

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский университет ИТМО»**  
**(Университет ИТМО)**

Факультет инфокоммуникационных технологий

Отчет по дисциплине: **«Проектирование и реализация баз данных»**  
Лабораторная работа "Разработка логической модели БД"  
**«Магазин по продаже овощей и фруктов»**

Выполнили: Никифоров С.Д.  
Ершов Н.Е.  
Скворцов И.В.  
Иванова А.А.  
Мордовцев Р.А.

Группа: К3220

Проверила: Войтюк  
Татьяна Евгеньевна

Санкт-Петербург  
2023

## **1 Создание углубленного сценария использования базы данных.**

В данном разделе будет представлен углубленный сценарий использования базы данных магазина по продаже овощей и фруктов.

Магазин овощей и фруктов предоставляет возможность продажи как в розницу так и в формате интернет-магазина. У магазина два варианта покупателей: Анонимный пользователь и зарегистрированный в системе. Анонимным пользователем является человек, который произвел покупку без авторизации в системе. Например: если покупка была произведена в физическом магазине без использования программы лояльности, или же без авторизации в онлайн-магазине. Внутри системы существует роль продавца-консультанта, который может вносить данные о заказах, которые оформляет пользователь. Если заказ был произведен онлайн, то данные о заказе вносятся автоматизированной системой. Дальнейшее сопровождение заказа выполняется при помощи продавцов-консультантов. В штате компании существует складской работник, который взаимодействует с товарами на складе. Он оперирует с занесением полученным от поставщиков продуктов, также следит за сроками годности позиций на складе (существует отдельное предоставление). Для автоматизированной системы существует представление (view) которое возвращает вычисленные данные (оставшийся срок годности от партии, базовая стоимость, стоимость со скидкой) для отображения на клиенте онлайн-магазина.

## **2 Определение ключевых объектов системы**

### **2.1 Потенциальные объекты системы**

В процессе анализа предметной области были выделены следующие примерные бизнес-сущности, которые должны быть отображены в базе данных.

- Покупатель
- Работники
- Продажа
- Позиция продажи
- Доставка
- Товар на складе
- Поставка
- Подрядчик

### **2.2 Примерный состав интервью с работником организации**

#### **1. Возможные товары:**

- Вопрос: Какие основные категории овощей фруктов у вас продаются?
- Ответ: У нас в магазине продаются свежие овощи различных видов, включая корнеплоды, листовые овощи, и бобовые. А также цитрусовые, субтропические и тропические фрукты.

#### **2. Процессы закупки и продажи:**

- Вопрос: Как происходит закупка овощей для магазина?

- Ответ: Мы сотрудничаем с несколькими поставщиками, которые поставляют свежие овощи ежедневно. Закупка осуществляется на основе спроса и сезонности.

3. Клиентская информация:

- Вопрос: Какую информацию о клиентах вы собираете?
- Ответ: Мы сохраняем базовую информацию о клиентах, такую как их имена, контактные данные и адреса доставки.

4. Операционные потребности:

- Вопрос: Какие операционные задачи вызывают больше всего трудностей в повседневной работе?
- Ответ: Один из основных вызовов - это система снятия продукта с продажи из-за истечения срока хранения. Кроме того, иногда у нас бывают проблемы с хранением адресов доставки.

5. Сценарий использования базы данных:

- Вопрос: Какие основные функции вы ожидаете от базы данных?
- Ответ: Мы бы хотели, чтобы база данных помогала нам в учете овощей, управлении ими, формировании заказов и предоставлении отчетов о продажах.

6. Потенциальные атрибуты и требования:

- Вопрос: Какие данные вы считаете важными для учета овощей?
- Ответ: Важными данными будут дата поступления товара, срок годности, количество на складе и информация о поставщиках.

7. Системы, с которыми может взаимодействовать база данных:

- Вопрос: Используете ли вы уже какие-то программные решения для управления магазином?

- Ответ: На данный момент у нас нет автоматизированных систем. Но мы готовы к внедрению новой базы данных, которая может интегрироваться с кассовой системой.

## 2.3 Определение атрибутов и первичных ключей

### Сущность «Пользователь системы»

Наименование атрибута	Обязательный/не обязательный (* / o)	уникальный идентификатор (#)	Тип для логической модели
idUser	*	#	Числовой
first_name	o		Символьный
second_name	o		Символьный
last_name	o		Символьный
email	*	(#)	Символьный
phone_number	o		Символьный
membership_title	*		Числовой

Таблица 2.1 — Описание сущности «Пользователь».

Сущность пользователь предоставляет всех пользователей системы, которые могут взаимодействовать с системой. Атрибут «membership\_title» определяет принадлежность пользователя к системе акций.

## Сущность «Работник»

Наименование атрибута	Обязательный/не обязательный (* / o)	уникальный идентификатор (#)	Тип для логической модели
idEmployee	*	#	Числовой
first_name	*		Символьный
second_name	*		Символьный
last_name	*		Символьный
email	*	(#)	Символьный
phone_number	*		Символьный
role_title	*		Числовой
INN	*	(#)	Символьный
SNILS	*	(#)	Символьный

Таблица 2.2 — Описание сущности «Работник».

Для однозначной идентификации работника был введен искусственный первичный ключ «idEmployee».

## Сущность «Продажа»

Наименование атрибута	Обязательный/не обязательный (* / o)	уникальный идентификатор (#)	Тип для логической модели
idSell	*	#	Числовой
emoployee_id	*		Числовой
user_id	*		Числовой
final_price	8		Денежный
sell_date	*		Дата и время
delivery	o		Числовой

Таблица 2.3 — Описание сущности «Продажа».

Сущность «Продажа» отображает процесс покупки какого-либо товара. Так как доставка заказов выполняется сторонними подрядчиками, то данное поле может принимать «Null».

## Сущность «Товар на складе»

Наименование атрибута	Обязательный/не обязательный (* / o)	уникальный идентификатор (#)	Тип для логической модели
idItemInStock	*	#	Числовой
label	*		Символьный
realization_date	*		Дата и время
base_cost	*		Символьный
balance	*		Денежный
shipment_id	*		Числовой

Таблица 2.4 — Описание сущности «Товар на складе».

Атрибут «shipment\_id» предоставляет определенную поставку, которая прибыла в магазин по документам. «balance» отображает остаток товара, которых хранится в магазине. Атрибут «base\_cost» отображает базовую стоимость товара за единицу.



## Сущность «Позиция продажи»

Наименование атрибута	Обязательный/не обязательный (* / o)	уникальный идентификатор (#)	Тип для логической модели
sell_id	*	#	Числовой
item_in_stock_id	*	#	Числовой
amount	*		Денежный
price	*		Денежный

Таблица 2.5 — Описание сущности «Позиция продажи».

Сущность «Позиция продажи» является сущностью пересечения между сущностями «Товары на складе» и «Продажа».

## Сущность «Поставка»

Наименование атрибута	Обязательный/не обязательный (* / o)	уникальный идентификатор (#)	Тип для логической модели
idShipment	*	#	Целочисленный
employee_id	*		Целочисленный
contractor_id	*		Целочисленный
document	*		Целочисленный
delivery_date	*		Дата

Таблица 2.6 — Описание сущности «Доставка».

Атрибут «id» является искусственным первичным ключом, для однозначного определения поставки в системе.

### Сущность «Доставка»

Наименование атрибута	Обязательный/не обязательный (* / o)	уникальный идентификатор (#)	Тип для логической модели
idDelivery	*	#	Целочисленный
delivery_cost	*		Денежный
address	*		Символьный
contractor_id	*		Целочисленный

Таблица 2.7 — Описание сущности «Поставка».

Для совершения доставки используются услуги подрядчиков, уникальный идентификатор которого отображен в поле «contractor\_id».

## Сущность «Подрядчики»

Наименование атрибута	Обязательный/не обязательный (* / o)	уникальный идентификатор (#)	Тип для логической модели
idContractor	*	#	Целочисленный
INN	*	(#)	Символьный
contact_number	*		Символьный
contact_mail	*		Символьный
compaby_name	*	(#)	Дата и время
description	o		Символьный

Таблица 2.8 — Описание сущности «Подрядчик».

## 2.4 Определение бизнес правил

Для данной системы характерны следующие бизнес-правила:

- Покупатель может забрать заказ как лично, так и заказать доставку.
- Сведения о покупках хранятся в базе данных в виде заказов.
- Покупатели приобретают товары, располагающиеся на складе.
- Покупатель может получить скидку, если зарегистрирован в системе лояльности.
- Доставка осуществляется подрядной организацией.
- Товары, по истечению срока реализации требуется списать.
- Поставки продуктов реализует сторонний подрядчик.
- Заказы можно забрать из физической точки.

## 2.5 Матрица связей

	User	Employee	Sell	ItemInStock	Shipment	Contractor	Delivery
User			Trigger				
Employee			Manage	Control	Accept		
Sell	Triggered by	Managed by		Contains			Have
ItemInStock		Control by	Part of		Adds		
Shipment		Accepted by		Provides		Give	
Contractor					Provides to		Realizing
Delivery						Realized by	

Рисунок 2.1 — Таблица связей сущностей.

### 3 Логическое проектирование.

В процессе выполнения логического проектирования и построения ERD диаграммы были разрешены связи многие-ко-многим при помощи сущностей пересечения. В частности связь многие-ко-многим в отношении Продажи и предметов в магазине. Была проведена нормализация данных, в частности для таблицы документов, которые были вынесены в отдельные сущности для ускорения работы базы данных, так как электронные копии документов хранятся в «BLOB».

От денормализации отношений было принято отказаться, в связи возможного дополнения расширения ролей и бизнес-правил относительно системы лояльности. Итоговая ERR-диаграмма изображена на рисунке ниже 3.1.

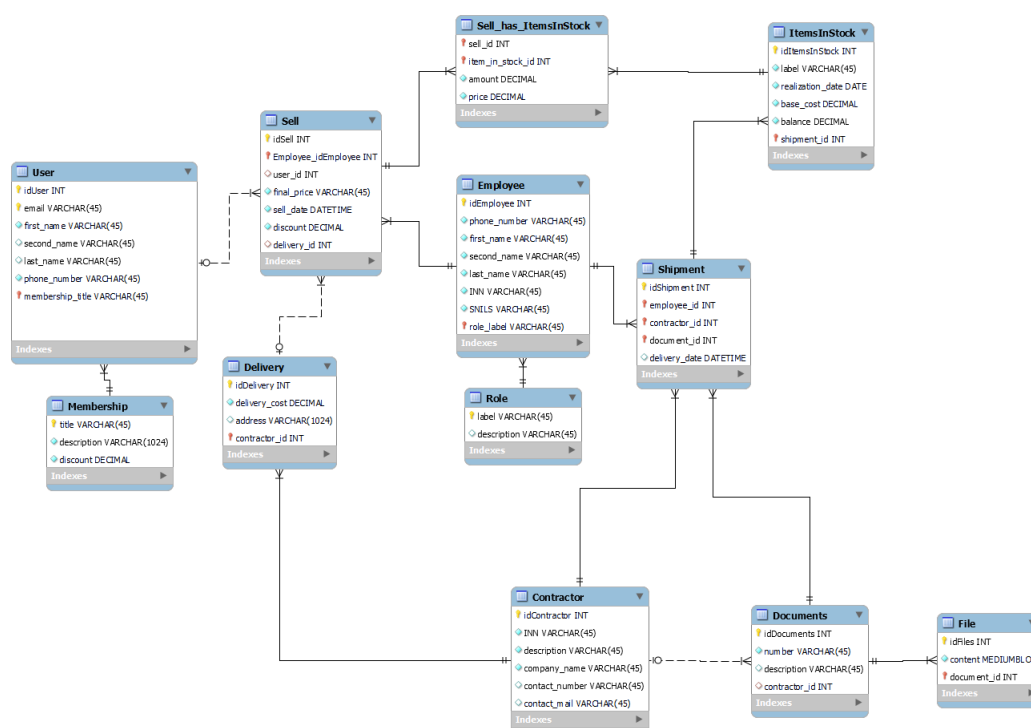


Рисунок 3.1 — ERR-диаграмма.

## 4 Преобразование логической модели в физическую

### 4.1 Создание физической базы данных

Для создания базы данных была применена технология контейнеризации, для запуска базы данных внутри контейнера. Листинг контейнера приведен ниже 4.1.

```
version: '3.1'

services:
  db:
    image: mysql
    restart: always
    ports:
      - "3306:3306"
    environment:
      MYSQL_ROOT_PASSWORD: maindb
      MYSQL_DATABASE: maindb
      MYSQL_USER: maindb
      MYSQL_PASSWORD: maindb
    volumes:
      - ./dbdata:/var/lib/mysql
```

Рисунок 4.1 — Листинг YML-файла «docker-compose.yml»

После старта работы контейнера к нему возможно подключиться средствами «MySqlWorkbench» или аналогичным ПО. В нашем случае было принято решение использовать «Datagrip». Процесс создания базы данных изображен на рисунке ниже 4.2.

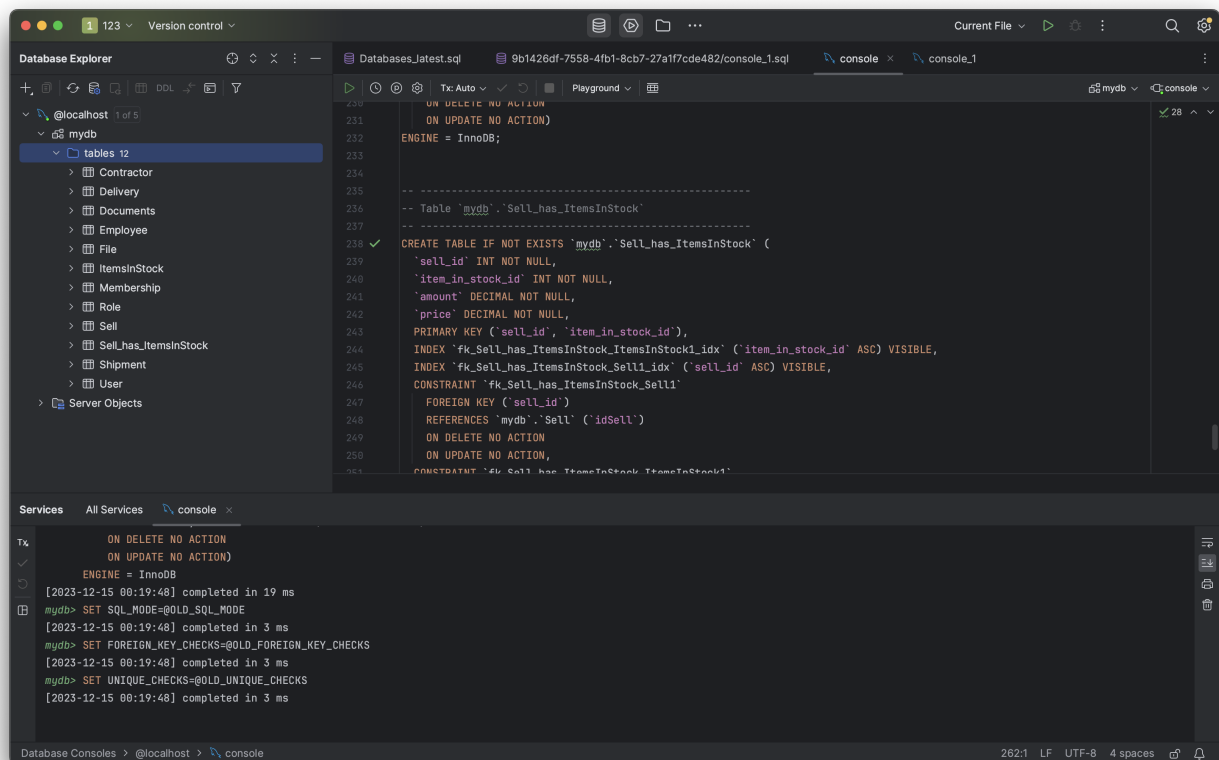


Рисунок 4.2 — ERR-диаграмма.

## 4.2 Создание SQL запросов

В данном разделе приведены SQL запросы для получения информации из базы данных

1. Получение всех заказов на доставку, которые были подтверждены определенным сотрудником.

```

SELECT * FROM Delivery
INNER JOIN Employee
ON Delivery.employee_id = Employee.idEmployee
WHERE Employee.first_name = [ИМЯ_СОТРУДНИКА]
AND
Employee.last_name = [ФАМИЛИЯ_СОТРУДНИКА];

```

2. Получение товаров на складе у которых истекла дата реализации.

```
SELECT * FROM ItemsInStock  
WHERE realization_date < CURRENT_DATE;
```

3. Получение заявок на доставку которая была принята определенным подрядчиком.

```
SELECT * FROM Delivery  
INNER JOIN Contractor  
ON Delivery.contractor_id=Contractor.idContractor  
WHERE Contractor.INN = [ИНН_подрядчика];
```

4. Удаление позиций на складке, чей срок реализации истек.

```
DELETE FROM ItemsInStock  
WHERE realization_date < CURRENT_DATE;
```

5. Создание заказа с выбранными пользователем позициями.

```
DECLARE @amount DECIMAL(10, 2) = 0;
```

```
INSERT INTO Sell (final_price)  
VALUES  
    (@amount);
```



```
SELECT
    @amount := SUM(price * amount)
FROM
    Sell_has_ItemsInStock
WHERE
    sell_id = [ID_3AKA3A];
```