

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе

«Запросы на выборку и модификацию данных, представления и индексы в PostgreSQL»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор: Глушков Кирилл Георгиевич

Факультет: ИКТ

Группа: К32422

Преподаватель: Говорова Марина Михайловна

Дата сдачи: 15.04.23



Санкт-Петербург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание работы.....	2
2 Схема базы данных	3
3 Выполнение запросов	3

1 Описание работы

Цель работы: овладеть практическими навыками создания представлений и запросов на выборку данных к базе данных PostgreSQL, использования подзапросов при модификации данных и индексов.

Практическое задание:

1. Создать запросы и представления на выборку данных к базе данных PostgreSQL (согласно индивидуальному заданию, часть 2 и 3).
2. Составить 3 запроса на модификацию данных (INSERT, UPDATE, DELETE) с использованием подзапросов.
3. Изучить графическое представление запросов и просмотреть историю запросов.

Dashboard	Properties	SQL	Statistics	Dependencies	Dependents	Processes	postgres/post...	Untitled*	postgres/post...
Search									
Table name	Tuples inserted	Tuples updated	Tuples deleted	Tuples HOT updated	Live tuples	Dead tuples	Last vacuum		
airport	11	0	0	0	11	0			
aviacompany	16	5	3	5	5	16			
crew	22	0	0	0	15	7			
flight	16	0	0	0	15	1			
passenger	5	0	0	0	5	0			
plane	30	5	10	5	30	5			
plane_type	5	0	0	0	5	0			
rank	14	0	0	0	9	5			
schedule	10	16	0	16	5	21			
seat	10	0	0	0	5	5			
staff	10	0	0	0	5	5			
ticket	27	0	0	0	5	22			
ticket_office	8	0	0	0	5	3			
transit	23	12	2	12	14	21			

- Создать простой и составной индексы для двух произвольных запросов и сравнить время выполнения запросов без индексов и с индексами. Для получения плана запроса использовать команду EXPLAIN.

Индивидуальное задание по варианту «Аэропорт».

2 Схема базы данных

Схема была создана с использованием генератора ERD-схемы в pgadmin.

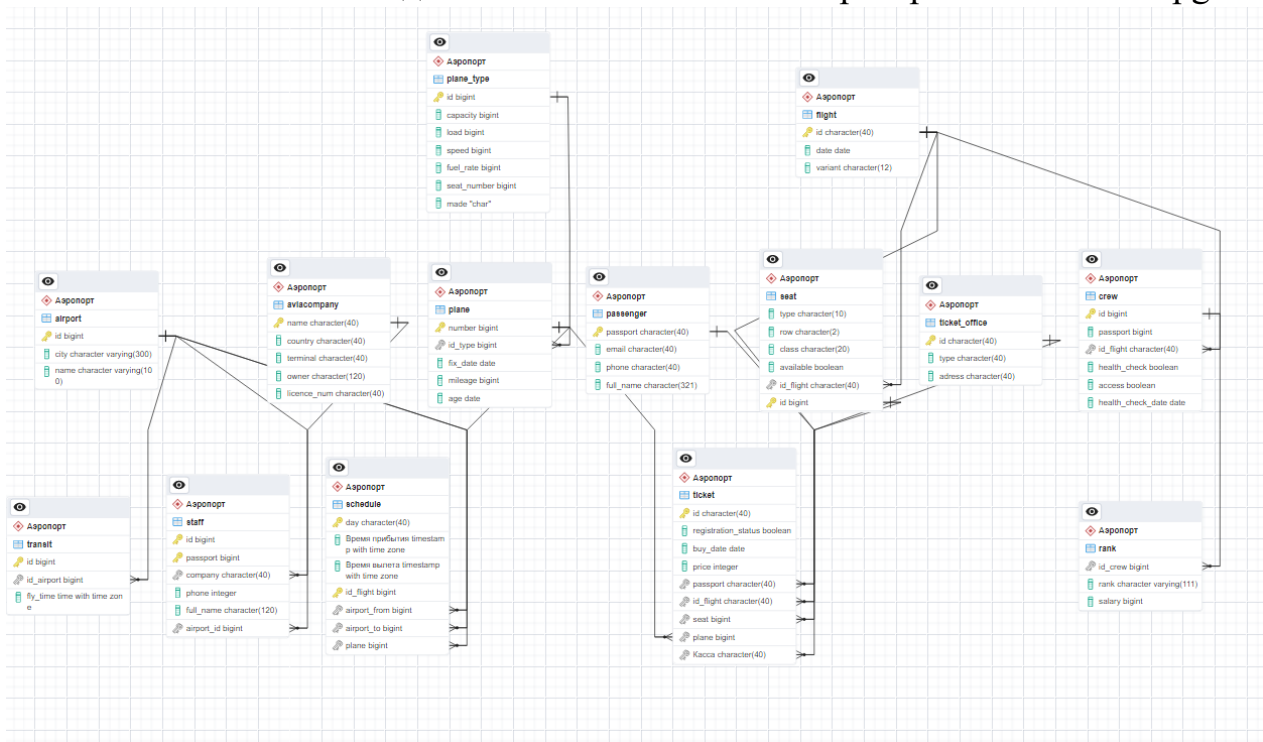


Рисунок 1 – Схема базы данных «Аэропорт»

3 Выполнение запросов

- Определить расчетное время полета по всем маршрутам.

```

1 SELECT "id_flight", "Время прибытия", "Время вылета",
2     EXTRACT(EPOCH FROM ("Время прибытия" - "Время вылета"))/60 as "Разница в минутах"
3 FROM Аэропорт.schedule;

```

Data Output Messages Notifications

	id_flight bigint	Время прибытия timestamp with time zone	Время вылета timestamp with time zone	Разница в минутах numeric
1	1	2022-01-11 13:45:00+03	2022-01-11 11:30:00+03	135.0000000000000000
2	2	2022-01-12 17:00:00+03	2022-01-12 14:15:00+03	165.0000000000000000
3	3	2022-01-13 12:45:00+03	2022-01-13 10:30:00+03	135.0000000000000000
4	4	2022-01-14 21:15:00+03	2022-01-14 19:30:00+03	105.0000000000000000
5	5	2022-01-15 19:30:00+03	2022-01-15 16:45:00+03	165.0000000000000000

- Определить расход топлива по всем маршрутам.

```

1 SELECT SUM(mileage) AS total_count FROM Аэропорт.plane;

```

Data Output Messages Notifications

	total_count numeric
1	2313000

- Вывести данные о том, сколько свободных мест оставалось в самолетах, совершавших полет по заданному из рейсов за вчерашний день.

```

1 SELECT COUNT(*) FROM Аэропорт.seat WHERE available = true;

```

Data Output Messages Notifications

	count bigint
1	3

- Рассчитать убытки компании за счет непроданных билетов за вчерашний день.

```
1 SELECT COUNT(*) * 3000 FROM Аэропорт.seat WHERE available = true;
```

Data Output Messages Notifications



	?column? bigint
1	9000

```
1 SELECT plane, COUNT(*) AS total_flights
2 FROM Аэропорт.schedule
3 GROUP BY plane
4 ORDER BY total_flights DESC
5 LIMIT 1;
```

Data Output Messages Notifications



	plane bigint	total_flights bigint
1	103	2

- Вывести список самолетов, “возраст” которых превышает средний “возраст” самолетов этого типа.

```

1 SELECT *
2 FROM Аэропорт.plane p
3 JOIN (
4     SELECT id_type, AVG(EXTRACT(YEAR FROM AGE(CURRENT_DATE, age))) AS avg_age
5     FROM Аэропорт.plane
6     GROUP BY id_type
7 ) AS avg ON p.id_type = avg.id_type
8 WHERE EXTRACT(YEAR FROM AGE(CURRENT_DATE, p.age)) > avg.avg_age;

```

Data Output Messages Notifications

	number [PK] bigint	id_type bigint	fix_date date	mileage bigint	age date	id_type bigint	avg_age numeric
1	101	1	2021-08-01	100000	1999-01-01	1	23.166666666666667
2	102	2	2021-07-15	75000	2000-02-10	2	19.833333333333333
3	103	3	2021-08-05	40000	2010-07-03	3	10.833333333333333
4	104	4	2021-06-30	25000	2015-09-21	4	4.666666666666667
5	106	1	2021-09-15	80000	1998-11-20	1	23.166666666666667
6	108	1	2021-07-31	95000	1997-09-12	1	23.166666666666667
7	110	1	2021-09-25	110000	1996-12-18	1	23.166666666666667
8	111	2	2021-09-10	67000	2001-03-14	2	19.833333333333333
9	112	2	2021-08-16	60000	1999-04-28	2	19.833333333333333
10	118	3	2021-09-18	35000	2009-06-17	3	10.833333333333333
11	120	3	2021-09-13	25000	2011-01-24	3	10.833333333333333
12	122	4	2021-09-21	22000	2017-07-19	4	4.666666666666667
13	124	4	2021-08-17	28000	2016-08-12	4	4.666666666666667
14	127	5	2021-08-12	155000	2004-02-19	5	17.000000000000000
15	129	5	2021-07-25	148000	2002-05-16	5	17.000000000000000

SELECT *

FROM Аэропорт.plane p

JOIN (

SELECT id_type, AVG(EXTRACT(YEAR FROM AGE(CURRENT_DATE, age))) AS avg_age

FROM Аэропорт.plane

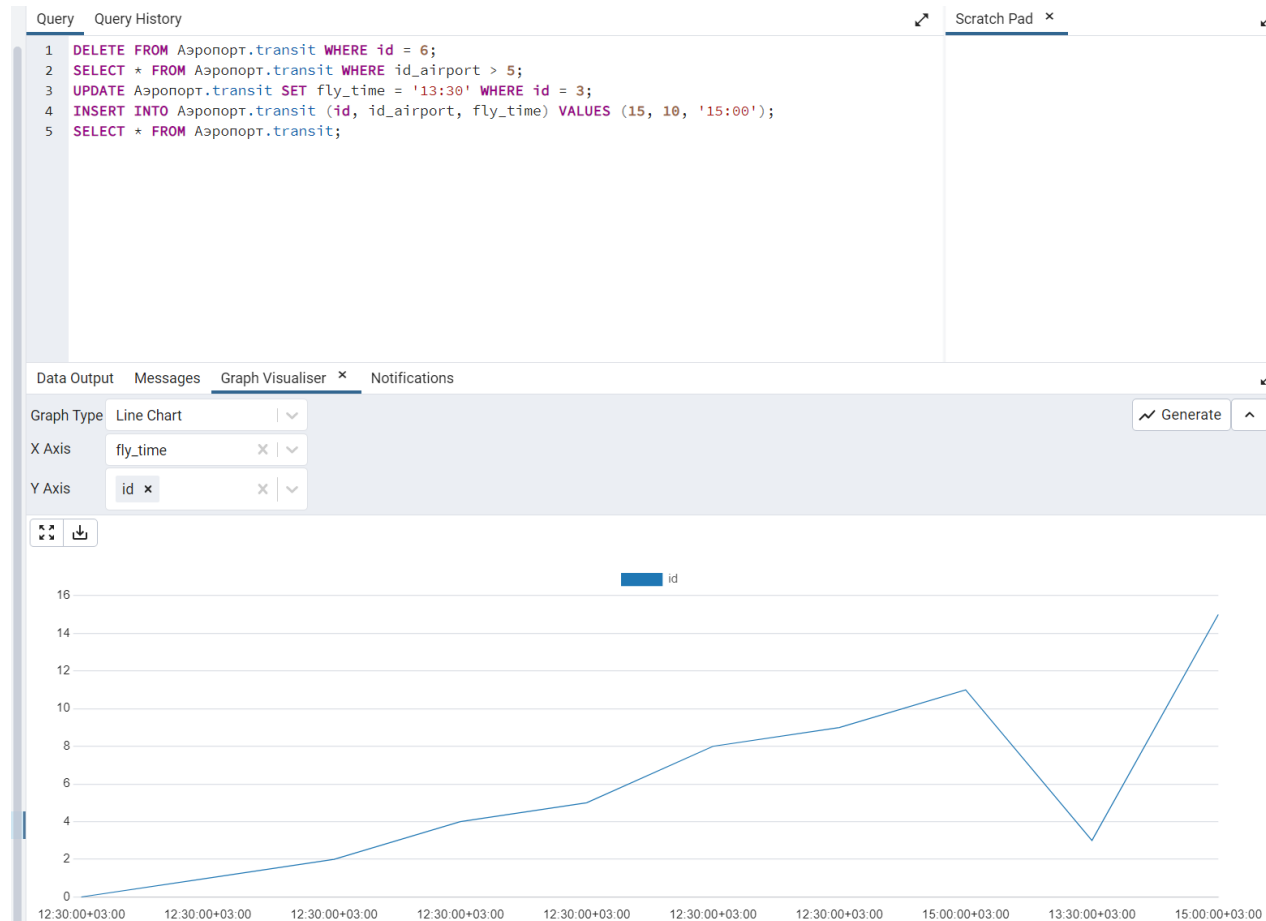
GROUP BY id_type

) AS avg ON p.id_type = avg.id_type

WHERE EXTRACT(YEAR FROM AGE(CURRENT_DATE, p.age)) > avg.avg_age;

- Определить тип самолетов, летающих во все аэропорты назначения.

Изучить графическое представление запросов и просмотреть историю запросов



Составить 3 запроса на модификацию данных (INSERT, UPDATE, DELETE) с использованием подзапросов.

INSERT INTO "Аэропорт".aviacompany (name, country, terminal, owner, licence_num)

VALUES

('Delta Airlines', 'USA', 'Terminal 2', 'Delta Corporation', 'DL-123'),

('Air France', 'France', 'Terminal 1', 'Air France-KLM Group', 'AF-456'),

('Emirates', 'United Arab Emirates', 'Terminal 3', 'The Emirates Group', 'EK-789'),

('Lufthansa', 'Germany', 'Terminal 4', 'Lufthansa Group', 'LH-101'),

('Qatar Airways', 'Qatar', 'Terminal 5', 'Qatar Airways Group', 'QR-246');

```
1 INSERT INTO "Аэропорт".aviacompany (name, country, terminal, owner, licence_num)
2 VALUES
3 ('Delta Airlines', 'USA', 'Terminal 2', 'Delta Corporation', 'DL-123'),
4 ('Air France', 'France', 'Terminal 1', 'Air France-KLM Group', 'AF-456'),
5 ('Emirates', 'United Arab Emirates', 'Terminal 3', 'The Emirates Group', 'EK-789'),
6 ('Lufthansa', 'Germany', 'Terminal 4', 'Lufthansa Group', 'LH-101'),
7 ('Qatar Airways', 'Qatar', 'Terminal 5', 'Qatar Airways Group', 'QR-246');
8 select * from Аэропорт.aviacompany
```

Data Output Messages Notifications



	name [PK] character (40)	country character (40)	terminal character (40)	owner character (120)	licence_num character (40)
1	Delta Airlines	USA	Terminal 2	Delta Corporation	DL-123
2	Air France	France	Terminal 1	Air France-KLM Group	AF-456
3	Emirates	United Arab Emirates	Terminal 3	The Emirates Group	EK-789
4	Lufthansa	Germany	Terminal 4	Lufthansa Group	LH-101
5	Qatar Airways	Qatar	Terminal 5	Qatar Airways Group	QR-246

Query Query History

```
1 INSERT INTO "Аэропорт".flight (id, date, variant)
2 VALUES
3 ('DL-123', '2022-01-01', 'Boeing 737'),
4 ('AF-456', '2022-02-15', 'Airbus A320'),
5 ('EK-789', '2022-03-10', 'Boeing 777'),
6 ('LH-101', '2022-04-20', 'Airbus A350'),
7 ('QR-246', '2022-05-05', 'Boeing 747');
8
9
10 INSERT INTO "Аэропорт".crew (id, passport, id_flight, health_check, access, health_check_date)
11 VALUES
12 (11, 123456789, 'DL-123', true, true, '2022-01-01'),
13 (22, 987654321, 'AF-456', false, true, '2022-02-15'),
14 (33, 111111111, 'EK-789', true, false, '2022-03-10'),
15 (44, 222222222, 'LH-101', false, false, '2022-04-20'),
16 (55, 333333333, 'QR-246', true, true, '2022-05-05');
17 select * from Аэропорт.crew
```

Data Output Messages Notifications



	id [PK] bigint	passport bigint	id_flight character (40)	health_check boolean	access boolean	health_check_date date
1	0	0	0	false	false	2020-09-10
2	1	23223113	1	true	true	2020-09-10
3	2	46446226	2	false	false	2020-09-10
4	3	69669339	3	true	true	2020-09-10
5	4	92892452	4	false	false	2020-09-10
6	5	116115565	5	true	true	2020-09-10
7	6	139338678	6	false	false	2020-09-10
8	7	162561791	7	true	true	2020-09-10
9	8	185784904	8	false	false	2020-09-10
10	9	209008017	9	true	true	2020-09-10
11	11	123456789	DL-123	true	true	2022-01-01
12	22	987654321	AF-456	false	true	2022-02-15
13	33	111111111	EK-789	true	false	2022-03-10
14	44	222222222	LH-101	false	false	2022-04-20
15	55	333333333	QR-246	true	true	2022-05-05

-- Insert data into Аэропорт.plane_type table

INSERT INTO "Аэропорт".plane_type (id, capacity, load, speed, fuel_rate, seat_number, made)

VALUES

(1, 200, 8000, 850, 60, 180, 'Boeing'),

(2, 150, 5000, 750, 40, 120, 'Airbus'),


```
(3, 100, 3000, 650, 30, 80, 'Embraer'),
(4, 50, 2000, 550, 20, 40, 'Sukhoi'),
(5, 300, 10000, 900, 80, 240, 'Boeing');
```

-- Insert data into Аэропорт.plane table

```
INSERT INTO "Аэропорт".plane ("number", id_type, fix_date, mileage)
VALUES
(101, 1, '2021-08-01', 100000),
(102, 2, '2021-07-15', 75000),
(103, 3, '2021-08-05', 40000),
(104, 4, '2021-06-30', 25000),
(105, 5, '2021-09-01', 150000);
select * from Аэропорт.plane
```

Query Query History

```
1 -- Insert data into Аэропорт.plane_type table
2 INSERT INTO "Аэропорт".plane_type (id, capacity, load, speed, fuel_rate, seat_number, made)
3 VALUES
4 (1, 200, 8000, 850, 60, 180, 'Boeing'),
5 (2, 150, 5000, 750, 40, 120, 'Airbus'),
6 (3, 100, 3000, 650, 30, 80, 'Embraer'),
7 (4, 50, 2000, 550, 20, 40, 'Sukhoi'),
8 (5, 300, 10000, 900, 80, 240, 'Boeing');
9
10 -- Insert data into Аэропорт.plane table
11 INSERT INTO "Аэропорт".plane ("number", id_type, fix_date, mileage)
12 VALUES
13 (101, 1, '2021-08-01', 100000),
14 (102, 2, '2021-07-15', 75000),
15 (103, 3, '2021-08-05', 40000),
16 (104, 4, '2021-06-30', 25000),
17 (105, 5, '2021-09-01', 150000);
18 select * from Аэропорт.plane
```

Data Output Messages Notifications

	number [PK] bigint	id_type bigint	fix_date date	mileage bigint
1	101	1	2021-08-01	100000
2	102	2	2021-07-15	75000
3	103	3	2021-08-05	40000
4	104	4	2021-06-30	25000
5	105	5	2021-09-01	150000

```
UPDATE "Аэропорт".aviacompany
SET
```

```
country = 'Canada',
terminal = 'Terminal 6',
owner = 'Air Canada Group',
licence_num = 'AC-555'
```

```
WHERE name = 'Delta Airlines';
```

```
UPDATE "Аэропорт".aviacompany
SET
```

```
country = 'Italy',
```

```
terminal = 'Terminal 7',  
owner = 'Alitalia - Società Aerea Italiana S.p.A.',  
licence_num = 'AZ-124'  
WHERE name = 'Air France';
```

```
UPDATE "Аэропорт".aviacompany  
SET  
country = 'Australia',  
terminal = 'Terminal 8',  
owner = 'Qantas Airways Limited',  
licence_num = 'QF-377'  
WHERE name = 'Emirates';
```

```
UPDATE "Аэропорт".aviacompany  
SET  
country = 'India',  
terminal = 'Terminal 9',  
owner = 'Tata Sons Limited',  
licence_num = 'AI-824'  
WHERE name = 'Lufthansa';
```

```
UPDATE "Аэропорт".aviacompany  
SET  
country = 'Singapore',  
terminal = 'Terminal 10',  
owner = 'Singapore Airlines Limited',  
licence_num = 'SQ-992'  
WHERE name = 'Qatar Airways';
```

Update schedule

Data OutputMessagesNotifications

	day [PK] character (40)	Время прибытия date	Время вылета date	id_flight [PK] bigint	airport_from bigint	airport_to bigint
1	Monday	2022-01-10	2022-01-11	1	1	2
2	Tuesday	2022-01-11	2022-01-12	2	2	3
3	Wednesday	2022-01-12	2022-01-13	3	4	5
4	Thursday	2022-01-13	2022-01-14	4	6	7
5	Friday	2022-01-14	2022-01-15	5	8	9

QueryQuery History

1UPDATE Аэропорт.schedule

2SET "Время вылета" = '2022-01-11 08:30:00+00',

3"Время прибытия" = '2022-01-11 10:45:00+00'

4WHERE id_flight = 1;

5

6UPDATE Аэропорт.schedule

7SET "Время вылета" = '2022-01-12 11:15:00+00',

8"Время прибытия" = '2022-01-12 14:00:00+00'

9WHERE id_flight = 2;

10

11UPDATE Аэропорт.schedule

12SET "Время вылета" = '2022-01-13 07:30:00+00',

13"Время прибытия" = '2022-01-13 09:45:00+00'

14WHERE id_flight = 3;

15

16UPDATE Аэропорт.schedule

17SET "Время вылета" = '2022-01-14 16:30:00+00',

18"Время прибытия" = '2022-01-14 18:15:00+00'

19WHERE id_flight = 4;

20

21UPDATE Аэропорт.schedule

22SET "Время вылета" = '2022-01-15 13:45:00+00',

23"Время прибытия" = '2022-01-15 16:30:00+00'

24WHERE id_flight = 5;

25

26select * from Аэропорт.schedule

Data OutputMessagesNotifications

	day [PK] character (40)	Время прибытия timestamp with time zone	Время вылета timestamp with time zone	id_flight [PK] bigint	airport_from bigint	airport_to bigint
1	Monday	2022-01-11 13:45:00+03	2022-01-11 11:30:00+03	1	1	2
2	Tuesday	2022-01-12 17:00:00+03	2022-01-12 14:15:00+03	2	2	3
3	Wednesday	2022-01-13 12:45:00+03	2022-01-13 10:30:00+03	3	4	5
4	Thursday	2022-01-14 21:15:00+03	2022-01-14 19:30:00+03	4	6	7
5	Friday	2022-01-15 19:30:00+03	2022-01-15 16:45:00+03	5	8	9

postgres/postgres@db

Query Query History

```

1 UPDATE "Аэропорт".aviacompany
2 SET
3     country = 'Canada',
4     terminal = 'Terminal 6',
5     owner = 'Air Canada Group',
6     licence_num = 'AC-555'
7 WHERE name = 'Delta Airlines';
8
9 UPDATE "Аэропорт".aviacompany
10 SET
11     country = 'Italy',
12     terminal = 'Terminal 7',
13     owner = 'Alitalia - Società Aerea Italiana S.p.A.',
14     licence_num = 'AZ-124'
15 WHERE name = 'Air France';
16
17 UPDATE "Аэропорт".aviacompany
18 SET
19     country = 'Australia',
20     terminal = 'Terminal 8',
21     owner = 'Qantas Airways Limited',
22     licence_num = 'QF-377'
23 WHERE name = 'Emirates';

```

Data Output Messages Notifications

	name [PK] character (40)	country character (40)	terminal character (40)	owner character (120)	licence_num character (40)
1	Delta Airlines	Canada	Terminal 6	Air Canada Group	AC-555
2	Air France	Italy	Terminal 7	Alitalia - Società Aerea Italiana S.p.A.	AZ-124
3	Emirates	Australia	Terminal 8	Qantas Airways Limited	QF-377
4	Lufthansa	India	Terminal 9	Tata Sons Limited	AI-824
5	Qatar Airways	Singapore	Terminal 10	Singapore Airlines Limited	SQ-992

```

DELETE FROM "Аэропорт".aviacompany
WHERE name IN (
    SELECT name
    FROM "Аэропорт".aviacompany
    WHERE owner = 'Delta Corporation'
);

```

```

DELETE FROM "Аэропорт".aviacompany
WHERE country IN (
    SELECT country
    FROM "Аэропорт".aviacompany
    WHERE licence_num LIKE '%L%'
);

```

Query		Query History			
1	DELETE FROM "Аэропорт".aviacompany				
2	WHERE name IN (
3	SELECT name				
4	FROM "Аэропорт".aviacompany				
5	WHERE owner = 'Air Canada Group'				
6);				
7					
8	DELETE FROM "Аэропорт".aviacompany				
9	WHERE country IN (
10	SELECT country				
11	FROM "Аэропорт".aviacompany				
12	WHERE licence_num LIKE '%A%'				
13);				
14	select * from Аэропорт.aviacompany				

Data Output		Messages			
name	country	terminal	owner	licence_num	
[PK] character (40)	character (40)	character (40)	character (120)	character (40)	
1 Emirates	Australia	Terminal 8	Qantas Airways Limited	QF-377	
2 Qatar Airways	Singapore	Terminal 10	Singapore Airlines Limited	SQ-992	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках лабораторной работы были созданы запросы и представления на выборку данных к базе данных PostgreSQL согласно индивидуальному заданию, часть 2 и 3. Были созданы 3 запроса на модификацию данных (INSERT, UPDATE, DELETE) с использованием подзапросов. Были изучены графические представления запросов. Были созданы простой и составной индексы для двух произвольных запросов.

Таким образом, за выполнение данной лабораторной работы удалось познакомиться с представлениями и индексами и успешно их реализовать. Также были отработаны навыки выполнения запросов на индивидуальных заданиях. Успешно были реализованы различные модификации данных с подзапросами.

Индексы при больших запросах позволили значительно выиграть время выполнения, план запроса остался тем же.