

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

**Отчет**

по лабораторной работе №4 «Запросы на выборку и модификацию данных, представления  
и индексы в PostgreSQL»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор: Оспельников А. В.

Факультет: ИКТ

Группа: K3240

Преподаватель: Говорова М.М.



Санкт-Петербург 2023

## Оглавление

Цель работы.....	3
Практическое задание.....	3
Вариант 18. БД «ГИБДД» .....	3
Выполнение.....	4
Запросы к базе данных.....	4
Запросы на модификацию данных.....	8
UPDATE-запрос для изменения статуса виновности после решения суда.....	9
Delete-запрос для удаления из базы уволенного инспектора.....	9
Индексы.....	10
Вывод.....	10

## **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.
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.

## **Вариант 18. БД «ГИБДД»**

### **Описание предметной области:**

Описание предметной области: ГИБДД производит регистрацию автомобилей и следит за безопасностью дорожного движения. БД служит для ведения статистики нарушений правил дорожного движения и аварий. В одной аварии водитель может нарушить несколько ПДД. У одной аварии может быть несколько участников – виновников и потерпевших. Статус участника аварии может быть неопределенным. В системе должна храниться история штрафов водителей за нарушения ПДД и статус их оплаты.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Номер водительского удостоверения. ФИО водителя. Адрес. Номер телефона. Номер автомобиля. Марка автомобиля. Модель автомобиля. Год выпуска. Дата регистрации в ГИБДД. Код нарушения. Вид нарушения. Сумма штрафа. Срок лишения прав управления автомобилем. Дата нарушения. Время нарушения. Район аварии/нарушения. Улица аварии/нарушения. Личный номер инспектора. ФИО инспектора. Дата аварии. Виновность владельца. Описание аварии.

## Выполнение

Название создаваемой БД – «ГИБДД» («Police department»)

Схема логической модели базы данных, сгенерированная в Generate ERD, находится на рисунке 1.

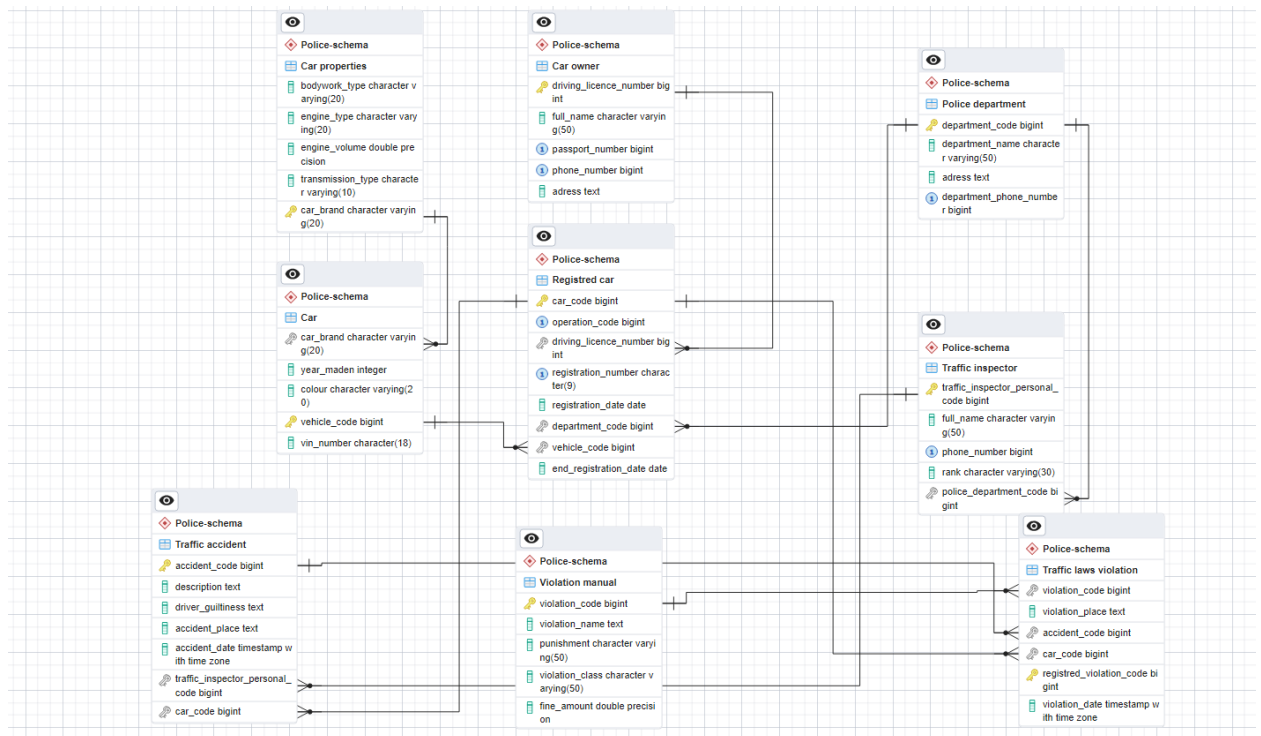


Рисунок 1 — ERD-схема базы данных

## Запросы к базе данных

- Вывести данные водителей многократно (более одного раза) нарушивших правила дорожного движения в заданный период.

```

Select DISTINCT full_name
From "Police-schema"."Car owner"
Where driving_licence_number IN (
  Select DISTINCT driving_licence_number
  From "Police-schema"."Registered car"
  Where (
    car_code IN (
      Select DISTINCT car_code
      from "Police-schema"."Traffic laws violation"
      Group By car_code, violation_date HAVING Count(car_code) > 1 AND
        (violation_date between '2022-01-05 15:30:00' AND '2024-01-05 15:30:00'))
    )
)

```

	full_name character varying (50)
1	Jessica Garcia
2	Jessica Johnson
3	Jane Doe
4	David Lee
5	Michael Johnson

- Вывести данные водителей, которые нарушили правила движения в ночное время за последнюю неделю.

<pre> Select DISTINCT full_name From "Police-schema"."Car owner" Where driving_licence_number IN (   Select DISTINCT driving_licence_number   From "Police-schema"."Registred car"   Where (     car_code IN (       Select DISTINCT car_code       from "Police-schema"."Traffic laws violation"       Group By car_code, violation_date HAVING (violation_date between '2023-10-02 21:30:00' AND '2023-10-09 06:30:00'))     )   ) </pre>		full_name character varying (50) 🔒
1	Elizabeth Brown	
2	Karen Wilson	

- Вывести данные инспектора, оштрафовавшего максимальное число водителей.

<pre> Select DISTINCT full_name From "Police-schema"."Traffic inspector" Where traffic_inspector_personal_code IN (   Select DISTINCT traffic_inspector_personal_code   From "Police-schema"."Traffic accident"   Group By traffic_inspector_personal_code   HAVING Count(traffic_inspector_personal_code) &gt;= ALL(     Select Count(traffic_inspector_personal_code)     From "Police-schema"."Traffic accident"     Group by traffic_inspector_personal_code)   ) </pre>		full_name character varying (50) 🔒
1	Jane Smith	

- Вывести данные водителей, заплативших штраф одному и тому же инспектору более одного раза.

<pre> Select DISTINCT full_name From "Police-schema"."Car owner" Where driving_licence_number IN (   Select DISTINCT driving_licence_number   From "Police-schema"."Registred car"   Where car_code IN (     Select DISTINCT car_code     From "Police-schema"."Traffic accident"     Group by car_code, traffic_inspector_personal_code     HAVING Count(traffic_inspector_personal_code) &gt; 1   )   ) </pre>		full_name character varying (50) 🔒
1	Ashley Smith	
2	Daniel Miller	
3	David Lee	
4	Emily Davis	
5	John Smith	
6	Karen Wilson	
7	Lisa Brown	
8	Sarah Wilson	

- Водители информацию о том, водители автомобилей какой марки реже всего подвергаются штрафу.

	car_mark character varying (20) 🔒
1	Mazda
2	GMC
3	Volkswagen
4	Jaguar

```

Select DISTINCT car_mark
From "Police-schema"."Car"
Where vehicle_code IN (
  Select DISTINCT vehicle_code
  From "Police-schema"."Registered car"
  Where car_code IN (
    Select DISTINCT car_code
    From "Police-schema"."Traffic laws violation"
    Group by car_code
    HAVING Count(car_code) <= ALL(
      Select COUNT(car_code)
      From "Police-schema"."Traffic laws violation"
      Group by car_code
    )
  )
)

```

- Сколько водителей было лишено прав за прошедшую неделю.

```

Select Count(driving_licence_number)
From "Police-schema"."Registered car"
Where car_code IN (
  Select DISTINCT vehicle_code
  From "Police-schema"."Registered car"
  Where car_code IN (
    Select DISTINCT car_code
    From "Police-schema"."Traffic laws violation"
    Group by violation_code, car_code
    HAVING (violation_code = 3 OR violation_code = 7) AND Count(car_code) > 1
  )
)

```

	count bigint	
1		5

- За какое нарушение чаще всего штрафуются водители.

```

Select DISTINCT violation_name
From "Police-schema"."Violation manual"
Where violation_code IN (
  Select DISTINCT violation_code
  From "Police-schema"."Traffic laws violation"
  Group by violation_code
  HAVING Count(violation_code) >= ALL(
    Select COUNT(violation_code)
    From "Police-schema"."Traffic laws violation"
    Group by violation_code
  )
)

```

	violation_name text
1	No seatbelt

## Представления

- содержащее следующие данные: вид нарушения, время нарушения, номер водительского удостоверения, сумма штрафа за истекший год;

```

Create OR replace View Personal_fines AS
Select DISTINCT violation_name, violation_date, driving_licence_number, fine_amount
From "Police-schema"."Registred car" RC
Left Join
    "Police-schema"."Traffic laws violation" TLV
On
    RC.car_code = TLV.car_code
Left Join
    "Police-schema"."Violation manual" VM
On
    TLV.violation_code = VM.violation_code
Order by driving_licence_number ASC, violation_name DESC;

```

1	No seatbelt	2023-12-10 11:45:00+03	1234567890	50
2	Drunk driving	2024-04-07 14:15:00+03	1234567890	75
3	Speeding	2024-05-20 13:30:00+03	1234567891	100
4	Running a red light	2024-07-08 19:55:00+03	1234567891	150
5	Parking violation	2024-05-20 13:30:00+03	1234567891	50
6	Noise disturbance	2023-04-05 19:20:00+03	1234567891	75
7	No seatbelt	2024-06-25 17:40:00+03	1234567891	50
8	Speeding	2024-07-08 19:55:00+03	1234567892	100
9	Public intoxication	2024-01-05 15:30:00+03	1234567892	200
10	Drunk driving	2023-06-30 14:30:00+03	1234567892	75
11	Speeding	2023-02-20 17:45:00+03	2345678901	100
12	No seatbelt	2023-01-15 13:30:00+03	2345678901	50
13	No seatbelt	2024-05-20 13:30:00+03	2345678901	50
14	Drunk driving	2023-01-15 13:30:00+03	2345678901	75
15	Public intoxication	2023-02-20 17:45:00+03	2345678902	200

- вывести данные водителей, который участвовали в аварии в текущем месяце.

```

Create OR replace View Accident_participant AS
Select DISTINCT full_name, driving_licence_number
From "Police-schema"."Car owner"
Where driving_licence_number IN(
    Select DISTINCT driving_licence_number
    From "Police-schema"."Registered car"
    Where car_code IN (
        Select DISTINCT car_code
        From "Police-schema"."Traffic accident"
    )
);

Select * from Accident_participant;

```

	full_name character varying (50) 🔒	driving_licence_number bigint 🔒
1	Jessica Garcia	5678901235
2	Andrew Martinez	6789012346
3	Christopher Martin	2345678902
4	Daniel Miller	9012345678
5	Ashley Smith	9012345679
6	Joseph Davis	1234567892
7	David Lee	5678901234
8	Emily Davis	1234567891
9	James Wilson	8901234568
10	Lisa Brown	6789012345
11	Megan Wilson	3456789013
12	John Smith	1234567890
13	Robert Taylor	7890123456
14	Sarah Wilson	4567890123
15	Karen Wilson	8901234567

## Запросы на модификацию данных

1) INSERT-запрос для вставки нового подозреваемого, который скрылся с места ДТП, по данным инспектора



```
-- INSERT new guilty accident participant with current time and inspector

INSERT INTO "Police-schema"."Traffic accident"
(description, driver_guiltiness, accident_place, accident_date, traffic_inspector_personal_code, car_code)
VALUES
(
  (Select description from "Police-schema"."Traffic accident"
   WHERE accident_date = '2023-05-18 12:00:00+00' AND traffic_inspector_personal_code = 5 AND car_code = 5),

  'Guilty',

  (Select accident_place from "Police-schema"."Traffic accident"
   WHERE accident_date = '2023-05-18 12:00:00+00' AND traffic_inspector_personal_code = 5 AND car_code = 5),

  (Select accident_date from "Police-schema"."Traffic accident"
   WHERE accident_date = '2023-05-18 12:00:00+00' AND traffic_inspector_personal_code = 5 AND car_code = 5),

  (Select traffic_inspector_personal_code from "Police-schema"."Traffic accident"
   WHERE accident_date = '2023-05-18 12:00:00+00' AND traffic_inspector_personal_code = 5 AND car_code = 5),
  4
);
```

	accident_code [PK] bigint	description text	driver_guiltiness text	accident_place text	accident_date timestamp with time zone	traffic_inspector_personal_code bigint	car_code bigint
1	156	Rear-end collision	None	Main Street	2023-01-15 13:30:00+03	1	1
2	157	Intersection collision	Speeding	Elm Avenue	2023-02-20 17:45:00+03	2	1
3	158	Hit and run	None	Oak Street	2023-03-10 12:15:00+03	3	1
4	159	Side-swipe accident	None	Maple Lane	2023-04-05 09:59:00+03	4	4
5	160	Parked car accident	None	Cedar Road	2023-05-18 15:00:00+03	5	5
6	161	Head-on collision	Speeding	Willow Street	2023-06-30 14:30:00+03	2	6
7	162	Multiple vehicle collision	Drunk driver	Pine Avenue	2023-07-12 11:40:00+03	1	7
8	163	T-bone accident	Speeding	Birch Lane	2022-08-22 20:55:00+03	2	8
9	164	Pedestrian involved	None	Cypress Road	2022-09-25 22:20:00+03	3	9
10	165	Cyclist accident	Speeding	Spruce Avenue	2023-10-07 18:10:00+03	1	10

45	200	Parked car accident	Guilty	Cedar Road	2023-05-18 16:00:00+03	5	5
46	201	Head-on collision	Speeding	Willow Street	2023-06-30 14:30:00+03	2	6
47	202	Multiple vehicle collision	Drunk driver	Pine Avenue	2023-07-12 11:40:00+03	1	17
48	203	T-bone accident	Speeding	Birch Lane	2023-08-22 20:55:00+03	2	18
49	204	Pedestrian involved	Guilty	Cypress Road	2023-09-25 22:20:00+03	3	1
50	205	Cyclist accident	Speeding	Spruce Avenue	2023-10-07 18:10:00+03	1	1
51	257	Parked car accident	Guilty	Cedar Road	2023-05-18 15:00:00+03	5	4

## 2) UPDATE-запрос для изменения статуса виновности после решения суда

```

UPDATE guiltiness from none to guilty after the court

UPDATE "Police-schema"."Traffic accident"
SET driver_guiltiness = 'Guilty'
Where driver_guiltiness IN (Select driver_guiltiness
                            FROM "Police-schema"."Traffic accident"
                            WHERE accident_date = '2023-04-05 09:59:00+03' AND
                                traffic_inspector_personal_code = 4 AND
                                car_code = 4);

```

3	158	Hit and run	Guilty	Oak Street	2023-03-10 12:15:00+03	3	1
4	159	Side-swipe accident	None	Maple Lane	2023-04-05 09:59:00+03	4	4
5	160	Parked car accident	Guilty	Cedar Road	2023-05-18 15:00:00+03	5	5
3	158	Hit and run	Guilty	Oak Street	2023-03-10 12:15:00+03	3	1
4	159	Side-swipe accident	Guilty	Maple Lane	2023-04-05 09:59:00+03	4	4
5	160	Parked car accident	Guilty	Cedar Road	2023-05-18 15:00:00+03	5	5

### 3) Delete-запрос для удаления из базы уволенного инспектора

```

--DELETE fired inspector by his name

Delete From "Police-schema"."Traffic inspector"
Where traffic_inspector_personal_code = (Select traffic_inspector_personal_code
                                         From "Police-schema"."Traffic inspector"
                                         Where full_name = 'Alex Ospelnikov')

```

	traffic_inspector_personal_code [PK] bigint	full_name character varying (50)	phone_number bigint	rank character varying (30)	police_department_code bigint
1	20	Alex Ospelnikov	89531768397	Major	6
2	1	John Doe	1234567890	Sergeant	1
3	2	Jane Smith	9876543210	Officer	2
4	3	Robert Johnson	5555555555	Lieutenant	3
5	4	Mary Davis	1111111111	Officer	1
6	5	Michael Wilson	9999999999	Captain	2

	traffic_inspector_personal_code [PK] bigint	full_name character varying (50)	phone_number bigint	rank character varying (30)	police_department_code bigint
1	1	John Doe	1234567890	Sergeant	1
2	2	Jane Smith	9876543210	Officer	2
3	3	Robert Johnson	5555555555	Lieutenant	3
4	4	Mary Davis	1111111111	Officer	1
5	5	Michael Wilson	9999999999	Captain	2

## 4) Индексы

```

--135 ms

EXPLAIN (ANALYZE TRUE) SELECT COUNT(*)
FROM "Police-schema"."Traffic laws violation"
WHERE violation_code = 3 OR violation_code = 7 OR violation_place = 'Maple Road';

--113 ms 17% efficiently

CREATE INDEX violation_code_place_index
ON "Police-schema"."Traffic laws violation" (violation_code, violation_place);

SELECT COUNT(*)
FROM "Police-schema"."Traffic laws violation"
WHERE violation_code = 3 OR violation_code = 7 OR violation_place = 'Maple Road';

DROP INDEX violation_code_place_index;

-- 93ms

SELECT COUNT(*)
FROM "Police-schema"."Traffic laws violation"
WHERE car_code = 3;

-- 130 ms -34% efficiently

CREATE INDEX violation_code_index
ON "Police-schema"."Traffic laws violation" (car_code);

SELECT COUNT(*)
FROM "Police-schema"."Traffic laws violation"
WHERE car_code = 3;

DROP INDEX violation_code_index;

```

## Вывод

В данной лабораторной работе выполнены различные запросы к базе данных «Банк», используя соединения таблиц, подзапросы и др. Были выполнены запросы на создание представлений, а также на модификацию данных: вставка, изменение и удаление. Были выполнены запросы без индекса и созданы планы запросов через EXPLAIN, далее были созданы различные индексы для различных запросов, в одном случае получилось выиграть 17% при использовании индекса, в другом случае на 34% быстрее сработала схема без индексов. Я предполагаю, что такие данные получились из-за малого количества строк в таблице.