

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
Факультет инфокоммуникационных технологий

ОТЧЁТ
О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2
Запросы на выборку и модификацию данных, представления и индексы в
PostgreSQL
по дисциплине:
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ БАЗ ДАННЫХ

Выполнил: Пятыго Д. А.

Группа: K32421

Проверил: Говорова М. М.

Санкт-Петербург

2023

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.

Схема базы данных: представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. ER-диаграмма базы данных

Выполнение:

Запросы к базе данных:

- 1) Формулировка запроса: выбрать фамилию того механика, который чаще всех работает с автомобилями марки «Тойота».

Команда:

```

WITH Мастера_Тойота AS (
    SELECT
        "Сотрудник"."ФИО",
        COUNT(*) AS Количество_Тойот
    FROM
        "Сотрудник"
        JOIN "Должность" USING("ID_должности")
        JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
        JOIN "Заказ" USING("Номер_заказа")
        JOIN "Автомобиль" USING("Госномер")
    WHERE
        "Должность"."Название_должности" = 'Мастер'
        AND "Автомобиль"."Марка" = 'Toyota'
    GROUP BY
        "Сотрудник"."ФИО"
)

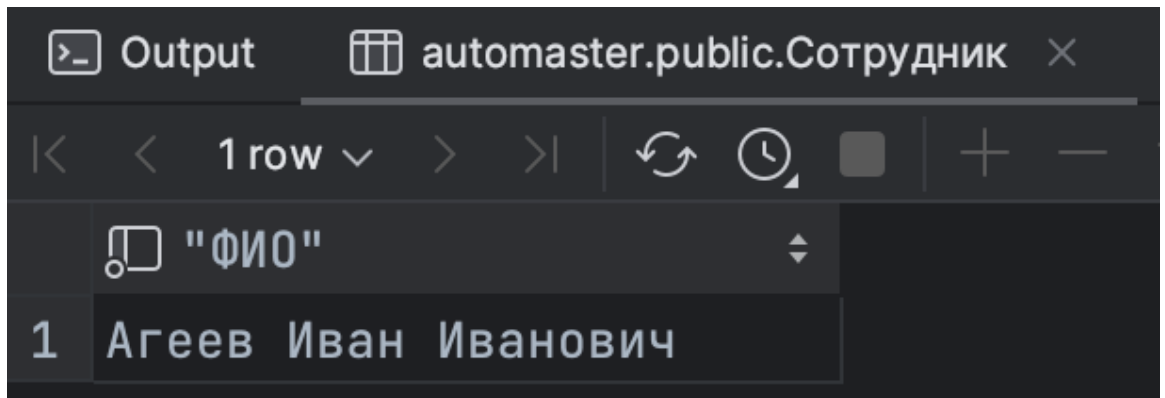
```

```

SELECT
    "ФИО"
FROM
    Мастера_Тойота
WHERE
    Количество_Тойот = (
        SELECT
            MAX(Количество_Тойот)
        FROM
            Мастера_Тойота
    );

```

Результат запроса: представлен на рисунке 2.



The screenshot shows a database query result viewer. At the top, there's a tab labeled 'Output' and a window title 'automaster.public.Сотрудник'. Below the title bar, there's a toolbar with navigation icons and a '1 row' indicator. The main area displays a table with one row. The first column is labeled 'ФИО' and contains the value 'Агеев Иван Иванович'.

| ФИО |
|---------------------|
| Агеев Иван Иванович |

Рисунок 2. Результат запроса 1

- 2) Формулировка запроса: определить тех владельцев автомобилей, которых всегда обслуживает один и тот же механик. Вывести фамилии механика и его постоянного клиента.

Команда:

```
WITH Клиент_Мастер AS (  
    SELECT DISTINCT  
        "Клиент"."ID_клиента",  
        "Клиент"."ФИО" AS ФИО_Клиент,  
        "Состав_заказа"."Табельный_номер",  
        "Сотрудник"."ФИО" AS ФИО_Сотрудник  
    FROM  
        "Сотрудник"  
    JOIN "Должность" USING("ID_должности")  
    JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")  
    JOIN "Заказ" USING("Номер_заказа")  
    JOIN "Клиент" USING("ID_клиента")  
    WHERE  
        "Должность"."Название_должности" = 'Мастер'  
)  
Мастеров_на_клиента AS (  
    SELECT  
        Клиент_Мастер."ID_клиента",
```

```

COUNT(DISTINCT Клиент_Мастер."Табельный_номер") AS
Мастера
FROM
    Клиент_Мастер
GROUP BY
    Клиент_Мастер."ID_клиента"
)
SELECT
    Клиент_Мастер.ФИО_Клиент,
    Клиент_Мастер.ФИО_Сотрудник
FROM
    Клиент_Мастер
JOIN Мастеров_на_клиента ON Клиент_Мастер."ID_клиента" =
Мастеров_на_клиента."ID_клиента"
WHERE
    Мастеров_на_клиента.Мастера = 1

```

Результат запроса: представлен на рисунке 3.

| | ❏ ФИО_Клиент | ❏ ФИО_Сотрудник |
|---|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Белов Иван Александрович | Васин Дмитрий Александрович |
| 2 | Никитин Дмитрий Александрович | Агеев Иван Иванович |

Рисунок 3. Результат запроса 2

- 3) Формулировка запроса: вывести фамилии механиков, которые не выполняли работы в срок и количество дней просрочки выполнения заказа.

Команда:

```

SELECT
    "Сотрудник"."ФИО",
    COALESCE("Состав_заказа"."Дата_исполнения", CURRENT_DATE)
- "Заказ"."Планируемая_дата_окончания" AS Дней_просрочки
FROM
    "Сотрудник"

```

```

JOIN "Должность" USING("ID_должности")
JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
JOIN "Заказ" USING("Номер_заказа")
WHERE
    "Должность"."Название_должности" = 'Мастер' AND
    COALESCE("Состав_заказа"."Дата_исполнения", CURRENT_DATE)
> "Заказ"."Планируемая_дата_окончания"

```

Результат запроса: представлен на рисунке 4.

| | ☐ "ФИО" | ☐ Дней_просрочки |
|---|--------------------------------|------------------|
| 1 | Калинин Дмитрий Иванович | 20 |
| 2 | Васин Иван Иванович | 20 |
| 3 | Агеев Иван Иванович | 8 |
| 4 | Дорофеев Дмитрий Александрович | 16 |
| 5 | Агеев Сергей Александрович | 16 |

Рисунок 4. Результат запроса 3

- 4) Формулировка запроса: вывести данные механика, который выполнял все виды ремонта за прошедшую неделю.

Команда:

```

WITH Мастера_Количество_Работ AS (
    SELECT
        "Сотрудник"."Табельный_номер",
        COUNT(DISTINCT "Состав_заказа"."ID_вида_работы") AS
Количество_работ
    FROM
        "Сотрудник"
        JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
    GROUP BY
        "Сотрудник"."Табельный_номер"
)
SELECT
    *

```

```

FROM
    "Сотрудник"
JOIN "Должность" USING("ID_должности")
JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
JOIN Мастера_Количество_Работ USING("Табельный_номер")
WHERE
    "Должность"."Название_должности" = 'Мастер' AND
    "Состав_заказа"."Дата_исполнения" >= CURRENT_DATE -
INTERVAL '7 days' AND
    Мастера_Количество_Работ.Количество_работ = (SELECT COUNT(*)
FROM "Вид_работы")

```

Результат запроса: представлен на рисунке 5.

| Табельный_номер | ID_должности | ФИО | ID_автомастерской | Заработная_плата | Название_должности |
|-----------------|--------------|-----|-------------------|------------------|--------------------|
| 0 rows | | | | | |

Рисунок 5. Результат запроса 4

- 5) Формулировка запроса: сколько заработал каждый мастер за прошедший месяц?

Команда:

```

SELECT
    "Сотрудник"."Табельный_номер",
    "Сотрудник"."ФИО",
    SUM("Вид_работы"."Стоимость_работы" * 0.5) AS "Зарплата"
FROM
    "Сотрудник"
JOIN "Должность" USING("ID_должности")
JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
JOIN "Вид_работы" USING("ID_вида_работы")
WHERE
    "Должность"."Название_должности" = 'Мастер' AND

```



```

"Состав_заказа"."Статус_исполнения" = 'Завершён' AND
"Состав_заказа"."Дата_исполнения" >= CURRENT_DATE -
INTERVAL '1 month'
GROUP BY
"Сотрудник"."Табельный_номер"

```

Результат запроса: представлен на рисунке 6.

| | □ "Табельный_номер" ▾ | □ "ФИО" ▾ | □ "Зарплата" ▾ |
|---|-----------------------|-----------------------------|----------------|
| 1 | 4 | Агеев Дмитрий Иванович | 500 |
| 2 | 6 | Агеев Иван Иванович | 1000 |
| 3 | 9 | Васин Дмитрий Александрович | 2500 |

Рисунок 6. Результат запроса 5

- 6) Формулировка запроса: вывести данные владельцев автомобилей, которые обращались в ремонт больше одного раза.

Команда:

```

WITH Количество_Заказов AS (
    SELECT
        "ID_клиента",
        COUNT("Номер_заказа") AS Количество_заказов
    FROM
        "Заказ"
    GROUP BY
        "ID_клиента"
)
SELECT
    "Клиент".*
FROM
    "Клиент"
    JOIN Количество_Заказов USING("ID_клиента")
WHERE
    Количество_Заказов.Количество_заказов > 1

```

Результат запроса: представлен на рисунке 7.

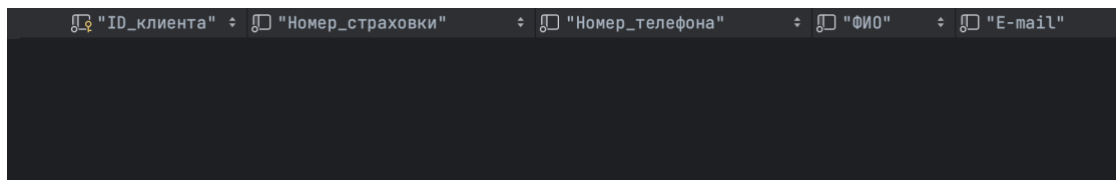


Рисунок 7. Результат запроса 6

- 7) Формулировка запроса: за каждый день просрочки выполнения заказа механику назначается штраф в размере 5%. Рассчитать штраф каждого механика за прошедший месяц.

Команда:

```
WITH Дней_Просрочки AS (
    SELECT
        "Сотрудник"."Табельный_номер",
        COALESCE("Состав_заказа"."Дата_исполнения",
CURRENT_DATE) - "Заказ"."Планируемая_дата_окончания" AS
Дней_просрочки
    FROM
        "Сотрудник"
    JOIN "Должность" USING("ID_должности")
    JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
    JOIN "Заказ" USING("Номер_заказа")
    WHERE
        "Должность"."Название_должности" = 'Мастер' AND
        COALESCE("Состав_заказа"."Дата_исполнения",
CURRENT_DATE) > "Заказ"."Планируемая_дата_окончания"
),
Зарплаты AS (
    SELECT
        "Сотрудник"."Табельный_номер",
        "Сотрудник"."ФИО",
        SUM("Вид_работы"."Стоимость_работы" * 0.5) AS Зарплата
    FROM
```

```

        "Сотрудник"
    JOIN "Должность" USING("ID_должности")
    JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
    JOIN "Вид_работы" USING("ID_вида_работы")
WHERE
    "Должность"."Название_должности" = 'Мастер' AND
    "Состав_заказа"."Статус_исполнения" = 'Завершён' AND
    "Состав_заказа"."Дата_исполнения" >= CURRENT_DATE -
INTERVAL '1 month'
GROUP BY
    "Сотрудник"."Табельный_номер"
)
SELECT
    Зарплаты."Табельный_номер",
    Зарплаты."ФИО",
    Зарплаты.Зарплата * 0.05 * Дней_Просрочки.Дней_просрочки AS
Штраф
FROM
    Зарплаты
    JOIN Дней_Просрочки USING("Табельный_номер")

```

Результат запроса: представлен на рисунке 8.

| | <input type="checkbox"/> "Табельный_номер" ▾ | <input type="checkbox"/> "ФИО" ▾ | <input type="checkbox"/> Штраф ▾ |
|---|--|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 6 | Агеев Иван Иванович | 400 |

Рисунок 8. Результат запроса 7

Представления:

- 1) Формулировка запроса: для заказчиков (фамилию механика и модель автомобиля, которую он ремонтирует чаще всего).

Команда:

```

CREATE VIEW Для_заказчиков AS
WITH Модели_по_мастерам AS (

```

```

SELECT
    "Сотрудник"."Табельный_номер",
    "Сотрудник"."ФИО",
    "Автомобиль"."Марка",
    COUNT("Автомобиль"."Марка") AS Количество
FROM
    "Сотрудник"
    JOIN "Должность" USING("ID_должности")
    JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
    JOIN "Заказ" USING("Номер_заказа")
    JOIN "Автомобиль" USING("Госномер")
WHERE
    "Должность"."Название_должности" = 'Мастер'
GROUP BY
    "Сотрудник"."Табельный_номер",
    "Сотрудник"."ФИО",
    "Автомобиль"."Марка"
),
Макс_моделей_на_мастера AS (
    SELECT
        "Табельный_номер",
        MAX(Количество) AS Максимальное_количество
    FROM
        Модели_по_мастерам
    GROUP BY
        "Табельный_номер"
)
SELECT
    Модели_по_мастерам."ФИО",
    Модели_по_мастерам."Марка"

```

FROM

 Модели_по_мастерам

 JOIN Макс_моделей_на_мастера ON

Макс_моделей_на_мастера."Табельный_номер" =

Модели_по_мастерам."Табельный_номер" AND

Макс_моделей_на_мастера.Максимальное_количество =

Модели_по_мастерам.Количество

Результат запроса: представлен на рисунке 9.

```
SELECT
    Модели_по_мастерам."ФИО",
    Модели_по_мастерам."Марка"
FROM
    Модели_по_мастерам
    JOIN Макс_моделей_на_мастера ON Макс_моделей_на_мастера."Табельный_номер" = Модели_по_мастерам.
[2023-04-05 22:14:44] completed in 54 ms
```

Рисунок 9. Результат выполнения запроса для создания представления 1

Содержимое представления: представлено на рисунке 10.

| | ❏ ФИО | ❏ Марка |
|---|--------------------------------|------------|
| 1 | Агеев Дмитрий Иванович | Lada |
| 2 | Агеев Иван Иванович | Lada |
| 3 | Агеев Иван Иванович | Toyota |
| 4 | Агеев Сергей Александрович | Nissan |
| 5 | Васин Дмитрий Александрович | Volkswagen |
| 6 | Васин Иван Иванович | Lada |
| 7 | Дорофеев Дмитрий Александрович | Nissan |
| 8 | Калинин Дмитрий Иванович | Lada |

Рисунок 10. Содержимое представления 1

- 2) Формулировка запроса: для менеджеров (рассчитать премию всем механикам, которые за прошедший месяц все свои заказы выполнили своевременно — 10% от зарплаты).

Команда:

CREATE VIEW Для_менеджеров AS

WITH Зарплаты_мастеров AS (

 SELECT

 "Сотрудник"."Табельный_номер",

```

        "Сотрудник"."ФИО",
        SUM("Вид_работы"."Стоимость_работы" * 0.5) AS "Зарплата"
FROM
    "Сотрудник"
    JOIN "Должность" USING("ID_должности")
    JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
    JOIN "Вид_работы" USING("ID_вида_работы")
WHERE
    "Должность"."Название_должности" = 'Мастер' AND
    "Состав_заказа"."Статус_исполнения" = 'Завершён' AND
    "Состав_заказа"."Дата_исполнения" >= CURRENT_DATE -
INTERVAL '1 month'
GROUP BY
    "Сотрудник"."Табельный_номер"
),
Механики_Без_Премии AS (
    SELECT
        "Сотрудник"."Табельный_номер"
    FROM
        "Сотрудник"
        JOIN "Должность" USING("ID_должности")
        JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
        JOIN "Заказ" USING("Номер_заказа")
    WHERE
        "Должность"."Название_должности" = 'Мастер' AND
        COALESCE("Состав_заказа"."Дата_исполнения",
CURRENT_DATE) > "Заказ"."Планируемая_дата_окончания" AND
        COALESCE("Состав_заказа"."Дата_исполнения",
CURRENT_DATE) >= CURRENT_DATE - INTERVAL '1 month'
)

```

```

SELECT
    Зарплаты_мастеров."Табельный_номер",
    Зарплаты_мастеров."ФИО",
    Зарплаты_мастеров."Зарплата" * 0.1 AS "Премия"
FROM
    Зарплаты_мастеров
WHERE
    "Табельный_номер" NOT IN (SELECT "Табельный_номер" FROM
Механики_Без_Премии)

```

Результат запроса: представлен на рисунке 11.

```

Зарплаты_мастеров."Табельный_номер",
Зарплаты_мастеров."ФИО",
Зарплаты_мастеров."Зарплата" * 0.1 AS "Премия"
FROM
Зарплаты_мастеров
WHERE
"Табельный_номер" NOT IN (SELECT "Табельный_номер" FROM Механики_Без_Премии)
[2023-04-05 23:11:42] completed in 6 ms

```

Рисунок 11. Результат выполнения запроса для создания представления 2

Содержимое представления: представлено на рисунке 12.

| | Табельный_номер | ФИО | Премия |
|---|-----------------|-----------------------------|--------|
| 1 | 4 | Агеев Дмитрий Иванович | 50 |
| 2 | 9 | Васин Дмитрий Александрович | 250 |

Рисунок 12. Содержимое представления 2

Запросы на модификацию данных:

- 1) Формулировка запроса: обновить заработную плату сотрудников в соответствии с объёмом выполненных работ за последний месяц.

Команда:

```

WITH Зарплаты_механиков AS (
    SELECT
        "Сотрудник"."Табельный_номер",
        SUM("Вид_работы"."Стоимость_работы" * 0.5) AS
"Заработная_плата"
    FROM
        "Сотрудник"

```

```

JOIN "Должность" USING("ID_должности")
JOIN "Состав_заказа" USING("Табельный_номер")
JOIN "Вид_работы" USING("ID_вида_работы")
WHERE
    "Должность"."Название_должности" = 'Мастер' AND
    "Состав_заказа"."Статус_исполнения" = 'Завершён' AND
    "Состав_заказа"."Дата_исполнения" >= CURRENT_DATE -
INTERVAL '1 month'
GROUP BY
    "Сотрудник"."Табельный_номер"
)
UPDATE
    "Сотрудник"
SET
    "Заработная_плата" = Зарплаты_механиков."Заработная_плата"
FROM
    Зарплаты_механиков
WHERE
    "Сотрудник"."Табельный_номер" =
Зарплаты_механиков."Табельный_номер"

```

Таблица до выполнения запроса: см. рисунок 13.

| | WHERE | ORDER BY | |
|----|------------------------------|-------------------|------------------|
| | ФИО | ID_автомастерской | Заработная_плата |
| 1 | Антипов Андрей Викторович | 1 | 70000 |
| 2 | Кузьмин Аркадий Андреевич | 2 | 70000 |
| 3 | Агеев Дмитрий Александров... | 1 | 0 |
| 4 | Агеев Дмитрий Иванович | 2 | 0 |
| 5 | Агеев Иван Александрович | 1 | 0 |
| 6 | Агеев Иван Иванович | 2 | 0 |
| 7 | Агеев Сергей Александрович | 1 | 0 |
| 8 | Агеев Сергей Иванович | 2 | 0 |
| 9 | Васин Дмитрий Александров... | 1 | 0 |
| 10 | Васин Дмитрий Иванович | 2 | 0 |
| 11 | Васин Иван Александрович | 1 | 0 |
| 12 | Васин Иван Иванович | 2 | 0 |
| 13 | Васин Сергей Александрович | 1 | 0 |
| 14 | Васин Сергей Иванович | 2 | 0 |

Рисунок 13. Таблица "Сотрудник" до выполнения запроса 1

Таблица после выполнения запроса: см. рисунок 14.

| | ФИО | ID_автомастерской | Заработная_плата |
|----|------------------------------|-------------------|------------------|
| 13 | Дорофеев Дмитрий Иванович | 2 | 0 |
| 14 | Дорофеев Иван Александров... | 1 | 0 |
| 15 | Дорофеев Иван Иванович | 2 | 0 |
| 16 | Дорофеев Сергей Александр... | 1 | 0 |
| 17 | Дорофеев Сергей Иванович | 2 | 0 |
| 18 | Калинин Дмитрий Александр... | 1 | 0 |
| 19 | Калинин Дмитрий Иванович | 2 | 0 |
| 20 | Калинин Иван Александрович | 1 | 0 |
| 21 | Калинин Иван Иванович | 2 | 0 |
| 22 | Калинин Сергей Александро... | 1 | 0 |
| 23 | Калинин Сергей Иванович | 2 | 0 |
| 24 | Агеев Дмитрий Иванович | 2 | 500 |
| 25 | Агеев Иван Иванович | 2 | 1000 |
| 26 | Васин Дмитрий Александров... | 1 | 2500 |

Рисунок 14. Таблица "Сотрудник" после выполнения запроса 1

- 2) Формулировка запроса: добавить в базу данных заказ нового клиента Николаева Андрея Сергеевича (nikand@mail.ru, +79123456789, номер страховки АВ90580473) с серой Volvo 2005 года (Швеция) мощностью 150 лошадиных сил, госномер В153МХ78. Известно, что заказ оформил администратор Антипов Андрей Викторович. Планируемая дата окончания — неделя после текущей даты.

Команда:

```

INSERT INTO "Клиент" ("Номер_страховки", "Номер_телефона",
"ФИО", "E-mail")
VALUES ('AB90580473', '+79123456789', 'Николаев Андрей Сергеевич',
'nikand@mail.ru');

INSERT INTO "Автомобиль" ("Госномер", "Марка", "Мощность",
"Страна_производителя", "Год_выпуска", "Цвет", "ID_клиента")
VALUES ('B153MX78', 'Volvo', 150, 'Швеция', 2005, 'Серый', (
    SELECT "ID_клиента"
    FROM "Клиент"
    WHERE "ФИО" = 'Николаев Андрей Сергеевич'
    ORDER BY "ID_клиента" DESC
    LIMIT 1
));

INSERT INTO "Заказ" ("Дата_заказа", "Госномер", "ID_клиента",
"Табельный_номер", "Планируемая_дата_окончания")
VALUES (
    CURRENT_DATE,
    'B153MX78',
    (
        SELECT "ID_клиента"
        FROM "Клиент"
        WHERE "ФИО" = 'Николаев Андрей Сергеевич'
        ORDER BY "ID_клиента" DESC
        LIMIT 1
    ),
    (
        SELECT "Сотрудник"."Табельный_номер"
        FROM "Сотрудник"
        JOIN "Должность" USING("ID_должности")
        WHERE "Сотрудник"."ФИО" = 'Антипов Андрей Викторович' AND

```

```

        "Должность"."Название_должности" = 'Администратор'
    ),
    CURRENT_DATE + INTERVAL '7 days'
)

```

Таблица до выполнения запроса: см. рисунок 15.

| | Номер_заказа | Дата_заказа | Госномер | ID_клиента | Табельный_номер |
|---|--------------|-------------|----------|------------|-----------------|
| 1 | 1 | 2023-02-10 | M119HX33 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2023-02-14 | 0069HC09 | 2 | 2 |
| 3 | 4 | 2023-01-28 | H118CK43 | 4 | 2 |
| 4 | 5 | 2023-01-24 | K270MB53 | 5 | 1 |
| 5 | 3 | 2023-02-12 | A913CC66 | 3 | 1 |
| 6 | 6 | 2023-01-20 | A5970P96 | 6 | 2 |

Рисунок 15. Таблица "Заказ" до выполнения запроса 2

Таблица после выполнения запроса: см. рисунок 16.

| | Номер_заказа | Дата_заказа | Госномер | ID_клиента | Табельный_номер |
|---|--------------|-------------|----------|------------|-----------------|
| 1 | 1 | 2023-02-10 | M119HX33 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2023-02-14 | 0069HC09 | 2 | 2 |
| 3 | 4 | 2023-01-28 | H118CK43 | 4 | 2 |
| 4 | 5 | 2023-01-24 | K270MB53 | 5 | 1 |
| 5 | 3 | 2023-02-12 | A913CC66 | 3 | 1 |
| 6 | 6 | 2023-01-20 | A5970P96 | 6 | 2 |
| 7 | 7 | 2023-04-05 | B153MX78 | 7 | 1 |

Рисунок 16. Таблица "Заказ" после выполнения запроса 2

- 3) Формулировка запроса: удалить всех клиентов, которые не делали заказы за последний год, при условии, что их автомобиль старше 15 лет. Гарантируется, что предварительно строки, ссылающиеся на номер заказа, удалены.

Команда:

```

WITH "Данные_для_удаления" AS (
    SELECT "Клиент"."ID_клиента",
           "Автомобиль"."Госномер"
    FROM "Клиент"
    JOIN "Автомобиль" USING("ID_клиента")
    WHERE "Автомобиль"."Год_выпуска" <= EXTRACT(YEAR FROM
CURRENT_DATE) - 15
    AND "Клиент"."ID_клиента" NOT IN (
        SELECT DISTINCT "Заказ"."ID_клиента"

```

```

FROM "Заказ"
WHERE "Заказ"."Дата_заказа" >= CURRENT_DATE - INTERVAL '1
year'
)
),
"Удалённые_заказы" AS (
DELETE FROM "Заказ"
WHERE "Госномер" IN (
SELECT "Госномер" FROM "Данные_для_удаления"
)
RETURNING "Госномер"
),
"Удалённые_автомобили" AS (
DELETE FROM "Автомобиль"
WHERE "Госномер" IN (
SELECT "Госномер" FROM "Удалённые_заказы"
)
RETURNING "ID_клиента"
)
DELETE FROM "Клиент"
WHERE "ID_клиента" IN (
SELECT "ID_клиента" FROM "Удалённые_автомобили"
)

```

Таблица до выполнения запроса: см. рисунок 17 (предварительно у Николаева Андрея Сергеевича изменили дату заказа на год раньше).

| | ID_клиента | Номер_страховки | Номер_телефона | ФИО |
|---|------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | 1 | J061179849 | +79696231324 | Белов Андрей Иванович |
| 2 | 2 | LB90312789 | +79320990849 | Никитин Андрей Александрович |
| 3 | 3 | IM64497399 | +79813283946 | Белов Иван Александрович |
| 4 | 4 | ID22670694 | +79192908060 | Никитин Дмитрий Александрович |
| 5 | 5 | LR18662028 | +79396812195 | Андреев Андрей Иванович |
| 6 | 6 | FG14429129 | +79894558942 | Никитин Андрей Иванович |
| 7 | 7 | AB90580473 | +79123456789 | Николаев Андрей Сергеевич |

Рисунок 17. Таблица "Клиент" до выполнения запроса 3

Таблица после выполнения запроса: см. рисунок 18.

| | ID_клиента | Номер_страховки | Номер_телефона | ФИО |
|---|------------|-----------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | 1 | J061179849 | +79696231324 | Белов Андрей Иванович |
| 2 | 2 | LB90312789 | +79320990849 | Никитин Андрей Александрович |
| 3 | 3 | IM64497399 | +79813283946 | Белов Иван Александрович |
| 4 | 4 | ID22670694 | +79192908060 | Никитин Дмитрий Александрович |
| 5 | 5 | LR18662028 | +79396812195 | Андреев Андрей Иванович |
| 6 | 6 | FG14429129 | +79894558942 | Никитин Андрей Иванович |

Рисунок 18. Таблица "Клиент" после выполнения запроса 3

Создание индексов: время запроса будем вычислять с помощью EXPLAIN (ANALYZE, VERBOSE, BUFFERS) перед запросом. В качестве запроса возьмём запрос данных о мастерах IV разряда:

```
EXPLAIN (ANALYZE, VERBOSE, BUFFERS)
SELECT *
FROM "Сотрудник"
WHERE "ID_должности" IN (
    SELECT "ID_должности"
    FROM "Должность"
    WHERE "Название_должности" = 'Мастер' AND
        "Разряд" = 'IV'
)
```

Время запроса без индексов:

Planning Time: 0.270 ms

Execution Time: 0.123 ms

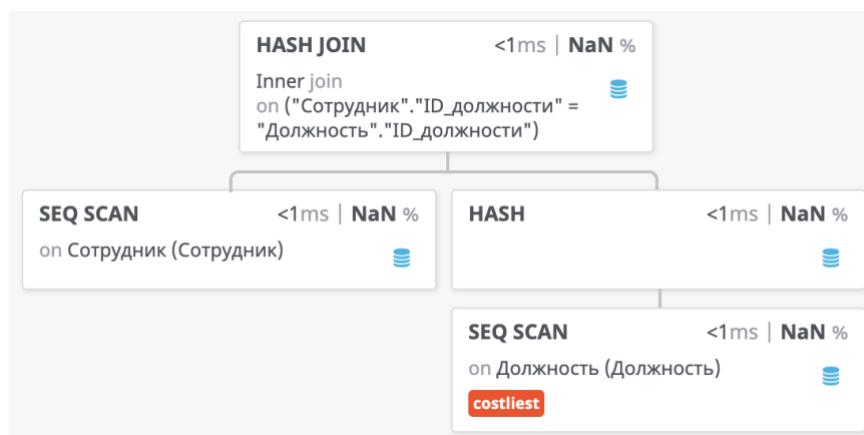


Рисунок 19. Визуализация запроса без индексов

Время запроса с индексами (таблица «Сотрудник», столбцы «Табельный_номер», «ID_должности»):

Planning Time: 1.146 ms

Execution Time: 0.086 ms

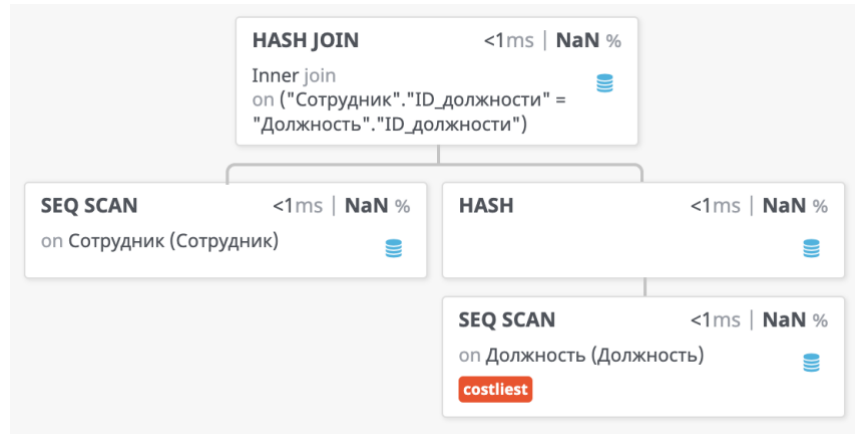


Рисунок 20. Визуализация запроса с индексами

С индексацией часто используемых столбцов (как, например, «ID_должности») время запроса сократилось в 2 раза.

Выводы: в данной лабораторной работе для спроектированной и заполненной данными базы я научился писать сложные запросы (как непосредственно к базе, так и на модификацию данных в ней), на практике изучив несколько новых полезных конструкций в SQL, создал два представления, а также сравнил скорость запросов с индексацией и без. Выяснилось, что индексация полезна для столбцов, которые участвуют в операциях фильтрации, сортировки или объединения — в таком случае, особенно при большом количестве данных, скорость выполнения запросов существенно возрастает.