**Предметная область**

В интернет-магазине продаются книги. Каждая книга имеет название, написана одним автором, относится к одному жанру, имеет определенную цену. В магазине в наличии есть несколько экземпляров каждой книги.

Покупатель регистрируется на сайте интернет-магазина, задает свое имя и фамилию, электронную почтуи город проживания. Он может сформировать один или несколько заказов*,*для каждого заказа написать какие-то пожелания. Каждый заказ включает одну или несколько книг, каждую книгу можно заказать в нескольких экземплярах. Затем заказ проходит ряд последовательных этапов (операций): оплачивается, упаковывается, передается курьеру или транспортной компании для транспортировки и, наконец, доставляется покупателю. Фиксируется дата каждой операции. Для каждого города известно среднее время доставки книг.

При этом в магазине ведется учет книг, при покупке их количество уменьшается, при поступлении товара увеличивается, при исчерпании количества – оформляется заказ и пр.

В данном уроке сначала будет построена [концептуальная модель](https://stepik.org/lesson/308891/step/2?unit=291017) базы данных, затем ее [логическая модель](https://stepik.org/lesson/308891/step/3?unit=291017). Также будут определены[структура и содержание таблиц](https://stepik.org/lesson/308891/step/4?unit=291017) базы данных «Интернет-магазин книг».

Затем для разработанной базы данных рассматриваются следующие запросы:

1. [Вывести фамилии всех клиентов, которые заказали определенную книгу](https://stepik.org/lesson/308891/step/5?unit=291017).
2. [Посчитать, сколько раз была заказана каждая книга](https://stepik.org/lesson/308891/step/6?unit=291017).
3. [Вывести города, в которых живут клиенты магазина](https://stepik.org/lesson/308891/step/7?unit=291017).
4. [Вывести информацию об оплате каждого заказа](https://stepik.org/lesson/308891/step/8?unit=291017).
5. [Вывести подробную информацию о каждом заказе](https://stepik.org/lesson/308891/step/9?unit=291017).
6. [Вывести информацию о движении каждого заказа](https://stepik.org/lesson/308891/step/10?unit=291017).
7. [Вывести заказы, доставленные с опозданием](https://stepik.org/lesson/308891/step/11?unit=291017).
8. [Вывести клиентов, которые заказывали книги определенного автора](https://stepik.org/lesson/308891/step/12?unit=291017).
9. [Вывести самый популярный жанр](https://stepik.org/lesson/308891/step/13?unit=291017).
10. [Сравнить ежемесячную выручку за текущий и прошлый год](https://stepik.org/lesson/308891/step/14?unit=291017).

**Проектирование концептуальной модели базы данных**

**Шаг 1.**Детально проанализировать предметную область и выделить те информационные объекты, которые будут храниться в базе данных (выделены зеленым):

*В интернет-магазине продаются****книги****. Каждая книга имеет название, написана одним****автором****, относится к одному****жанру****, имеет определенную цену. В магазине в наличии есть несколько экземпляров каждой книги.*

***Покупатель****регистрируется на сайте интернет-магазина, задает свое имя и фамилию,  электронную почту и****город****проживания (для упрощения считаем, что человек не может поменять свой город проживания). Он может сформировать один или несколько****заказов****,  для каждого заказа написать какие-то пожелания. Каждый заказ включает одну или несколько книг, каждую книгу можно заказать в нескольких экземплярах. Затем заказ проходит ряд последовательных****этапов****(операций): оплачивается, упаковывается, передается курьеру или транспортной компании для транспортировки и, наконец, доставляется покупателю. Фиксируется дата каждой операции. Для каждого города известно среднее время доставки книг.*

*При этом в магазине ведется учет книг, при покупке их количество уменьшается, при поступлении товара увеличивается, при исчерпании количества – оформляется заказ и пр.*

**Шаг 2.** Для каждого выделенного информационного объекта указать его характеристики, для этого:

а) сначала выделить их в описании предметной области (синий цвет):

*В интернет-магазине продаются****книги****. Каждая книга имеет****название****, написана одним****автором****, относится к одному****жанру****, имеет определенную****цену****. В магазине в наличии есть****несколько экземпляров****каждой книги.*

***Покупатель****регистрируется на сайте интернет-магазина, задает свое****имя и фамилию****,****электронную почту****и****город****проживания. Он может сформировать один или несколько****заказов****, для каждого заказа написать какие-то****пожелания****. Каждый заказ включает****одну или несколько книг****, каждую книгу можно заказать****в нескольких экземплярах****. Затем заказ проходит ряд последовательных****этапов****(операций): оплачивается, упаковывается, передается курьеру или транспортной компании для транспортировки и, наконец, доставляется покупателю. Фиксируется****дата каждой операции****. Для каждого города известно****среднее время доставки книг****.*

*При этом в магазине ведется учет книг, при покупке их количество уменьшается, при поступлении товара увеличивается, при исчерпании количества – оформляется заказ и пр.*

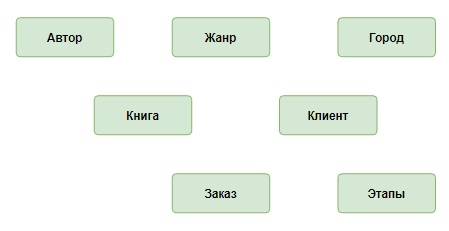
б) затем связать их с информационным объектом:

* **Книга** – название, количество, цена;
* **Автор** – фамилия и инициалы;
* **Жанр** – название;
* **Покупатель (клиент)**– фамилия и имя, электронная почта;
* **Город** – название, среднее время доставки;
* **Заказ** – код заказа, пожелания;
* **Этап** – название этапов.

в) перечислить характеристики, которые остались не привязанными к информационным объектам (к ним необходимо вернуться при реализации связей между таблицами):

* книги в заказе;
* количество книг в заказе;
* дата каждой операции.

**Шаг 3.** Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников:

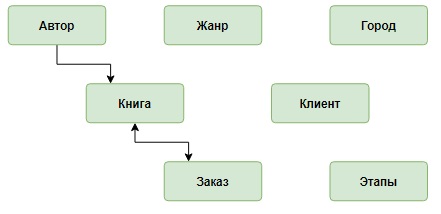


**Шаг 4.**Установить связи между информационными объектами. Связь «один ко многим» обозначить в виде →, «многие ко многим» –  ↔.

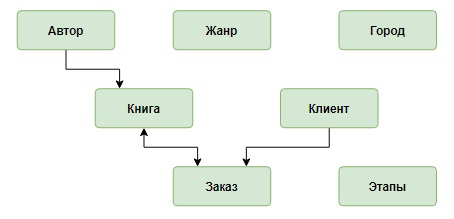
* Каждая **книга** написана одним **автором**, каждый **автор** написал несколько **книг**, следовательно между этими таблицами связь «один ко многим»:



* Каждая **книга** может включаться в несколько**заказов**, один **заказ** может содержать несколько **книг**, между этими таблицами связь «многие ко многим»:

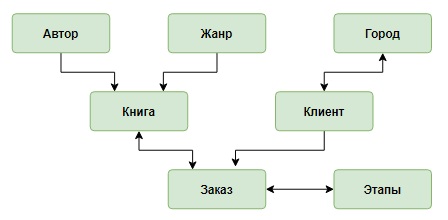
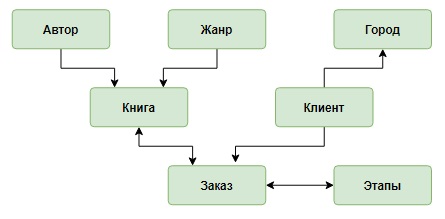


* Каждый **клиент** может сформировать несколько **заказов**, каждый**заказ** формируется только одним **клиентом**:



**Задание**

Установите связи между информационными объектами **Жанр** и **Книга**, **Город** и **Клиент**, **Заказ** и **Этапы**. Выберите верную концептуальную схему.



**Построение логической схемы базы данных**

На предыдущем шаге получена концептуальная модель базы данных:



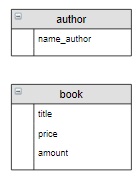
На основе этой модели создается логическая модель, в которой информационные объекты описываются в виде реляционных таблиц.

Для каждой пары таблиц необходимо выполнить следующие шаги:

**Шаг 1**. Выбрать пару таблиц из схемы, например:



**Шаг 2**. Разработать структуру таблиц для каждого информационного объекта. Таблица в качестве столбцов должна включать все характеристики информационного объекта, полученные на этапе концептуального проектирования, кроме тех, которые соответствуют названиям других информационных объектов. Они будут включены в таблицы при создании связей.  В нашем случае это:



**Шаг 3**. Реализовать связь между таблицами, в нашем случае это связь «[один ко многим](https://stepik.org/lesson/308885/step/2?unit=291011)»:



**Шаг 4.** Вернуться к описанию концептуальной модели и проверить, нужно ли включить какие-то характеристики, непривязанные к информационным объектам? В нашем случае ничего добавлять не надо. Чаще всего характеристики добавляются при реализации связи «многие ко многим».

Продолжим построение логической схемы:

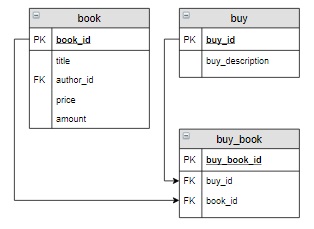
**Шаг 1.**Выберем следующую пару таблиц:



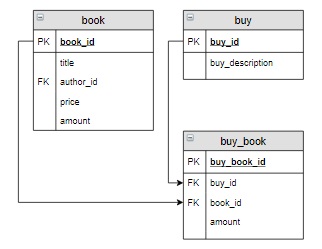
**Шаг 2**. Структура таблиц каждого информационного объекта (сохраняем уже полученные ранее структуры таблиц):



**Шаг 3**. Реализуем связь «[многие ко многим](https://stepik.org/lesson/308885/step/3?unit=291011)»:



**Шаг 4**. В описании предметной области указывается, что нужно хранить количество книг, которые включены в заказ. Добавим эту характеристику в таблицу-связку **buy\_book**:



Аналогично создаются реляционные таблицы для остальных пар информационных объектов.

**Задание**

 Сопоставьте фрагменты концептуальной модели с фрагментами логической модели.









