

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
“Национальный исследовательский университет ИТМО”

Факультет инфокоммуникационных технологий

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1.2

СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ БАЗЫ ДАННЫХ POSTGRESQL. ЗАПОЛНЕНИЕ ТАБЛИЦ РАБОЧИМИ ДАННЫМИ.

по дисциплине:

«Проектирование и реализация баз данных»

Выполнил:

студент 2 курса ИКТ

группы К3241

Попов Ньургун

Санкт-Петербург

2022

Цель работы: овладеть практическими навыками создания таблиц базы данных PostgreSQL 1X, заполнения их рабочими данными, резервного копирования и восстановления БД.

Практическое задание:

1. Создать базу данных с использованием pgAdmin 4 (согласно индивидуальному заданию).
2. Создать схему в составе базы данных.
3. Создать таблицы базы данных.
4. Установить ограничения на данные: *Primary Key, Unique, Check, Foreign Key*.
5. Заполнить таблицы БД рабочими данными.
6. Создать резервную копию БД.

Указание:

Создать две резервные копии:

- с расширением *CUSTOM* для восстановления БД;
- с расширением *PLAIN* для листинга (в отчете);
- при создании резервных копий БД настроить параметры *Dump options* для *Type of objects* и *Queries*.

7. Восстановить БД.

Индивидуальное задание: Вариант 20. БД «Автозаправка»

Описание предметной области: Фирмы–поставщики автомобильного топлива имеют сеть заправочных автостанций. На автозаправках реализуется автомобильное топливо всех видов. Топливо продается за безналичный расчет с помощью специальных пластиковых карт. База данных предназначена для анализа продаж автомобильного топлива клиентам по видам топлива в сети заправок конкретной фирмы-производителя (поставщика топлива), спроса на автомобильное топливо и т. д. Каждая фирма имеет несколько автозаправок. Каждый вид топлива предоставляется несколькими фирмами.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Карта-счет клиента. Сумма на счете клиента. Ф.И.О. клиента. Адрес клиента. Телефон клиента. Код автозаправки. Адрес автозаправки. Название фирмы. Юридический адрес. Телефон. Код топлива. Вид топлива. Единица измерения. Цена (руб.) за литр. Дата продажи топлива. Количество топлива. Код фирмы-поставщика. Фирма-поставщик топлива. Юридический адрес. Сроки действия цены на топливо.

Выполнение:

1. Создана база данных, с использованием pgAdmin 4:

```
CREATE DATABASE gas
WITH
OWNER = postgres
ENCODING = 'UTF8'
LC_COLLATE = 'C'
LC_CTYPE = 'C'
TABLESPACE = pg_default
CONNECTION LIMIT = -1;
```

2. Создана схема в составе базы данных:

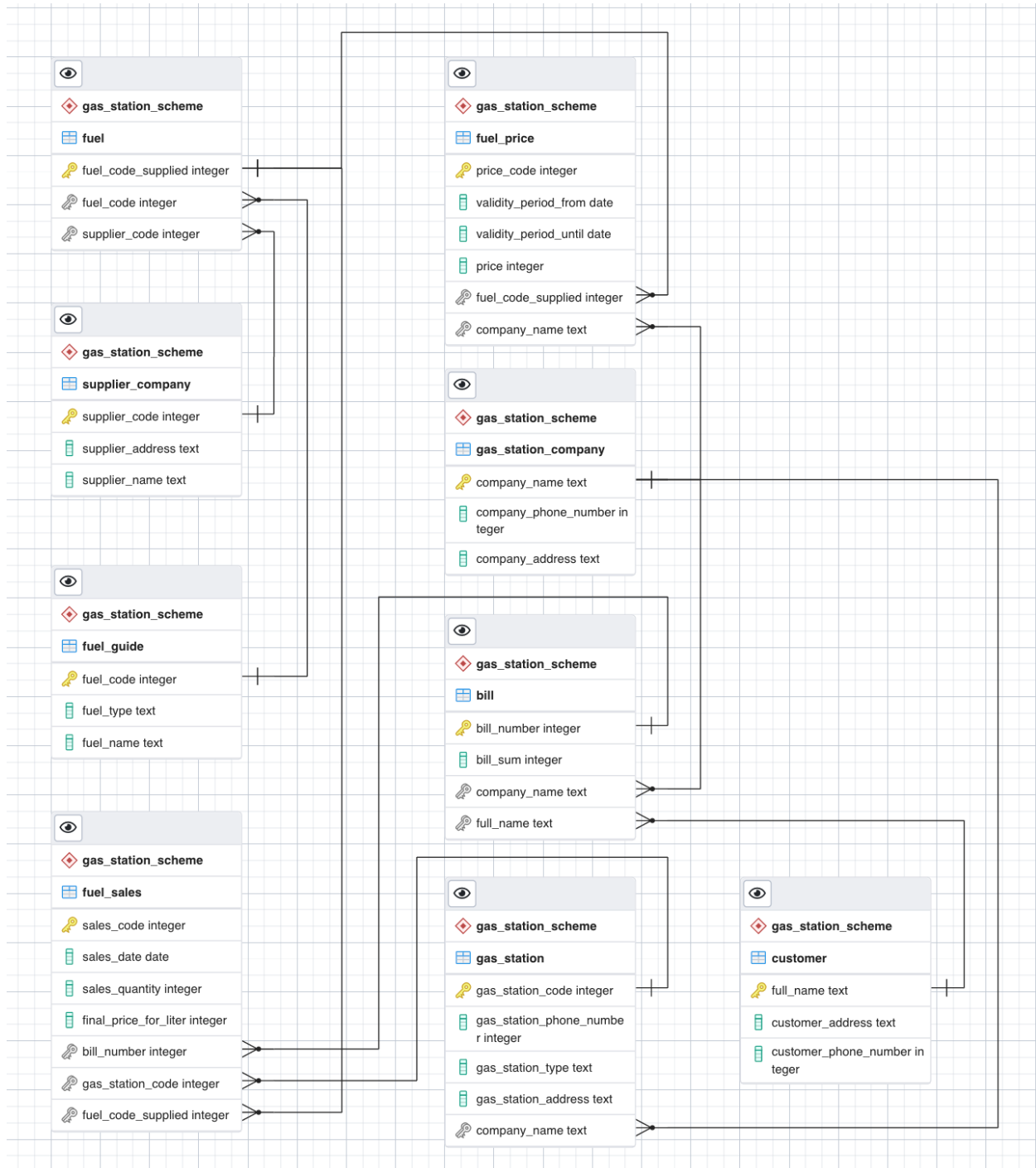


Рисунок 1. Схема.

3. Созданы таблицы базы данных, и установлены ограничения на данные: *Primary Key, Unique, Check, Foreign Key*:

– Таблица bill:

```
bill_number integer NOT NULL,  
bill_sum integer NOT NULL,  
company_name text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,  
full_name text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,  
CONSTRAINT bill_pkey PRIMARY KEY (bill_number),  
CONSTRAINT bill_unique UNIQUE (bill_number),  
CONSTRAINT customer_fk FOREIGN KEY (full_name)  
    REFERENCES gas_station_scheme.customer (full_name) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID,  
CONSTRAINT gas_station_company_fk FOREIGN KEY (company_name)  
    REFERENCES gas_station_scheme.gas_station_company (company_name) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID,  
CONSTRAINT bill_check CHECK (bill_sum > 0) NOT VALID
```

– Таблица customer:

```
full_name text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,  
customer_address text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,  
customer_phone_number numeric NOT NULL,  
CONSTRAINT customer_pkey PRIMARY KEY (full_name),  
CONSTRAINT customer_unique UNIQUE (full_name, customer_address, customer_phone_number)
```

– Таблица fuel:

```
fuel_code_supplied integer NOT NULL,  
fuel_code integer NOT NULL,  
supplier_code integer NOT NULL,  
CONSTRAINT fuel_pkey PRIMARY KEY (fuel_code_supplied),  
CONSTRAINT fuel_unique UNIQUE (fuel_code_supplied),  
CONSTRAINT fuel_guide_fk FOREIGN KEY (fuel_code)  
    REFERENCES gas_station_scheme.fuel_guide (fuel_code) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID,  
CONSTRAINT supplier_company_fk FOREIGN KEY (supplier_code)  
    REFERENCES gas_station_scheme.supplier_company (supplier_code) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID
```

– Таблица fuel_guide:

```
fuel_code integer NOT NULL,  
fuel_type text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,  
fuel_name text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,  
CONSTRAINT fuel_guide_pkey PRIMARY KEY (fuel_code),  
CONSTRAINT fuel_guide_unique UNIQUE (fuel_code)
```

– Таблица fuel_price:

```
price_code integer NOT NULL,  
validity_period_from date NOT NULL,  
validity_period_until date NOT NULL,  
price integer NOT NULL,  
fuel_code_supplied integer NOT NULL,  
company_name text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,  
CONSTRAINT fuel_price_pkey PRIMARY KEY (price_code),  
CONSTRAINT fuel_price_unique UNIQUE (price_code),  
CONSTRAINT fuel_fk FOREIGN KEY (fuel_code_supplied)  
    REFERENCES gas_station_scheme.fuel (fuel_code_supplied) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID,  
CONSTRAINT gas_station_company_fk FOREIGN KEY (company_name)  
    REFERENCES gas_station_scheme.gas_station_company (company_name) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID,  
CONSTRAINT fuel_price_check_1 CHECK (validity_period_from < validity_period_until) NOT VALID,  
CONSTRAINT fuel_price_check_2 CHECK (price > 0) NOT VALID
```

– Таблица fuel_sales:

```
sales_code integer NOT NULL,  
sales_date date NOT NULL,  
sales_quantity integer NOT NULL,  
final_price_for_liter integer NOT NULL,  
bill_number integer NOT NULL,  
gas_station_code integer NOT NULL,  
fuel_code_supplied integer NOT NULL,  
CONSTRAINT fuel_sales_pkey PRIMARY KEY (sales_code),  
CONSTRAINT fuel_sales_unique UNIQUE (sales_code),  
CONSTRAINT bill_fk FOREIGN KEY (bill_number)  
    REFERENCES gas_station_scheme.bill (bill_number) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID,  
CONSTRAINT fuel_fk FOREIGN KEY (fuel_code_supplied)  
    REFERENCES gas_station_scheme.fuel (fuel_code_supplied) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID,  
CONSTRAINT gas_station_fk FOREIGN KEY (gas_station_code)  
    REFERENCES gas_station_scheme.gas_station (gas_station_code) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID,  
CONSTRAINT fuel_sales_check_1 CHECK (final_price_for_liter > 0) NOT VALID,  
CONSTRAINT fuel_sales_check_2 CHECK (sales_quantity > 0) NOT VALID
```

– Таблица gas_station:

```
gas_station_code integer NOT NULL,
gas_station_phone_number numeric NOT NULL,
gas_station_type text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
gas_station_address text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
company_name text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
CONSTRAINT gas_station_pkey PRIMARY KEY (gas_station_code),
CONSTRAINT gas_station_unique UNIQUE (gas_station_code, gas_station_phone_number, gas_station_address),
CONSTRAINT gas_station_company_fk FOREIGN KEY (company_name)
REFERENCES gas_station_scheme.gas_station_company (company_name) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION
ON DELETE NO ACTION
NOT VALID,
CONSTRAINT gas_station_check CHECK (gas_station_type = 'A3C'::text OR gas_station_type = 'A3ГC'::text) NOT VALID
```

– Таблица gas_station_company:

```
company_name text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
company_phone_number numeric NOT NULL,
company_address text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
CONSTRAINT gas_station_company_pkey PRIMARY KEY (company_name),
CONSTRAINT gas_station_company_unique UNIQUE (company_name, company_phone_number, company_address)
```

– Таблица supplier_company:

```
supplier_code integer NOT NULL,
supplier_address text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
supplier_name text COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
CONSTRAINT supplier_company_pkey PRIMARY KEY (supplier_code),
CONSTRAINT supplier_company_unique UNIQUE (supplier_code, supplier_address, supplier_name)
```

4. Таблицы заполнены рабочими данными:

– Таблица bill:

	bill_number [PK] integer	bill_sum integer	company_name text	full_name text
1	44005673	1500	Лукойл	Иванов Иван Иванович
2	44008788	5000	ПТК	Иванов Иван Иванович
3	44008236	3000	Роснефть	Петров Петр Петрович

– Таблица customer:

	full_name [PK] text	customer_address text	customer_phone_number numeric
1	Иванов Иван Иванович	Биржевая линия 2	89814658273
2	Петров Петр Петрович	ВАсилеостровская 38	89819876543
3	Дмиртиенко Дмитрий Дмитриевич	Белорусская 7	89812538474

– Таблица fuel:

	fuel_code_supplied [PK] integer	fuel_code integer	supplier_code integer
1	24978312	67852349	18
2	98612442	98164372	18
3	46453291	18462379	11

– Таблица fuel_guide:

	fuel_code [PK] integer	fuel_type text	fuel_name text
1	67852349	бензин	Shell
2	98164372	бензин	BP Ultimate
3	18462379	дизельное топливо	G-Drive

– Таблица fuel_price:

	price_code [PK] integer	validity_period_from date	validity_period_until date	price integer	fuel_code_supplied integer	company_name text
1	646721	2022-04-01	2022-10-01	76	24978312	Лукойл
2	728462	2022-04-01	2022-10-01	82	98612442	Роснефть
3	732644	2022-05-01	2022-11-01	79	46453291	Лукойл

– Таблица fuel_sales:

	sales_code [PK] integer	sales_date date	sales_quantity integer	final_price_for_liter integer	bill_number integer	gas_station_code integer	fuel_code_supplied integer
1	1238423	2022-03-22	5	95	44005673	178	24978312
2	2273722	2022-03-28	10	99	44008788	73	98612442
3	8712434	2022-04-08	8	103	44008236	363	46453291

– Таблица gas_station:

	gas_station_code [PK] integer	gas_station_phone_number numeric	gas_station_type text	gas_station_address text	company_name text
1	178	89127030019	A3C	Театральная площадь 7	Роснефть
2	73	89124591573	A3C	Переулок декабристов 9	Лукойл
3	363	89123360025	A3C	Кондратенко 6	ПТК

– Таблица gas_station_company:

	company_name [PK] text	company_phone_number numeric	company_address text
1	Лукойл	89124591645	Выборгская набережная 18
2	Роснефть	89123360025	Левашеский проспект 19
3	ПТК	89126074918	Салова 55

– Таблица supplier_company:

	supplier_code [PK] integer	supplier_address text	supplier_name text
1	11	Ленина 1	Роснефть
2	18	Литейный проспект 21	Лукойл
3	14	Ломоносова 4	Газпромнефть

5. Создана резервная копия БД:

– С расширением custom:

Process Watcher - Backing up an object on the server



```
&#1050;&#1086;&#1087;&#1080;&#1088;&#1086;&#1074;&#1072;&#1085;&#1080;&#1077;  
&#1086;&#1073;&#1098;&#1077;&#1082;&#1090;&#1086;&#1074; &#1085;&#1072;  
&#1089;&#1077;&#1088;&#1074;&#1077;&#1088;&#1077; 'PostgreSQL 13 (localhost:5432)' &#1080;&#1079;  
&#1073;&#1072;&#1079;&#1099; &#1076;&#1072;&#1085;&#1085;&#1099;&#1093; 'gas'...
```

Выполняется команда:

```
/Library/PostgreSQL/13/pgAdmin 4.app/Contents/SharedSupport/pg_dump --file "/Users/nurgunpopov/gas" --  
host "localhost" --port "5432" --username "postgres" --no-password --verbose --role "postgres" --format=c --blobs -  
compress "9" --encoding "UTF8" "gas"
```

⌚ Время запуска: Wed Mar 23 2022 18:49:17 GMT+0300 (Москва, стандартное время)

⛔ Stop Process

```
pg_dump: dumping contents of table "gas_station_scheme.fuel_guide"  
pg_dump: dumping contents of table "gas_station_scheme.fuel_price"  
pg_dump: dumping contents of table "gas_station_scheme.fuel_sales"  
pg_dump: dumping contents of table "gas_station_scheme.gas_station"  
pg_dump: dumping contents of table "gas_station_scheme.gas_station_company"  
pg_dump: dumping contents of table "gas_station_scheme.supplier_company"
```



Успешно завершено.

Время выполнения: 0.38 сек.

– С расширением Plain:

Process Watcher - Backing up an object on the server



```
&#1050;&#1086;&#1087;&#1080;&#1088;&#1086;&#1074;&#1072;&#1085;&#1080;&#1077;  
&#1086;&#1073;&#1098;&#1077;&#1082;&#1090;&#1086;&#1074; &#1085;&#1072;  
&#1089;&#1077;&#1088;&#1074;&#1077;&#1088;&#1077; 'PostgreSQL 13 (localhost:5432)' &#1080;&#1079;  
&#1073;&#1072;&#1079;&#1099; &#1076;&#1072;&#1085;&#1085;&#1099;&#1093; 'gas'...
```

Выполняется команда:

```
/Library/PostgreSQL/13/pgAdmin 4.app/Contents/SharedSupport/pg_dump --file "/Users/nurgunpopov/gas2" --  
host "localhost" --port "5432" --username "postgres" --no-password --verbose --role "postgres" --format=p --  
compress "9" --encoding "UTF8" "gas"
```

⌚ Время запуска: Wed Mar 23 2022 18:50:58 GMT+0300 (Москва, стандартное время)

⛔ Stop Process

```
pg_dump: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.fuel_price gas_station_company_fk"  
pg_dump: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.bill gas_station_company_fk"  
pg_dump: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.gas_station gas_station_company_fk"  
pg_dump: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.fuel_sales gas_station_fk"  
pg_dump: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.fuel_supplier_company_fk"  
pg_dump: creating ROW SECURITY "gas_station_scheme.fuel_price"
```



Успешно завершено.

Время выполнения: 0.2 сек.

6. БД восстановлена:

Process Watcher - Restoring backup on the server



```
&#1042;&#1086;&#1089;&#1089;&#1090;&#1072;&#1085;&#1086;&#1074;&#1083;&#1077;&#1085;&#1080;&#1088;&#1077;&#1079;&#1077;&#1088;&#1074;&#1085;&#1086;&#1081;&#1082;&#1086;&#1087;&#1080;&#1080;&#1085;&#1072;&#1089;&#1077;&#1088;&#1074;&#1077;&#1088;&#1077;'PostgreSQL 13 (localhost)'...
```

Выполняется команда:

```
/Library/PostgreSQL/13/pgAdmin 4.app/Contents/SharedSupport/pg_restore --host "localhost" --port "5432" --username "postgres" --no-password --role "postgres" --dbname "gas_copy" --verbose "/Users/nurgunpopov/gas"
```

⌚ Время запуска: Wed Mar 23 2022 18:59:49 GMT+0300 (Москва, стандартное время)

⛔ Stop Process

```
pg_restore: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.fuel_fuel_guide_fk"
pg_restore: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.fuel_price gas_station_company_fk"
pg_restore: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.bill gas_station_company_fk"
pg_restore: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.gas_station gas_station_company_fk"
pg_restore: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.fuel_sales gas_station_fk"
pg_restore: creating FK CONSTRAINT "gas_station_scheme.fuel_supplier_company_fk"
pg_restore: creating ROW SECURITY "gas_station_scheme.fuel_price"
```



Успешно завершено.

Время выполнения: 0.19 сек.

Выводы:

В результате выполненной работы:

- была создана база данных, включающая несколько таблиц, у которых установлены некоторые ограничения, в pgAdmin 4;
- была построена схема с помощью Generate ERD;
- были освоены функции создания резервной копии и восстановления БД.