

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра электронных вычислительных машин

ОТЧЕТ  
по лабораторной работе №2  
на тему

Создание реляционной схемы данных  
Ветеринарная клиника

Студент:

В.В. Петров

Преподаватель:

Д.В. Куприянова

МИНСК 2024

## **1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

В ходе выполнения данной лабораторной работы необходимо выполнить логическое проектирование БД путем построения реляционной схемы данных по ранее спроектированной ER-модели. Требуется преобразовать ER-диаграмму в реляционную схему данных (в виде UML-диаграммы).

## **2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

Преобразование ER-диаграммы в реляционную модель выполняется с помощью алгоритма, состоящего из шести шагов:

1) Каждый объект на ER-диаграмме превращается в реляционное отношение (далее для краткости – таблицу), имя объекта становится именем таблицы (следует указать понятное имя).

2) Каждый атрибут объекта становится столбцом таблицы с тем же именем (также следует указать понятное имя) и требуемым типом данных.

3) Уникальные (ключевые) атрибуты объекта превращаются в первичный ключ таблицы (при наличии нескольких возможных уникальных идентификаторов, выбирается наиболее подходящий для использования; если таковых атрибутов нет или они плохо подходят для длительного использования в БД, то желательно создать суррогатный ключ). Каждая таблица в БД должна иметь первичный ключ!

4) Связи «один-ко-многим» (в том числе и связи «один-к-одному») становятся ссылками в уже существующих таблицах, при этом внешний ключ добавляется в виде столбца (столбцов) в таблицу, соответствующую объекту со стороны «многие» связи. Внешние ключи должны ссылаться только на первичные ключи целевых таблиц!

5) Связи «многие-ко-многим» реализуются каждая через отдельную промежуточную таблицу:

- эта промежуточная таблица обязательно будет содержать столбцы внешних ключей, ссылающиеся на соответствующие объекты связи;

- первичный ключ промежуточной таблицы для исключения дубликатов должен быть составным и включать в себя все внешние ключи на объекты, участвующие в связи.

6) Если связь имеет дополнительные атрибуты, то, как и в случае атрибутов объектов, они становятся столбцом соответствующей таблицы:

- для связей «один-ко-многим» (встречаются на практике редко) - в таблице со стороны «многие» (там, где расположен внешний ключ);

- для связей «многие-ко-многим» – в промежуточной таблице (при этом атрибуты, расширяющие комбинацию в связи (например, «дата»), также должны войти в состав составного первичного ключа промежуточной таблицы).

### **3 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ER-ДИАГРАММЫ В РЕЛЯЦИОННУЮ МОДЕЛЬ**

#### **1.1 Сущности**

В ER-модели представляющей ветеринарную клинику можно выделить следующие сущности:

- «Клиент» - Client;
- «Кабинеты» - Cabinet;
- «Процедура» - Procedure;
- «Животное» - Animal;
- «Оборудование» - Equipment;
- «Сотрудник» - Employee.

##### **1.1.1 Сущность «Клиент»**

Сущность «Клиент» содержит следующие атрибуты:

- ФИО – full\_name;
- идентификационный номер паспорта – passport\_id;
- номер телефона – phone\_number.

##### **1.1.2 Сущность «Кабинеты»**

Сущность «Кабинеты» содержит следующие атрибуты:

- номер кабинета – office\_number;
- номер этажа – floor\_number;
- название отделения – department\_name;

##### **1.1.3 Сущность «Процедура»**

Сущность «Процедура» содержит следующие атрибуты:

- название процедуры – procedure\_name;
- стоимость процедуры – procedure\_cost;
- продолжительность процедуры – procedure\_duration.

##### **1.1.4 Сущность «Животное»**

Сущность «Животное» содержит следующие атрибуты:

- номер паспорта – passport\_id;
- кличка - nickname;
- вид - kind;
- возраст - age;

##### **1.1.5 Сущность «Оборудование»**

Сущность «Оборудование» содержит следующие атрибуты:

- Название - name;
- Срок эксплуатации - Lifetime;
- Страна-производитель – country\_manufacturer.

### **1.1.6 Сущность «Сотрудник»**

Сущность «Сотрудник» содержит следующие атрибуты:

- ставка - bid;
- оклад - salary;
- отделение – department.

## **1.2 Связи ER-модели**

Между сущностями ER-модели интернет-магазин одежду определяются следующие связи:

1 – «Животное – Кабинеты» - описывает в каком кабинете будет находиться животное. Связь – один ко многим. Каждое животное может находиться только в одном кабинете в конкретный момент времени, но в одном кабинете может быть несколько животных.

2 – «Кабинеты – Процедура» - описывает, в каком кабинете проводится процедура. Связь – один ко многим. Один кабинет может быть связан с несколькими процедурами, но каждая процедура проводится только в одном кабинете.

3 – «Кабинеты – Оборудование» - описывает, в каком кабинете стоит оборудование. Связь – один ко многим. Один кабинет может содержать несколько единиц оборудования, но каждая единица оборудования находится только в одном кабинете.

4 – «Кабинеты – Сотрудник» - описывает, в каком кабинете работает сотрудник. Связь – один ко многим. Один кабинет может быть назначен для работы нескольких сотрудников, но каждый сотрудник работает только в одном кабинете.

5 – «Процедура – Животное» - описывает, какую процедуру стоит провести животному. Связь – многие ко многим. Одна процедура может быть назначена для нескольких животных, но каждое животное может проходить несколько процедур.

6 – «Клиент – Животное» - описывает, какому клиенту принадлежит животное. Связь – один ко многим. Один клиент может владеть несколькими животными, но каждое животное принадлежит только одному клиенту.

## 2 СХЕМА ER-МОДЕЛИ

Схема ER-модели ветеринарной клиники, объединяющая в одно целое все её сущности с учетом их связей, представлена на рисунке 2.

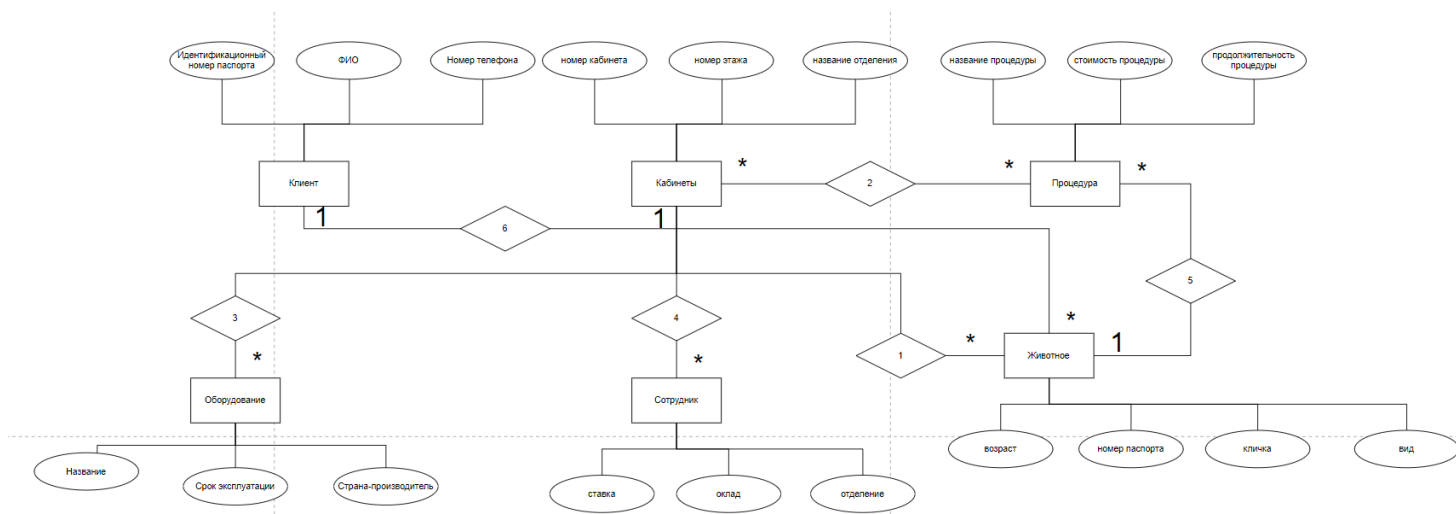


Рисунок 2 – ER-модель

### 3 «РУЧНАЯ» РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ER-ДИАГРАММЫ

Сначала необходимо каждый объект на ER-диаграмме преобразовать в реляционное отношение. Так же для отношений «один-ко-многим» необходимо добавить столбец с внешним ключом в таблицу, соответствующую отношению со стороны «многие». Данный шаг продемонстрирован на рисунке 3.1.

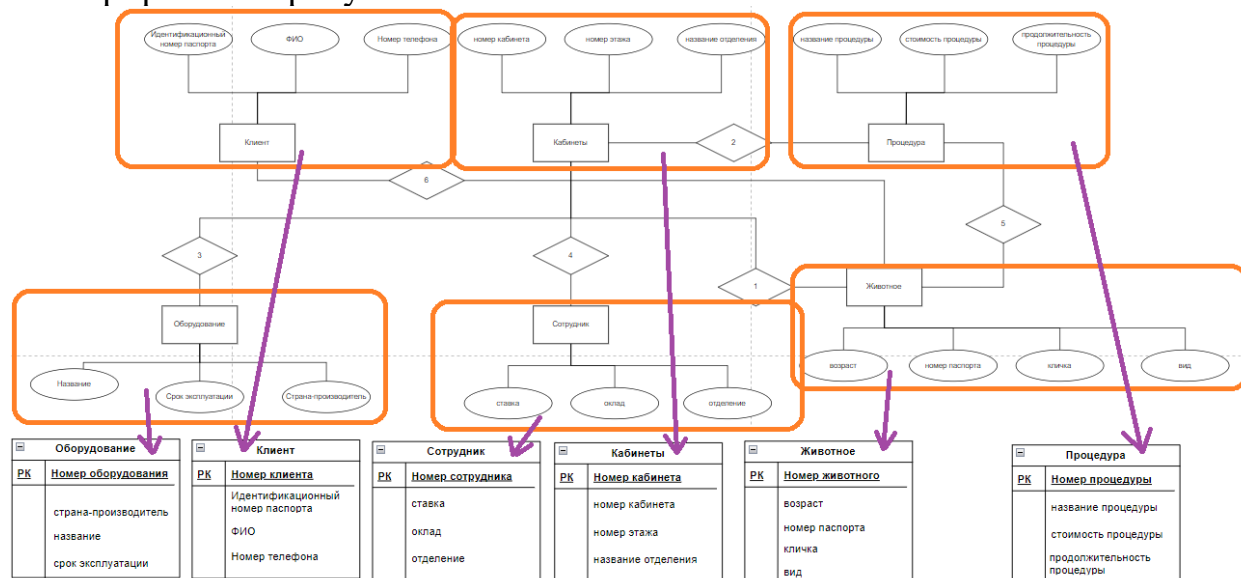


Рисунок 3.1 – Преобразование объектов ER-диаграммы в реляционные отношения

Далее для каждой связи «многие-ко-многим» необходимо реализовать отдельную таблицу. Данный шаг представлен на рисунке 3.2.

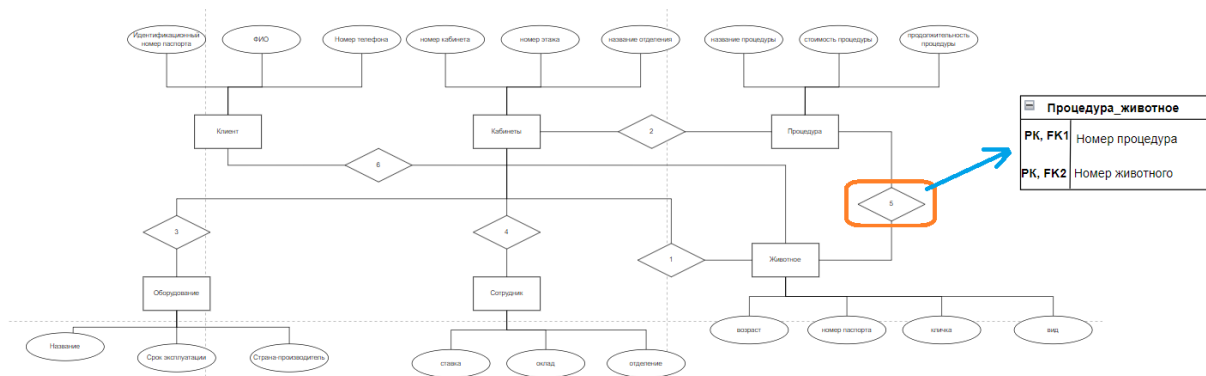


Рисунок 3.2 – Реализация отдельных таблиц для связей «многие-ко-многим»

Итоговая «ручная» реляционная модель ER-диаграммы приведена на рисунке 3.3.

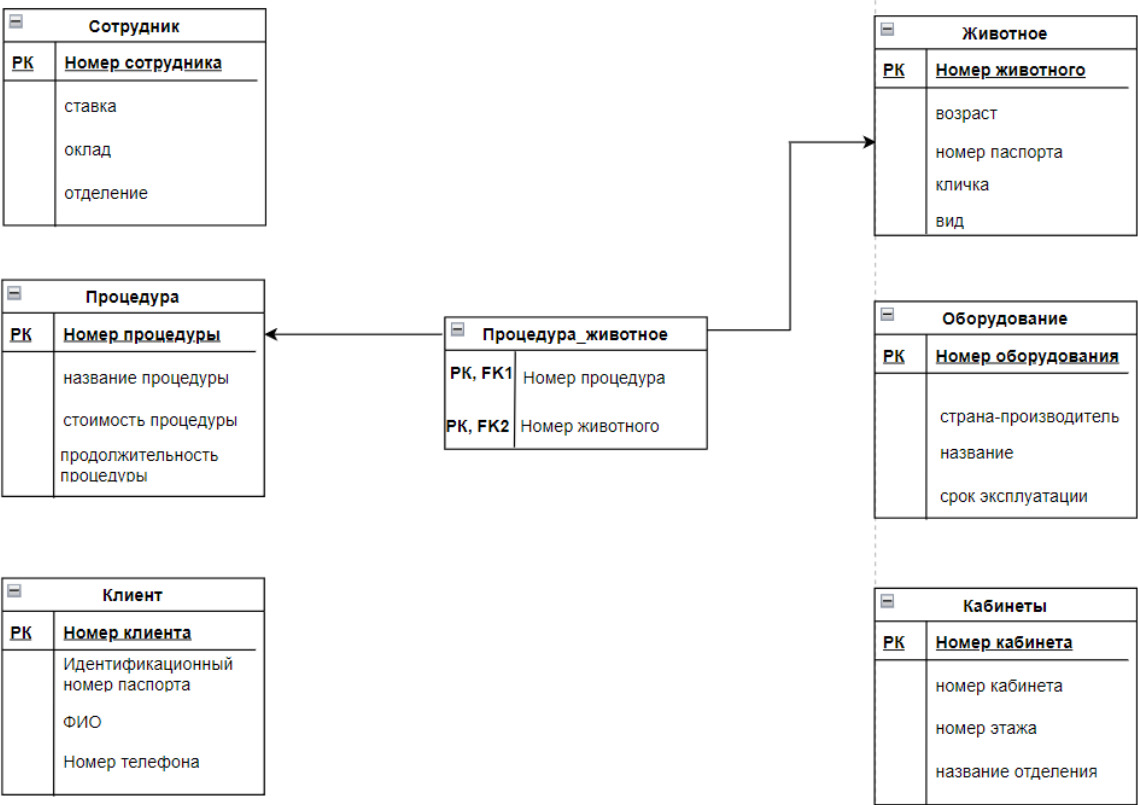


Рисунок 3.3 – «Ручная» реляционная модель ER-диаграммы



#### 4 «АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ» РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ER-ДИАГРАММЫ

Для создание «автоматизированной» реляционной модели будет использоваться приложение pgAdmin 4. После создания базы данных необходимо кликнуть на название базы данных и выбрать пункт «ERD for Database». Данный шаг представлен на рисунке 4.1.

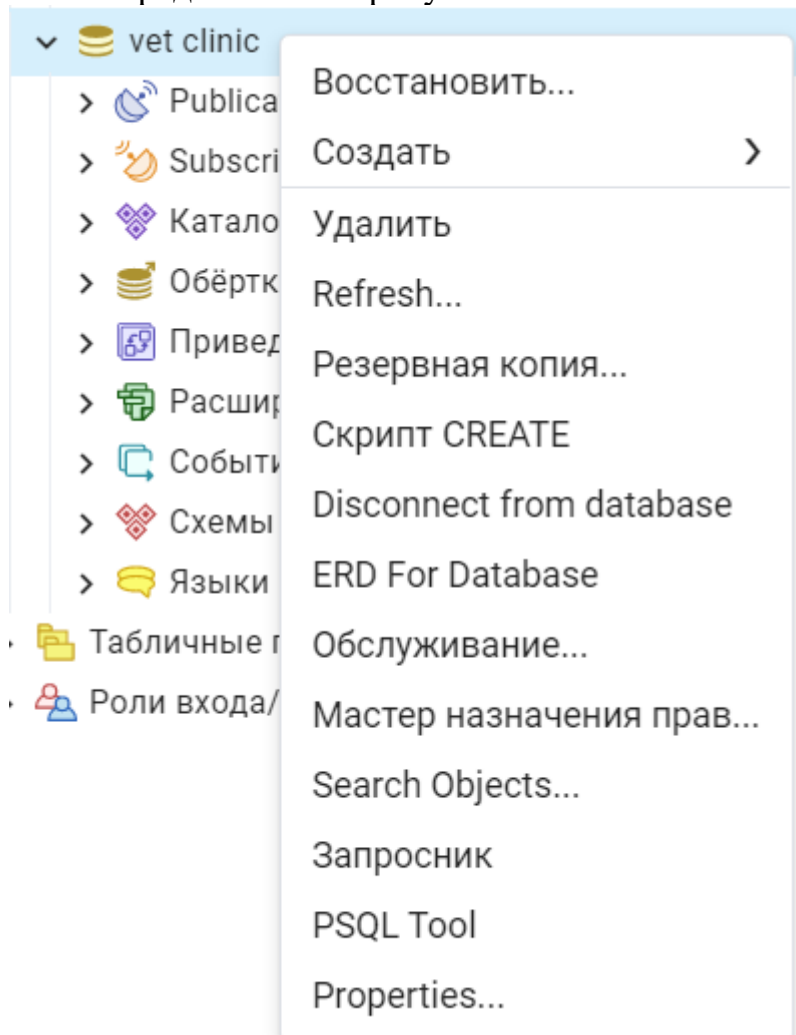


Рисунок 4.1 – Начало создания реляционной модели

Далее необходимо создать таблицу. Данный шаг представлен на рисунке 4.2-4.3.

```
1  -- Создание таблицы Клиент
2  CREATE TABLE Client (
3      id SERIAL PRIMARY KEY,
4      full_name VARCHAR(255),
5      passport_id VARCHAR(255) UNIQUE,
6      phone_number VARCHAR(20)
7  );
8
9  -- Создание таблицы Кабинеты
10 CREATE TABLE Cabinet (
11     id SERIAL PRIMARY KEY,
12     office_number INT,
13     floor_number INT,
14     department_name VARCHAR(255)
15 );
16
17 -- Создание таблицы Процедура
18 CREATE TABLE Procedure (
19     id SERIAL PRIMARY KEY,
20     procedure_name VARCHAR(255),
21     procedure_cost DECIMAL(10, 2),
22     procedure_duration INTERVAL,
23     cabinet_id INT,
24     FOREIGN KEY (cabinet_id) REFERENCES Cabinet(id)
25 );
```

Рисунок 4.2 – Создание таблиц для сущностей

```

27  -- Создание таблицы животное
28  CREATE TABLE Animal (
29      id SERIAL PRIMARY KEY,
30      passport_id VARCHAR(255),
31      nickname VARCHAR(255),
32      kind VARCHAR(255),
33      age INT,
34      cabinet_id INT,
35      client_id INT,
36      FOREIGN KEY (cabinet_id) REFERENCES Cabinet(id),
37      FOREIGN KEY (client_id) REFERENCES Client(id)
38  );
39
40  -- Создание таблицы Оборудование
41  CREATE TABLE Equipment (
42      id SERIAL PRIMARY KEY,
43      name VARCHAR(255),
44      lifetime INT,
45      country_manufacturer VARCHAR(255),
46      cabinet_id INT,
47      FOREIGN KEY (cabinet_id) REFERENCES Cabinet(id)
48  );
49
50  -- Создание таблицы Сотрудник
51  CREATE TABLE Employee (
52      id SERIAL PRIMARY KEY,
53      bid DECIMAL(10, 2),
54      salary DECIMAL(10, 2),
55      department VARCHAR(255),
56      cabinet_id INT,
57      FOREIGN KEY (cabinet_id) REFERENCES Cabinet(id)
58  );

```

Рисунок 4.3 – Создание таблиц для сущностей

Далее необходимо определить отношения между таблицами. Для этого создадим промежуточную таблицу. Данный шаг представлен на рисунке 4.4.

```

60  -- Создание таблицы для связи "Процедура – Животное"
61  CREATE TABLE Procedure_Animal (
62      procedure_id INT,
63      animal_id INT,
64      PRIMARY KEY (procedure_id, animal_id),
65      FOREIGN KEY (procedure_id) REFERENCES Procedure(id),
66      FOREIGN KEY (animal_id) REFERENCES Animal(id)
67  );

```

Рисунок 4.4 – Создание промежуточной таблицы для связи many-to-many  
Итоговая «автоматизированная» реляционная модель для ER-диаграммы приведена на рисунке 4.4.

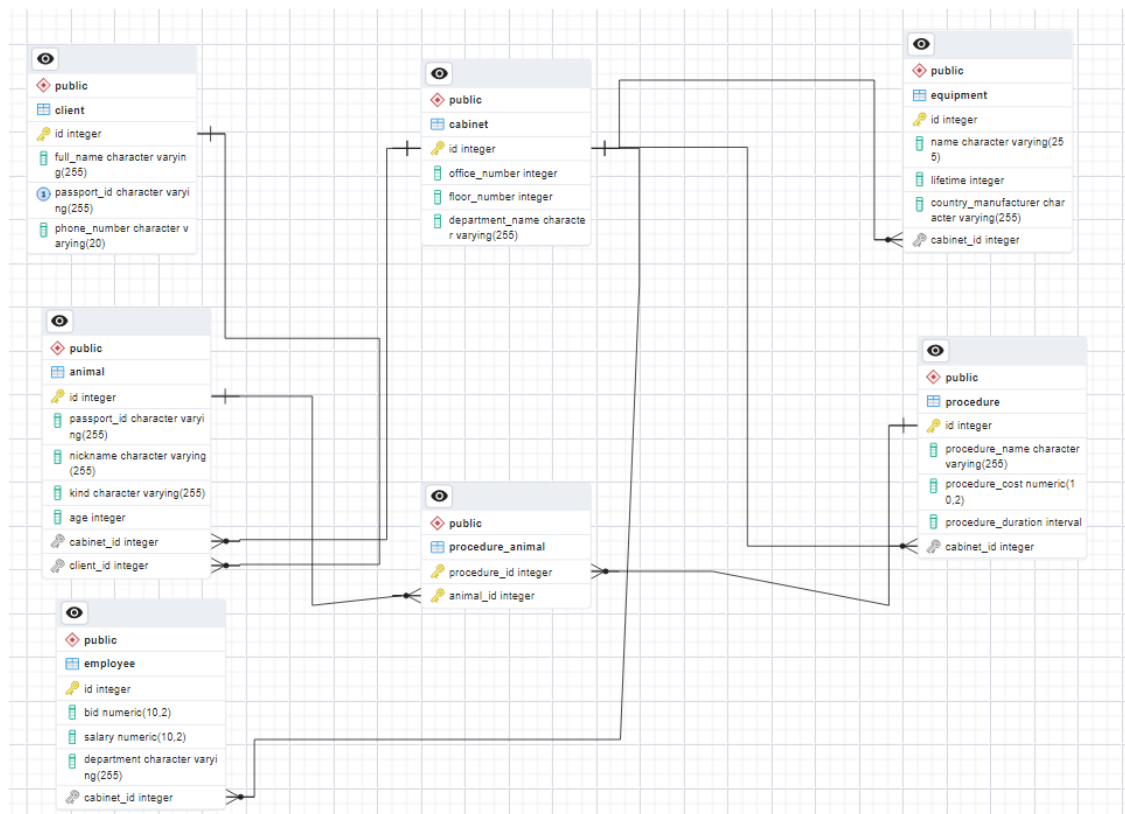


Рисунок 4.5 – «Автоматизированная» реляционная модель для ER-диаграммы

## 5 ВЫВОД

В ходе выполнения лабораторной работы была проверена ER-диаграмма для Ветеринарной клиники. Была сформирована реляционная модель для ER-диаграммы в «ручном» и «автоматизированном» (с помощью pgAdmin 4) вариантах.