**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО БАЗАМ ДАННЫХ**

студента 3 курса, группы 22205

Рыленко Валентина Григорьевича

Направление 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Преподаватель:

Рылов Сергей Александрович

Новосибирск 2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ЗАДАНИЕ 3](#_30j0zll)

[ОПИСАНИЕ РАБОТЫ](#_1fob9te) 4-6

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ](#_3znysh7) 6

Приложение 1. Запросы создания таблиц.7-9

Приложение 2. Триггеры10-11

# **ЗАДАНИЕ**

Для выбранного проекта студент разрабатывает структуру базы данных и реализует приложение в архитектуре клиент-сервер, выполняющее операции внесения данных в базу данных, редактирование данных и запросы, указанные в проекте. Клиентская часть реализуется на языке программирования высокого уровня.

# **ОПИСАНИЕ РАБОТЫ**

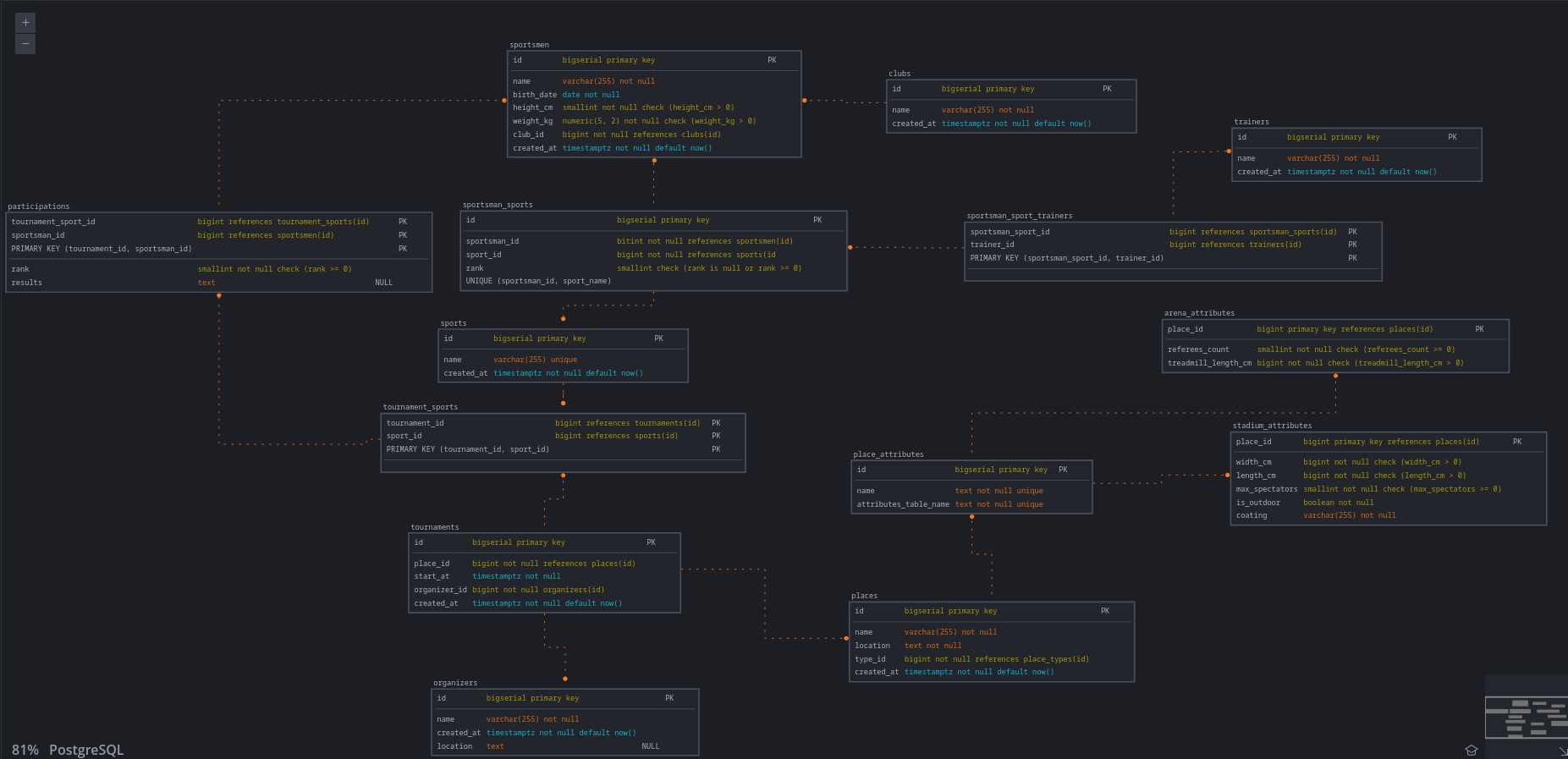


Схема таблиц была сделана на сайте SQLDBM: [app.sqldbm.com/PostgreSQL/DatabaseExplorer/p330003/](https://app.sqldbm.com/PostgreSQL/DatabaseExplorer/p330003/).

Созданы следующие таблицы:

* Клубы (clubs). Содержит идентификатор клуба, его название и время создания в базе данных.
* Спортсмены (sportsmen). Содержит идентификатор спортсмена, его имя, дату рождения, рост, вес, идентификатор клуба, к которому спортсмен принадлежит, и время создания спортсмена в базе данных. Построена связь многие к одному с таблицей клубов.
* Виды спорта (sports). Содержит идентификатор спорта, его название и время создания в базе данных.
* Спортсмены и виды спорта, которыми они занимаются (sportsman\_sports). Является связью многие ко многим между спортсменами и видами спорта. Содержит идентификатор связи, идентификатор спортсмена, идентификатор спорта и разряд спортсмена в данном виде спорта.
* Тренеры (trainers). Содержит идентификатор тренера, его имя и время создания в базе данных.
* Тренера спортсменов, занимающихся определённым видом спорта (sportsman\_sport\_trainers). Является связью многие ко многим между связью спортсмена со спортом и тренерами. Содержит идентификатор связи, идентификатор связи спортсмена и вида спорта, которая тоже является связью многие ко многим, и идентификатор тренера. Два поля образуют первичный ключ.
* Организации (organizers). Содержит идентификатор организации, её название, расположение и время создания в базе данных.
* Типы сооружений (place\_types). Содержит идентификатор типа сооружений, его название и название таблицы атрибутов типа сооружения.
* Сооружения (places). Содержит идентификатор сооружения, его название, расположение, идентификатор типа атрибута и время создания в базе данных. Построена связь многие к одному с таблицей типов сооружений.
* Атрибуты манежей (arena\_attributes). Содержит идентификатор сооружения, для которого созданы атрибуты. Идентификатор сооружения является первичным ключом. Также содержит количество рефери и длина беговой дорожки.
* Атрибуты стадионов (stadium\_attributes). Содержит идентификатор сооружения, для которого созданы атрибуты. Идентификатор сооружения является первичным ключом. Также содержит ширину и длину стадиона в сантиметрах, максимальное количество зрителей, булево значение, определяющее, является ли стадион уличным, и покрытие стадиона.
* Соревнования (tournaments). Содержит идентификатор соревнования, идентификатор сооружения, где проходит соревнование, время начала, идентификатор организатора и время создания в базе данных. Построена связь многие к одному с таблицей сооружений, также построена связь многие к одному с таблицей организаторов.
* Виды спорта в соревновании (tournament\_sports). Содержит идентификатор связи, идентификатор соревнования и идентификатор спорта. Таблица является связью многие ко многим между таблицами соревнований и видов спорта.
* Участия в соревнованиях (participations). Содержит идентификатор связи, идентификатор вида спорта в соревновании, идентификатор спортсмена, место в соревновании и результат участия в виде текста. Идентификатор спорта в соревновании образует связь многие к одному с таблицей спортов в соревновании. Идентификатор спортсмена образует связь многие к одному с таблицей спортсменов.

Определены следующие ограничения целостности:

* Среди всех наборов атрибутов идентификатор сооружения должен быть уникальным. Так невозможно присвоить более одного набора атрибутов одному сооружению. Более того, необходима проверка, что набор атрибутов, где указан идентификатор сооружения, соотносится с типом сооружения. То есть, например, если у сооружения тип стадиона, то есть возможность использовать только таблицу с атрибутами стадиона. Этот вопрос решён так: разработчик создаёт новую таблицу атрибутов. После добавляет в таблицу типов сооружения новый тип с любым именем и с названием таблицы атрибутов, которую создал ранее. После добавления типа сооружения для таблицы атрибутов автоматически создастся триггер, вызывающийся перед каждой вставкой и обновлением. Триггер будет проверять, что новые данные содержат идентификатор сооружения, на который не указывают еще ни одни другие таблицы атрибутов, и что идентификатор сооружения указывает на сооружение, тип которого имеет таблицу атрибутов равную текущей.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В первом этапеспроектирована модель, определены сущности и связи между ними. Определены ограничения целостности, написаны SQL скрипты создания таблиц БД.

# **Приложение 1.** Запросы создания таблиц

1. CREATE TABLE IF NOT EXISTS place\_types (
2. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
3. name TEXT NOT NULL UNIQUE,
4. attributes\_table\_name TEXT NOT NULL UNIQUE
5. );
6. CREATE TABLE IF NOT EXISTS places (
7. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
8. name VARCHAR(255) NOT NULL,
9. location TEXT NOT NULL,
10. type\_id BIGINT NOT NULL REFERENCES place\_types(id),
11. created\_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT NOW()
12. );
13. CREATE TABLE IF NOT EXISTS arena\_attributes (
14. place\_id BIGINT PRIMARY KEY REFERENCES places(id),
15. referees\_count SMALLINT NOT NULL CHECK (referees\_count >= 0),
16. treadmill\_length\_cm BIGINT NOT NULL CHECK (treadmill\_length\_cm > 0)
17. );
18. CREATE TABLE IF NOT EXISTS stadium\_attributes (
19. place\_id BIGINT PRIMARY KEY REFERENCES places(id),
20. width\_cm BIGINT NOT NULL CHECK (width\_cm > 0),
21. length\_cm BIGINT NOT NULL CHECK (length\_cm > 0),
22. max\_spectators SMALLINT NOT NULL CHECK (max\_spectators >= 0),
23. is\_outdoor BOOLEAN NOT NULL,
24. coating VARCHAR(255) NOT NULL
25. );
26. CREATE TABLE IF NOT EXISTS clubs (
27. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
28. name VARCHAR(255) NOT NULL,
29. created\_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT NOW()
30. );
31. CREATE TABLE IF NOT EXISTS organizers (
32. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
33. name VARCHAR(255) NOT NULL,
34. location TEXT,
35. created\_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT NOW()
36. );
37. CREATE TABLE IF NOT EXISTS sports (
38. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
39. name VARCHAR(255) UNIQUE,
40. created\_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT NOW()
41. );
42. CREATE TABLE IF NOT EXISTS tournaments (
43. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
44. place\_id BIGINT NOT NULL REFERENCES places(id),
45. start\_at TIMESTAMPTZ NOT NULL,
46. organizer\_id BIGINT NOT NULL REFERENCES organizers(id),
47. created\_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT NOW()
48. );
49. CREATE TABLE IF NOT EXISTS tournament\_sports (
50. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
51. tournament\_id BIGINT REFERENCES tournaments(id),
52. sport\_id BIGINT REFERENCES sports(id),
53. UNIQUE (tournament\_id, sport\_id)
54. );
55. CREATE TABLE IF NOT EXISTS sportsmen (
56. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
57. name VARCHAR(255) NOT NULL,
58. birth\_date DATE NOT NULL,
59. height\_cm SMALLINT NOT NULL CHECK (height\_cm > 0),
60. weight\_kg NUMERIC(5, 2) NOT NULL CHECK (weight\_kg > 0),
61. club\_id BIGINT NOT NULL REFERENCES clubs(id),
62. created\_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT NOW()
63. );
64. CREATE TABLE IF NOT EXISTS participations (
65. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
66. tournament\_sport\_id BIGINT REFERENCES tournament\_sports(id),
67. sportsman\_id BIGINT REFERENCES sportsmen(id),
68. rank SMALLINT NOT NULL CHECK (rank >= 0),
69. results TEXT,
70. UNIQUE (tournament\_sport\_id, sportsman\_id)
71. );
72. CREATE TABLE IF NOT EXISTS sportsman\_sports (
73. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
74. sportsman\_id BIGINT NOT NULL REFERENCES sportsmen(id),
75. sport\_id BIGINT NOT NULL REFERENCES sports(id),
76. rank SMALLINT CHECK (rank IS NULL OR rank >= 0),
77. UNIQUE (sportsman\_id, sport\_id)
78. );
79. CREATE TABLE IF NOT EXISTS trainers (
80. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
81. name VARCHAR(255) NOT NULL,
82. created\_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT NOW()
83. );
84. CREATE TABLE IF NOT EXISTS sportsman\_sport\_trainers (
85. id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
86. sportsman\_sport\_id BIGINT REFERENCES sportsman\_sports(id),
87. trainer\_id BIGINT REFERENCES trainers(id),
88. UNIQUE (sportsman\_sport\_id, trainer\_id)
89. );

# Приложение 2. Триггеры

CREATE OR REPLACE FUNCTION validate\_attributes()

RETURNS TRIGGER AS $$

DECLARE

required\_table\_name TEXT;

place\_type RECORD;

place\_ids\_count INT;

BEGIN

SELECT attributes\_table\_name

INTO required\_table\_name

FROM place\_types

WHERE id = (SELECT type\_id FROM places WHERE id = NEW.place\_id);

IF required\_table\_name IS NULL THEN

RAISE EXCEPTION 'required table name not found for place id %', NEW.place\_id;

END IF;

IF TG\_TABLE\_NAME <> required\_table\_name THEN

RAISE EXCEPTION 'attributes of place with ID % must be in % table', NEW.place\_id, attributes\_table\_name;

END IF;

FOR place\_type IN SELECT attributes\_table\_name FROM place\_types LOOP

EXECUTE format('SELECT COUNT(\*) FROM %I WHERE place\_id = $1', place\_type.attributes\_table\_name)

INTO place\_ids\_count USING NEW.place\_id;

IF place\_ids\_count > 0 THEN

RAISE EXCEPTION 'place\_id % already specified in table %', NEW.place\_id, place\_type.attributes\_table\_name;

END IF;

END LOOP;

END;

$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE OR REPLACE FUNCTION add\_attributes\_validator()

RETURNS TRIGGER AS $$

DECLARE

query TEXT;

BEGIN

query := format(

'CREATE OR REPLACE TRIGGER validate\_%I\_trigger

BEFORE INSERT OR UPDATE ON %I

FOR EACH ROW EXECUTE FUNCTION validate\_attributes();',

NEW.attributes\_table\_name,

NEW.attributes\_table\_name

);

EXECUTE query;

RETURN NEW;

END;

$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE OR REPLACE TRIGGER add\_attributes\_validator\_trigger

BEFORE INSERT OR UPDATE ON place\_types

FOR EACH ROW EXECUTE FUNCTION add\_attributes\_validator();