



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

# РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## *К КУРСОВОЙ РАБОТЕ*

*НА ТЕМУ:*

*«Разработка базы данных для сравнительного анализа  
цен на элементы продуктовой корзины первой  
необходимости»*

Студент ИУ7-63Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Лысцев Н. Д.  
(И. О. Фамилия)

Руководитель курсовой работы

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Строганов Ю. В.  
(И. О. Фамилия)

*2024 г.*

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
<b>1 Аналитический раздел</b>	<b>5</b>
1.1 Анализ предметной области . . . . .	5
1.1.1 Элементы продуктовой корзины первой необходимости . .	5
1.1.2 Акции на товары . . . . .	7
1.1.3 Росстат . . . . .	7
1.1.4 ФГИС «Меркурий» . . . . .	8
1.2 Существующие решения . . . . .	9
1.3 Формализация и описание информации, подлежащей хранению в проектируемой базе данных . . . . .	10
1.4 Формализация и описание пользователей проектируемого приложения к базе данных . . . . .	12
1.5 Формулировка требований к разрабатываемой базе данных и приложению . . . . .	14
1.6 Классификация и выбор СУБД по модели данных . . . . .	14
1.6.1 Дореляционные базы данных . . . . .	15
1.6.2 Реляционные базы данных . . . . .	16
1.6.3 Постреляционные базы данных . . . . .	16
<b>2 Конструкторский раздел</b>	<b>18</b>
2.1 Проектирование базы данных . . . . .	18
2.1.1 Таблицы базы данных . . . . .	18
2.1.2 Триггеры базы данных . . . . .	20
2.1.3 Процедуры базы данных . . . . .	20
2.1.4 Функции базы данных . . . . .	20
2.1.5 Описание проектируемой ролевой модели на уровне базы данных . . . . .	20
2.2 Проектирование приложения . . . . .	21
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>23</b>

# ВВЕДЕНИЕ

Целью данного курсового проекта является разработка базы данных для сравнительного анализа цен на элементы продуктовой корзины первой необходимости.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) провести анализ предметной области;
- 2) проанализировать существующие решения;
- 3) спроектировать базу данных, описать ее сущности и связи между сущностями;
- 4) выбрать подходящие средства реализации;
- 5) реализовать базу данных;
- 6) провести исследования созданной базы данных.

# 1 Аналитический раздел

В данном разделе будет проведен анализ предметной области, будет проведено сравнение существующих решений. Также будет проведена формализация и описание информации, подлежащей хранению в проектируемой базе данных, будут выделены типы пользователей проектируемого приложения к базе данных, а также будет выбрана модель базы данных.

## 1.1 Анализ предметной области

В данном подразделе будет формально описан список продуктов первой необходимости, Росстат — орган, отвечающий за сбор статистики и участвующий в формировании цен на продукты, а также описан «Меркурий» — автоматизированная система для отслеживания продуктов питания на всей цепи их производства.

### 1.1.1 Элементы продуктовой корзины первой необходимости

**Товары первой необходимости** — товары, потребление которых при изменении дохода существенно не меняется [1].

К продовольственным товарам первой необходимости относят 24 товара [2]:

- говядина (кроме бескостного мяса);
- свинина (кроме бескостного мяса);
- баранина (кроме бескостного мяса);
- куры (кроме куриных окорочков);
- рыба мороженая неразделанная;
- масло сливочное;
- масло подсолнечное;

- молоко питьевое;
- яйца куриные;
- сахар-песок;
- соль поваренная пищевая;
- чай черный байховый;
- мука пшеничная;
- хлеб ржаной, ржано-пшеничный;
- хлеб и булочные изделия из пшеничной муки;
- рис шлифованный;
- пшено;
- крупа гречневая - ядрица;
- вермишель;
- картофель;
- капуста белокочанная свежая;
- лук репчатый;
- морковь;
- яблоки.

### 1.1.2 Акции на товары

На данный момент рынок розничной торговли очень насыщен. С каждым днем среди производителей конкуренция растет высокими темпами. Одной рекламы порой бывает не достаточно, чтобы привлечь внимание к производителю и его продукции. Чтобы хоть как то выделиться среди многочисленных фирм и предприятий, компаниям необходимо прибегать к методам стимулирования сбыта продукции [3].

Одна из форм стимулирования — **ценовая** [3]. Ее суть заключается в установлении скидки на определенный товар или группу товаров. Можно выделить 5 основных типов акций со снижением цены [4; 5]:

- скидка «товар дня»;
- скидка за объем, в том числе по принципу «1+1=3»;
- скидка отдельным категориям покупателей;
- скидка, приуроченная к определенному событию;
- сезонная распродажа.

### 1.1.3 Росстат

**Росстат** — федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по формированию официальной статистической информации о социальных, экономических, демографических, экологических и других общественных процессах в Российской Федерации. [6].

Одним из направлений сбора статистики являются **цены, инфляция**. Организации и их филиалы, индивидуальные предприниматели предоставляют в Росстат статистические отчеты, на основе которых производится расчет цен на различного рода товары и услуги.

### 1.1.4 ФГИС «Меркурий»

**ФГИС «Меркурий»** — автоматизированная система, предназначенная для отслеживания продуктов питания на всей цепи производства и перемещения до точки реализации [7].

Работа с «Меркурием» заключается в создании и «гашении» **ветеринарно-сопроводительных документов (ВСД)** на всех этапах движения товара: от производства и переработки до продажи или утилизации.

Создание ФГИС «Меркурий» позволило достичь следующих целей [7; 8]:

- защита потребителя от некачественной и небезопасной продукции, а все население страны от экономических и социальных угроз;
- обеспечение прозрачности и эффективности действий надзорных органов в борьбе с мошенничеством;
- минимизация бюрократии и предоставление удобного прозрачного механизма для комфортной работы частного бизнеса.

Помимо ВСД существует еще 3 типа разрешительных документов на пищевую продукцию [9]:

- декларация о соответствии на пищевую продукцию (ДС);
- добровольный сертификат на пищевую продукцию;
- свидетельство о государственной регистрации пищевой продукции (СГР на пищевую продукцию).

## 1.2 Существующие решения

На рынке существует большое количество сервисов для мониторинга цен на продукты в различных магазинах. Наиболее популярными являются:

- «Едадил» [10];
- SkidkaOnline [11];
- Price.ru [12].

Сравнение существующих решений было произведено в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Сравнение существующих решений

<b>Критерии</b>	<b>«Едадил»</b>	<b>SkidkaOnline</b>	<b>Price.ru</b>
возможность сравнения цены на конкретный товар в разных магазинах	+	-	+
возможность оставить отзыв о товаре	+	+	+
покрытие магазинов	Высокое	Высокое	Низкое
наличие информации об акциях на товары	+	+	+
возможность просмотра динамики изменения цены	-	-	+



### 1.3 Формализация и описание информации, подлежащей хранению в проектируемой базе данных

Разрабатываемая база данных должна позволять хранить всю необходимую информацию для проведения сравнительного анализа цен на элементы продуктовой корзины первой необходимости.

На основе анализа предметной области, в разрабатываемой базе данных были выделены сущности, приведенные в таблице 1.2:

Таблица 1.2 – Выделенные сущности предметной области и их описание

Категория	Сведения
Магазин	Название, телефон, адрес, ФИО директора
Товар	Название, категория, бренд, состав, вес, масса нетто, тип упаковки
Сертификат соответствия	Тип сертификата, номер сертификата, нормативный документ, дата регистрации сертификата, дата окончания действия сертификата, статус соответствия
Цена	Цена, единица измерения, дата установки
Акция	Тип акции, дата начала, дата конца, размер бонуса, описание
Оценка товара	Отзыв, рейтинг
Производитель	Название, адрес, страна, контактная информация
Дистрибьютор	Название, адрес, контактная информация
Ритейлер	Название, адрес, контактная информация

На рисунке 1.1 представлена ER-диаграмма сущностей проектируемой базы данных в нотации Чена:

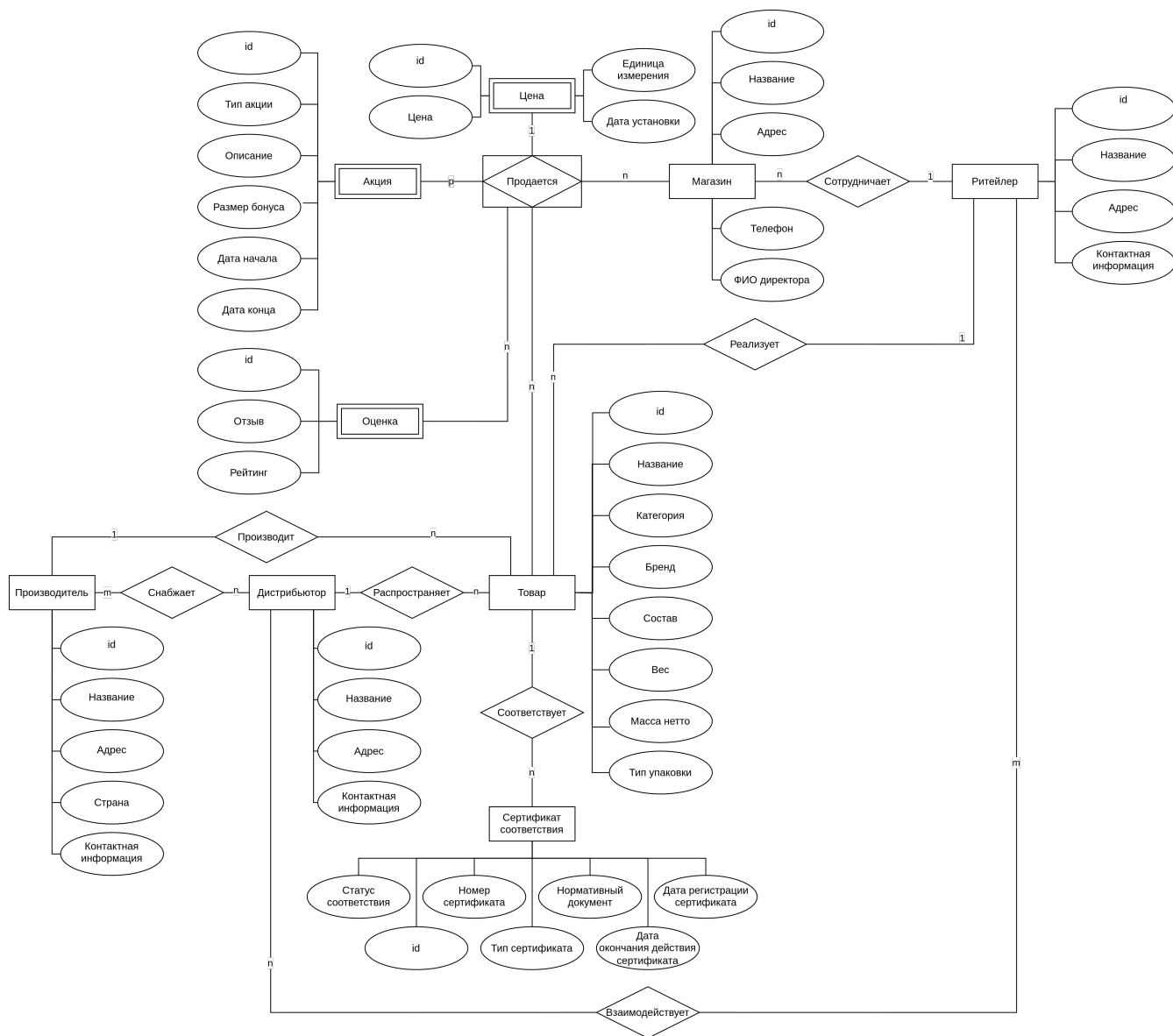


Рисунок 1.1 – ER-диаграмма сущностей проектируемой базы данных в нотации Чена

## 1.4 Формализация и описание пользователей проектируемого приложения к базе данных

Разрабатываемое приложение должно предоставлять интерфейс для взаимодействия с базой данных.

В соответствии выделенными в разрабатываемой базе данных сущностями выделяется 2 типа пользователей:

Таблица 1.3 – Типы пользователей и их описание

Тип пользователя	Описание
Пользователь	Может просматривать всю информацию о товарах, сравнивать цены, а также ставить оценки на товары.
Администратор	Управляет всей системой. Может добавлять /удалять магазины, сертификаты на товары.

Разрабатываемая система также расширяет возможности пользователей, позволяя им добавлять новые товары, вносить изменения в цену товара, а также добавлять новые магазины.

На рисунке 1.2 представлены диаграммы вариантов использования для различных пользователей системы:

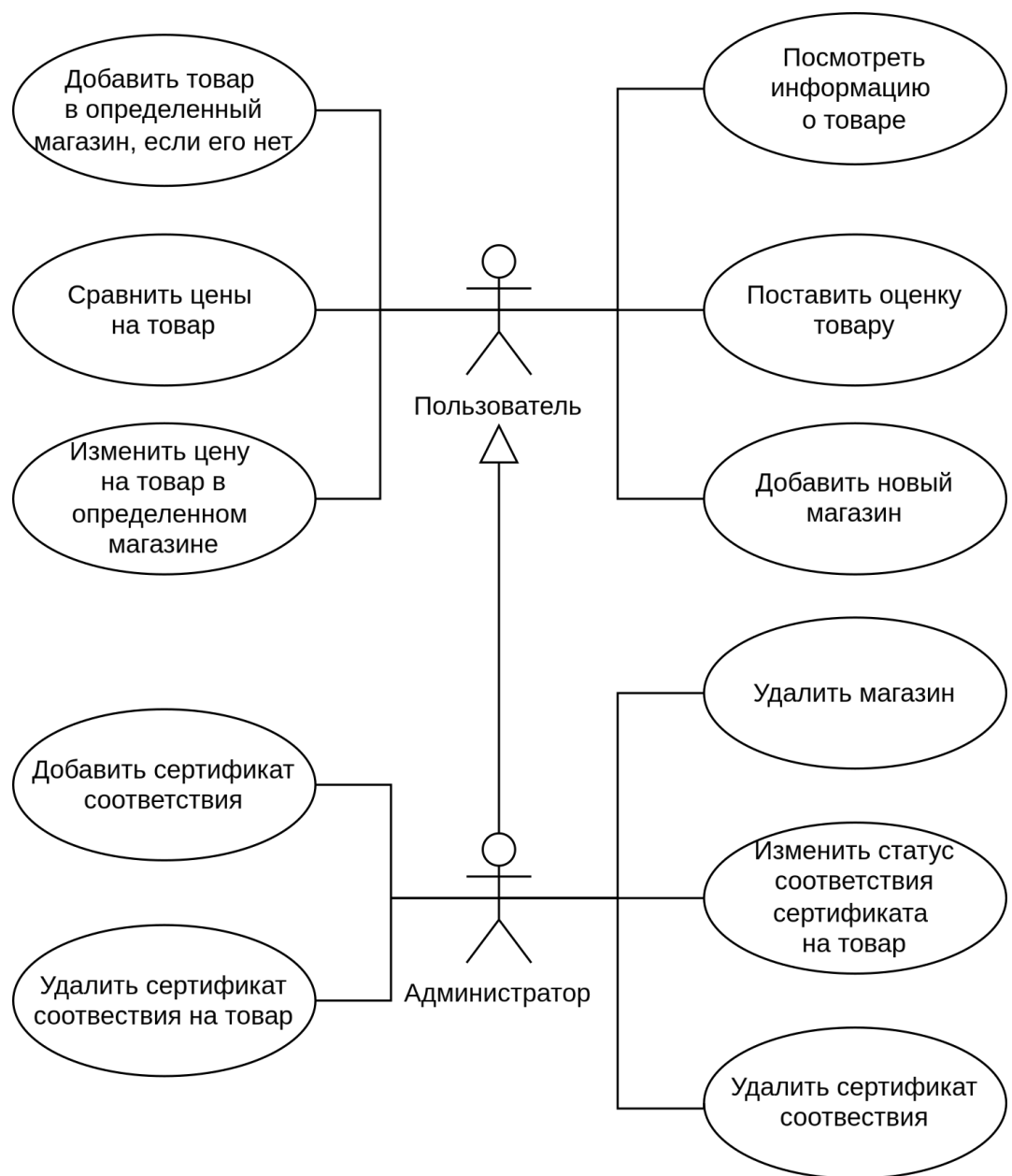


Рисунок 1.2 – Диаграмма вариантов использования для различных пользователей системы

## **1.5 Формулировка требований к разрабатываемой базе данных и приложению**

В ходе проведенного анализа компанией «Тинькофф» [13] было установлено, что пики спроса при покупке продуктов в супермаркетах фиксируются с 17:00 до 21:00 в будние дни, а при заказе продуктов онлайн – с 11:00 до 15:00 в выходные.

По данным маркетинговый анализа микросреды основных конкурентов гипермаркета «Амстор» г. Донецка [14], число покупок в день, совершаемых в гипермаркете «Амстор», составляет 5500.

Исходя из полученных данных были сформулированы следующие требования к разрабатываемой системе:

- система должна обеспечивать обслуживание наибольшего числа клиентов (порядка 100) одновременно во время пиковых нагрузок;
- число обращений к системе с целью добавления/изменения данных не должно превышать 6000 в день.

## **1.6 Классификация и выбор СУБД по модели данных**

СУБД — приложение, обеспечивающее создание, хранение, обновление и поиск информации в базах данных.

Модель данных — это абстрактное и логическое определение объектов и его поведение, в совокупности составляющих доступ к данным, с которой взаимодействует пользователь [15]. С помощью модели данных могут быть представлены объекты предметной области и взаимосвязи между ними.

По модели данных СУБД разделяются на:

- 1) дореляционные модели, которые, в свою очередь, делятся на:
  - инвертированные списки;
  - иерархические;
  - сетевые.

- 2) реляционные модели данных;
- 3) постреляционные модели данных.

### 1.6.1 Дореляционные базы данных

Дореляционные БД подразделяются на инвертированные списки (файлы), иерархические БД и сетевые БД.

БД на основе инвертированных списков — это набор файлов с записями. Каждый файл имеет свой порядок, определяемый физической организацией данных. Для каждого файла могут быть созданы дополнительные упорядочения на основе значений полей записей (инвертированные списки), обычно с помощью индексов. В такой модели отсутствуют ограничения целостности, но их определяют программы, работающие с БД. Одно из немногих возможных ограничений — уникальный индекс.

Иерархическая модель БД состоит из объектов с указателями от родительских объектов к потомкам, соединяя вместе связанную информацию. Иерархические БД могут быть представлены как дерево.

К основным понятиям сетевой модели БД относятся: элемент (узел), связь. Узел — это совокупность атрибутов данных, описывающих некоторый объект. Сетевые БД могут быть представлены в виде графа. В сетевой БД логика процедуры выборки данных зависит от физической организации этих данных. Поэтому эта модель не является полностью независимой от приложения. Другими словами, если необходимо изменить структуру данных, то нужно изменить и приложение.

Преимущество дореляционных БД состоит в том, что они позволяют управлять данными на низком уровне. Недостатком является необходимость знать физическую организацию данных и зависимость прикладных систем от этой организации [16].

### 1.6.2 Реляционные базы данных

Реляционная модель включает 3 компонента:

- 1) структурный — данные в базе данных представляют собой набор отношений;
- 2) целостный — отношения (таблицы) отвечают определенным условиям целостности;
- 3) манипуляционный — манипулирование отношениями осуществляется средствами реляционной алгебры и/или реляционного исчисления.

Основными достоинствами реляционных БД является наличие небольшого набора абстракций, наличие простого и в то же время мощного математического аппарата, возможность ненавигационного манипулирования данными без необходимости знания конкретной физической организации баз данных во внешней памяти [16].

### 1.6.3 Постреляционные базы данных

Постреляционная модель данных в общем случае представляет собой расширенную реляционную модель, снимающую ограничение неделимости значений полей. То есть, допускаются многозначные поля, значения которых состоят из подзначений. Набор значений многозначных полей считается самостоятельной таблицей, встроенной в основную [17].

Достоинство постреляционной модели данных: возможность представления связанных реляционных таблиц одной постреляционной таблицей. Недостаток постреляционной модели: сложность в обеспечении целостности данных [17].

## Вывод

В данном разделе была проанализирована предметная область, рассмотрены существующие решения. На основе анализа предметной области была формализована задача и данные, описаны типы пользователей. Для решения задачи была выбрана реляционная модель, так как для разрабатываемой базы данных важна простота хранения структурированных данных, целостность хранимых данных.



## **2 Конструкторский раздел**

В данном разделе...

### **2.1 Проектирование базы данных**

В данном подразделе...

#### **2.1.1 Таблицы базы данных**

На рисунке 2.1 представлена ER-модель разрабатываемой базы данных:

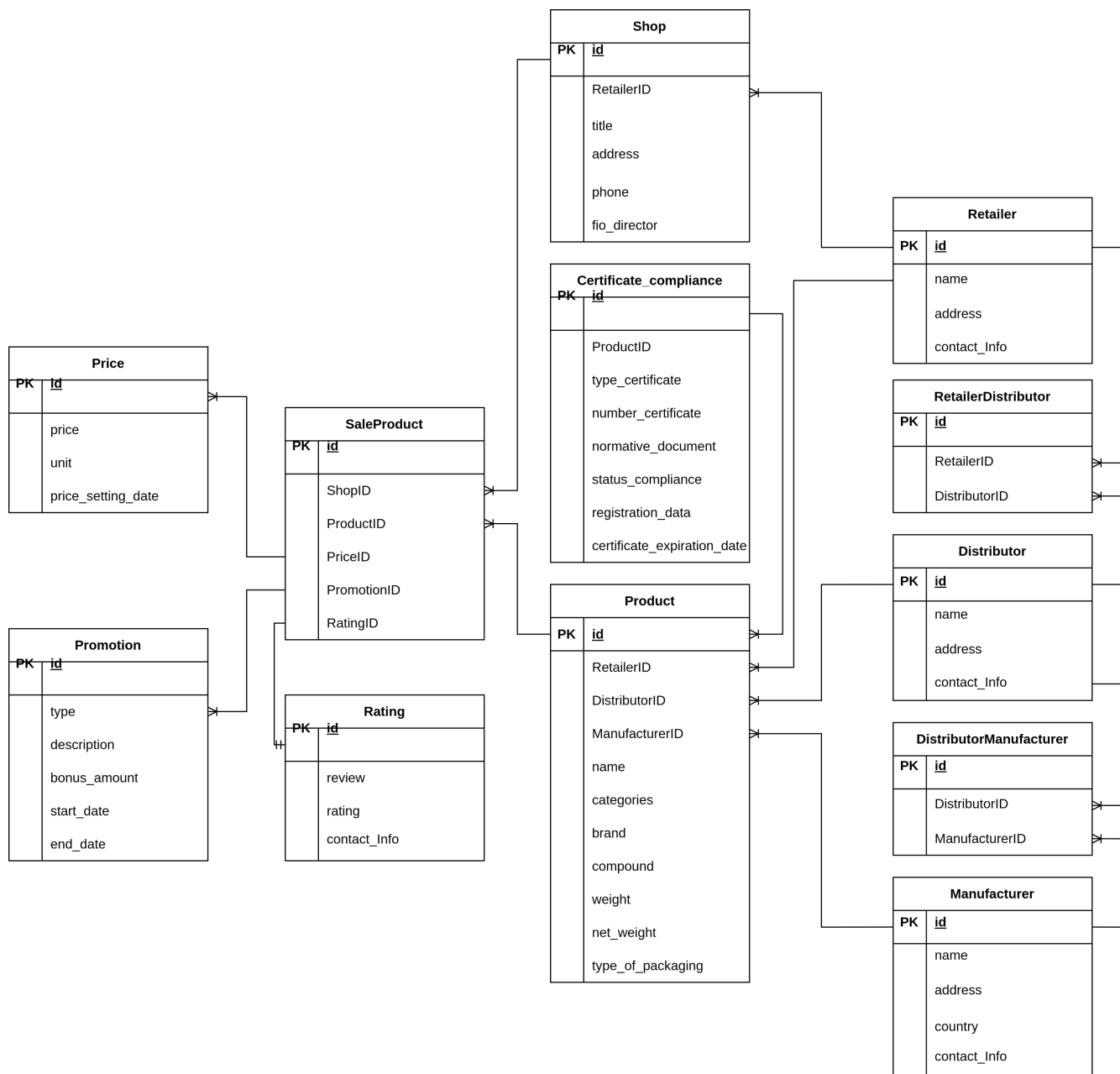


Рисунок 2.1 – ER-модель базы данных

2.1.2 Триггеры базы данных

2.1.3 Процедуры базы данных

2.1.4 Функции базы данных

2.1.5 Описание проектируемой ролевой модели на уровне базы данных

## 2.2 Проектирование приложения

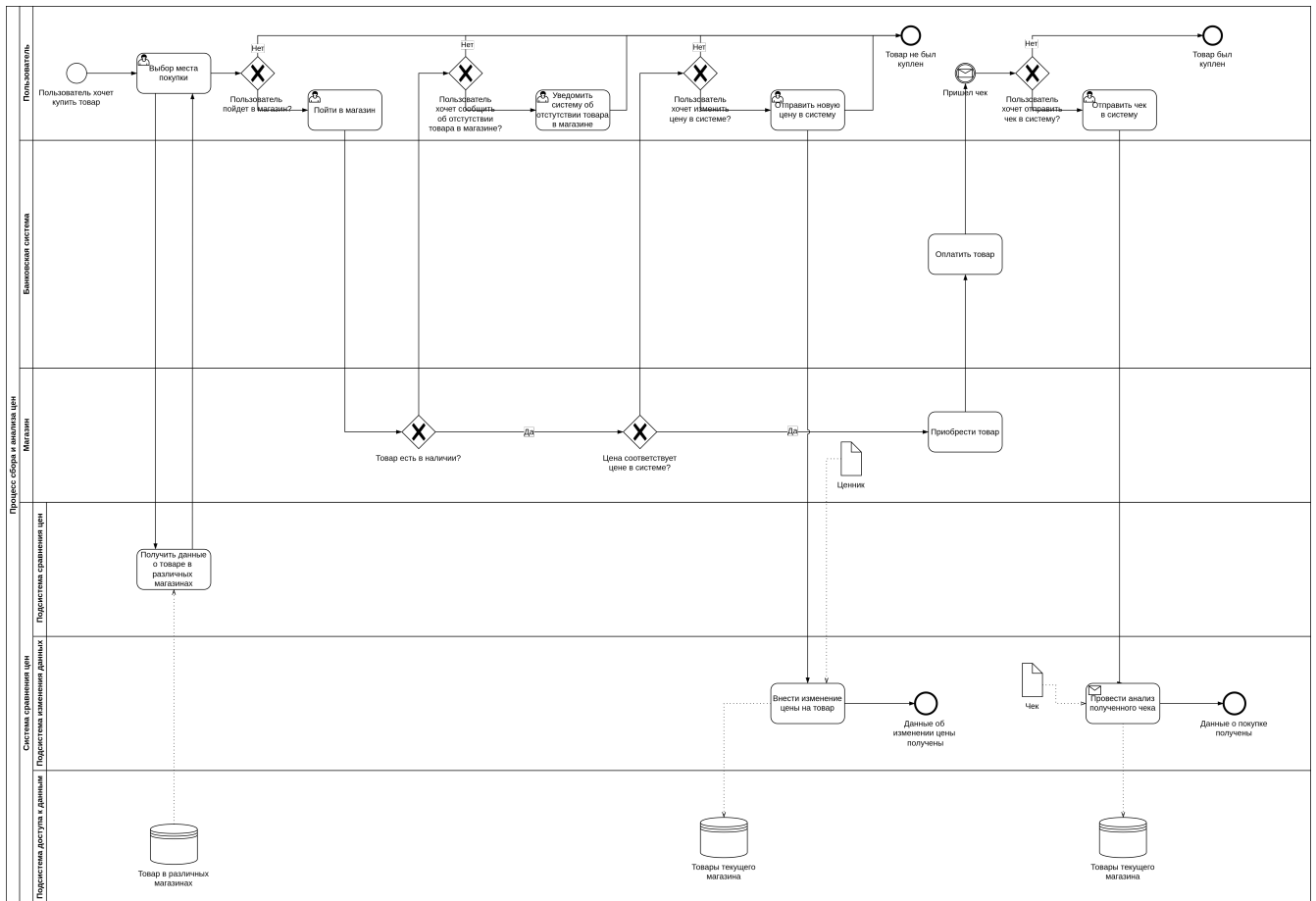


Рисунок 2.2

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Товары первой необходимости [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.law.ru/article/22076-tovary-pervoy-neobhodimosti> (дата обращения: 01.04.2024).
2. Постановление Правительства РФ от 15 июля 2010 г. N 530 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://base.garant.ru/12177401/> (дата обращения: 01.04.2024).
3. Стимулирование продаж [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://dgpu-journals.ru/wp-content/uploads/2019/12/semahin.pdf> (дата обращения: 02.04.2024).
4. Типы акций в рознице и как на них заработать [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kub-24.ru/2021/07/20/tipy-aktsij-v-roznitse-i-kak-na-nih-zarabotat/> (дата обращения: 09.04.2024).
5. Лучшие идеи для акций в розничном магазине [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ekam.ru/blogs/pos/aktsii-v-rozничном-magazine> (дата обращения: 09.04.2024).
6. Что такое Росстат [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/mission> (дата обращения: 23.03.2024).
7. ФГИС «Меркурий» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.vetrif.ru/vetrif/materials/> (дата обращения: 23.03.2024).
8. Федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Меркурий» как решение проблемы прослеживаемой продукции [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/federalnaya-gosudarstvennaya-informatsionnaya-sistema-fgis-merkuriy-kak-reshenie-problemy-proslezhivaemosti-produktsii/viewer> (дата обращения: 23.03.2024).
9. Подтверждение соответствия пищевой продукции [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.gostest.com/pishchevaya-produktsiya/> (дата обращения: 09.04.2024).

10. Едадил [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://edadeal.ru> (дата обращения: 01.04.2024).
11. SkidkaOnline [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://skidkaonline.ru> (дата обращения: 01.04.2024).
12. Price.ru [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://price.ru> (дата обращения: 01.04.2024).
13. Исследование Тинькофф Бизнеса [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://public-static.tinkoffjournal.ru/business-secrets/uploads/2024/01/pdf-versiya-issledovaniya-ot-tinkoff-biznesa.pdf> (дата обращения: 26.04.2024).
14. Маркетинговые аспекты формирования бизнес концепции торгового предприятия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <file:///home/nikitalystsev/Downloads/marketingovye-aspekty-formirovaniya-biznes-kontseptsii-torgovogo-predpriyatiya.pdf> (дата обращения: 26.04.2024).
15. *Дж. Д. К.* Введение в системы баз данных: 8-е издание //. — «Вильямс», 2006. — С. 1328.
16. *Д. К. С.* Основы современных баз данных //. — Центр Информационных Технологий, 1998. — С. 251.
17. *Д.А. Попова-Коварцев Е. С.* Основы проектирования баз данных //. — Изд-во Самарского университета, 2019. — С. 112.