

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

Факультет безопасности информационных технологий

Направление подготовки: 11.03.03

Образовательная программа: Безопасность информационных технологий

Дисциплина:

«Информационная безопасность баз данных»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

« Реализация БД в рамках СУБД »

Выполнил:

Рядовой Т.С., студент группы N3352, поток ИББД.N63 1.5


(подпись)

Проверил:

Салихов Максим Русланович

(отметка о выполнении)

(подпись)

(дата)

Санкт-Петербург
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Ход работы.....	4
1.1 Выбор СУБД.....	4
1.2 Создание БД и заполнение данными	5
1.3 Индексация таблиц	6
1.4 Установка взаимосвязей между таблицами.....	6
1.5 Заполнение данными	7
1.6 Создание представлений	9
1.6.1 Представление №1 – Текущие и новые заказы.....	9
1.6.2 Представление №2 - Отчет по материалам.....	10
1.6.3 Представление №3 – Задания для мастера	10
1.6.4 Представление №4 – Отчет о выполненных заказах	11
Заключение.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: Получение навыков по работе с современными системами управления базами данных (СУБД).

1 ХОД РАБОТЫ

Задание:

1. Выбрать систему управления базами данных (СУБД) и обосновать свой выбор.
2. Создать БД в выбранной СУБД на основе итоговой разработанной схемы отношений из ЛР 1. Заполнить созданную БД информацией.
3. Индексировать таблицы. Добавить индексы для атрибутов, по которым происходит объединение таблиц, а также атрибуты, по которым выполняется поиск/фильтрация данных.
4. Установить взаимосвязи между таблицами.
5. Создать представления, составленные в пункте 5 лабораторной работы №1.

1.1 Выбор СУБД

В качестве инструментария для создания БД выбрана СУБД PostgreSQL с графическим интерфейсом pgAdmin4.

Обоснование выбора:

- PostgreSQL является одной из наиболее популярных и мощных СУБД с открытым исходным кодом;
- Поддержка сложных запросов, транзакций и индексов;
- Возможность работы с большими объемами данных;
- Широкая поддержка сообществом и обширная документация.

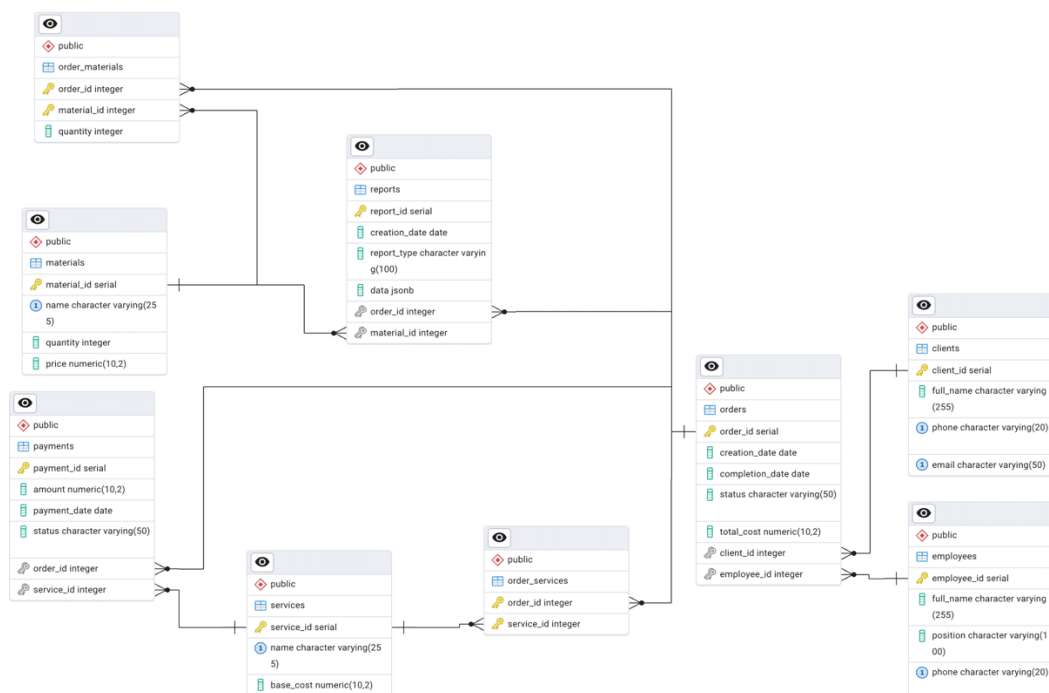


Рисунок 1 – ER-диаграмма базы данных

1.2 Создание БД и заполнение данными

Листинг 1 – Создание базы данных

```
CREATE DATABASE repair_workshop
WITH
OWNER = postgres
ENCODING = 'UTF8'
TABLESPACE = pg_default
CONNECTION LIMIT = -1
IS_TEMPLATE = False;
```

Листинг 2 – Создание таблиц

```
-- Таблица "Клиенты"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.clients (
    client_id SERIAL PRIMARY KEY,
    full_name VARCHAR(255) NOT NULL,
    phone VARCHAR(20) UNIQUE NOT NULL,
    email VARCHAR(50) UNIQUE
);

-- Таблица "Заказы"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.orders (
    order_id SERIAL PRIMARY KEY,
    creation_date DATE NOT NULL,
    completion_date DATE,
    status VARCHAR(50) CHECK (status IN ('Новый', 'В процессе', 'Завершен',
'Отменен')) NOT NULL,
    total_cost NUMERIC(10, 2) CHECK (total_cost >= 0),
    client_id INTEGER REFERENCES clients(client_id) ON DELETE CASCADE
);

-- Таблица "Сотрудники"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.employees (
    employee_id SERIAL PRIMARY KEY,
    full_name VARCHAR(255) NOT NULL,
    position VARCHAR(100) NOT NULL,
    phone VARCHAR(20) UNIQUE NOT NULL
);

-- Таблица "Материалы"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.materials (
    material_id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(255) UNIQUE NOT NULL,
    quantity INTEGER CHECK (quantity >= 0),
    price NUMERIC(10, 2) CHECK (price >= 0)
);

-- Таблица "Услуги"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.services (
    service_id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(255) UNIQUE NOT NULL,
    base_cost NUMERIC(10, 2) CHECK (base_cost >= 0)
);

-- Таблица "Оплаты"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.payments (
    payment_id SERIAL PRIMARY KEY,
    amount NUMERIC(10, 2) CHECK (amount >= 0),
```

```

        payment_date DATE NOT NULL,
        status VARCHAR(50) CHECK (status IN ('Оплачено', 'Частично оплачено', 'Не
оплачено')) NOT NULL,
        order_id INTEGER REFERENCES orders(order_id) ON DELETE CASCADE
    );

-- Таблица "Отчеты"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.reports (
    report_id SERIAL PRIMARY KEY,
    creation_date DATE NOT NULL,
    report_type VARCHAR(100) NOT NULL,
    data JSONB,
    order_id INTEGER REFERENCES orders(order_id) ON DELETE CASCADE
);

-- Таблица "Материалы заказа"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.order_materials (
    order_id INTEGER REFERENCES public.orders(order_id) ON DELETE CASCADE,
    material_id INTEGER REFERENCES public.materials(material_id) ON DELETE
CASCADE,
    quantity INTEGER NOT NULL CHECK (quantity > 0),
    PRIMARY KEY (order_id, material_id)
);

-- Таблица "Услуги заказа"
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.order_services (
    order_id INT REFERENCES public.orders(order_id) ON DELETE CASCADE,
    service_id INT REFERENCES public.services(service_id) ON DELETE CASCADE,
    PRIMARY KEY (order_id, service_id)
);

```

1.3 Индексация таблиц

Листинг 3 – Индексация таблиц

```

-- Индексы для таблицы "Заказы"
CREATE INDEX idx_orders_client_id ON public.orders(client_id);

-- Индексы для таблицы "Оплаты"
CREATE INDEX idx_payments_order_id ON public.payments(order_id);

-- Индексы для таблицы "Отчеты"
CREATE INDEX idx_reports_order_id ON public.reports(order_id);

```

1.4 Установка взаимосвязей между таблицами

Листинг 4 – Установка взаимосвязей

```

-- reports
ALTER TABLE public.reports
ADD COLUMN material_id INT;

ALTER TABLE public.reports
ADD CONSTRAINT fk_material FOREIGN KEY (material_id)
REFERENCES public.materials(material_id)
ON DELETE SET NULL;

-- payments
ALTER TABLE public.payments
ADD COLUMN service_id INT;

ALTER TABLE public.payments

```

```

ADD CONSTRAINT fk_service FOREIGN KEY (service_id)
REFERENCES public.services(service_id)
ON DELETE SET NULL;

-- orders
ALTER TABLE public.orders
ADD COLUMN employee_id INT;

ALTER TABLE public.orders
ADD CONSTRAINT fk_employee FOREIGN KEY (employee_id)
REFERENCES public.employees(employee_id)
ON DELETE SET NULL;

```

1.5 Заполнение данными

Листинг 5 – Заполнение таблиц данными

```

-- Клиенты (10 записей)
INSERT INTO public.clients (full_name, phone, email) VALUES
('Иванов Иван Иванович', '+79111234567', 'ivanov@mail.ru'),
('Петров Петр Петрович', '+79119876543', 'petrov@gmail.com'),
('Сидорова Анна Сергеевна', '+79112345678', 'sidorova@yandex.ru'),
('Васильев Василий Васильевич', '+79119871234', 'vasiliev@mail.ru'),
('Кузнецова Ольга Николаевна', '+79117654321', 'kuznetsova@bk.ru'),
('Смирнов Алексей Владимирович', '+79114567890', 'smirnov@outlook.com'),
('Андреев Андрей Андреевич', '+79115678901', 'andreev@gmail.com'),
('Морозова Марина Павловна', '+79113456789', 'morozova@yandex.ru'),
('Григорьев Григорий Григорьевич', '+79112349876', 'grigoriev@mail.ru'),
('Федорова Дарья Викторовна', '+79119875432', 'fedorova@bk.ru');

-- Сотрудники (10 записей)
INSERT INTO public.employees (full_name, position, phone) VALUES
('Смирнов Алексей Владимирович', 'Мастер', '+79111234569'),
('Кузнецова Ольга Ивановна', 'Кладовщик', '+79111234570'),
('Васильев Дмитрий Сергеевич', 'Администратор', '+79111234571'),
('Морозов Павел Игоревич', 'Инженер', '+79111234572'),
('Тимофеев Артем Викторович', 'Сервисный специалист', '+79111234573'),
('Борисова Наталья Петровна', 'Бухгалтер', '+79111234574'),
('Капустин Виктор Александрович', 'Мастер', '+79111234575'),
('Семенова Екатерина Алексеевна', 'Кладовщик', '+79111234576'),
('Егоров Николай Олегович', 'Инженер', '+79111234577'),
('Фролова Ирина Владимировна', 'Оператор', '+79111234578');

-- Заказы (10 записей)
INSERT INTO public.orders (creation_date, completion_date, status,
total_cost, client_id, employee_id) VALUES
('2024-01-01', '2024-01-10', 'Завершен', 5000.00, 1, 1),
('2024-01-05', NULL, 'В процессе', 3000.00, 2, 2),
('2024-01-10', NULL, 'Новый', 2000.00, 3, 3),
('2024-02-01', NULL, 'Новый', 4000.00, 4, 4),
('2024-02-05', '2024-02-15', 'Завершен', 3500.00, 5, 5),
('2024-02-10', NULL, 'В процессе', 2500.00, 6, 6),
('2024-02-15', NULL, 'Новый', 1500.00, 7, 7),
('2024-02-20', NULL, 'Новый', 1800.00, 8, 8),
('2024-02-25', '2024-03-01', 'Завершен', 5000.00, 9, 9),
('2024-03-01', NULL, 'В процессе', 2200.00, 10, 10);

-- Материалы (10 записей)
INSERT INTO public.materials (name, quantity, price) VALUES
('Винты', 100, 10.00),
('Гайки', 200, 5.00),
('Шурупы', 150, 8.00),
('Провода', 300, 15.00),

```

```

('Платы', 50, 500.00),
('Разъемы', 120, 20.00),
('Клей', 75, 25.00),
('Термопаста', 100, 50.00),
('Чипы', 30, 700.00),
('Конденсаторы', 500, 2.00);

-- Услуги (10 записей)
INSERT INTO public.services (name, base_cost) VALUES
('Ремонт компьютера', 1000.00),
('Замена жесткого диска', 500.00),
('Установка программного обеспечения', 300.00),
('Чистка ноутбука', 700.00),
('Диагностика', 400.00),
('Замена термопасты', 600.00),
('Настройка сети', 800.00),
('Ремонт блока питания', 1200.00),
('Замена экрана', 2500.00),
('Перепайка компонентов', 1800.00);

-- Оплаты (10 записей)
INSERT INTO public.payments (amount, payment_date, status, order_id,
service_id) VALUES
(5000.00, '2024-01-10', 'Оплачено', 1, 1),
(1500.00, '2024-01-06', 'Частично оплачено', 2, 2),
(3500.00, '2024-02-15', 'Оплачено', 5, 3),
(1000.00, '2024-02-16', 'Частично оплачено', 6, 4),
(1800.00, '2024-02-26', 'Оплачено', 9, 5),
(1200.00, '2024-03-01', 'Оплачено', 10, 6),
(3000.00, '2024-02-21', 'Оплачено', 8, 7),
(700.00, '2024-02-22', 'Частично оплачено', 7, 8),
(2500.00, '2024-02-28', 'Оплачено', 4, 9),
(600.00, '2024-02-27', 'Частично оплачено', 3, 10);

-- Отчеты (10 записей)
INSERT INTO public.reports (creation_date, report_type, data, order_id,
material_id) VALUES
('2024-01-10', 'Финансовый отчет', '{"total_cost": 5000, "paid": 5000}', 1,
1),
('2024-01-06', 'Отчет по материалам', '{"materials_used": ["Винты",
"Гайки"]}', 2, 2),
('2024-02-15', 'Финансовый отчет', '{"total_cost": 3500, "paid": 3500}', 5,
3),
('2024-02-16', 'Отчет по материалам', '{"materials_used": ["Шурупы"]}', 6,
4),
('2024-02-20', 'Финансовый отчет', '{"total_cost": 1800, "paid": 1800}', 8,
5),
('2024-02-22', 'Отчет по материалам', '{"materials_used": ["Провода",
"Клей"]}', 7, 6),
('2024-02-25', 'Финансовый отчет', '{"total_cost": 5000, "paid": 5000}', 9,
7),
('2024-02-27', 'Отчет по материалам', '{"materials_used": ["Термопаста"]}',
3, 8),
('2024-02-28', 'Финансовый отчет', '{"total_cost": 2500, "paid": 2500}', 4,
9),
('2024-03-01', 'Финансовый отчет', '{"total_cost": 2200, "paid": 2200}', 10,
10);

-- Связь заказов и материалов
INSERT INTO public.order_materials (order_id, material_id, quantity) VALUES
(1, 1, 10),
(1, 2, 20),
(2, 3, 15),

```



```

(2, 4, 10),
(3, 5, 2),
(4, 6, 5),
(5, 7, 3),
(6, 8, 4),
(7, 9, 1),
(8, 10, 50),
(9, 1, 10),
(9, 3, 12),
(10, 2, 5),
(10, 5, 3);

-- Связь заказов и услуг
INSERT INTO public.order_services (order_id, service_id) VALUES
(1, 1),
(1, 2),
(2, 3),
(2, 4),
(3, 5),
(4, 6),
(5, 7),
(6, 8),
(7, 9),
(8, 10),
(9, 1),
(9, 3),
(10, 2),
(10, 4);

```

1.6 Создание представлений

1.6.1 Представление №1 – Текущие и новые заказы

Листинг 6 – Представление №1

```

CREATE VIEW public.current_orders AS
SELECT
    o.order_id,
    o.status,
    c.full_name AS client_name,
    o.creation_date,
    o.total_cost
FROM public.orders o
JOIN public.clients c ON o.client_id = c.client_id
WHERE o.status NOT IN ('Завершен', 'Отменен'); -- only active orders

```

```
repair_workshop=# select * from current_orders;
```

order_id	status	client_name	creation_date	total_cost
2	В процессе	Петров Петр Петрович	2024-01-05	3000.00
3	Новый	Сидорова Анна Сергеевна	2024-01-10	2000.00
4	Новый	Васильев Василий Васильевич	2024-02-01	4000.00
6	В процессе	Смирнов Алексей Владимирович	2024-02-10	2500.00
7	Новый	Андреев Андрей Андреевич	2024-02-15	1500.00
8	Новый	Морозова Марина Павловна	2024-02-20	1800.00
10	В процессе	Федорова Дарья Викторовна	2024-03-01	2200.00

(7 строк)

Рисунок 2 – Представление №1

1.6.2 Представление №2 - Отчет по материалам

Листинг 7 – Представление №2

```
CREATE VIEW public.material_reports AS
SELECT
    m.name AS material_name,
    m.material_id AS material_id,
    m.quantity AS stock_quantity,
    m.price AS unit_price,
    COALESCE(SUM(om.quantity), 0) AS used_in_orders
FROM public.materials m
LEFT JOIN public.order_materials om ON m.material_id = om.material_id
GROUP BY m.material_id;
```

```
repair_workshop=# select * from material_reports;
 material_name | material_id | stock_quantity | unit_price | used_in_orders
-----+-----+-----+-----+-----
 Чипы         |          9 |           30 |    700.00 |             1
 Шурупы       |          3 |          150 |      8.00 |            27
 Платы       |          5 |           50 |   500.00 |             5
 Провода     |          4 |          300 |    15.00 |            10
 Конденсаторы |         10 |          500 |      2.00 |            50
 Разъемы     |          6 |          120 |    20.00 |             5
 Гайки       |          2 |          200 |      5.00 |            25
 Клей        |          7 |           75 |    25.00 |             3
 Винты       |          1 |          100 |    10.00 |            20
 Термопаста  |          8 |          100 |    50.00 |             4
(10 строк)
```

Рисунок 3 – Представление №2

1.6.3 Представление №3 – Задания для мастера

Листинг 8 – Представление №3

```
CREATE VIEW public.master_tasks AS
SELECT
    o.order_id,
    c.full_name AS client_name,
    STRING_AGG(DISTINCT s.name, ', ') AS service_list,
    STRING_AGG(DISTINCT m.name, ', ') AS material_list
FROM public.orders o
JOIN public.clients c ON o.client_id = c.client_id
LEFT JOIN public.order_services os ON o.order_id = os.order_id
LEFT JOIN public.services s ON os.service_id = s.service_id
LEFT JOIN public.order_materials om ON o.order_id = om.order_id
LEFT JOIN public.materials m ON om.material_id = m.material_id
GROUP BY o.order_id, c.full_name;
```

```
repair_workshop=# select * from master_tasks;
```

order_id	client_name	service_list	material_list
1	Иванов Иван Иванович	Замена жесткого диска, Ремонт компьютера	Винты, Гайки
2	Петров Петр Петрович	Установка программного обеспечения, Чистка ноутбука	Провода, Шурупы
3	Сидорова Анна Сергеевна	Диагностика	Платы
4	Васильев Василий Васильевич	Замена термопасты	Разъемы
5	Кузнецова Ольга Николаевна	Настройка сети	Клей
6	Смирнов Алексей Владимирович	Ремонт блока питания	Термопаста
7	Андреев Андрей Андреевич	Замена экрана	Чипы
8	Морозова Марина Павловна	Перепайка компонентов	Конденсаторы
9	Григорьев Григорий Григорьевич	Ремонт компьютера, Установка программного обеспечения	Винты, Шурупы
10	Федорова Дарья Викторовна	Замена жесткого диска, Чистка ноутбука	Гайки, Платы

(10 строк)

Рисунок 4 – Представление №3

1.6.4 Представление №4 – Отчет о выполненных заказах

Листинг 9 – Представление №4

```
CREATE VIEW public.completed_work_reports AS
SELECT
    o.order_id,
    e.full_name AS employee_name,
    o.completion_date,
    STRING_AGG(DISTINCT m.name, ', ') AS used_materials
FROM public.orders o
JOIN public.employees e ON o.employee_id = e.employee_id
LEFT JOIN public.order_materials om ON o.order_id = om.order_id
LEFT JOIN public.materials m ON om.material_id = m.material_id
WHERE o.status = 'Завершен'
GROUP BY o.order_id, e.full_name, o.completion_date;
```

```
repair_workshop=# select * from completed_work_reports;
```

order_id	employee_name	completion_date	used_materials
1	Смирнов Алексей Владимирович	2024-01-10	Винты, Гайки
5	Тимофеев Артем Викторович	2024-02-15	Клей
9	Егоров Николай Олегович	2024-03-01	Винты, Шурупы

(3 строки)

Рисунок 5 – Представление №4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения лабораторной работы была создана база данных для ремонтной мастерской, заполнена тестовыми данными, проиндексированы ключевые атрибуты и созданы представления для удобства работы с данными.