



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря  
Сікорського»  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ  
**Кафедра системного програмування та спеціалізованих  
комп'ютерних систем**

**Лабораторна робота №1**  
з дисципліни  
**«Бази даних і засоби управління»**

Виконав: студент III курсу  
ФПМ групи КВ-83  
Трофімцов Дмитро Сергійович  
Перевірив: Павловський В.І.

## **Проектування бази даних та ознайомлення з базовими операціями СУБД PostgreSQL**

*Метою роботи є здобуття вмінь проектування бази даних та практичних навичок створення реляційних баз даних за допомогою PostgreSQL.*

*Завдання роботи полягає у наступному:*

1. Розробити концептуальну модель - модель «сутність-зв'язок» предметної галузі, обраної студентом самостійно, відповідно до пункту «Вимоги до ER-моделі»;
2. Перетворити розроблену модель у схему бази даних (таблиці) PostgreSQL;
3. Виконати нормалізацію схеми бази даних до третьої нормальної форми (3НФ);
4. Ознайомитись із інструментарієм PostgreSQL та pgAdmin 4 та внести декілька рядків даних у кожен з таблиць засобами pgAdmin 4.

### **Концептуальна модель предметної області “Тестування вакцини”**

В концептуальній моделі предметної області “Тестування вакцини” (Рисунок 1) виділяються наступні сутності та зв'язки між ними:

1. Сутність “Компанії” з атрибутами: ID, назва, власник, країна;
2. Сутність “Вакцини” з атрибутами: ID, назва, компанія;
3. Сутність “Пацієнти” з атрибутами: ID, повне ім'я, вік;
4. Сутність “Типи захворювання” з атрибутами: ID, назва, рік відкриття, місце ураження.

Одна компанія може створити декілька варіантів вакцини, тому між сутностями “Компанії” та “Вакцини” зв'язок R(1:N).

Один пацієнт може приймати тільки одну вакцину із запропонованих типів, тому між сутностями “Пацієнти” та “Вакцини” зв'язок R(1:1).

Кожен пацієнт може бути заражений декількома штампами коронавірусу, та навпаки, одним штампом коронавірусу може бути заражено декілька пацієнтів, тому між сутностями “Пацієнти” та “Типи захворювання” зв'язок R(N:M).

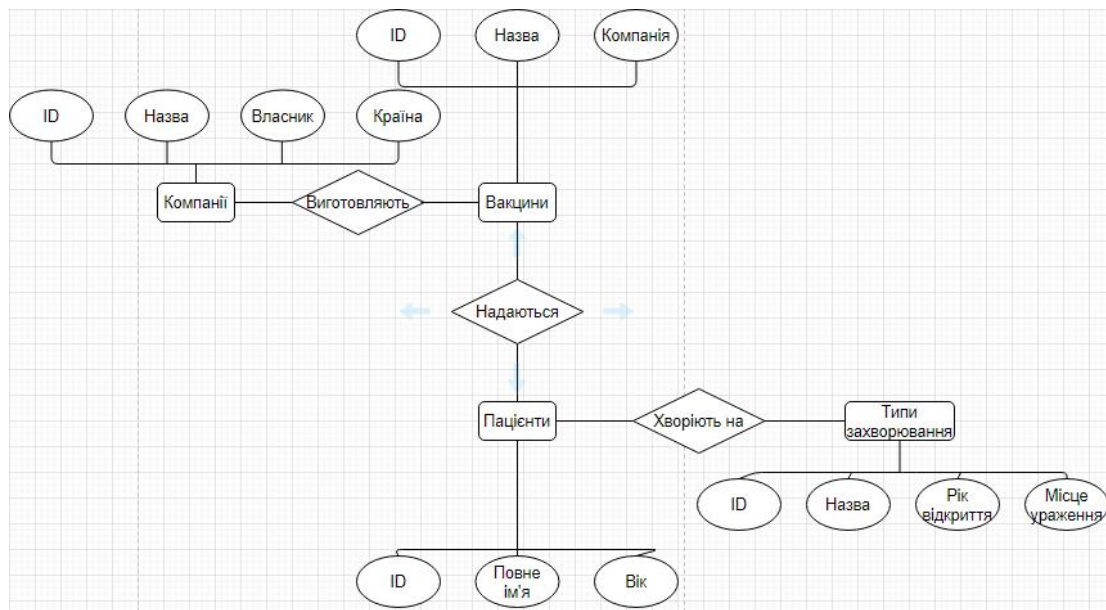


Рисунок 1 - Концептуальна модель предметної області “Тестування вакцини”.

### Логічна модель (схема) БД “Тестування вакцини”

В логічній моделі (Рисунок 2):

1. Сутність “Компанії” перетворена в таблицю “Companies”;
2. Сутність “Вакцини” перетворена в таблицю “Vaccines”;
3. Сутність “Пацієнти” перетворена в таблицю “Patients”;
4. Сутність “Типи захворювання” перетворена в таблицю “CoronaType”.

Оскільки відношення між пацієнтами та типами захворювання  $R(N:M)$ , потрібно створити ще одну додаткову таблицю з пацієнтами та захворюваннями під назвою “Patient/Corona”.

Оскільки відношення між пацієнтами і вакцинами  $R(1:1)$ , потрібно створити ще одну додаткову таблицю з ID пацієнтами, ID вакцин на статусом пацієнтів під назвою “Patient/Vaccine”.

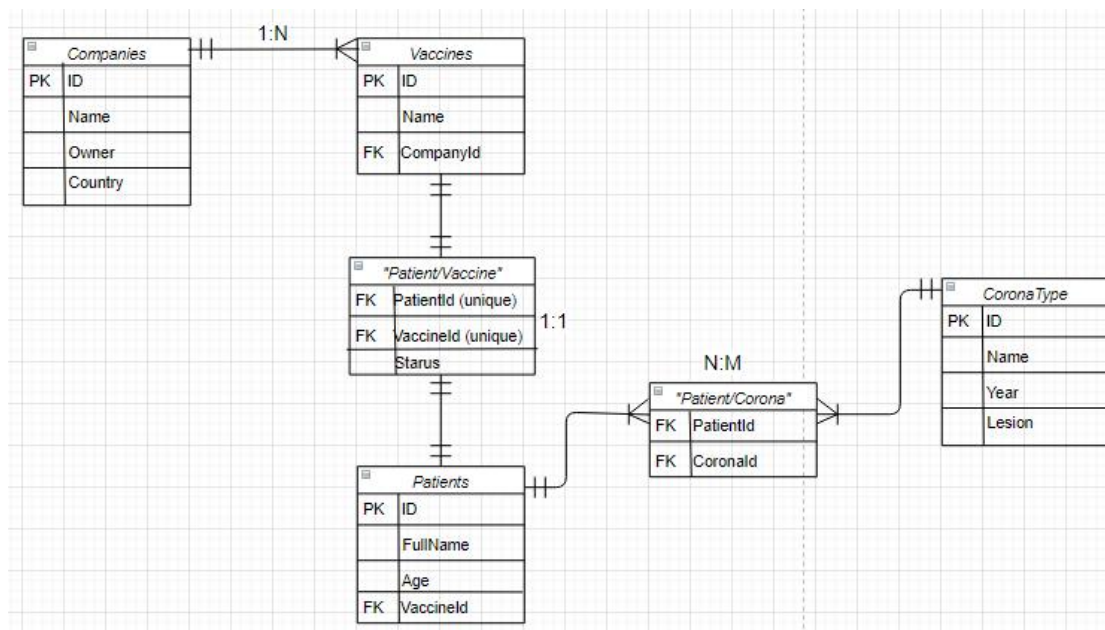


Рисунок 2 - Логічна модель предметної області “Тестування вакцини”.

### Опис структури БД

Сутність	Атрибут	Тип
Companies (інформація про компанії)	<b>Id</b> - унікальний ID компанії Name – назва компанії Owner – повне ім'я власника компанії Country – країна, де знаходиться компанія	Числовий Текстовий Текстовий Текстовий
Vaccines (інформація про вакцини, що виготовляють компанії)	<b>Id</b> - унікальний ID вакцини Name – назва вакцини CompanyId – ID компанії, що виготовила вакцину	Числовий Текстовий Числовий
Patients (інформація про пацієнтів, які хворі на штампи коронавірусу)	<b>Id</b> - унікальний ID пацієнта FullName – повне ім'я пацієнта Age – вік пацієнта VaccineId - ID вакцини	Числовий Текстовий Числовий Числовий
CoronaType (інформація про штампи коронавірусу)	<b>Id</b> – унікальний ID хвороби Name – назва хвороби Year – рік відкриття Lesion – місце ураження	Числовий Текстовий Числовий Текстовий
“Patient/Corona” (інформація про пацієнтів та хвороби)	PatientId - ID пацієнта CoronaId - ID хвороби	Числовий Числовий
“Patient/Vaccine”	PatientId - ID пацієнта	Числовий

(інформація про пацієнтів та вакцини)	VaccineId - ID вакцини Status - стан пацієнта після використання вакцини	Числовий Перечислювальний
---------------------------------------	---	------------------------------

### Структура БД “Тестування вакцини”

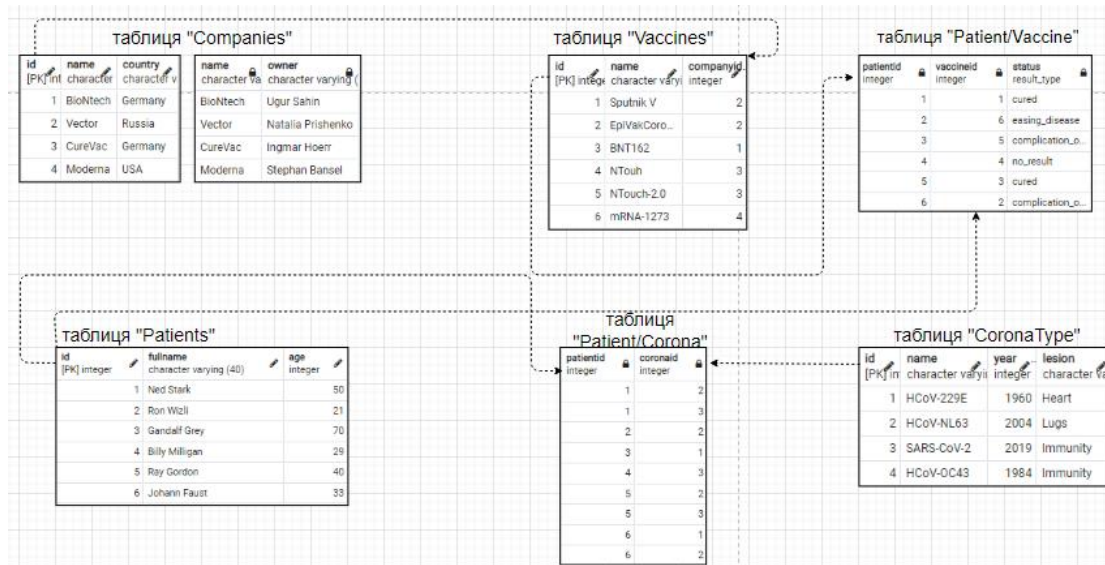


Рисунок 3 - Структурна модель предметної області “Тестування вакцини”

Схема відповідає 1НФ, а саме:

- 1) Кожна таблиця повинна мати основний ключ (Primary key, PK): мінімальний набір атрибутів, які ідентифікують запис;
- 2) Кожен атрибут повинен мати лише одне значення, а не множину значень.

Схема відповідає 2НФ, а саме:

- 1) Схема повинна відповідати вимогам 1НФ;
- 2) Атрибути повинні повністю залежати від обох первинних атрибутів, а не від якогось окремого.

Схема відповідає 3НФ, а саме:

- 1) Схема повинна відповідати вимогам 2НФ;
- 2) Дані в таблиці повинні залежати винятково від основного ключа.

## Структура БД “Тестування вакцини” в pgAdmin 4

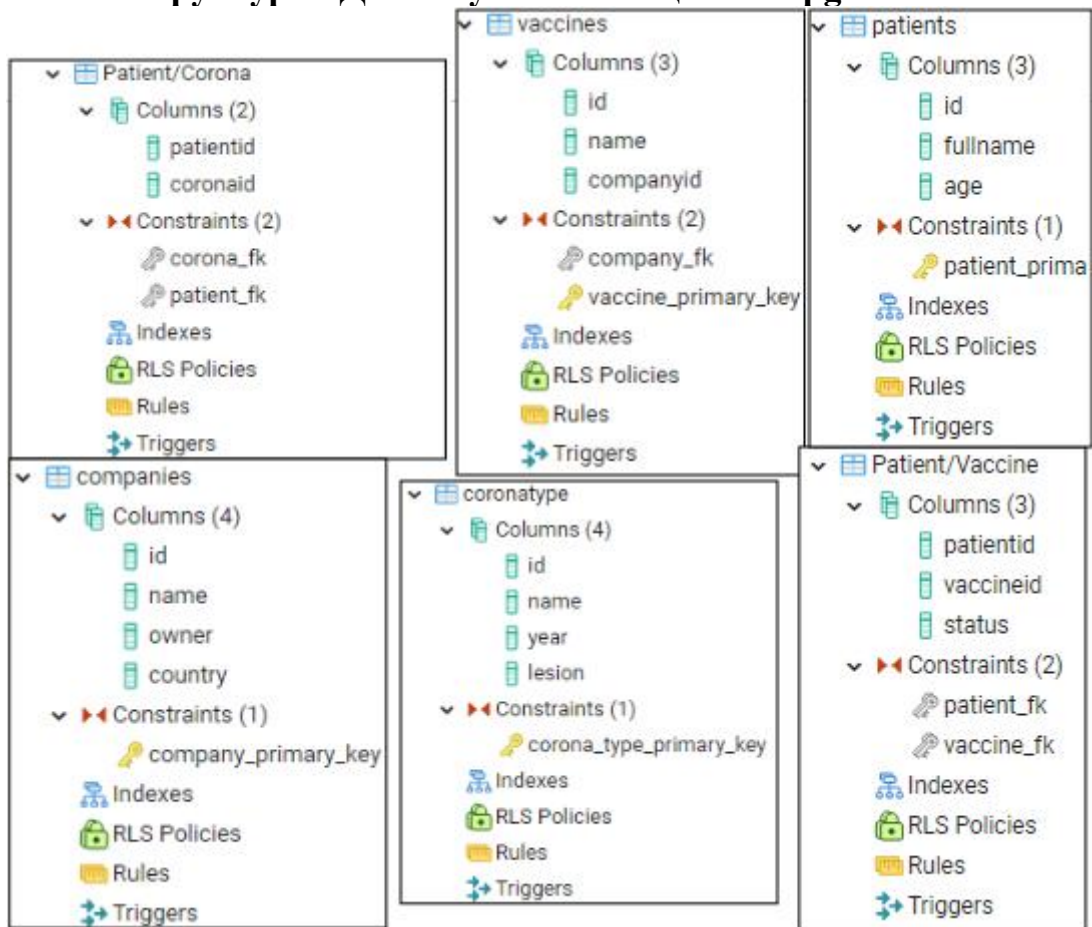


Рисунок 4 - Структура предметної області “Тестування вакцини” в pgAdmin 4

## Опис таблиць БД “Тестування вакцини” в pgAdmin 4

```

1 create table Companies(
2     Id serial not null,
3     Name varchar(40) not null,
4     Owner varchar(40) not null,
5     Country varchar(40) not null,
6     constraint company_primary_key primary key (Id)
7 );
8
9 insert into Companies (Name, Owner, Country) values
10 ('BioNtech', 'Ugur Sahin', 'Germany'),
11 ('Vector', 'Natalia Prishenko', 'Russia'),
12 ('CureVac', 'Ingmar Hoerr', 'Germany'),
13 ('Moderna', 'Stephan Bansel', 'USA');
14
15 create table Vaccines(
16     Id serial not null,
17     Name varchar(40) not null,
18     CompanyId integer not null,
19     constraint vaccine_primary_key primary key (Id),
20     constraint company_fk foreign key (CompanyId)
21         references Companies (Id) match simple
22         on update cascade
23         on delete cascade
24 );
25
26 insert into Vaccines (Name, CompanyId) values
27 ('Sputnik V', (select Id from Companies where Companies.Name = 'Vector')),
28 ('EpiVakCorona', (select Id from Companies where Companies.Name = 'Vector')),
29 ('BNT162', (select Id from Companies where Companies.Name = 'BioNtech')),
30 ('NTouh', (select Id from Companies where Companies.Name = 'CureVac')),
31 ('NTouch-2.0', (select Id from Companies where Companies.Name = 'CureVac')),
32 ('mRNA-1273', (select Id from Companies where Companies.Name = 'Moderna'));
33
34 create table Patients(
35     Id serial not null,
36     FullName varchar(40) not null,
37     Age integer not null,
38     constraint patient_primary_key primary key (Id)
39 );
40
41 insert into Patients (FullName, Age) values
42 ('Ned Stark', 50),
43 ('Ron Wizli', 21),
44 ('Gandalf Grey', 70),
45 ('Billy Milligan', 29),
46 ('Ray Gordon', 40),
47 ('Johann Faust', 33);
48
49 create type result_type as enum ('cured', 'easing_disease', 'complication_of_disease', 'no_result');
50
51 create table "Patient/Vaccine"(
52     PatientId integer unique not null,
53
54     VaccineId integer unique not null,
55     Status result_type not null,
56     constraint patient_pk primary key (PatientId),
57     constraint vaccine_pk primary key (VaccineId),
58     constraint patient_fk foreign key (PatientId)
59         references Patients (Id) match simple
60         on update cascade
61         on delete cascade,
62     constraint vaccine_fk foreign key (VaccineId)
63         references Vaccines (Id) match simple
64         on update cascade
65         on delete cascade
66 );
67
68 insert into "Patient/Vaccine" (PatientId, VaccineId, Status) values
69 (
70     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Ned Stark'),
71     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'Sputnik V'),
72     'cured'
73 ),
74 (
75     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Ron Wizli'),
76     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'mRNA-1273'),
77     'easing_disease'
78 ),
79 (
80     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Gandalf Grey'),
81     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'BNT162'),
82     'easing_disease'
83 ),
84 (
85     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Billy Milligan'),
86     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'CureVac'),
87     'easing_disease'
88 ),
89 (
90     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Ray Gordon'),
91     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'CureVac'),
92     'easing_disease'
93 ),
94 (
95     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Johann Faust'),
96     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'EpiVakCorona'),
97     'easing_disease'
98 );

```



```

79     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Gandalf Grey'),
80     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'NTouch-2.0'),
81     'complication_of_disease'
82 ),
83 (
84     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Billy Milligan'),
85     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'NTouch'),
86     'no_result'
87 ),
88 (
89     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Ray Gordon'),
90     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'BNT162'),
91     'cured'
92 ),
93 (
94     (select Id from Patients where Patients.FullName = 'Johann Faust'),
95     (select Id from Vaccines where Vaccines.Name = 'EpiVakCorona'),
96     'complication_of_disease'
97 );
98
99 create table CoronaType(
100     Id serial not null,
101     Name varchar(40) not null,
102     Year integer not null,
103     Lesion varchar not null,
104     constraint corona_type_primary_key primary key (Id)
105 );
106
107 insert into CoronaType (Name, Year, Lesion) values
108 ('HCoV-229E', 1960, 'Heart'),
109 ('HCoV-NL63', 2004, 'Lugs'),
110 ('SARS-CoV-2', 2019, 'Immunity'),
111 ('HCoV-OC43', 1984, 'Immunity');
112
113 create table "Patient/Corona"(
114     PatientId integer not null,
115     CoronaId integer not null,
116     constraint patient_fk foreign key (PatientId)
117         references Patients (Id) match simple
118         on update cascade
119         on delete cascade,
120     constraint corona_fk foreign key (CoronaId)
121         references CoronaType (Id) match simple
122         on update cascade
123         on delete cascade
124 );
125
126 insert into "Patient/Corona" (PatientId, CoronaId) values
127 (1, 2), (1, 3), (2, 2), (3, 1), (4, 3), (5, 2), (5, 3), (6, 1), (6, 2);

```