

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**ОТЧЕТ**

по индивидуальному заданию  
учебной дисциплины  
«Модели данных и системы управления данными»  
Вариант

**Выполнил:**

**Преподаватель:**

Минск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 .....	3
Постановка задачи.....	3
Задание 1. Анализ предметной облаёсти .....	3
Задание 2. Концептуальная модель .....	5
Задание 3. Логическая модель .....	5
Задание 4. Составление реляционных отношений .....	6
Задание 5. Нормализация отношений .....	7

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### Постановка задачи

Требуется спроектировать БД на основе предметной области “Интернет-продажи”. Далее представлено описание предметной области.

Интернет-магазины реализуют потребителям бытовую технику (утюги, электрочайники, кухонные комбайны и др.) разных моделей известных фирм-производителей (Philips, Bosh, Mullinex и др.). Заказы осуществляются клиентами в интернет-магазинах в любое время суток. После подтверждения заказа клиентом по телефону курьер доставляет ему товар по указанному адресу.

Необходимо спроектировать базу данных **Интернет-продажи**, информация которой будет использоваться для анализа спроса потребителей на конкретные модели товаров разных производителей, динамики реализации товаров в интернет-магазинах за определенные интервалы времени, сравнения условий доставки товаров в разных магазинах и др. В БД должна храниться информация: об Интернет-магазинах, Товарах, Заказах клиента, Доставке.

При проектировании БД необходимо учитывать следующее: товар может продаваться в нескольких интернет-магазинах. Интернет-магазин может предлагать к продаже несколько товаров; товар может быть связан с несколькими заказами. Заказ связан с одним товаром; в интернет-магазине могут осуществляться несколько заказов. Заказ связан с одним интернет-магазином; заказ подлежит одной доставке. Доставка связана с одним заказом.

Кроме того, следует учесть: каждый товар обязательно реализуется через интернет-магазины. Каждый интернет-магазин обязательно реализует товары; товар не обязательно может быть заказан. Каждый заказ обязательно связан с товаром; магазин не обязательно может иметь заказы. Каждый заказ обязательно связан с определенным интернет-магазином; заказ не обязательно может быть доставлен. Каждая доставка товара обязательно связана с заказом.

### Задание 1. Анализ предметной области

При выделении всех существительных в описании предметной области получаем следующее:

- Интернет-магазин – сущность.
- Потребители/клиенты – либо отдельная сущность, либо группа атрибутов для сущности Заказ (имя клиента, номер телефона).
- Товары – сущность.

- Модель техники – атрибут сущности Товар.
- Фирмы-производители – атрибут сущности Товар.
- Заказы – сущность.
- Время суток – атрибут сущности Заказ или Доставка.
- Телефон – номер клиента, атрибут.
- Курьер – группа атрибутов для сущности Доставка (номер курьера, напр.).
- Адрес – атрибут сущности Доставка.
- Доставка – сущность.

После анализа информации в описании, в частности цели и задачи БД (спрос потребителей, динамика реализации товаров, сравнения условий доставки), получилось выделить следующие сущности и их атрибуты:

1. Интернет-магазин. Атрибуты: идентификационный номер, название, url веб-сайта, номер телефона.
2. Товар. Атрибуты: идентификационный номер, название, модель, производитель, цена.
3. Заказ. Атрибуты: идентификационный номер, имя клиента, номер телефона клиента, количество.
4. Доставка. Атрибуты: идентификационный номер, дата оформления доставки, дата выдачи заказа клиенту, номер телефона курьера, адрес.

Товар может продаваться в нескольких интернет-магазинах. Интернет-магазин может предлагать к продаже несколько товаров. Соответственно, имеем связь многие-ко-многим между сущностями Интернет-магазин и Товар.

Товар может быть связан с несколькими заказами. Заказ связан с одним товаром. Соответственно, имеем связь один-ко-многим между сущностями Товар и Заказ.

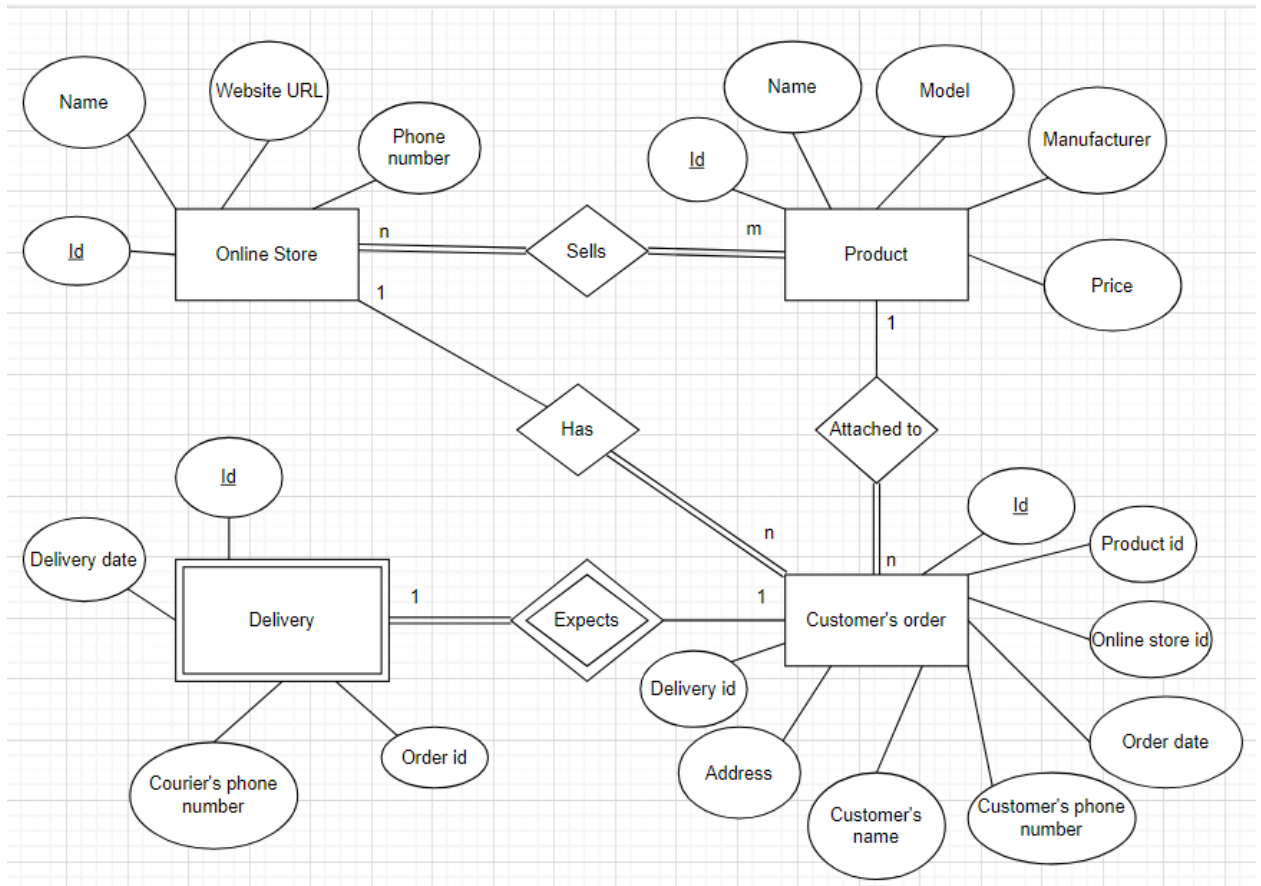
В интернет-магазине могут осуществляться несколько заказов. Заказ связан с одним интернет-магазином. Соответственно, имеем связь один-ко-многим между сущностями Интернет-магазин и Заказ.

Заказ подлежит одной доставке. Доставка связана с одним заказом. Соответственно, имеем связь один-к-одному между сущностями Доставка и Заказ.

Каждый товар обязательно реализуется через интернет-магазины. Каждый интернет-магазин обязательно реализует товары. Товар не обязательно может быть заказан. Каждый заказ обязательно связан с товаром. Магазин не обязательно может иметь заказы. Каждый заказ обязательно связан с определенным интернет-магазином. Заказ не обязательно может быть доставлен. Каждая доставка товара обязательно связана с заказом.

## Задание 2. Концептуальная модель

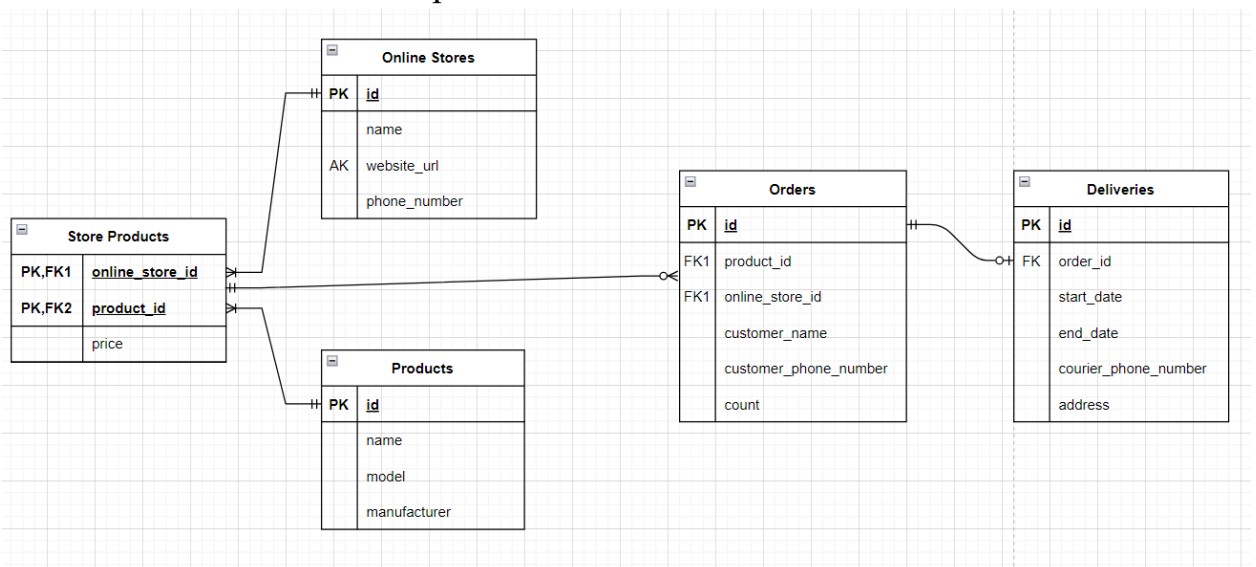
В качестве концептуальной модели была построена ER диаграмма в нотации Чена, представленная ниже.



Помимо того, что было описано в анализе предметной области, к атрибутам сущностей также добавляются внешние ключи для связи между сущностями.

## Задание 3. Логическая модель

Логическая модель представлена ниже.



При построении логической диаграммы были добавлены следующие изменения:

- Добавлена таблица “Товары магазина” для реализации отношения многие-ко-многим для сущностей Интернет-магазин и Товар.
- В качестве атрибута новой таблицы было добавлено поле Цена, т.к. в каждом магазине каждый товар может иметь разную цену. До этого же у каждого товара была фиксированная цена, не зависящая от магазина.
- Сущность Заказ теперь связаны с новой таблицей с помощью составного внешнего ключа. Это имеет смысл для удобства связи сущностей и получения нужной информации из заказа о цене, товаре и магазине. Как только товар связан с заказом, то и магазин связан с этим заказом, и наоборот. Соответственно есть смысл объединить это в одну связь. Таким образом, Заказ все еще неявно связан с Товар и Интернет-магазином.

#### Задание 4. Составление реляционных отношений

Схема отношений Интернет-магазин.

Наименование поля	Тип поля	Размер поля	Значение по умолчанию	Ограничения	Ключ или индекс
id	int	4	IDENTITY(1, 1)	Обязательное поле	Первичный ключ, уникальный
name	varchar	50	-	Обязательное поле	-
website_url	varchar	512	-	Обязательное поле	Альтернативный ключ, уникальный
phone-number	varchar	15	-	Обязательное поле	-

Схема отношений Товар.

Наименование поля	Тип поля	Размер поля	Значение по умолчанию	Ограничения	Ключ или индекс
id	int	4	IDENTITY(1, 1)	Обязательное поле	Первичный ключ, уникальный
name	varchar	50	-	Обязательное поле	-
model	varchar	100	-	Обязательное поле	-
manufacturer	varchar	100	-	Обязательное поле	-

Схема отношений Товары магазинов.

Наименование поля	Тип поля	Размер поля	Значение по умолчанию	Ограничения	Ключ или индекс
online_store_id	int	4	-	Обязательное поле	Первичный ключ (составной), внешний ключ к Интернет-магазину

product_id	int	4	-	Обязательное поле	Первичный ключ (составной), внешний ключ к Товар
price	money	8	-	Обязательное поле	-

#### Схема отношений Заказ.

Наименование поля	Тип поля	Размер поля	Значение по умолчанию	Ограничения	Ключ или индекс
id	int	4	IDENTITY(1, 1)	Обязательное поле	Первичный ключ, уникальный
online_store_id	int	4	-	Обязательное поле	Внешний ключ к Товары магазинов (составной)
product_id	int	4	-	Обязательное поле	Внешний ключ к Товары магазинов (составной)
customer_name	varchar	30	-	Обязательное поле	-
customer_phone_number	varchar	15	-	Обязательное поле	-
count	tinyint	1	-	Обязательное поле	-

#### Схема отношений Доставка.

Наименование поля	Тип поля	Размер поля	Значение по умолчанию	Ограничения	Ключ или индекс
id	int	4	IDENTITY(1, 1)	Обязательное поле	Первичный ключ, уникальный
order_id	int	4	-	Обязательное поле	Внешний ключ к Заказ
start_date	datetime2	8	-	Обязательное поле	-
end_date	datetime2	8	NULL	Необязательное поле	-
courier_phone_number	varchar	15	-	Обязательное поле	-
address	varchar	200	-	Обязательное поле	-

### Задание 5. Нормализация отношений

Т.к. отношения изначально строились с учётом требований нормальных форм, схема уже приведена к 3НФ. Отношения удовлетворяют следующим требованиям:

1. Нет повторяющихся столбцов.
2. Нет множественных столбцов (атомарных значений).
3. Определён первичный ключ.

4. Неключевые столбцы зависят от первичного ключа в целом, а не от его части.
  5. Неключевые столбцы зависят только от первичного ключа, а не от других неключевых столбцов. Т.е. нет транзитивных зависимостей.
- Получаем окончательную схему.

