

Примеры проектирования баз данных

Реляционная модель

Преподаватель: канд. тех. наук, доц.
Озерова Г.П.

Этапы проектирования базы данных

I. Анализ и описание предметной области:

- изучение предметной области;
- выявление ее особенностей;
- словесное описание модели предметной области.

Этапы проектирования базы данных

II. Концептуальное проектирование:

- выделение информационных объектов;
- описание их атрибутов;
- определение типов связей между информационными объектами.

Этапы проектирования базы данных

III. Построение логической модели базы данных.

- выбор модели для создания базы данных;
- описание информационных объектов в терминах выбранной модели;
- реализация всех видов связей средствами выбранной модели.

Этапы проектирования базы данных

IV. Построение физической модели базы данных.

- выбор типов данных для каждого поля;
- описание таблиц базы данных для выбранной системы.

Проектирование БД «Интернет-магазин»

I этап. Описание предметной области.

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 и т.д. 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.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 1. Детально проанализировать предметную область и выделить те информационные объекты, которые будут храниться в базе данных.

*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 и т.д. 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.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Для каждого выделенного информационного объекта указать его характеристики

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

Покупатель регистрируется на сайте интернет-магазина, задает свое **имя и фамилию**, **электронную почту** и **город** (**название**) проживания. Он может сформировать один или несколько **заказов** (**код заказа**), 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 и т.д. 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.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Для каждого выделенного информационного объекта указать его характеристики.

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.

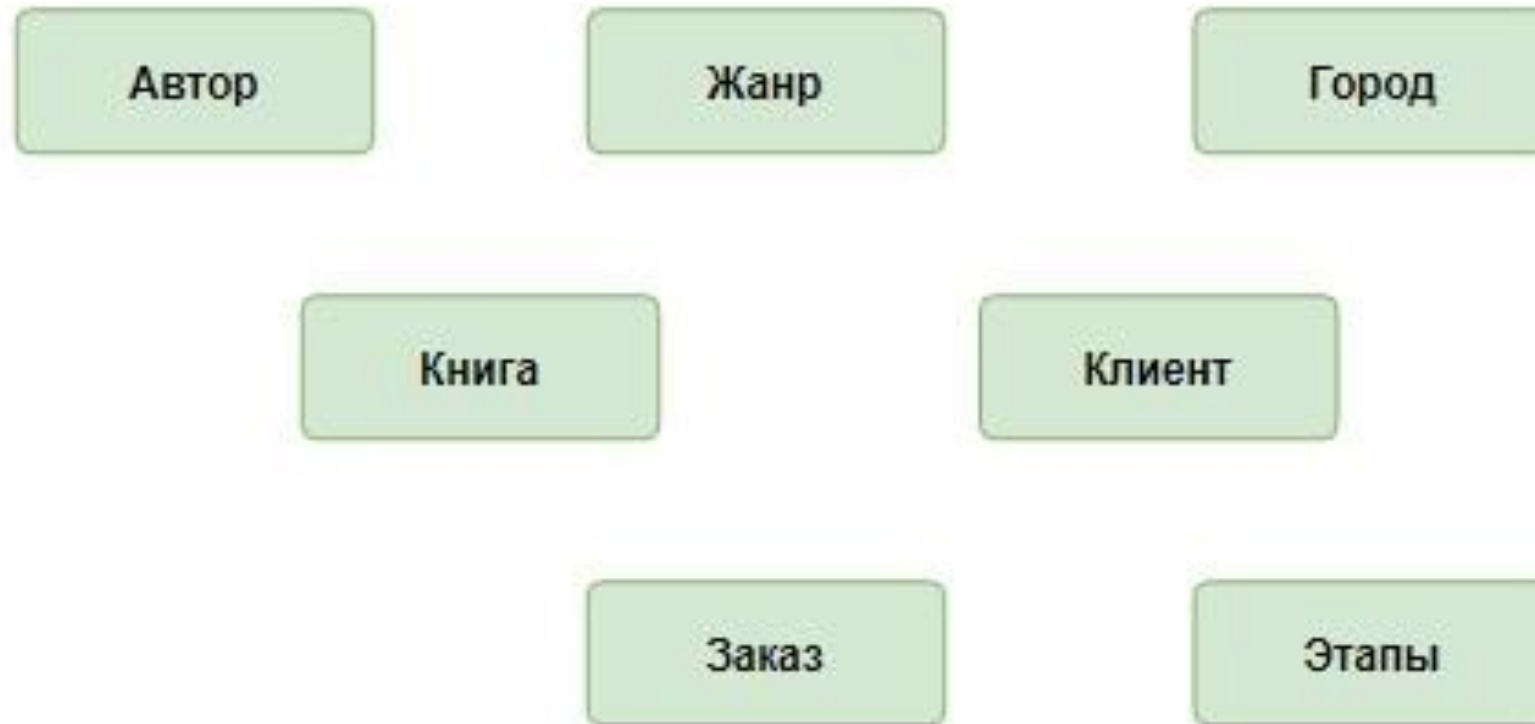
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Выписать все характеристики, которые оказались непривязанными к информационным объектам:

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

II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



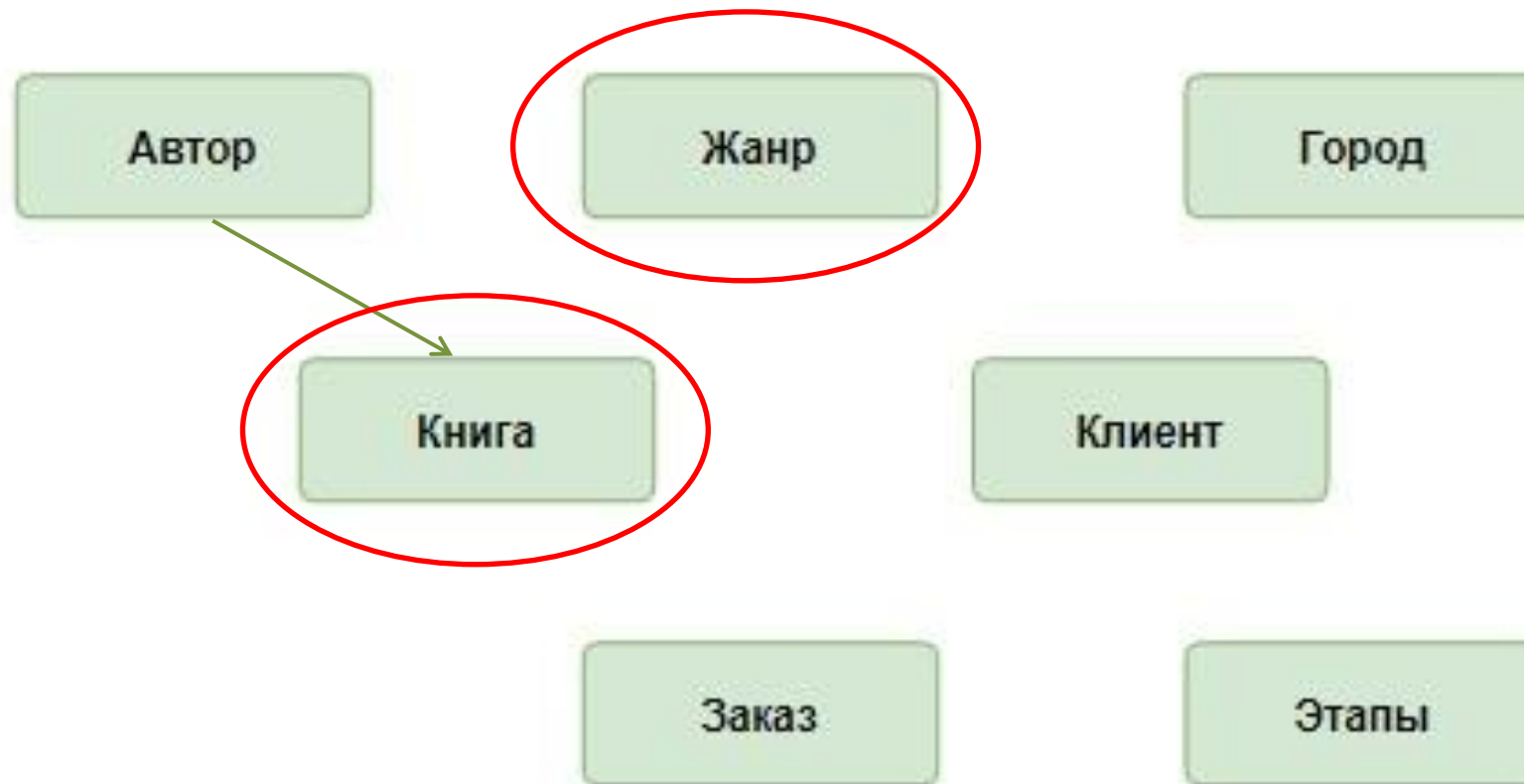
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



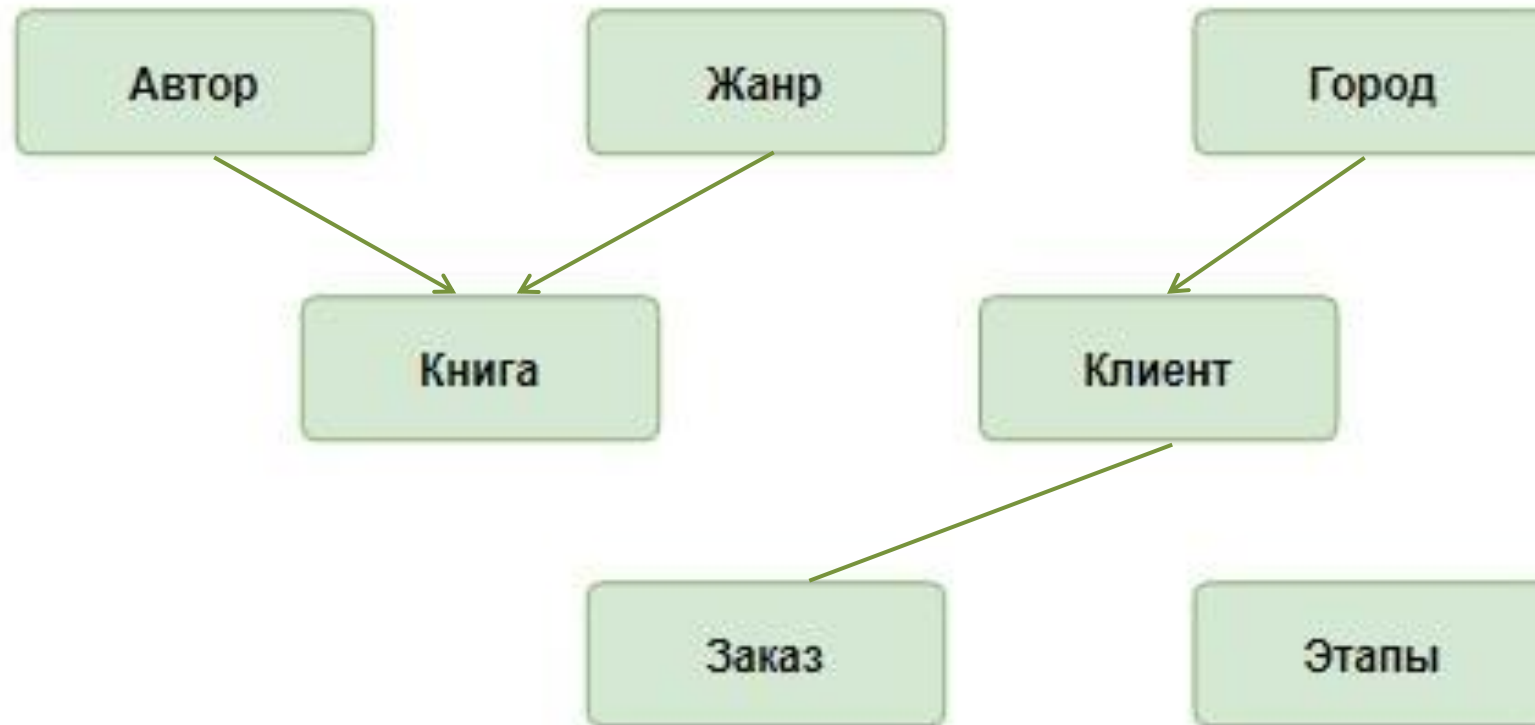
II этап. Концептуальное проектирование

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



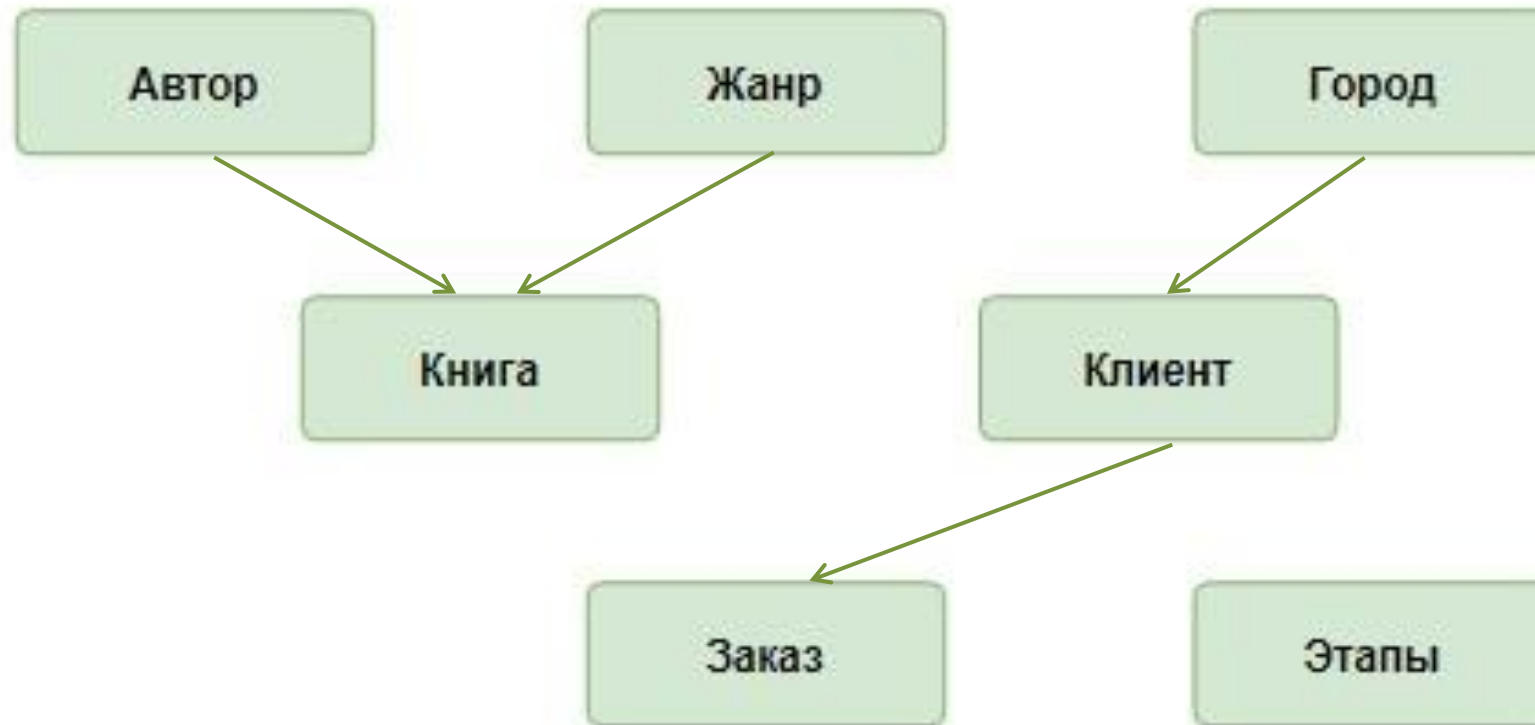
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



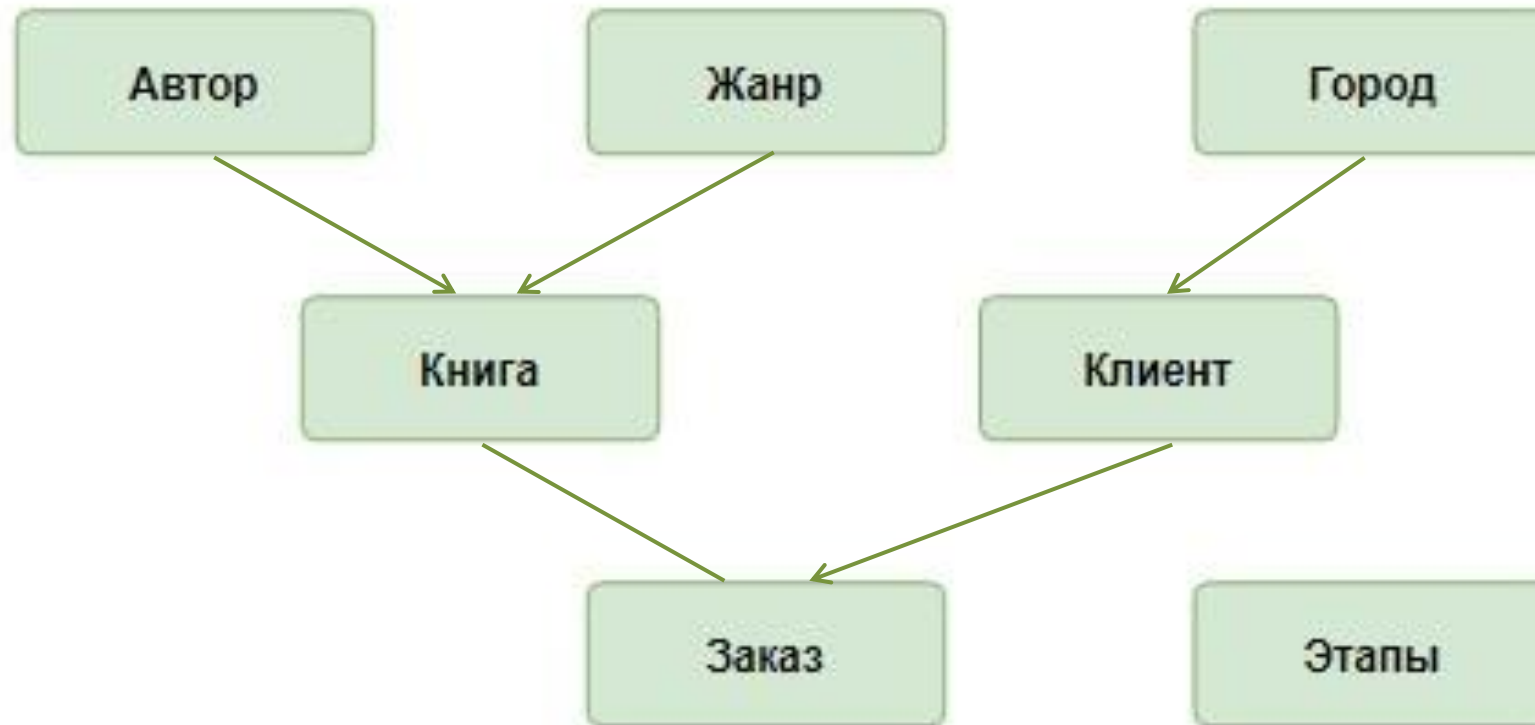
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



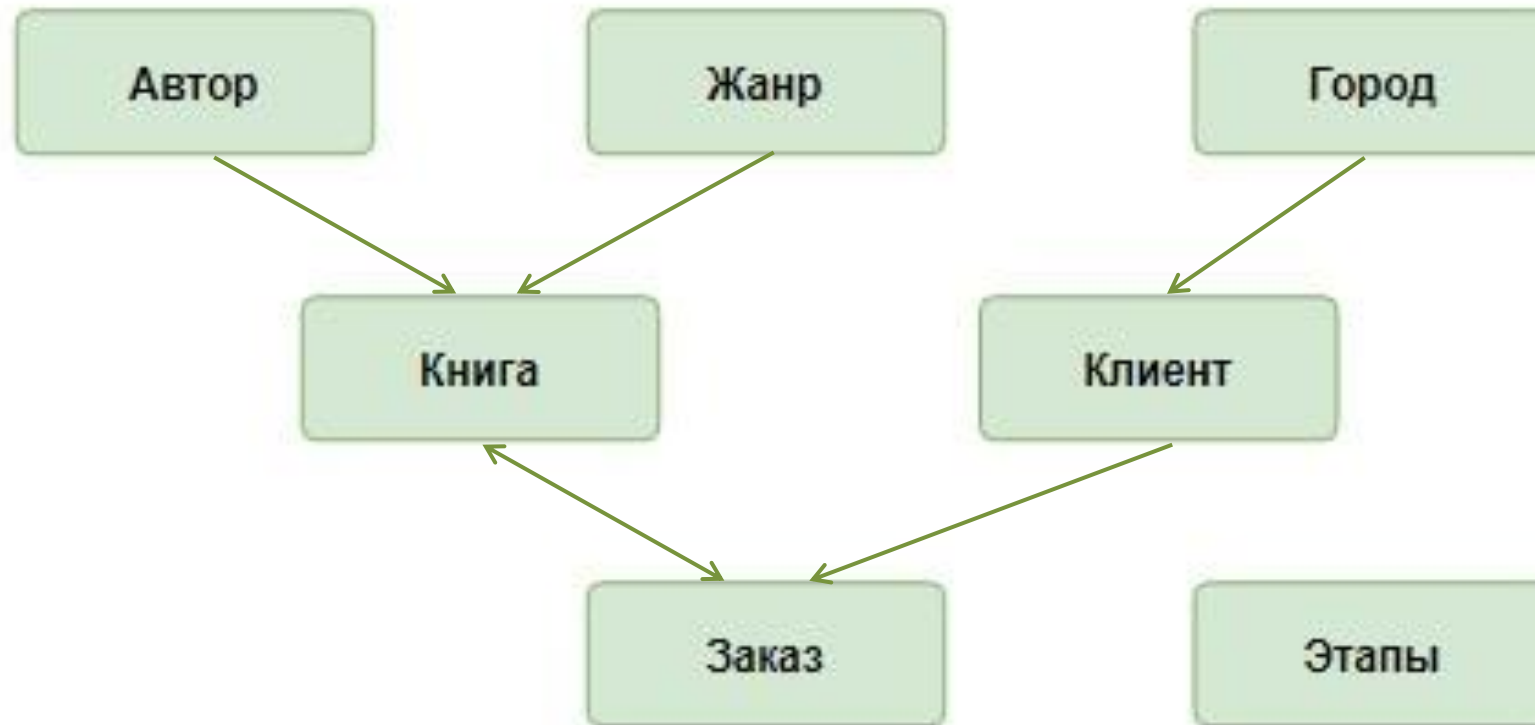
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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

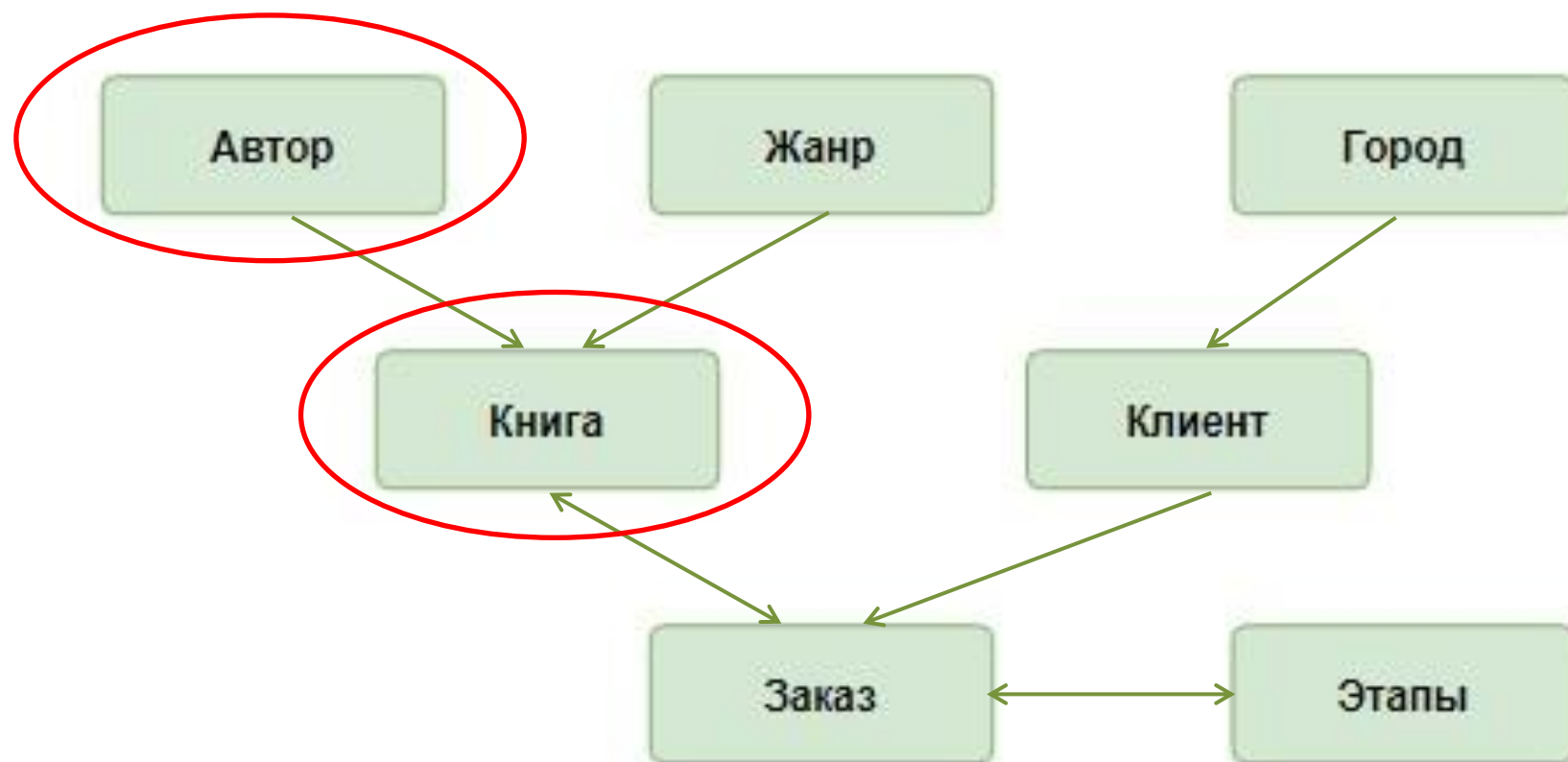


III этап. Логическое проектирование

На этом этапе необходимо выбрать модель данных и реализовать концептуальную модель базы данных в терминах выбранной модели.

В нашем случае реализуем концептуальную модель в терминах реляционной модели данных

III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование

author

III этап. Логическое проектирование

| author | |
|--------|-------------|
| | author_name |

III этап. Логическое проектирование

| author | |
|--------|------------------|
| PK | <u>author_id</u> |
| | author_name |

III этап. Логическое проектирование

| author | |
|--------|------------------|
| PK | <u>author_id</u> |
| | author_name |

| |
|------|
| book |
|------|

III этап. Логическое проектирование

| author | |
|--------|------------------|
| PK | <u>author_id</u> |
| | author_name |

| book | |
|------|-------|
| | title |

III этап. Логическое проектирование

| author | |
|--------|------------------|
| PK | <u>author_id</u> |
| | author_name |

| book | |
|------|----------------|
| PK | <u>book_id</u> |
| | title |

III этап. Логическое проектирование

| author | |
|--------|------------------|
| PK | <u>author_id</u> |
| | author_name |

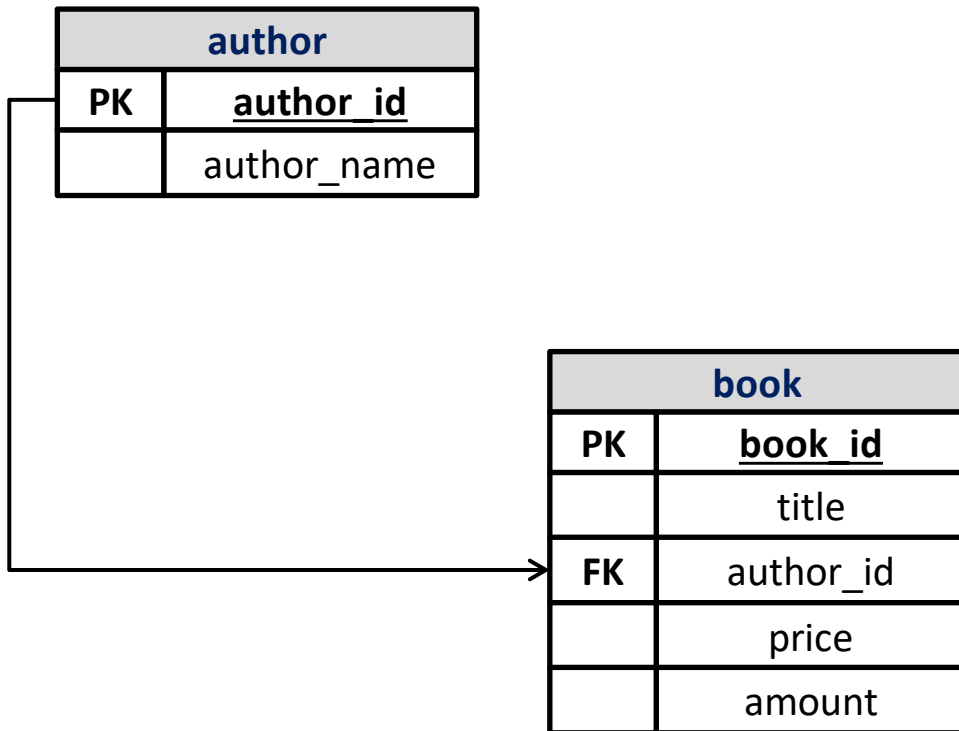
| book | |
|------|----------------|
| PK | <u>book_id</u> |
| | title |
| FK | author_id |

III этап. Логическое проектирование

| author | |
|--------|------------------|
| PK | <u>author_id</u> |
| | author_name |

| book | |
|------|----------------|
| PK | <u>book_id</u> |
| | title |
| FK | author_id |
| | price |
| | amount |

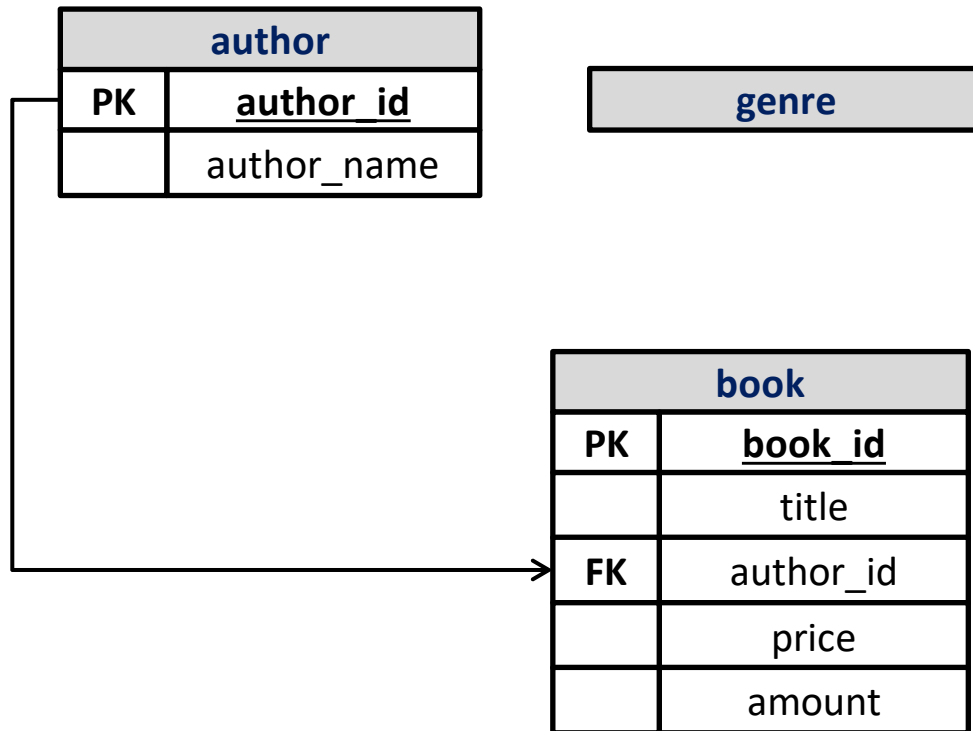
III этап. Логическое проектирование



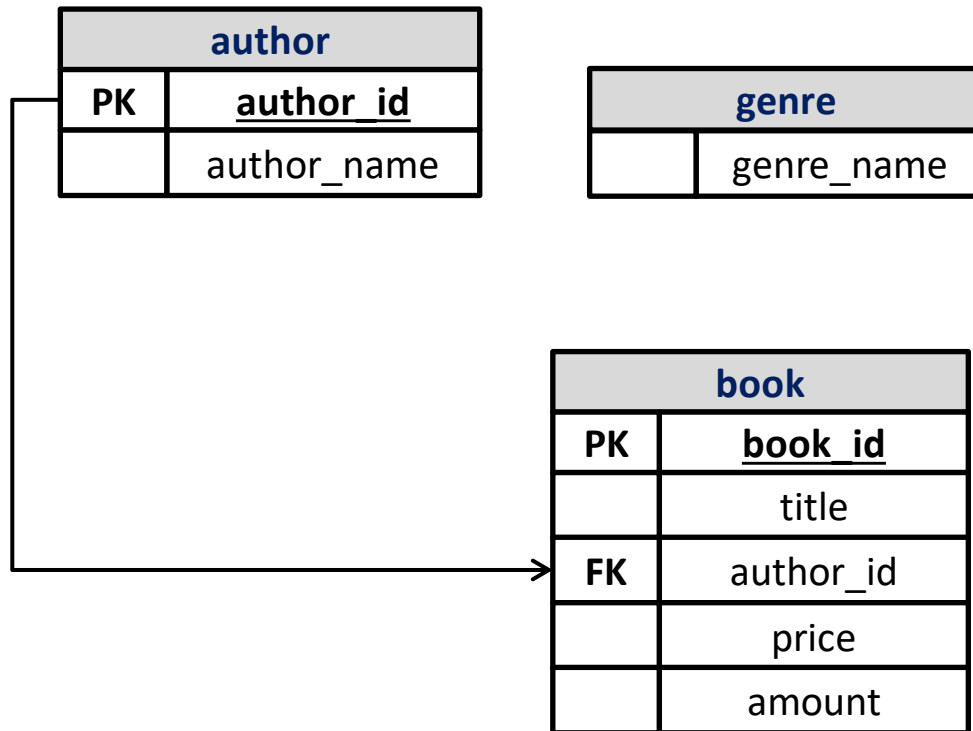
III этап. Логическое проектирование



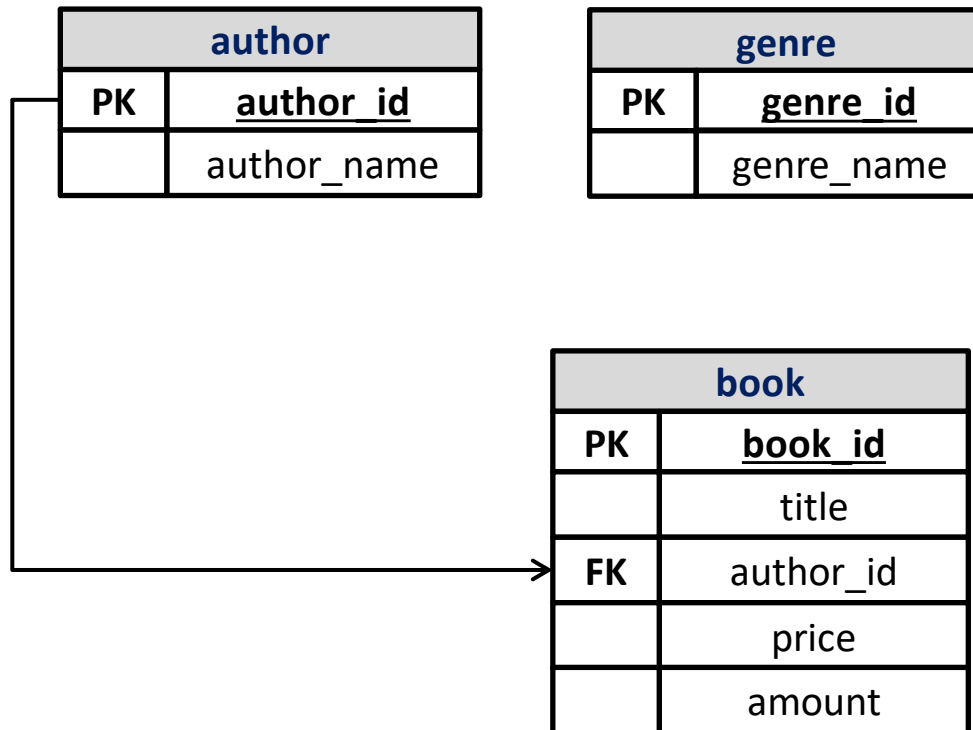
III этап. Логическое проектирование



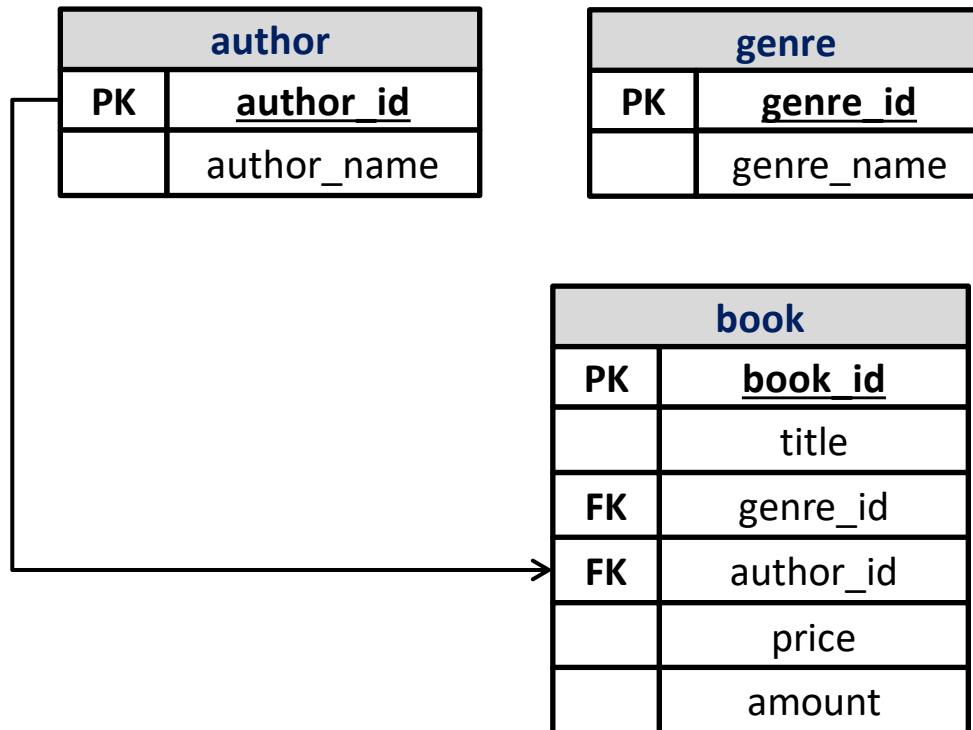
III этап. Логическое проектирование



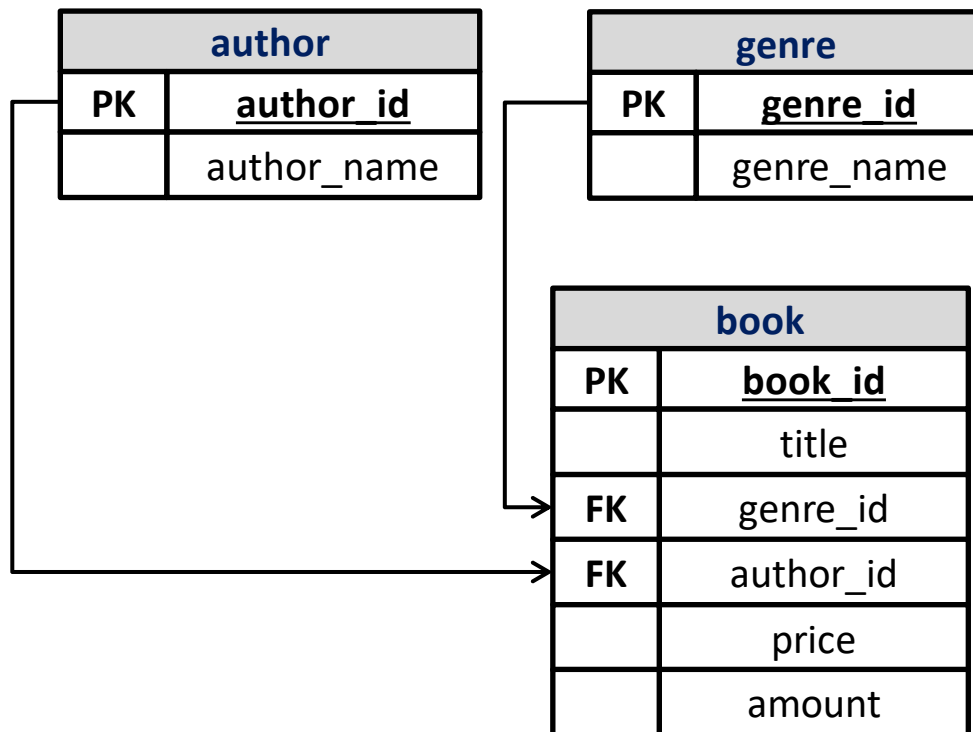
III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование



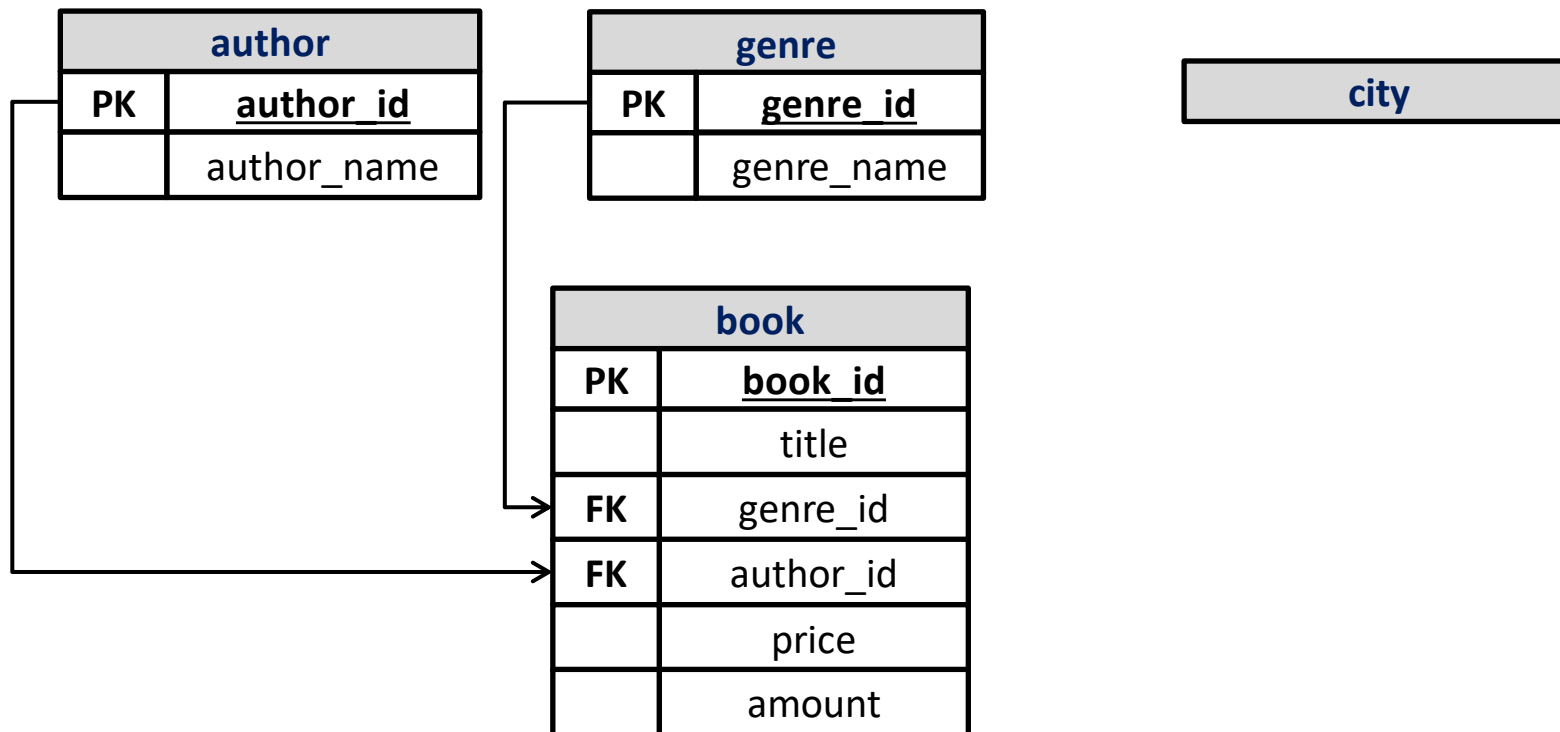
III этап. Логическое проектирование



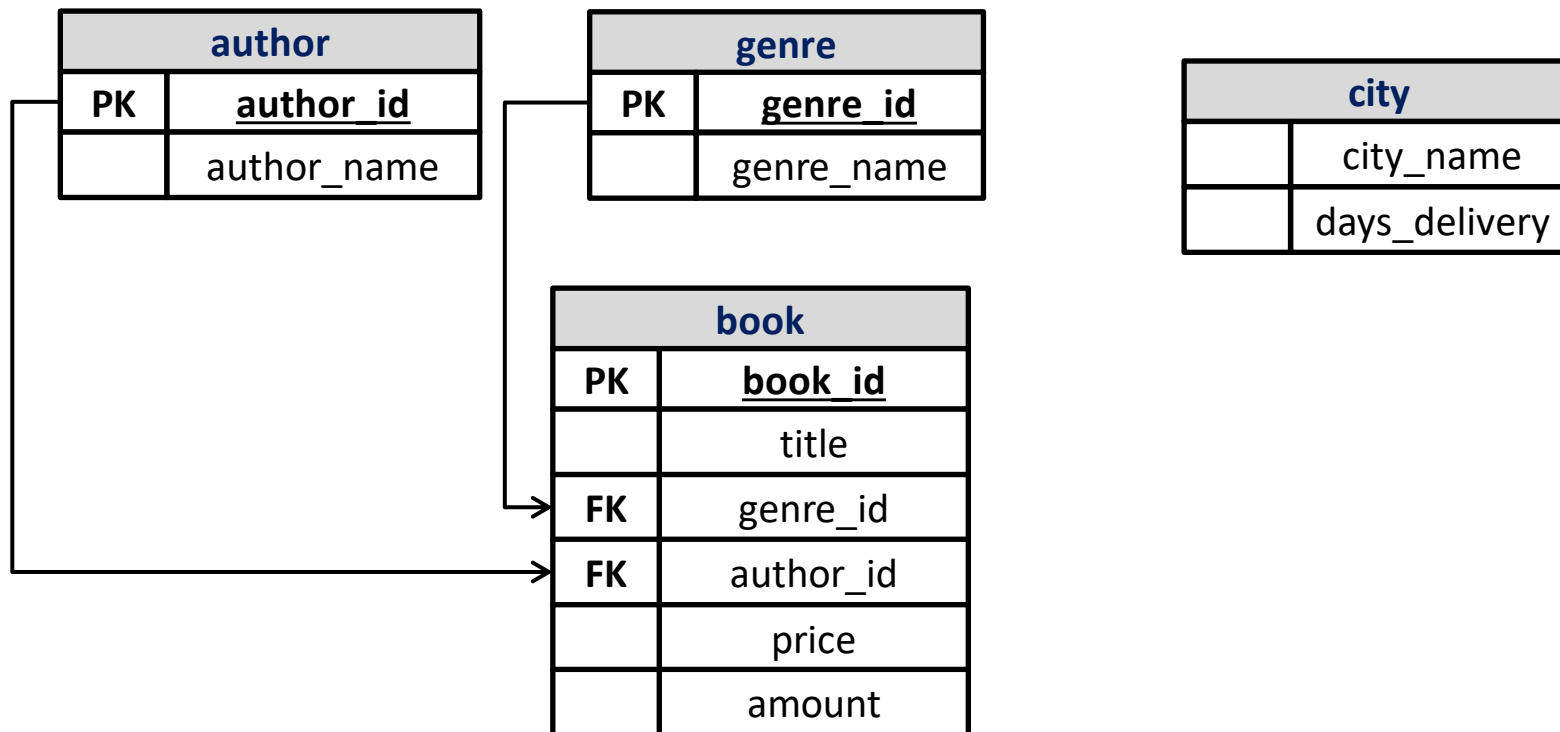
III этап. Логическое проектирование



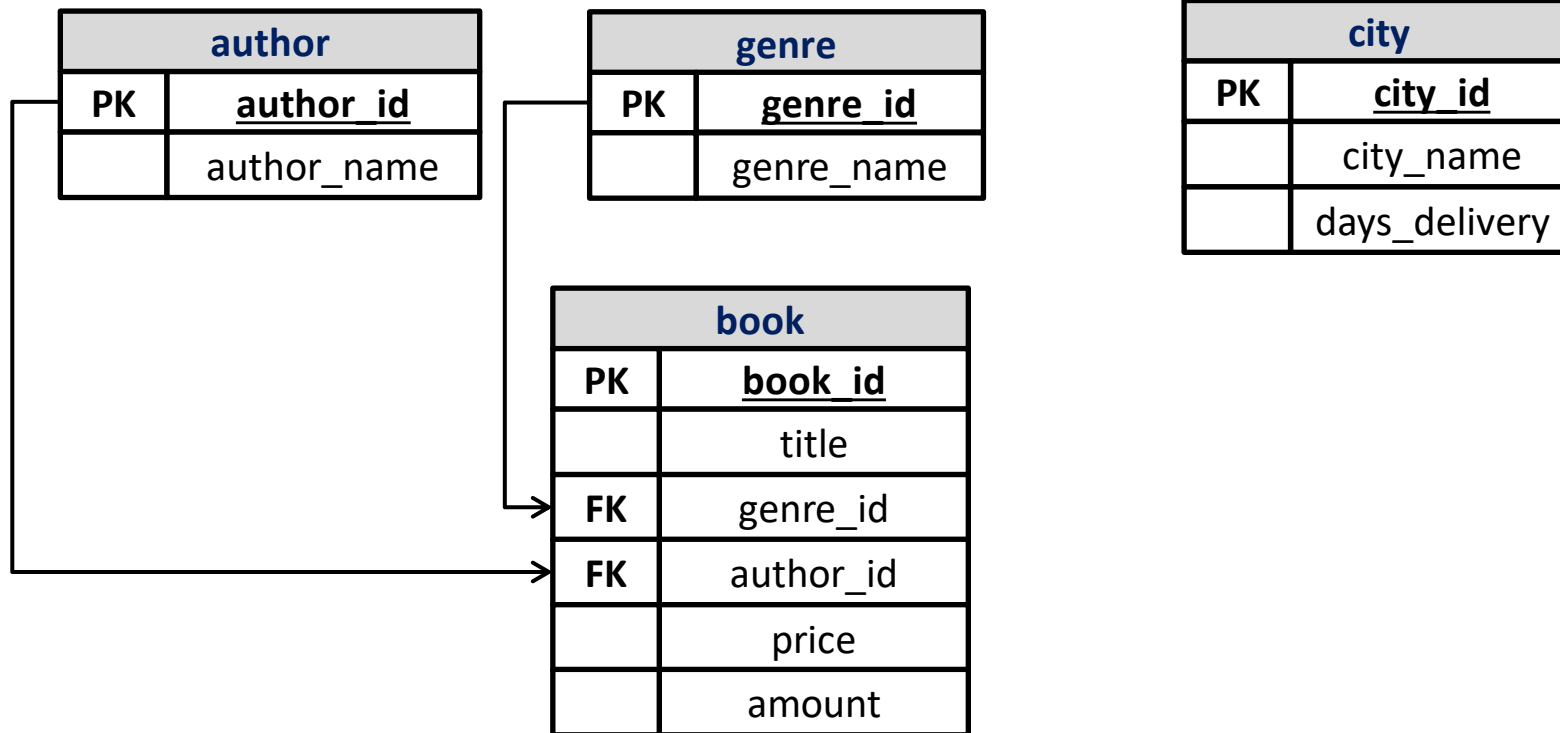
III этап. Логическое проектирование



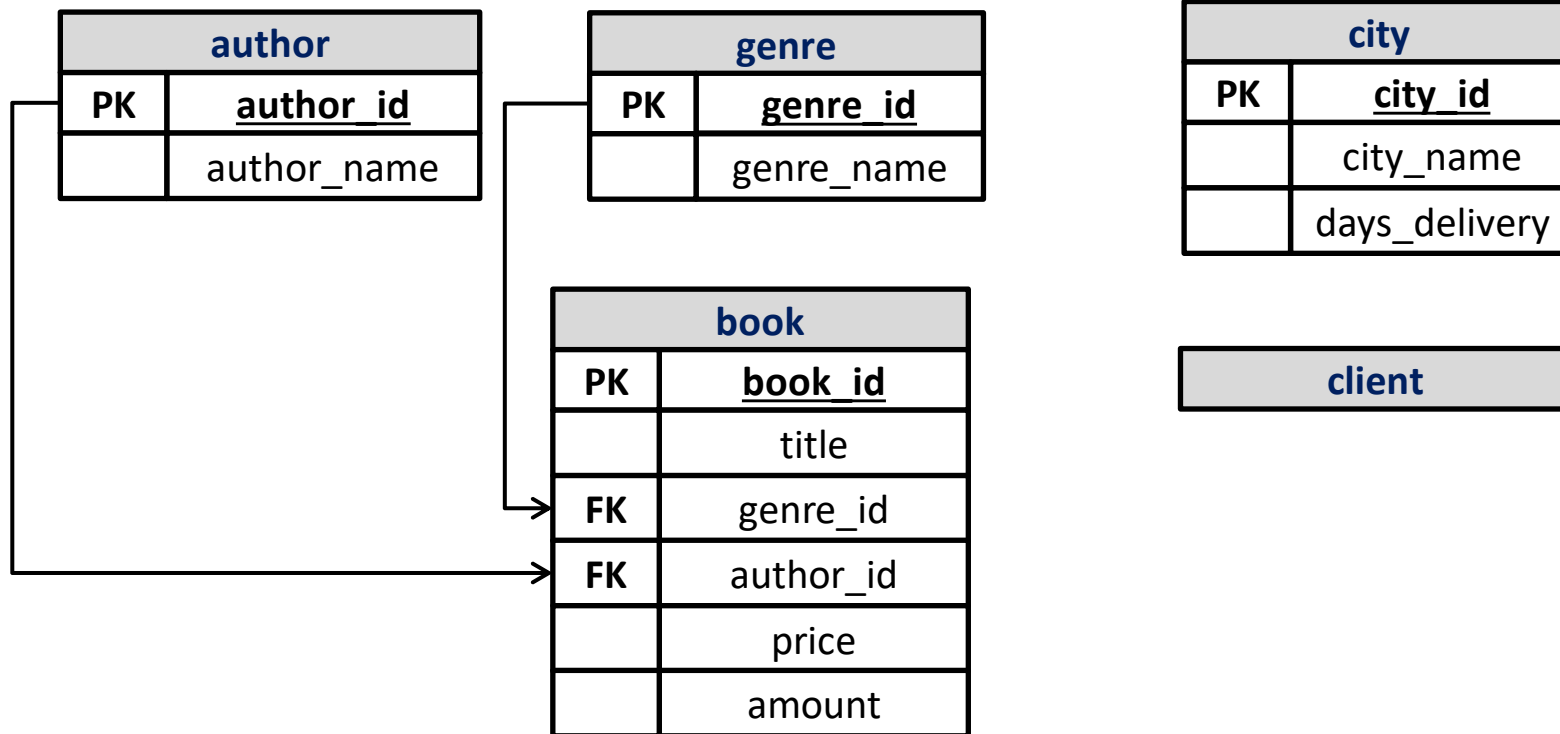
III этап. Логическое проектирование



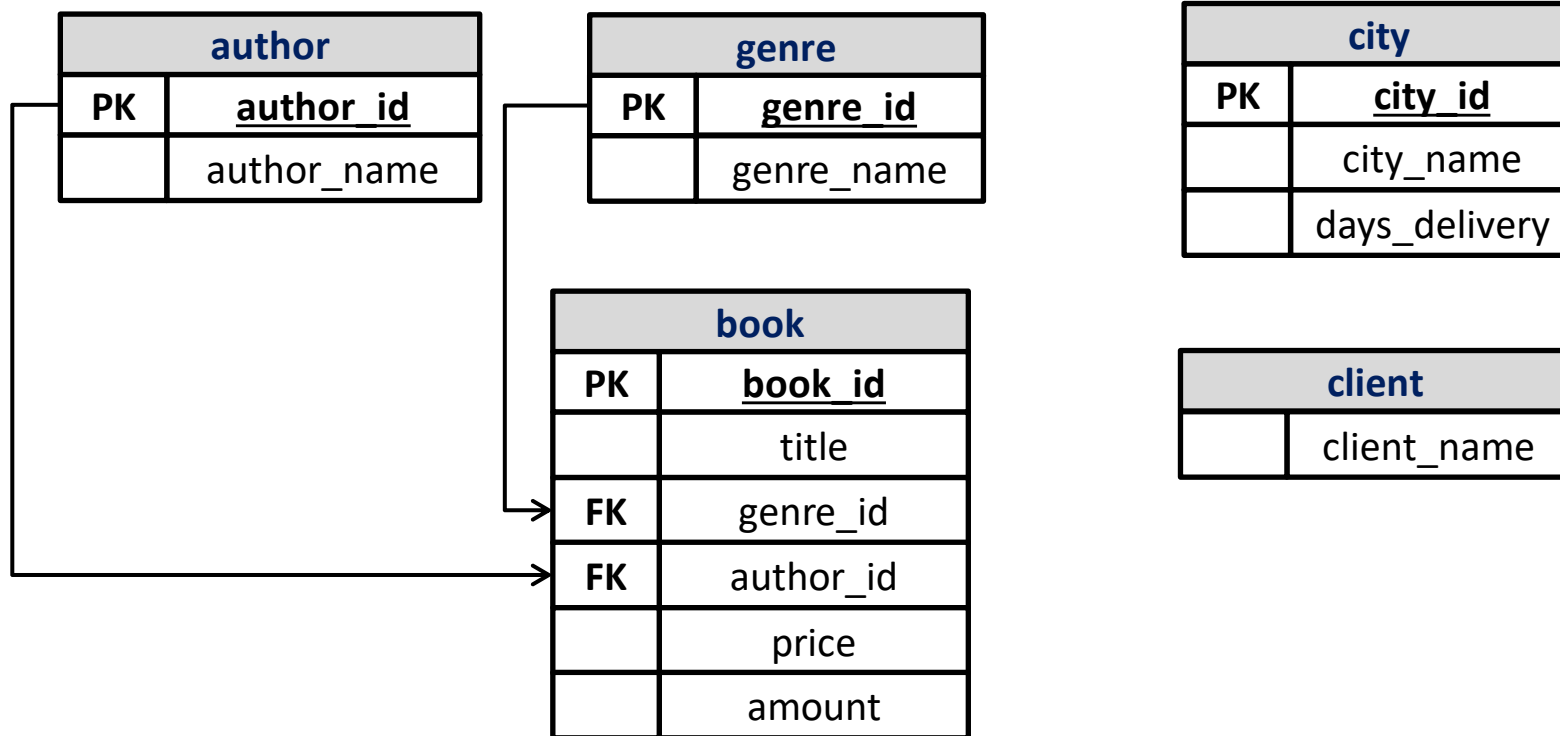
III этап. Логическое проектирование



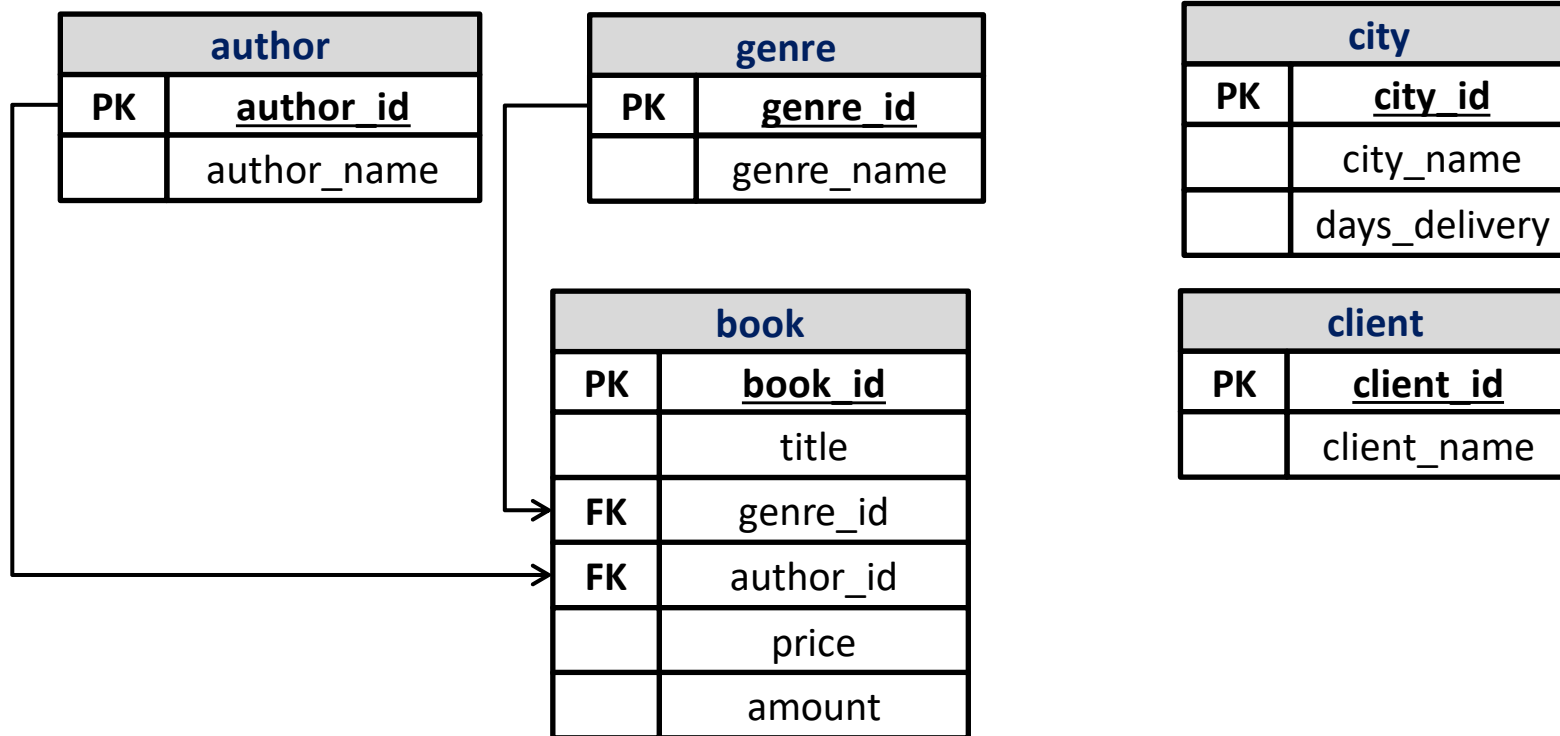
III этап. Логическое проектирование



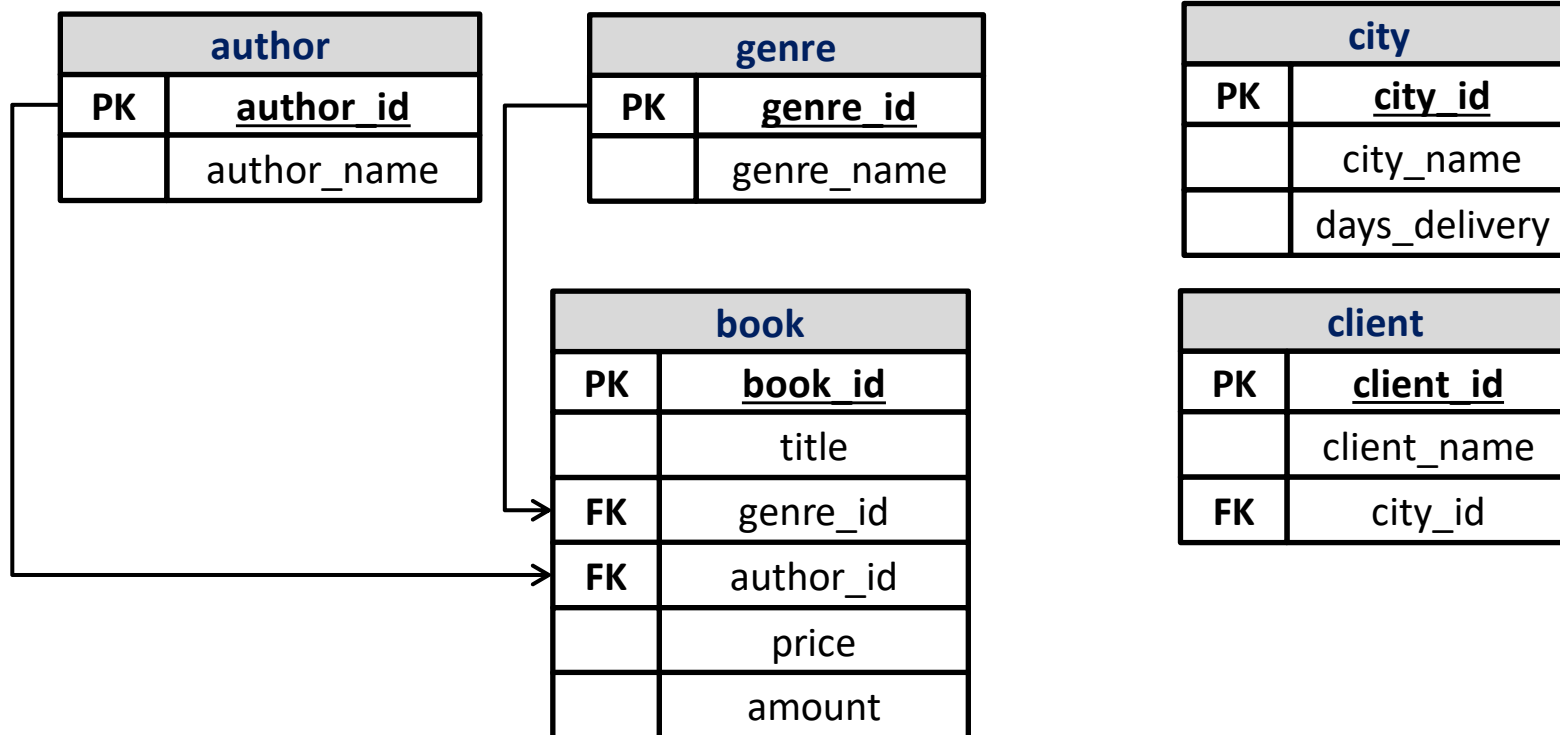
III этап. Логическое проектирование



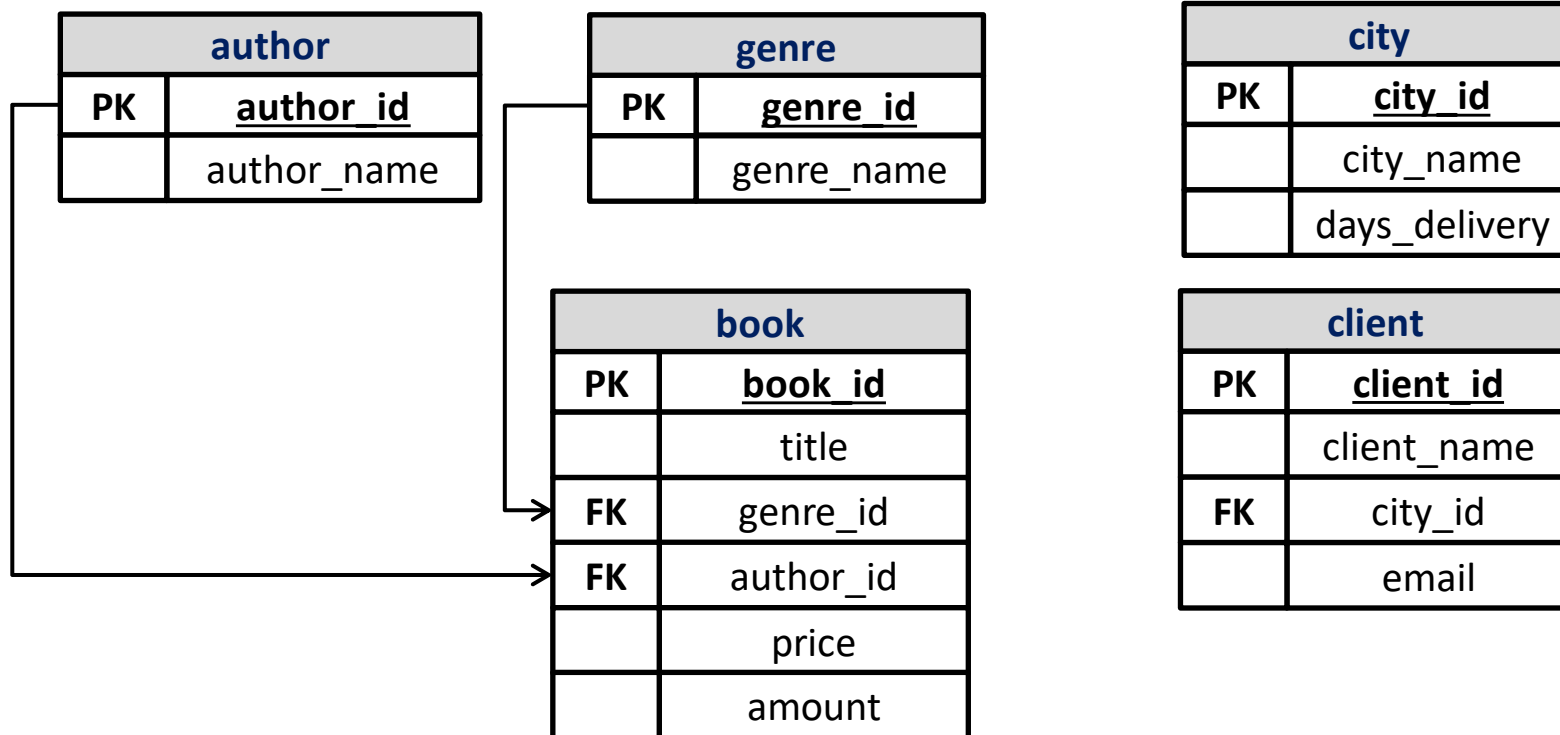
III этап. Логическое проектирование



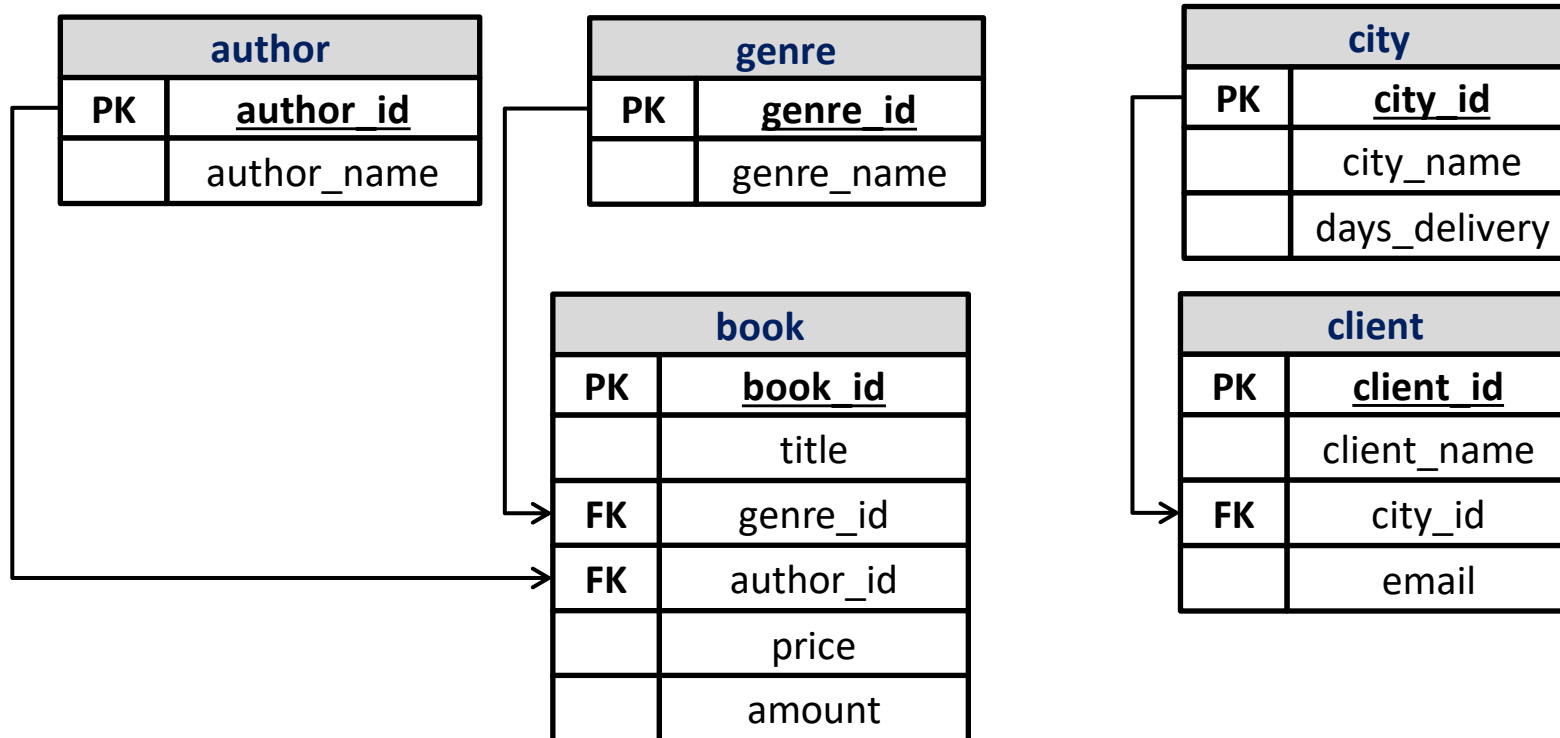
III этап. Логическое проектирование



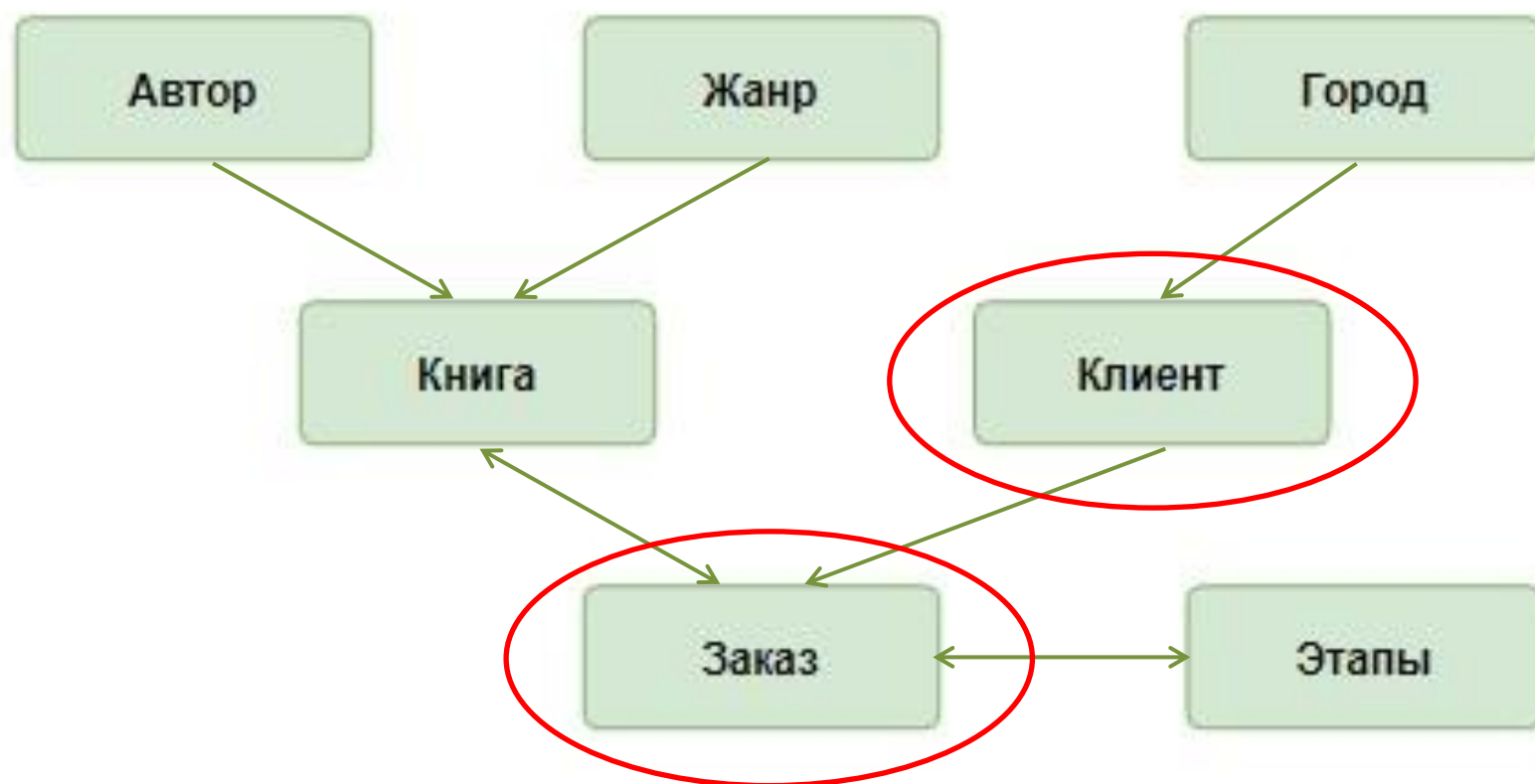
III этап. Логическое проектирование



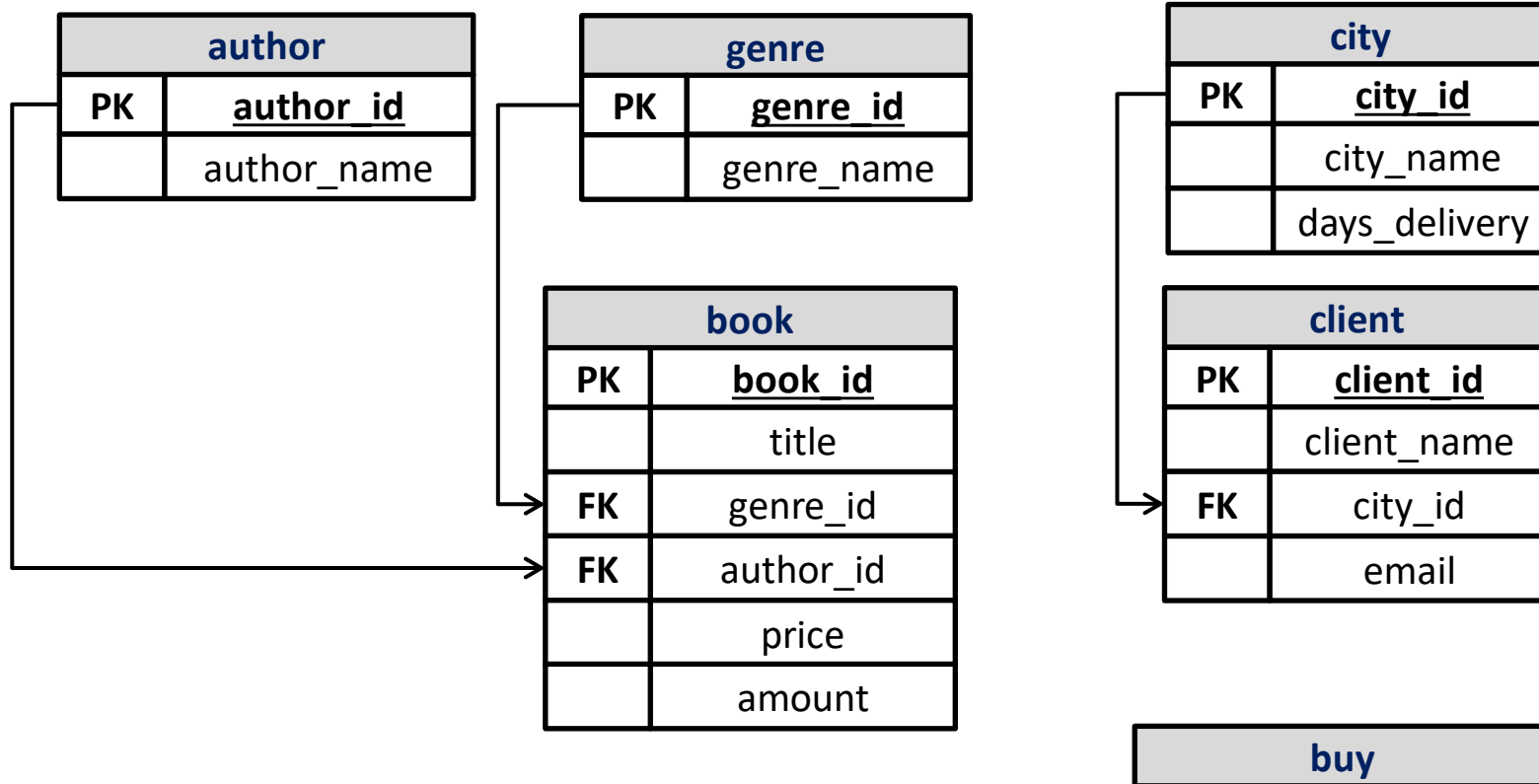
III этап. Логическое проектирование



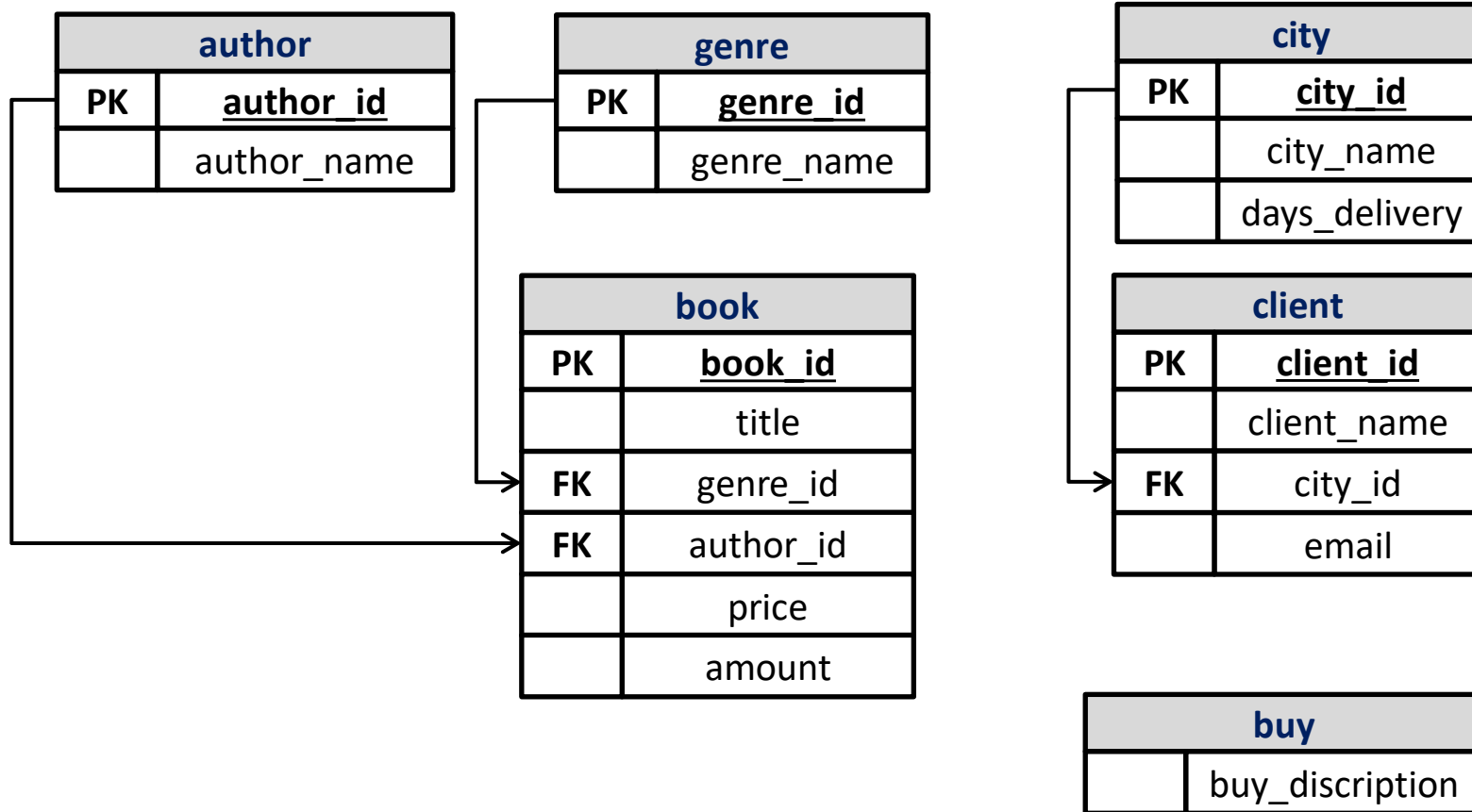
III этап. Логическое проектирование



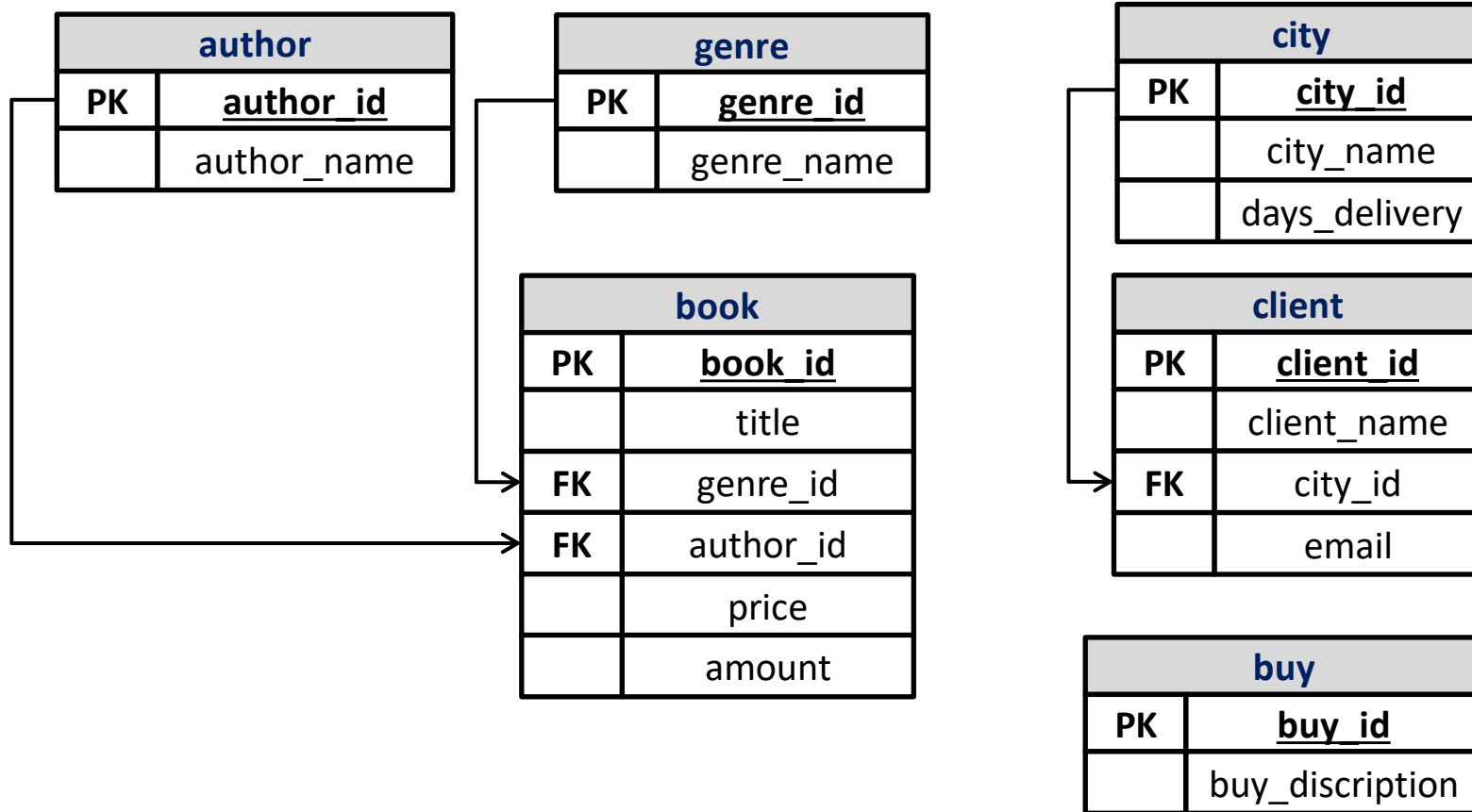
III этап. Логическое проектирование



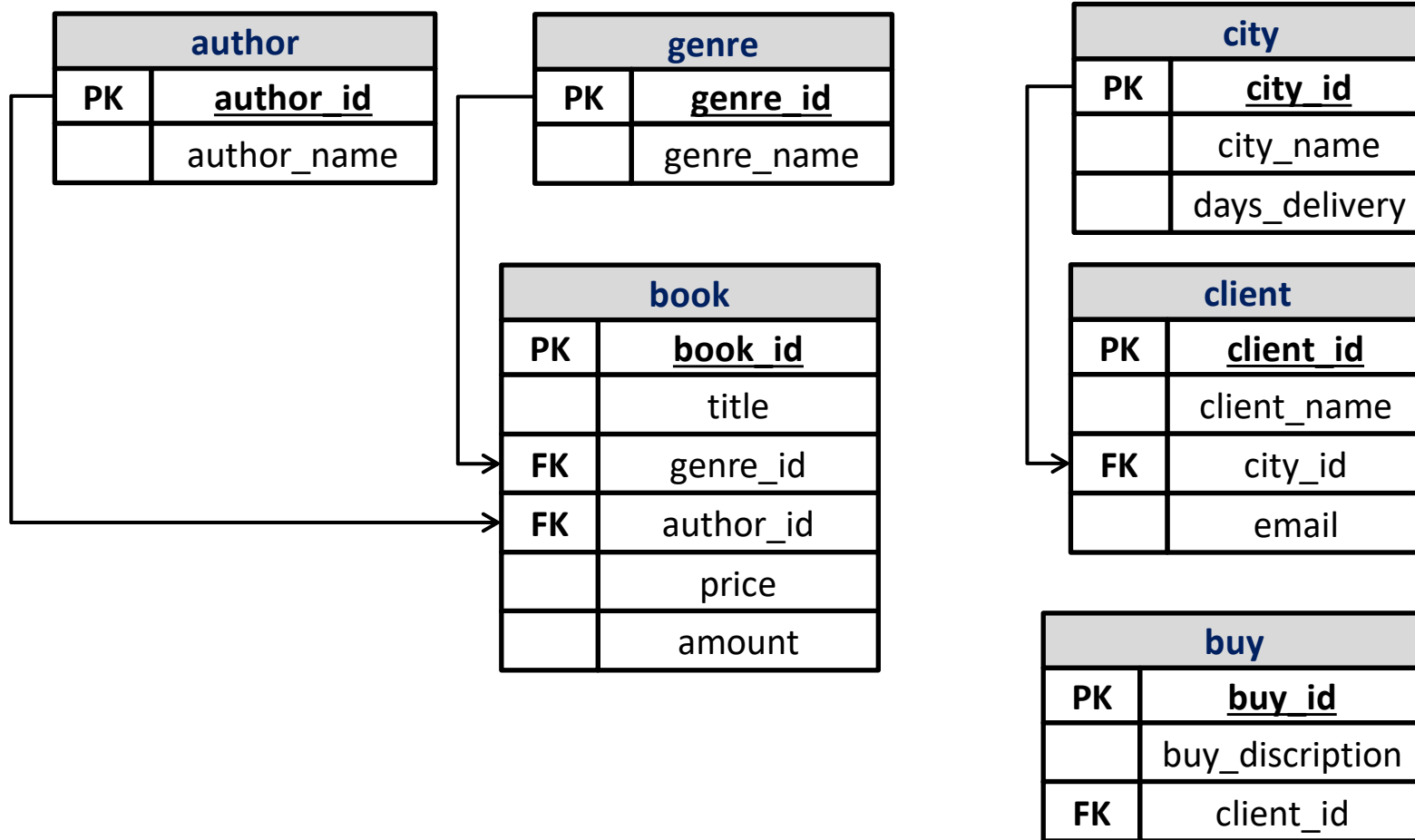
III этап. Логическое проектирование



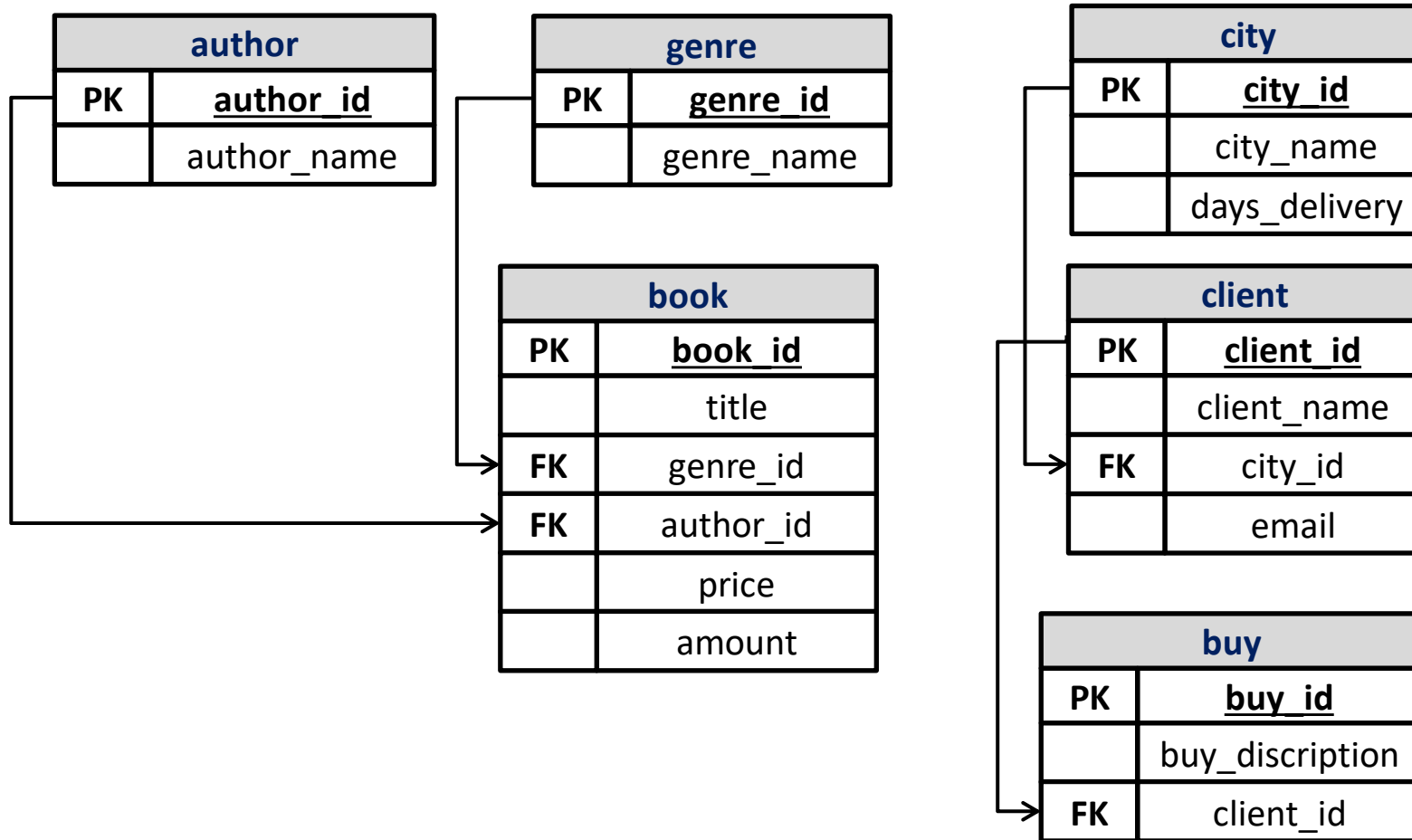
III этап. Логическое проектирование



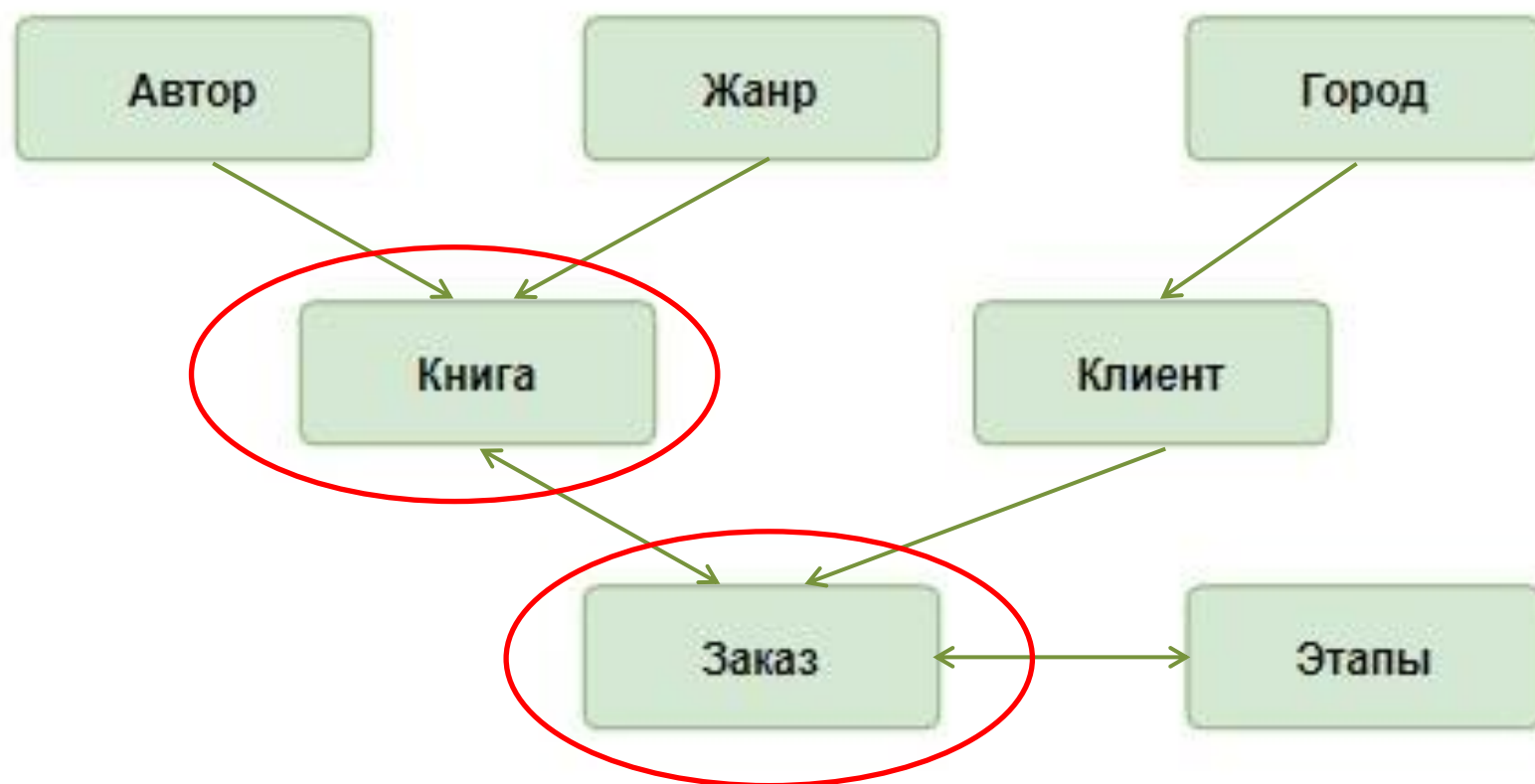
III этап. Логическое проектирование



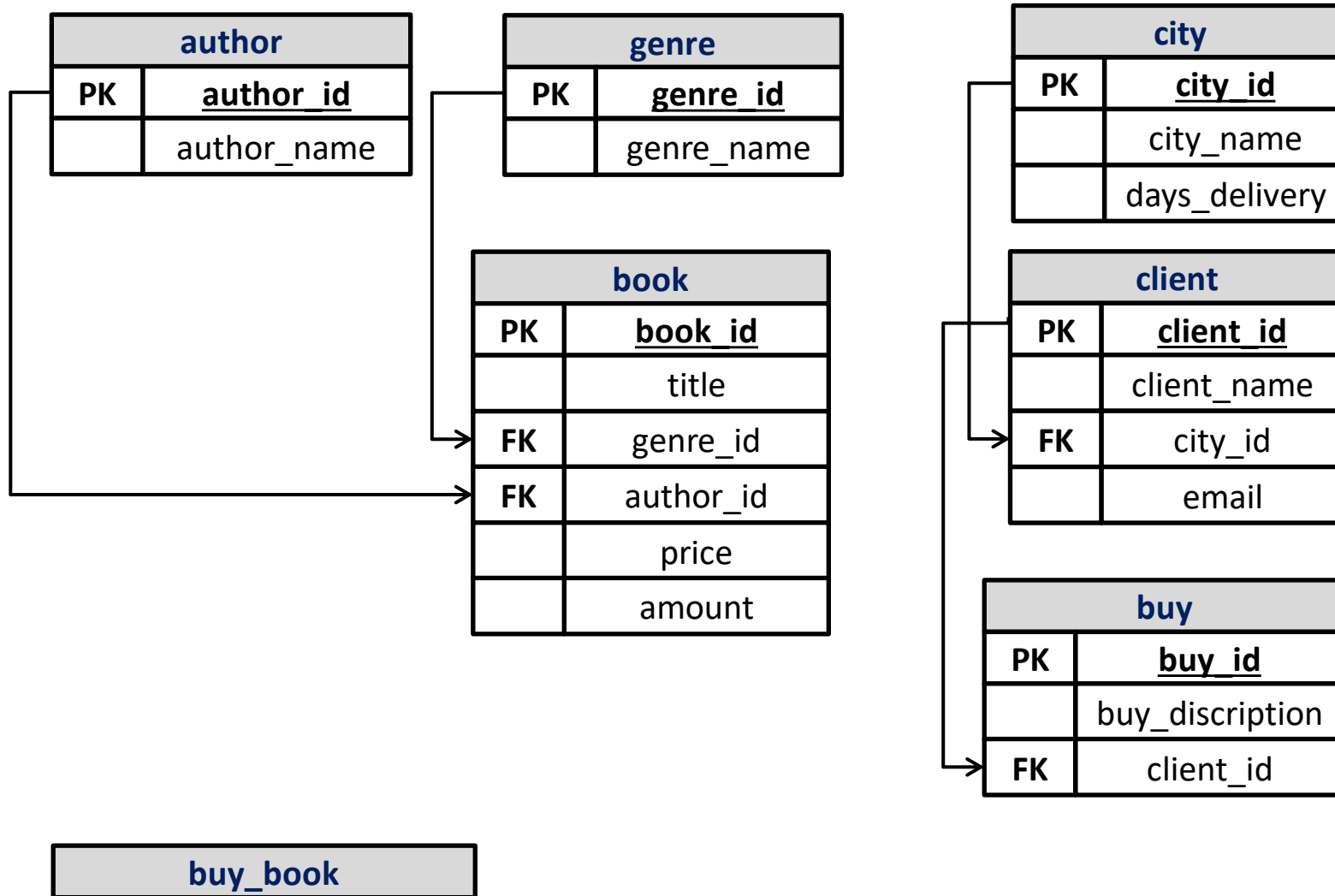
III этап. Логическое проектирование



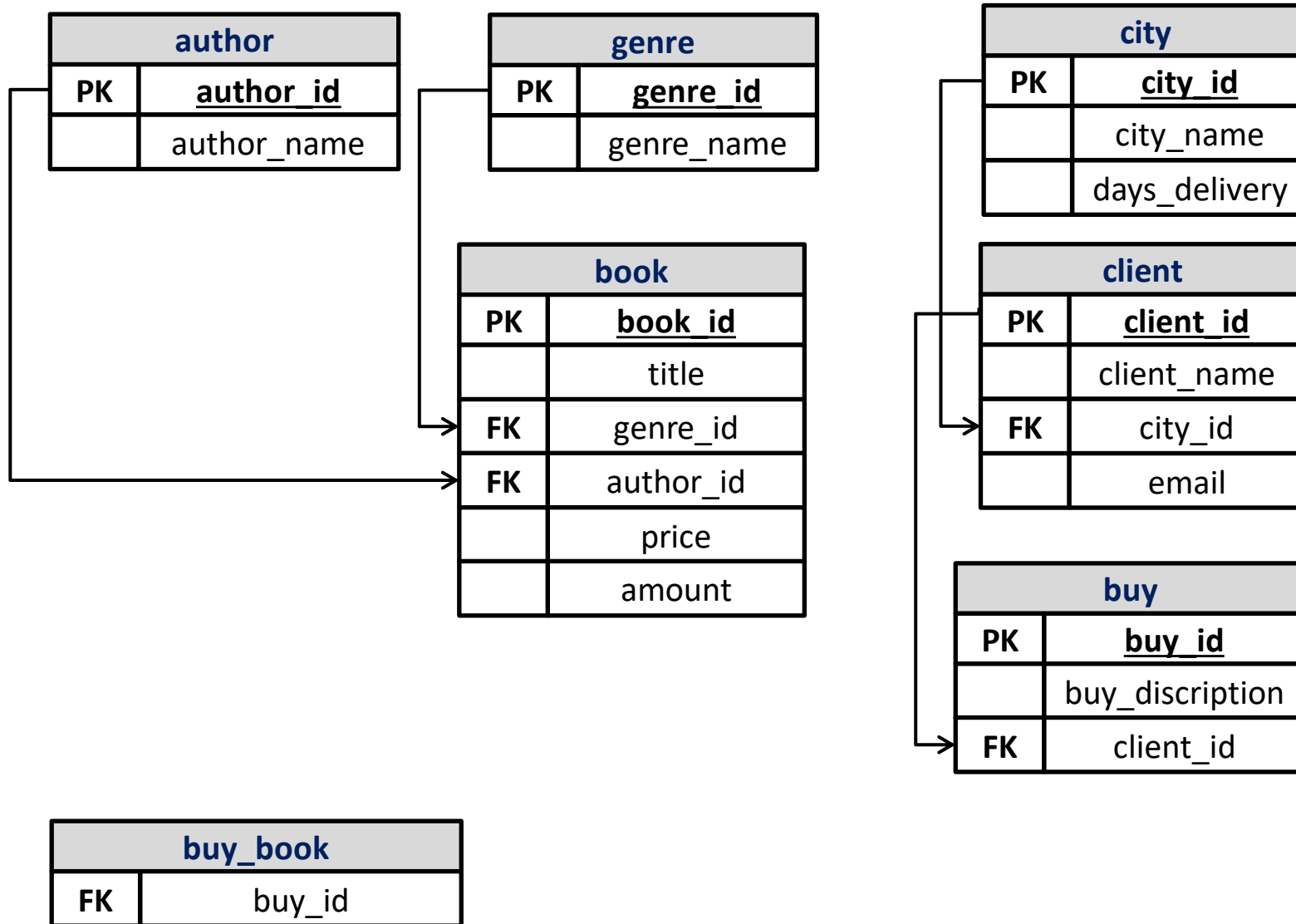
III этап. Логическое проектирование



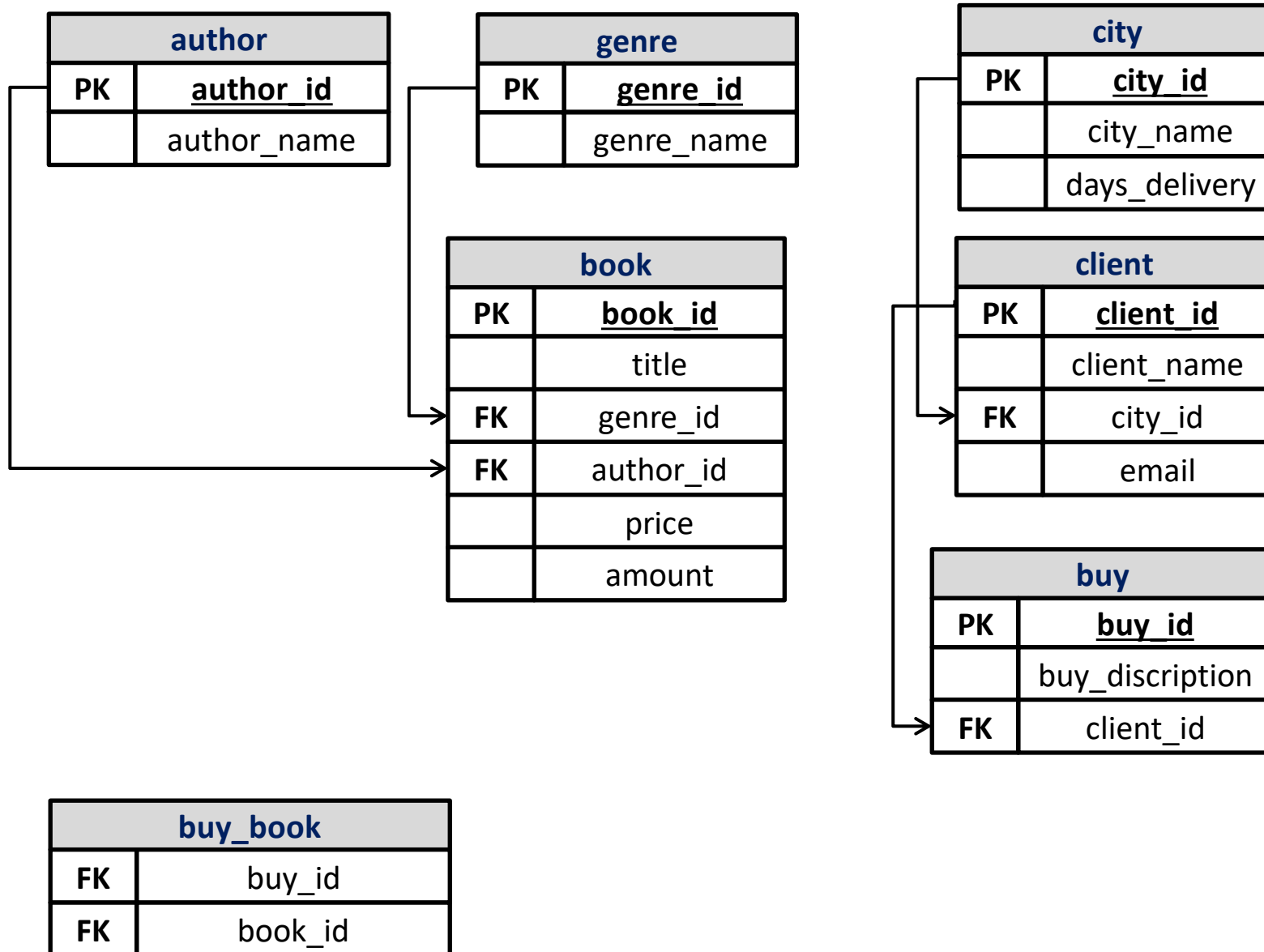
III этап. Логическое проектирование



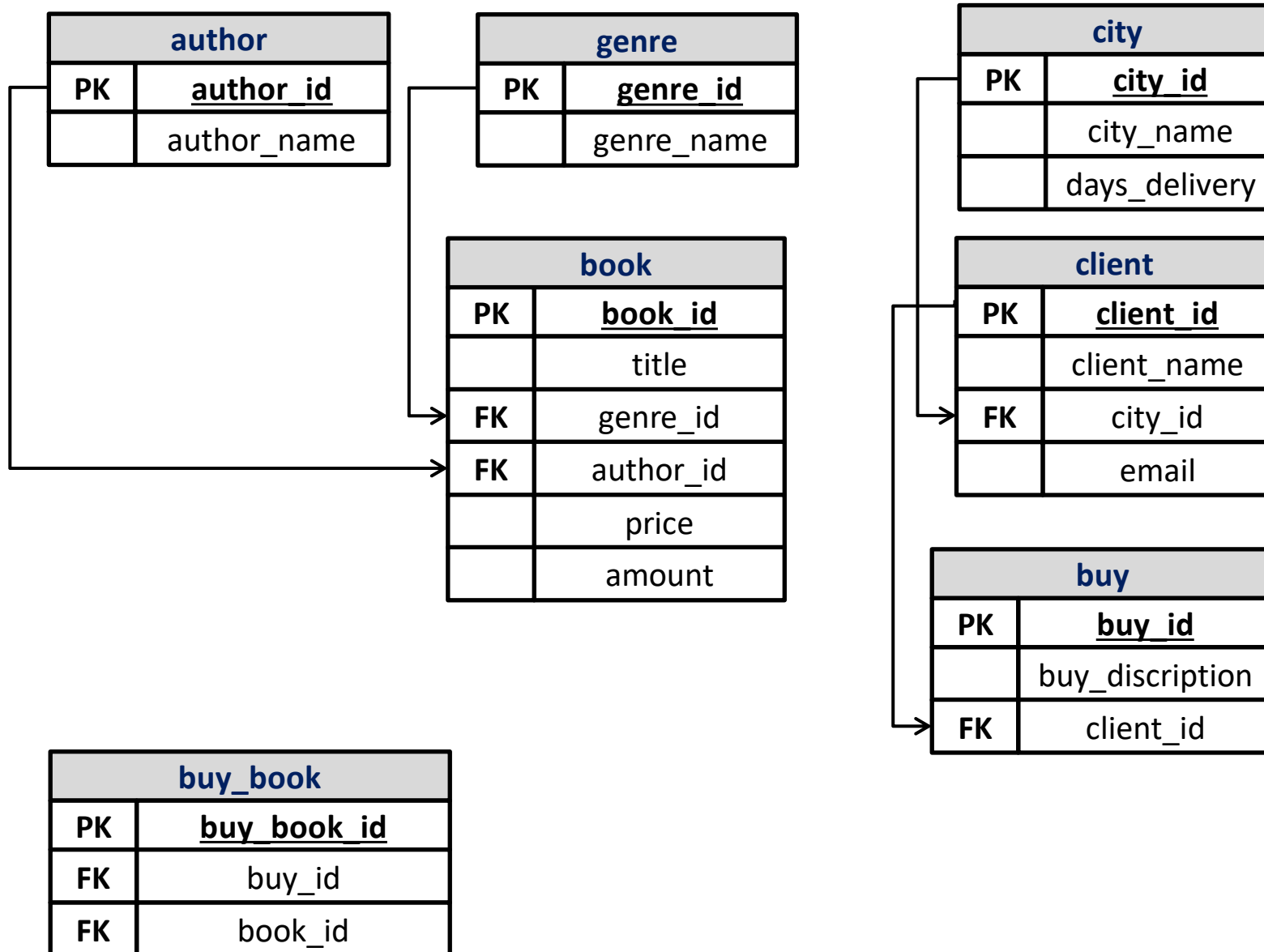
III этап. Логическое проектирование



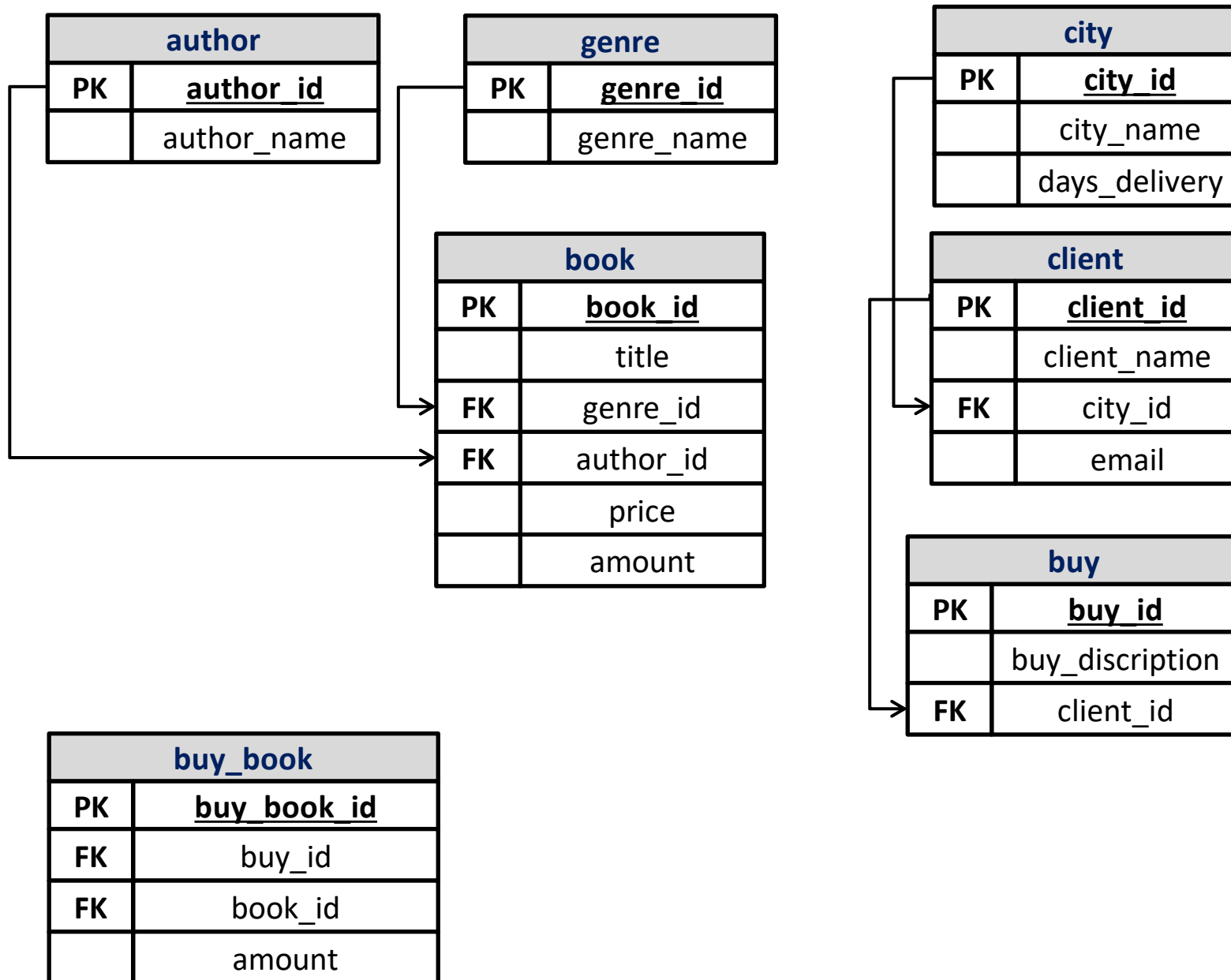
III этап. Логическое проектирование



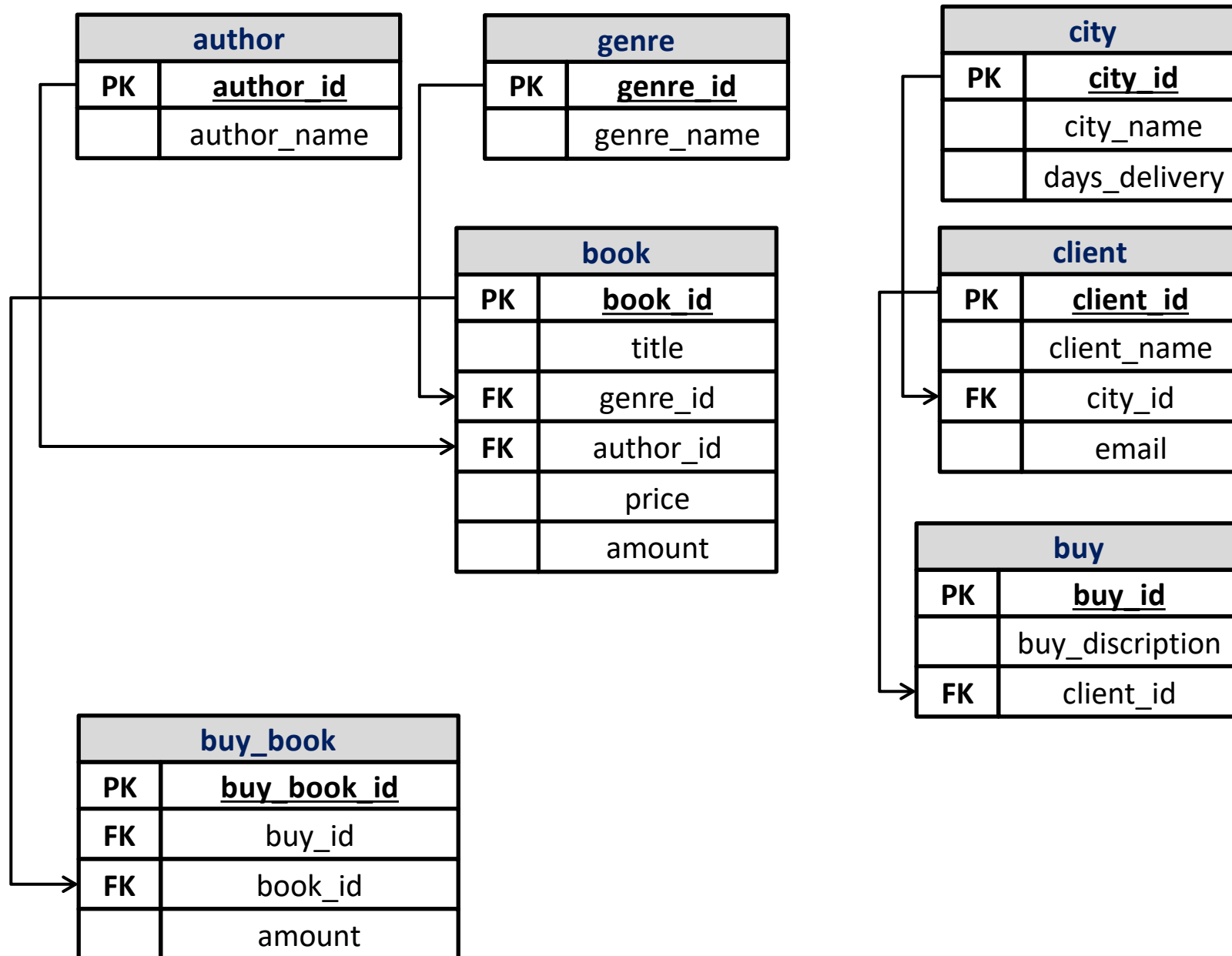
III этап. Логическое проектирование



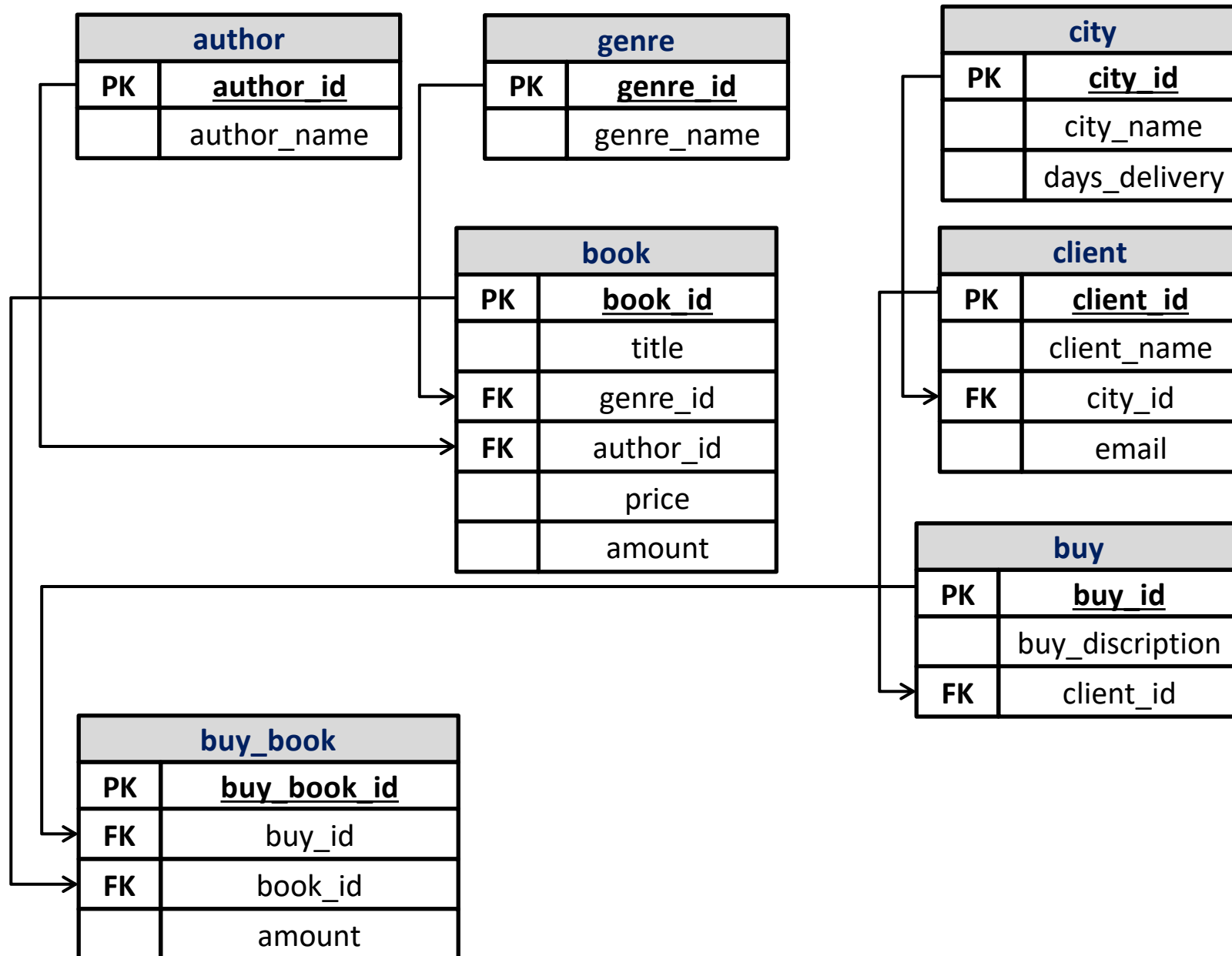
III этап. Логическое проектирование



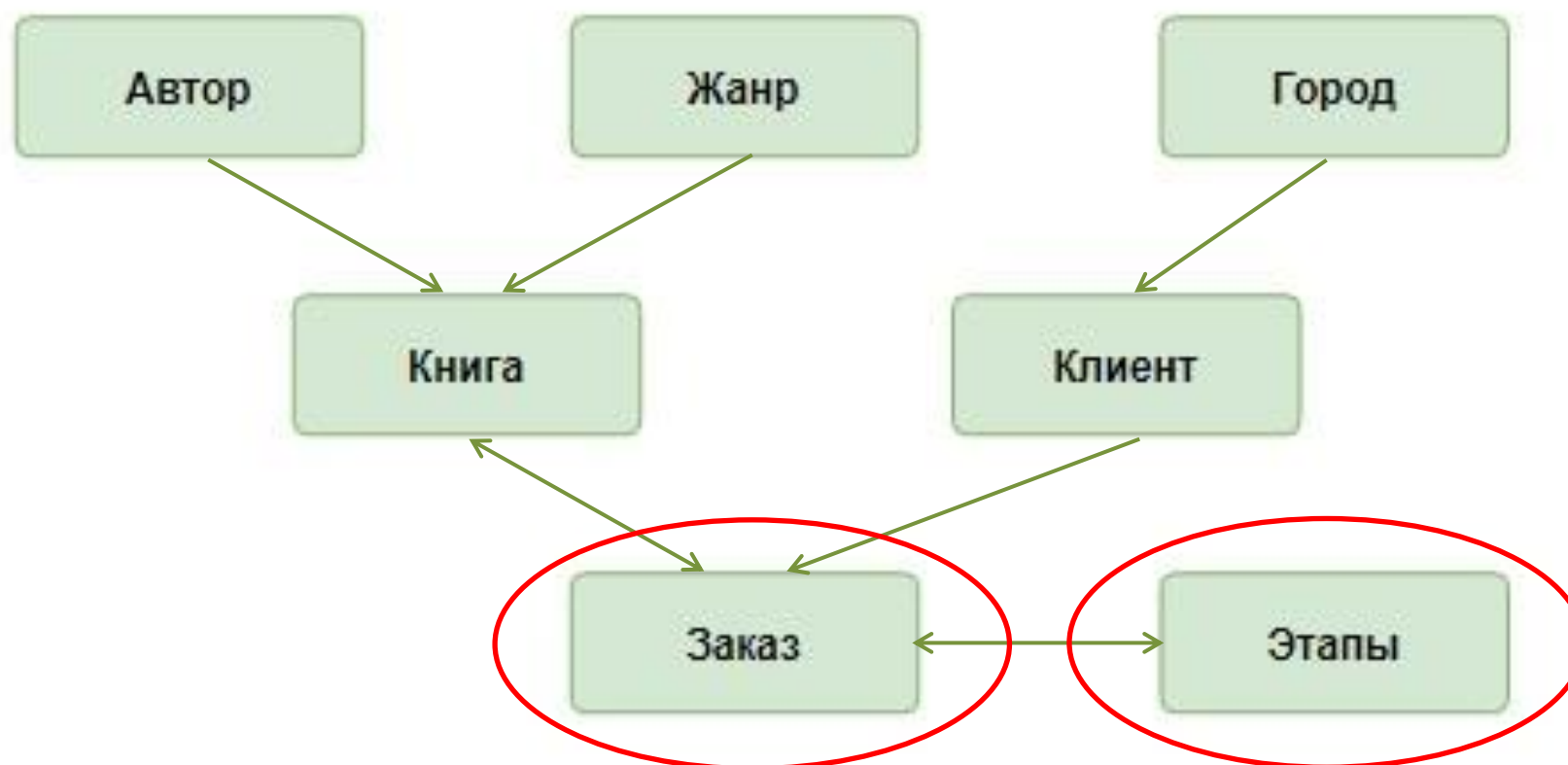
III этап. Логическое проектирование



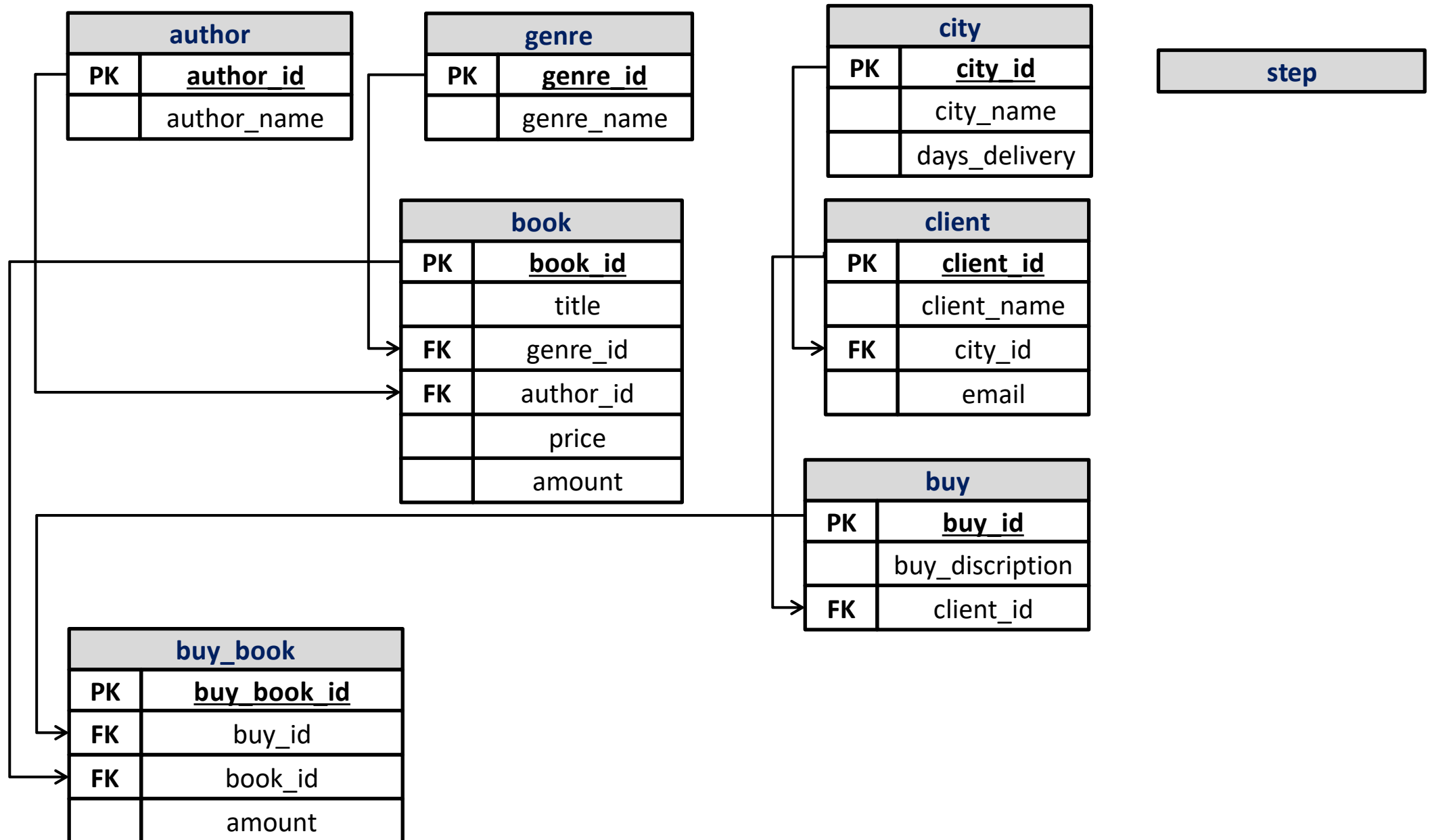
III этап. Логическое проектирование



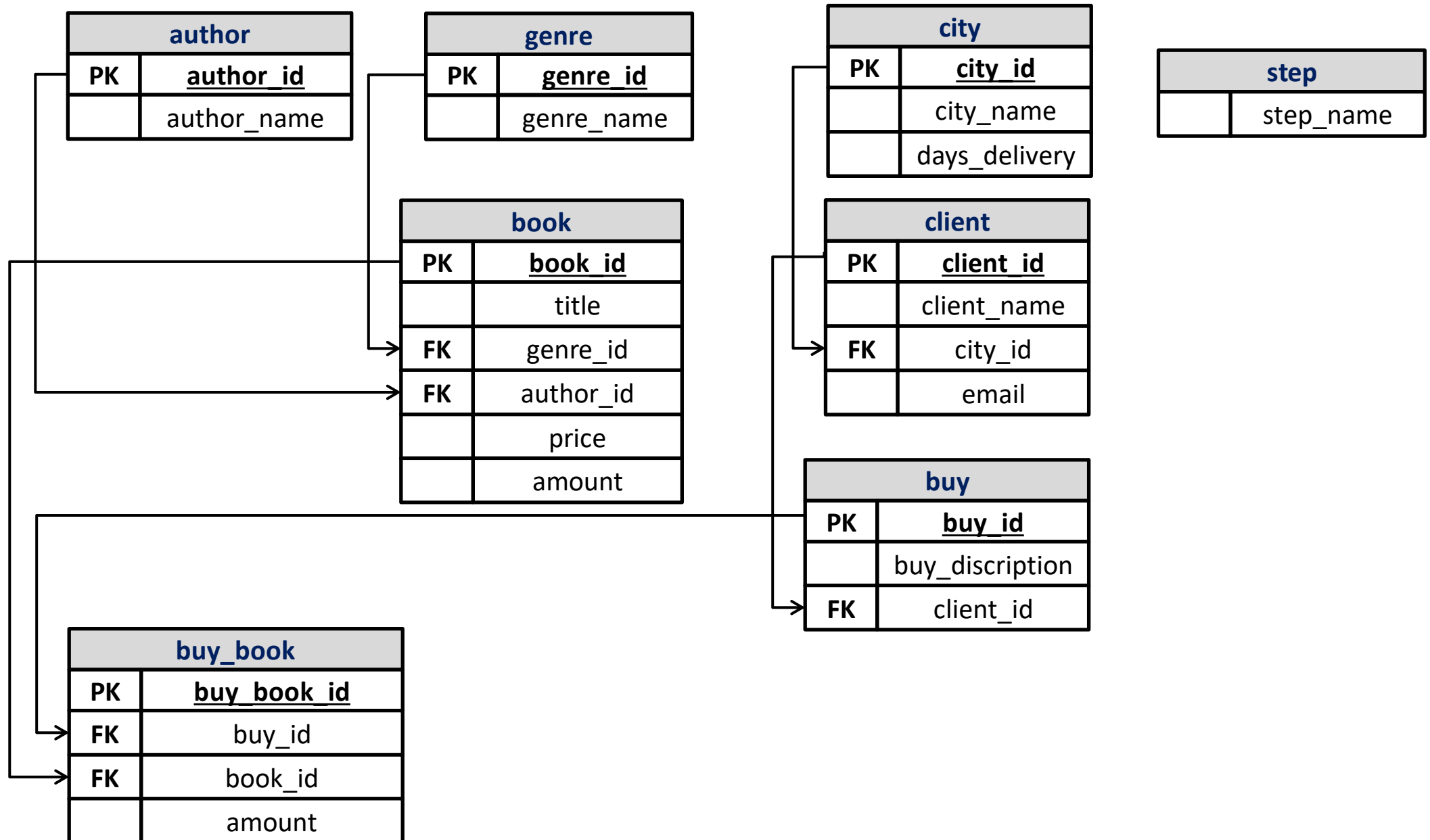
III этап. Логическое проектирование



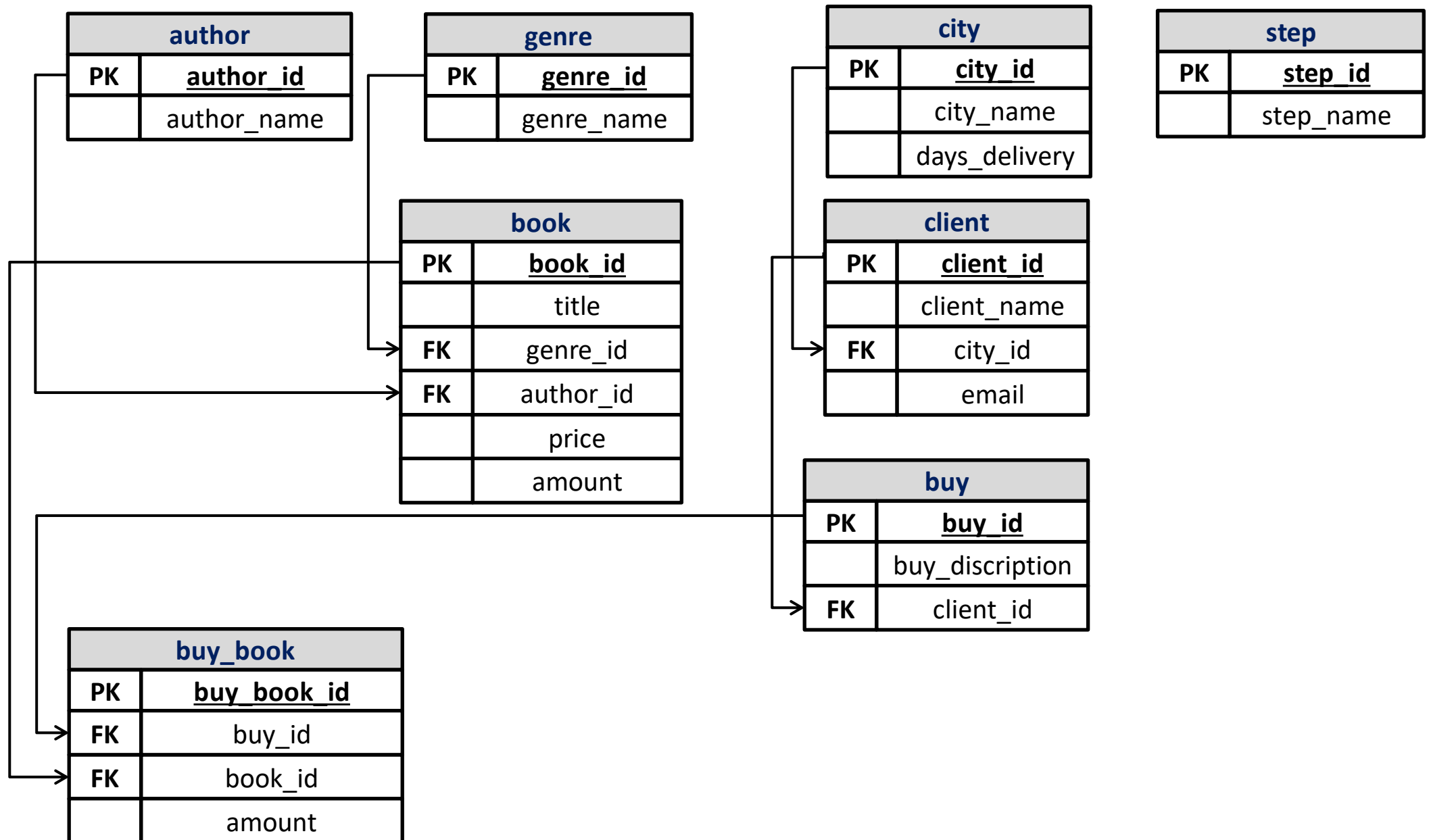
III этап. Логическое проектирование



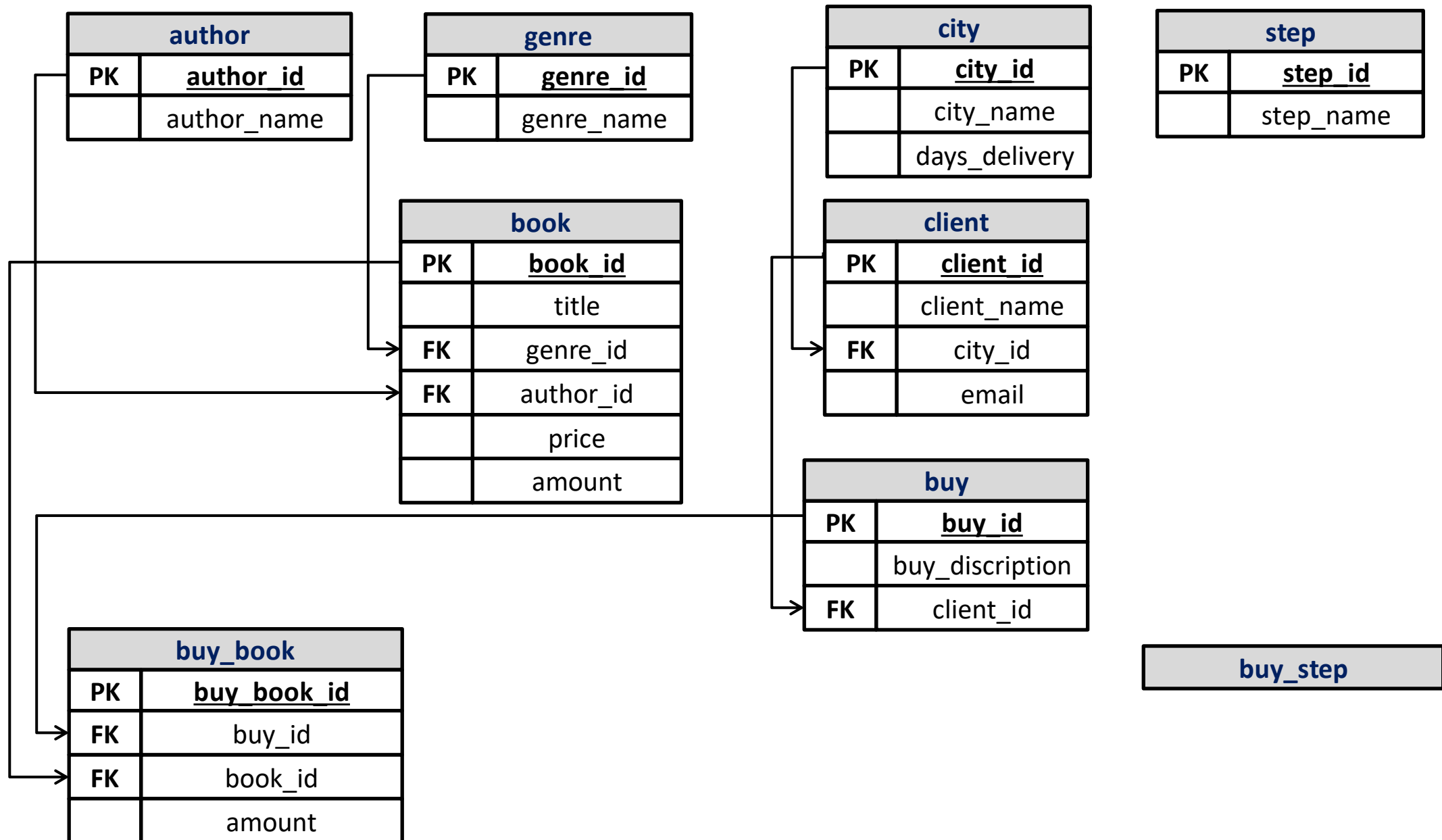
III этап. Логическое проектирование



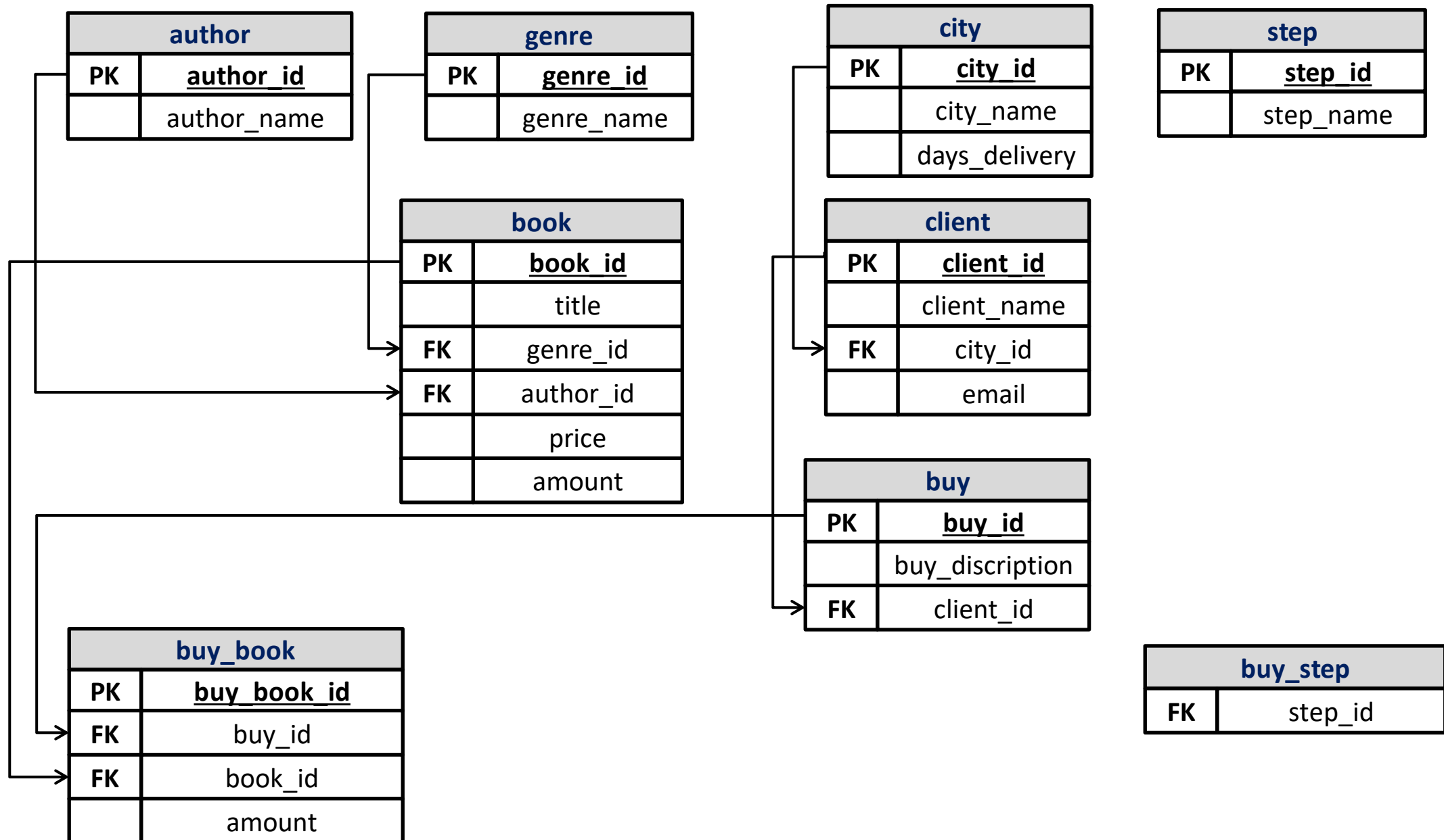
III этап. Логическое проектирование



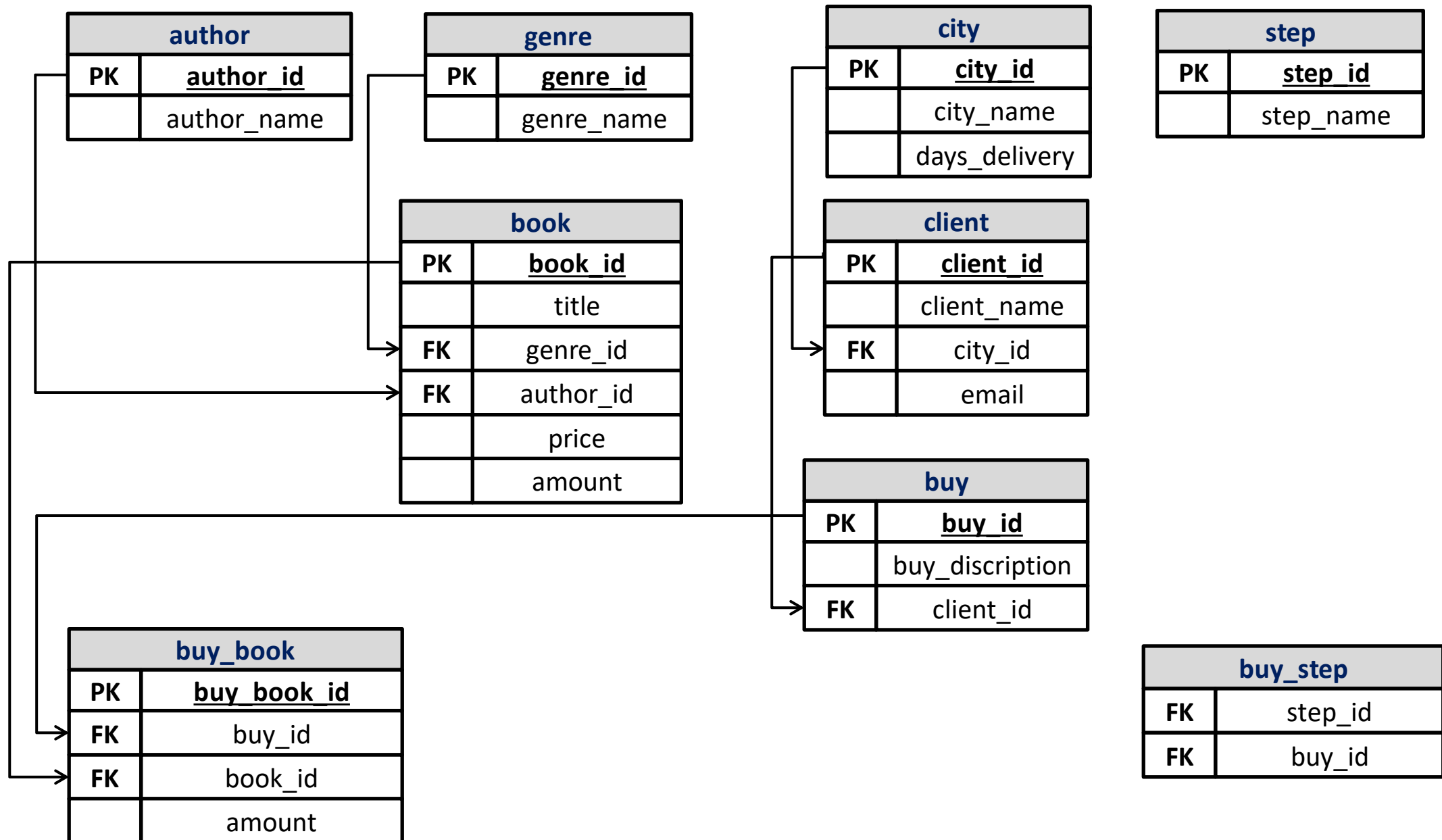
III этап. Логическое проектирование



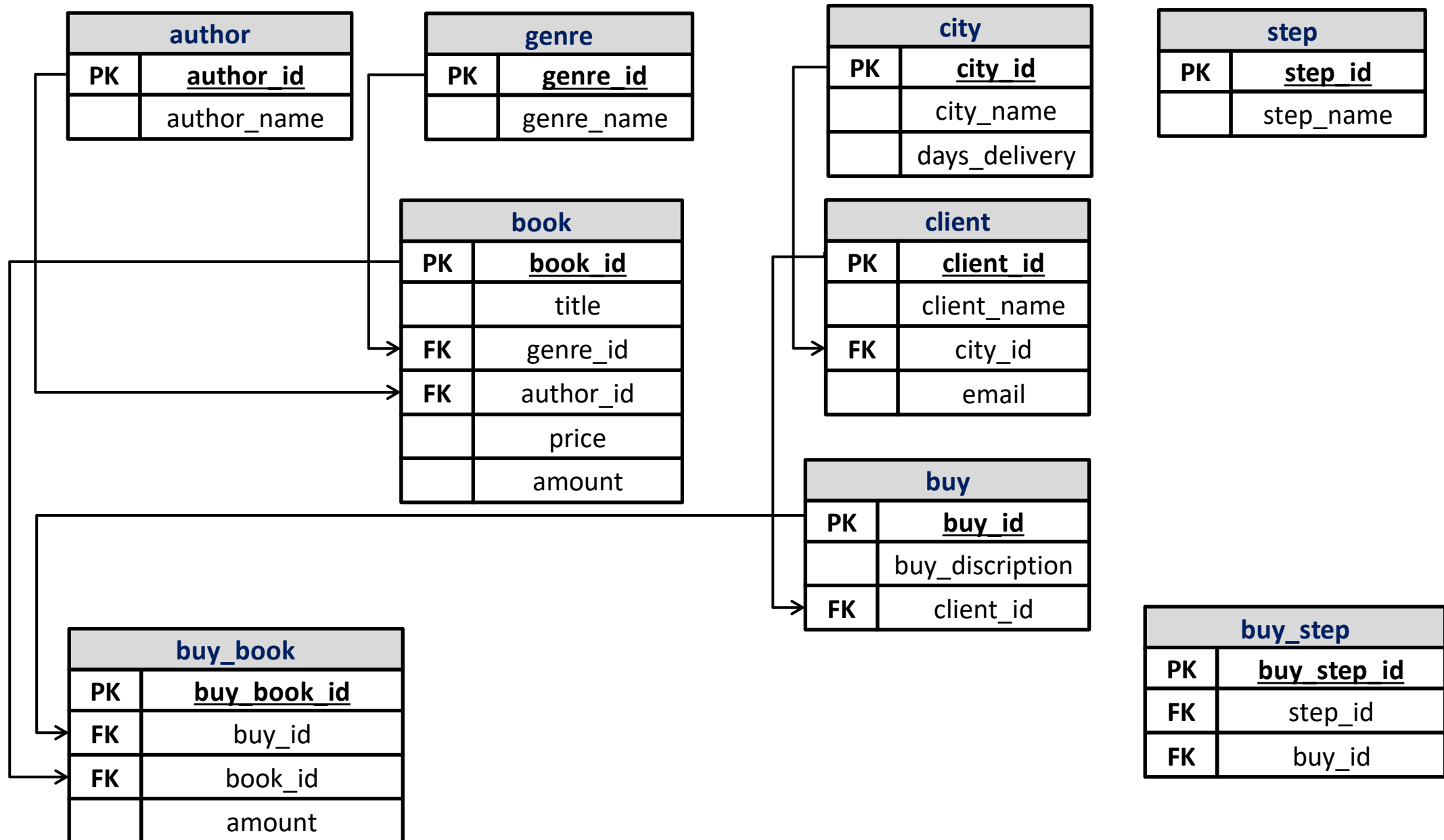
III этап. Логическое проектирование



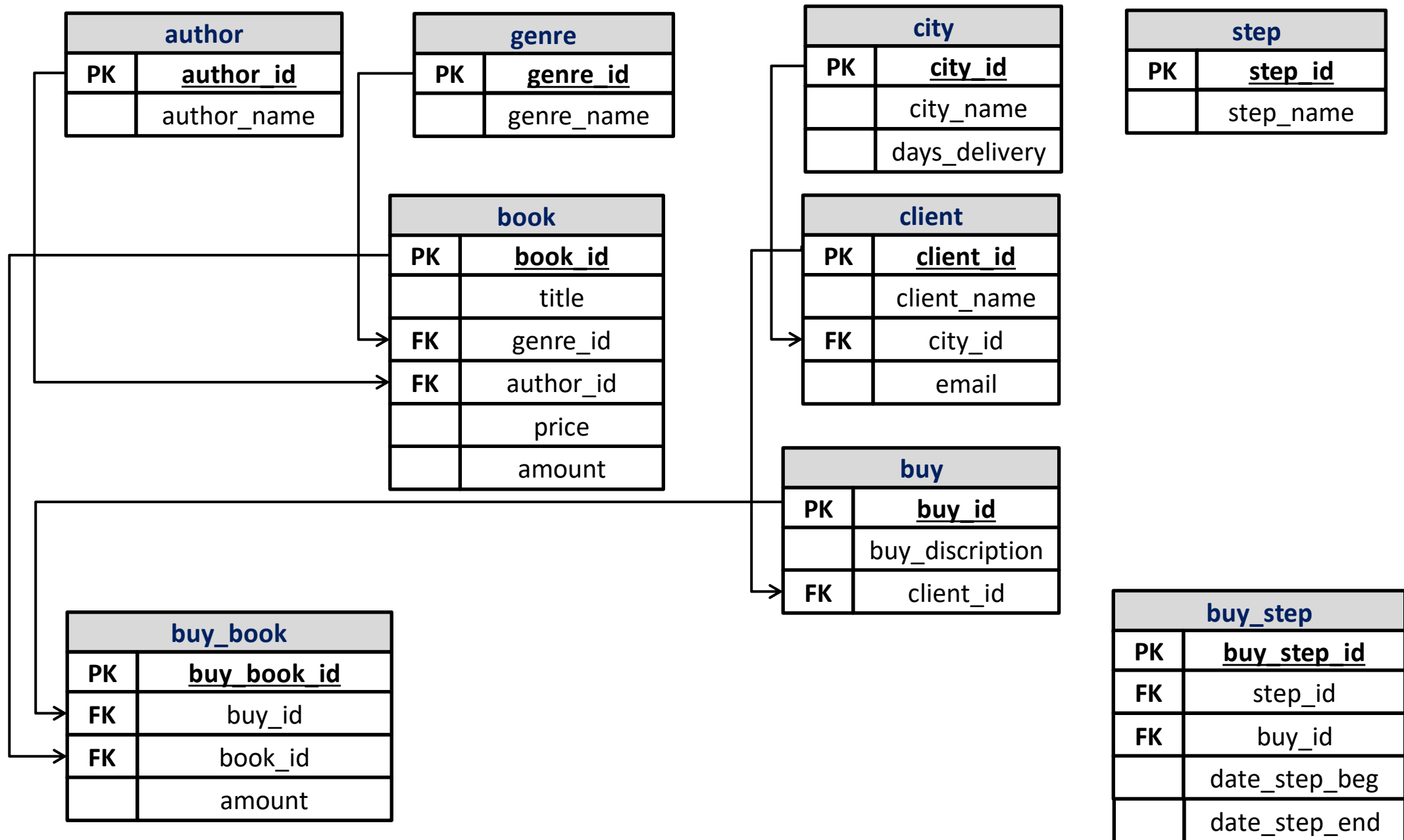
III этап. Логическое проектирование



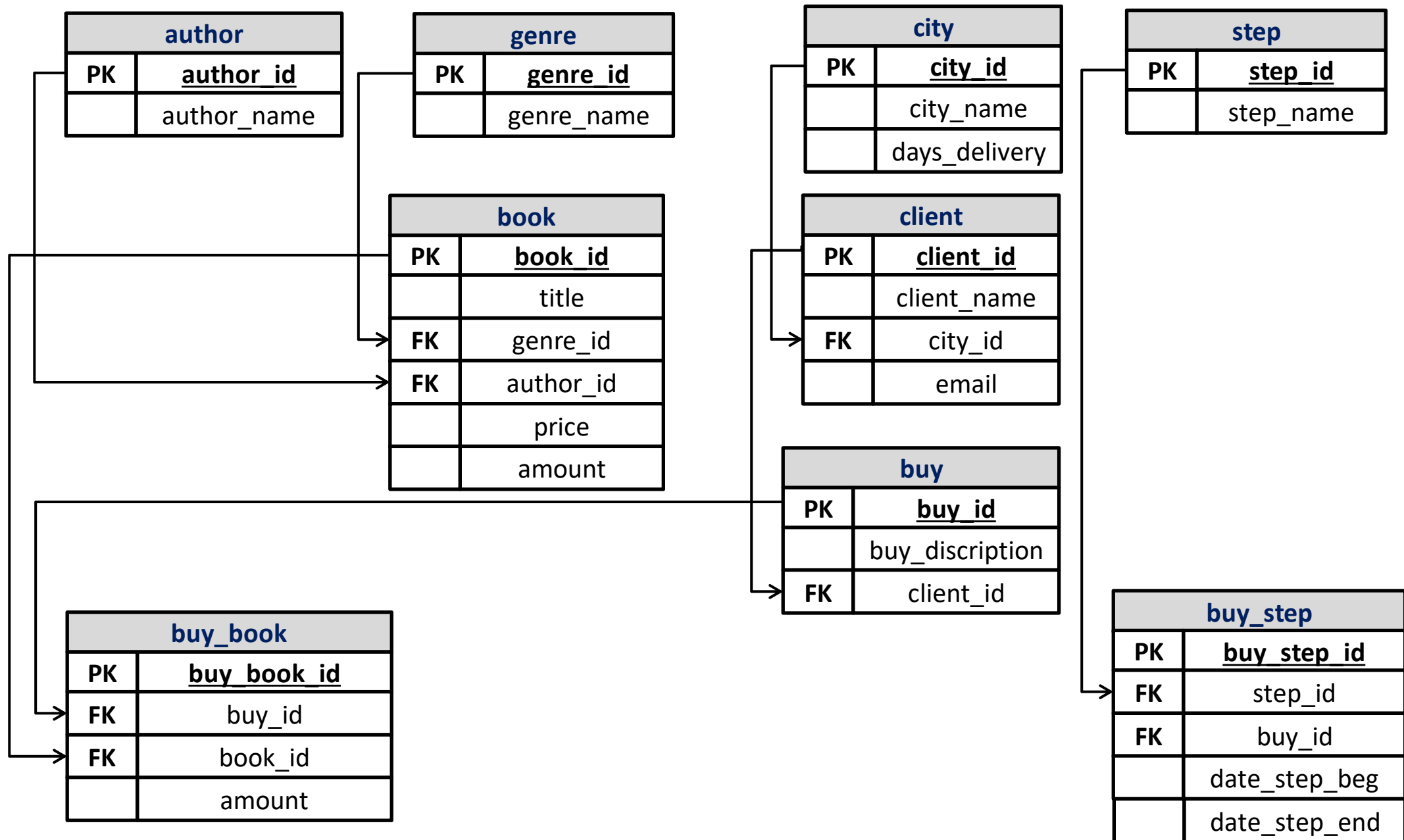
III этап. Логическое проектирование



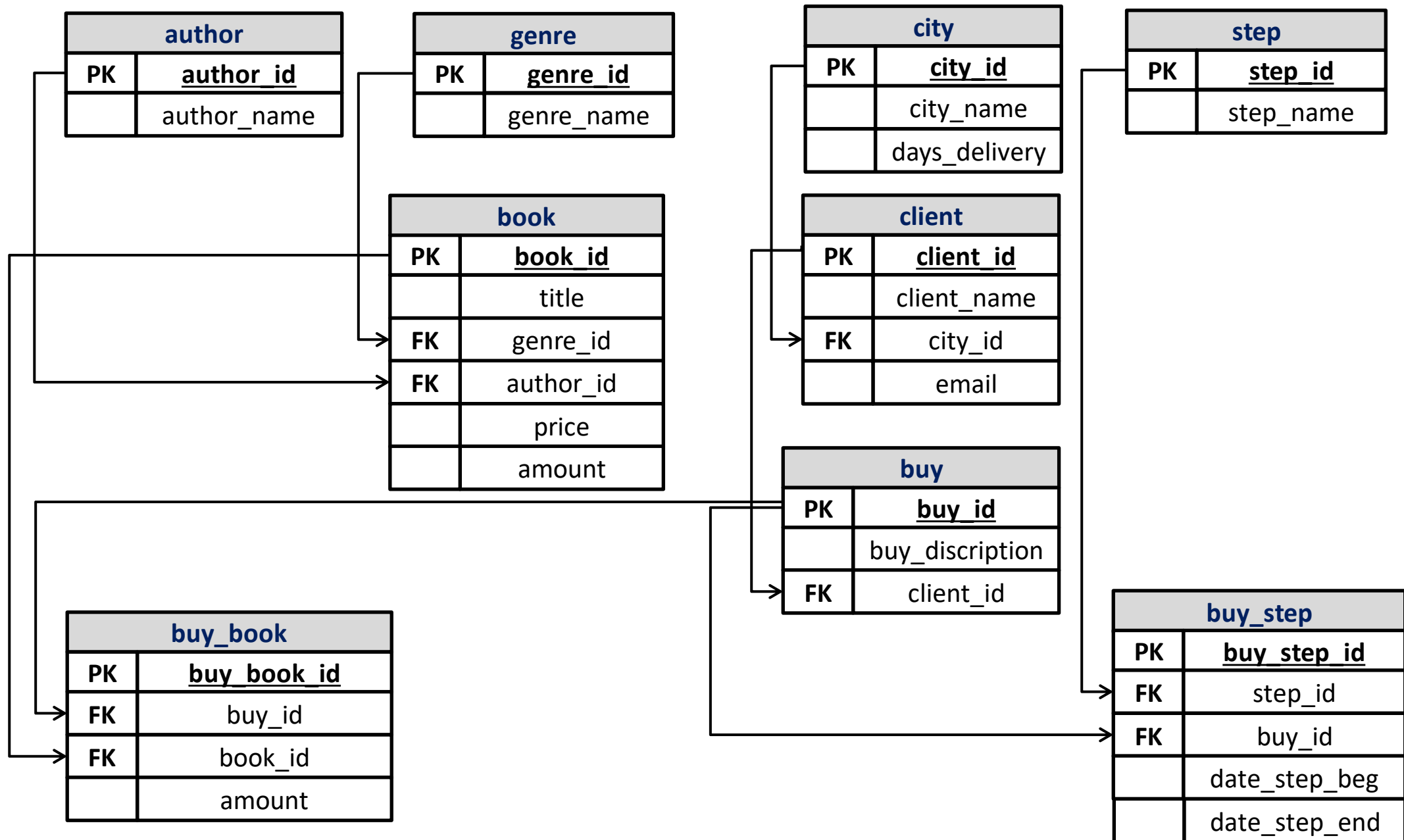
III этап. Логическое проектирование



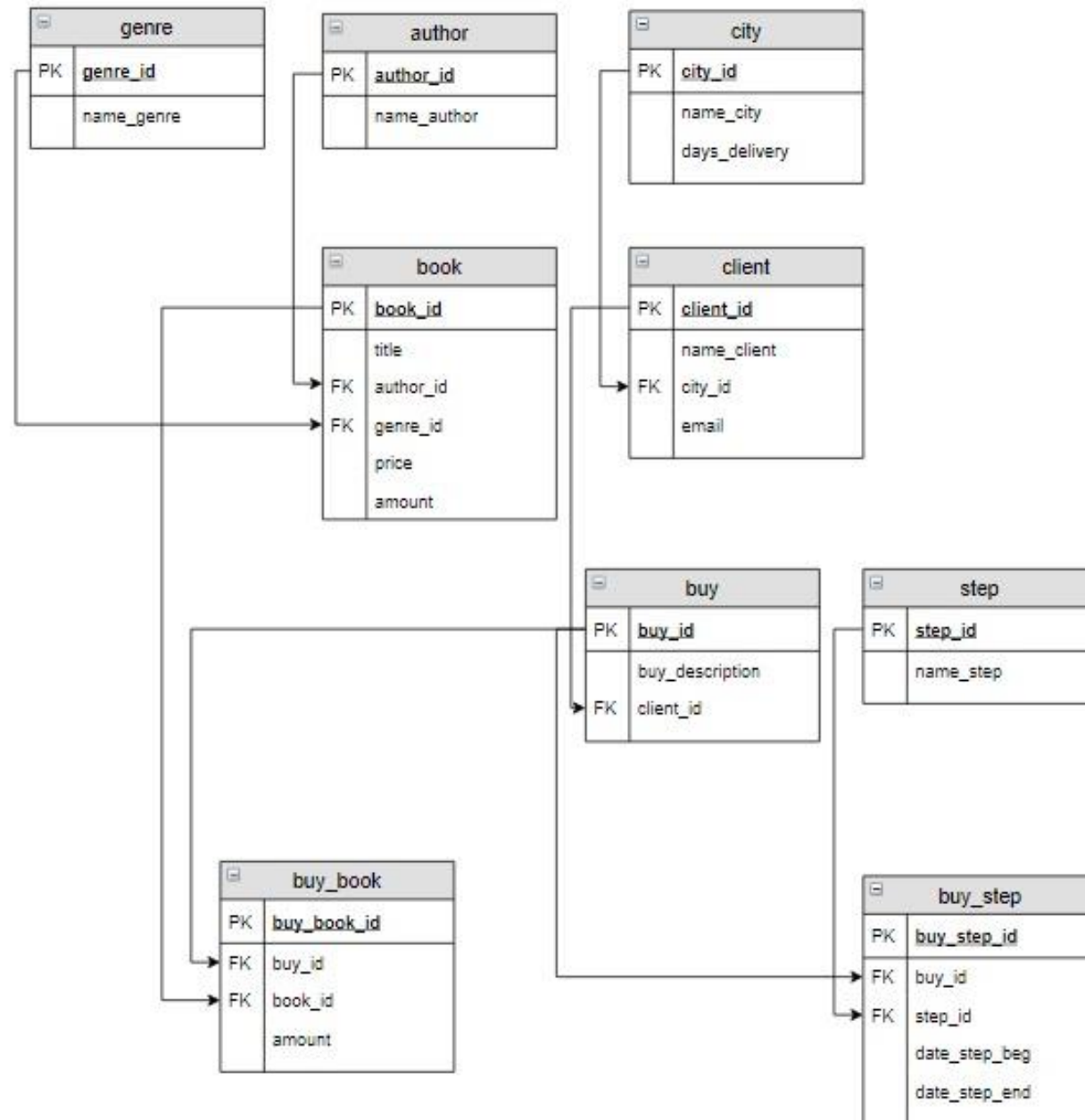
III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование



VI этап. Физическое проектирование

```
author(  
    author_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    name_author VARCHAR(50)  
);
```

```
genre(  
    genre_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    name_genre VARCHAR(30)  
);
```

```
book(  
    book_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    title VARCHAR(50),  
    author_id INT,  
    genre_id INT,  
    price DECIMAL(8,2),  
    amount INT,  
    FOREIGN KEY (author_id) REFERENCES author(author_id) ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (genre_id) REFERENCES genre(genre_id) ON DELETE SET NULL  
);
```

VI этап. Физическое проектирование

```
city(  
    city_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    name_city VARCHAR(50),  
    days_delivery INT  
);  
  
client(  
    client_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    name_client VARCHAR(50),  
    city_id INT,  
    email VARCHAR(30),  
    FOREIGN KEY (city_id) REFERENCES city (city_id) ON DELETE CASCADE  
);  
  
buy(  
    buy_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    buy_description VARCHAR(100),  
    client_id INT,  
    FOREIGN KEY (client_id) REFERENCES client (client_id) ON DELETE CASCADE  
);
```

VI этап. Физическое проектирование

```
buy_book(  
    buy_book_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    buy_id int,  
    book_id INT,  
    amount INT,  
    FOREIGN KEY (buy_id) REFERENCES buy (buy_id) ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (book_id) REFERENCES book (book_id) ON DELETE CASCADE  
);  
  
step(  
    step_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    name_step VARCHAR(50)  
);  
  
buy_step(  
    buy_step_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    buy_id int,  
    step_id INT,  
    date_step_beg DATE,  
    date_step_end DATE,  
    FOREIGN KEY (buy_id) REFERENCES buy (buy_id) ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (step_id) REFERENCES step (step_id) ON DELETE CASCADE );
```


Пример проектирования базы данных.

I этап. Описание предметной области

В гостинице есть несколько номеров. Каждый номер относится к определенному типу. Для каждого типа номера определена цена проживания за день.

Номера в гостинице можно забронировать. Для этого гости выбирают номер, указывают дату заселения и выселения. Если гость приезжает в гостиницу - статус его номера меняется на "Занят", если же отменяет бронирование - статус номера становится "Бронирование отменено".

Гости, проживающие в гостинице, могут пользоваться дополнительными платными услугами. При этом указывается дата получения услуги и сумма за услугу.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 1. Детально проанализировать предметную область и выделить те информационные объекты, которые будут храниться в базе данных.

*В гостинице есть несколько **номеров**. Каждый номер относится к определенному **типу**. Для каждого типа номера определена цена проживания за день.*

*Номера в гостинице можно **забронировать**. Для этого **гости** выбирают номер, указывают дату заселения и выселения. Если гость приезжает в гостиницу - **статус** его **номера** меняется на "Занят", если же отменяет бронирование - статус номера становится "Бронирование отменено".*

*Гости, проживающие в гостинице, могут пользоваться дополнительными **платными услугами**. При этом указывается дата получения услуги и сумма за услугу.*

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Для каждого выделенного информационного объекта указать его характеристики.

В гостинице есть несколько **номеров** (**название**). Каждый номер относится к определенному **типу** (**название**). Для каждого типа номера определена **цена проживания за день**.

Номера в гостинице можно **забронировать**. Для этого **гости** (**ФИО**) выбирают номер, указывают **дату заселения** и **выселения**. Если гость приезжает в гостиницу - **статус** его **номера** (**название**) меняется на "Занят", если же отменяет бронирование - статус номера становится "Бронирование отменено".

Гости, проживающие в гостинице, могут пользоваться дополнительными **платными услугами** (**название**). При этом указывается **дата получения услуги** и **сумма за услугу**.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Для каждого выделенного информационного объекта указать его характеристики.

Номер – название;

Тип номера – название, цена;

Гость – фамилия И.О.;

Статус – название;

Услуги – название;

Бронирование/заселение – дата заселения, дата выселения.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Выписать все характеристики, которые оказались непривязанными к информационным объектам:

- дата получения услуги;
- цена услуги.

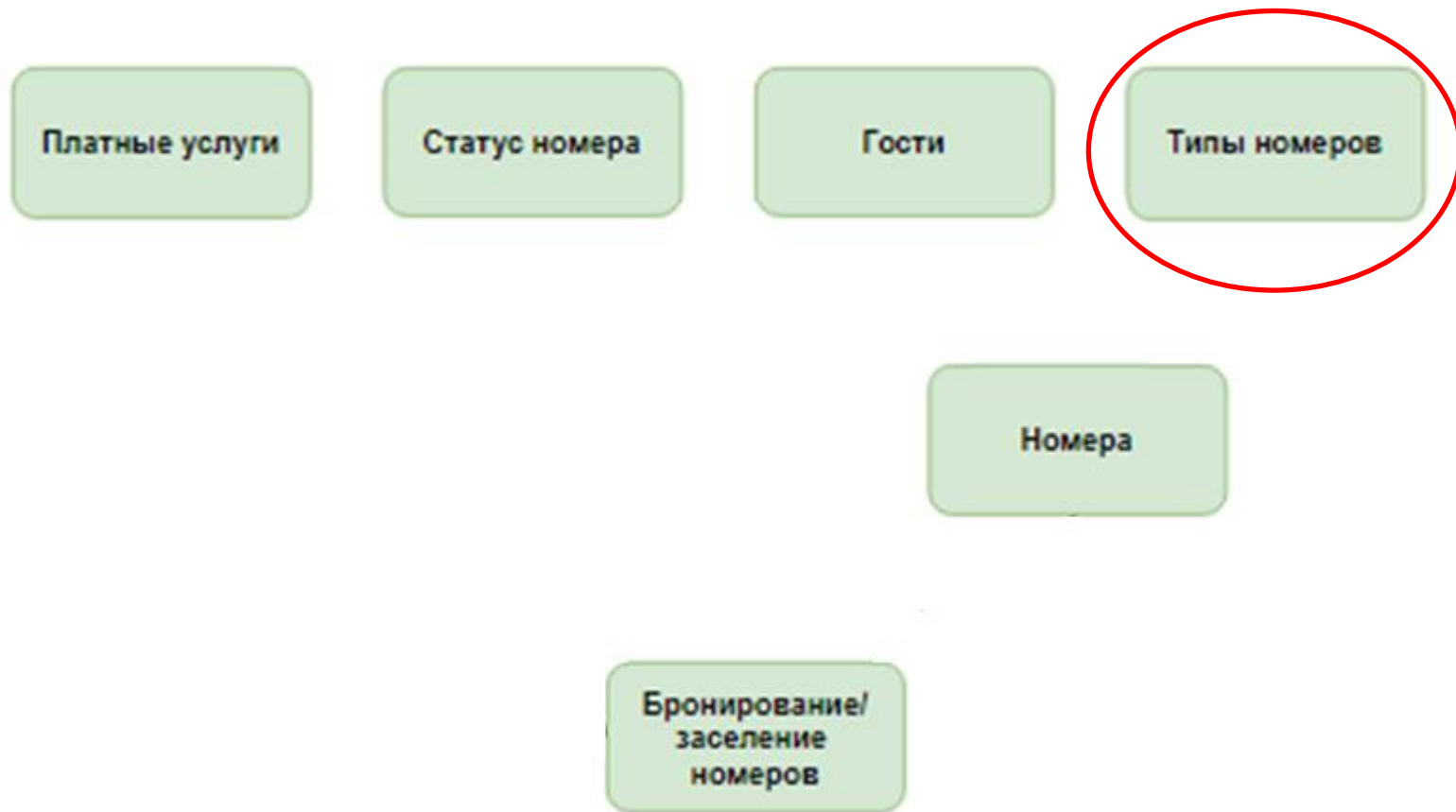
II этап. Концептуальное проектирование

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



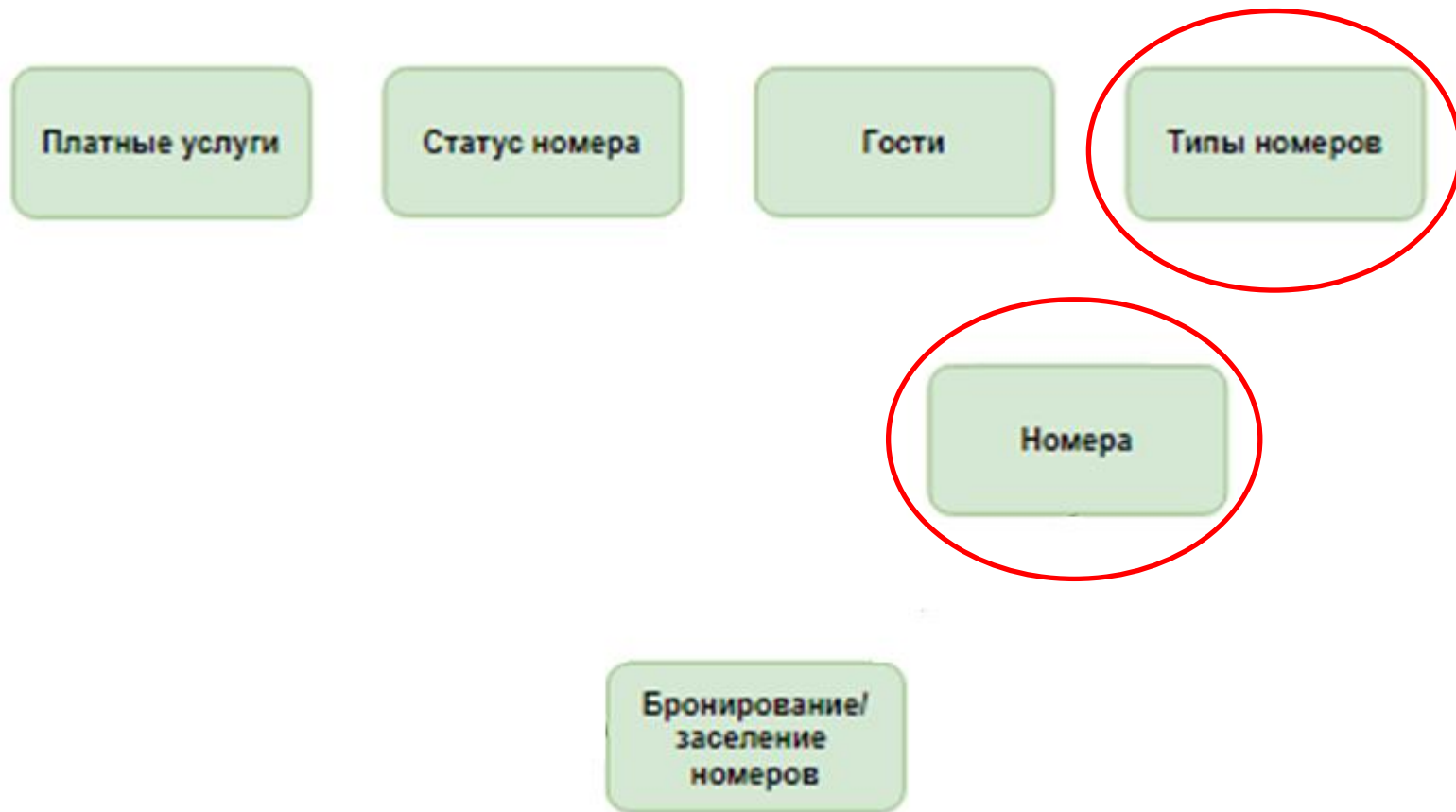
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



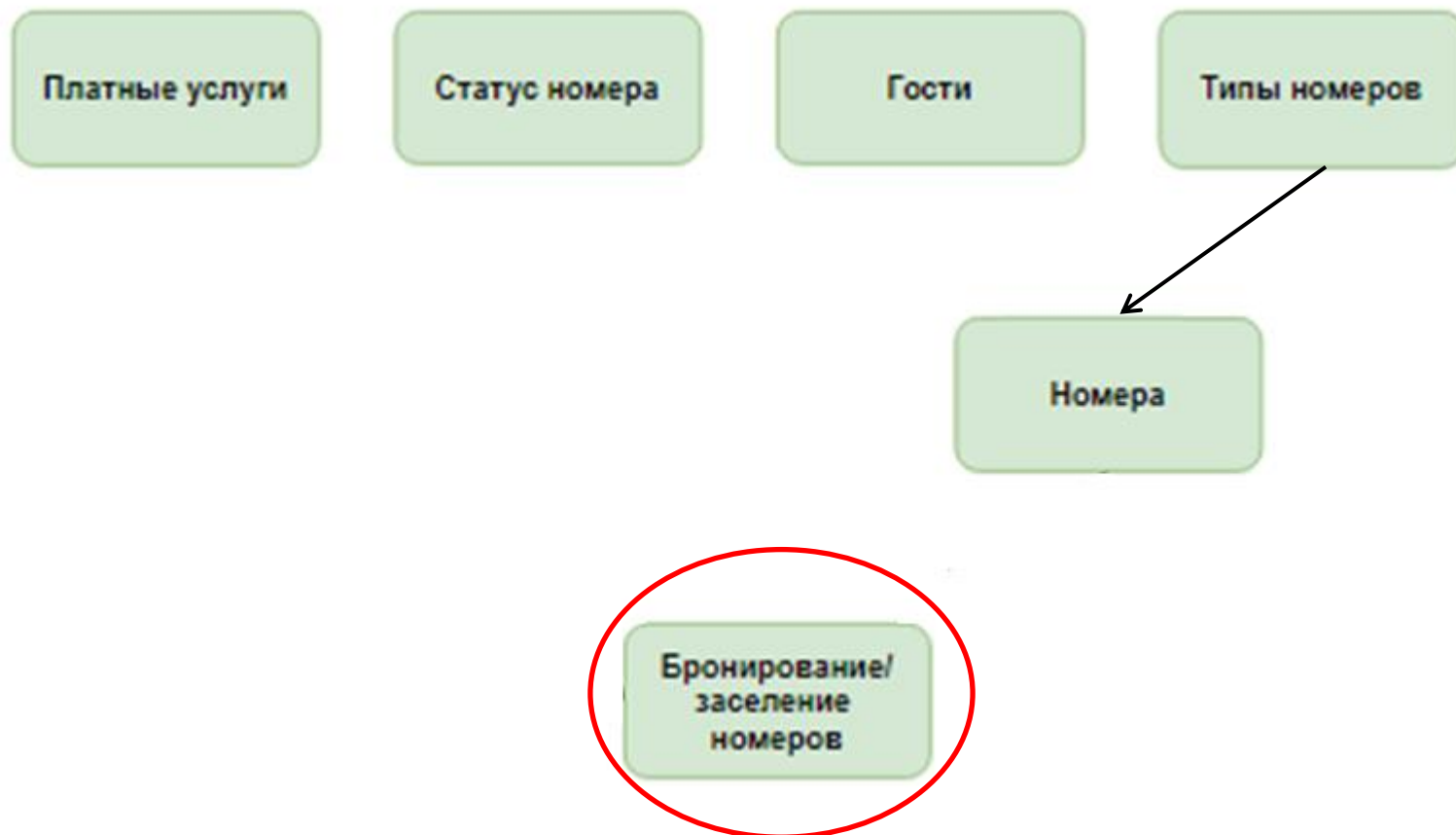
II этап. Концептуальное проектирование

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



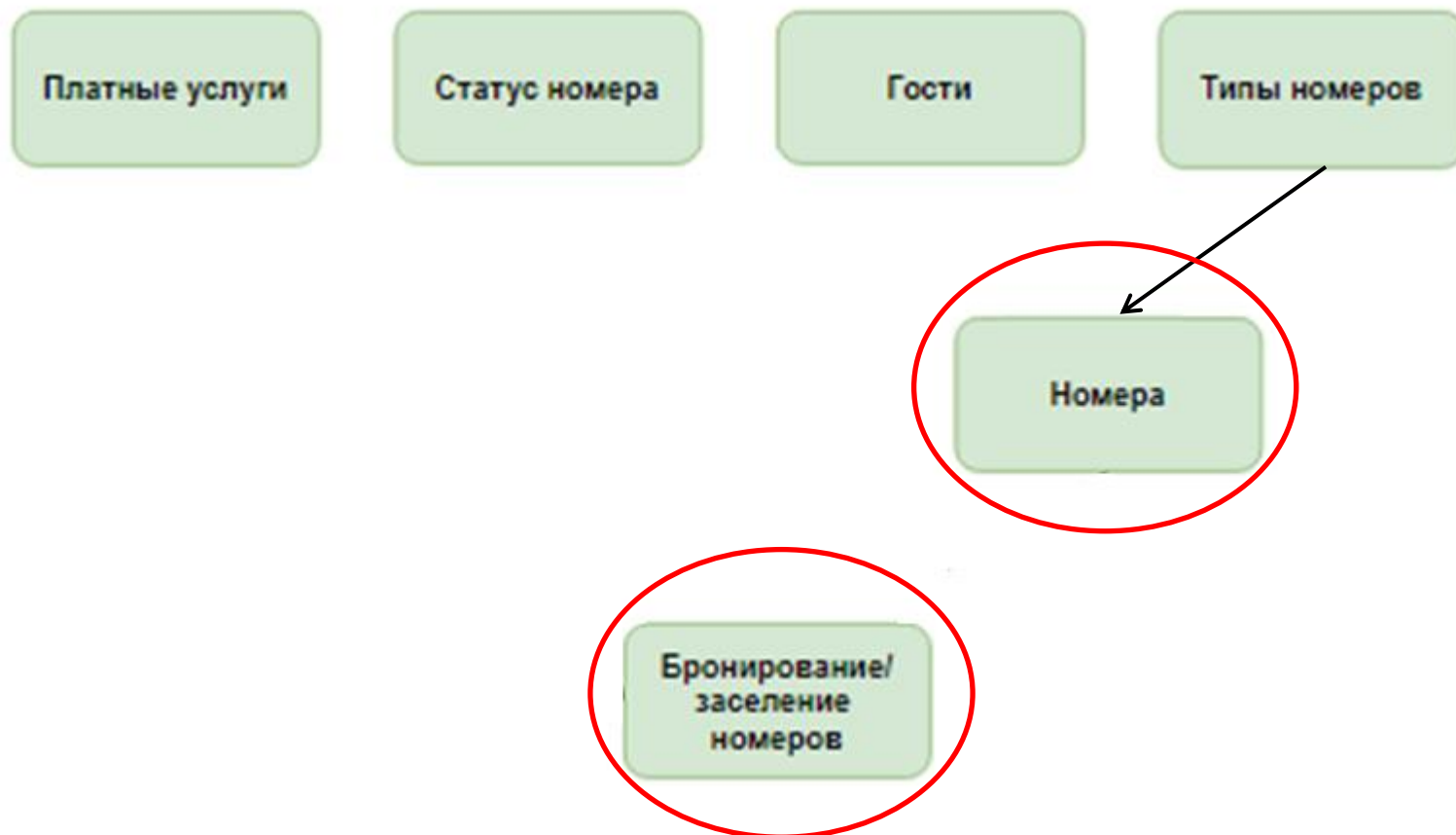
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



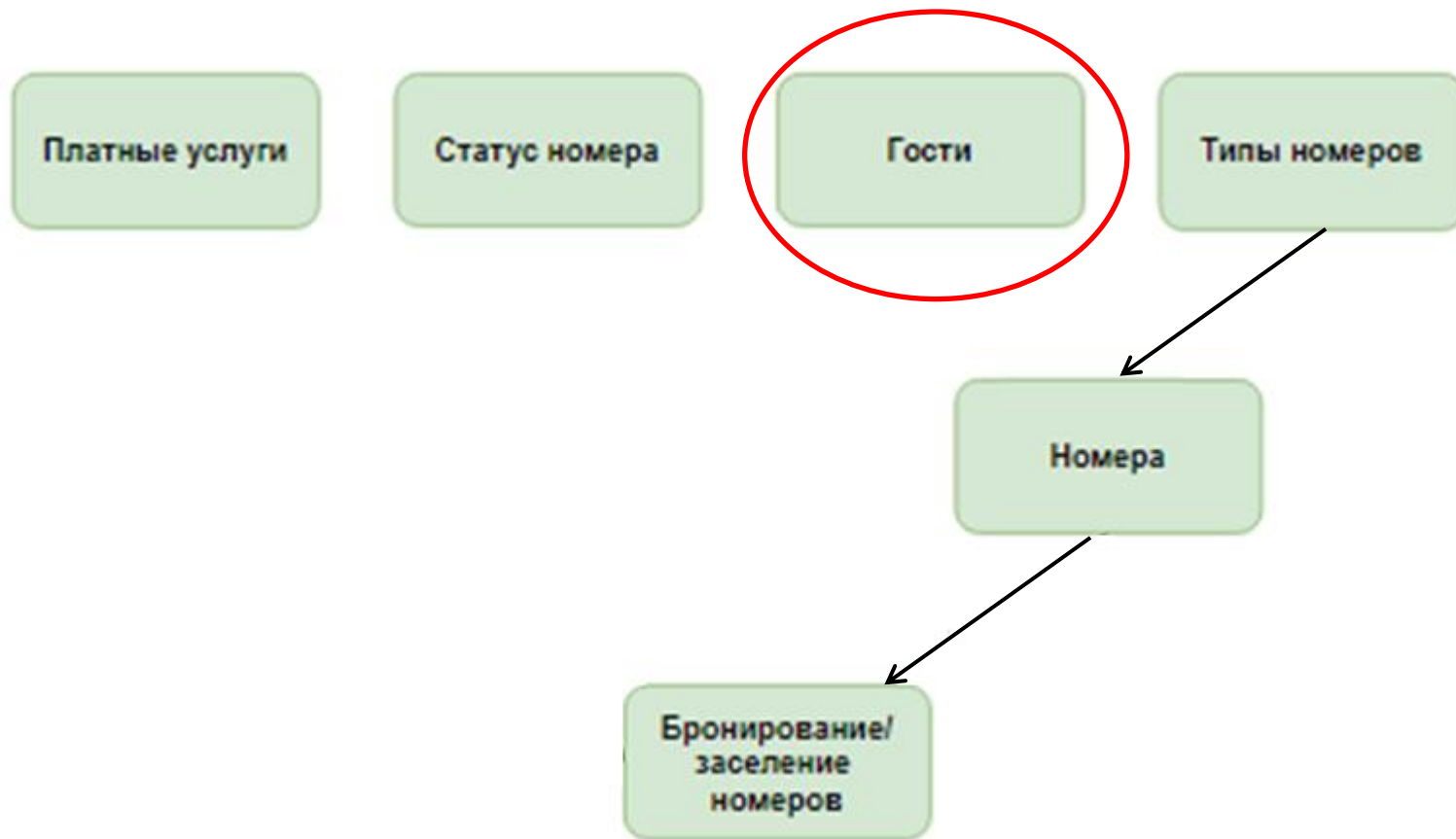
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



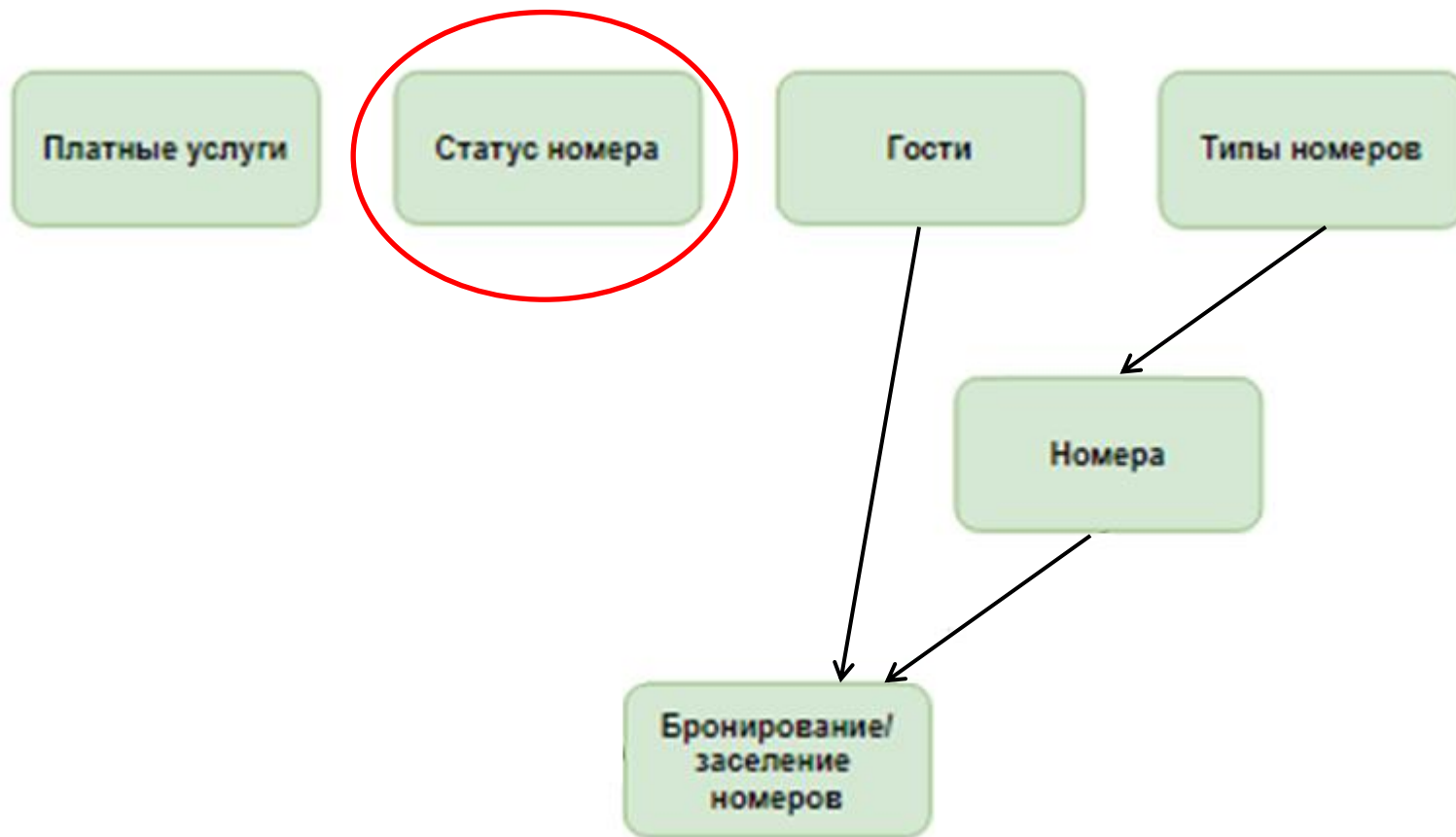
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



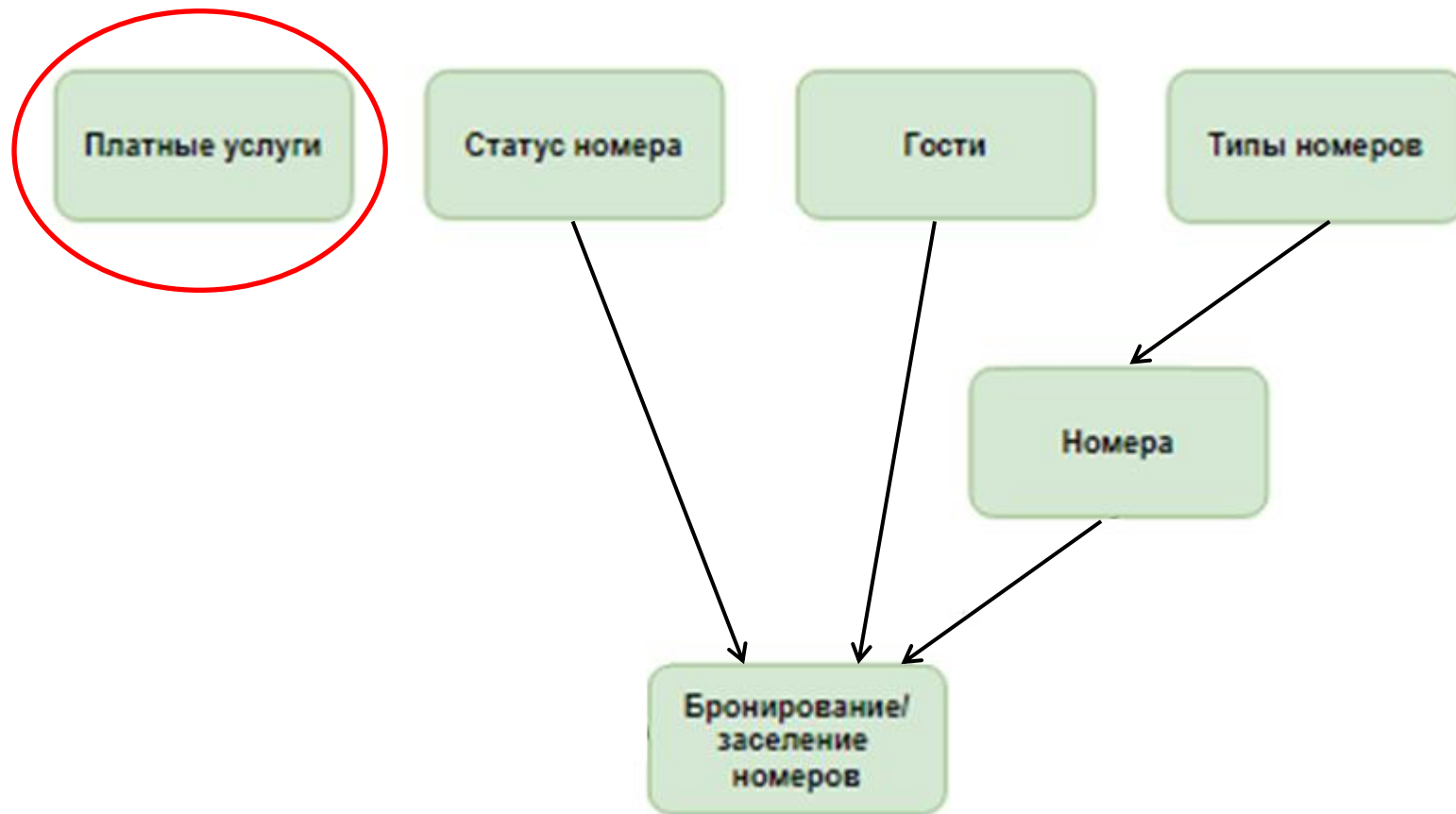
II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



II этап. Концептуальное проектирование

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



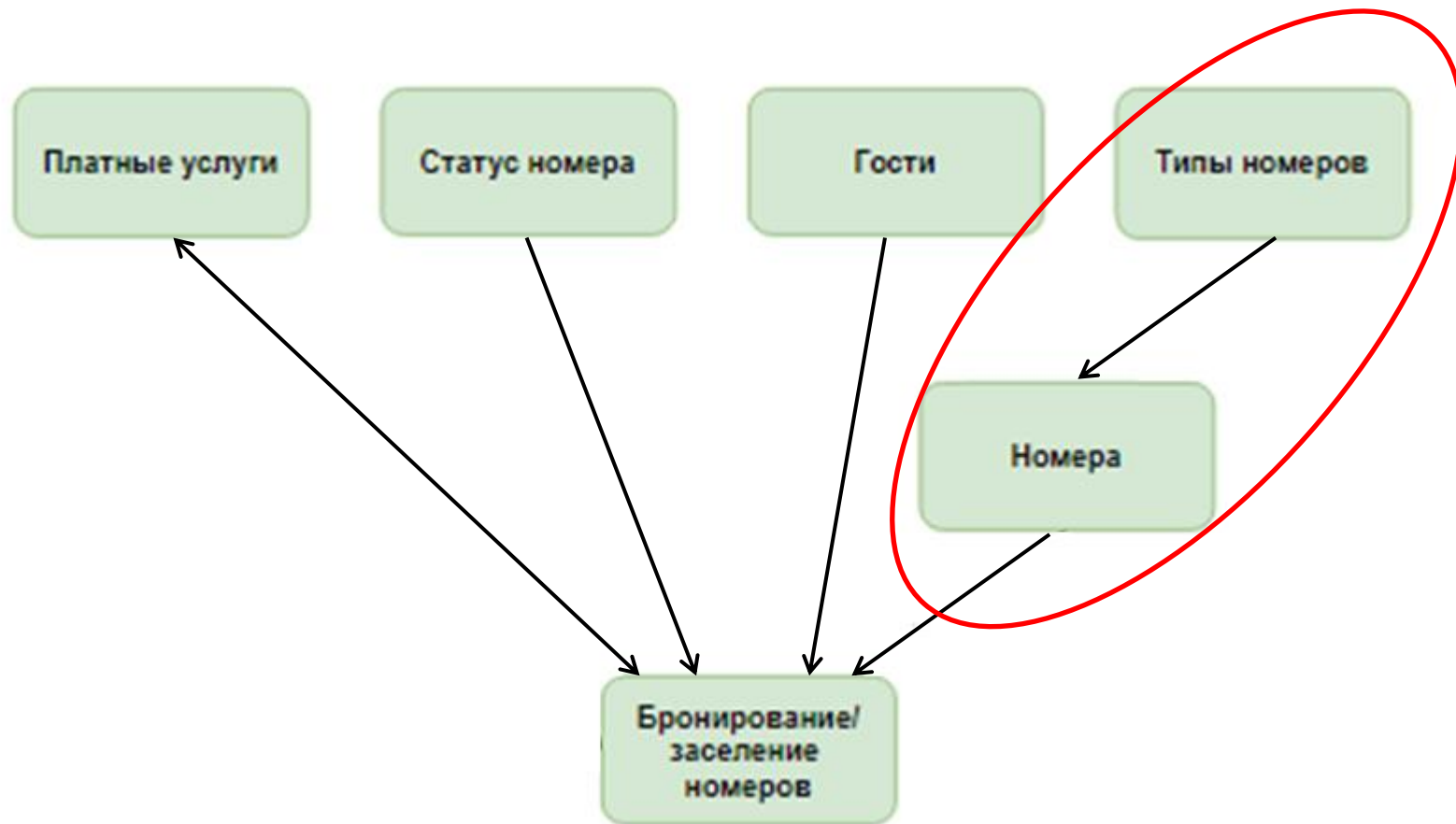
III этап. Логическое проектирование

На этом этапе необходимо выбрать модель данных и реализовать концептуальную модель базы данных в терминах выбранной модели.

В нашем случае реализуем концептуальную модель в терминах реляционной модели данных

II этап. Концептуальное проектирование

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



III этап. Логическое проектирование

type_room

III этап. Логическое проектирование

| type_room | |
|-----------|----------------|
| | type_room_name |
| | price |

III этап. Логическое проектирование

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

III этап. Логическое проектирование

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

| room |
|------|
|------|

III этап. Логическое проектирование

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

| room | |
|------|-----------|
| | room_name |

III этап. Логическое проектирование

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

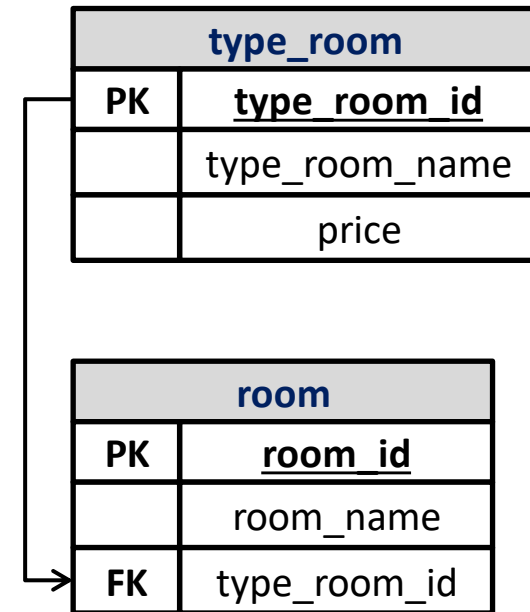
| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |

III этап. Логическое проектирование

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |
| FK | type_room_id |

III этап. Логическое проектирование



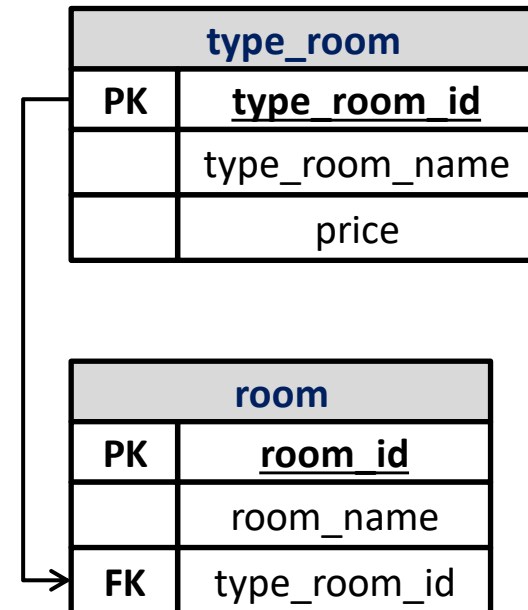
II этап. Концептуальное проектирование

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



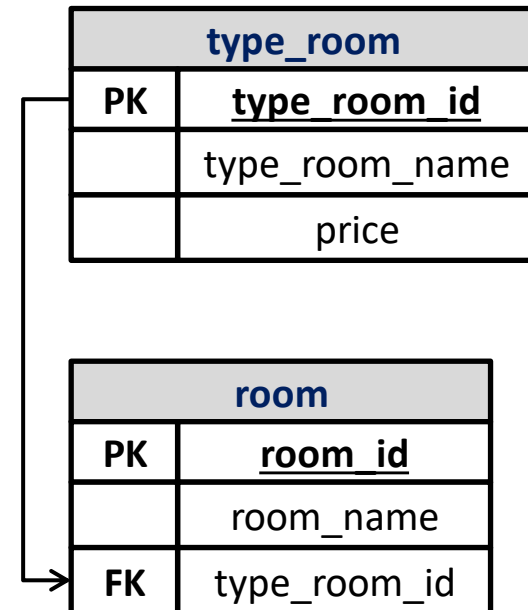
III этап. Логическое проектирование

guest



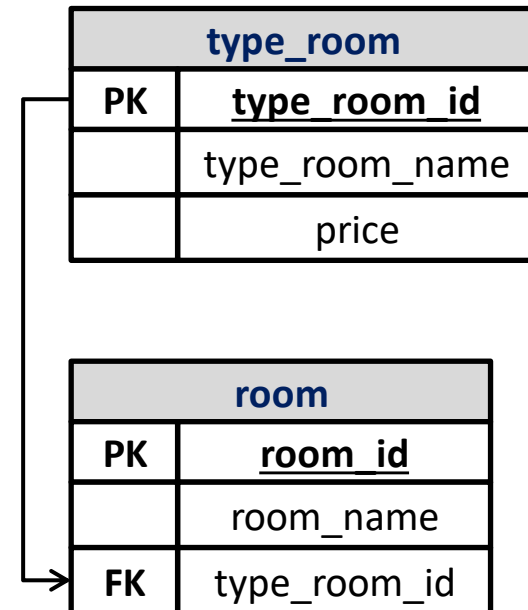
III этап. Логическое проектирование

| guest | |
|-------|------------|
| | guest_name |

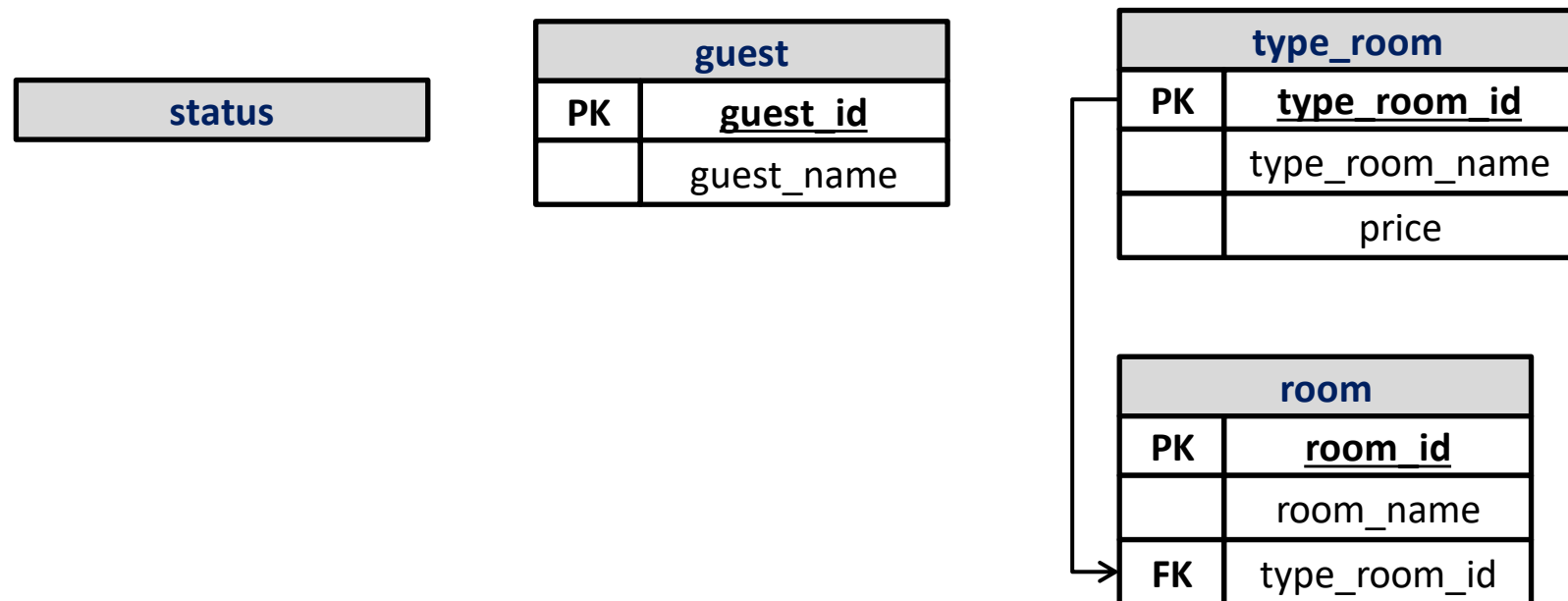


III этап. Логическое проектирование

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |



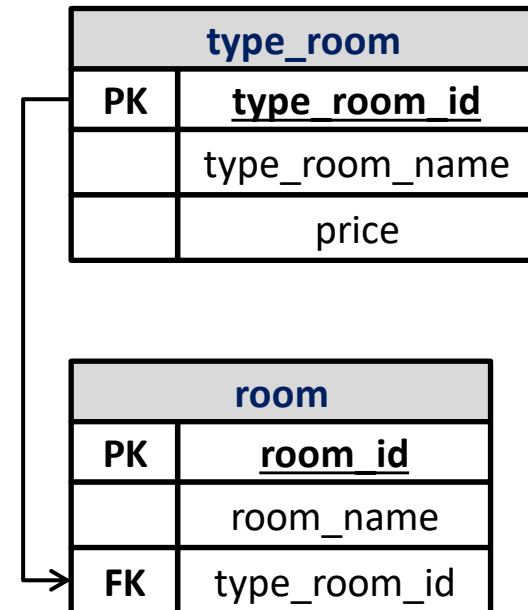
III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|-------------|
| | status_name |

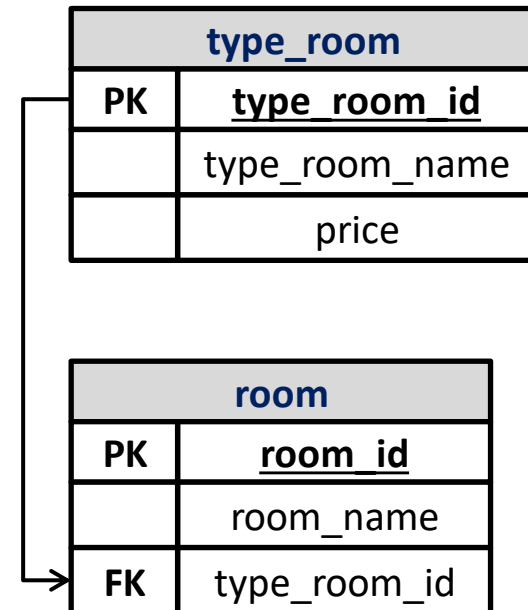
| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |



III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|------------------|
| PK | <u>status_id</u> |
| | status_name |

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |



II этап. Концептуальное проектирование

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



III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|------------------|
| PK | <u>status_id</u> |
| | status_name |

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |
| FK | type_room_id |



| room-booking |
|--------------|
|--------------|


III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|------------------|
| PK | <u>status_id</u> |
| | status_name |

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |
| FK | type_room_id |



| room-booking | |
|--------------|---------|
| FK | room_id |


III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|------------------|
| PK | <u>status_id</u> |
| | status_name |

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |
| FK | type_room_id |



| room-booking | |
|--------------|----------|
| FK | room_id |
| FK | guest_id |


III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|------------------|
| PK | <u>status_id</u> |
| | status_name |

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |
| FK | type_room_id |



| room-booking | |
|--------------|-----------|
| FK | room_id |
| FK | guest_id |
| FK | status_id |

III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|------------------|
| PK | <u>status_id</u> |
| | status_name |

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |



| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |
| FK | type_room_id |

| room-booking | |
|--------------|------------------------|
| PK | <u>room_booking_id</u> |
| FK | room_id |
| FK | guest_id |
| FK | status_id |

III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|------------------|
| PK | <u>status_id</u> |
| | status_name |

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |

| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |



| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |
| FK | type_room_id |

| room-booking | |
|--------------|------------------------|
| PK | <u>room_booking_id</u> |
| FK | room_id |
| FK | guest_id |
| FK | status_id |
| | check_in_date |
| | check_out_date |

III этап. Логическое проектирование

| status | |
|--------|------------------|
| PK | <u>status_id</u> |
| | status_name |

| guest | |
|-------|-----------------|
| PK | <u>guest_id</u> |
| | guest_name |

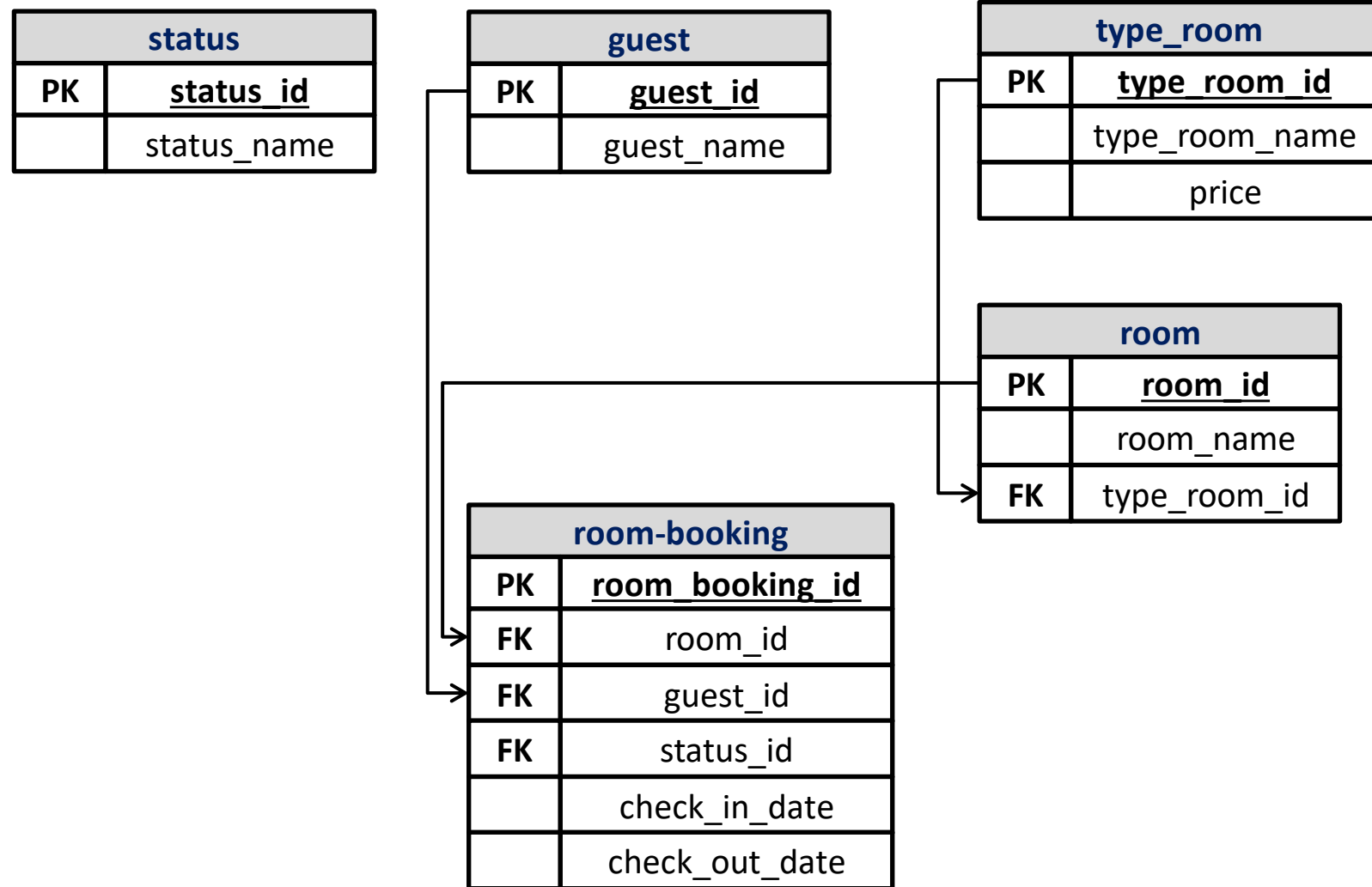
| type_room | |
|-----------|---------------------|
| PK | <u>type_room_id</u> |
| | type_room_name |
| | price |

| room | |
|------|----------------|
| PK | <u>room_id</u> |
| | room_name |
| FK | type_room_id |

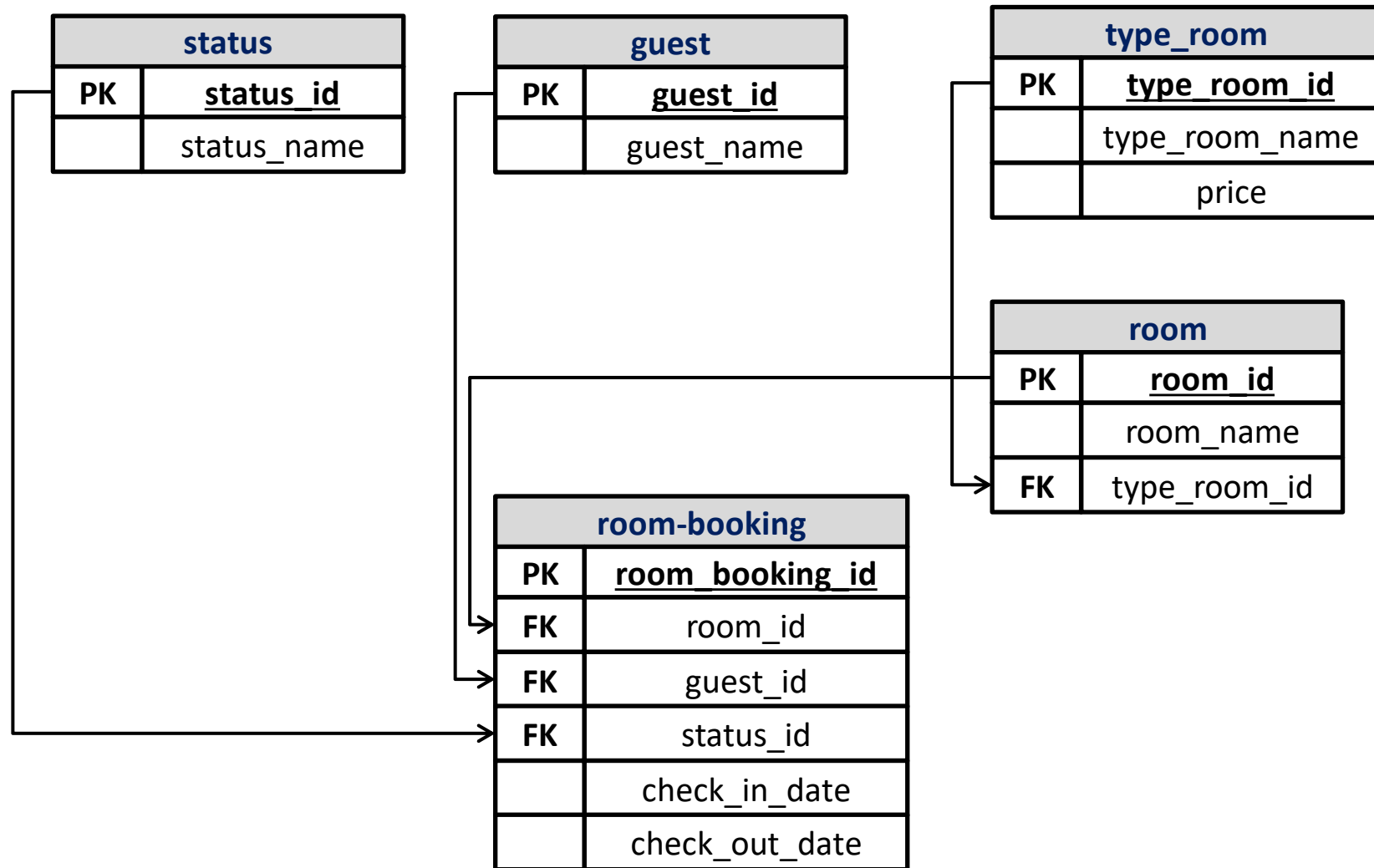
| room-booking | |
|--------------|------------------------|
| PK | <u>room_booking_id</u> |
| FK | room_id |
| FK | guest_id |
| FK | status_id |
| | check_in_date |
| | check_out_date |



III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование

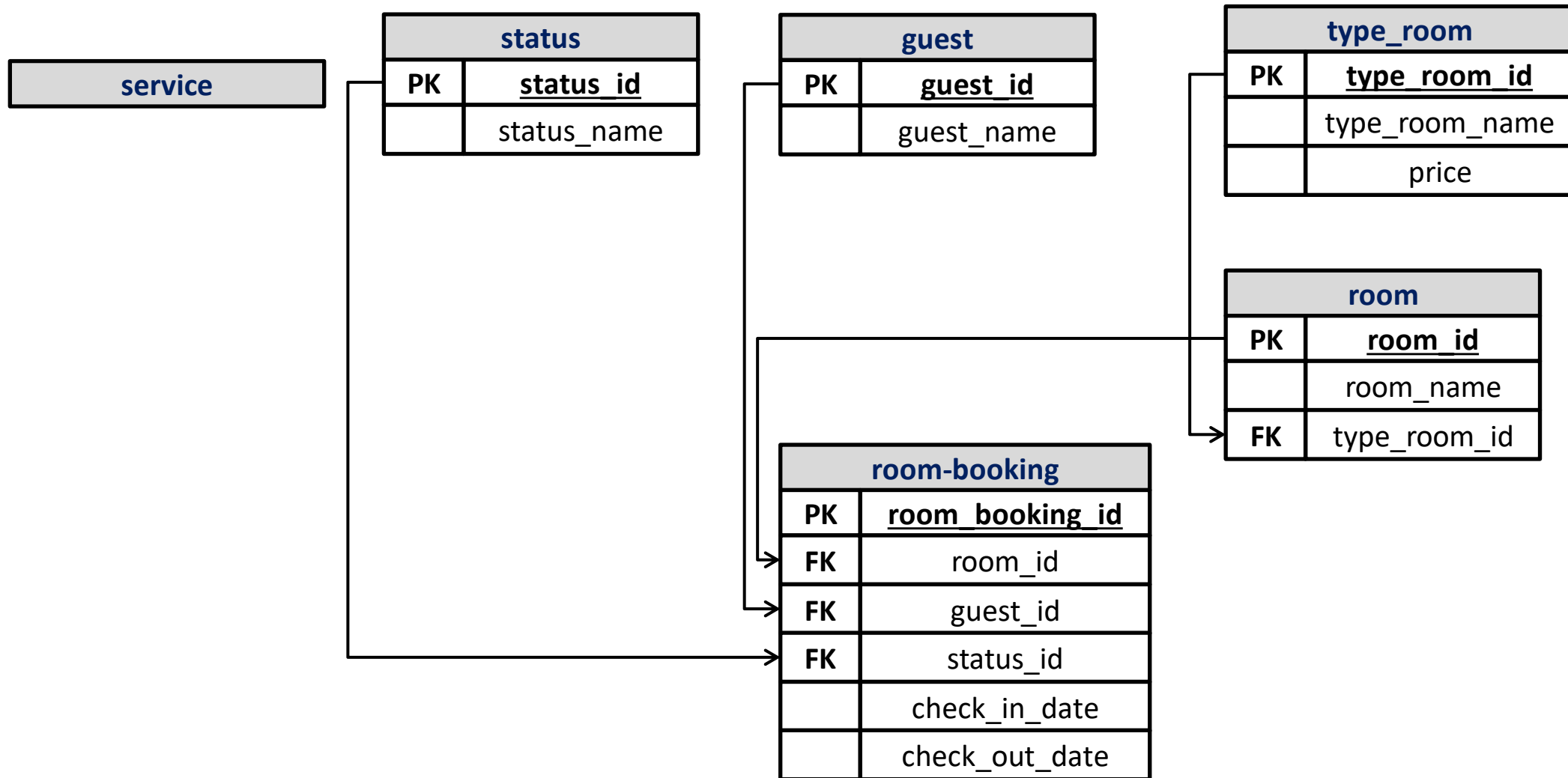


II этап. Концептуальное проектирование

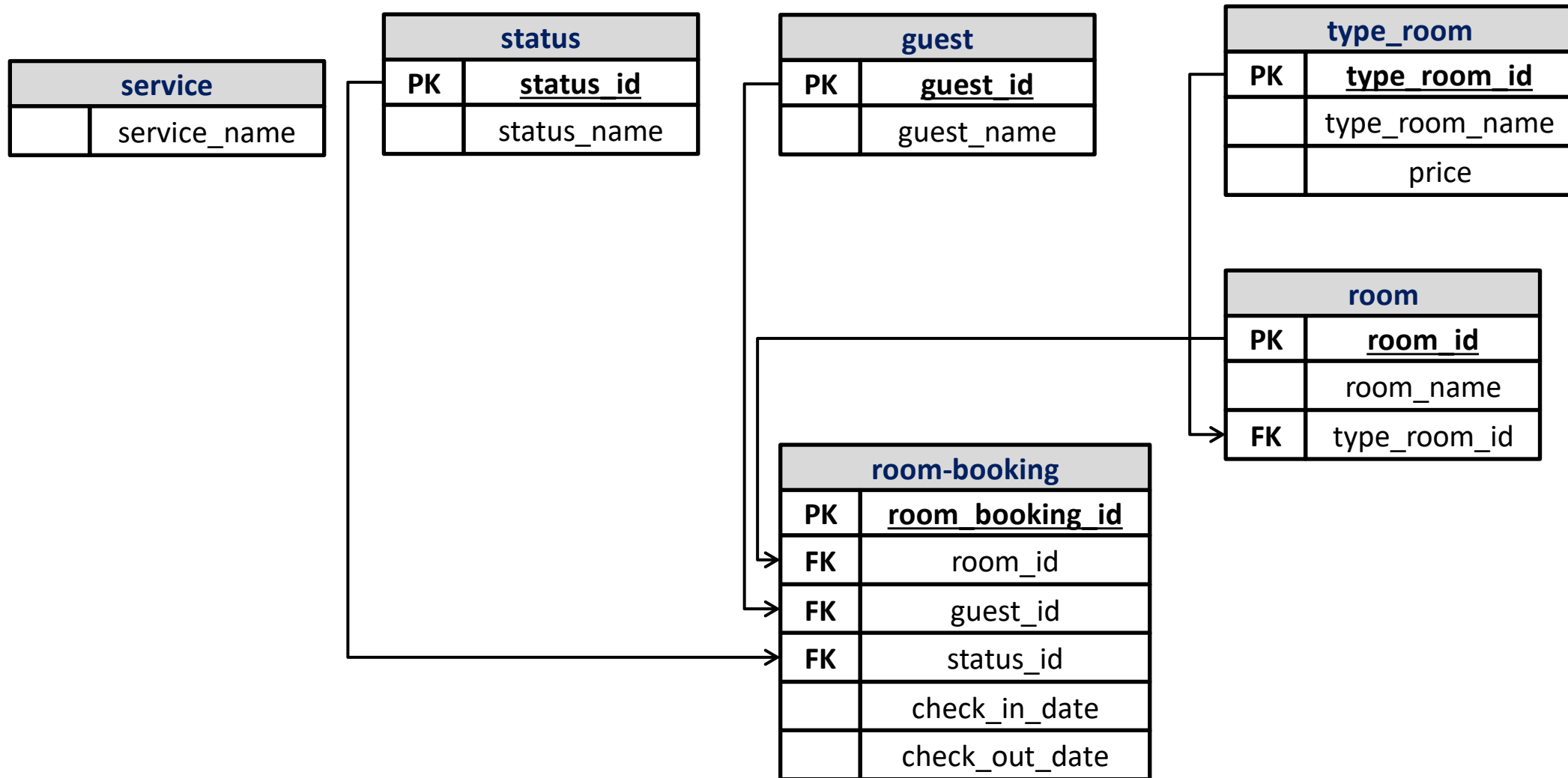
Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников:



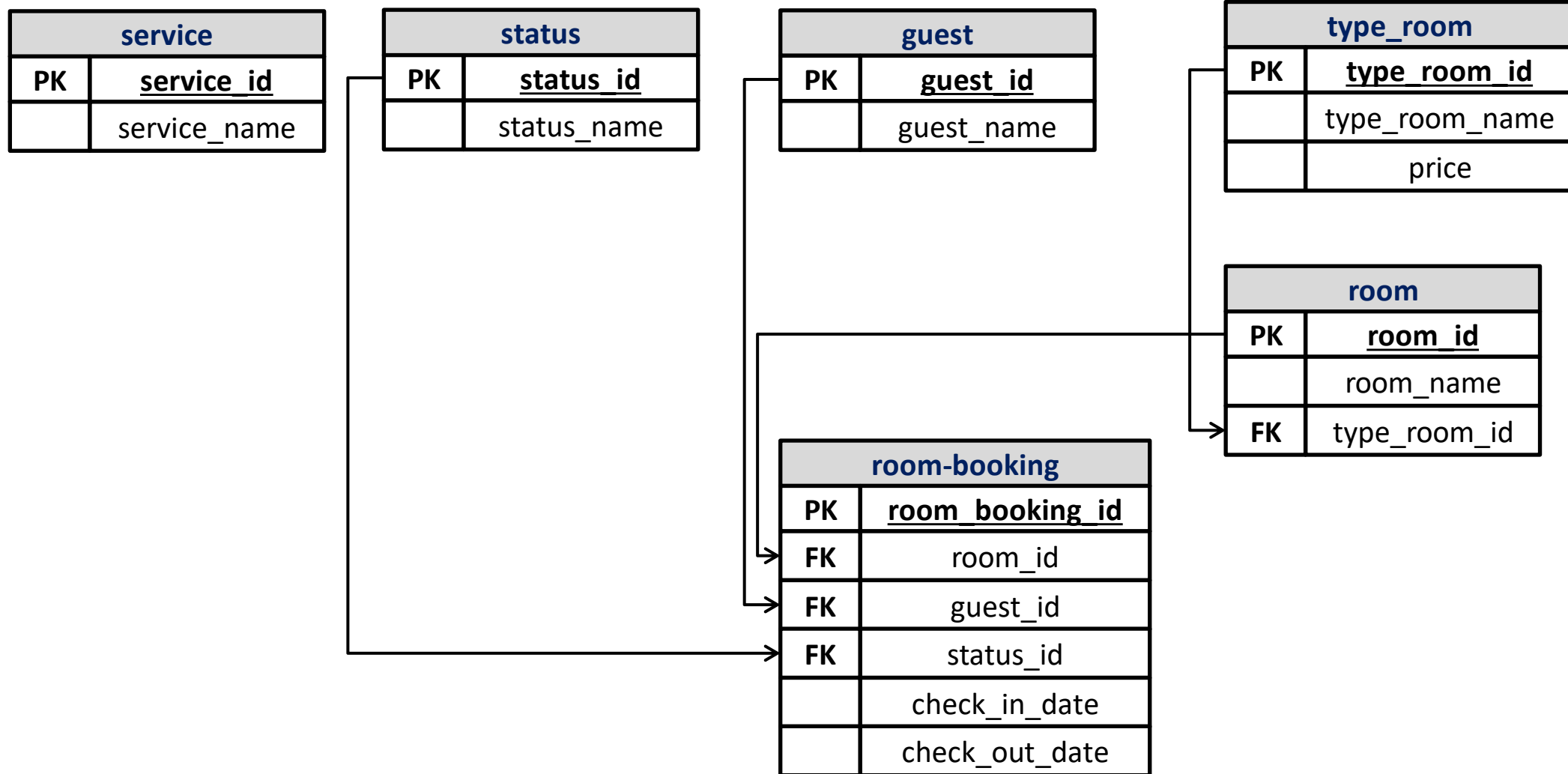
III этап. Логическое проектирование



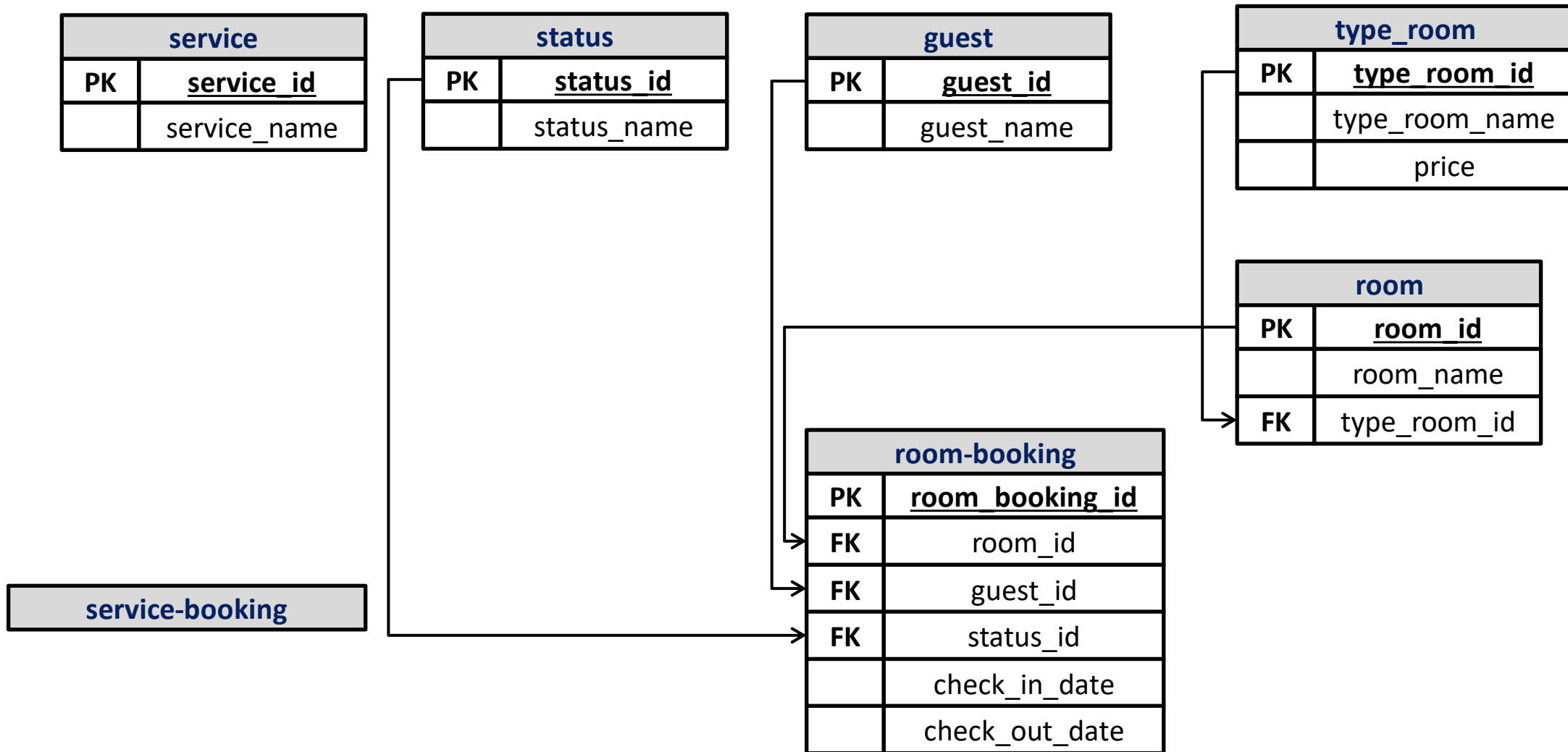
III этап. Логическое проектирование



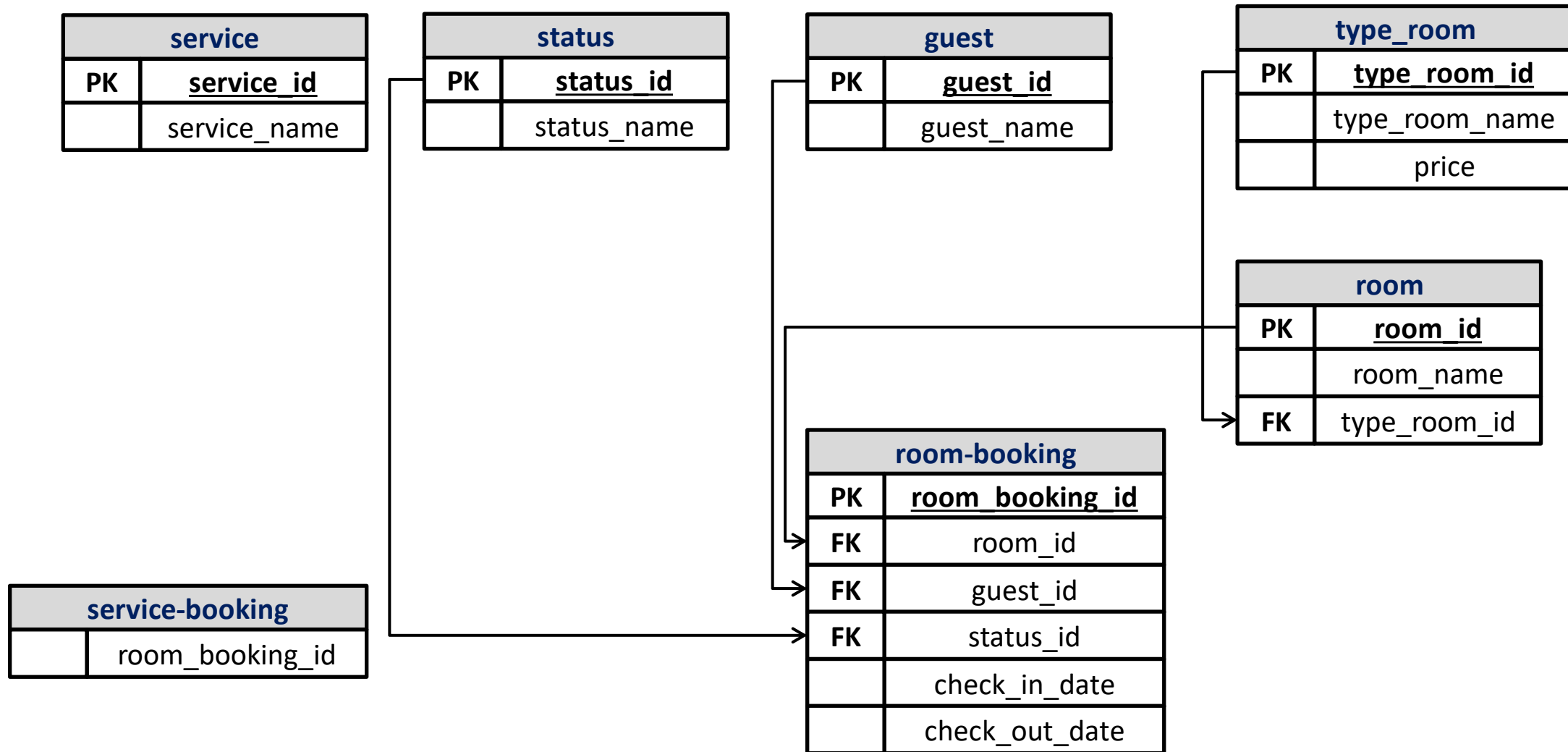
III этап. Логическое проектирование



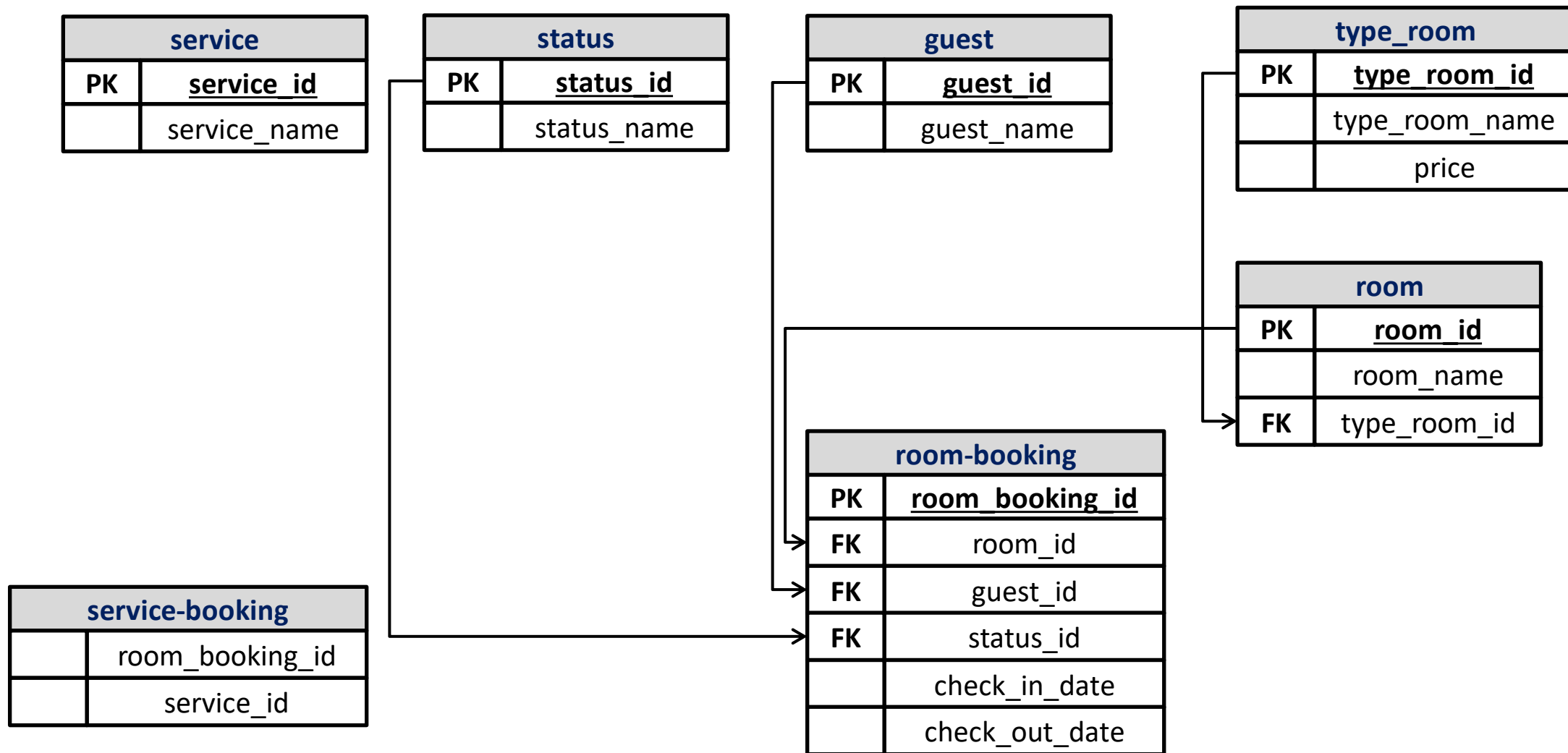
III этап. Логическое проектирование



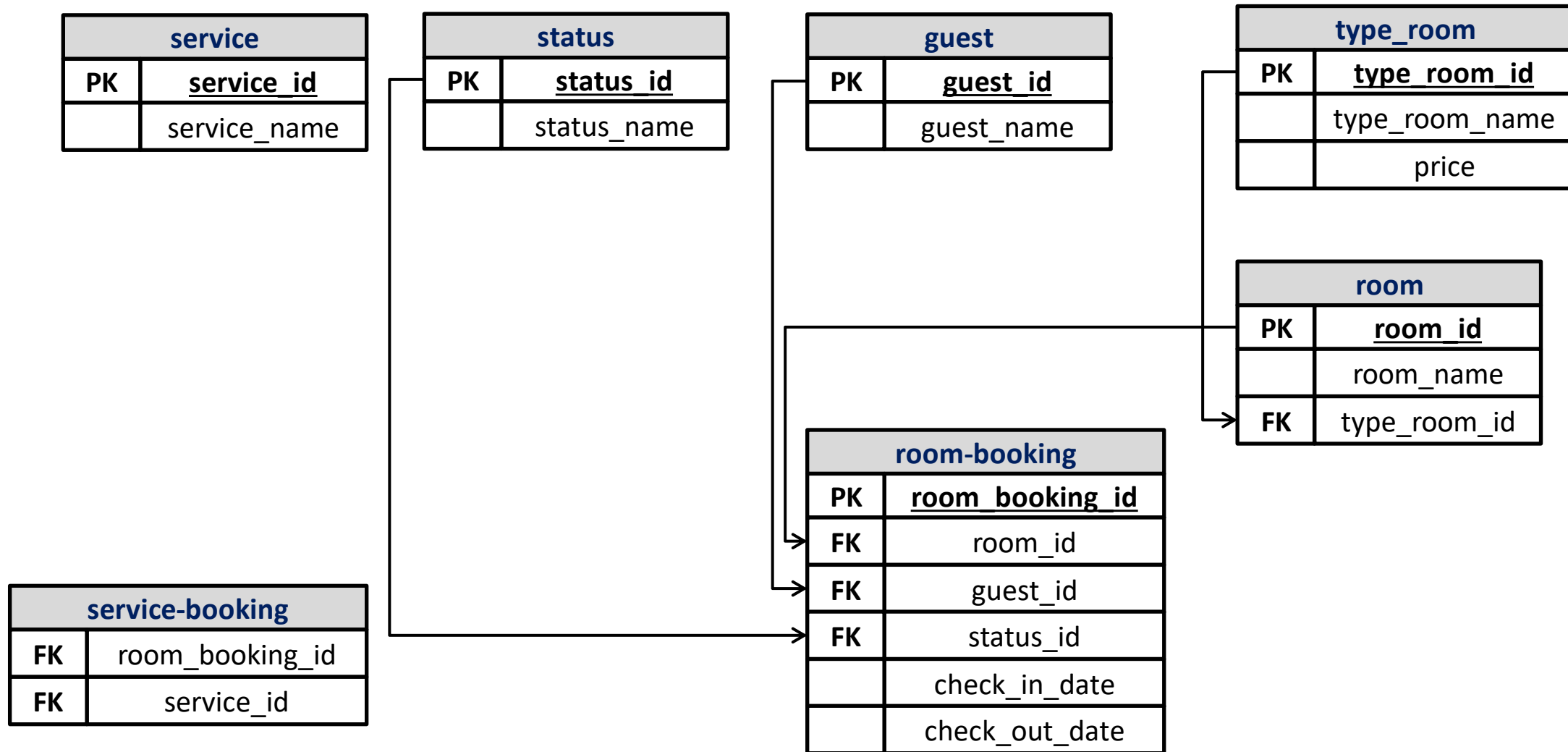
III этап. Логическое проектирование



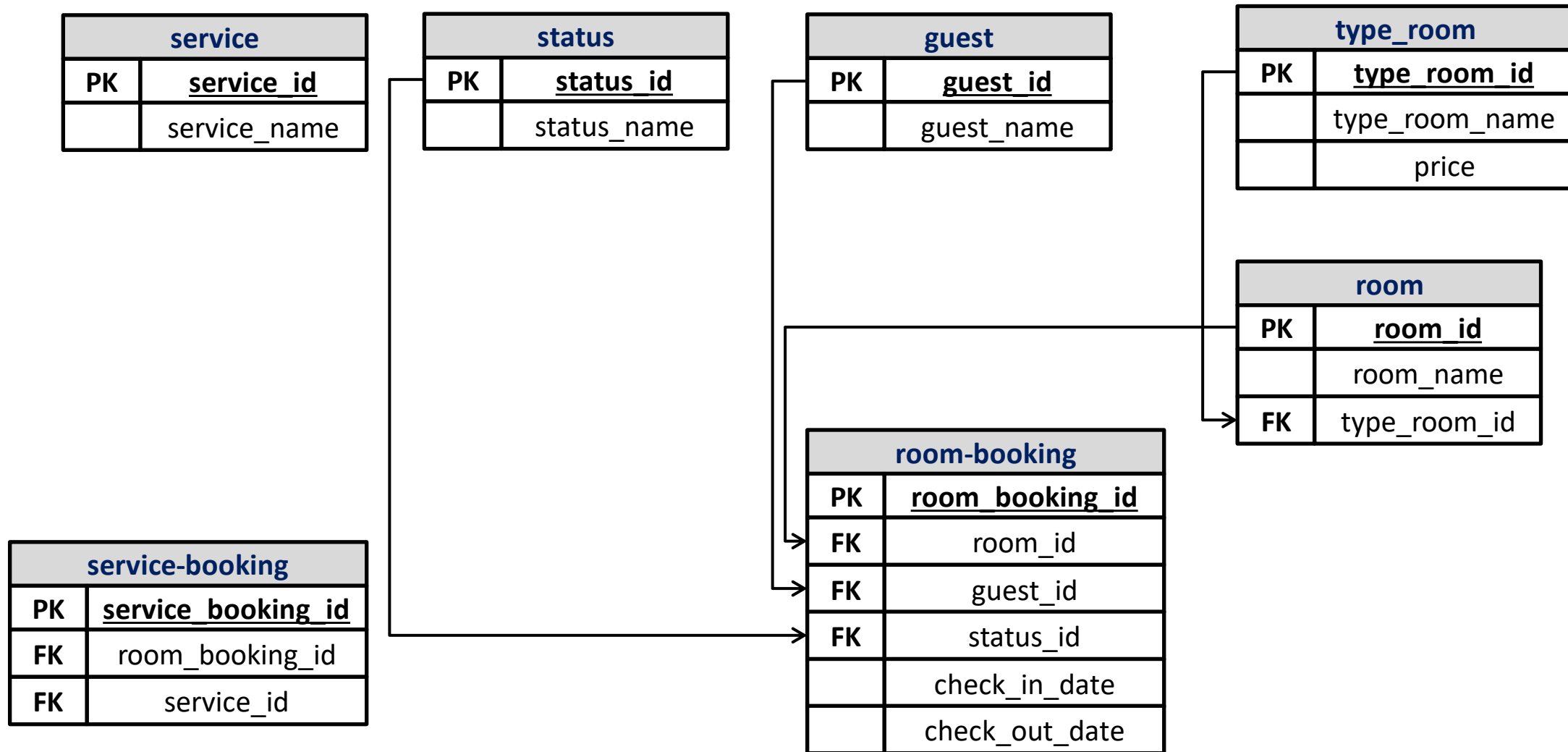
III этап. Логическое проектирование



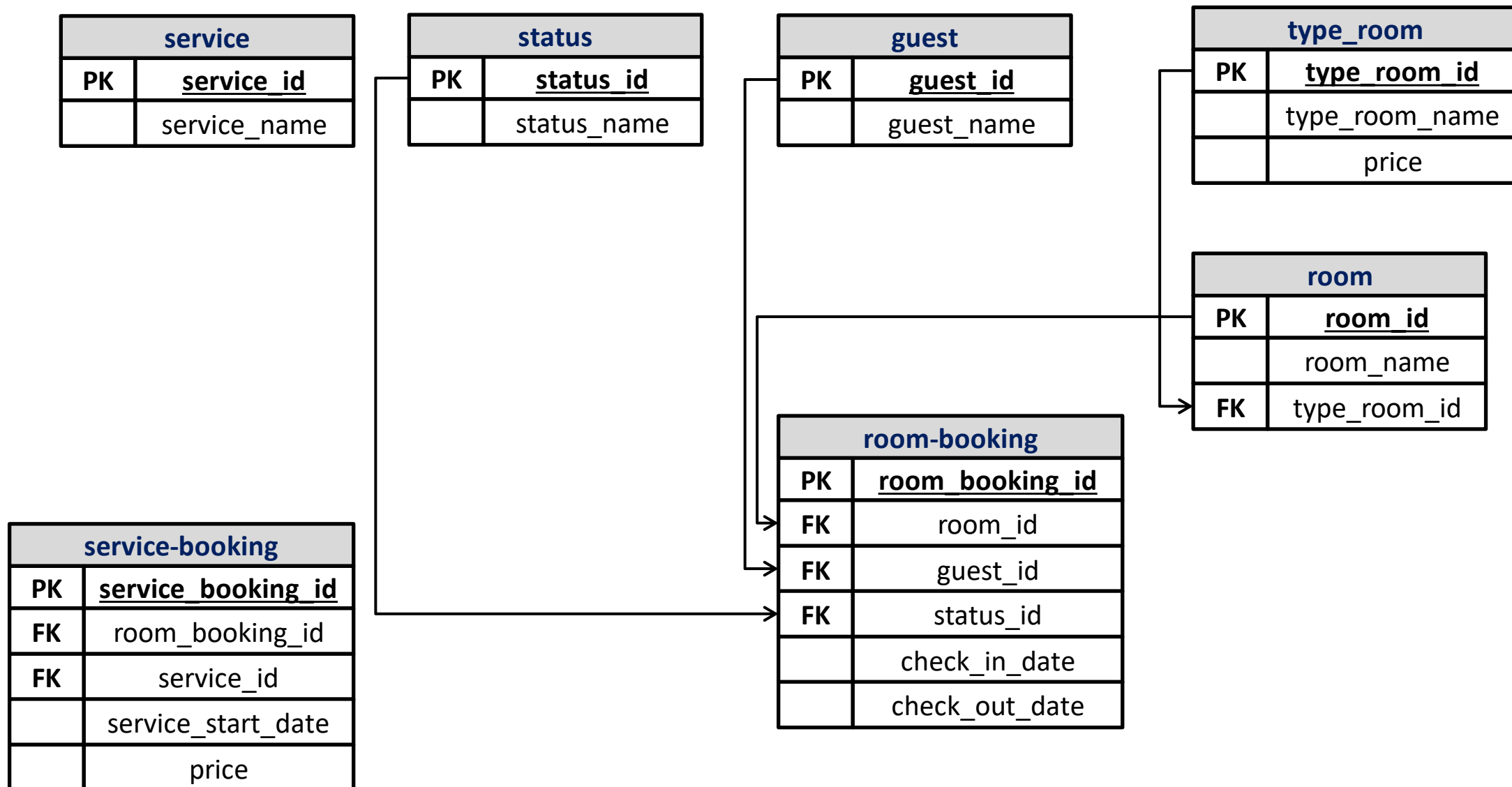
III этап. Логическое проектирование



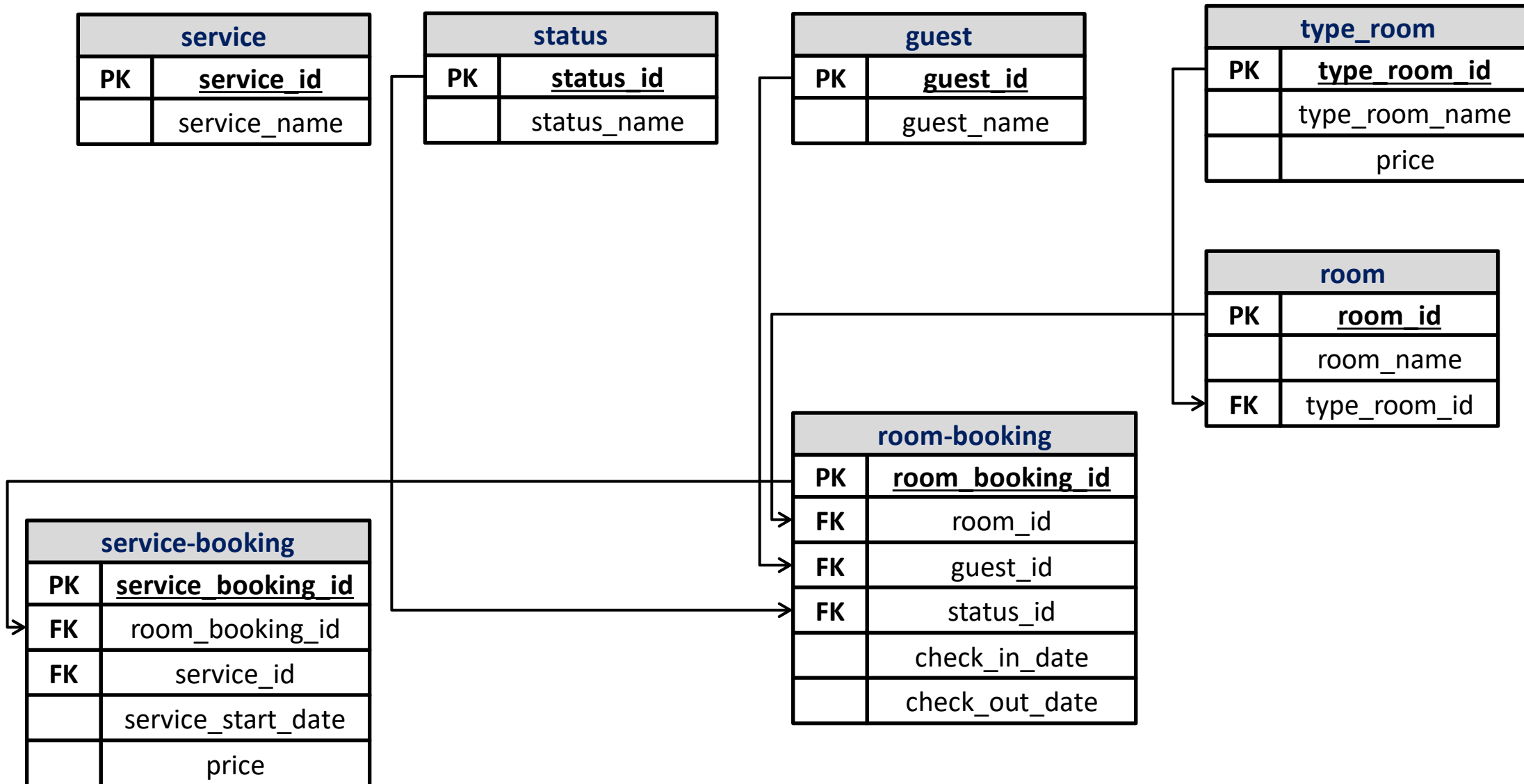
III этап. Логическое проектирование



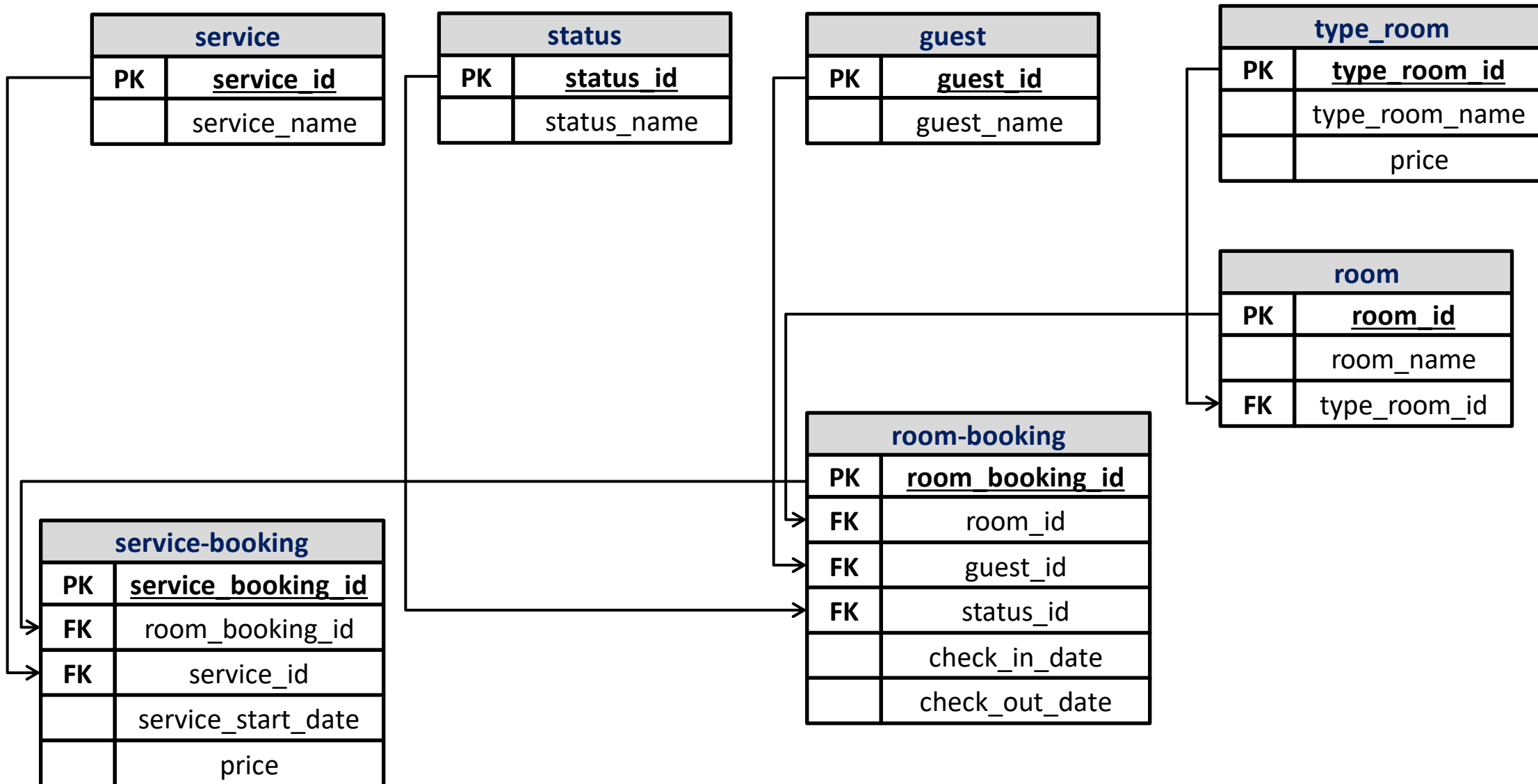
III этап. Логическое проектирование



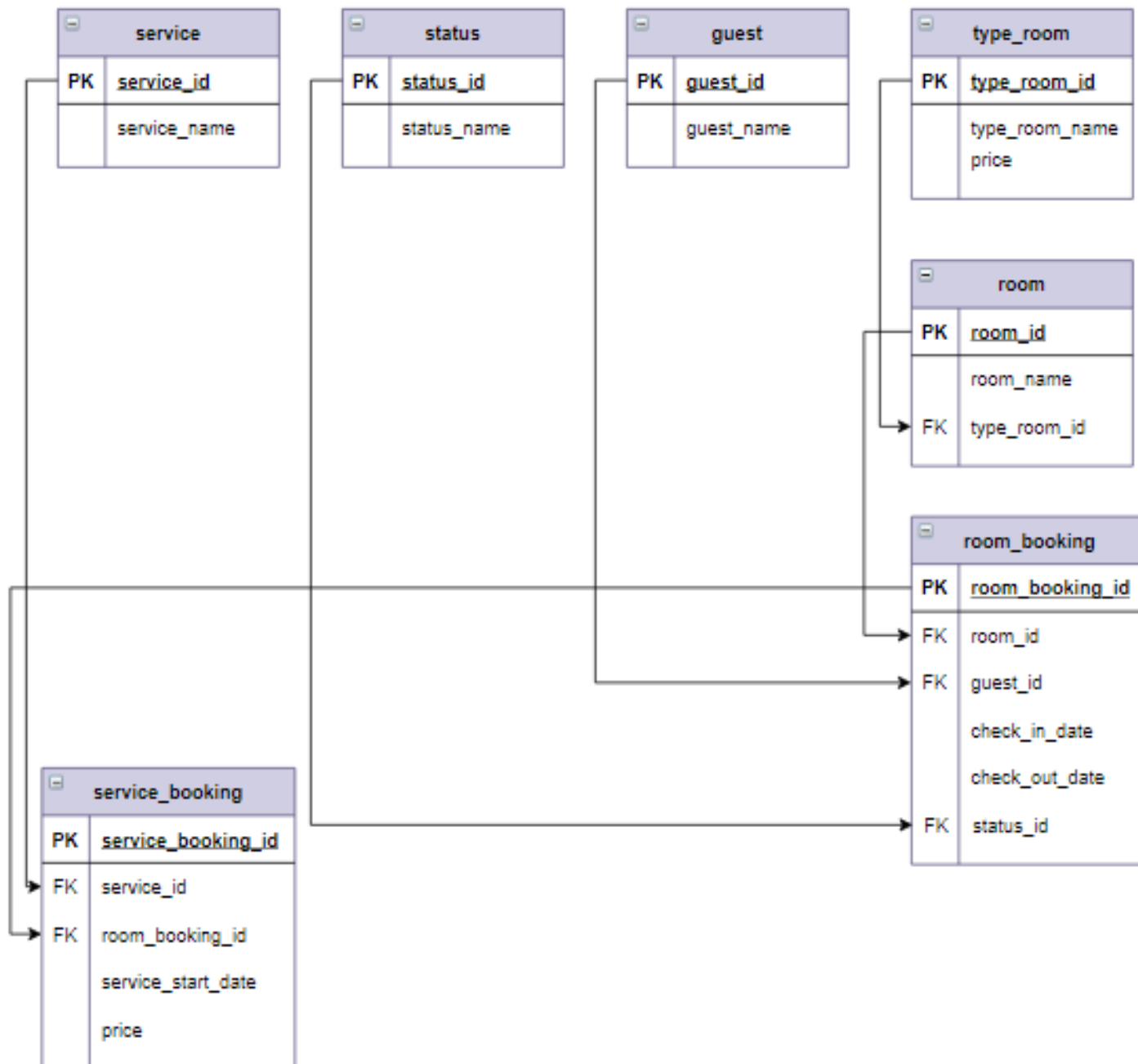
III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование



VI этап. Физическое проектирование

```
CREATE TABLE type_room(  
    type_room_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    type_room_name VARCHAR(60),  
    price DECIMAL(9,2)  
);  
CREATE TABLE guest(  
    guest_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    guest_name VARCHAR(30)  
);  
CREATE TABLE service(  
    service_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    service_name VARCHAR(50)  
);  
CREATE TABLE room (  
    room_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    room_name VARCHAR(80),  
    type_room_id int,  
    FOREIGN KEY (type_room_id) REFERENCES type_room (type_room_id)  
        ON DELETE CASCADE  
);
```

VI этап. Физическое проектирование

```
CREATE TABLE status (  
    status_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    status_name VARCHAR(50)  
);
```

```
CREATE TABLE room_booking (  
    room_booking_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    room_id INT,  
    guest_id INT,  
    check_in_date DATE,  
    check_out_date DATE,  
    status_id INT,  
    FOREIGN KEY (room_id) REFERENCES room (room_id) ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (guest_id) REFERENCES guest(guest_id) ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (status_id) REFERENCES status (status_id) ON DELETE CASCADE  
);
```

VI этап. Физическое проектирование

```
CREATE TABLE service_booking(  
    service_booking_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    service_id int,  
    room_booking_id INT,  
    service_start_date DATE,  
    price DECIMAL(10,2),  
    FOREIGN KEY (service_id) REFERENCES service (service_id)  
        ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (room_booking_id) REFERENCES room_booking(room_booking_id)  
        ON DELETE CASCADE  
);
```

Пример проектирования базы данных.

I этап. Описание предметной области

В университете реализуется on-line тестирование по нескольким дисциплинам. Каждая дисциплина включает некоторое количество вопросов. Ответы на вопрос представлены в виде вариантов ответов, один из этих вариантов правильный.

Студент регистрируется в системе, указав свое имя, фамилию и отчество. После этого он может проходить тестирование по одной или нескольким дисциплинам. Студент имеет несколько попыток для прохождения тестирования (необходимо сохранять дату попытки). Каждому студенту случайным образом выбирается набор вопросов по дисциплине и формируется индивидуальный тест. Студент отвечает на вопросы, выбирая один из предложенных вариантов ответа.

После окончания тестирования вычисляется и сохраняется результат (в процентах) попытки.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 1. Детально проанализировать предметную область и выделить те информационные объекты, которые будут храниться в базе данных.

В университете реализуется on-line тестирование по нескольким дисциплинам. Каждая дисциплина включает некоторое количество вопросов. Ответы на вопрос представлены в виде вариантов ответов, один из этих вариантов правильный.

Студент регистрируется в системе, указав свое имя, фамилию и отчество. После этого он может проходить тестирование по одной или нескольким дисциплинам. Студент имеет несколько попыток для прохождения тестирования (необходимо сохранять дату попытки). Каждому студенту случайным образом выбирается набор вопросов по дисциплине и формируется индивидуальный тест. Студент отвечает на вопросы, выбирая один из предложенных вариантов ответа.

После окончания тестирования вычисляется и сохраняется результат (в процентах) попытки.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Для каждого выделенного информационного объекта указать его характеристики.

В университете реализуется on-line тестирование по нескольким дисциплинам. Каждая дисциплина включает некоторое количество вопросов. Ответы на вопрос представлены в виде вариантов ответов, один из этих вариантов правильный.

Студент регистрируется в системе, указав свое имя, фамилию и отчество. После этого он может проходить тестирование по одной или нескольким дисциплинам. Студент имеет несколько попыток для прохождения тестирования (необходимо сохранять дату попытки). Каждому студенту случайным образом выбирается набор вопросов по дисциплине и формируется индивидуальный тест. Студент отвечает на вопросы, выбирая один из предложенных вариантов ответа.

После окончания тестирования вычисляется и сохраняется результат (в процентах) попытки.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Для каждого выделенного информационного объекта указать его характеристики.

В университете реализуется on-line тестирование по нескольким **дисциплинам** (**название**). Каждая дисциплина включает некоторое количество **вопросов** (**формулировка**). **Ответы** (**название**) на вопрос представлены в виде вариантов ответов, один из этих вариантов **правильный**.

Студент регистрируется в системе, указав свое **имя, фамилию и отчество**. После этого он может проходить тестирование по одной или нескольким дисциплинам. Студент имеет несколько **попыток** для прохождения тестирования (необходимо сохранять **дату попытки**). Каждому студенту случайным образом выбирается набор вопросов по дисциплине и формируется индивидуальный **тест**. Студент отвечает на вопросы, выбирая один из предложенных вариантов ответа.

После окончания тестирования вычисляется и сохраняется **результат** (в процентах) попытки.

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 2. Для каждого выделенного информационного объекта указать его характеристики.

Дисциплина – название;

Вопросы – формулировка;

Ответы – формулировка;

Студент – фамилия И.О.;

Попытка – дата, результат;

Тест

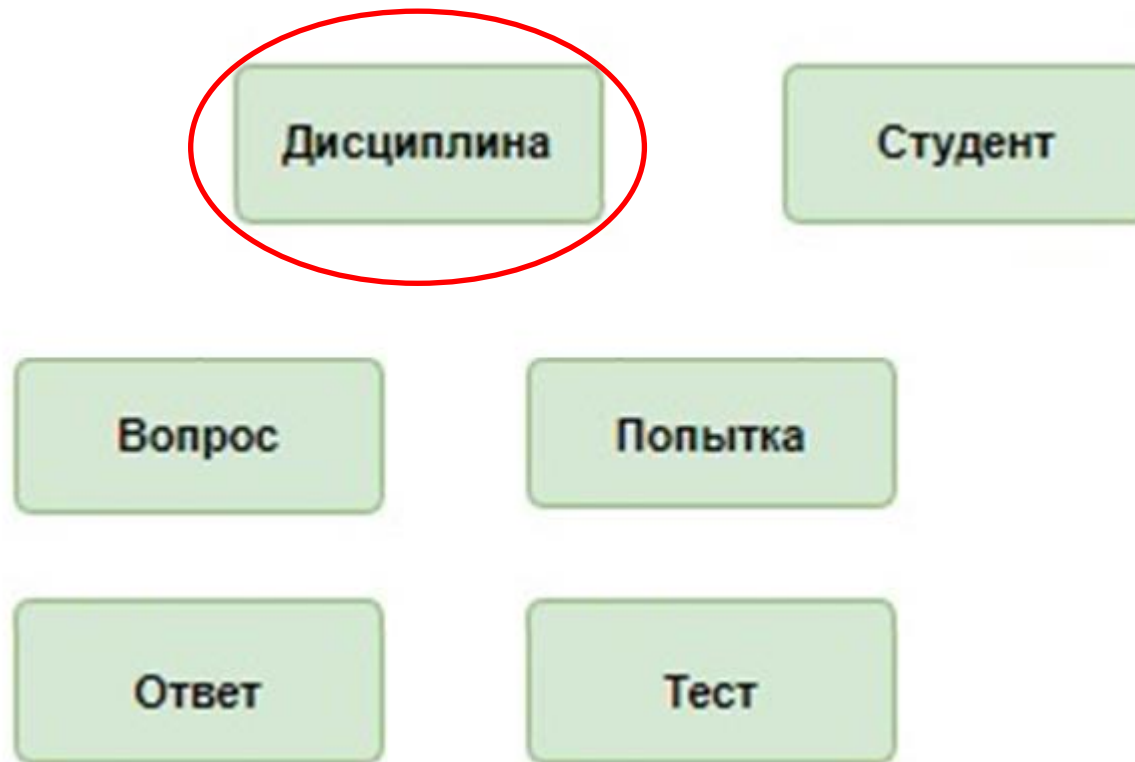
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



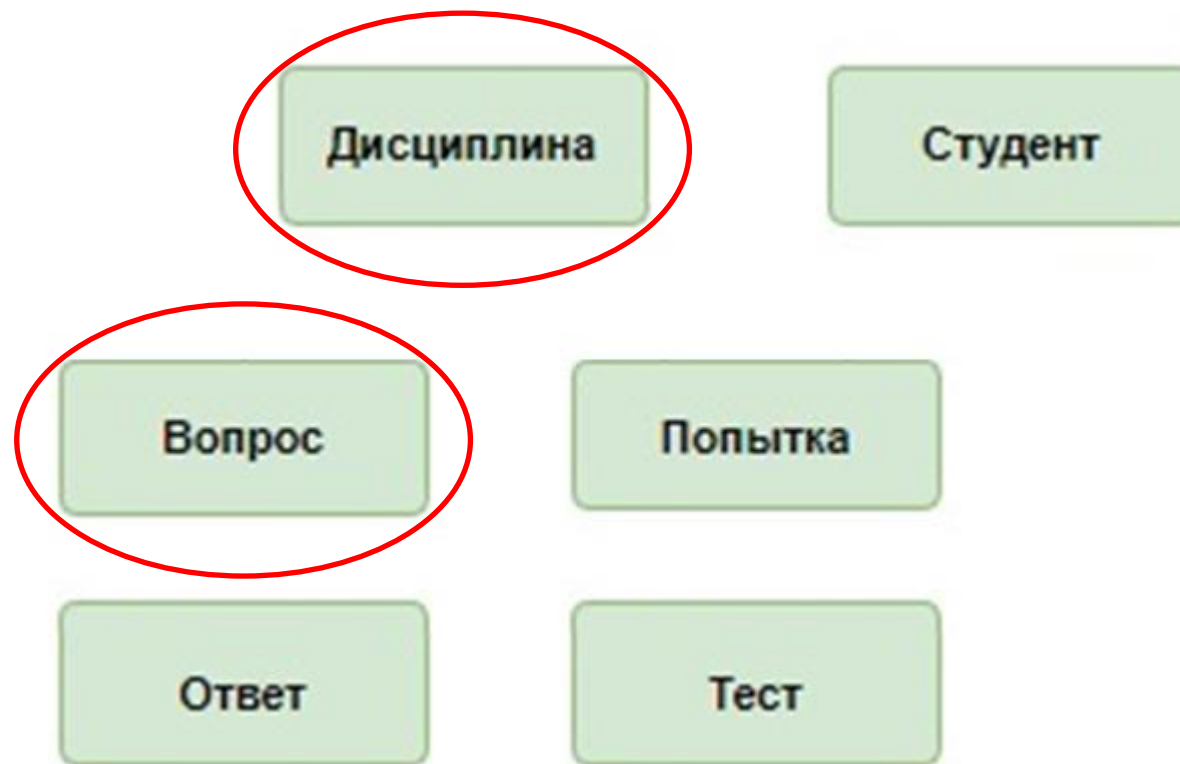
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



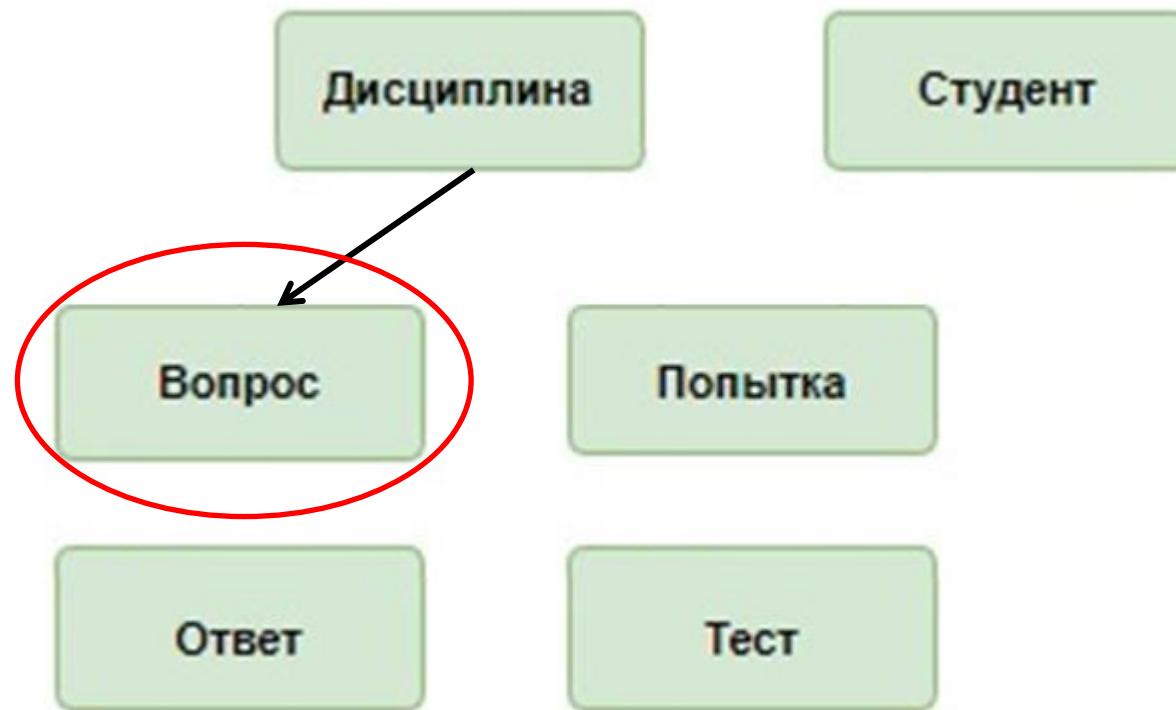
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



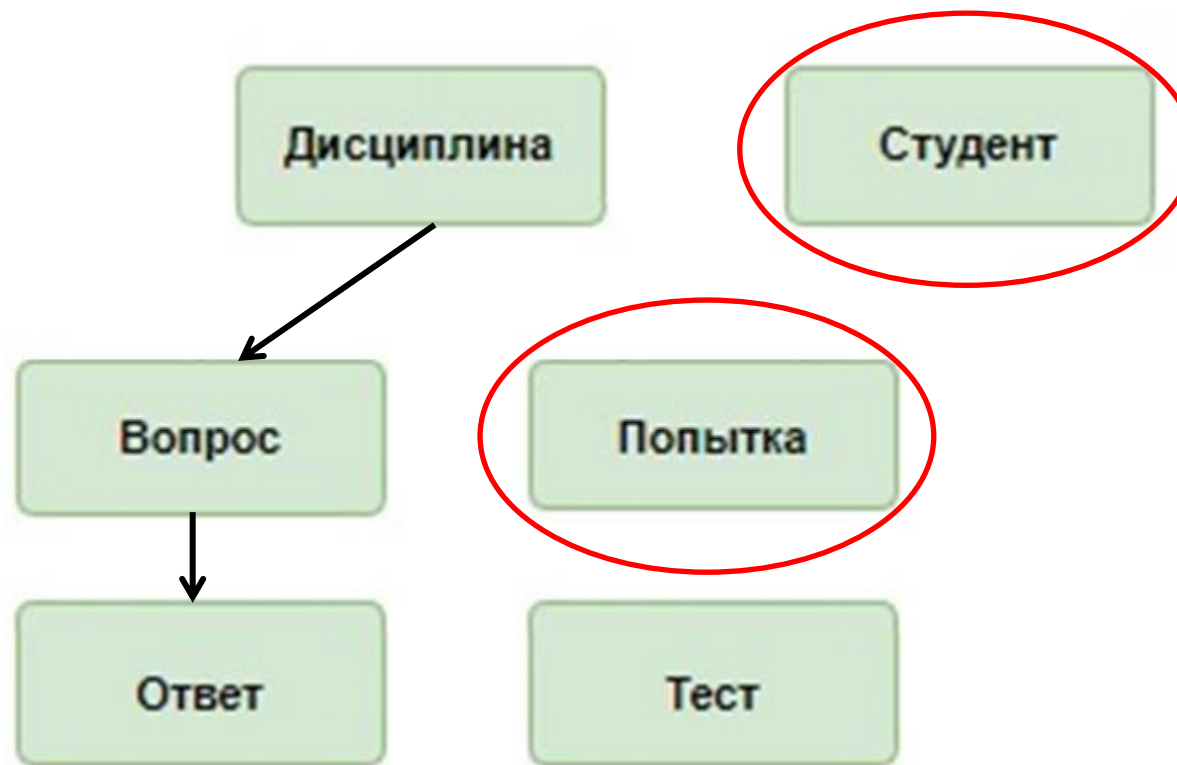
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



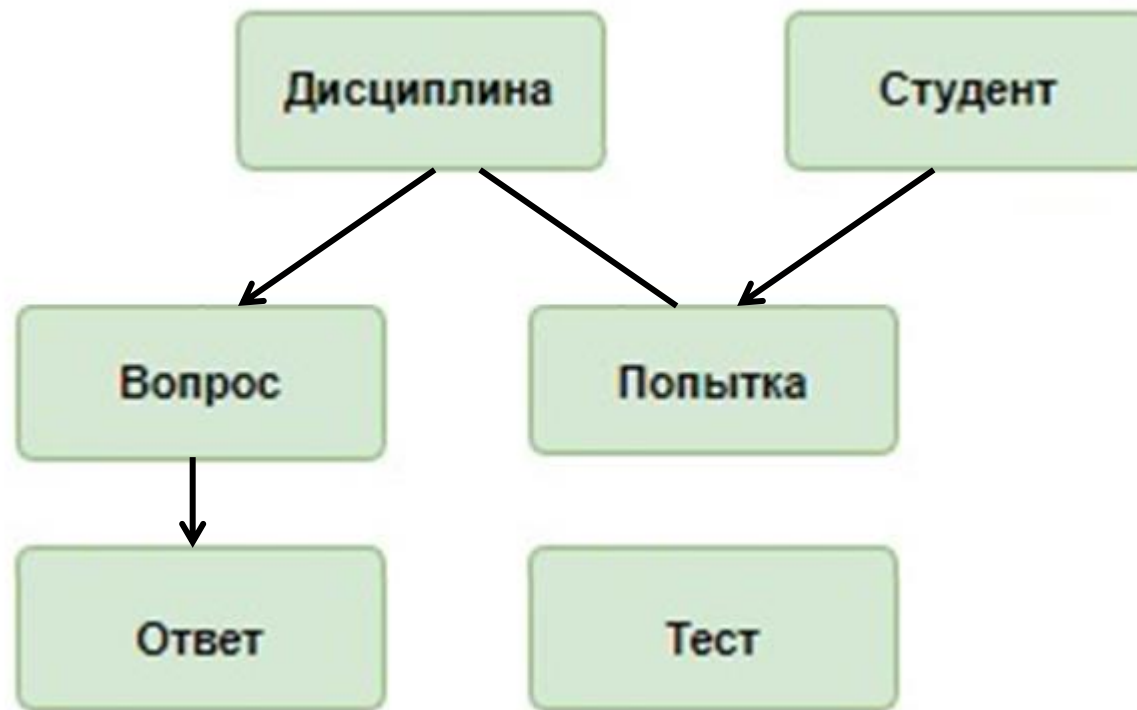
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



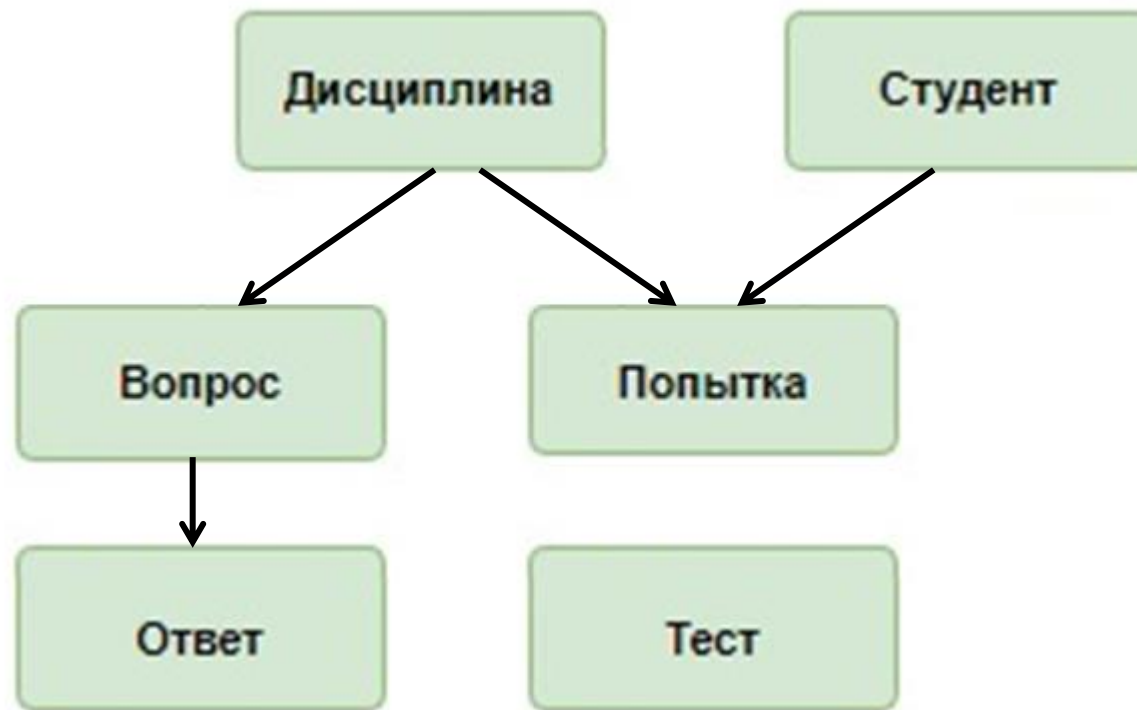
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



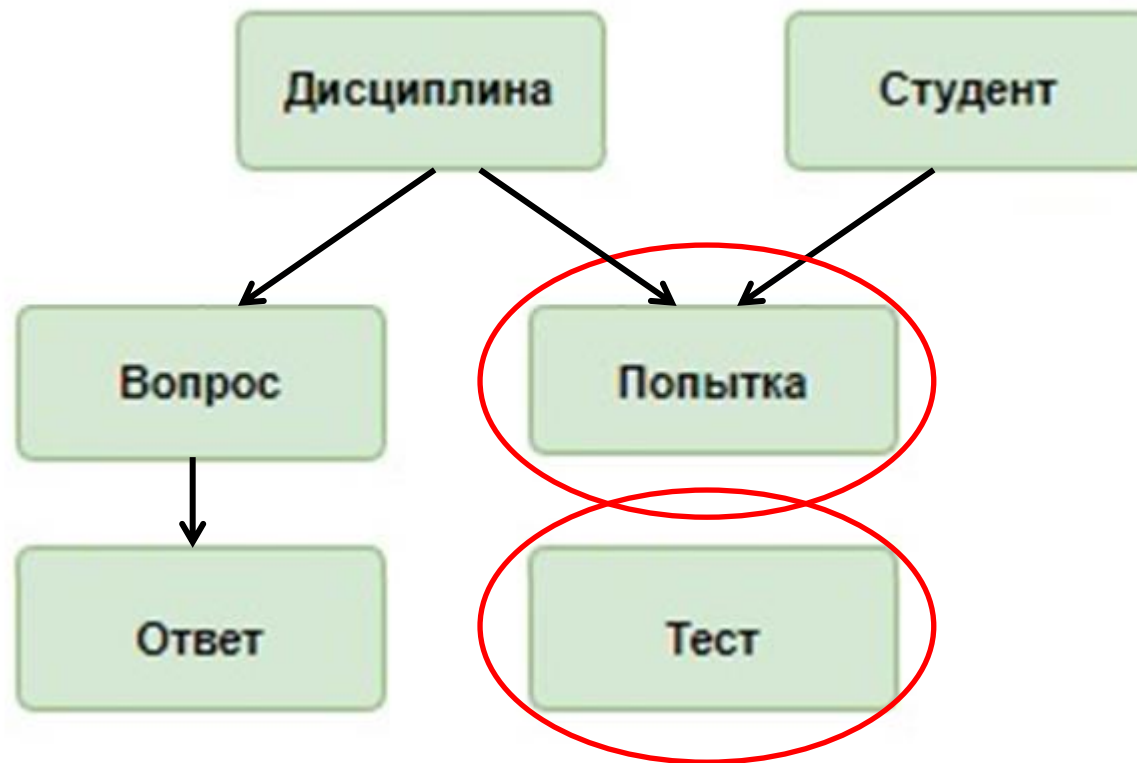
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



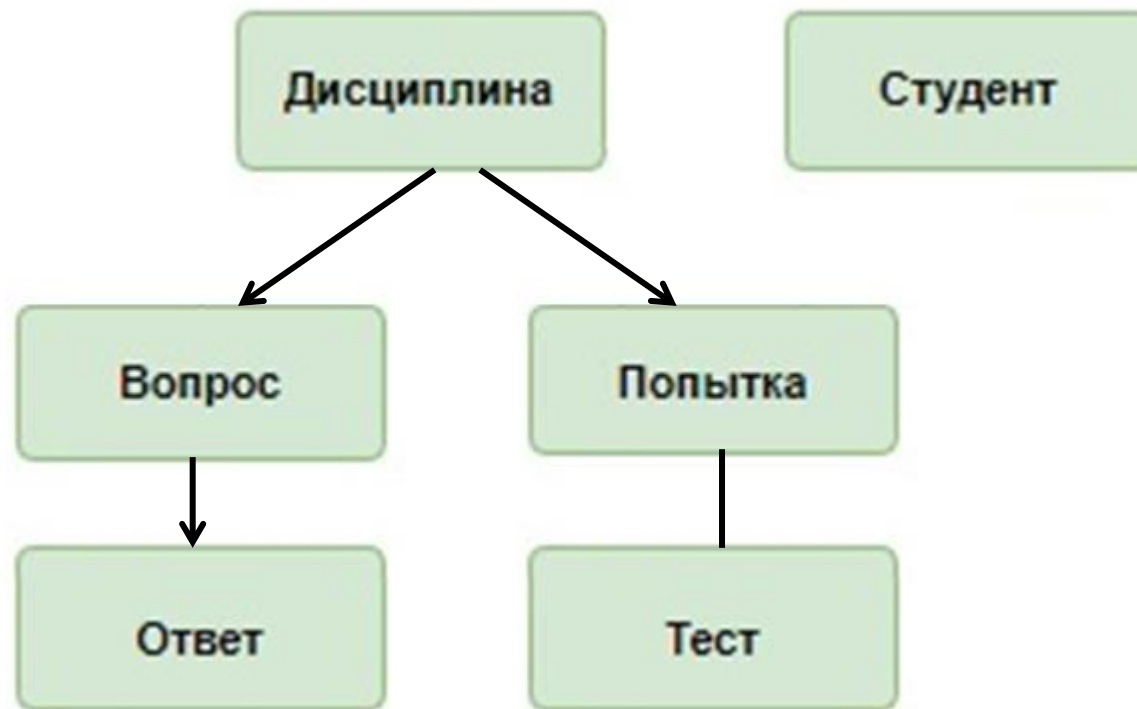
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



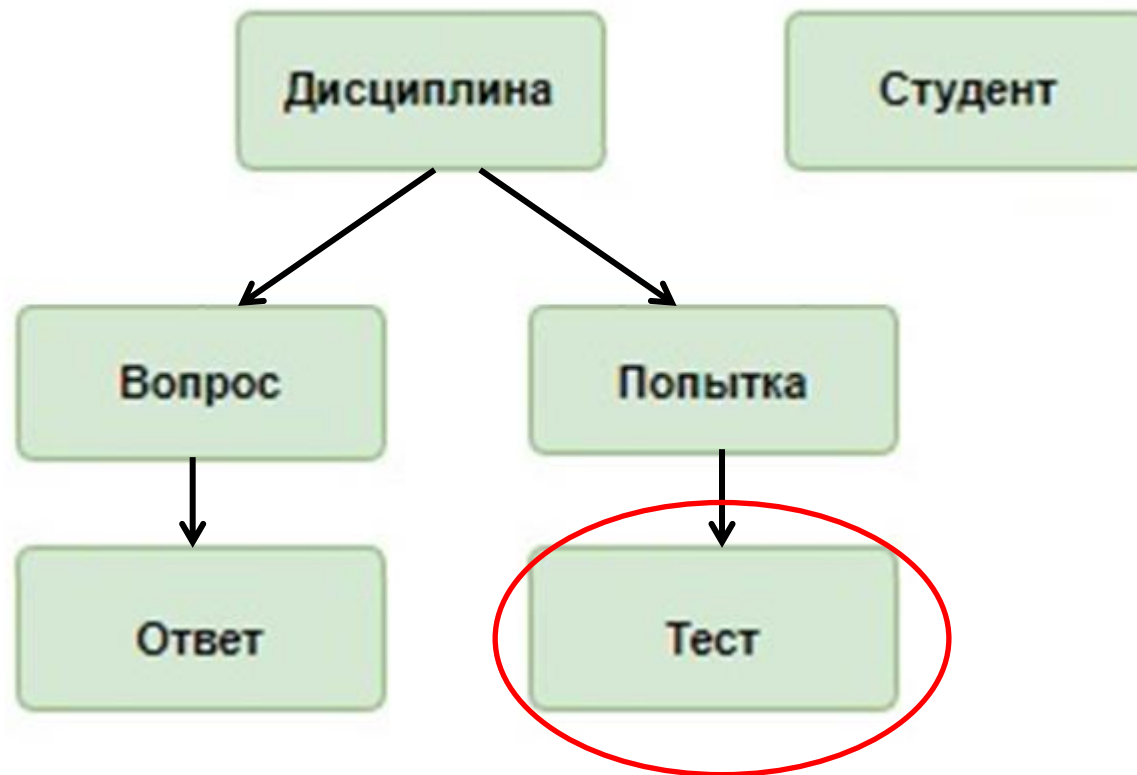
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



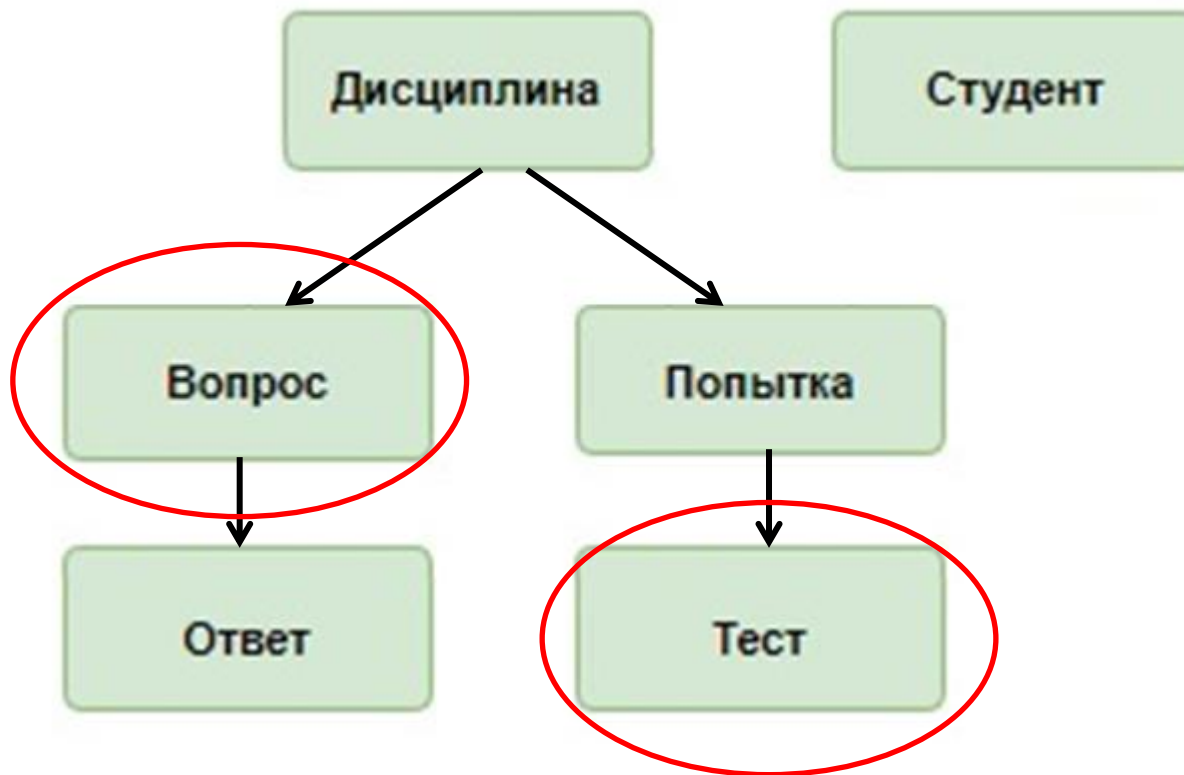
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



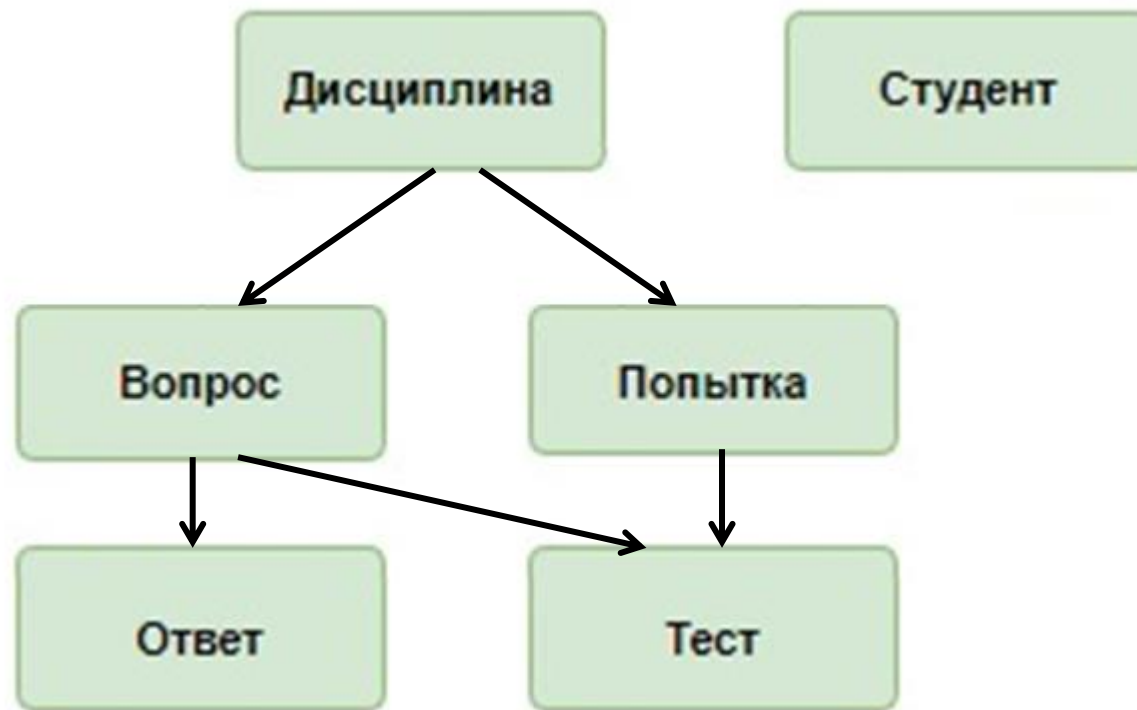
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



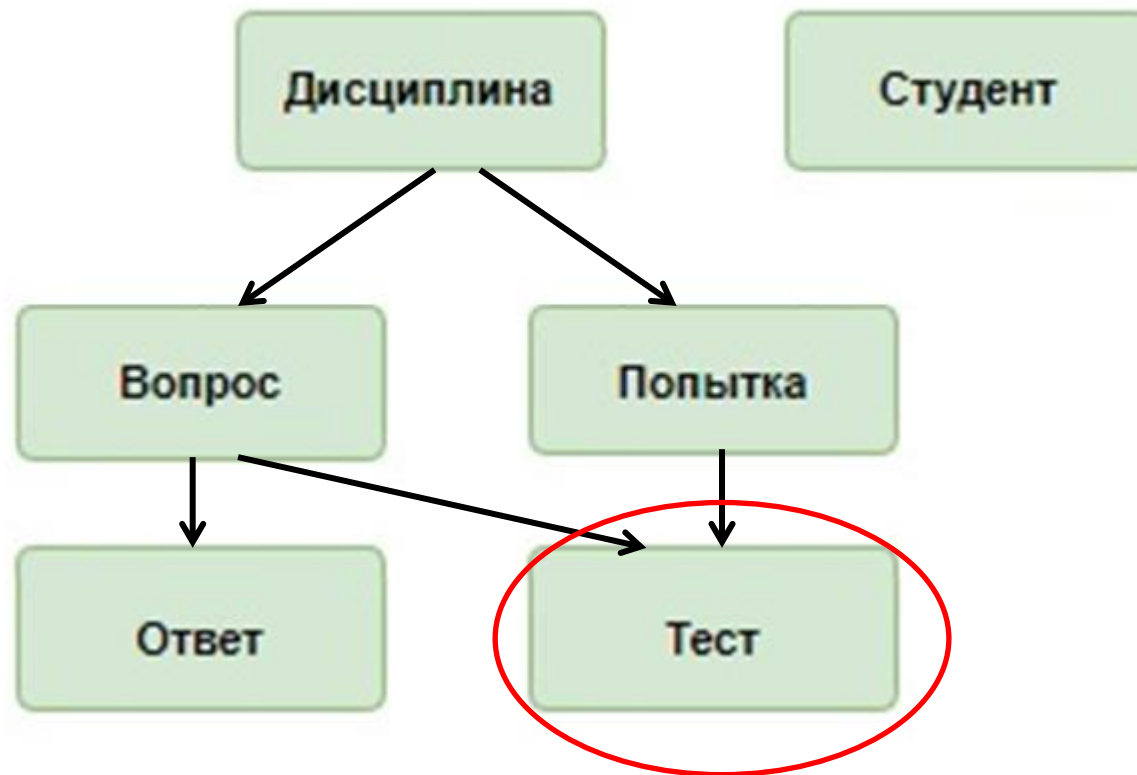
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



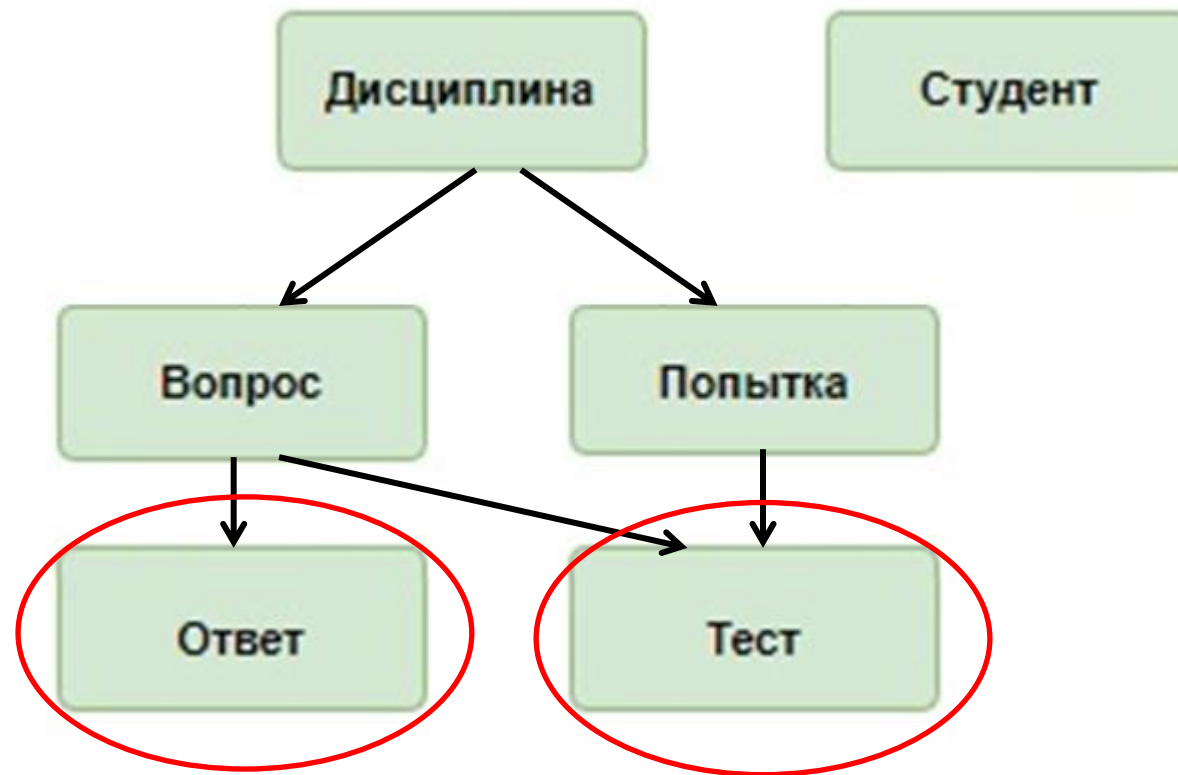
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



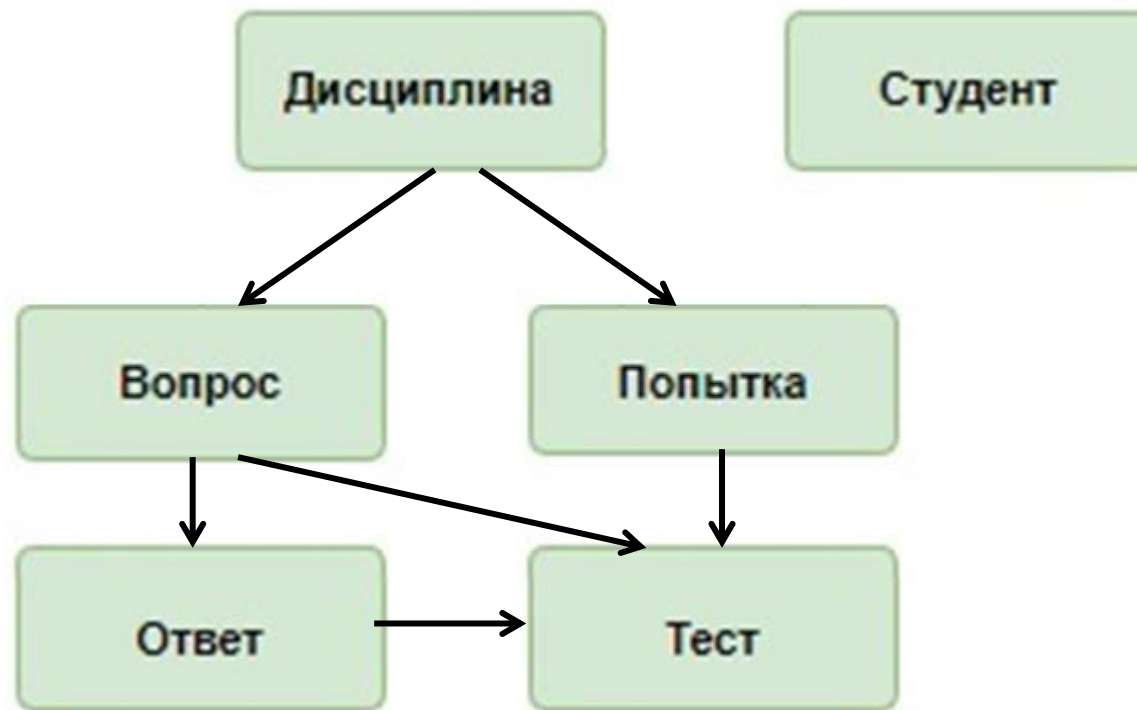
II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



III этап. Логическое проектирование

На этом этапе необходимо выбрать модель данных и реализовать концептуальную модель базы данных в терминах выбранной модели.

В нашем случае реализуем концептуальную модель в терминах реляционной модели данных

II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



III этап. Логическое проектирование

subject

III этап. Логическое проектирование

| subject | |
|---------|--------------|
| | subject_name |

III этап. Логическое проектирование

| subject | |
|---------|-------------------|
| PK | <u>subject id</u> |
| | subject_name |

III этап. Логическое проектирование

| subject | |
|---------|-------------------|
| PK | <u>subject id</u> |
| | subject_name |

| question | |
|----------|--|
|----------|--|

III этап. Логическое проектирование

| subject | |
|---------|-------------------|
| PK | <u>subject_id</u> |
| | subject_name |

| question | |
|----------|---------------|
| | question_name |

III этап. Логическое проектирование

| subject | |
|---------|-------------------|
| PK | <u>subject_id</u> |
| | subject_name |

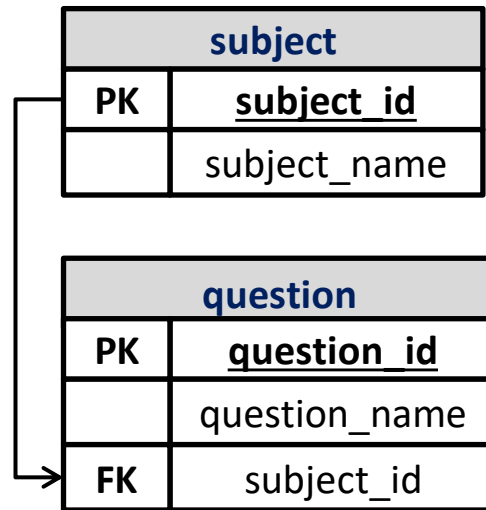
| question | |
|----------|--------------------|
| PK | <u>question_id</u> |
| | question_name |

III этап. Логическое проектирование

| subject | |
|---------|-------------------|
| PK | <u>subject_id</u> |
| | subject_name |

| question | |
|----------|--------------------|
| PK | <u>question_id</u> |
| | question_name |
| FK | subject_id |

III этап. Логическое проектирование

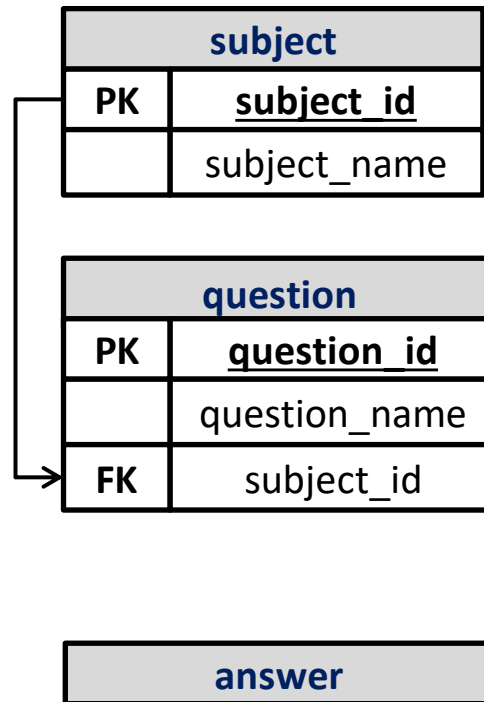


II этап. Концептуальное проектирование

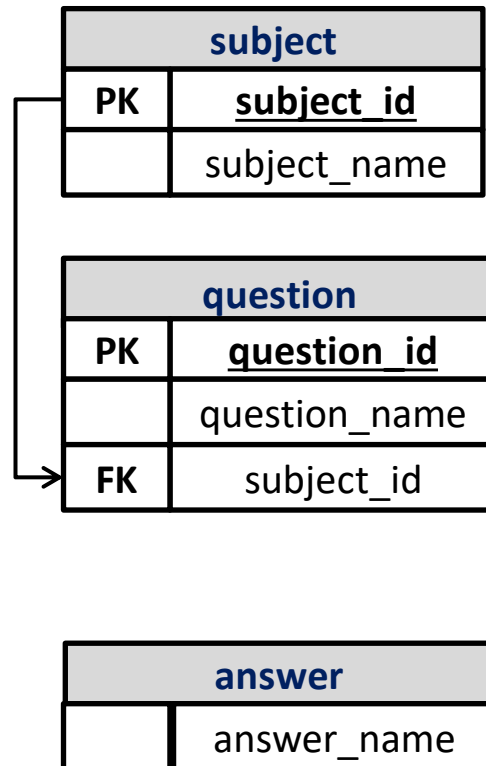
Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



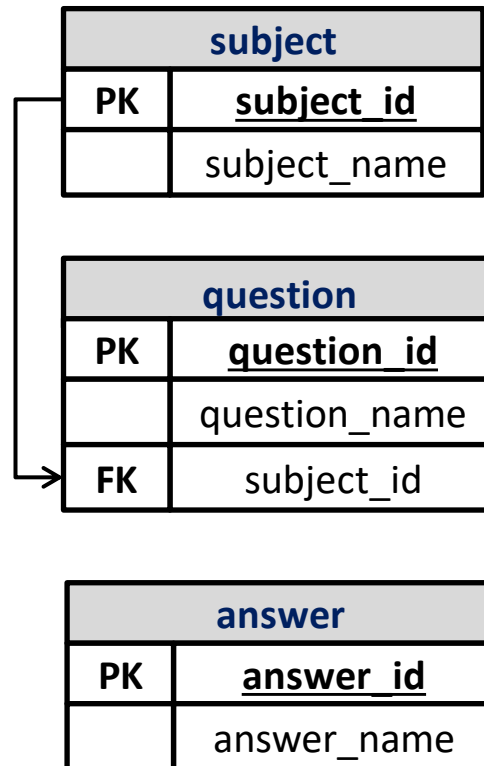
III этап. Логическое проектирование



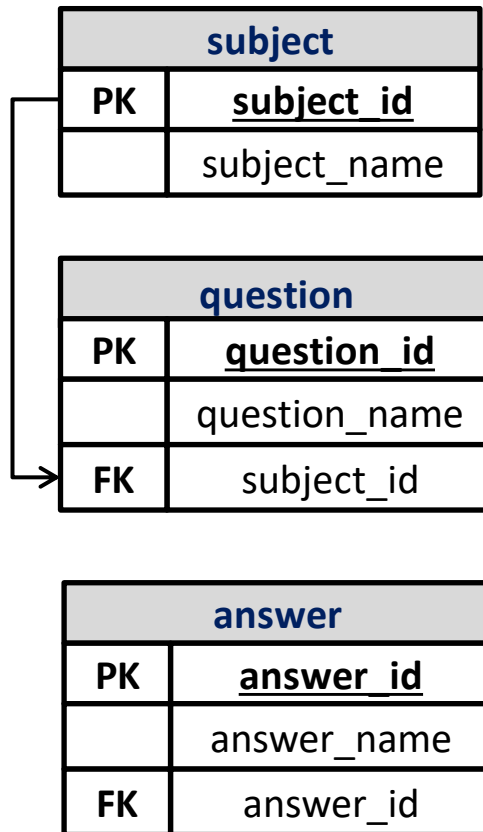
III этап. Логическое проектирование



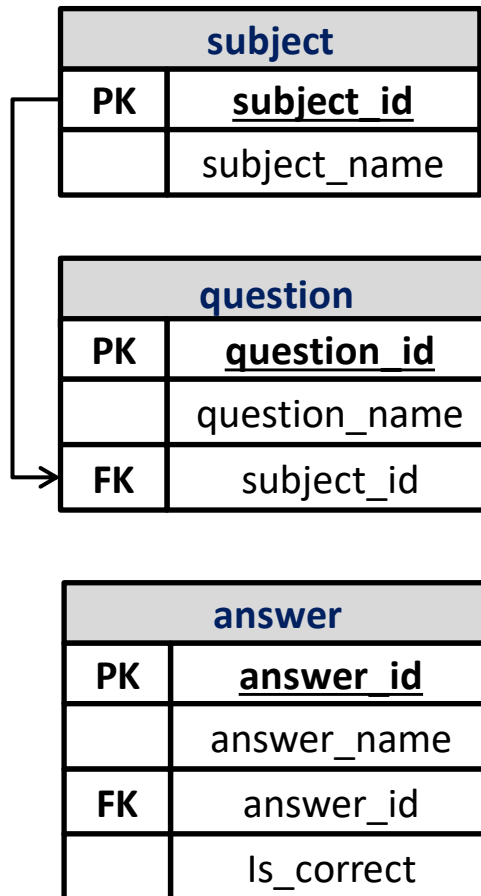
III этап. Логическое проектирование



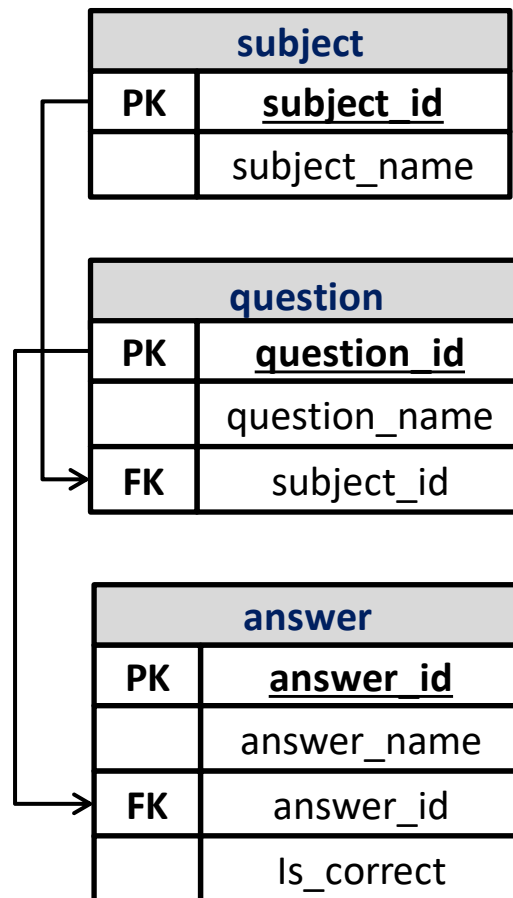
III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование

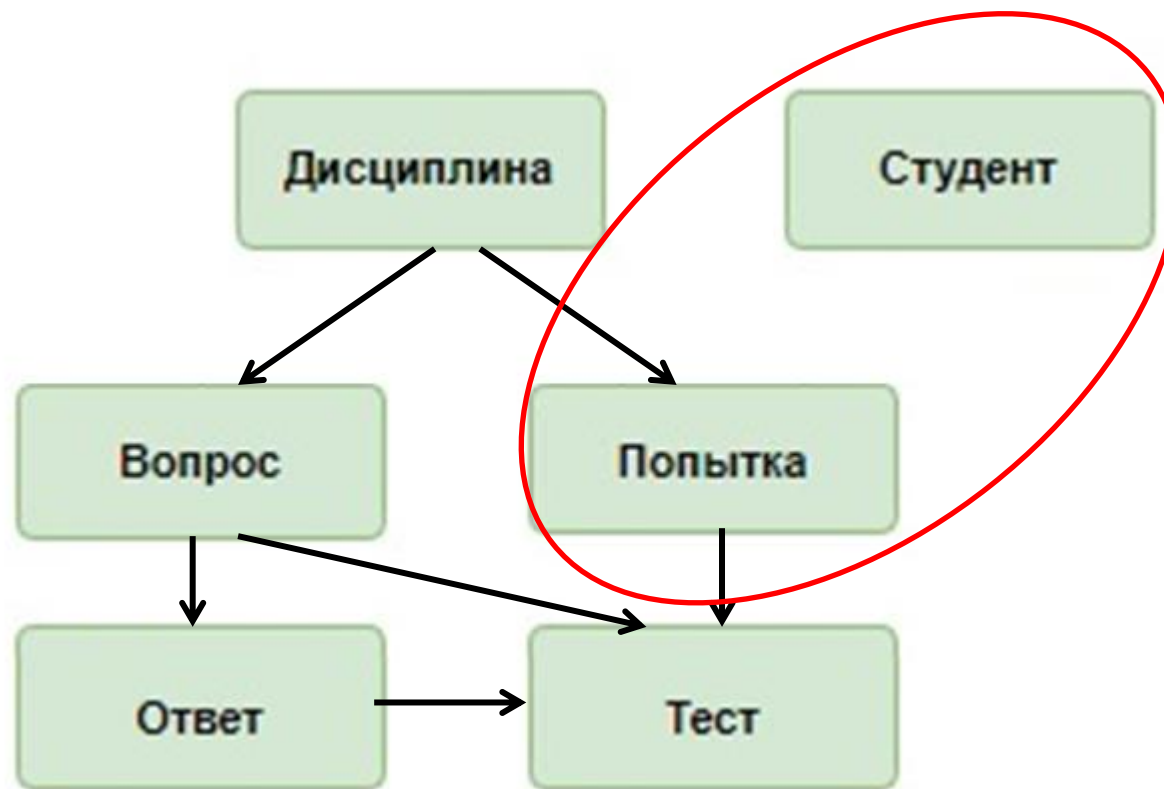


III этап. Логическое проектирование

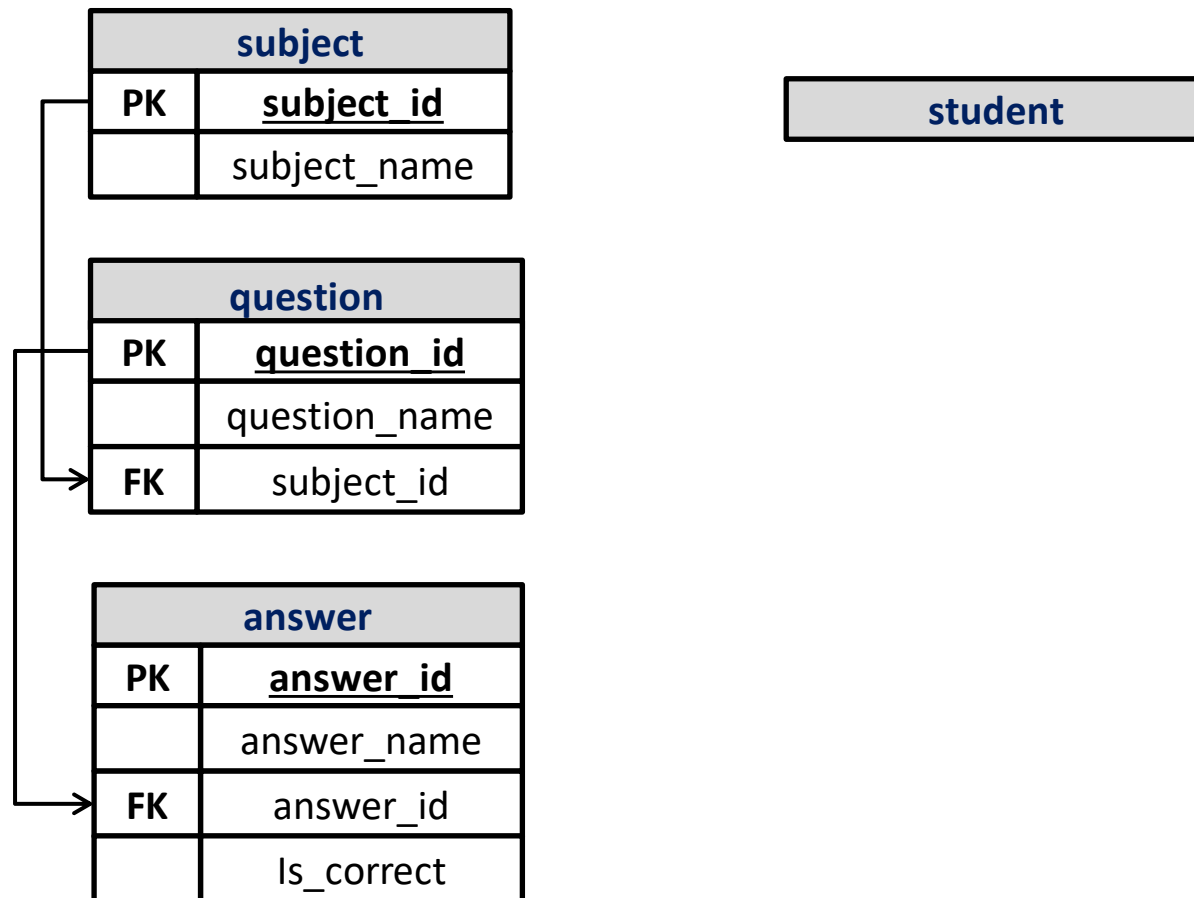


II этап. Концептуальное проектирование

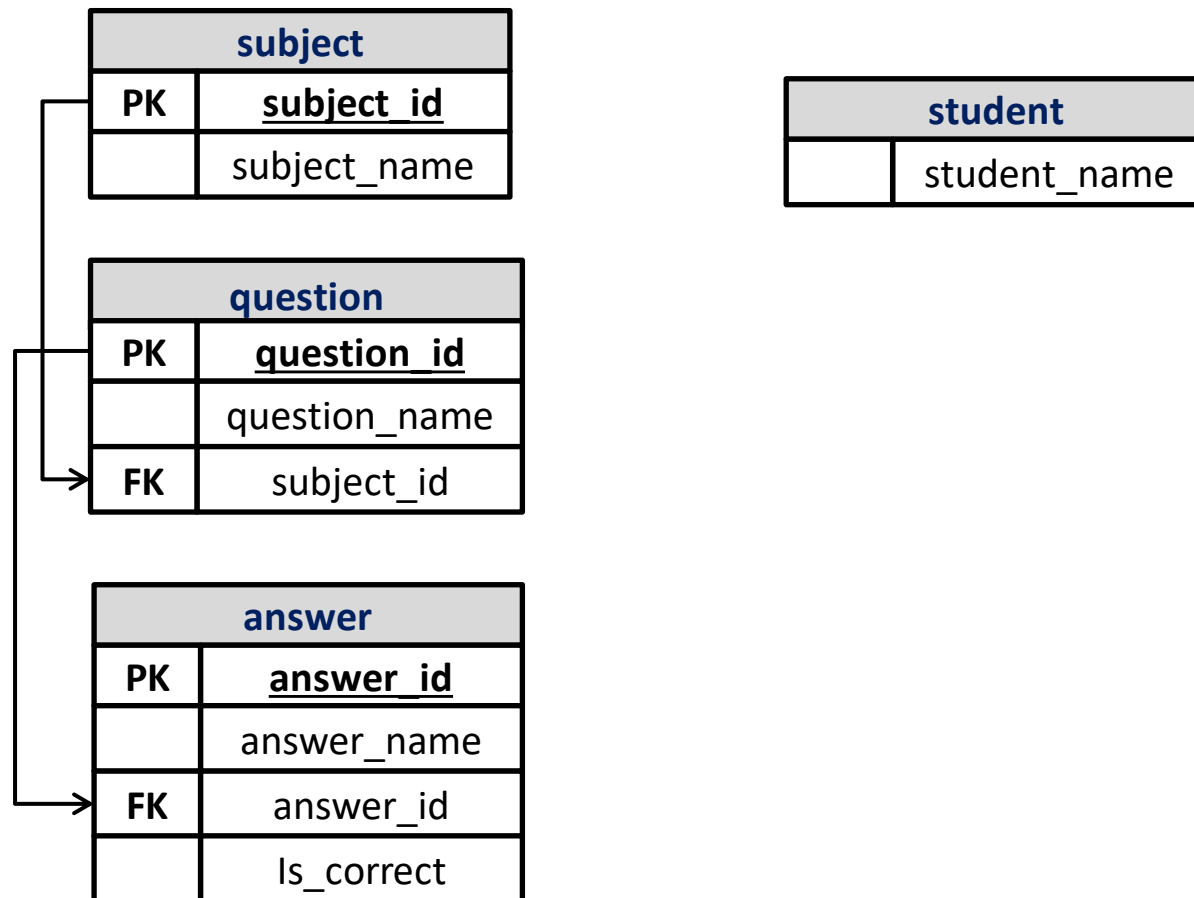
Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



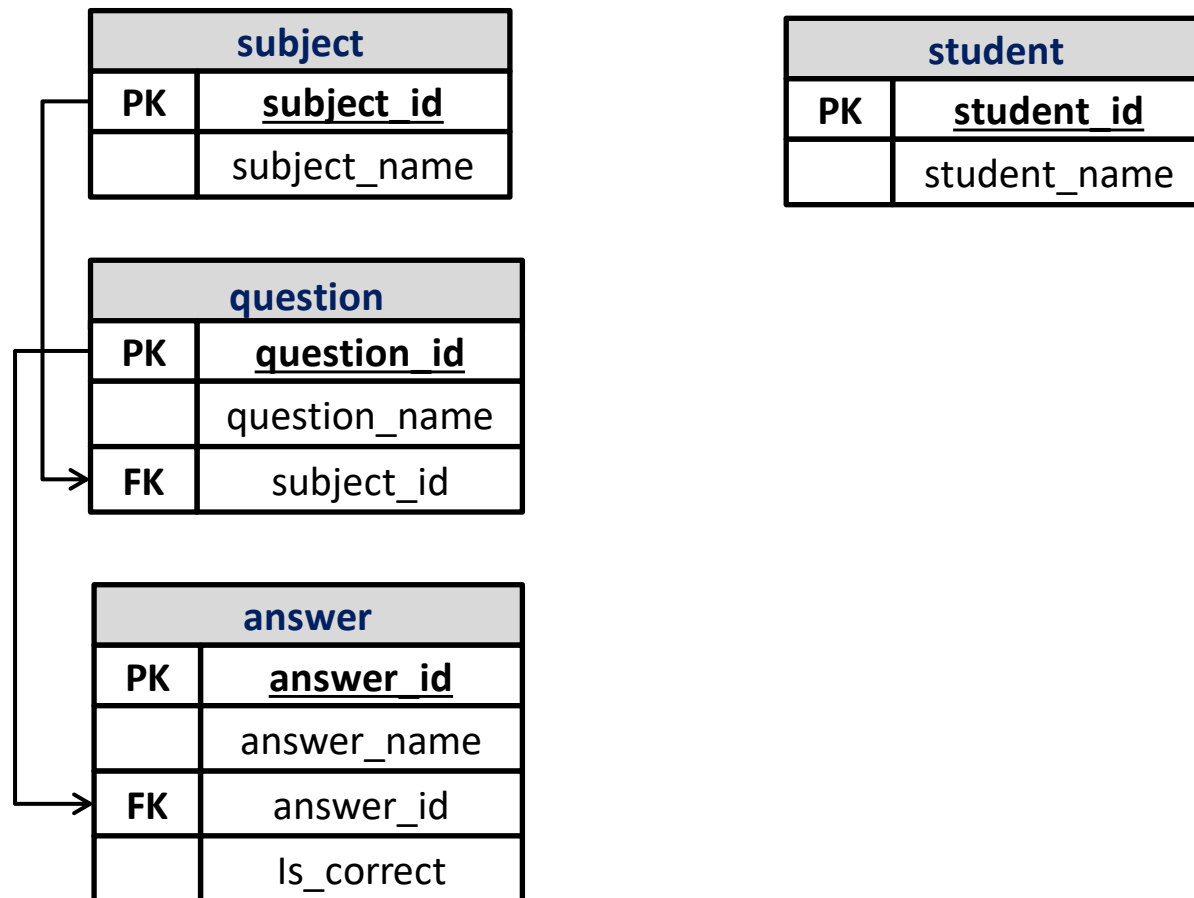
III этап. Логическое проектирование



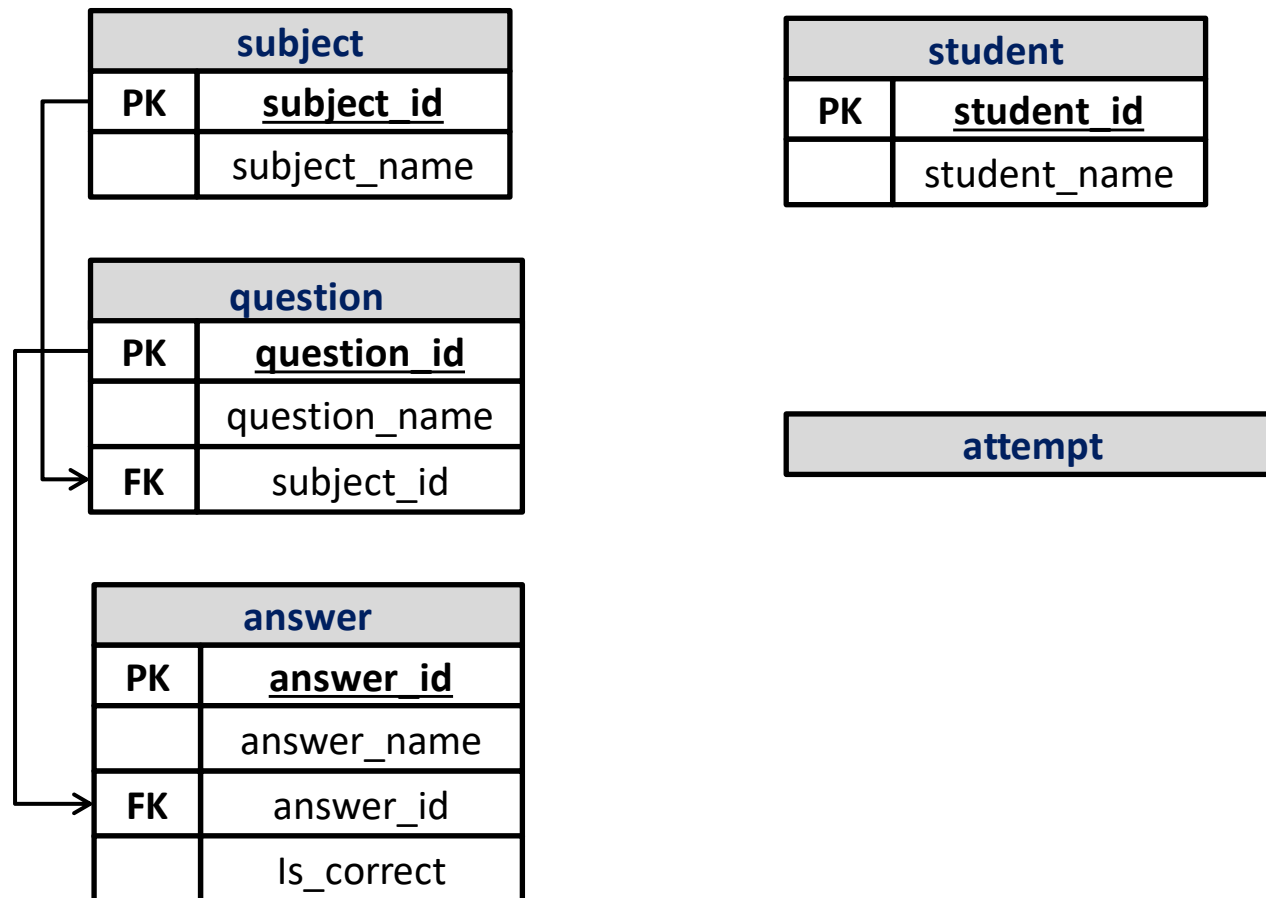
III этап. Логическое проектирование



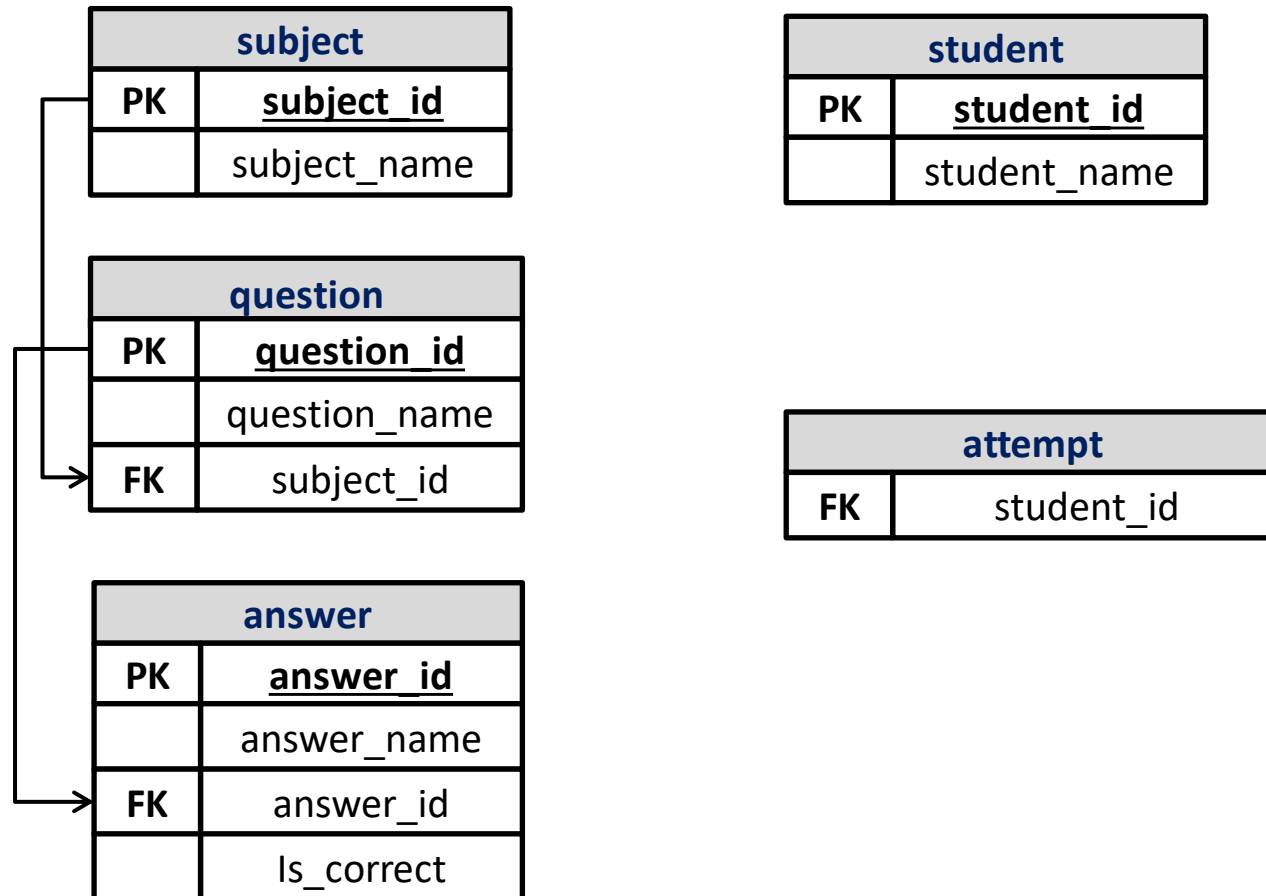
III этап. Логическое проектирование



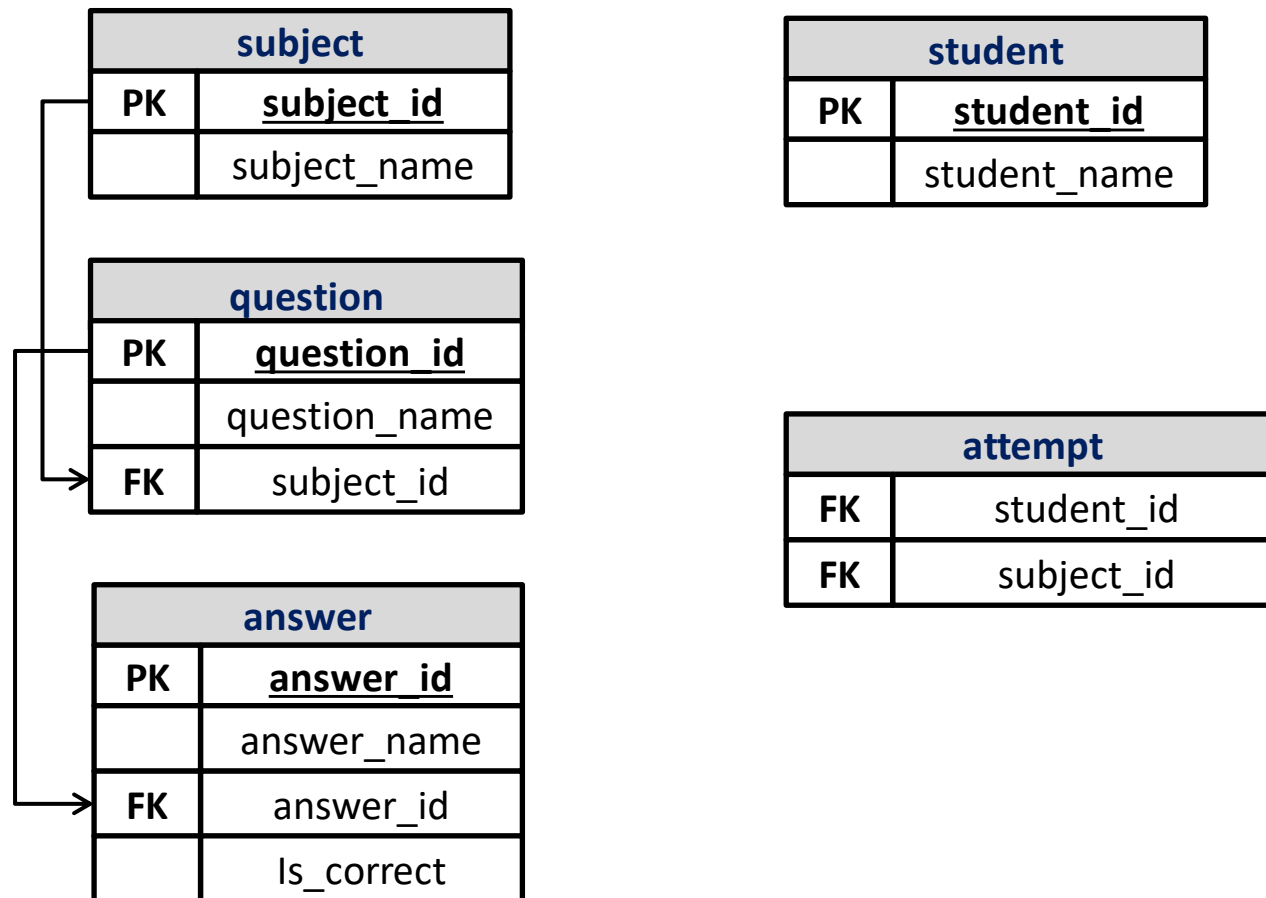
III этап. Логическое проектирование



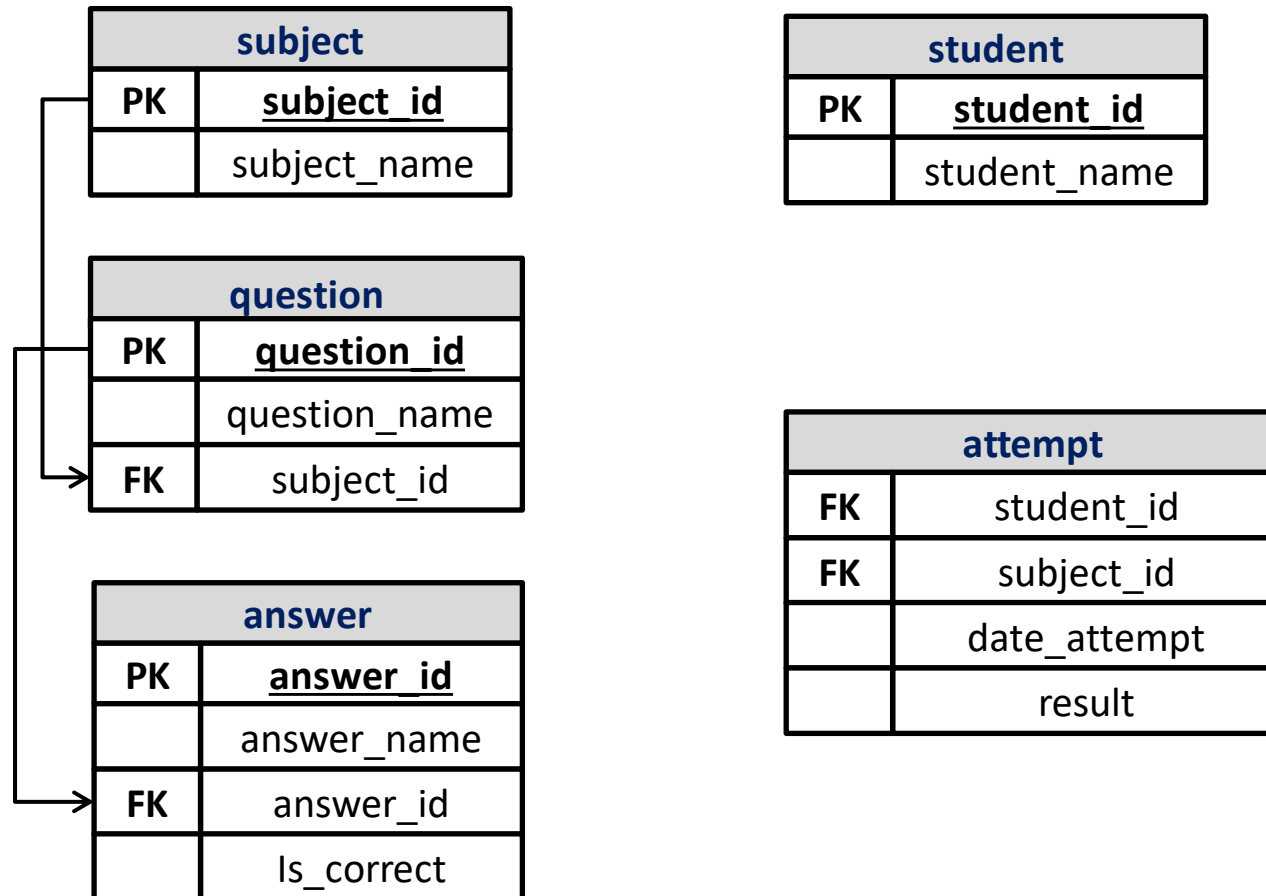
III этап. Логическое проектирование



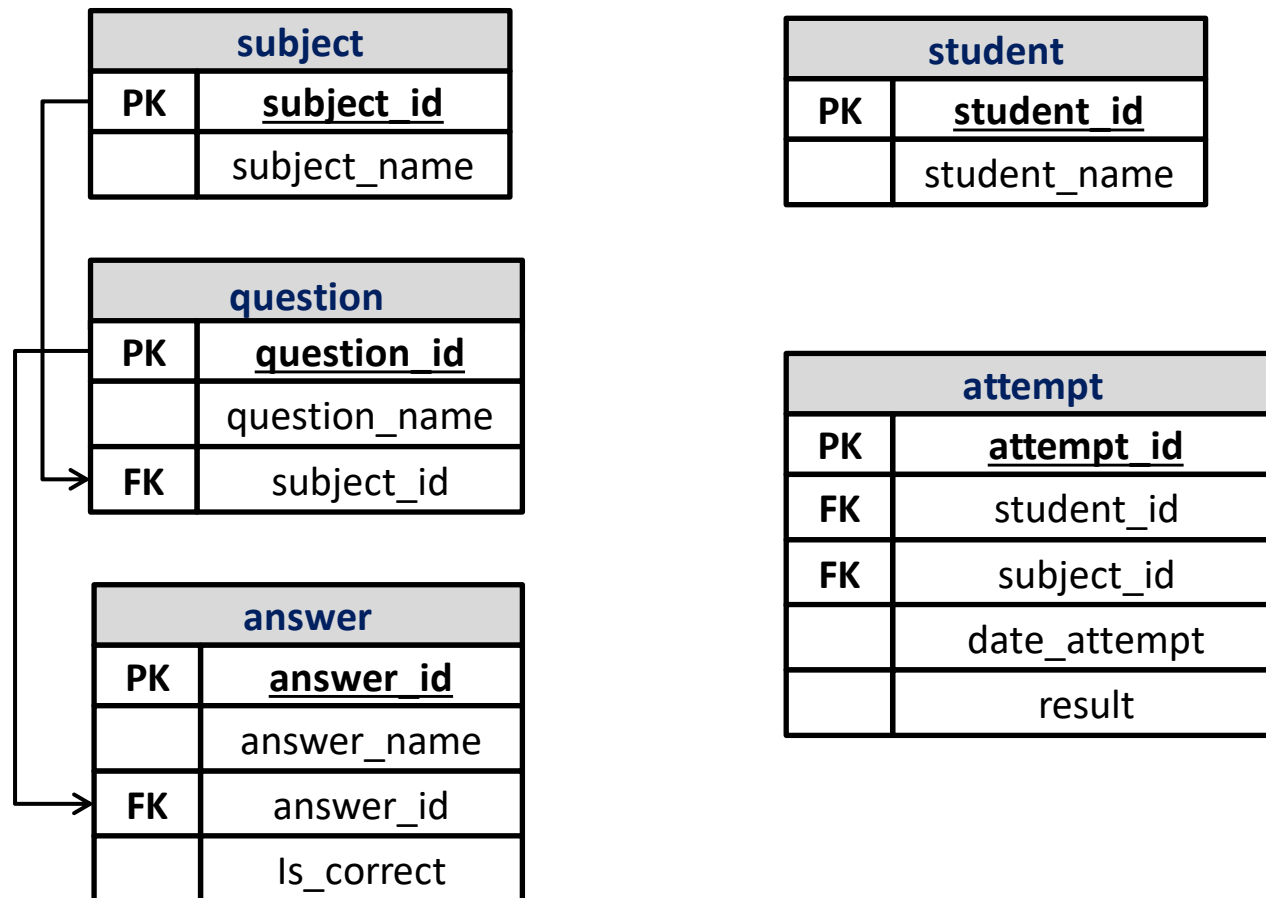
III этап. Логическое проектирование



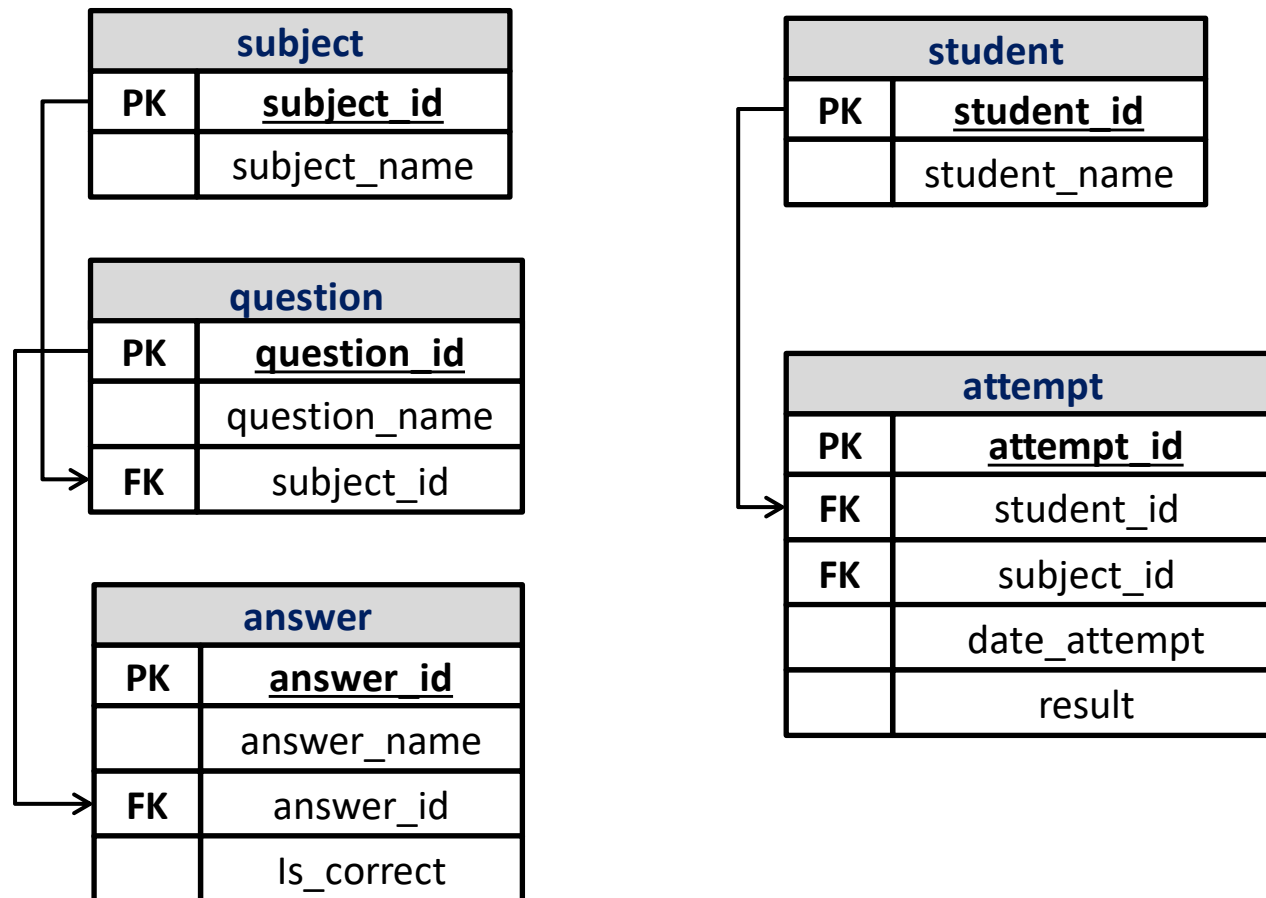
III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование

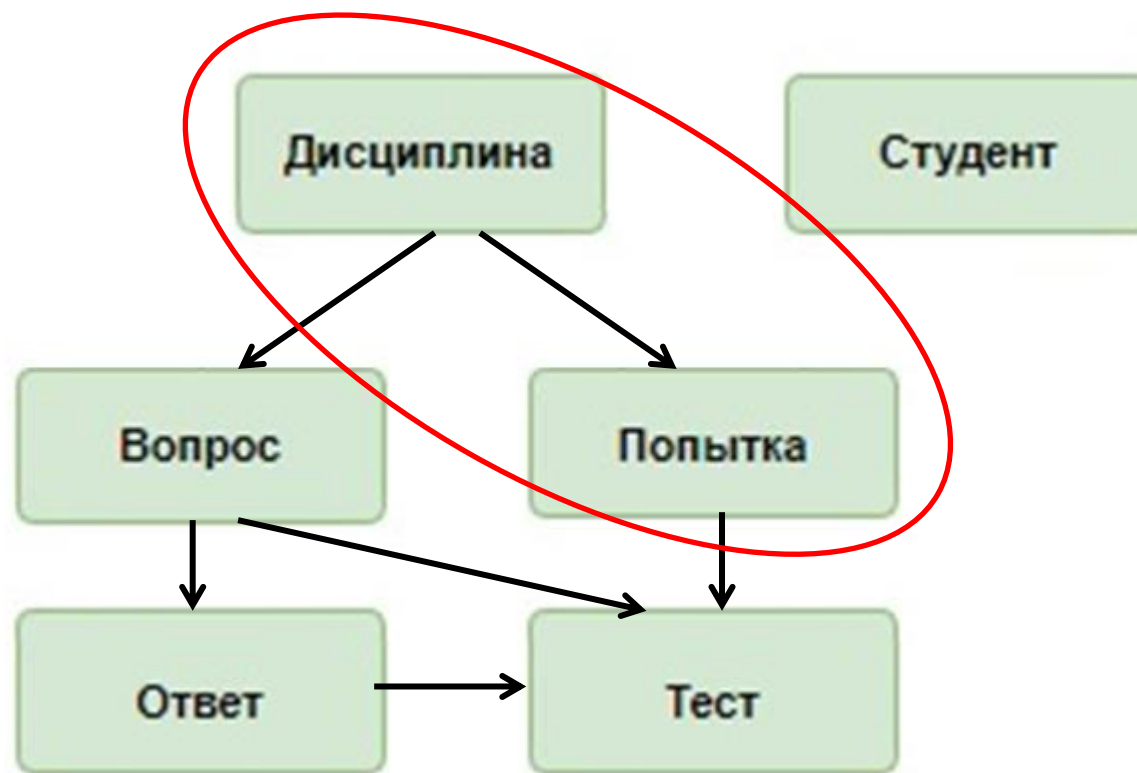


III этап. Логическое проектирование

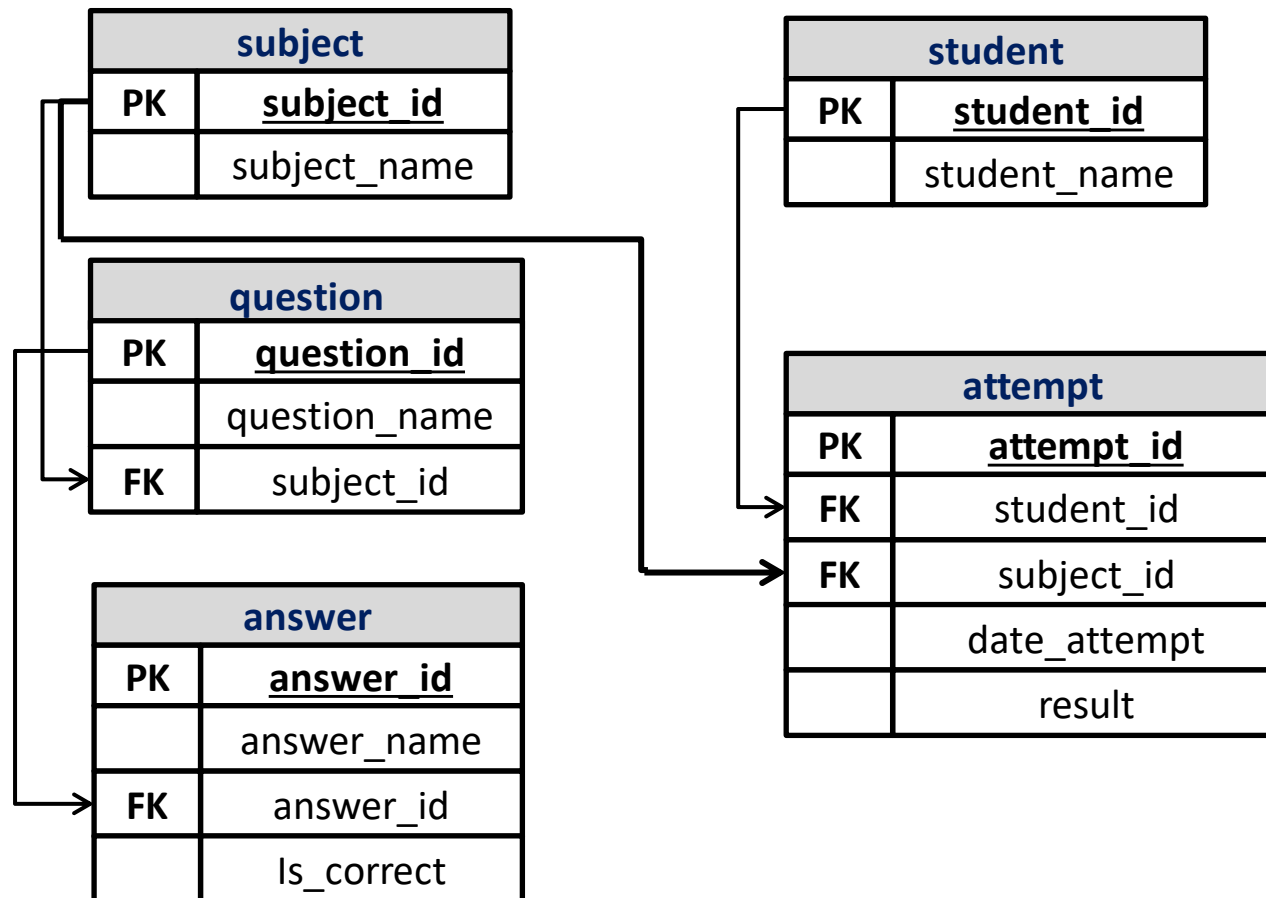


II этап. Концептуальное проектирование

Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:

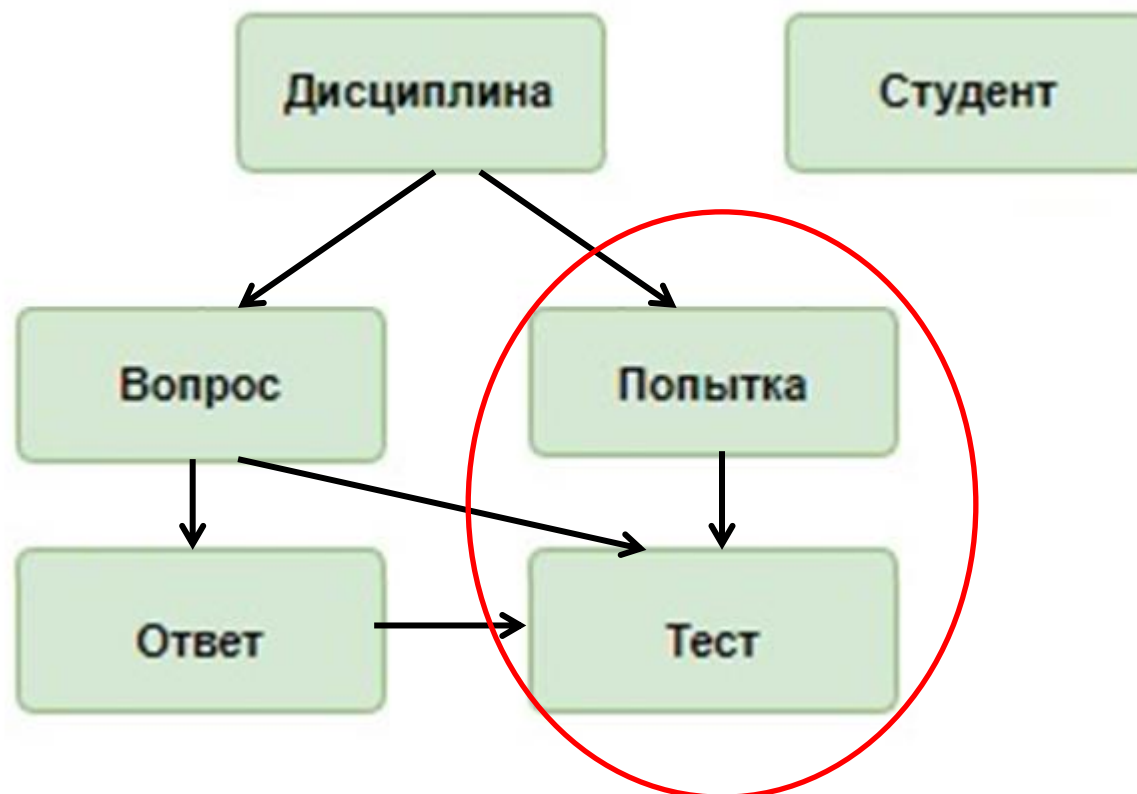


III этап. Логическое проектирование

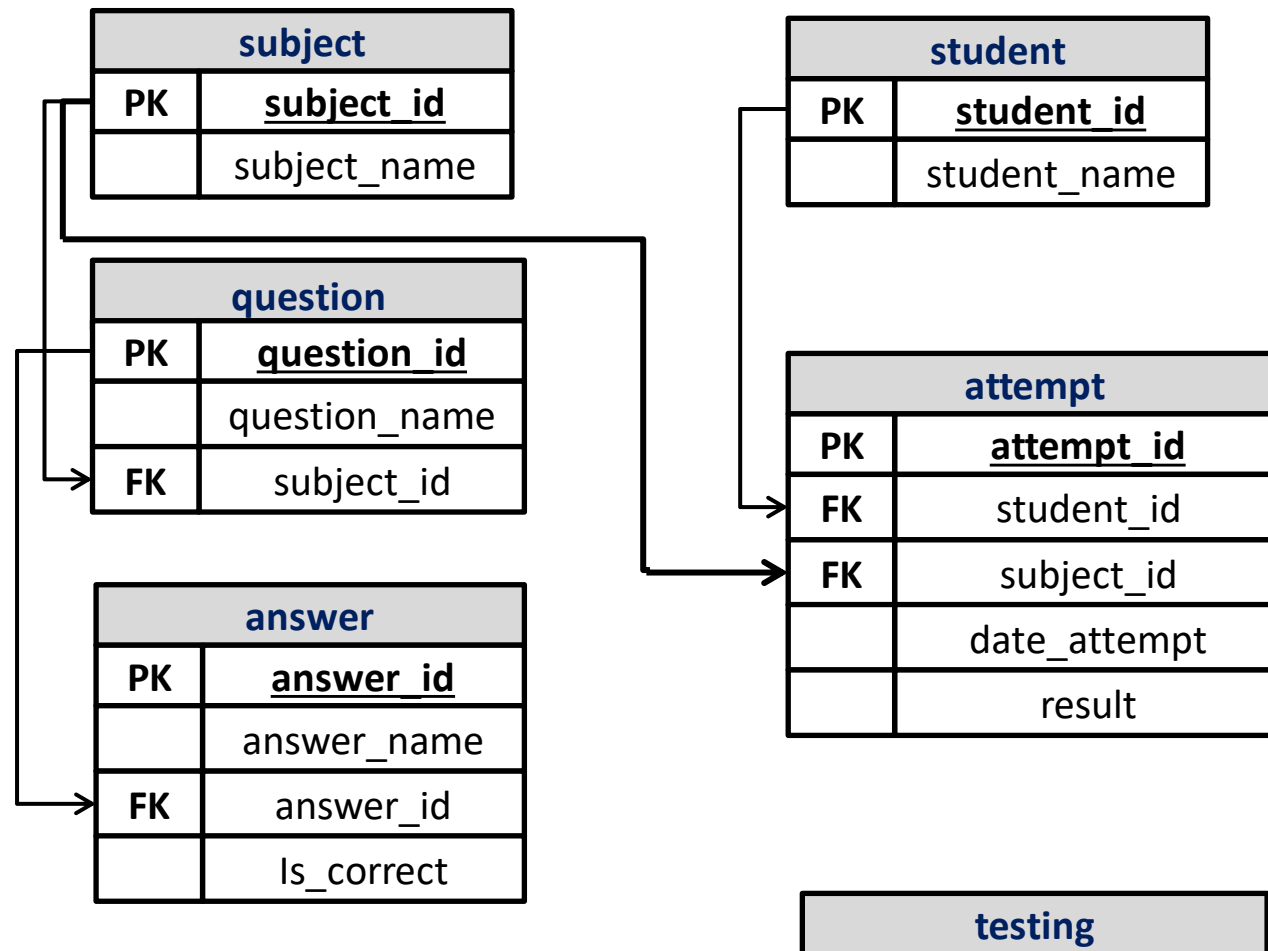


II этап. Концептуальное проектирование

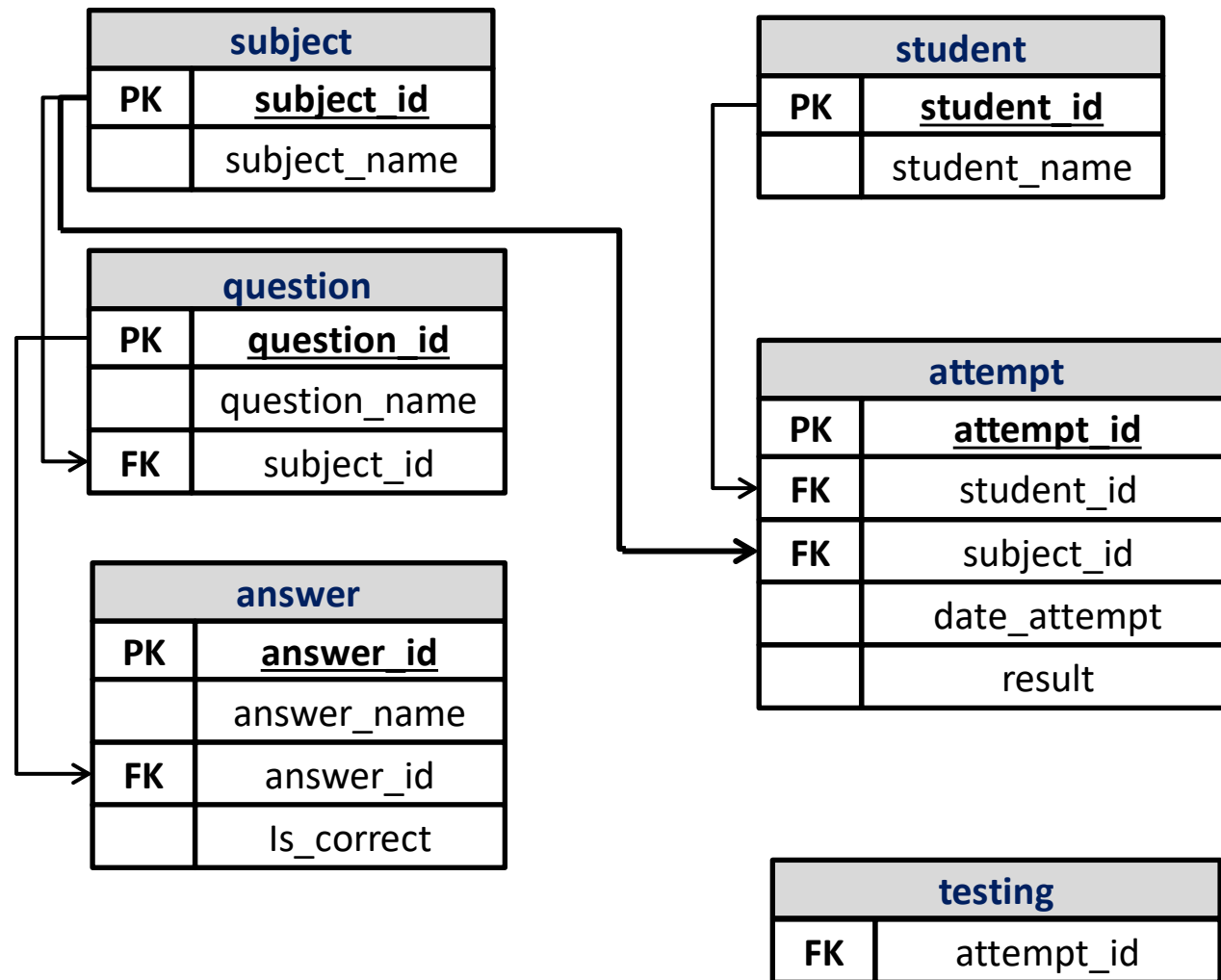
Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



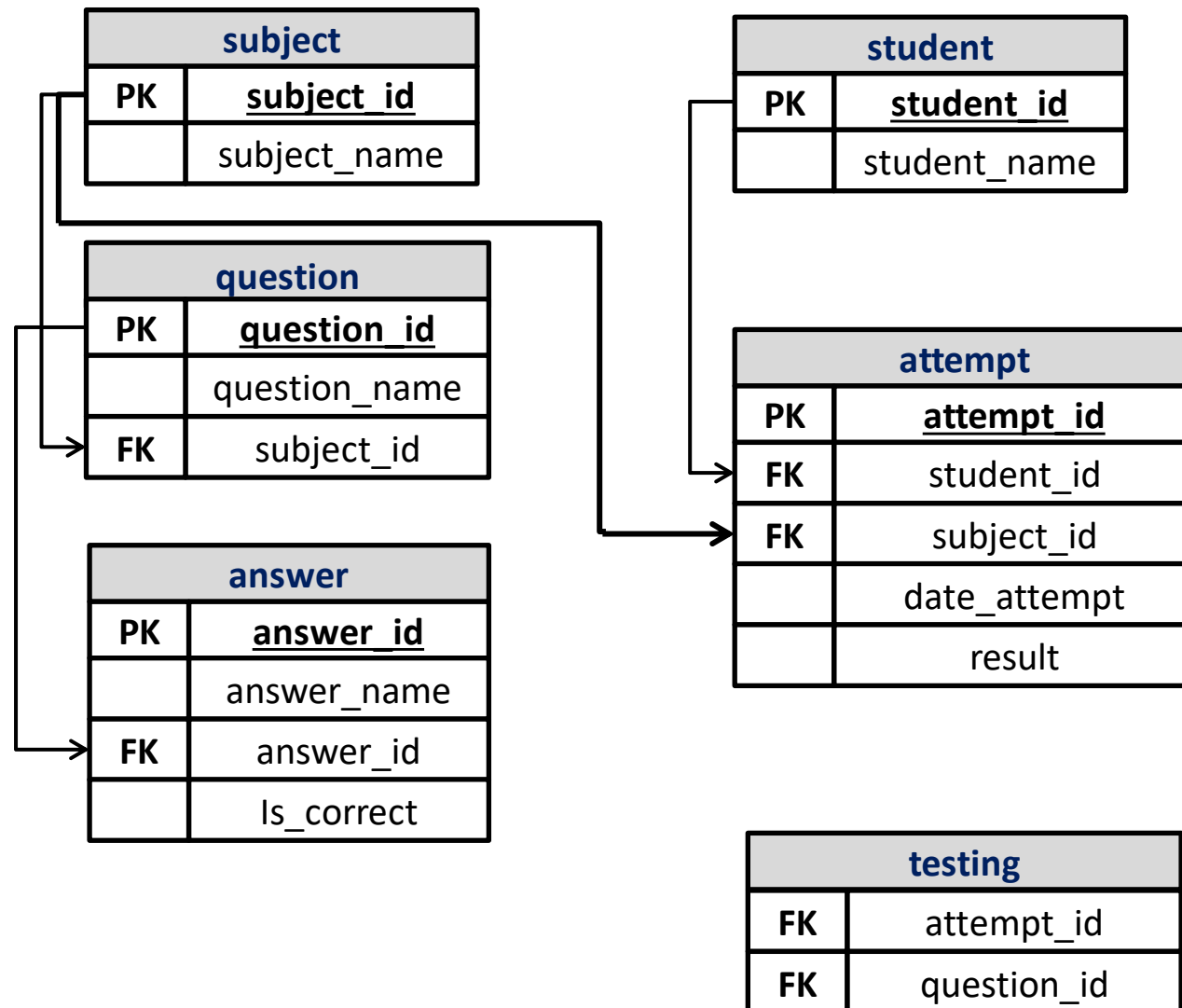
III этап. Логическое проектирование



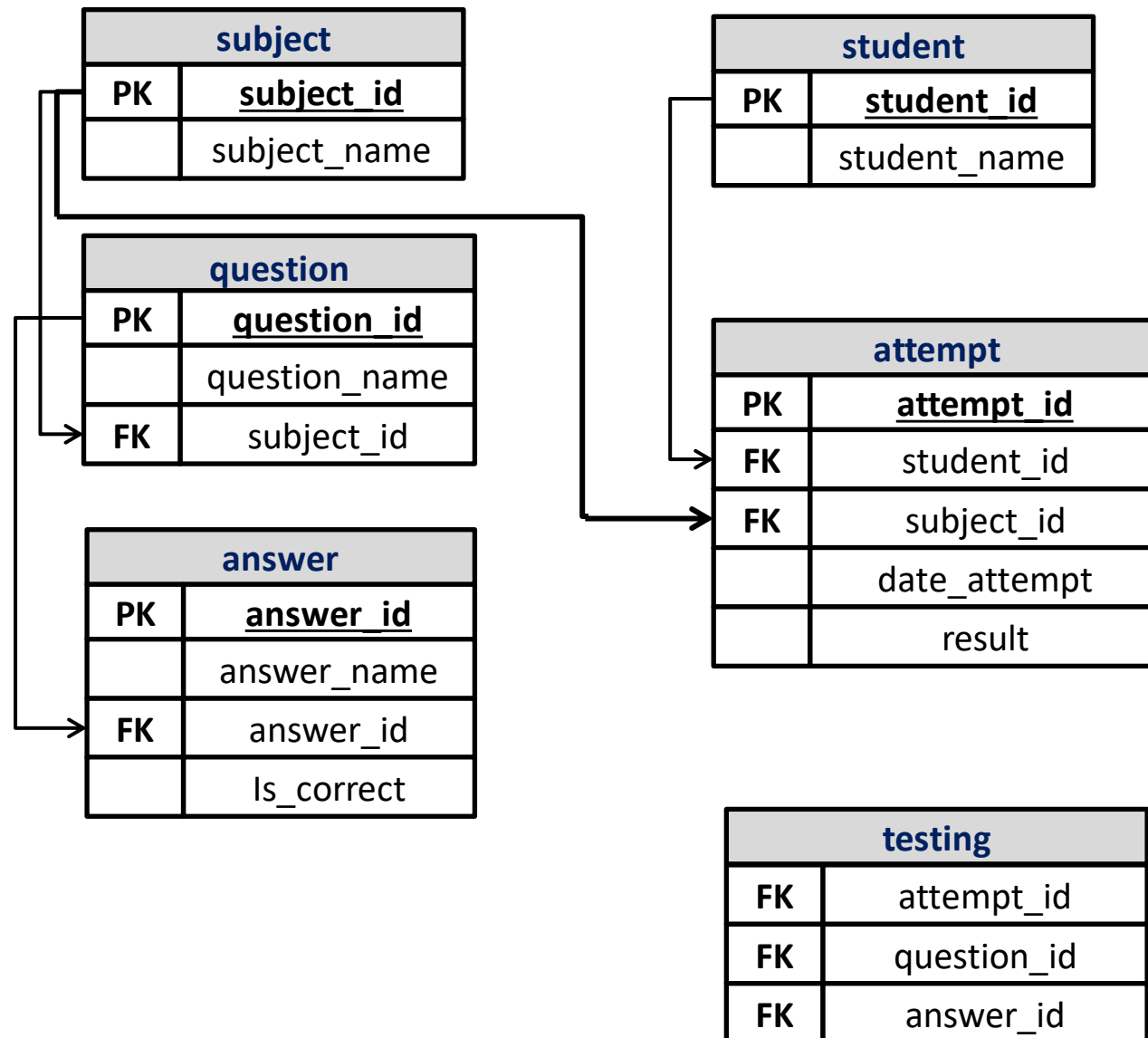
III этап. Логическое проектирование



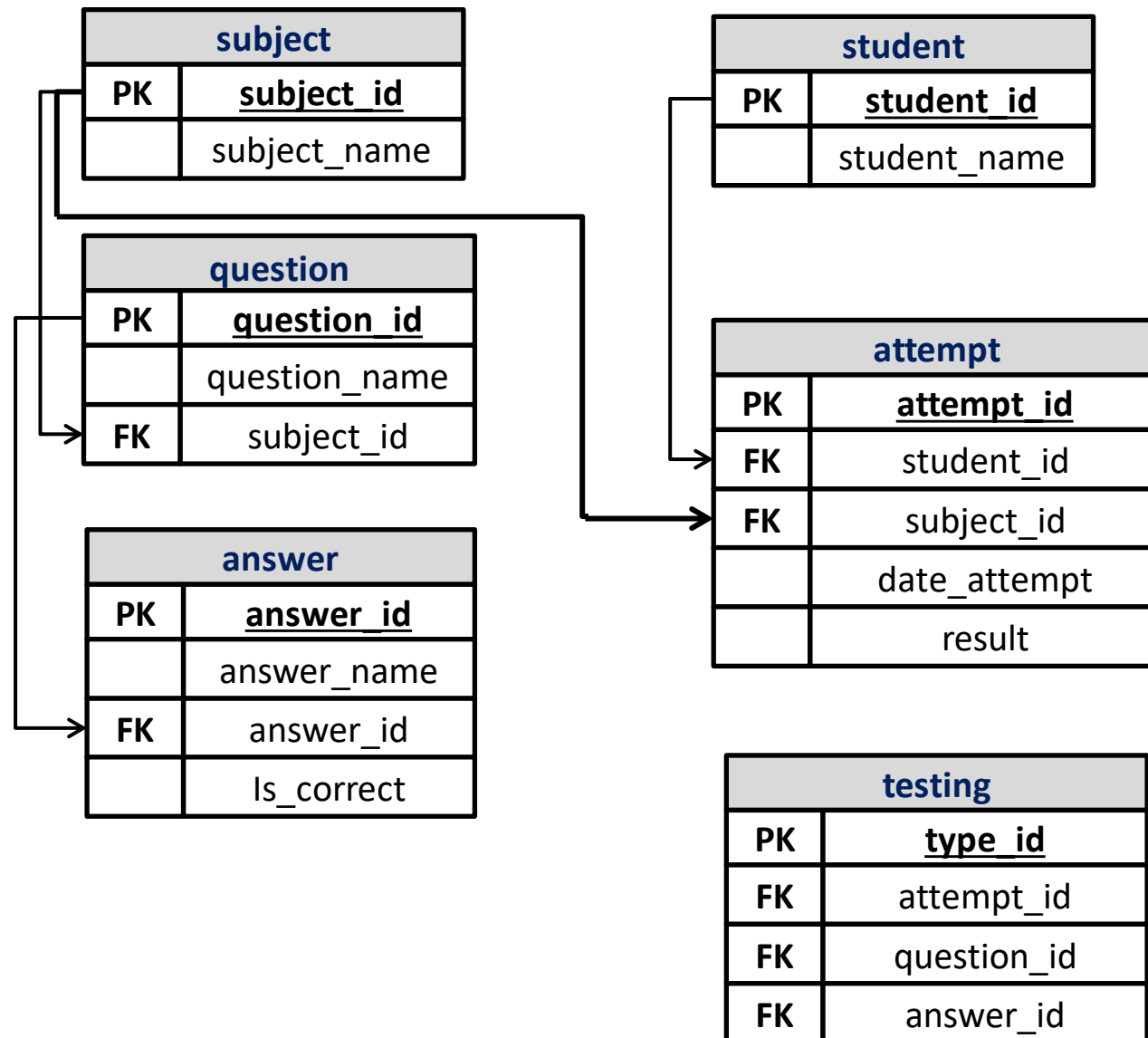
III этап. Логическое проектирование



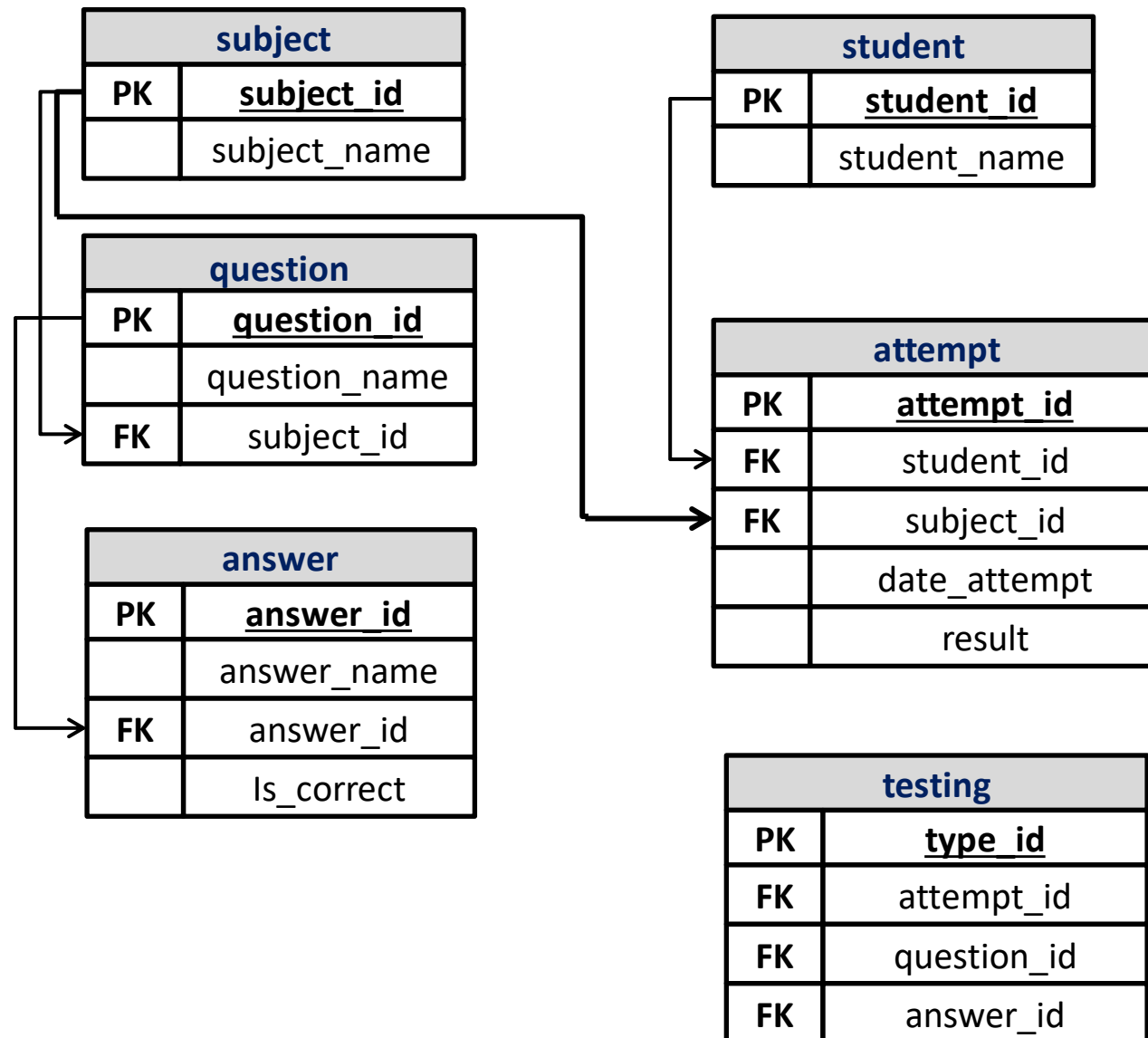
III этап. Логическое проектирование



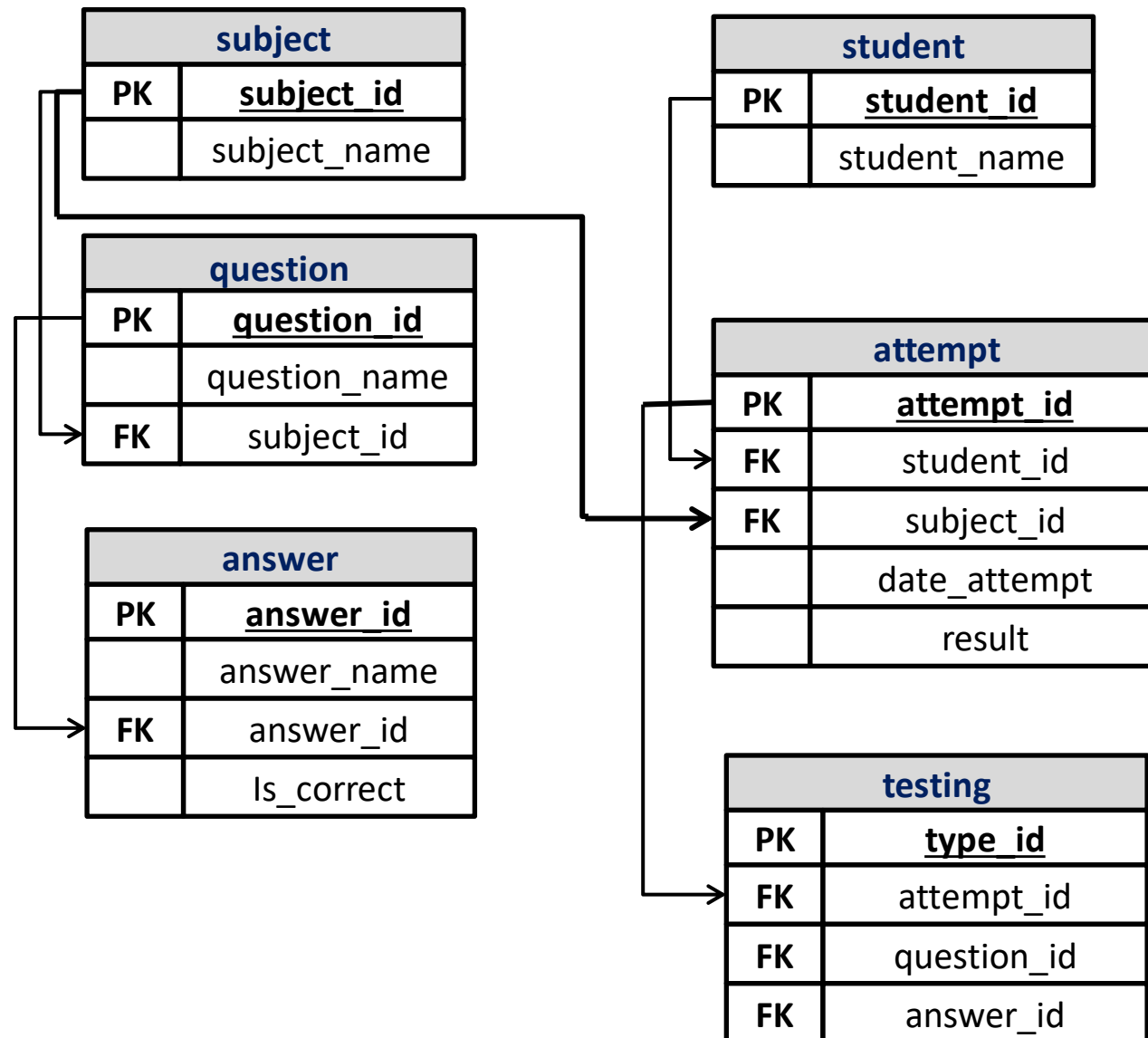
III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование

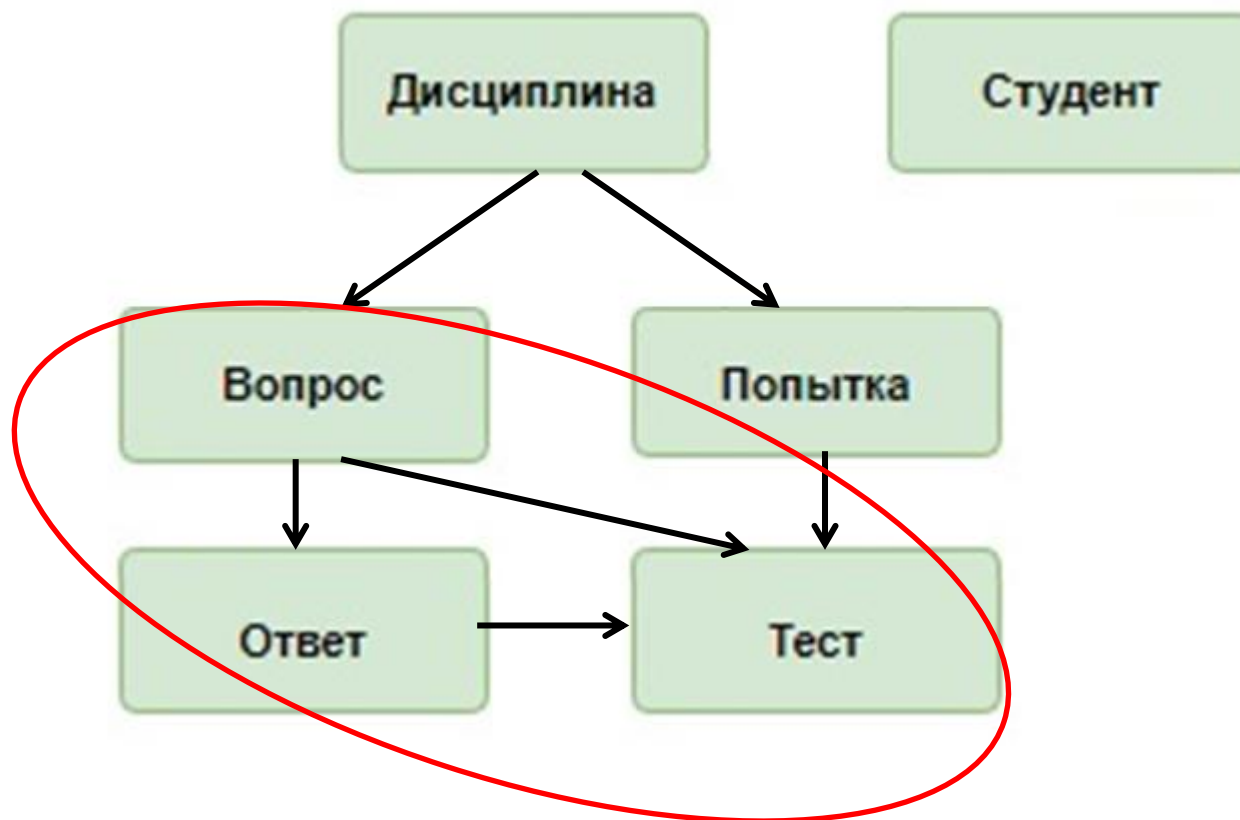


III этап. Логическое проектирование

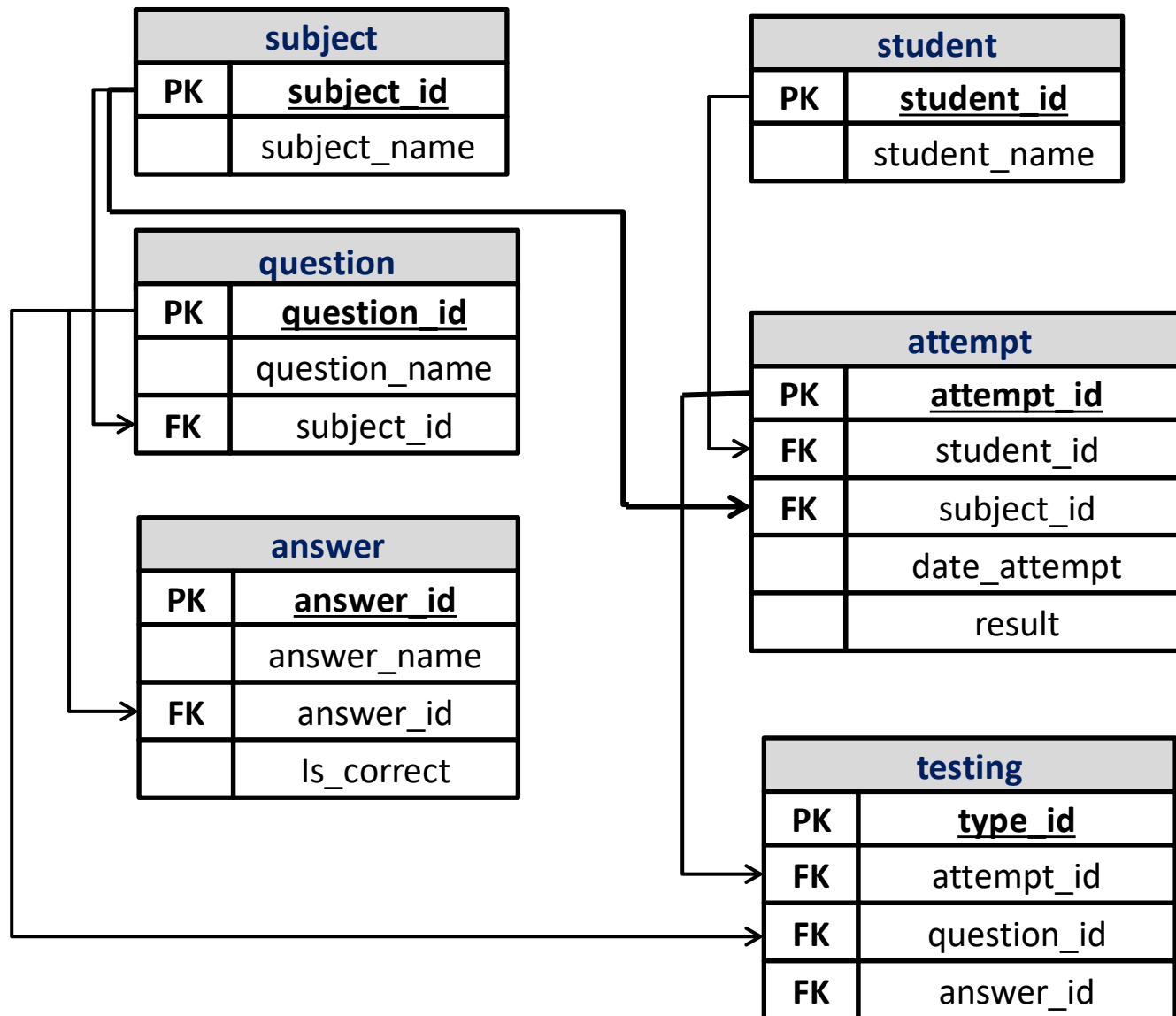


II этап. Концептуальное проектирование

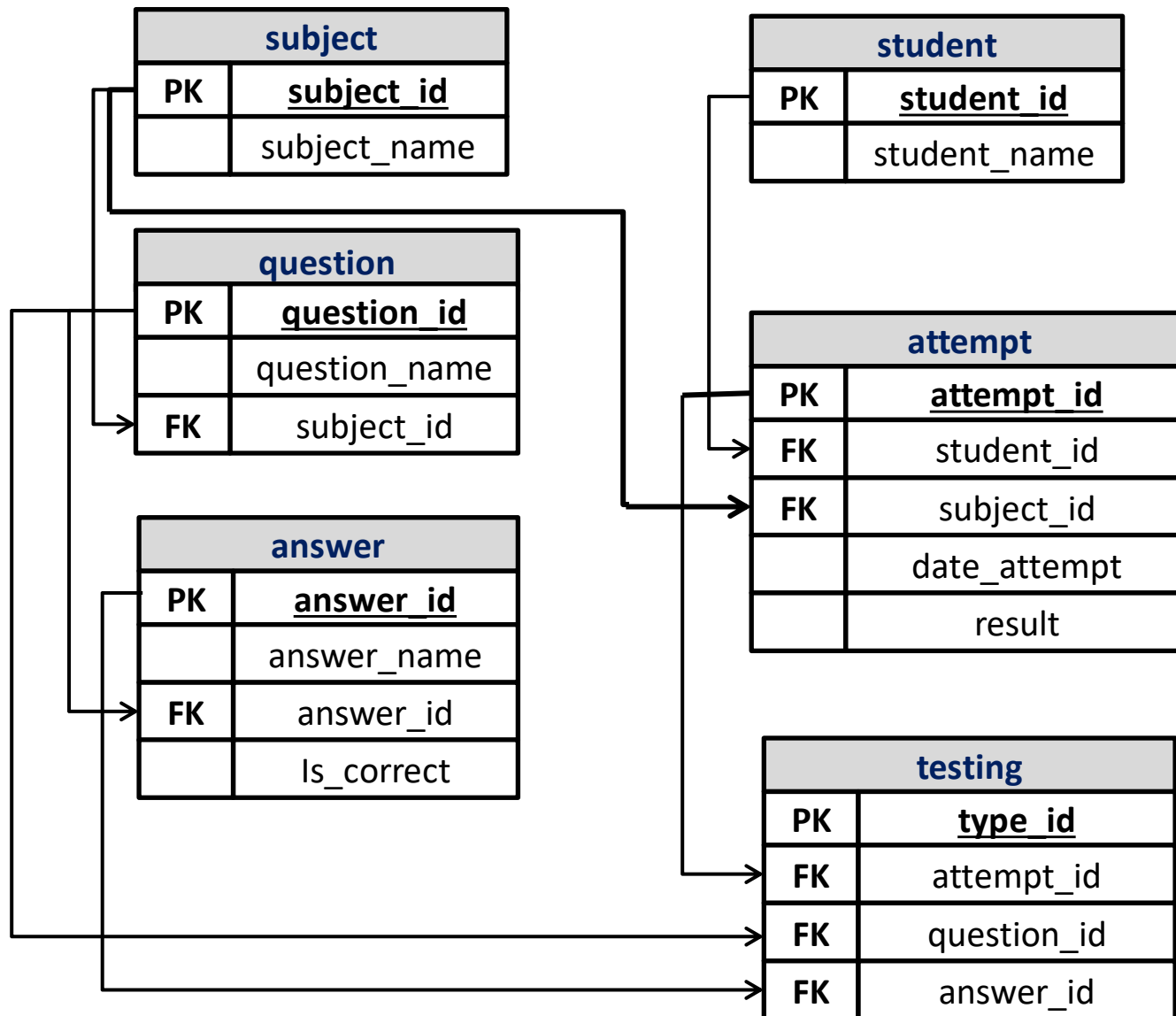
Шаг 3. Нарисовать схему, на которой изобразить информационные объекты в виде прямоугольников, а связи - стрелками:



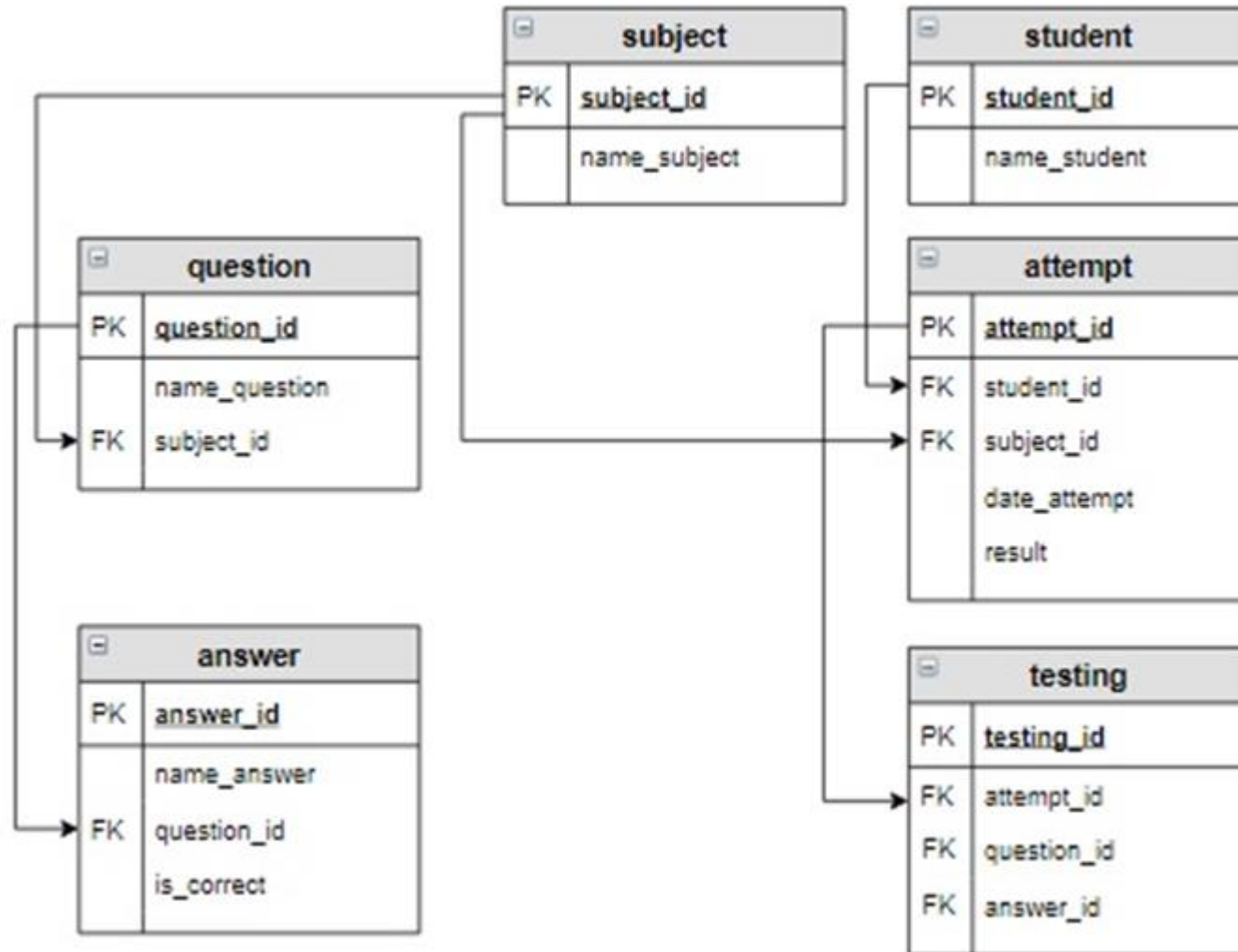
III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование



III этап. Логическое проектирование



VI этап. Физическое проектирование

```
CREATE TABLE subject (
    subject_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    name_subject VARCHAR(30)
);
```

```
CREATE TABLE student (  
    student_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    name_student VARCHAR(50)  
);
```

```
CREATE TABLE question (
    question_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    name_question VARCHAR(100),
    subject_id INT,
    FOREIGN KEY ( subject_id) REFERENCES subject ( subject_id)
        ON DELETE CASCADE
);
```

VI этап. Физическое проектирование

```
CREATE TABLE answer (  
    answer_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    name_answer VARCHAR(100),  
    question_id INT,  
    is_correct BOOL,  
    FOREIGN KEY (question_id) REFERENCES question (question_id)  
        ON DELETE CASCADE  
);
```

```
CREATE TABLE attempt (  
    attempt_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    student_id INT,  
    subject_id INT,  
    date_attempt DATE,  
    result INT,  
    FOREIGN KEY (student_id) REFERENCES student (student_id)  
        ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (subject_id) REFERENCES subject (subject_id)  
        ON DELETE CASCADE  
);
```

VI этап. Физическое проектирование

```
CREATE TABLE testing (  
    testing_id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    attempt_id INT,  
    question_id INT,  
    answer_id INT,  
    FOREIGN KEY (attempt_id) REFERENCES attempt (attempt_id)  
        ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (question_id) REFERENCES question (question_id)  
        ON DELETE CASCADE,  
    FOREIGN KEY (answer_id) REFERENCES answer (answer_id)  
        ON DELETE CASCADE  
);
```



Спасибо за внимание!