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

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	

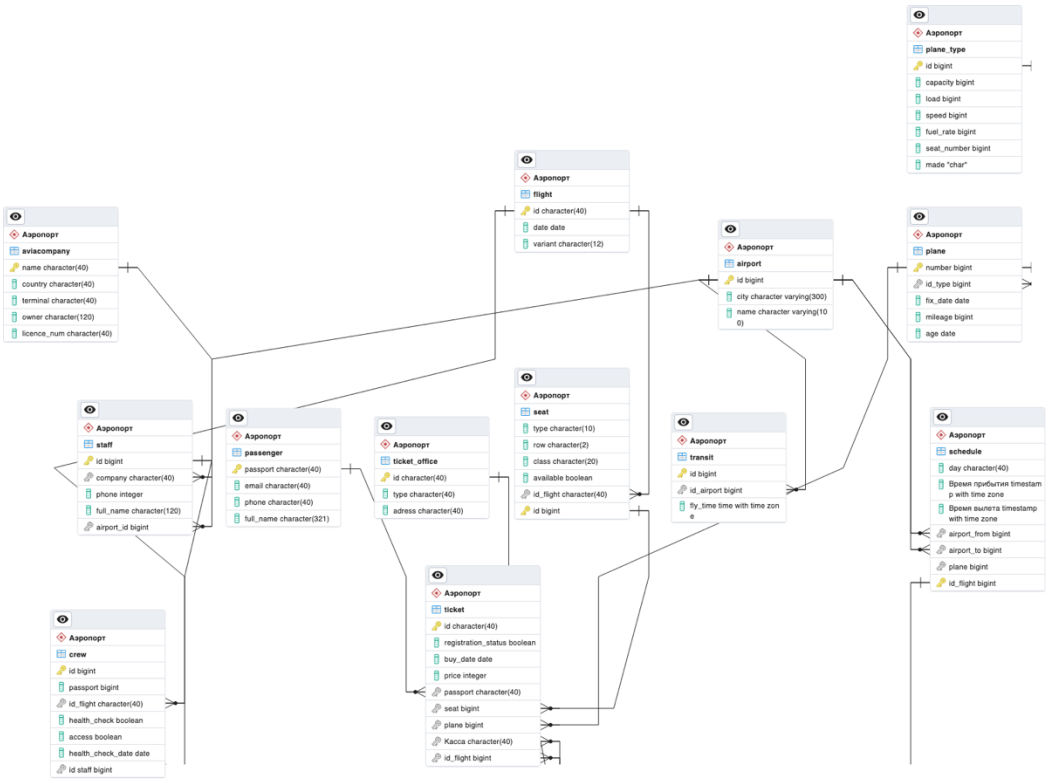
4. Создать простой и составной индексы для двух произвольных запросов и сравнить время выполнения запросов без индексов и с индексами. Для получения плана запроса использовать команду EXPLAIN.

Индивидуальное задание по варианту «Аэропорт».

2 Схема базы данных

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

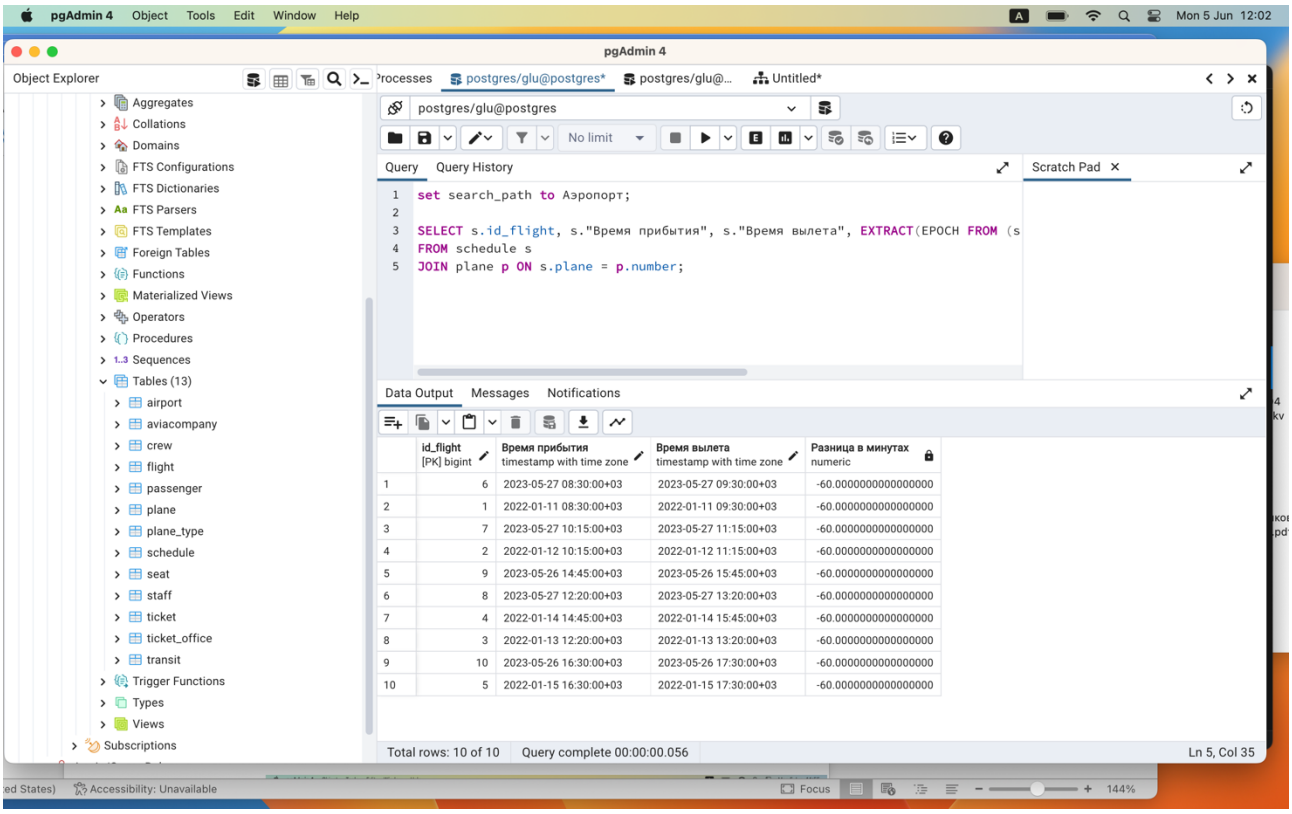
Рисунок 1 – Схема базы данных «Аэропорт»



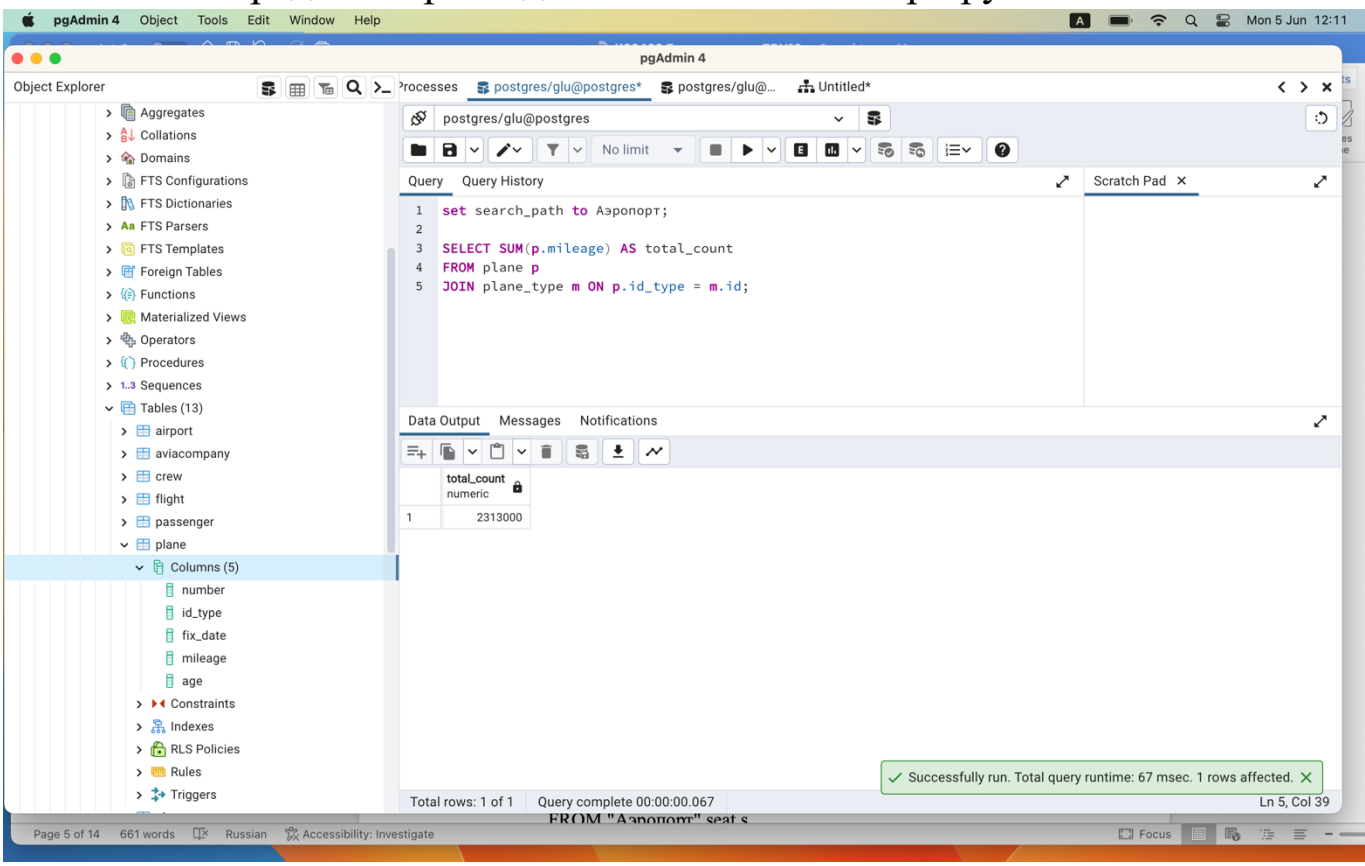
3 Выполнение запросов

- Определить расчетное время полета по всем маршрутам.

```
set search_path to Аэропорт;

SELECT s.id_flight, s."Время прибытия", s."Время вылета", EXTRACT(EPOCH FROM (s."Время прибытия" - s."Время вылета"))/60 AS "Разница в минутах"
FROM schedule s
JOIN plane p ON s.plane = p.number;
```

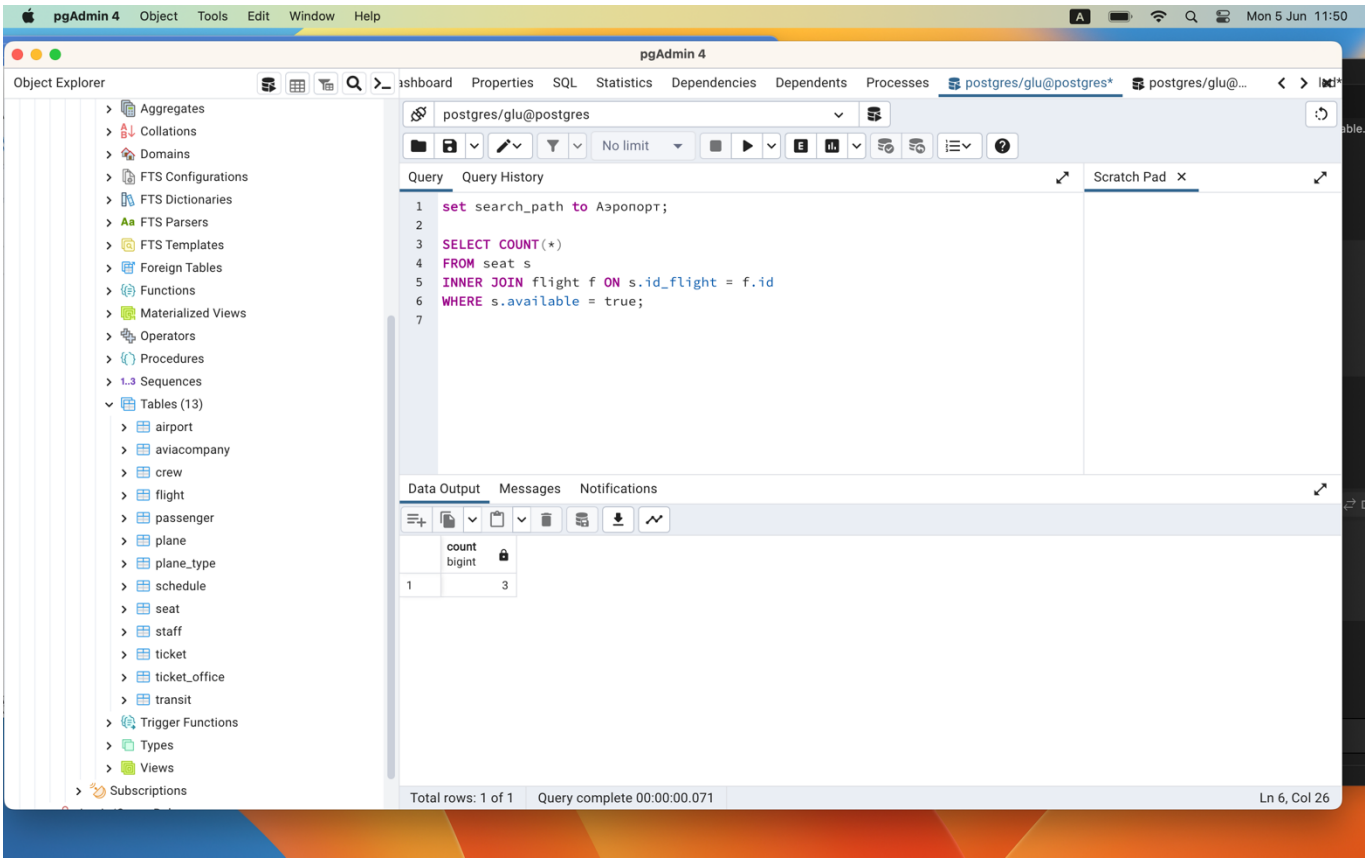


- Определить расход топлива по всем маршрутам.



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

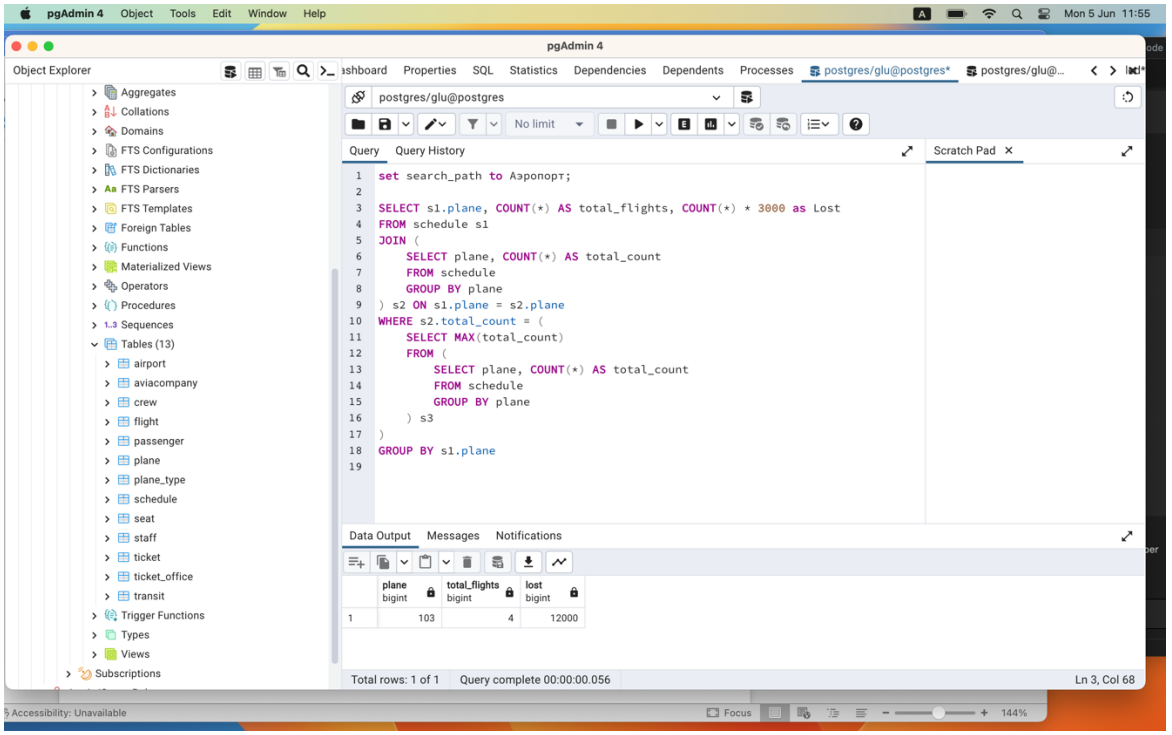
```
SELECT COUNT(*)
FROM "Аэропорт".seat s
INNER JOIN "Аэропорт".flight f ON s.flight_no = f.flight_no
WHERE s.available = true;
```



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

```
SELECT s1.plane, COUNT(*) AS total_flights, COUNT(*) * 3000 as
Lost
FROM schedule s1
JOIN (
    SELECT plane, COUNT(*) AS total_count
    FROM schedule
    GROUP BY plane
) s2 ON s1.plane = s2.plane
WHERE s2.total_count = (
```

```
    SELECT MAX(total_count)
    FROM (
        SELECT plane, COUNT(*) AS total_count
        FROM schedule
        GROUP BY plane
    ) s3
)
GROUP BY s1.plane
```



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

```sql
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;
```

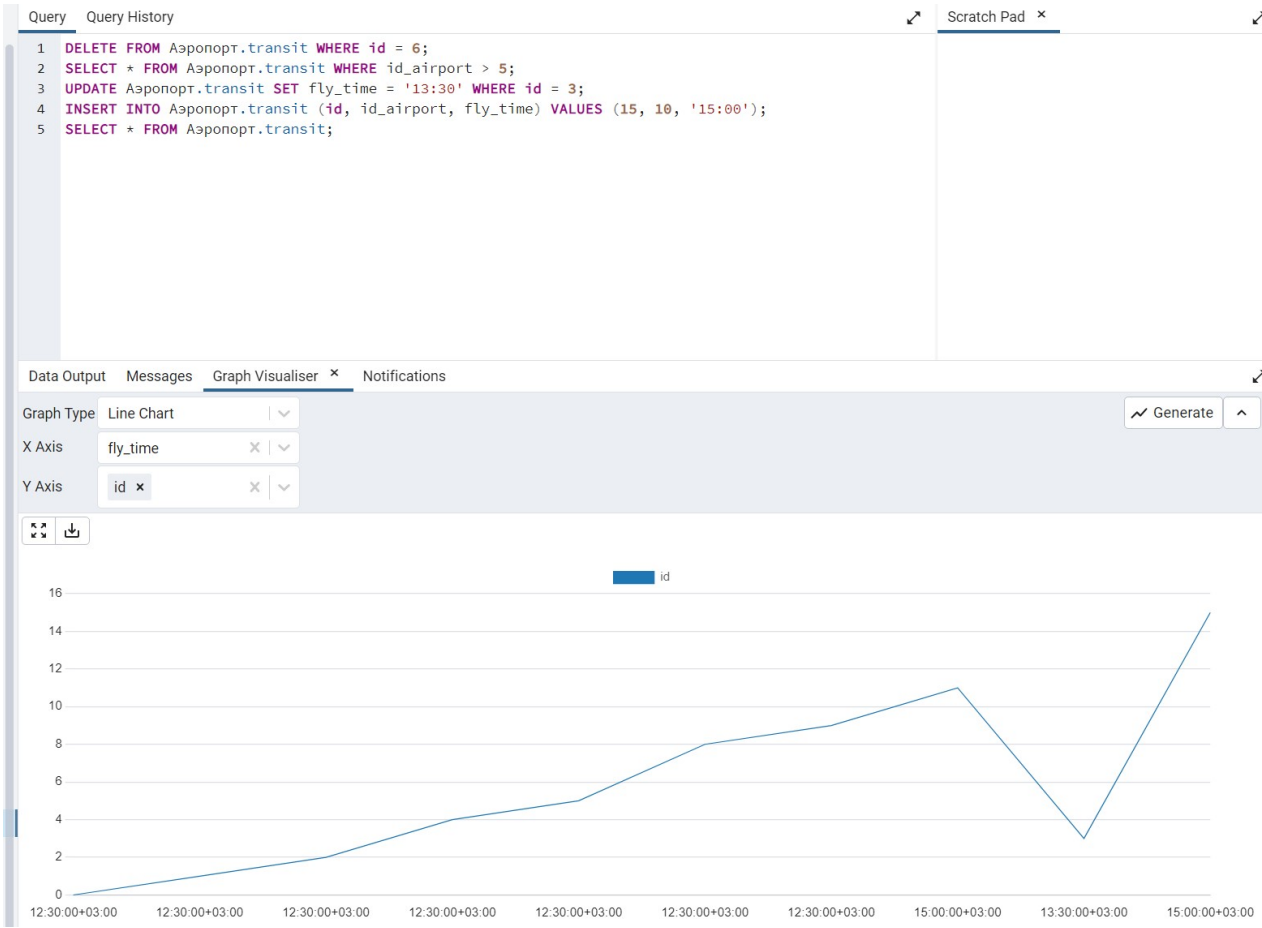
Data Output | Messages | Notifications

	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	23.1666666666666667
2	102	2	2021-07-15	75000	2000-02-10	2	19.8333333333333333
3	103	3	2021-08-05	40000	2010-07-03	3	10.8333333333333333
4	104	4	2021-06-30	25000	2015-09-21	4	4.6666666666666667
5	106	1	2021-09-15	80000	1998-11-20	1	23.1666666666666667
6	108	1	2021-07-31	95000	1997-09-12	1	23.1666666666666667
7	110	1	2021-09-25	110000	1996-12-18	1	23.1666666666666667
8	111	2	2021-09-10	67000	2001-03-14	2	19.8333333333333333
9	112	2	2021-08-16	60000	1999-04-28	2	19.8333333333333333
10	118	3	2021-09-18	35000	2009-06-17	3	10.8333333333333333
11	120	3	2021-09-13	25000	2011-01-24	3	10.8333333333333333
12	122	4	2021-09-21	22000	2017-07-19	4	4.6666666666666667
13	124	4	2021-08-17	28000	2016-08-12	4	4.6666666666666667
14	127	5	2021-08-12	155000	2004-02-19	5	17.0000000000000000
15	129	5	2021-07-25	148000	2002-05-16	5	17.0000000000000000

```
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

```sql
    ((SELECT 'Cathay Pacific Airways' EXCEPT SELECT name FROM "Аэропорт".aviacompany LIMIT 1),
     'Hong Kong',
     'Terminal F',
     'Cathay Pacific Group',
     'ER145'),

    ((SELECT 'Qantas' EXCEPT SELECT name FROM "Аэропорт".aviacompany LIMIT 1),
     'Australia',
     'Terminal G',
     'Qantas Airways Limited',
     'CE372'),

    ((SELECT 'Turkish Airlines' EXCEPT SELECT name FROM "Аэропорт".aviacompany LIMIT 1),
     'Turkey',
     'Terminal H',
     'Turkish Airlines Inc.',
     'LA124'),

    ((SELECT 'Lufthansa' EXCEPT SELECT name FROM "Аэропорт".aviacompany LIMIT 1),
     'Germany',
     'Terminal I',
     'Deutsche Lufthansa AG',
     'PM439'),

    ((SELECT 'British Airways' EXCEPT SELECT name FROM "Аэропорт".aviacompany LIMIT 1),
     'UK',
     'Terminal J',
     'International Airlines Group',
     'GA508');

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)
Emirates	Australia	Terminal 8	Qantas Airways Limited	QF-377
Qatar Airways	Singapore	Terminal 10	Singapore Airlines Limited	SQ-992
Air India	India	Terminal 1	Government of India	AI-1234
Delta Air Lines	United States	Terminal 2	Richard Anderson	DL-5678
Lufthansa	Germany	Terminal 4	Carsten Spohr	LH-3456

UPDATE

До:

Query | Query History

```sql
select * from Аэропорт.ticket
```

Data Output | Messages | Notifications

id [PK] character (40)	registration_status boolean	buy_date date	price integer	passport character (40)	id_flight character (40)	seat bigint	plane bigint	Kacca character (40)
1 ABC002	true	2022-01-02	200	AK-234567	2	2	102	TO002
2 ABC003	true	2022-01-03	300	RS-345678	3	3	103	TO003
3 ABC004	false	2022-01-04	400	ST-456789	4	4	104	TO004
4 ABC005	true	2022-01-05	500	BG-567890	5	5	105	TO005

После:

```sql
UPDATE Аэропорт.ticket
SET registration_status = false
WHERE passport IN (
  SELECT passport FROM Аэропорт.passenger WHERE full_name = 'Bob Smith'
);

select * from Аэропорт.ticket
```

Data Output | Messages | Notifications

id [PK] character (40)	registration_status boolean	buy_date date	price integer	passport character (40)	id_flight character (40)	seat bigint	plane bigint	Kacca character (40)
1 ABC002	true	2022-01-02	200	AK-234567	2	2	102	TO002
2 ABC004	false	2022-01-04	400	ST-456789	4	4	104	TO004
3 ABC005	true	2022-01-05	500	BG-567890	5	5	105	TO005
4 ABC003	false	2022-01-03	300	RS-345678	3	3	103	TO003

DELETE

До

```
select * from Аэропорт.ticket
```

Data Output | Messages | Notifications

	id [PK] character (40)	registration_status boolean	buy_date date	price integer	passport character (40)	id_flight character (40)	seat bigint	plane bigint	Касса character (40)
1	ABC001	false	2022-01-01	100	CJ-123456	1	1	101	TO001
2	ABC002	true	2022-01-02	200	AK-234567	2	2	102	TO002
3	ABC003	true	2022-01-03	300	RS-345678	3	3	103	TO003
4	ABC004	false	2022-01-04	400	ST-456789	4	4	104	TO004
5	ABC005	true	2022-01-05	500	BG-567890	5	5	105	TO005

После

Query | Query History

```
DELETE FROM Аэропорт.ticket
WHERE passport IN (
  SELECT passport FROM Аэропорт.passenger WHERE full_name = 'John Doe'
);

select * from Аэропорт.ticket
```

Data Output | Messages | Notifications

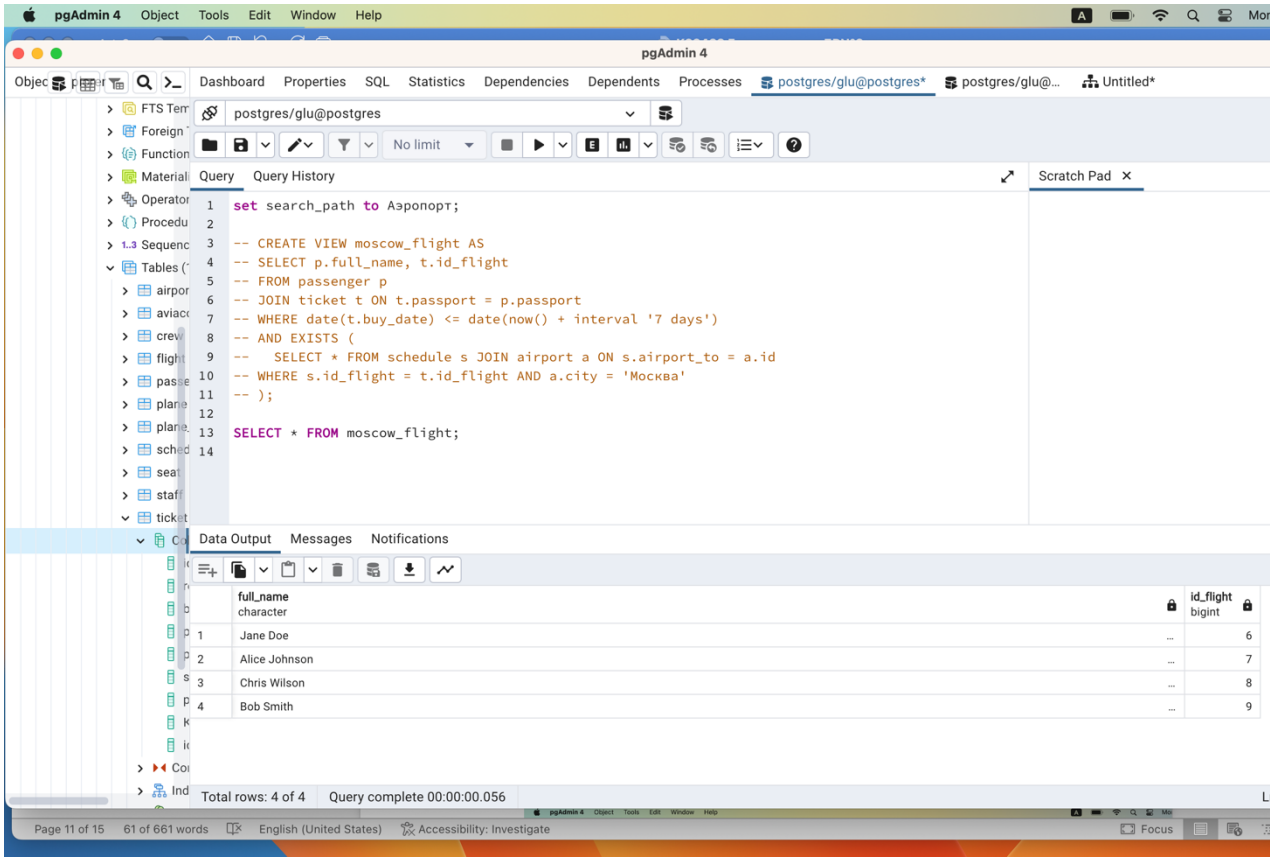
	id [PK] character (40)	registration_status boolean	buy_date date	price integer	passport character (40)	id_flight character (40)	seat bigint	plane bigint	Касса character (40)
1	ABC002	true	2022-01-02	200	AK-234567	2	2	102	TO002
2	ABC003	true	2022-01-03	300	RS-345678	3	3	103	TO003
3	ABC004	false	2022-01-04	400	ST-456789	4	4	104	TO004
4	ABC005	true	2022-01-05	500	BG-567890	5	5	105	TO005

3. Представления

• для пассажиров авиакомпании о рейсах в Москву на ближайшую неделю;

```
set search_path to Аэропорт;

CREATE VIEW moscow_flight AS
SELECT p.full_name, t.id_flight
FROM passenger p
JOIN ticket t ON t.passport = p.passport
WHERE date(t.buy_date) <= date(now() + interval '7 days')
AND EXISTS (
  SELECT * FROM schedule s JOIN airport a ON s.airport_to = a.id
WHERE s.id_flight = t.id_flight AND a.city = 'Москва'
);
```

SELECT * FROM moscow_flight;



• количество самолетов каждого типа, летавшими за последний месяц.

```sql
SET search_path TO Аэропорт;

CREATE OR REPLACE VIEW plane_type_flying_count AS
SELECT pt.id, pt.made, COUNT(*) AS flying_count
FROM plane p
JOIN plane_type pt ON p.id_type = pt.id
JOIN ticket t ON t.plane = p."number"
WHERE t.buy_date >= CURRENT_DATE - INTERVAL '1 month'
GROUP BY pt.id, pt.made;

SELECT * FROM plane_type_flying_count;
```

Data Output Messages Notifications

	id bigint	made "char" (1)	flying_count bigint
1	1	B	1
2	2	A	1
3	3	E	1
4	4	S	1

```
SET search_path TO Аэропорт;


CREATE OR REPLACE VIEW plane_type_flying_count AS
SELECT pt.id, pt.made, COUNT(*) AS flying_count
FROM plane p
JOIN plane_type pt ON p.id_type = pt.id
JOIN ticket t ON t.plane = p."number"
WHERE t.buy_date >= CURRENT_DATE - INTERVAL '1 month'
GROUP BY pt.id, pt.made;


SELECT * FROM plane_type_flying_count;
```

4. Индексы

Просто

```
1  SET search_path TO Аэропорт;
2
3  CREATE INDEX flight_number_idx ON "Аэропорт".schedule (day) WHERE day = 'Monday';
4
```

Data Output | Messages | Notifications

```
CREATE INDEX

Query returned successfully in 55 msec.
```

Составной

```
1  SET search_path TO Аэропорт;
2
3  CREATE INDEX schedule_request_idx ON schedule (airport_from, airport_to, "Время прибытия", "Время вылета");
```

Data Output | Messages | Notifications

```
CREATE INDEX

Query returned successfully in 39 msec.
```

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 познакомится 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.