

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»**

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №1

По базам данных

Вариант №766

Выполнил:

Ступин Тимур Русланович

Группа № Р3108

Преподаватель:

Афанасьев Дмитрий Борисович

Санкт-Петербург 2024

Содержание

Текст задания	3
Описание предметной области	3
Инфологическая модель.....	5
Даталогическая модель	6
Реализация даталогической модели на SQL	7
Вывод	10

Текст задания

Для выполнения лабораторной работы №1 необходимо:

1. На основе предложенной предметной области (текста) составить ее описание. Из полученного описания выделить сущности, их атрибуты и связи.
2. Составить инфологическую модель.
3. Составить даталогическую модель. При описании типов данных для атрибутов должны использоваться типы из СУБД PostgreSQL.
4. Реализовать даталогическую модель в PostgreSQL. При описании и реализации даталогической модели должны учитываться ограничения целостности, которые характерны для полученной предметной области.
5. Заполнить созданные таблицы тестовыми данными.

Описание предметной области

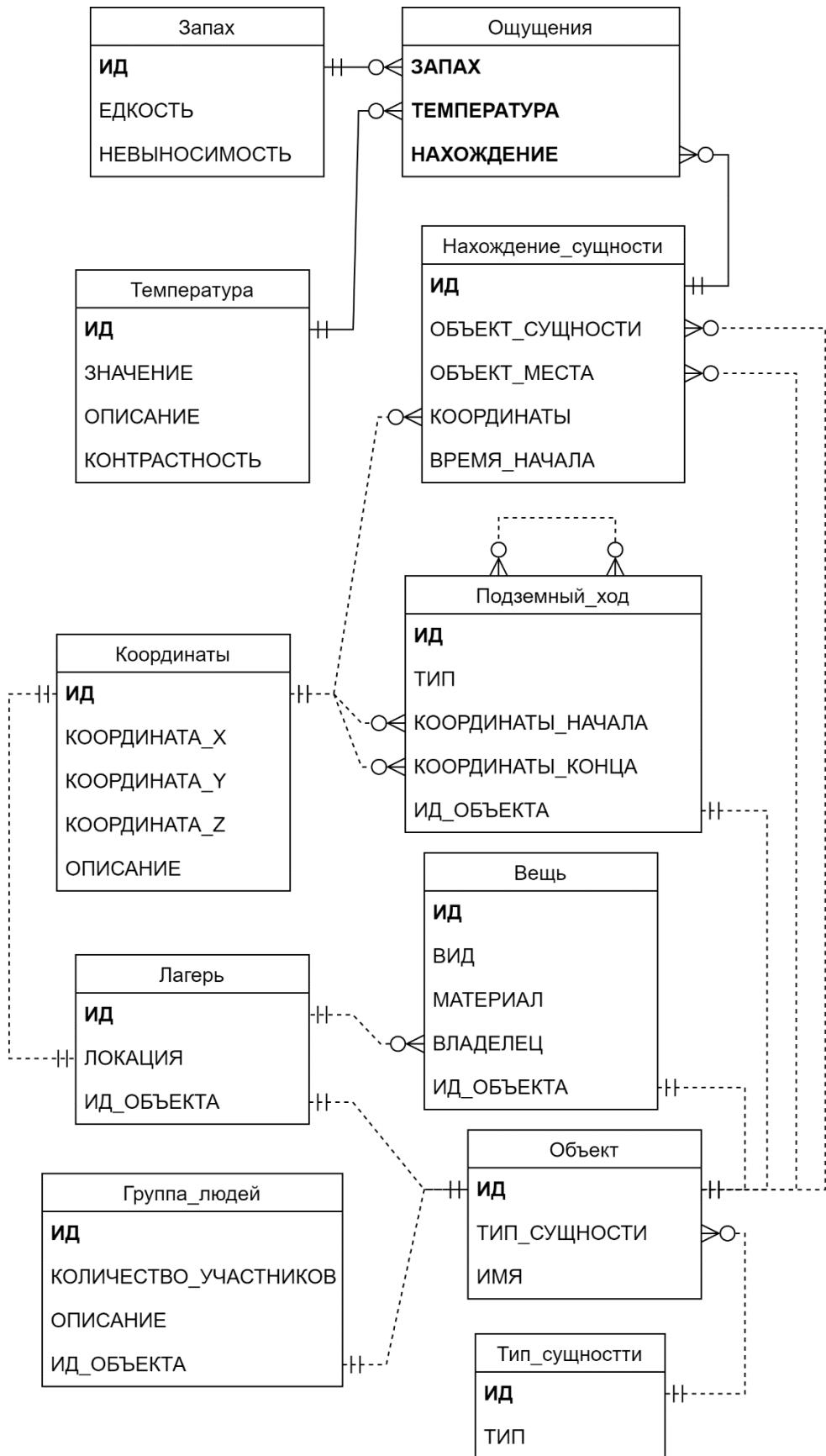
Через четверть мили едкий запах стал почти невыносимым, и мы с особой осторожностью проходили мимо боковых галерей. Струйки пара, напротив, исчезли -- температура теперь всюду выровнялась, такого контраста, как при входе в туннель, больше не было. Становилось все жарче, и поэтому мы не удивились, увидев брошенную на пол до боли знакомую теплую одежду. В основном это были меховые куртки и палатки, пропавшие из лагеря Лейка, и нам совсем не хотелось рассматривать странные прорези, сделанные похитителями, подгонявшими вещи по своим фигурам. Вскоре число и размеры боковых галерей резко увеличилось, видимо, начинался район изрешеченных подземными ходами- ячейками предгорий.

Текст описывает ситуацию, происходящую в подземных ходах. Подземные ходы могут быть туннелями или подземными галереями. Подземные ходы имеют вид (туннель или галерея), координаты начала и конца в трёхмерном пространстве. Подземные ходы могут быть соединены друг с другом. По одному из подземных ходов (туннелю) идёт группа людей. Она может воспринимать запахи, которые имеют изменяющуюся едкость и невыносимость. Также люди могут воспринимать температуру, которая имеет значения, описание и контрастность. Ощущения людей зависят от их местоположения. Группа людей также имеет такие характеристики как количество участников и описание. В тексте упоминаются 2 группы людей – главные герои (которые идут по туннелю) и похитители (которые украли вещи). В тексте описываются вещи, которые представлены куртками и палатками. Вещи имеют вид, материал из которого они изготовлены и владелец – лагерь. В тексте также упоминается лагерь Лейка, из которого были украдены вещи. Лагерь может иметь некоторое местоположение. Группа людей, вещи, лагерь и подземные ходы являются объектами, которые могут иметь имя, изменять свое местоположение со временем, находиться внутри друг друга.

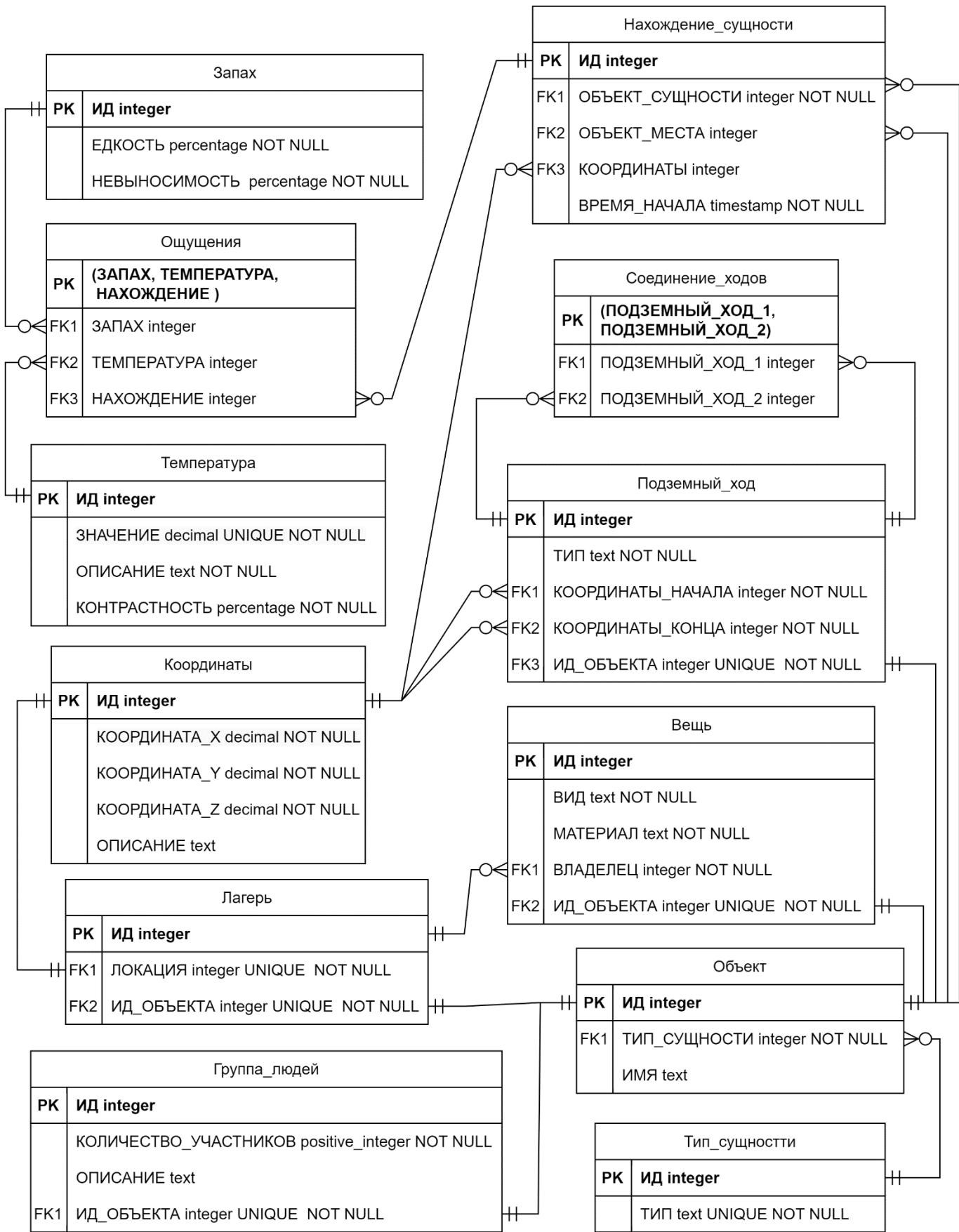
Список сущностей:

- Стержневые
 - Группа людей – количество участников, ид объекта
 - Вещь – вид, материал, владелец (лагерь) , ид объекта
 - Подземный ход – тип, координаты начала, координаты конца, ид объекта
 - Лагерь – локация (координаты в трёхмерном пространстве) , ид объекта
 - Запах – едкость (в процентах), невыносимость (в процентах)
 - Температура – значение(в градусах цельсия), описание, контрастность (в процентах)
- Характеристические
 - Координаты – координата X, координата Y, координата Z, описание точки (единица измерения – метры)
 - Объект – ид объекта, тип сущности, имя
 - Тип сущности – тип (название сущности)
- Ассоциативные
 - Ощущения – запах, температура, нахождение
 - Нахождение сущности – объект сущности, объект места, координаты, время начала
 - Соединение ходов – подземный ход 1, подземный ход 2

Инфологическая модель



Даталогическая модель



Реализация даталогической модели на SQL

```
--creating domains
CREATE DOMAIN positive_integer AS integer
CHECK(VALUE > 0);

CREATE DOMAIN percentage AS decimal
CHECK(VALUE >= 0 AND VALUE <= 100);

--creating tables
CREATE TABLE IF NOT EXISTS Тип_сущности (
    ИД serial PRIMARY KEY,
    ТИП text UNIQUE NOT NULL
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Объект(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    ТИП_СУЩНОСТИ integer REFERENCES Тип_сущности(ИД) NOT NULL,
    ИМЯ text
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Группа_людей(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    КОЛИЧЕСТВО_УЧАСТНИКОВ positive_integer NOT NULL,
    ОПИСАНИЕ text,
    ИД_ОБЪЕКТА integer REFERENCES Объект(ИД) UNIQUE NOT NULL
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Температура(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    ЗНАЧЕНИЕ decimal UNIQUE NOT NULL,
    ОПИСАНИЕ text NOT NULL,
    КОНТРАСТНОСТЬ percentage NOT NULL
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Запах(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    ЕДКОСТЬ percentage NOT NULL,
    НЕВЫНОСИМОСТЬ percentage NOT NULL,
    UNIQUE(ЕДКОСТЬ, НЕВЫНОСИМОСТЬ)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Координаты(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    КООРДИНАТА_X decimal NOT NULL,
    КООРДИНАТА_Y decimal NOT NULL,
    КООРДИНАТА_Z decimal NOT NULL,
    ОПИСАНИЕ text,
    UNIQUE(КООРДИНАТА_X, КООРДИНАТА_Y, КООРДИНАТА_Z)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Нахождение_сущности(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    ОБЪЕКТ_СУЩНОСТИ integer REFERENCES Объект(ИД) NOT NULL,
    ОБЪЕКТ_МЕСТА integer REFERENCES Объект(ИД),
    КООРДИНАТЫ integer REFERENCES Координаты(ИД),
    ВРЕМЯ_НАЧАЛА timestamp DEFAULT NOW() NOT NULL,
    CHECK ((ОБЪЕКТ_МЕСТА IS NOT NULL) OR (КООРДИНАТЫ IS NOT NULL)),
    CHECK (ОБЪЕКТ_СУЩНОСТИ != ОБЪЕКТ_МЕСТА)
);
```

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Ощущениея(
    ЗАПАХ integer REFERENCES Запах(ИД),
    ТЕМПЕРАТУРА integer REFERENCES Температура(ИД),
    НАХОЖДЕНИЕ integer REFERENCES Нахождение_сущности(ИД),
    PRIMARY KEY (ЗАПАХ, ТЕМПЕРАТУРА, НАХОЖДЕНИЕ)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Лагерь(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    ЛОКАЦИЯ integer REFERENCES Координаты(ИД) UNIQUE NOT NULL,
    ИД_ОБЪЕКТА integer REFERENCES Объект(ИД) UNIQUE NOT NULL
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Вещь(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    ВИД text NOT NULL,
    МАТЕРИАЛ text NOT NULL,
    ВЛАДЕЛЕЦ integer REFERENCES Лагерь(ИД) NOT NULL,
    ИД_ОБЪЕКТА integer REFERENCES Объект(ИД) UNIQUE NOT NULL
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Подземный_ход(
    ИД serial PRIMARY KEY,
    ТИП text NOT NULL,
    КООРДИНАТЫ_НАЧАЛА integer REFERENCES Координаты(ИД) NOT NULL,
    КООРДИНАТЫ_КОНЦА integer REFERENCES Координаты(ИД) NOT NULL,
    CHECK (КООРДИНАТЫ_НАЧАЛА != КООРДИНАТЫ_КОНЦА),
    ИД_ОБЪЕКТА integer REFERENCES Объект(ИД) UNIQUE NOT NULL
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS Соединение_ходов (
    ПОДЗЕМНЫЙ_ХОД_1 integer REFERENCES Подземный_ход(ИД),
    ПОДЗЕМНЫЙ_ХОД_2 integer REFERENCES Подземный_ход(ИД),
    CHECK (ПОДЗЕМНЫЙ_ХОД_1 < ПОДЗЕМНЫЙ_ХОД_2),
    PRIMARY KEY (ПОДЗЕМНЫЙ_ХОД_1, ПОДЗЕМНЫЙ_ХОД_2)
);

--inserting data
INSERT INTO Температура(ЗНАЧЕНИЕ, ОПИСАНИЕ, КОНТРАСТНОСТЬ)
VALUES  (20, 'нормально', 70),
        (35, 'жарко', 20);

INSERT INTO Запах(ЕДКОСТЬ, НЕВЫНОСИМОСТЬ)
VALUES  (70, 40),
        (70, 90);

INSERT INTO Тип_сущности(ТИП)
VALUES  ('Группа_людей'),
        ('Лагерь'),
        ('Вещь'),
        ('Подземный_ход');

INSERT INTO Объект(ТИП_СУЩНОСТИ, ИМЯ)
VALUES  (1, 'Главные герои'),
        (1, 'Похитители');

INSERT INTO Группа_людей(КОЛИЧЕСТВО_УЧАСТНИКОВ, ОПИСАНИЕ, ИД_ОБЪЕКТА)
VALUES  (5, 'исследуют подземные ходы', 1),
        (3, 'воруют одежду', 2);

```

```

INSERT INTO Координаты(КООРДИНАТА_X, КООРДИНАТА_Y, КООРДИНАТА_Z, ОПИСАНИЕ)
VALUES (0, 0, 0, 'вход в туннель'),
       (1000, 0, -500, 'разветвление на ячейки предгорий'),
       (200, 0, -100, 'начало боковой галлереи'),
       (200, 500, -250, 'конец боковой галлереи'),
       (310, 0, -200, 'начало боковой галлереи'),
       (280, -750, -130, 'конец боковой галлереи'),
       (400, 0, -350, 'контрольная точка'),
       (500, 0, -370, 'точка сброса одежды'),
       (2500, 500, -250, 'конец боковой галлереи'),
       (280, -750, -800, 'конец боковой галлереи'),
       (10000, 9845, -754, 'конец боковой галлереи'),
       (5000, 5000, 150, 'лагерь Лейка');

INSERT INTO Объект(ТИП_СУЩНОСТИ, ИМЯ)
VALUES (2, 'Лейка');
INSERT INTO Лагерь(ЛОКАЦИЯ, ИД_ОБЪЕКТА)
VALUES (12, 3);

INSERT INTO Объект(ТИП_СУЩНОСТИ)
VALUES (3),
       (3),
       (3),
       (3),
       (3);

INSERT INTO Вещь(ВИД, МАТЕРИАЛ, ВЛАДЕЛЕЦ, ИД_ОБЪЕКТА)
VALUES ('куртка', 'мех', 1, 4),
       ('куртка', 'мех', 1, 5),
       ('куртка', 'мех', 1, 6),
       ('палатка', 'брозент', 1, 7),
       ('палатка', 'брозент', 1, 8);

INSERT INTO Объект(ТИП_СУЩНОСТИ)
VALUES (4),
       (4),
       (4),
       (4),
       (4),
       (4);

INSERT INTO Подземный_ход(ТИП, КООРДИНАТЫ_НАЧАЛА, КООРДИНАТЫ_КОНЦА, ИД_ОБЪЕКТА)
VALUES ('туннель', 1, 2, 9),
       ('боковая галлерея', 3, 4, 10),
       ('боковая галлерея', 5, 6, 11),
       ('боковая галлерея', 2, 9, 12),
       ('боковая галлерея', 2, 10, 13),
       ('боковая галлерея', 2, 11, 14);

INSERT INTO Соединение_ходов(ПОДЗЕМНЫЙ_ХОД_1, ПОДЗЕМНЫЙ_ХОД_2)
VALUES (1, 2),
       (1, 3),
       (1, 4),
       (1, 5),
       (1, 6),
       (4, 5),
       (4, 6),
       (5, 6);

--Определяем нахождение вещей в лагере (координаты неизвестны, важно место)
INSERT INTO Нахождение_сущности(ОБЪЕКТ_СУЩНОСТИ, ОБЪЕКТ_МЕСТА, ВРЕМЯ_НАЧАЛА)

```

```

VALUES  (4, 3, '2023-08-28 00:00:00') ,
        (5, 3, '2023-08-28 00:00:00') ,
        (6, 3, '2023-08-28 00:00:00') ,
        (7, 3, '2023-08-28 00:00:00') ,
        (8, 3, '2023-08-28 00:00:00');

--Определяем нахождение вещей в туннеле (важно и место и координаты)
INSERT INTO Нахождение_сущности(ОБЪЕКТ_СУЩНОСТИ, ОБЪЕКТ_МЕСТА, КООРДИНАТЫ,
ВРЕМЯ_НАЧАЛА)
VALUES  (4, 9, 8, '2023-08-29 9:00:00') ,
        (5, 9, 8, '2023-08-29 9:00:00') ,
        (6, 9, 8, '2023-08-29 9:00:00') ,
        (7, 9, 8, '2023-08-29 9:00:00') ,
        (8, 9, 8, '2023-08-29 9:00:00');

--Определяем нахождение группы главных героев в тонелле (важно и место и
координаты)
INSERT INTO Нахождение_сущности(ОБЪЕКТ_СУЩНОСТИ, ОБЪЕКТ_МЕСТА, КООРДИНАТЫ,
ВРЕМЯ_НАЧАЛА)
VALUES  (1, 9, 1, '2023-08-29 10:30:00');

--Определяем перемещение группы людей по туннелю (меняются только координаты)
INSERT INTO Нахождение_сущности(ОБЪЕКТ_СУЩНОСТИ, КООРДИНАТЫ, ВРЕМЯ_НАЧАЛА)
VALUES  (1, 7, '2023-08-29 11:00:00') ,
        (1, 8, '2023-08-29 11:15:00') ,
        (1, 2, '2023-08-29 11:30:00');

INSERT INTO Ощущения(ЗАПАХ, ТЕМПЕРАТУРА, НАХОЖДЕНИЕ)
VALUES  (1, 1, 1) ,
        (2, 2, 2);

```

Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я научился строить инфологическую, а затем даталогическую модель реляционной базы данных по предметной области. Изучил основы языка запросов SQL и научился реализовывать даталогическую модель в PostgreSQL.