1. Логическая и физическая модель предметной области (Visio, ERwin, MySQL Workbench).
2. Таблица сущностей. Название сущности Количество Изменение количества сущностей Идентификатор Ограничение доступа Тип связи Товар 1000 10% products Администратор M:M (способы доставки), 1:M (документы) Заказчик 500 5% customers Администратор 1:M (документы) Документ 2000 15% orders Администратор M:1 (товар), M:1 (заказчик), M:1 (виды доставки) Способ доставки 10 2% delivery\_methods Администратор M:M (товары), 1:M (документы)
3. Таблицы атрибутов. Таблица атрибутов сущности Товар Имя атрибута Формат Область допустимых значений Ограничение доступа Роль атрибута product\_ID INT >0 Администратор Первичный ключ name VARCHAR(255) Любая строка Администратор Наименование товара price DECIMAL(10, 2) >0 Администратор Цена description TEXT Любая строка Администратор Справочная информация delivery\_available BOOLEAN true/false Администратор Признак наличия доставки

Таблица атрибутов сущности Заказчик Имя атрибута Формат Область допустимых значений Ограничение доступа Роль атрибута customer\_ID INT >0 Администратор Первичный ключ name VARCHAR(255) Любая строка Администратор Наименование заказчика address VARCHAR(255) Любая строка Администратор Адрес phone VARCHAR(20) Любая строка Администратор Телефон contact\_person VARCHAR(255) Любая строка Администратор Контактное лицо

Таблица атрибутов сущности Документ Имя атрибута Формат Область допустимых значений Ограничение доступа Роль атрибута order\_ID INT >0 Администратор Первичный ключ customer\_ID INT >0 Администратор Внешний ключ product\_ID INT >0 Администратор Внешний ключ delivery\_method\_ID INT >0 Администратор Внешний ключ quantity INT >0 Администратор Количество purchase\_date DATE Дата Администратор Дата покупки delivery\_cost DECIMAL(10, 2) >=0 Администратор Стоимость доставки

Таблица атрибутов сущности Способ доставки Имя атрибута Формат Область допустимых значлений Ограничение доступа Роль атрибута delivery\_method\_ID INT >0 Администратор Первичный ключ name VARCHAR(255) Любая строка Администратор Наименование способа доставки cost DECIMAL(10, 2) >=0 Администратор Стоимость доставки speed VARCHAR(50) Любая строка Администратор Скорость доставки

1. Список возможных запросов.

* Получить список всех товаров с указанием возможности доставки.
* Найти заказчиков с указанием их контактной информации.
* Получить список всех документов с информацией о товарах, заказчиках и способах доставки.
* Найти способы доставки с указанием их стоимости и скорости.
* Подсчитать общую стоимость заказов за определенный период.
* Определить количество проданных товаров за месяц.
* Найти заказы с конкретным способом доставки.

Для построения логической модели данных в соответствии со стандартом IDEF1X, я опишу связи и ключевые элементы, которые должны быть отражены на диаграмме:

1. **Сущности и связи**:
   * **Товар (Product)** – связана с **Документ (Order)** через связь M:1 (многие к одному).
   * **Заказчик (Customer)** – связана с **Документ (Order)** через связь M:1.
   * **Документ (Order)** – связана с:
     + **Товар (Product)** через внешний ключ product\_ID.
     + **Заказчик (Customer)** через внешний ключ customer\_ID.
     + **Способ доставки (Delivery\_Method)** через внешний ключ delivery\_method\_ID.
   * **Способ доставки (Delivery\_Method)** – связана с **Товар (Product)** через связь M:M (отдельная таблица связи, например, product\_delivery).
2. **Связи на диаграмме IDEF1X**:
   * **Product** (product\_ID) ⟶ **Order** (product\_ID)
   * **Customer** (customer\_ID) ⟶ **Order** (customer\_ID)
   * **Delivery\_Method** (delivery\_method\_ID) ⟶ **Order** (delivery\_method\_ID)
   * M:M связь между **Product** и **Delivery\_Method** требует промежуточную сущность:
     + Таблица product\_delivery:
       - product\_ID (FK)
       - delivery\_method\_ID (FK)
3. **Условные обозначения**:
   * Первичные ключи (PK) обозначаются подчеркиванием.
   * Внешние ключи (FK) соединяются линиями, стрелками (птичьи лапки) с указанием связей.
4. **Пример текстового описания связей в формате IDEF1X**:
   * Product (product\_ID) ⟶< Order (product\_ID)
   * Customer (customer\_ID) ⟶< Order (customer\_ID)
   * Delivery\_Method (delivery\_method\_ID) ⟶< Order (delivery\_method\_ID)
   * Product (product\_ID) ⟷ Product\_Delivery (product\_ID, delivery\_method\_ID) ⟷ Delivery\_Method (delivery\_method\_ID)
5. Логическая и физическая модель предметной области

Логическая модель данных предметной области разработана с использованием стандарта IDEF1X и включает следующие сущности: ТОВАР, ЗАКАЗЧИК, ЗАКАЗ, ДОСТАВКА, ВИД\_ДОСТАВКИ. Между сущностями установлены неидентифицирующие связи мощностью один-ко-многим и многие-ко-многим:

* ТОВАР (product\_ID) -> ЗАКАЗ (order\_product\_ID)
* ЗАКАЗЧИК (customer\_ID) -> ЗАКАЗ (order\_customer\_ID)
* ВИД\_ДОСТАВКИ (delivery\_type\_ID) -> ДОСТАВКА (delivery\_type\_ID)
* ТОВАР (product\_ID) -> ВИД\_ДОСТАВКИ (product\_ID) (многие-ко-многим)
* ЗАКАЗ (order\_ID) -> ДОСТАВКА (delivery\_order\_ID)

Физическая модель данных представлена следующими таблицами:

1. Таблица products:
   * product\_ID INT NOT NULL PRIMARY KEY
   * p\_name VARCHAR(255) NOT NULL
   * p\_price DECIMAL(10, 2) NOT NULL
   * p\_info TEXT NULL
   * p\_delivery\_available BOOLEAN NOT NULL
2. Таблица customers:
   * customer\_ID INT NOT NULL PRIMARY KEY
   * c\_name VARCHAR(255) NOT NULL
   * c\_address VARCHAR(255) NOT NULL
   * c\_phone VARCHAR(20) NOT NULL
   * c\_contact\_person VARCHAR(100) NOT NULL
3. Таблица orders:
   * order\_ID INT NOT NULL PRIMARY KEY
   * order\_customer\_ID INT NOT NULL
   * order\_product\_ID INT NOT NULL
   * order\_quantity INT NOT NULL
   * order\_date DATE NOT NULL FOREIGN KEY (order\_customer\_ID) REFERENCES customers(customer\_ID) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE FOREIGN KEY (order\_product\_ID) REFERENCES products(product\_ID) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
4. Таблица delivery\_types:
   * delivery\_type\_ID INT NOT NULL PRIMARY KEY
   * dt\_name VARCHAR(100) NOT NULL
   * dt\_price DECIMAL(10, 2) NOT NULL
   * dt\_speed VARCHAR(50) NOT NULL
5. Таблица deliveries:
   * delivery\_ID INT NOT NULL PRIMARY KEY
   * delivery\_order\_ID INT NOT NULL
   * delivery\_type\_ID INT NOT NULL
   * delivery\_cost DECIMAL(10, 2) NOT NULL FOREIGN KEY (delivery\_order\_ID) REFERENCES orders(order\_ID) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE FOREIGN KEY (delivery\_type\_ID) REFERENCES delivery\_types(delivery\_type\_ID) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
6. Таблица product\_delivery\_types (для реализации связи многие-ко-многим):
   * product\_ID INT NOT NULL
   * delivery\_type\_ID INT NOT NULL PRIMARY KEY (product\_ID, delivery\_type\_ID) FOREIGN KEY (product\_ID) REFERENCES products(product\_ID) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE FOREIGN KEY (delivery\_type\_ID) REFERENCES delivery\_types(delivery\_type\_ID) ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE
7. Таблица сущностей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название сущности** | **Количество** | **Изменение количества сущностей** | **Идентификатор** | **Ограничение доступа** | **Тип связи** |
| ТОВАР | 500 | 10% | products | Администратор | ЗАКАЗ (1:M), ВИД\_ДОСТАВКИ (M:M) |
| ЗАКАЗЧИК | 300 | 15% | customers | Администратор | ЗАКАЗ (1:M) |
| ЗАКАЗ | 1000 | 20% | orders | Администратор | ТОВАР (M:1), ЗАКАЗЧИК (M:1), ДОСТАВКА (1:1) |
| ДОСТАВКА | 1000 | 20% | deliveries | Администратор | ЗАКАЗ (1:1), ВИД\_ДОСТАВКИ (M:1) |
| ВИД\_ДОСТАВКИ | 5 | 5% | delivery\_types | Администратор | ДОСТАВКА (1:M), ТОВАР (M:M) |

1. Таблицы атрибутов

Описания атрибутов каждой из таблиц аналогичны тем, что приведены выше, с учетом новой структуры.

**Логическая модель** данных предметной области разработана в соответствии со стандартом IDEF1X и включает следующие сущности: ТОВАР, ЗАКАЗЧИК, ЗАКАЗ, ВИД\_ДОСТАВКИ, ДОСТАВКА. Связи между сущностями представлены следующим образом:

* ТОВАР (product\_ID) -> ЗАКАЗ (order\_product\_ID)
* ЗАКАЗЧИК (customer\_ID) -> ЗАКАЗ (order\_customer\_ID)
* ВИД\_ДОСТАВКИ (delivery\_type\_ID) -> ДОСТАВКА (delivery\_type\_ID)
* ТОВАР (product\_ID) -> ВИД\_ДОСТАВКИ (product\_ID) (многие-ко-многим)
* ЗАКАЗ (order\_ID) -> ДОСТАВКА (delivery\_order\_ID)

Диаграмма IDEF1X отражает эти сущности и связи, показывая внешние ключи и каскадные операции обновления и удаления. Каждая сущность имеет первичный ключ, а связи один-ко-многим и многие-ко-многим обозначены стандартными графическими элементами IDEF1X.

Для большей наглядности я могу описать, как будет выглядеть твоя логическая модель в стиле IDEF1X, наподобие той, что ты скинул:

1. **ТОВАР (PRODUCT)**
   * Код товара (product\_ID)
   * Цена (price)
   * Справочная информация (description)
   * Признак доставки (delivery\_available)
2. **ЗАКАЗЧИК (CUSTOMER)**
   * Код заказчика (customer\_ID)
   * Наименование (name)
   * Адрес (address)
   * Телефон (phone)
   * Контактное лицо (contact\_person)
3. **ЗАКАЗ (ORDER)**
   * Код заказа (order\_ID)
   * Дата заказа (order\_date)
   * Количество товара (order\_quantity)
   * Код заказчика (FK)
   * Код товара (FK)
4. **ВИД ДОСТАВКИ (DELIVERY\_TYPE)**
   * Код вида доставки (delivery\_type\_ID)
   * Способ доставки (method)
   * Стоимость доставки (cost)
   * Скорость доставки (speed)
5. **ДОСТАВКА (DELIVERY)**
   * Код доставки (delivery\_ID)
   * Код заказа (FK)
   * Код вида доставки (FK)
   * Стоимость конкретной доставки (actual\_cost)

**Связи:**

* ТОВАР → ЗАКАЗ (1:M)
* ЗАКАЗЧИК → ЗАКАЗ (1:M)
* ВИД ДОСТАВКИ → ДОСТАВКА (1:M)
* ЗАКАЗ → ДОСТАВКА (1:1)
* ТОВАР → ВИД ДОСТАВКИ (M:M)