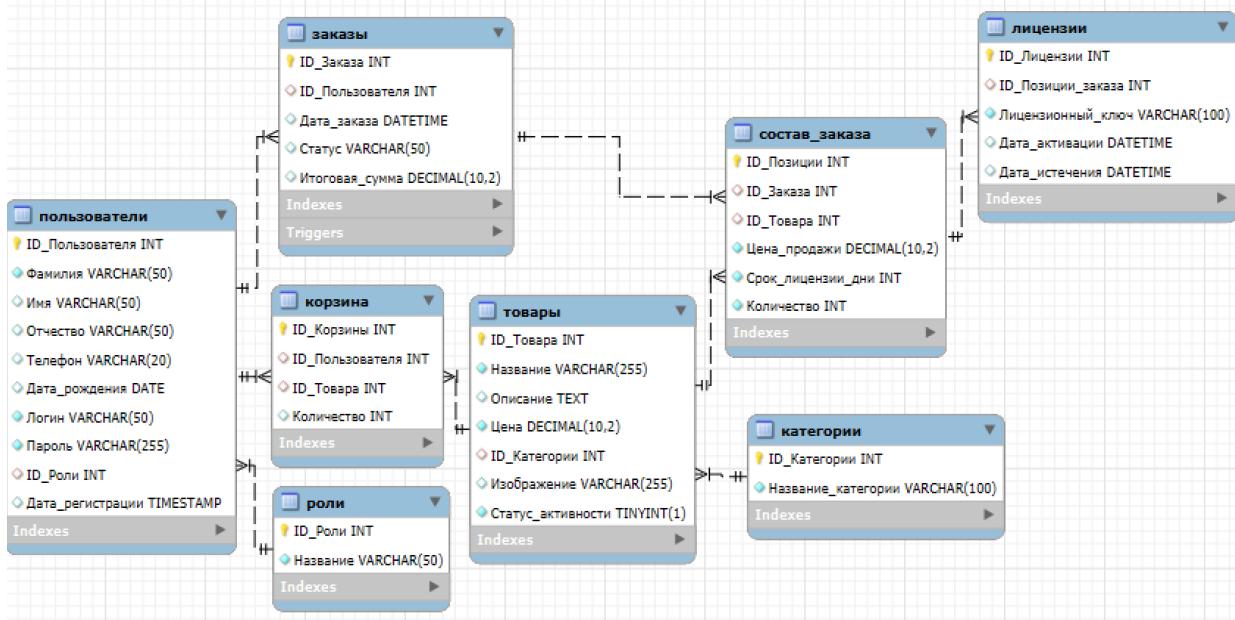


Рисунок 9 – Схема данных

Смотри «Приложение А. Проект базы данных» пункт 1.4

### 3. Разработка пользовательского приложения в Visual Studio Code

Пользовательская часть системы представляет собой веб-приложение, служащее для централизованного управления заказами, просмотра каталога лицензионного ПО, управления корзиной и получения приобретенных лицензионных ключей. На рисунке 10 представлена функциональная модель системы.

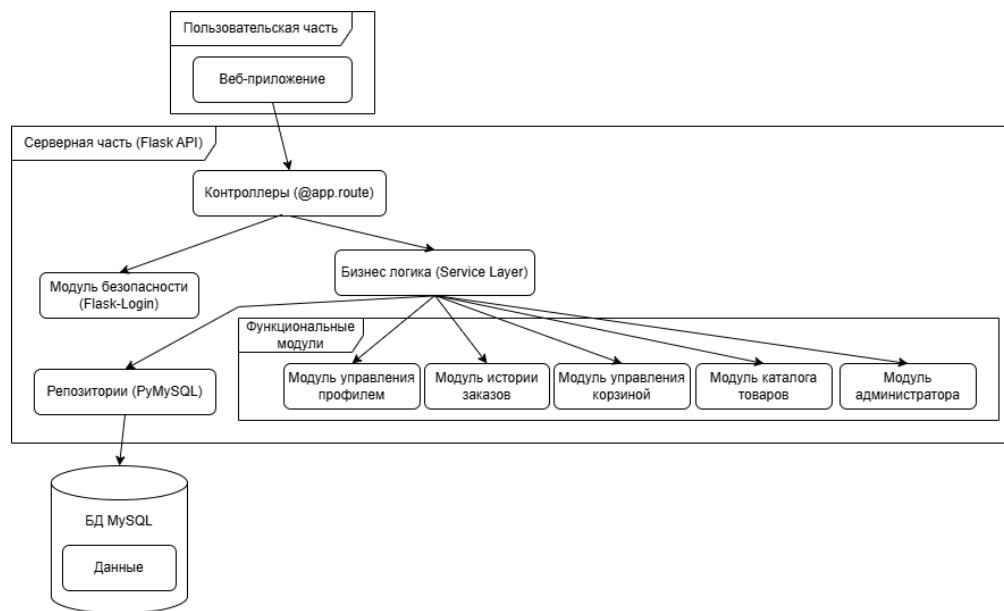


Рисунок 10 – Функциональная модель

Клиентская часть разработана с использованием современных веб-технологий (HTML5, CSS3, JavaScript), в то время как серверная логика реализована на фреймворке Flask (Python). Взаимодействие с данными осуществляется через реляционную СУБД MySQL, что обеспечивает надежность хранения информации о товарах и транзакциях, целостность данных и высокую производительность при выполнении поисковых и аналитических запросов.

Веб-интерфейс магазина обеспечивает полный набор функций для самостоятельного выбора и приобретения программных продуктов, необходимых конечному пользователю. Система включает следующие основные разделы:

- Витрина товаров (Каталог) — просмотр списка доступного ПО, фильтрация по категориям, дате, цене и поиск продуктов по названию.
- Корзина и оформление заказа — управление выбранными позициями, расчет итоговой стоимости и подтверждение покупки.
- Заказы — просмотр истории совершенных транзакций и доступ к купленным лицензионным ключам.
- Профиль пользователя — управление регистрационными данными, контактной информацией и настройками безопасности (смена пароля).

### **3.1. Авторизация и разграничение прав доступа**

Доступ в личный кабинет пользователя и панель администратора осуществляется через специализированную форму веб-авторизации. Пользователь вводит уникальные учетные данные: логин (или email) и пароль. Для обеспечения конфиденциальности при вводе парольные символы визуально скрываются с помощью атрибутов HTML5. При вводе некорректных учетных данных система, реализованная на фреймворке Flask, выполняет проверку по базе данных и отображает информативное уведомление об ошибке авторизации.

На рисунке 11 представлена страница авторизации информационной системы «SoftKey». Интерфейс выполнен в минималистичном стиле с использованием выбранной цветовой схемы (акцентный синий #3B82F6 и светлые тона), что соответствует современным стандартам UI-дизайна. Поле для пароля использует стандартный механизм скрытия символов для защиты конфиденциальной информации и предотвращения несанкционированного доступа к аккаунту.

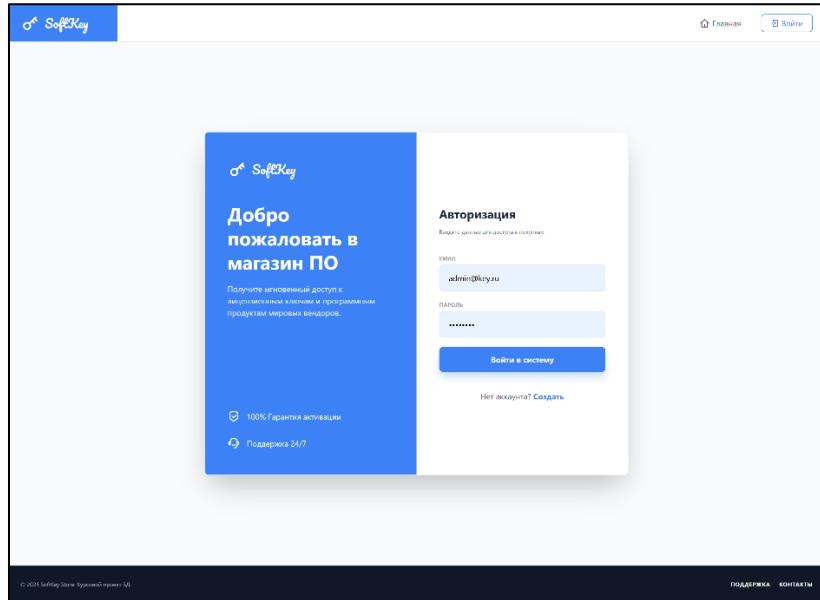


Рисунок 11 – Страница авторизации

## Разграничение прав доступа клиента (роль «Клиент»)

### 1. Управление личным профилем:

- Просмотр личных и контактных данных (ФИО, email, телефон, дата регистрации).
- Редактирование контактной информации.
- Изменение пароля учетной записи.

### 2. Работа с каталогом и корзиной:

- Просмотр каталога программного обеспечения.
- Использование фильтров и поиска по каталогу.
- Добавление товаров в корзину.
- Редактирование количества товаров и удаление позиций из корзины.

### 3. Управление заказами и лицензиями:

- Оформление новых заказов из содержимого корзины.
- Просмотр истории всех своих заказов с детализацией.
- Отслеживание статуса текущих заказов.
- Просмотр и копирование полученных лицензионных ключей.
- Контроль сроков действия лицензий.

**Разграничение прав доступа администратора (роль «Администратор»)**

**1. Полный доступ к управлению каталогом:**

- Добавление новых товаров в каталог.
- Редактирование информации о существующих товарах (цена, описание, категория, изображение).
- Удаление товаров из каталога.

**2. Управление заказами и пользователями:**

- Просмотр всех заказов в системе
- Изменение статусов заказов.
- Просмотр списка всех зарегистрированных пользователей.

**3. Аналитика и отчетность:**

- Просмотр сводной статистики по продажам (выручка, количество заказов).
- Формирование отчетов по популярности товаров и категорий.

**Диаграмма вариантов использования на языке UML** (рисунок 12 отображает функциональные возможности системы и взаимодействие актеров «Клиент» и «Администратор» с основными компонентами системы).

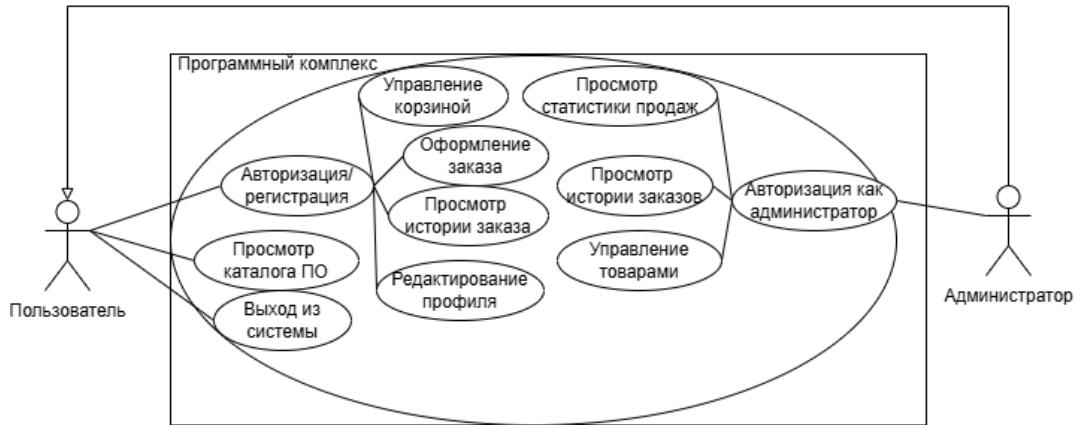
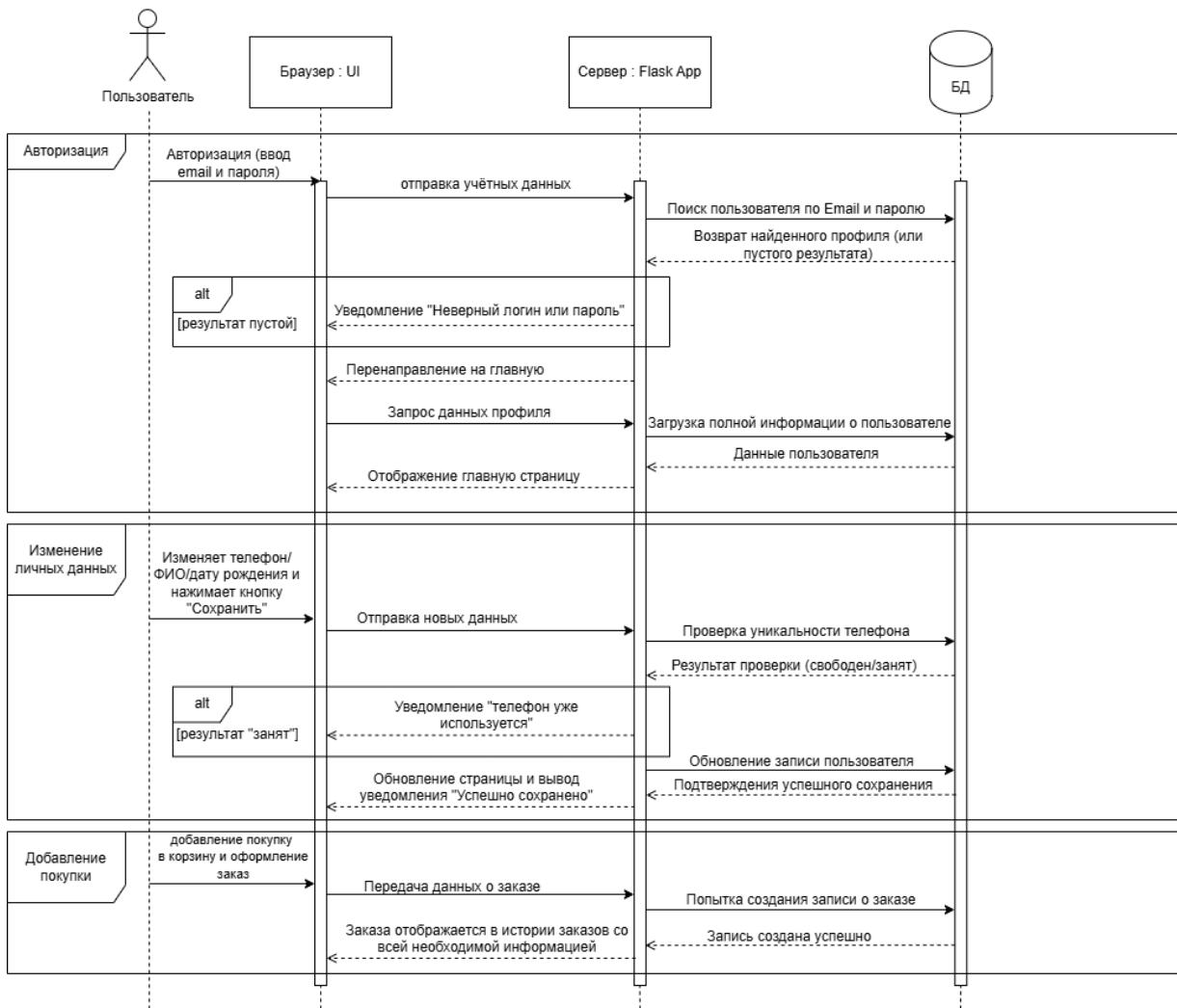


Рисунок 12 – Диаграмма использования

**3.2. Описание работы программного обеспечения**

Работа веб-приложения строится на взаимодействии клиентской части (браузер) и серверной части (Flask), которая обрабатывает запросы и обращается к базе данных MySQL. Логика работы основных модулей системы соответствует диаграмме последовательностей, для пользователя представлена на рисунке 13, для администратора – на рисунке 14.



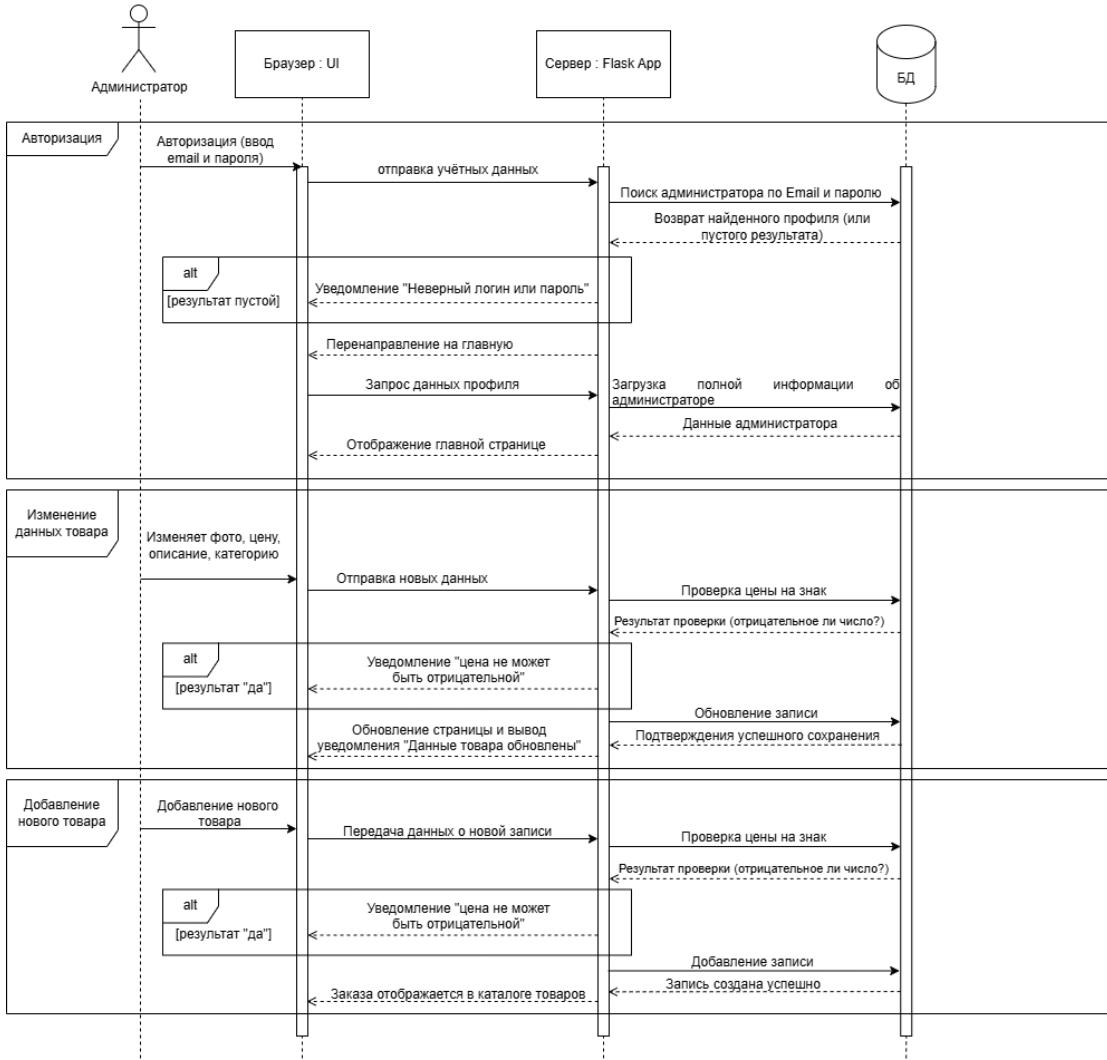


Рисунок 14 – Диаграмма последовательностей для администратора

Реализованы следующие сценарии работы программного обеспечения:

## 1. Сценарий авторизации пользователя

Пользователь вводит логин (email) и пароль на странице входа.

Серверное приложение принимает POST-запрос и выполняет поиск записи в таблице Пользователи.

- Если учетные данные верны, сервер создает сессию пользователя (session), в которую записываются идентификатор пользователя (ID\_Пользователя), его имя и роль (ID\_Роли). Происходит перенаправление на главную страницу магазина.

- Если данные неверны, возвращается сообщение об ошибке без создания сессии.

## 2. Сценарий работы с профилем пользователя

При загрузке раздела «Профиль» система выполняет SQL-запрос к таблице Пользователи для получения данных о пользователе и его заказах.

- Редактирование данных: при изменении телефона система предварительно проверяет его уникальность в базе данных (чтобы один номер не использовался разными пользователями). В случае успеха выполняется UPDATE-запрос с обновлением полей Фамилия, Имя, Отчество, Телефон, Дата\_рождения.

- Смена пароля: перед сохранением нового пароля система проверяет совпадение указанного текущего пароля с паролем, сохраненным в БД, а также валидирует сложность нового пароля (не менее 8 символов, наличие букв и цифр).

### **3. Сценарий работы с корзиной и оформлением заказа**

Модуль корзины позволяет пользователю управлять выбранными товарами.

- При загрузке страницы корзины выполняется запрос с объединением таблиц Корзина, Товары и Категории для отображения списка товаров с актуальными ценами и описаниями.

- Оформление заказа: при подтверждении покупки система создает запись в таблице Заказы, затем детализирует состав в Состав\_заказа, после чего для каждого товара генерирует лицензионные ключи (таблица Лицензии). На завершающем этапе корзина пользователя очищается.

### **Сценарии работы администратора**

Администратор получает доступ к панели управления товарами после авторизации.

#### **1. Сценарий добавления товара**

**Добавление товара:** через форму администратор заполняет название, цену, категорию, описание и загружает изображение. Перед сохранением выполняется проверка цены (не должна быть отрицательной). Затем выполняется INSERT-запрос в таблицу Товары.

#### **2. Сценарий редактирования товара**

**Редактирование товара:** администратор изменяет данные существующего товара. Система позволяет обновить как текстовые данные, так и загрузить новое изображение. При обновлении цены также выполняется проверка на отрицательное значение.

Таким образом, программное обеспечение обеспечивает целостность данных, реализует логику для работы интернет-магазина лицензионного ПО и предоставляет администратору инструменты для эффективного управления контентом и анализа продаж.

На рисунке 15 представлена диаграмма взаимодействия Пользователя с сайтом. На рисунке 16 представлена диаграмма взаимодействия Администратора с сайтом.

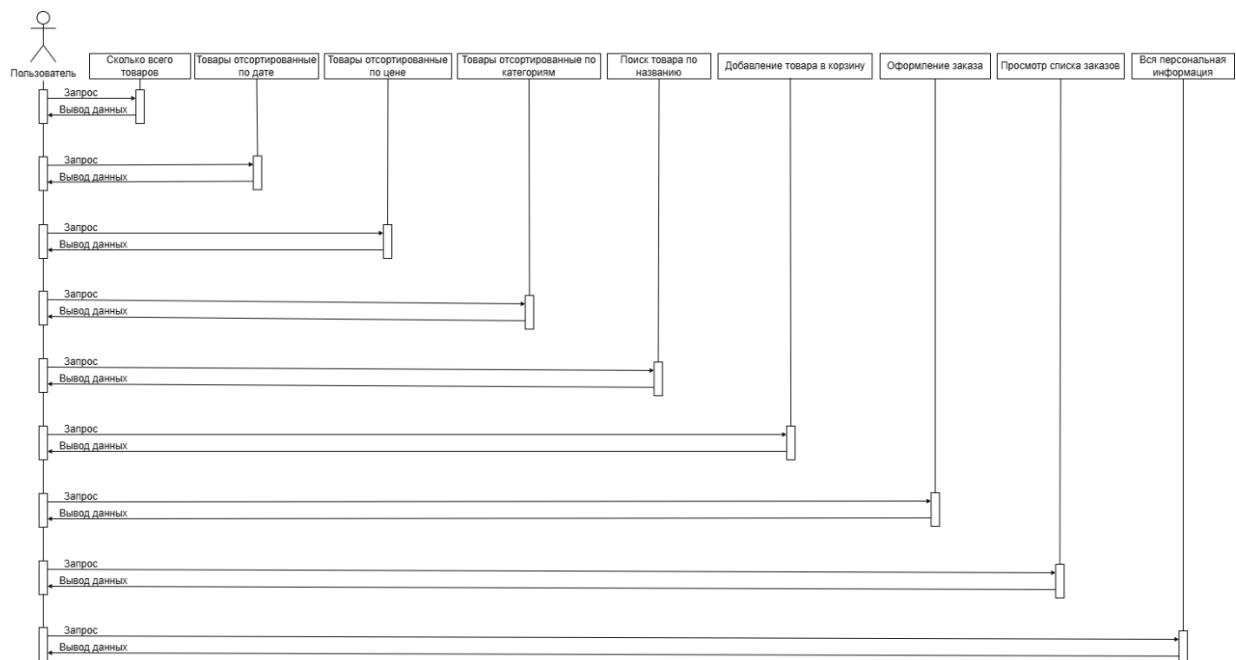


Рисунок 15 – Диаграмма взаимодействия пользователя

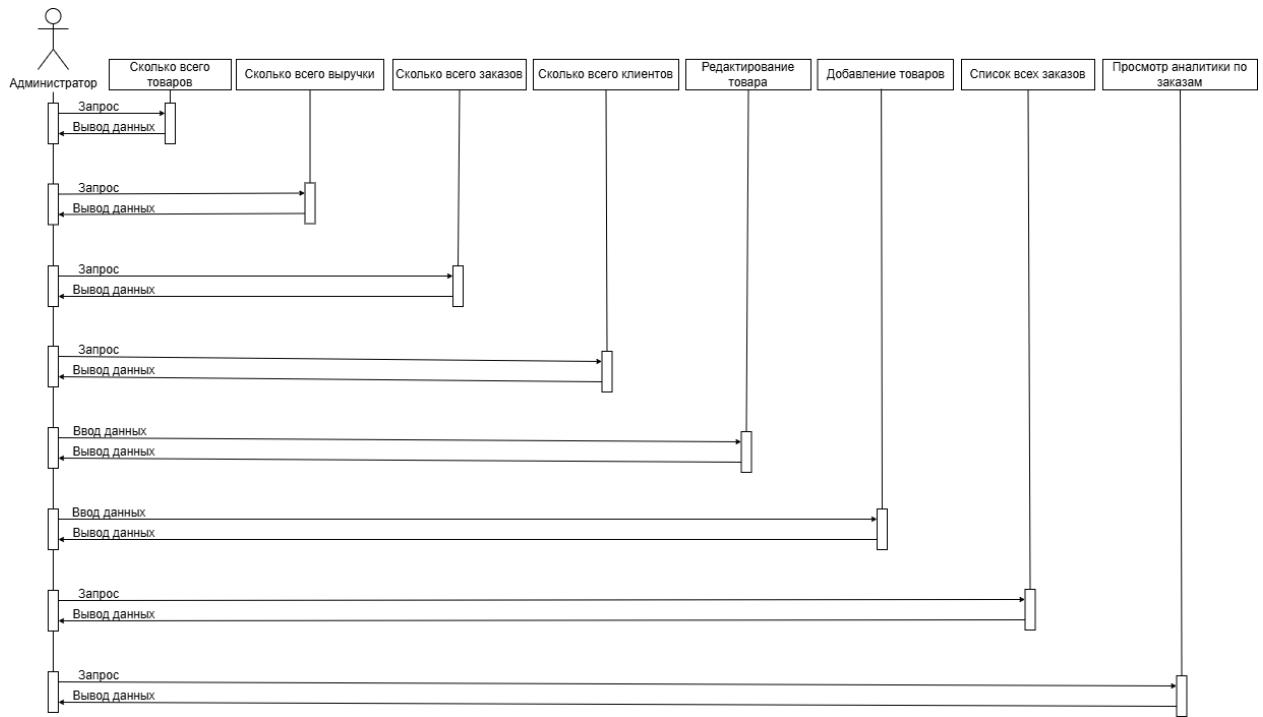


Рисунок 16 – Диаграмма взаимодействия администратора

### 3.3. Разработка программы и методики испытаний

Для проверки работоспособности разработанной информационной системы был составлен документ, регламентирующий порядок проведения испытаний. [8]

**1) Объект испытаний** Объектом испытаний является программное обеспечение системы «Магазин программных продуктов», реализованное в виде веб-приложения.

**2) Цель испытаний** Проверка соответствия характеристик разработанной программы функциональным требованиям, изложенным в программном документе «Техническое задание» (Приложение В). Испытания направлены на выявление ошибок в работе серверной логики (Backend), базы данных и пользовательского интерфейса (Frontend).

**3) Требования к программной документации.** В состав программной документации включены: а) «Техническое задание» [9]; б) «Руководство оператора» [10]; в) «Программа и методика испытаний» [11].

**4) Средства и порядок испытаний.** Для проведения испытаний использовались следующие технические и программные средства:

- **Клиентская часть:** Персональный компьютер с предустановленной ОС Windows 10/11 и современным веб-браузером (Google Chrome, Яндекс.Браузер, Firefox).
- **Серверная часть:** Интерпретатор Python 3.11, веб-фреймворк Flask.
- **СУБД:** MySQL Server 8.0.

**5) Методика проведения испытаний** Испытания проводились в три этапа, охватывающих все уровни архитектуры приложения:

**Этап 1. Тестирование базы данных (Database Testing).** Проверка корректности структуры данных и серверной логики СУБД:

- Проверка целостности связей между таблицами (Foreign Keys).
- Тестирование работы триггера Расчет\_итоговой\_суммы на корректность проверки итоговой суммы.
- Тестирование хранимой процедуры ОформитьЗаказ на корректный перенос товаров из корзины в заказ.

**Этап 2. Интеграционное тестирование (Integration Testing).** Проверка взаимодействия между веб-интерфейсом и базой данных:

- Проверка механизма авторизации: создание сессии при верном пароле и отказ в доступе при неверном.
- Проверка базовых операций с данными: добавление товара через веб-форму и его корректное сохранение в MySQL.
- Проверка редактирования профиля: изменение контактных данных и обновление записи в БД.

**Этап 3. Тестирование интерфейса (UI/UX Testing).** Проверка корректности отображения веб-страниц:

- Работа навигации между разделами.
- Валидация полей ввода (проверка на пустые значения).

Подробный протокол проведения испытаний и результаты тестирования приведены в документе «**Приложение Д. Программа и методика испытаний**». Проверка считается завершенной, так как все функциональные требования Технического задания были выполнены успешно.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе выполнения курсового проекта были решены следующие задачи:

1) Описана предметная область, составлена ER – диаграмма и составлено техническое задание на разработку программного обеспечения ведения базы данных (Приложение В).

2) Разработана база данных в СУБД MySQL, согласно описанной предметной области. База данных состоит из 8 таблиц, 1 хранимой процедуры и 1 триггер. Также построена схема данных средствами СУБД MySQL.

3) Спроектирован и реализован веб-интерфейс на стеке HTML, JavaScript, CSS в среде Visual Studio Code, согласно техническому заданию

4) Выполнено тестирование программного продукта.

Спроектированный сайт обладает следующими функциями – хранение, обработка, и предоставление отчетности по данным из базы данных. Продукт предоставляет формы для ввода данных и их редактирования. Формы корректно обрабатывают данные и заносят их в таблицы базы.

С помощью сайта можно получить такие сведения как:

- Какие Магазин программных продуктов представлены в каталоге и их стоимость.
- Какие товары находятся в корзине конкретного пользователя и их общую стоимость.
- Полную историю заказов пользователя с детализацией по позициям.
- Какие лицензионные ключи были получены по каждому заказу и их статус.
- Аналитику по продажам: выручку по категориям товаров, популярность отдельных продуктов, активность клиентов (в панели администратора).

Конечная цель создания информационной системы достигнута.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) [Электронный ресурс] : федер. закон от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 24.04.2024) // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64629/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/). – (Дата обращения: 14.10.2025).
2. Российская Федерация. Законы. О защите прав потребителей [Электронный ресурс] : закон от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 25.04.2024) // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/). – (Дата обращения: 14.10.2025).
3. Об утверждении Правил продажи товаров по договору розничной купли-продажи, перечня товаров длительного пользования, на которые не распространяется требование покупателя о безвозмездном предоставлении ему на период ремонта или замены аналогичного товара, и перечня непродовольственных товаров надлежащего качества, не подлежащих обмену, а также о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс] : постановление Правительства Рос. Федерации от 31.12.2020 № 2463 (ред. от 01.04.2024) // Гарант. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_373622/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373622/). – (Дата обращения: 14.10.2025).
4. Российская Федерация. Законы. О персональных данных [Электронный ресурс] : федер. закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 24.04.2024) // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/). – (Дата обращения: 14.10.2025).
5. Российская Федерация. Законы. Об информации, информационных технологиях и о защите информации [Электронный

ресурс] : федер. закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 24.04.2024) // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/). – (Дата обращения: 14.10.2025).

6. ГОСТ Р 59382-2021. Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Основы управления идентичностью [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/403448112/>. – (Дата обращения: 14.10.2025).

7. ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/63110/>. – (Дата обращения: 14.10.2025).

8. ГОСТ Р 52872-2019. Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Требования доступности для инвалидов по зрению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/71634/>. – (Дата обращения: 14.10.2025).

9. ГОСТ Р 7.0.97-2016. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов [Электронный ресурс] : утв. Приказом Росстандарта от 08.12.2016 № 2004-ст (ред. от 18.07.2023) // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216461/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216461/). – (Дата обращения: 14.10.2025).

10. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/11254/>. – (Дата обращения: 14.10.2025).

11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/59449/>. – (Дата обращения: 14.10.2025).

12. Об утверждении Перечня типовых управленческих архивных документов, образующихся в процессе деятельности государственных органов, органов местного самоуправления и организаций, с указанием сроков хранения [Электронный ресурс] : приказ Минкультуры России от 20.12.2019 № 236 (ред. от 24.02.2023) // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_345020/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_345020/). – (Дата обращения: 14.10.2025).

13. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) [Электронный ресурс] : федер. закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 24.04.2024) // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28165/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/). – (Дата обращения: 14.10.2025).

14. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2021. Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200181890/>. – (Дата обращения: 14.10.2025).

## **СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ**

Приложения А, Б, В, Г, Д предоставляются в электронном виде на внешнем носителе(флеш–носитель).

1. Приложение А. Проект базы данных

Предоставляется в электронном виде

Внешний носитель: \Код папки\Имя архива\Курсовая  
работа\Документация\Приложение А. Проект базы данных

2. Приложение Б. Проект интерфейса

Предоставляется в электронном виде

Внешний носитель: \Код папки\Имя архива\Курсовая  
работа\Документация\Приложение Б. Проект интерфейса

3. Приложение В. Техническое задание

Предоставляется в электронном виде

Внешний носитель: \Код папки\Имя архива\Курсовая  
работа\Документация\Приложение В. Техническое задание

4. Приложение Г. Текст программы

Предоставляется в электронном виде

Внешний носитель: \Код папки\Имя архива\Курсовая  
работа\Документация\Приложение Г. Текст программы

5. Приложение Д. Программа и методика испытаний

Предоставляется в электронном виде

Внешний носитель: \Код папки\Имя архива\Курсовая  
работа\Документация\Приложение Г. Программа и методика испытаний

6. Приложение Е. Тест-кейсы сайта

Предоставляется в электронном виде

7. Внешний носитель: \Код папки\Имя архива\Курсовая  
работа\Документация\ Приложение Е. Тест-кейсы сайта

## ЛИСТ ЗАМЕЧАНИЙ

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ XXXXXXXXXX