

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

Отчет по лабораторной работе  
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.В.  
Скворцов И.В.  
Иванова А.А.  
Мордовцев Р.А.

Группа: K3220

Проверила: Осетрова Ирина Станиславовна

Санкт-Петербург  
2023

# СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Создание углубленного сценария использования базы дан- ных.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Определение ключевых объектов системы .....</b>	<b>4</b>
2.1 Потенциальные объекты системы .....	4
2.2 Примерный состав интервью с работником организации....	4
2.3 Определение атрибутов и первичных ключей .....	6
2.4 Определение бизнес правил.....	12
2.5 Матрица связей .....	13
<b>3 Логическое проектирование.....</b>	<b>14</b>
<b>4 Преобразование логической модели в физическую .....</b>	<b>15</b>
4.1 Создание физической базы данных .....	15
4.2 Создание SQL запросов .....	16
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>21</b>

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире людям всё важнее и важнее удобство и скорость. Любой человек, когда заказывает предметы из интернет магазина, не будет ждать долгой загрузки сайта. Такие ситуации раздражают покупателя и увеличивает вероятность того, что он обратится к другому интернет магазину. Кроме того, сейчас всё больше людей после самоизоляции из-за COVID-19 продолжают пользоваться доставкой. Это удобно, так как много людей разобрались с работой доставки и теперь по желанию и возможности пользуются такой функцией.

Всё это мотивирует создавать всё больше быстрых, отзывчивых интернет-магазинов с функцией доставки. Рассмотрим статистику за 2022 год роста онлайн-продаж. Исходя из статистики можно сделать вывод, что рост онлайн продаж только растёт, и в категориях не хватает увеличения онлайн продаж продуктов других категорий таких, как например овощи и фрукты. С такой категорией связана проблема, малый срок годности и большинство людей предпочитают самому рассматривать такие товары и определять по их внешнему виду качество, однако на данный момент всё больше людей пытаются заказывать подобные товары.

Исходя из данного анализа, можно сделать вывод, что интернет-магазин фруктов будет востребованным, если у него будет хорошо сделана логическая модель базы данных, это позволит быстрее загружать товары и заказы. Кроме того, в таком магазине необходимо создать связь между сотрудниками и клиентами, так как именно доверие сотруднику позволит купить фрукты, не рассматривая их внешний вид самому. Сотрудник дружелюбно и вежливо будет общаться с клиентом: отвечать на вопросы и рассказывать о качестве товаров, выстраивая доверительные отношения.

Таким образом интернет-магазин фруктов станет актуальнее и доступнее, и всё больше людей не имеющих возможности или желания самому прийти за товарами, смогут заказывать скоропортящиеся, редкие и качественные фрукты.

## **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»

Таблица 2.1 — Описание сущности «Пользователь».

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

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



## Сущность «Работник»

Таблица 2.2 — Описание сущности «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

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

## Сущность «Продажа»

Таблица 2.3 — Описание сущности «Продажа».

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

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»

Таблица 2.4 — Описание сущности «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

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»

Таблица 2.5 — Описание сущности «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

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

## Сущность «Поставка»

Таблица 2.6 — Описание сущности «Доставка».

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

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

### Сущность «Доставка»

Таблица 2.7 — Описание сущности «Поставка».

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

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

## Сущность «Подрядчики»

Таблица 2.8 — Описание сущности «Подрядчик».

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

### 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.

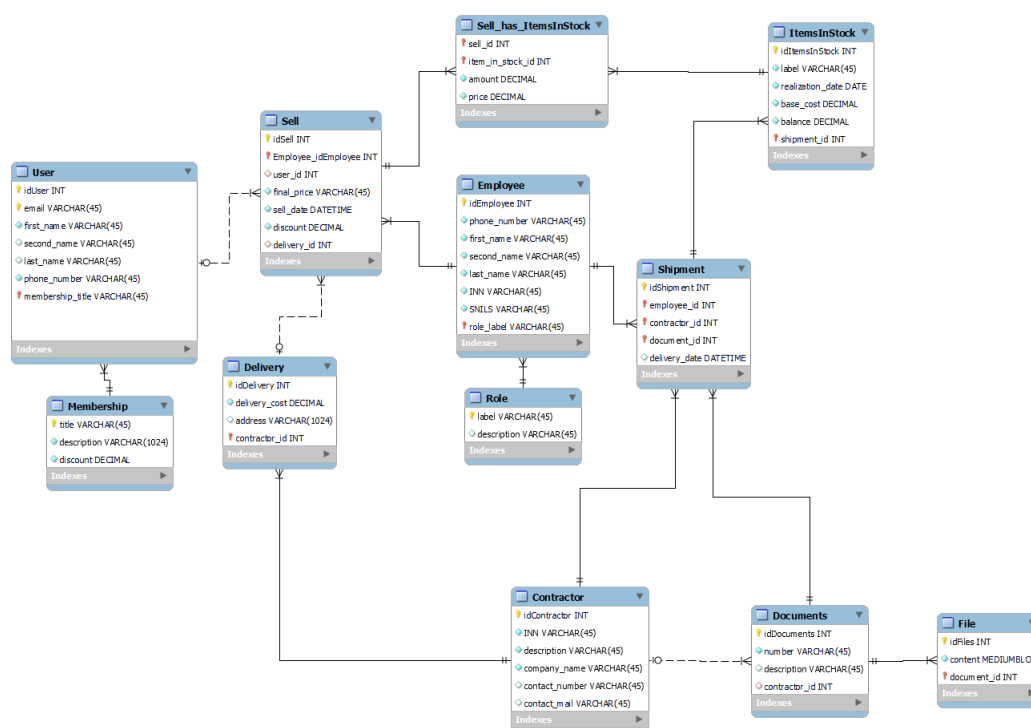


Рисунок 3.1 — ERR-диаграмма.



## 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.

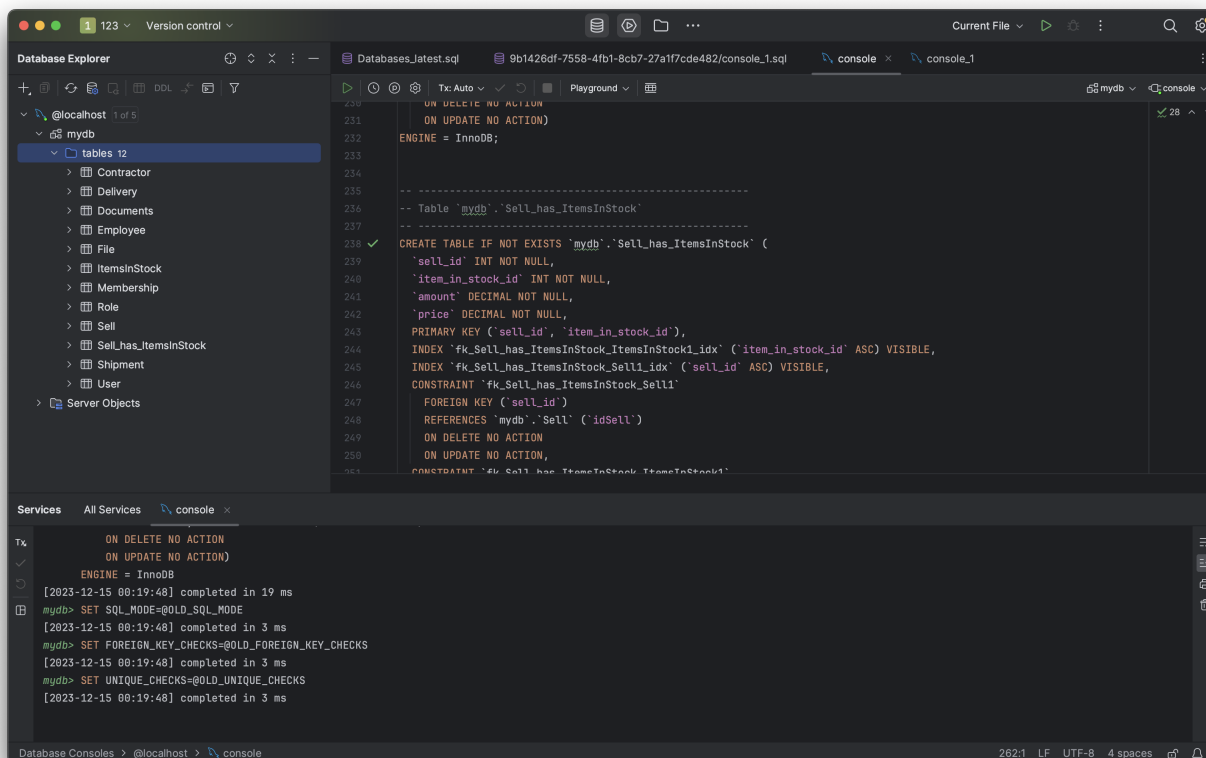


Рисунок 4.2 — ERR-диаграмма.

## 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];
```

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работ по созданию базы данных для магазина овощей и фруктов были выделены и учтены все бизнес-правила, что позволяет эффективно и качественно управлять данными о выбранных товарах и сложностями их реализации.

Основной упор в проектировании базы данных был сделан на гибкость и возможность изменения условий использования программы лояльности. Была создана структура базы данных, учитывающая все технические и функциональные требования к системе учета лояльности, а также интеграцию с другими компонентами электронного документооборота и отслеживания сроков реализации продукции.

В рамках реализации функционала электронного документооборота была создана форма электронного документа, которая позволяет оперативно и удобно вносить, хранить и обрабатывать данные о реализации продукции. Также было обеспечено автоматическое формирование различных отчетов и документов, что позволяет сократить время на выполнение рутинных операций.

Функционал отслеживания сроков реализации продукции позволяет оперативно контролировать соответствие товаров установленным срокам годности и своевременно принимать решения о дальнейшей судьбе продукта (упаковка в сокращенные сроки реализации или утилизация).

В результате успешной реализации поставленных задач, цель данной работы была достигнута. Все работы были выполнены в полном объеме и с учетом всех требований и пожеланий заказчика. Созданная база данных и функционал программы лояльности позволят эффективно управлять всей цепочкой поставок, реализацией и учетом овощей и фруктов в магазине.

Полученные результаты работы позволят заказчику сократить время и ресурсы, затрачиваемые на ведение учета, отслеживание сроков годности и контроль над реализацией продукции. Кроме того, система электронного документооборота значительно упростит процессы обмена информацией между поставщиками и магазином, а также позволит увеличить прозрачность и надежность этих процессов.

Таким образом, выполнение данной работы было успешным и позволило достичь поставленных целей. Созданная база данных и внедренные функциональные возможности позволят управлять всеми процессами, связанными с овощами и фруктами в магазине, повышая эффективность и надежность бизнес-процессов и упрощая учетную и аналитическую работу.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. MySQLWorkbench: официальный сайт. - URL: <https://www.mysql.com/products/workbench/> (Дата обращения 15.12.2023)
2. DataGrip: официальный сайт. - URL: <https://www.jetbrains.com/ru-ru/datagrip/> (Дата обращения 15.12.2023)
3. Интернет-торговля (рынок России): статья [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F\\_%28%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%29](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F_%28%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%29) (дата обращения 07.11.2023).
4. Приложение к решению Ученого совета Университета ИТМО от «29» ноября 2022 г. № 15 «ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ». – URL: <https://student.itmo.ru/files/1314> (дата обращения 16.03.2023).