

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

**Отчет**

по лабораторной работе №4

«Создание БД PostgreSQL в pgAdmin. Резервное копирование и восстановление БД»

по дисциплине **«Проектирование и реализация баз данных»**

Вариант 17

Автор: Гордеев А. А.

Факультет: ПИН

Группа: K3239

Преподаватель: Говорова М. М.



Санкт-Петербург 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Цель работы.....	3
Практическое задание.....	3
Индивидуальное задание.....	3
Описание модели.....	3
Выполнение.....	4
Задание 1. Создать запросы.....	5
Задание 2. Создать представления.....	9
Задание 3. Запросы на модификацию.....	11
Задание 3. Индексы.....	14
Вывод.....	16

## **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 лабораторной работы №2, 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.

## **Индивидуальное задание**

### Описание модели

Вариант 17. БД «Телефонный провайдер»

Описание предметной области: Информационная система служит для хранения информации об абонентах телефонной компании и для учета оплаты всех видов услуг абонентами.

Каждый абонент подключен к определенному тарифу. Тариф определяет базовое количество минут, ГБт, смс. Кроме того, он может подключить дополнительные услуги за отдельную плату. Необходимо знать текущий баланс клиента. У клиента могут быть подключены сторонние ресурсы, требующие оплаты, не зависящие от текущего тарифа. Клиент может менять тариф.

В системе должны храниться сведения о продолжительности разговоров каждого абонента, о стоимости внутренних и международных переговоров, о задолженности абонента.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: ФИО абонента.

Номер телефона. Адрес абонента. Город. Зона (город, республика, СНГ, далее зарубежье). Страна. Стоимость тарифа. Сроки действия тарифа. Продолжительность разговора в минутах. Дата звонка. Время звонка. Код зоны. Цена минуты. Сумма оплаты. Дата оплаты. Статус оплаты. Дата фактической оплаты.

## Выполнение

Название БД: phone\_provider

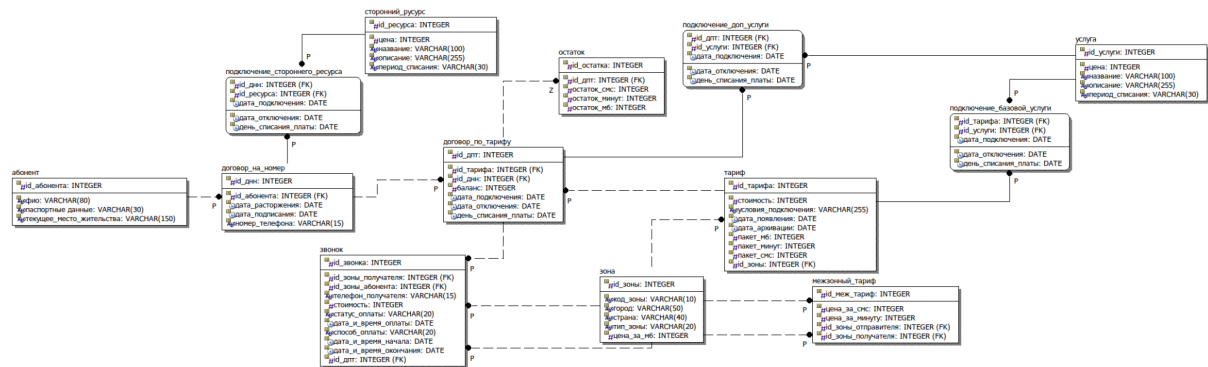


Рисунок 1. Схема инфологической модели IDEF1X

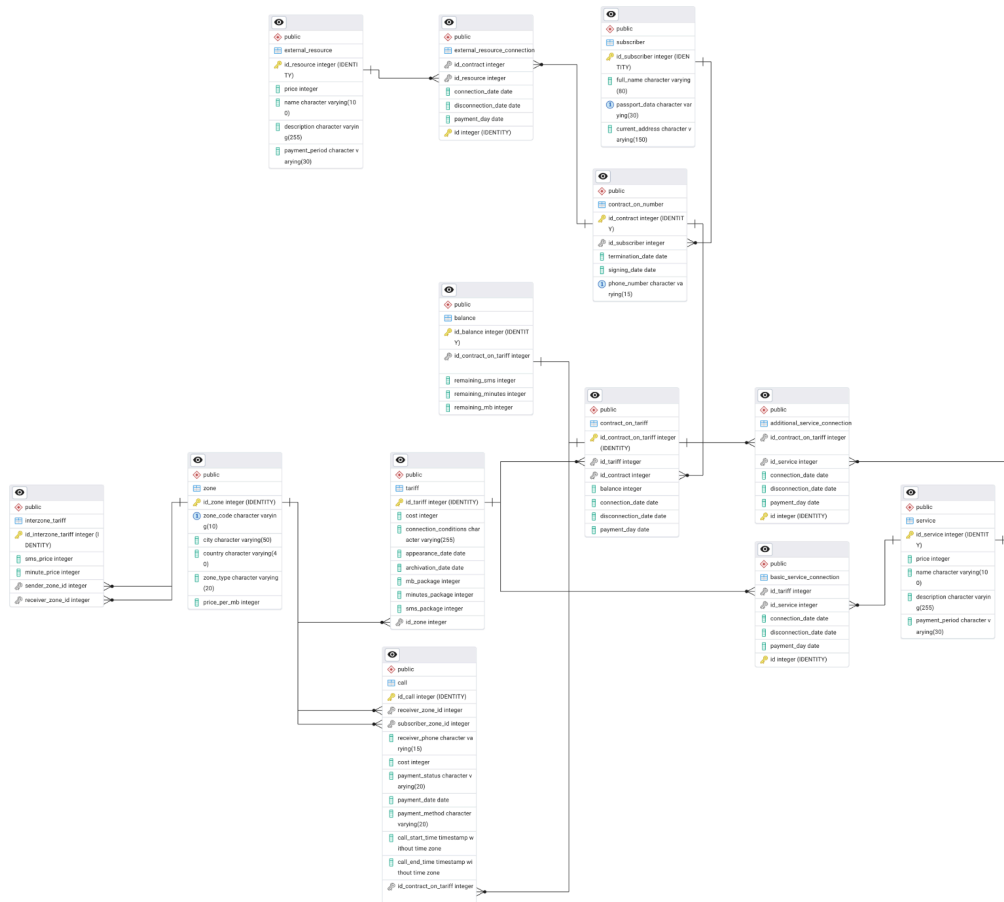


Рисунок 2. Схема логической модели базы данных

## Задание 1. Создать запросы

- Вывести суммарное время переговоров каждого абонента за заданный период.

Запрос История запросов

```
1 SELECT
2   s.full_name AS "ФИО Абонента",
3   SUM(EXTRACT(EPOCH FROM (c.call_end_time - c.call_start_time))) AS "Суммарное время переговоров"
4 FROM
5   call c
6 JOIN
7   contract_on_tariff cot ON c.id_contract_on_tariff = cot.id_contract_on_tariff
8 JOIN
9   contract_on_number con ON cot.id_contract = con.id_contract
10 JOIN
11  subscriber s ON con.id_subscriber = s.id_subscriber
12 WHERE
13  c.call_start_time >= '2025-05-09 00:00:00' AND c.call_end_time <= '2025-05-15 23:59:59'
14 GROUP BY
15  s.full_name
16 ORDER BY
17  "ФИО Абонента";
```

Data Output Сообщения Notifications

Showing rows: 1 to 6 Page No: 1 of 1

	ФИО Абонента character varying (80)	Суммарное время переговоров numeric
1	Антонов Павел Константинович	420.000000
2	Васильев Михаил Федорович	540.000000
3	Иванов Иван Иванович	2640.000000
4	Кузнецова Елена Владимировна	1140.000000
5	Петрова Анна Сергеевна	1560.000000
6	Соколов Александр Павлович	720.000000

- Найти среднюю продолжительность разговора абонента АТС.

Запрос История запросов

```
1 SELECT
2   AVG(EXTRACT(EPOCH FROM (call_end_time - call_start_time))) AS "Средняя продолжительность разговора"
3 FROM
4   call;
```

Data Output Сообщения Notifications

Showing rows: 1 to 1 Page No: 1 of 1

	Средняя продолжительность разгов numeric
1	334.2857142857142857

- Вывести количество междугородных переговоров каждого абонента.

ЗапросИстория запросов

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

SELECT

s.full\_name AS "ФИО Абонента",

COUNT(c.id\_call) AS "Количество междугородных переговоров"

FROM

call c

JOIN

contract\_on\_tariff cot ON c.id\_contract\_on\_tariff = cot.id\_contract\_on\_tariff

JOIN

contract\_on\_number con ON cot.id\_contract = con.id\_contract

JOIN

subscriber s ON con.id\_subscriber = s.id\_subscriber

WHERE

c.subscriber\_zone\_id <> c.receiver\_zone\_id

GROUP BY

s.full\_name

ORDER BY

s.full\_name;

Data OutputСообщенияNotifications

Showing rows: 1 to 6

Page No: 1 of 1

	ФИО Абонента character varying (80)	Количество междугородных переговоров bigint
1	Антонов Павел Константинович	1
2	Васильев Михаил Федорович	2
3	Иванов Иван Иванович	6
4	Кузнецова Елена Владимировна	3
5	Петрова Анна Сергеевна	5
6	Соколов Александр Павлович	2

- Вывести список абонентов, продолжительность разговоров которых за прошедшую неделю была максимальной.

```

SELECT
    weekly_talk_times.full_name AS "ФИО Абонента",
    weekly_talk_times.total_duration_seconds AS "Суммарное время переговоров за неделю"
FROM (
    -- Подзапрос из 1 задания
    SELECT
        s.full_name,
        SUM(EXTRACT(EPOCH FROM (c.call_end_time - c.call_start_time))) AS total_duration_seconds
    FROM
        call c
    JOIN
        contract_on_tariff cot ON c.id_contract_on_tariff = cot.id_contract_on_tariff
    JOIN
        contract_on_number con ON cot.id_contract = con.id_contract
    JOIN
        subscriber s ON con.id_subscriber = s.id_subscriber
    WHERE
        c.call_start_time >= '2025-05-09 00:00:00' AND c.call_end_time <= '2025-05-15 23:59:59'
    GROUP BY
        s.full_name
) AS weekly_talk_times
WHERE
    weekly_talk_times.total_duration_seconds = (
        SELECT
            MAX(sub_weekly_talk_times.total_duration)
        FROM (
            SELECT
                SUM(EXTRACT(EPOCH FROM (c2.call_end_time - c2.call_start_time))) AS total_duration
            FROM
                call c2
            JOIN
                contract_on_tariff cot2 ON c2.id_contract_on_tariff = cot2.id_contract_on_tariff
            JOIN
                contract_on_number con2 ON cot2.id_contract = con2.id_contract
            WHERE
                c2.call_start_time >= '2025-05-09 00:00:00' AND c2.call_end_time <= '2025-05-15 23:59:59'
            GROUP BY
                con2.id_subscriber
        ) AS sub_weekly_talk_times
    );

```

	ФИО Абонента character varying (80)	Суммарное время переговоров за не numeric
1	Иванов Иван Иванович	2640.000000

- Сколько звонков было сделано в каждый из городов России.

Запрос История запросов

```

1 SELECT
2   z.city AS "Город России",
3   COUNT(c.id_call) AS "Количество звонков"
4 FROM
5   call c
6 JOIN
7   zone z ON c.receiver_zone_id = z.id_zone
8 WHERE
9   z.country = 'Россия'
10 GROUP BY
11   z.city
12 ORDER BY
13   z.city;

```

Data Output Сообщения Notifications

	Город России character varying (50)	Количество звонков bigint
1	Екатеринбург	1
2	Москва	8
3	Нижний Новгород	1
4	Новосибирск	2
5	Ростов-на-Дону	1
6	Санкт-Петербург	2

- Вывести список абонентов, звонивших только в ночное время.

```
Запрос    История запросов

1  SELECT
2    s.full_name AS "ФИО Абонента"
3  FROM
4    call c
5  JOIN
6    contract_on_tariff cot ON c.id_contract_on_tariff = cot.id_contract_on_tariff
7  JOIN
8    contract_on_number con ON cot.id_contract = con.id_contract
9  JOIN
10   subscriber s ON con.id_subscriber = s.id_subscriber
11 GROUP BY
12   s.id_subscriber, s.full_name
13 HAVING
14   COUNT(c.id_call) = SUM(CASE WHEN EXTRACT(HOUR FROM c.call_start_time) >= 22 OR
15     EXTRACT(HOUR FROM c.call_start_time) < 6 THEN 1 ELSE 0 END);
```

Data Output   Сообщения   Notifications

	ФИО Абонента character varying (80)	
1	Антонов Павел Константинович	

Showing rows: 1 to 1

- Вывести список абонентов, время разговоров которых превышает среднее для этой же зоны.

Запрос

История запросов

```
1  SELECT DISTINCT
2      s.full_name AS "ФИО Абонента"
3  FROM
4      call c
5  JOIN
6      contract_on_tariff cot ON c.id_contract_on_tariff = cot.id_contract_on_tariff
7  JOIN
8      contract_on_number con ON cot.id_contract = con.id_contract
9  JOIN
10     subscriber s ON con.id_subscriber = s.id_subscriber
11 JOIN (
12     -- ср продолж звонка для каждой зоны
13     SELECT
14         c2.subscriber_zone_id,
15         AVG(EXTRACT(EPOCH FROM (c2.call_end_time - c2.call_start_time))) AS avg_zone_call_duration
16     FROM
17         call c2
18     GROUP BY
19         c2.subscriber_zone_id
20 ) AS zone_avg ON c.subscriber_zone_id = zone_avg.subscriber_zone_id
21 WHERE
22     EXTRACT(EPOCH FROM (c.call_end_time - c.call_start_time)) > zone_avg.avg_zone_call_duration;
```

Data Output

Сообщения

Notifications

Showing rows: 1 to 5

Page No: 1

	ФИО Абонента character varying (80)	
1	Кузнецова Елена Владимировна	
2	Иванов Иван Иванович	
3	Петрова Анна Сергеевна	
4	Соколов Александр Павлович	
5	Васильев Михаил Федорович	



## Задание 2. Создать представления

- Содержащее сведения обо всех абонентах и их переговорах за прошедший месяц.

Запрос

История запросов

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

```
CREATE VIEW subscriber_monthly_calls AS
SELECT
    s.full_name AS "ФИО Абонента",
    con.phone_number AS "Номер телефона",
    c.call_start_time AS "Время начала звонка",
    c.call_end_time AS "Время окончания звонка",
    EXTRACT(EPOCH FROM (c.call_end_time - c.call_start_time)) AS "Продолжительность звонка",
    c.receiver_phone AS "Номер получателя",
    c.cost AS "Стоимость звонка",
    c.payment_status AS "Статус оплаты",
    c.payment_method AS "Метод оплаты",
    sz.city AS "Город отправителя",
    sz.country AS "Страна отправителя",
    rz.city AS "Город получателя",
    rz.country AS "Страна получателя"
FROM
    call c
JOIN
    contract_on_tariff cot ON c.id_contract_on_tariff = cot.id_contract_on_tariff
JOIN
    contract_on_number con ON cot.id_contract = con.id_contract
JOIN
    subscriber s ON con.id_subscriber = s.id_subscriber
JOIN
    zone sz ON c.subscriber_zone_id = sz.id_zone
JOIN
    zone rz ON c.receiver_zone_id = rz.id_zone
WHERE
    c.call_start_time >= '2025-05-01 00:00:00' AND c.call_end_time <= '2025-05-31 23:59:59';
```

Data Output

Сообщения

Notifications

CREATE VIEW

Запрос завершён успешно, время выполнения: 98 мсек.

```
WHERE
    c.call_start_time >= DATE_TRUNC('month', CURRENT_DATE) - INTERVAL '1 month'
    AND c.call_start_time < DATE_TRUNC('month', CURRENT_DATE);
```

Запрос: История запросов													
1 SELECT * FROM subscriber_monthly_calls													
Data Output Сообщения Notifications													
№	ФИО Абонента (subscriber.full_name)	Номер телефона (con.phone_number)	Время начала звонка (c.call_start_time)	Время окончания звонка (c.call_end_time)	Продолжительность звонка (EXTRACT(EPOCH FROM (c.call_end_time - c.call_start_time)))	Номер получателя (c.receiver_phone)	Стоимость звонка (c.cost)	Статус оплаты (c.payment_status)	Метод оплаты (c.payment_method)	Город отправителя (sz.city)	Страна отправителя (sz.country)	Город получателя (rz.city)	Страна получателя (rz.country)
1	Иванова Иван Иванович	+79101234567	2025-05-09 10:00:00	2025-05-09 10:05:00	300.000000	+79109876543	0	оплачено	Пакет	Москва	Россия	Москва	Россия
2	Иванова Иван Иванович	+79101234567	2025-05-09 11:00:00	2025-05-09 11:10:00	600.000000	+79157890123	50	оплачено	Рубли	Москва	Россия	Санкт-Петербург	Россия
3	Петрова Анна Сергеевна	+79151234567	2025-05-09 12:00:00	2025-05-09 12:03:00	180.000000	+79101112233	0	оплачено	Пакет	Санкт-Петербург	Россия	Москва	Россия
4	Петрова Анна Сергеевна	+79151234567	2025-05-09 13:00:00	2025-05-09 13:06:00	480.000000	+79033344555	60	не оплачено	Рубли	Санкт-Петербург	Россия	Новосибирск	Россия
5	Кузнецова Елена Владимировна...	+79051234567	2025-05-09 14:00:00	2025-05-09 14:06:00	360.000000	+79165556677	0	оплачено	Пакет	Новосибирск	Россия	Москва	Россия
6	Кузнецова Елена Владимировна...	+79051234567	2025-05-09 15:00:00	2025-05-09 15:11:00	660.000000	+79027778899	70	оплачено	Рубли	Новосибирск	Россия	Екатеринбург	Россия
7	Иванова Иван Иванович	+79101234567	2025-05-10 09:00:00	2025-05-10 09:04:00	240.000000	+79901110099	0	оплачено	Пакет	Москва	Россия	Нью-Йорк	США
8	Иванова Иван Иванович	+79101234567	2025-05-10 10:00:00	2025-05-10 10:05:00	300.000000	+12125551212	200	оплачено	Рубли	Москва	Россия	Берлин	Германия
9	Петрова Анна Сергеевна	+79151234567	2025-05-10 11:00:00	2025-05-10 11:06:00	360.000000	+442071234567	250	не оплачено	Рубли	Санкт-Петербург	Россия	Париж	Франция
10	Кузнецова Елена Владимировна...	+79051234567	2025-05-11 14:00:00	2025-05-11 14:02:00	120.000000	+4930987654321	0	оплачено	Пакет	Новосибирск	Россия	Пекин	Китай
11	Иванова Иван Иванович	+79101234567	2025-05-09 22:00:00	2025-05-09 22:01:00	60.000000	+79101234567	0	оплачено	Пакет	Москва	Россия	Москва	Россия
12	Иванова Иван Иванович	+79101234567	2025-05-09 23:30:00	2025-05-09 23:35:00	300.000000	+79101234567	40	оплачено	Рубли	Москва	Россия	Санкт-Петербург	Россия
13	Петрова Анна Сергеевна	+79151234567	2025-05-10 02:00:00	2025-05-10 02:04:00	240.000000	+79107778899	0	оплачено	Пакет	Санкт-Петербург	Россия	Москва	Россия
14	Иванова Иван Иванович	+79101234567	2025-05-10 00:00:00	2025-05-10 00:10:00	600.000000	+79201112233	80	оплачено	Рубли	Москва	Россия	Новосибирск	Россия
15	Васильев Михаил Фёдорович	+79301234567	2025-05-10 08:00:00	2025-05-10 08:02:00	120.000000	+79103334455	0	оплачено	Пакет	Екатеринбург	Россия	Москва	Россия
16	Васильев Михаил Фёдорович	+79301234567	2025-05-10 16:00:00	2025-05-10 16:07:00	420.000000	+79305556677	55	оплачено	Рубли	Екатеринбург	Россия	Нанкин	Ноярград
17	Соколов Александр Павлович	+79501234567	2025-05-12 10:00:00	2025-05-12 10:03:00	180.000000	+79108889900	0	оплачено	Пакет	Челябинск	Россия	Москва	Россия
18	Соколов Александр Павлович	+79501234567	2025-05-12 15:00:00	2025-05-12 15:09:00	540.000000	+79701112233	65	оплачено	Рубли	Москва	Россия	Ростов-на-Дону	Россия
19	Иванова Иван Иванович	+79101234567	2025-05-11 10:00:00	2025-05-11 10:03:00	240.000000	+619616543210	300	оплачено	Рубли	Москва	Россия	Дели	Индия
20	Петрова Анна Сергеевна	+79151234567	2025-05-12 11:00:00	2025-05-12 11:05:00	300.000000	+61400111222	350	оплачено	Рубли	Санкт-Петербург	Россия	Сидней	Австралия
21	Антонов Павел Константинович...	+79951234567	2025-05-14 22:00:00	2025-05-14 22:07:00	420.000000	+79102223344	0	оплачено	Пакет	Нью-Йорк	США	Москва	Россия

- Найти самую популярную зону звонков за истекший год.

Запрос

История запросов

1

▼

```
CREATE VIEW popular_receiver_zones_last_12_months AS
SELECT
  z.id_zone,
  z.zone_code,
  z.city AS "Город",
  z.country AS "Страна",
  COUNT(c.id_call) AS "Количество звонков"
FROM
  call c
JOIN
  zone z ON c.receiver_zone_id = z.id_zone
WHERE
  c.call_start_time >= DATE_TRUNC('month', CURRENT_DATE - INTERVAL '12 months')
  AND c.call_start_time < DATE_TRUNC('month', CURRENT_DATE) + INTERVAL '1 months' -- +1 заглушка
GROUP BY
  z.id_zone, z.zone_code, z.city, z.country;
```

Data Output

Сообщения

Notifications

CREATE VIEW

Запрос завершён успешно, время выполнения: 169 мсек.

Запрос

История запросов

1

▼

```
SELECT
  "Город",
  "Страна",
  "Количество звонков"
FROM
  popular_receiver_zones_last_12_months
ORDER BY
  "Количество звонков" DESC
LIMIT 1;
```

Data Output

Сообщения

Notifications

⌵

📄

▼

🗑️

🗑️

🗑️

📄

📄

📄

SQL

	Город character varying (50) 🔒	Страна character varying (40) 🔒	Количество звонков bigint 🔒
1	Москва	Россия	8

### Задание 3. Запросы на модификацию

Добавить нового абонента, который проживает по тому же адресу, что и существующий абонент с паспортными данными '1234-567890'. В моем случае id\_subscriber = 1.

```
1 INSERT INTO public.subscriber (full_name, passport_data, current_address)
2 SELECT
3     'Новый Абонент Тестовый',
4     '9999-888777',
5     current_address
6 FROM
7     public.subscriber
8 WHERE
9     passport_data = '1234-567890';
```

Data Output   Сообщения   Notifications

INSERT 0 1

Запрос завершён успешно, время выполнения: 103 мсек.

До:

	id_subscriber [PK] integer	full_name character varying (80)	passport_data character varying (30)	current_address character varying (150)
1	1	Иванов Иван Иванович	1234-567890	г. Москва, ул. Ленина, д. 1, кв. 1
2	2	Петрова Анна Сергеевна	5678-123456	г. Санкт-Петербург, Невский пр., 25 кв. 10

После:

20	20	Виноградова Ксения Андреевна	8899-001122	г. Барнаул, пр. Ленина, д. 20, кв. 22
21	21	Новый Абонент Тестовый	9999-888777	г. Москва, ул. Ленина, д. 1, кв. 1

Обновить статус оплаты всех неоплаченных звонков для абонента “Петрова Анна Сергеевна” на “оплачено” и установить дату оплаты как текущую дату.

```
Запрос   История запросов
1 UPDATE public.call
2 SET
3     payment_status = 'оплачено',
4     payment_date = CURRENT_DATE + INTERVAL '1 months' --заглушка для обхода ограничений
5 WHERE
6     id_call IN (
7         SELECT
8             c.id_call
9         FROM
10            public.call c
11        JOIN
12            public.contract_on_tariff cot ON c.id_contract_on_tariff = cot.id_contract_on_tariff
13        JOIN
14            public.contract_on_number con ON cot.id_contract = con.id_contract
15        JOIN
16            public.subscriber s ON con.id_subscriber = s.id_subscriber
17        WHERE
18            s.full_name = 'Петрова Анна Сергеевна'
19            AND c.payment_status = 'не оплачено'
20    );
```

Data Output   Сообщения   Notifications

UPDATE 2

Запрос завершён успешно, время выполнения: 107 мсек.

До:

ЗапросИстория запросов

1 SELECT

2 s.full\_name, c.id\_call, c.payment\_status, c.payment\_date

3 FROM

4 public.call c

5 JOIN

6 public.contract\_on\_tariff cot ON c.id\_contract\_on\_tariff = cot.id\_contract\_on\_tariff

7 JOIN

8 public.contract\_on\_number con ON cot.id\_contract = con.id\_contract

9 JOIN

10 public.subscriber s ON con.id\_subscriber = s.id\_subscriber

11 WHERE

12 s.full\_name = 'Петрова Анна Сергеевна'

13 AND c.payment\_status = 'не оплачено'

14 ;

Data OutputСообщенияNotifications

SQL

	full_name character varying (80)	id_call integer	payment_status character varying (20)	payment_date date
1	Петрова Анна Сергеевна	4	не оплачено	[null]
2	Петрова Анна Сергеевна	10	не оплачено	[null]

После:

ЗапросИстория запросов

1 SELECT

2 s.full\_name, c.id\_call, c.payment\_status, c.payment\_date

3 FROM

4 public.call c

5 JOIN

6 public.contract\_on\_tariff cot ON c.id\_contract\_on\_tariff = cot.id\_contract\_on\_tariff

7 JOIN

8 public.contract\_on\_number con ON cot.id\_contract = con.id\_contract

9 JOIN

10 public.subscriber s ON con.id\_subscriber = s.id\_subscriber

11 WHERE

12 s.full\_name = 'Петрова Анна Сергеевна'

13 ;

14 ;

Data OutputСообщенияNotifications

SQL

	full_name character varying (80)	id_call integer	payment_status character varying (20)	payment_date date
1	Петрова Анна Сергеевна	3	оплачено	2025-05-10
2	Петрова Анна Сергеевна	14	оплачено	2025-05-11
3	Петрова Анна Сергеевна	21	оплачено	2025-05-13
4	Петрова Анна Сергеевна	10	оплачено	2025-06-09
5	Петрова Анна Сергеевна	4	оплачено	2025-06-09

Сегодня 9 мая. Записало 9 июня, все верно.

Удалить записи о звонках, стоимость которых наименьшая из всех звонков.

ЗапросИстория запросов

1 SELECT MIN(cost) FROM call WHERE payment\_method <> 'Пакет'

Data OutputСообщенияNotifications

SQL

	min integer
1	40

Запрос

История запросов

1

▼

DELETE FROM call

2

WHERE

3

cost = (SELECT MIN(cost) FROM call WHERE payment\_method <> 'Пакет');

Data Output

Сообщения

Notifications

DELETE 1

Запрос завершён успешно, время выполнения: 83 мсек.

До:

Запрос

История запросов

1

SELECT \* FROM call WHERE payment\_method <> 'Пакет'

Data Output

Сообщения

Notifications

Showing rows: 1 to 11

Page No: 1

of 1

	id_call [PK] integer	receiver_zone_id integer	subscriber_zone_id integer	receiver_phone character varying (15)	cost integer	payment_status character varying (20)	payment_date date	payment_method character varying (20)	call_start_time timestamp without time zone	call_end_time timestamp without time zone	id_contract_on_tariff integer
1	2	2	1	+79157890123	50	оплачено	2025-05-10	Рубли	2025-05-09 11:00:00	2025-05-09 11:10:00	1
2	6	4	3	+79257778899	70	оплачено	2025-05-10	Рубли	2025-05-09 15:00:00	2025-05-09 15:11:00	4
3	9	16	1	+12125551212	200	оплачено	2025-05-11	Рубли	2025-05-10 10:00:00	2025-05-10 10:05:00	1
4	13	2	1	+79151234567	40	оплачено	2025-05-10	Рубли	2025-05-09 23:30:00	2025-05-09 23:35:00	1
5	15	3	1	+79201112233	80	оплачено	2025-05-11	Рубли	2025-05-10 00:00:00	2025-05-10 00:10:00	1
6	17	5	4	+79305556677	55	оплачено	2025-05-11	Рубли	2025-05-10 16:00:00	2025-05-10 16:07:00	5
7	19	10	7	+79701112233	65	оплачено	2025-05-13	Рубли	2025-05-12 15:00:00	2025-05-12 15:09:00	7
8	20	19	1	+919876543210	300	оплачено	2025-05-12	Рубли	2025-05-11 10:00:00	2025-05-11 10:04:00	1
9	21	20	2	+6140011222	350	оплачено	2025-05-13	Рубли	2025-05-12 11:00:00	2025-05-12 11:05:00	2
10	10	17	2	+442071234567	250	оплачено	2025-06-09	Рубли	2025-05-10 11:00:00	2025-05-10 11:06:00	2
11	4	3	2	+79203334455	60	оплачено	2025-06-09	Рубли	2025-05-09 13:00:00	2025-05-09 13:08:00	2

После:

Запрос

История запросов

1

SELECT \* FROM call WHERE payment\_method <> 'Пакет'

Data Output

Сообщения

Notifications

Showing rows: 1 to 10

Page No: 1

of 1

	id_call [PK] integer	receiver_zone_id integer	subscriber_zone_id integer	receiver_phone character varying (15)	cost integer	payment_status character varying (20)	payment_date date	payment_method character varying (20)	call_start_time timestamp without time zone	call_end_time timestamp without time zone	id_contract_on_tariff integer
1	2	2	1	+79157890123	50	оплачено	2025-05-10	Рубли	2025-05-09 11:00:00	2025-05-09 11:10:00	1
2	6	4	3	+79257778899	70	оплачено	2025-05-10	Рубли	2025-05-09 15:00:00	2025-05-09 15:11:00	4
3	9	16	1	+12125551212	200	оплачено	2025-05-11	Рубли	2025-05-10 10:00:00	2025-05-10 10:05:00	1
4	15	3	1	+79201112233	80	оплачено	2025-05-11	Рубли	2025-05-10 00:00:00	2025-05-10 00:10:00	1
5	17	5	4	+79305556677	55	оплачено	2025-05-11	Рубли	2025-05-10 16:00:00	2025-05-10 16:07:00	5
6	19	10	7	+79701112233	65	оплачено	2025-05-13	Рубли	2025-05-12 15:00:00	2025-05-12 15:09:00	7
7	20	19	1	+919876543210	300	оплачено	2025-05-12	Рубли	2025-05-11 10:00:00	2025-05-11 10:04:00	1
8	21	20	2	+6140011222	350	оплачено	2025-05-13	Рубли	2025-05-12 11:00:00	2025-05-12 11:05:00	2
9	10	17	2	+442071234567	250	оплачено	2025-06-09	Рубли	2025-05-10 11:00:00	2025-05-10 11:06:00	2
10	4	3	2	+79203334455	60	оплачено	2025-06-09	Рубли	2025-05-09 13:00:00	2025-05-09 13:08:00	2

### Задание 3. Индексы

Запрос 1: Найти суммарное время разговоров абонента “Иванов Иван Иванович” за период 2025-05-09 - 2025-05-09.

Запрос 2: Подсчитать количество звонков, сделанных в Россию.

Запрос 1 до индексов:

Запрос

История запросов

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

```
SELECT
    SUM(EXTRACT(EPOCH FROM (c.call_end_time - c.call_start_time))) AS total_talk_time_seconds
FROM
    call c
JOIN
    contract_on_tariff cot ON c.id_contract_on_tariff = cot.id_contract_on_tariff
JOIN
    contract_on_number con ON cot.id_contract = con.id_contract
JOIN
    subscriber s ON con.id_subscriber = s.id_subscriber
WHERE
    s.full_name = 'Иванов Иван Иванович'
    AND c.call_start_time >= '2025-05-09 00:00:00'
    AND c.call_start_time <= '2025-05-10 23:59:59';
```

Data Output

Сообщения

План выполнения

Notifications

Запрос выполнен успешно. Общее время выполнения: 98 msec.  
обработано строк: 1.

Запрос 2 до индексов:

Запрос

История запросов

1

2

3

4

5

6

7

8

```
SELECT
    COUNT(c.id_call) AS calls_to_russia
FROM
    call c
JOIN
    zone z ON c.receiver_zone_id = z.id_zone
WHERE
    z.country = 'Россия';
```

Data Output

Сообщения

Notifications

Запрос выполнен успешно. Общее время выполнения: 106 msec.  
обработано строк: 1.

Создание индексов:

Запрос

История запросов

1

2

3

4

5

6

7

8

```
-- Индекс для поиска абонентов по полному имени. Должен ускорить 1
CREATE INDEX idx_subscriber_fullname ON subscriber (full_name);

-- Индекс для фильтрации звонков по времени начала. Должен ускорить 1
CREATE INDEX idx_call_starttime ON call (call_start_time);

-- Индекс для поиска зон по стране. Должен ускорить 2
CREATE INDEX idx_zone_country ON zone (country);
```

Data Output

Сообщения

Notifications

CREATE INDEX

Запрос 1 после индексов:

Запрос

История запросов

1

SELECT

2

SUM(EXTRACT(EPOCH FROM (c.call\_end\_time - c.call\_start\_time))) AS total\_talk

3

FROM

4

call c

5

JOIN

6

contract\_on\_tariff cot ON c.id\_contract\_on\_tariff = cot.id\_contract\_on\_tariff

7

JOIN

8

contract\_on\_number con ON cot.id\_contract = con.id\_contract

9

JOIN

10

subscriber s ON con.id\_subscriber = s.id\_subscriber

11

WHERE

12

s.full\_name = 'Иванов Иван Иванович'

13

AND c.call\_start\_time >= '2025-05-09 00:00:00'

14

AND c.call\_start\_time <= '2025-05-10 23:59:59';

Data Output

Сообщения

План выполнения

Notifications

Запрос выполнен успешно. Общее время выполнения: 92 мсек.  
обработано строк: 1.

Data Output   Сообщения   План выполнения X   Notifications				
Graphical   Analysis   Statistics				
#	Node	Rows Actual	Loops	
1.	→ Aggregate (rows=1 loops=1)		1	1
2.	→ Nested Loop Inner Join (rows=6 loops=1) Join Filter: (con.id_subscriber = s.id_subscriber)		6	1
3.	→ Seq Scan on subscriber as s (rows=1 loops=1) Filter: ((full_name)::text = 'Иванов Иван Иванович'::text) Rows Removed by Filter: 20		1	1
4.	→ Nested Loop Inner Join (rows=14 loops=1)		14	1
5.	→ Nested Loop Inner Join (rows=14 loops=1)		14	1
6.	→ Seq Scan on call as c (rows=14 loops=1) Filter: ((call_start_time >= '2025-05-09 00:00:00'::timestamp without time zone) AND (call_start_time <= '2025-05-10 23:59:59'::timestamp without time zone)) Rows Removed by Filter: 6		14	1
7.	→ Memoize (rows=1 loops=14) Buckets: Batches: Memory Usage: 1 kB		1	14
8.	→ Index Scan using contract_on_tariff_pkey on contract_on_tariff as cot (rows=1 loops=4) Index Cond: (id_contract_on_tariff = c.id_contract_on_tariff)		1	4
9.	→ Index Scan using contract_on_number_pkey on contract_on_number as con (rows=1 loops=14) Index Cond: (id_contract = cot.id_contract)		1	14

Поиск по индексу производится, однако не дает большой прибавки в скорости из-за малого количества данных.

Запрос 2 после индексов:

Запрос

История запросов

1

SELECT

2

COUNT(c.id\_call) AS calls\_to\_russia

3

FROM

4

call c

5

JOIN

6

zone z ON c.receiver\_zone\_id = z.id\_zone

7

WHERE

8

z.country = 'Россия';

Data Output

Сообщения

Notifications

Запрос выполнен успешно. Общее время выполнения: 85 мсек.  
обработано строк: 1.

Data Output   Сообщения   План выполнения X   Notifications				
Graphical   Analysis   Statistics				
#	Node	Rows Actual	Loops	
1.	→ Aggregate (rows=1 loops=1)		1	1
2.	→ Hash Inner Join (rows=14 loops=1) Hash Cond: (c.receiver_zone_id = z.id_zone)		14	1
3.	→ Seq Scan on call as c (rows=20 loops=1)		20	1
4.	→ Hash (rows=13 loops=1) Buckets: 1024 Batches: 1 Memory Usage: 9 kB		13	1
5.	→ Seq Scan on zone as z (rows=13 loops=1) Filter: ((country)::text = 'Россия'::text) Rows Removed by Filter: 7		13	1

Индексы не используются. БД посчитала что использовать индекс будет дольше чем сделать простое линейное чтение.

Удаление индексов:

Запрос		История запросов
1	<b>DROP INDEX</b>	idx_subscriber_fullname;
2	<b>DROP INDEX</b>	idx_call_starttime;
3	<b>DROP INDEX</b>	idx_zone_country;
Data Output		Сообщения
		DROP INDEX
		Запрос завершён успешно, время выполнения: 70 msec.

## Вывод

В процессе выполнения работы были отработаны методы запроса данных из реляционной базы данных, включая использование разных JOIN для получения информации из нескольких связанных таблиц и агрегатных функций для выполнения расчетов. Были успешно созданы запросы на модификацию данных с использованием вложенных подзапросов.

Также были созданы представления, включая динамические представления, позволяющие получать актуальные данные за определенные периоды времени без необходимости каждый раз писать полный текст запроса. Были созданы простые индексы на полях, используемых в условиях фильтрации и соединения. С помощью EXPLAIN ANALYZE были получены и изучены планы выполнения запросов. В конце работы созданные для эксперимента индексы были удалены.

Таким образом, в ходе работы были закреплены навыки написания сложных SQL-запросов, работы с представлениями и оптимизации запросов с помощью индексов.