Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики

Факультет инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки 11.03.02

Практическая работа №1

Выполнил:

Дощенников Никита Андреевич

Группа: К3221

Проверила:

Татьяна Евгеньевна Войтюк

Санкт-Петербург

2025

Цель работы:
Освоить базовые приёмы установки и настройки субд “postgresql”, научиться использовать pgadmin для администрирования, развернуть учебную базу данных “demo” и ознакомиться с её структурой, а также закрепить навыки создания баз данных и схем на примере учебной бд “hr”. Изучение принципов проектирования и администрирования реляционных баз данных в среде postgresql с использованием графического интерфейса pgadmin и языка sql. Освоение создания, изменения и связи таблиц, настройки ограничений целостности, индексов и построения ER-диаграмм. Формирование практических навыков работы с объектами базы данных, добавления и проверки данных, а также документирования структуры базы данных.

Задачи, решаемые при выполнении работы.
- Установить и настроить субд postgresql и клиент pgadmin.
- Проверить правильность работы сервера с помощью выполнения тестового запроса.
- Развернуть учебную базу demo и убедиться в доступности её объектов.
- Ознакомиться со структурой базы demo и проанализировать основные сущности.
- Создать учебную базу данных двумя способами: через графический интерфейс и с помощью `CREATE DATABASE`.
- Создать в базе данных hr схемы для группировки объектов.
- Освоить создание таблиц в базе данных с использованием графического интерфейса pgadmin и sql запросов.
- Научиться задавать ключевые параметры таблиц: первичные ключи, автоинкрементные поля, значения по умолчанию и ограничения `NOT NULL`.
- Изучить применение команды `ALTER TABLE` для изменения структуры таблицы без потери данных.
- Создать связи между таблицами (внешние ключи) как через интерфейс pgadmin, так и с помощью sql кода.
- Научиться создавать индексы для оптимизации поиска и сортировки данных.
- Освоить построение и редактирование er диаграмм для визуализации структуры базы данных.

- Научиться добавлять, изменять и проверять данные в таблицах с помощью интерфейса pgadmin и dml запросов.
- Изучить назначение и реализацию ограничений целостности.
- Научиться очищать таблицы с помощью команды `TRUNCATE` и выполнять внешние sql скрипты для заполнения и модификации базы.
- Сформировать целостное представление о создании и сопровождении базы данных на примере модели hr.

Исходные данные.

- Сервер с установленными docker и контейнерами:
  - postgres:16 — сервер субд postgresql,
  - dpage/pgadmin4 — веб-интерфейс для администрирования.
- Учебная база данных demo.
- субд postgresql и графическая оболочка pgadmin.
- бд hr, содержащая схемы и объекты для работы.
- схема employeesDepartments, созданная на предыдущем этапе.
- sql-скрипты, предоставленные в методических материалах:
- набор заданий, предполагающих создание таблиц employees, departments, locations и других таблиц базы данных hr.
- примерные структуры таблиц и параметры столбцов.
- методические указания по выполнению лабораторных работ и пошаговые инструкции с примерами sql команд и интерфейсных действий.

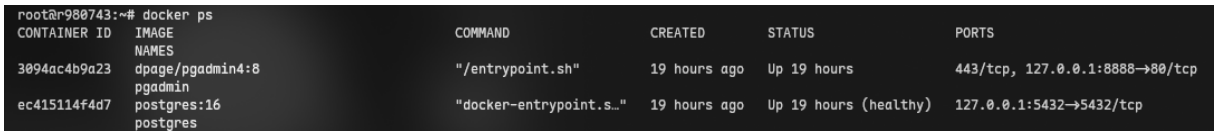
Выполнение работы.

Часть 1.

Задание 1. Установка необходимого ПО.

Для выполнения работы была установлена субд postgresql и приложение pgadmin. Установка производилась в среде docker.

На сервере был установлен docker и запущены контейнеры: `postgres:16`, `dpage/pgadmin4`. На рис. 1 показан вывод команды `docker ps`, который показывает запущенные контейнеры `pgadmin` и `postgres`.



```
root@r980743:~# docker ps
CONTAINER ID   IMAGE                COMMAND                  CREATED        STATUS                  PORTS                                       NAMES
3094ac4b9a23   dpage/pgadmin4:8     "/entrypoint.sh"         19 hours ago   Up 19 hours             443/tcp, 127.0.0.1:8888->80/tcp             pgadmin
ec415114f4d7   postgres:16          "docker-entrypoint.s…"   19 hours ago   Up 19 hours (healthy)   127.0.0.1:5432->5432/tcp                    postgres
```

Рис 1: Результат команды `docker ps`.

Контейнеры были объединены в общую сеть docker, чтобы pgadmin мог напрямую подключаться к postgres. На рис. 2 показаны настройки сети `dbnet`.

```
root@r980743:~# docker network inspect dbnet
[
    {
        "Name": "dbnet",
        "Id": "8d62db233b593ccfd61d93a73946d4bdf9188b9d2288e8f39285c62f3592ef82",
        "Created": "2025-09-23T17:17:25.408657713Z",
        "Scope": "local",
        "Driver": "bridge",
        "EnableIPv6": false,
        "IPAM": {
            "Driver": "default",
            "Options": {},
            "Config": [
                {
                    "Subnet": "172.23.0.0/16",
                    "Gateway": "172.23.0.1"
                }
            ]
        },
        "Internal": false,
        "Attachable": false,
        "Ingress": false,
        "ConfigFrom": {
            "Network": ""
        },
        "ConfigOnly": false,
        "Containers": {
            "3094ac4b9a23e2557f2496c274d727040fc5aa4eeb8b1686e8ede9818e617fd4": {
                "Name": "pgadmin",
                "EndpointID": "1707ced2ae7b442ebdf9cccb6162a86d105305693b2deb19fc0994821840e84f",
                "MacAddress": "02:42:ac:17:00:03",
                "IPv4Address": "172.23.0.3/16",
                "IPv6Address": ""
            },
            "ec415114f4d7be443192c5ec81cc67a89f38dcb3c6dcff686f90f4ccd788b16b": {
                "Name": "postgres",
                "EndpointID": "ecaa8951afe60e34569b2dedd7d84a7e3c365283f3cf0b54fed708bf6bf5a6a8",
                "MacAddress": "02:42:ac:17:00:02",
                "IPv4Address": "172.23.0.2/16",
                "IPv6Address": ""
            }
        },
        "Options": {},
        "Labels": {}
    }
]
```

Рис 2: Настройки сети `dbnet`.

pgadmin стал доступен по адресу db.fymio.us

На рис. 3 показан фрагмент `Caddyfile`, ответственный за db.fymio.us.

```
db.fymio.us {
    reverse_proxy 127.0.0.1:8888
    encode gzip
    header {
        Strict-Transport-Security max-age=31536000;
        X-Content-Type-Options nosniff
        X-Frame-Options SAMEORIGIN
    }
    tls {
        protocols tls1.2 tls1.3
    }
}
root@r980743:~#
```

Рис 3: Часть вывода команды `cat /etc/caddy/Caddyfile`.

В pgadmin был зарегистрирован новый сервер. В настройках подключения были указаны следующие параметры. На рис. 4, 5 показаны соответствующие настройки.

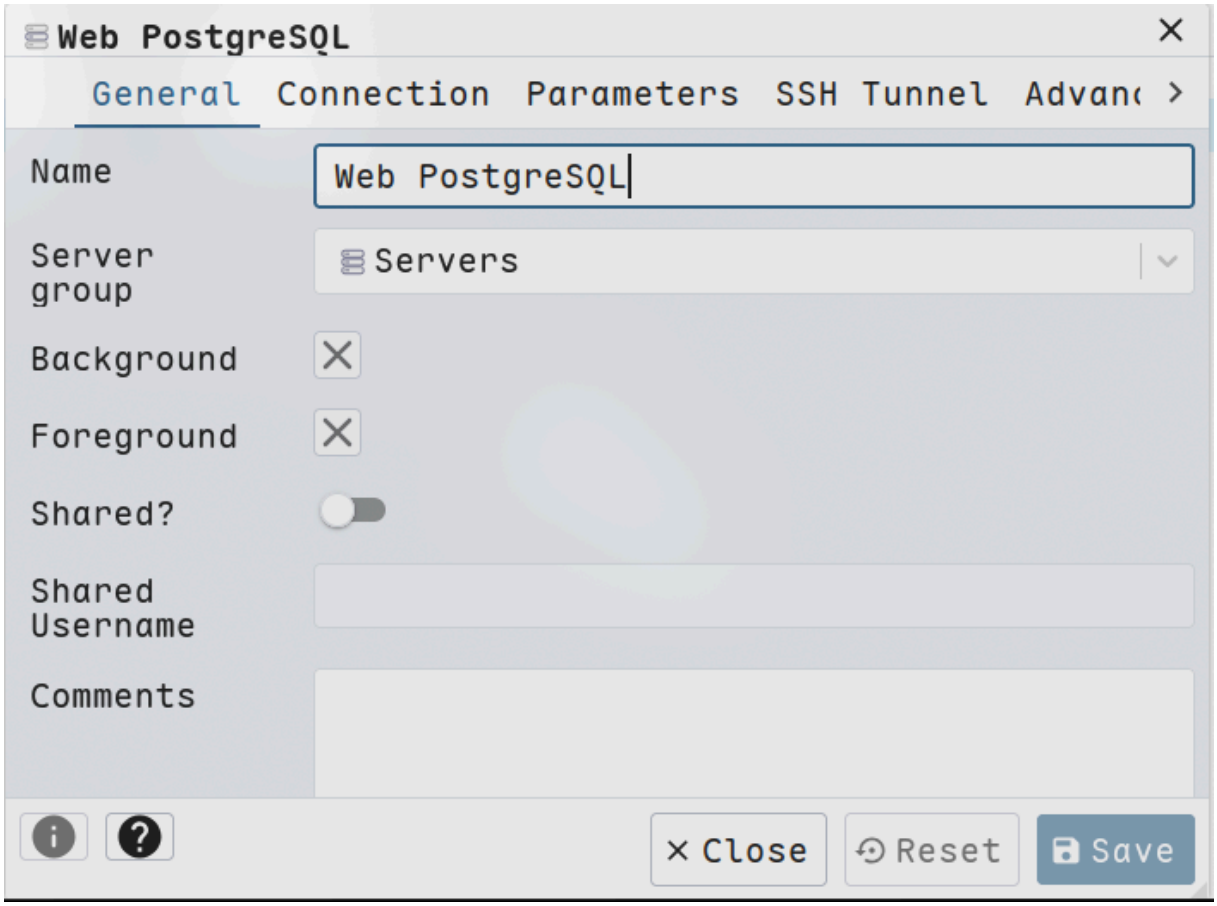


Рис 4: Настройки General сервера Web PostgreSQL.

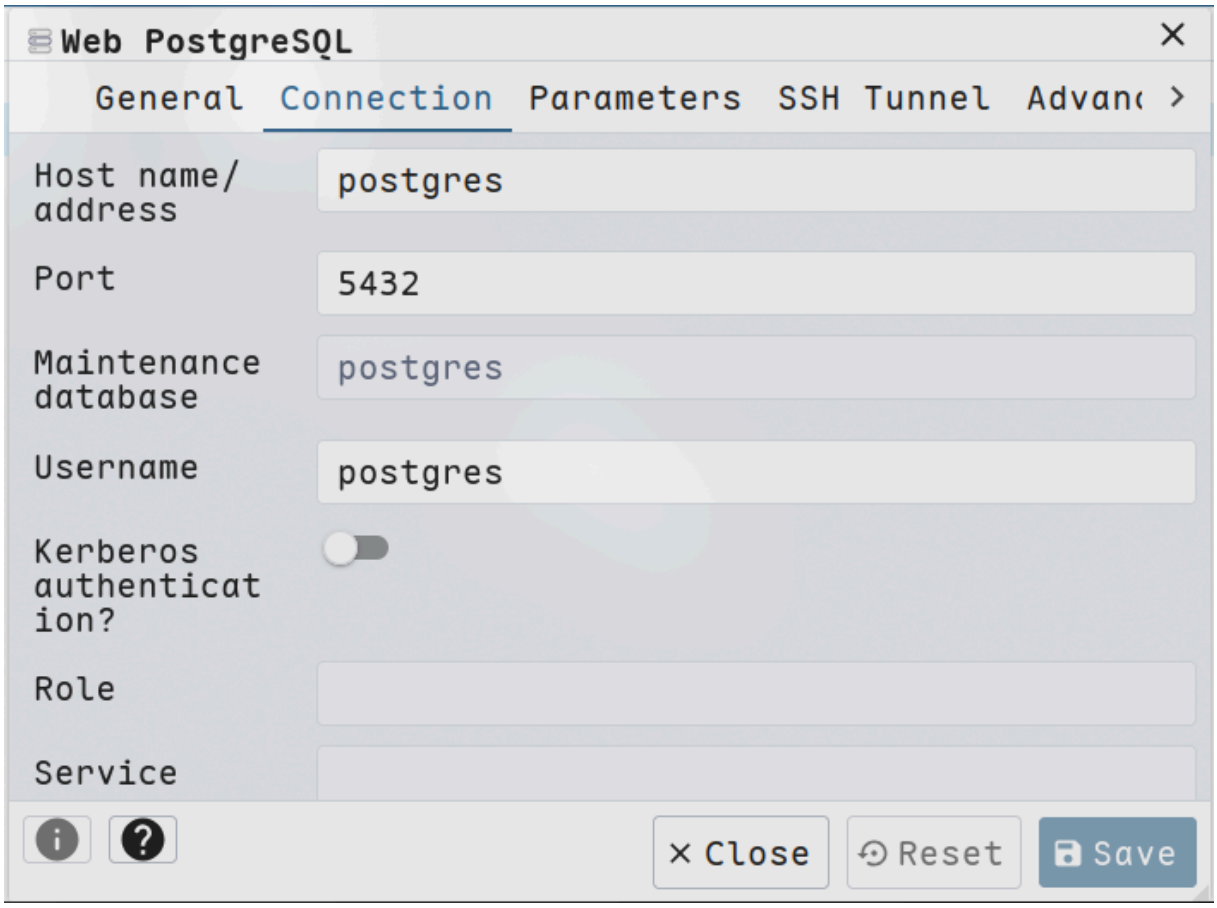


Рис 5: Настройки Connection сервера Web PostgreSQL.

В “Object Explorer” слева я раскрыл узел “Databases” (Рис. 6):

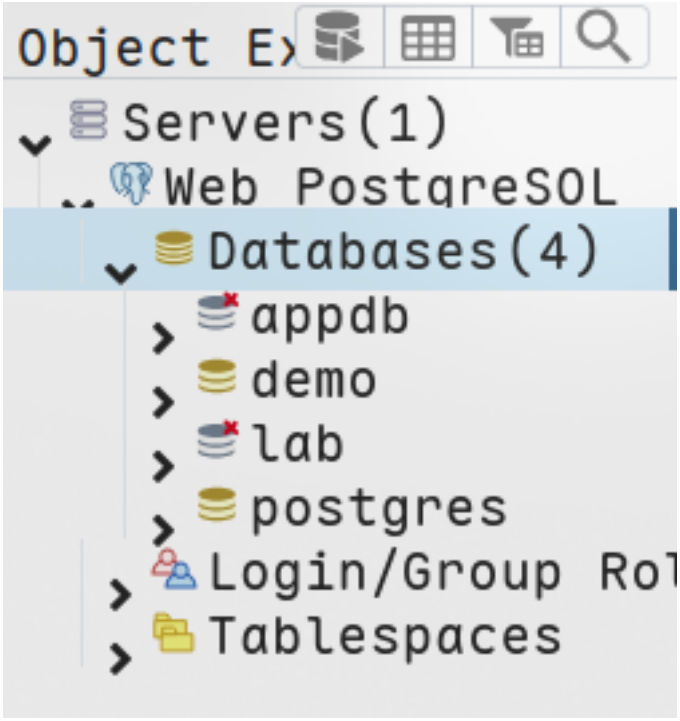


Рис 6: Object Explorer -> Databases.

Затем я нажал ПКМ по базе “postgres” и выбрал инструмент “Query Tool” (Рис. 7):

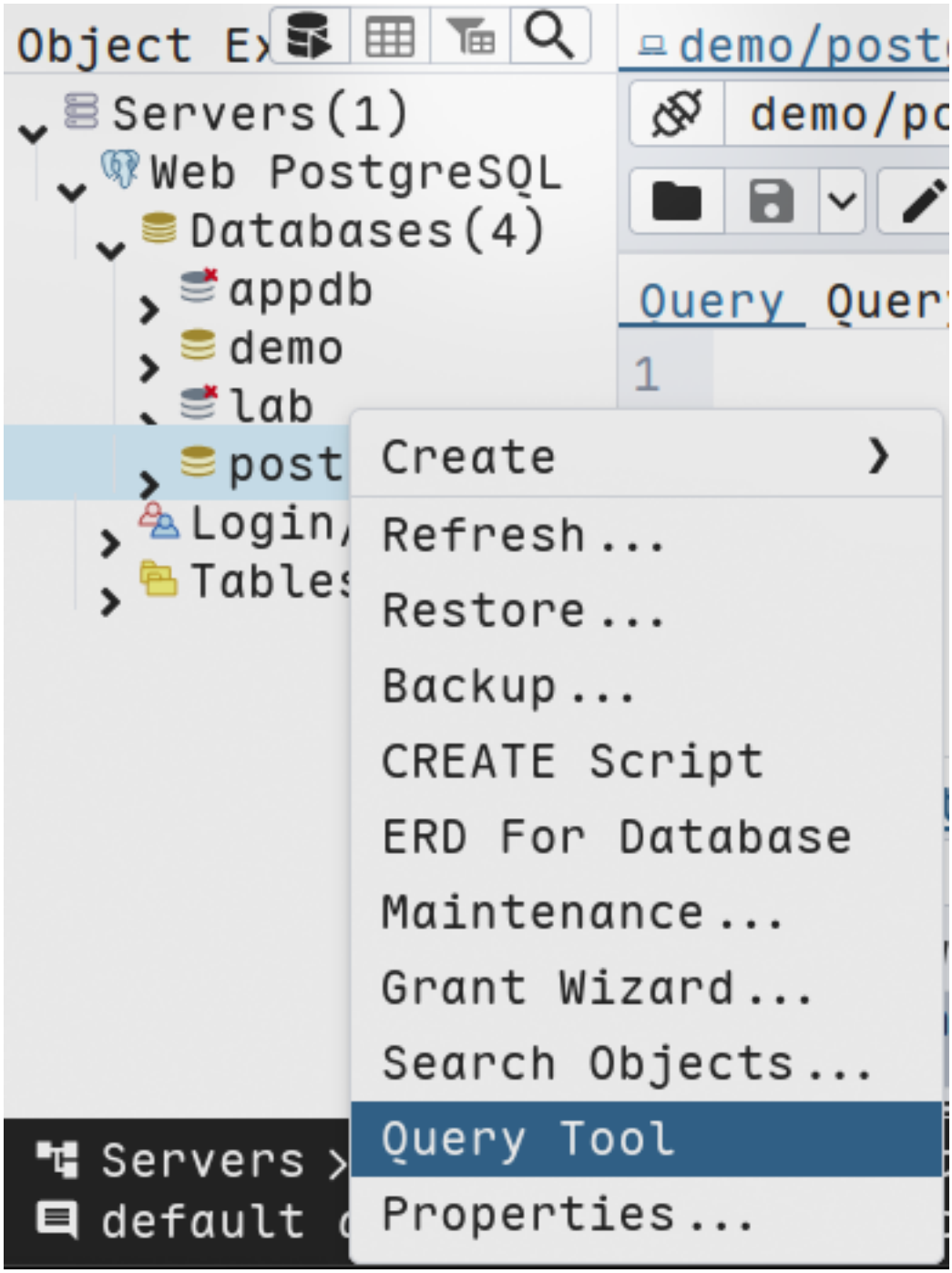


Рис 7: Открытие Query Tool.

В открывшемся окне написал запрос проверки версии сервера `SELECT version();`. После этого нажал кнопку “Execute script” (Рис. 8).

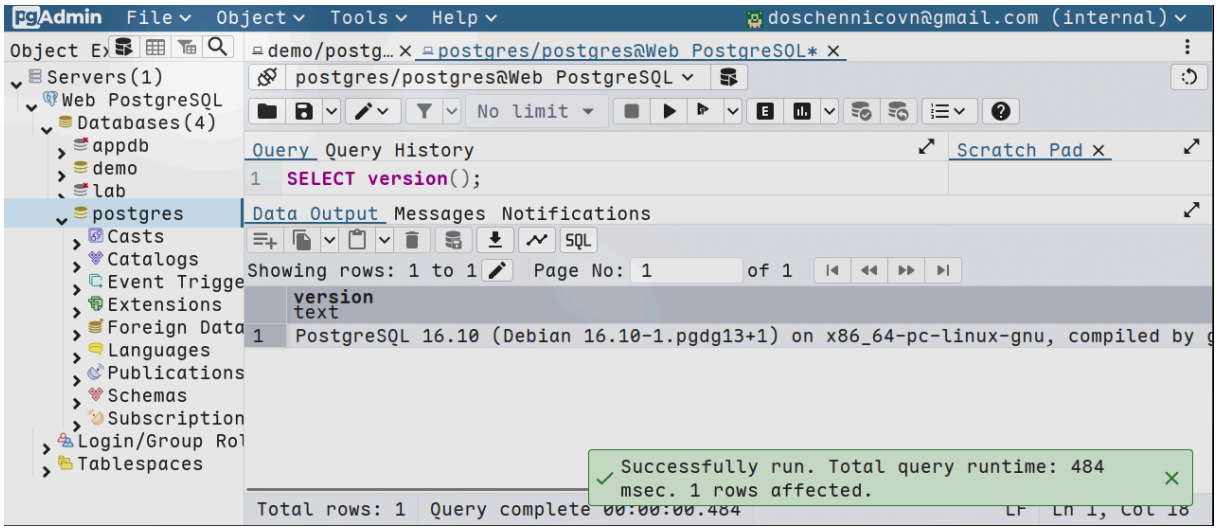


Рис 8: Выполнение скрипта проверки версии.

В поле “Data Output” я увидел версию `PostgreSQL 16.10`.

Задание 2. Подключение учебной базы данных.

После выполнения следующих команд на сервере учебная база данных появилась в “Object Explorer”.

```
wget https://edu.postgrespro.ru/demo-medium.zip
unzip demo-medium.zip
docker exec -i postgres psql -U postgres -d postgres < demo-
medium-20170815.sql
```

После появления базы данных “demo”, в “Query Tool” я выполнил следующий скрипт (Рис. 9):

```
SELECT * FROM bookings.aircrafts_data;
```

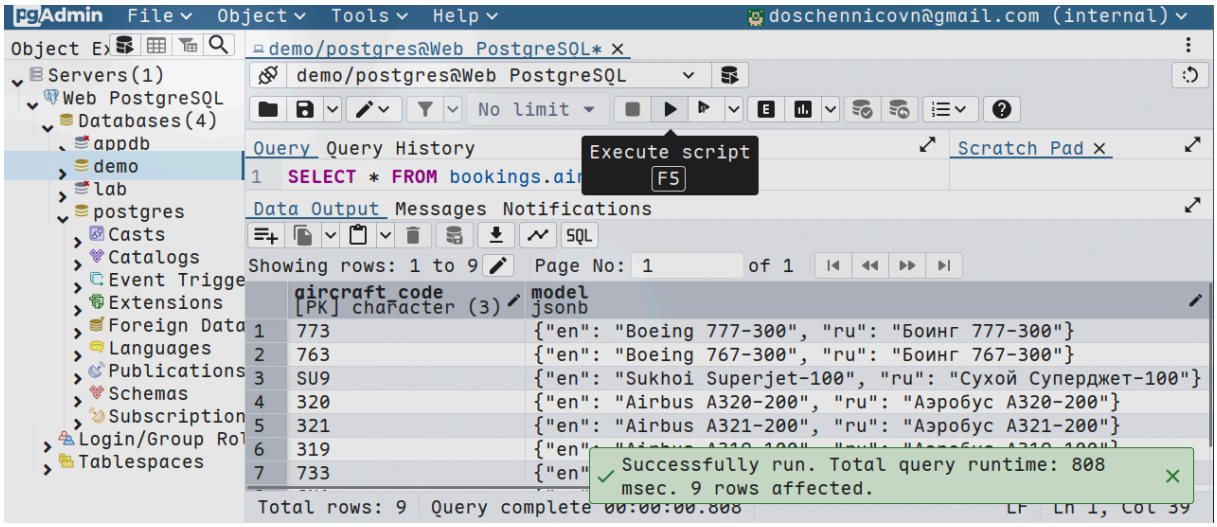


Рис 9: Выполнение скрипта `SELECT * FROM bookings.aircrafts_data`.

Задание 3. Ознакомление с учебной БД.

Я ознакомился с описанием БД на сайте postgrespro.ru/education/demodb

Задание 4. Создание учебной базы данных HR средствами pgAdmin.

Я нажал ПКМ на узле “Databases” и выбрал меню “Create” затем “Database...” (Рис. 10).

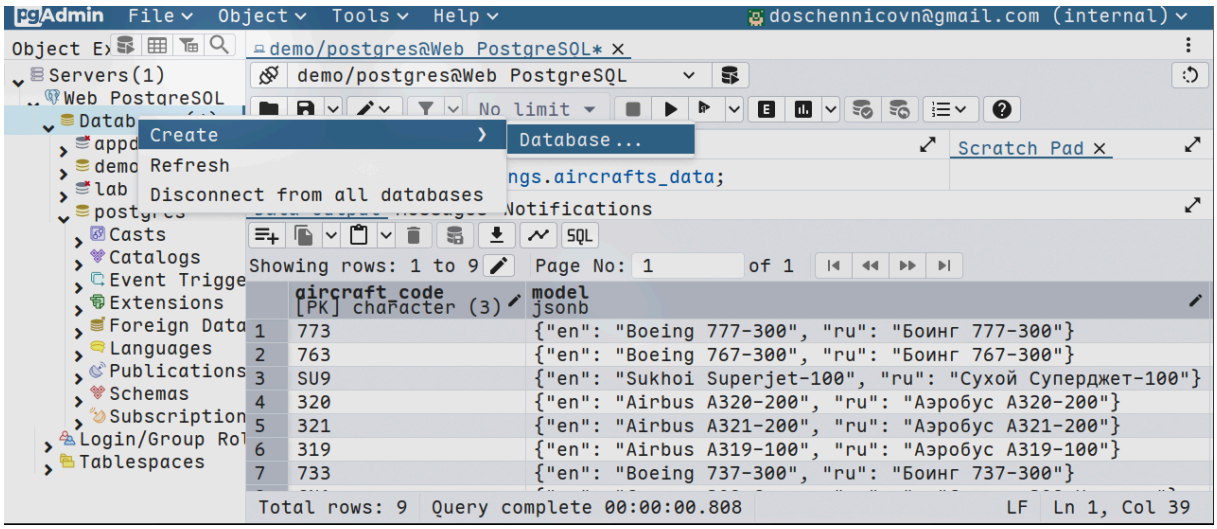


Рис 10: Создание новой базы данных.

Затем в октрывшемся окне я выставил следующие настройки (Рис. 10, 11).

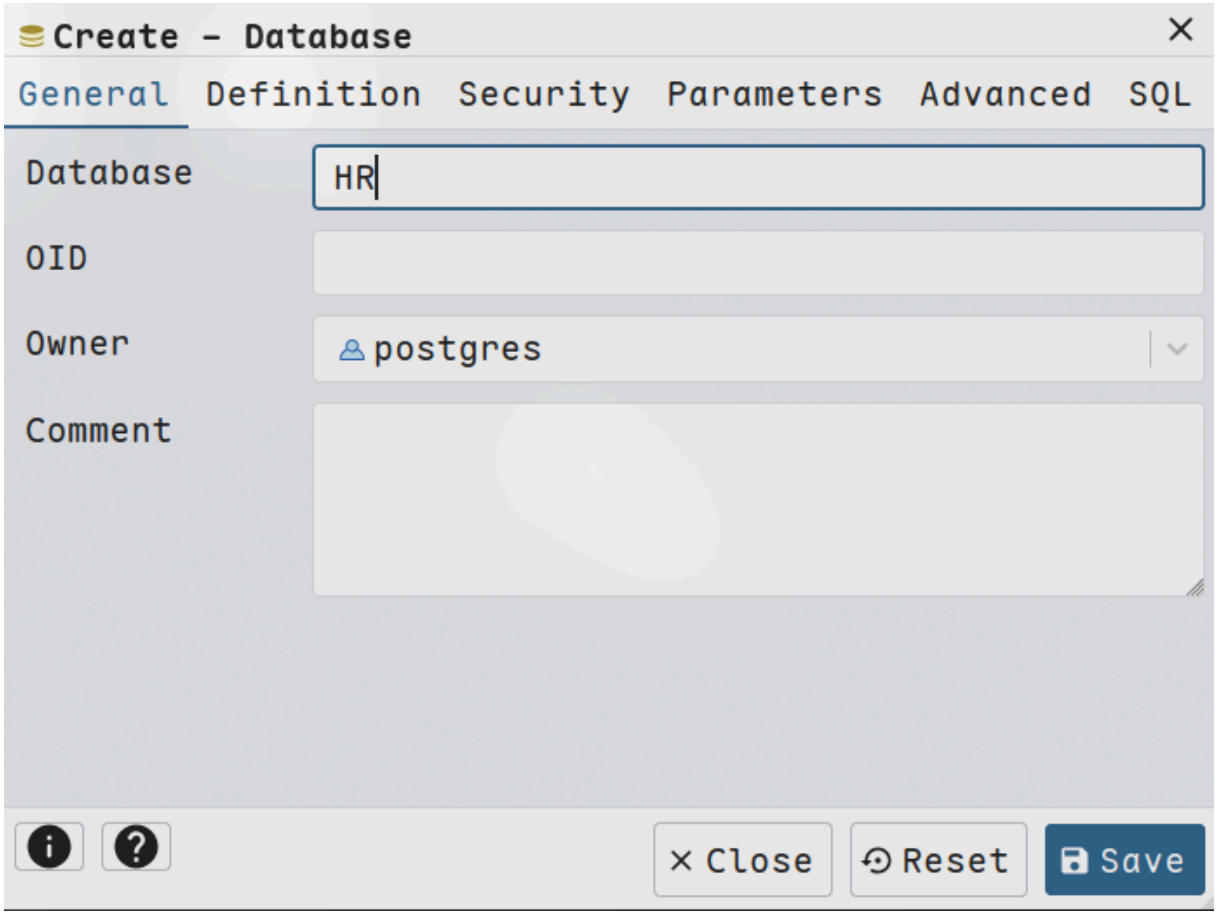


Рис 11: Настройки новой базы. Вкладка General.

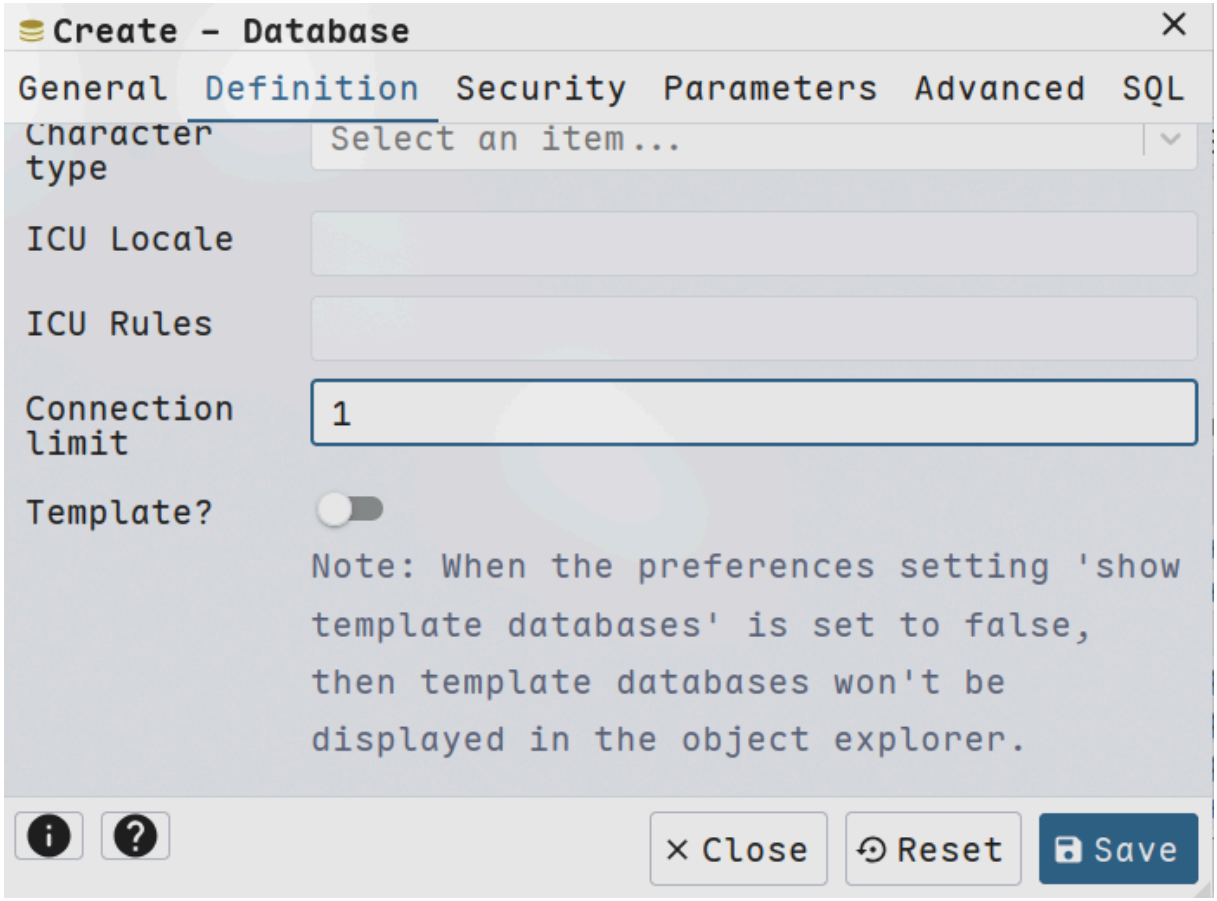


Рис 12: Настройки новой базы. Вкладка Definition.

Затем я сохранил настройки. В “Object Explorer” появилась созданная база (Рис. 12).

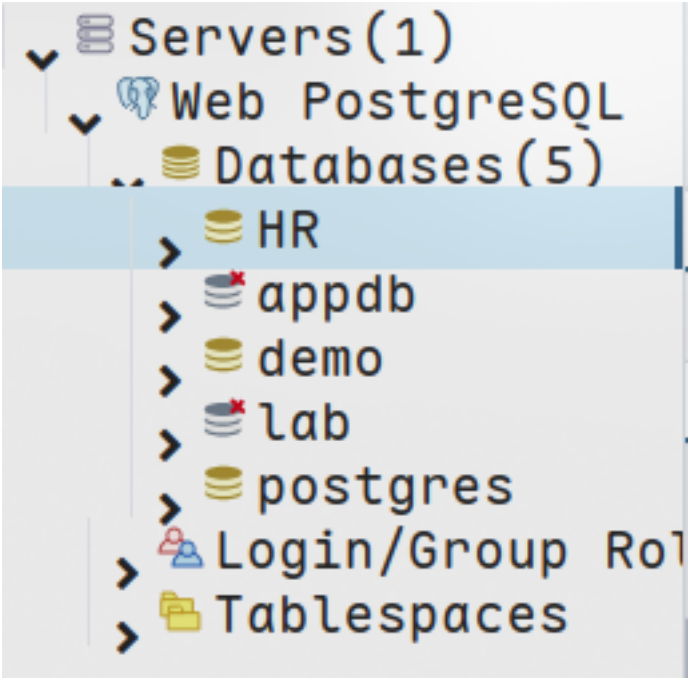


Рис 13: База `HR` в Object Explorer.

После этого я удалил базу через ПКМ (Рис. 14).

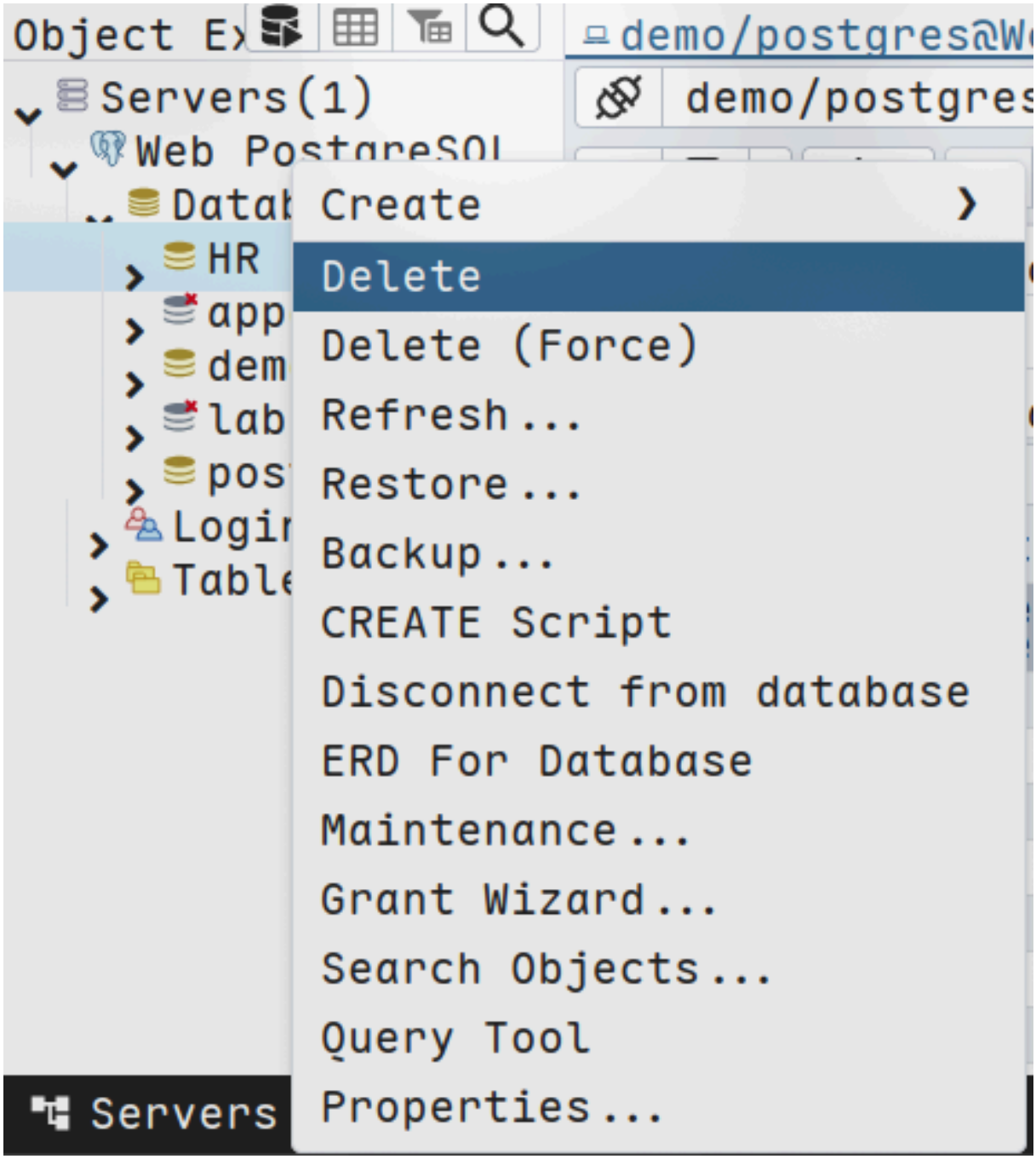


Рис 14: Удаление базы `HR`.

Задание 5. Создание учебной базы данных HR средствами PL/pgSQL

Я открыл “Query Tool” базы данных `postgres`. И прописал следующий скрипт (Рис. 15).

```
CREATE DATABASE hr
  WITH ENCODING 'UTF8'
       LC_COLLATE 'C'
       LC_CTYPE 'C'
       TEMPLATE template0
       CONNECTION LIMIT 1;
```

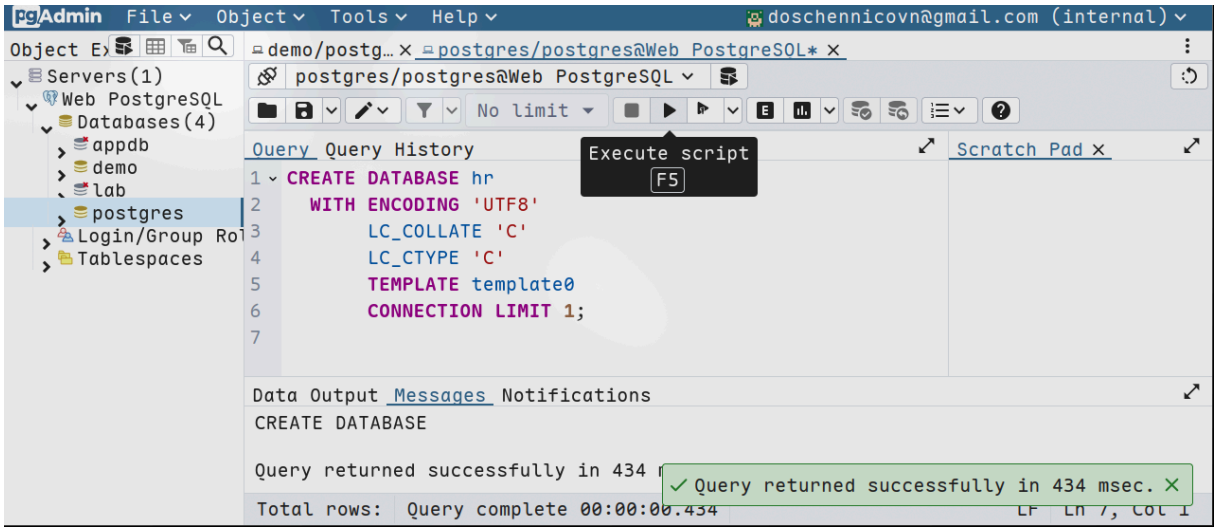


Рис 15: Создание базы `hr` при помощи скрипта.

После этого в списке баз появилась созданная (Рис. 16).

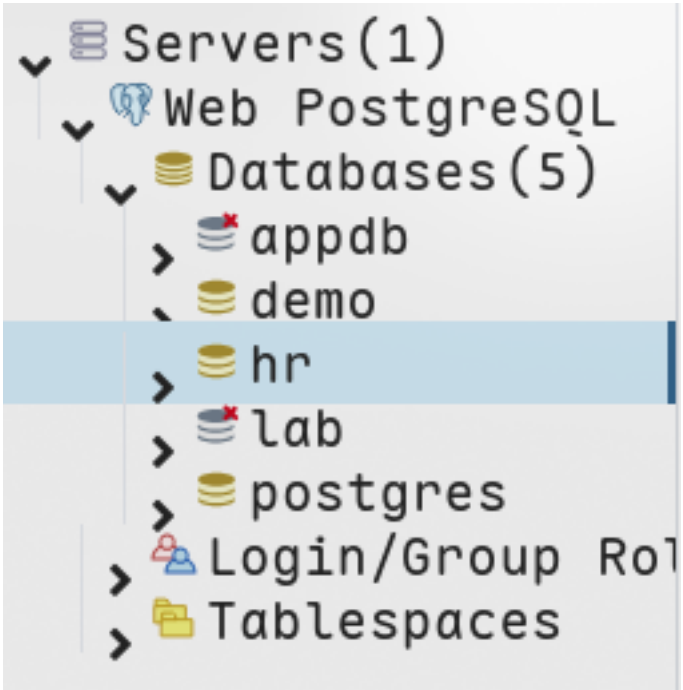


Рис 16: Новая база в Object Explorer.

Задание 6. Создание схем.

Я развернул вкладку для создания схем. Рис. 17 показывает меню создание схем.

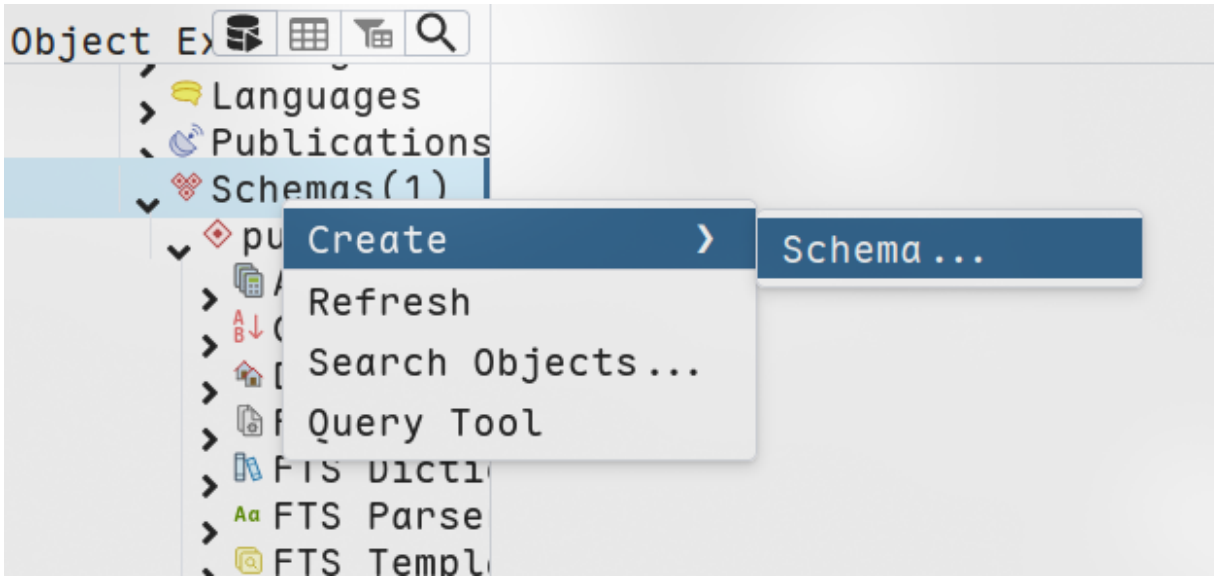


Рис 17: Создание схемы.

И создал схему “EmployeesDepartments”. В “Object Explorer” видно что схема создана (Рис. 18).

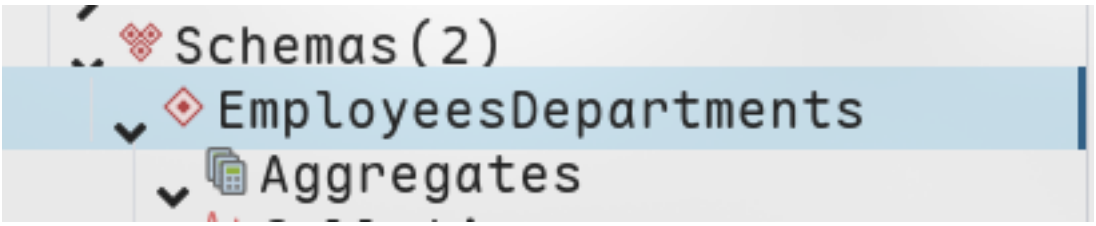


Рис 18: Новая схема появилась.

Чтобы создать вторую схему, я открыл “Query Tool” к базе `hr`. И прописал следующие запросы (Рис. 19):

```
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS "countries"
AUTHORIZATION postgres;
```

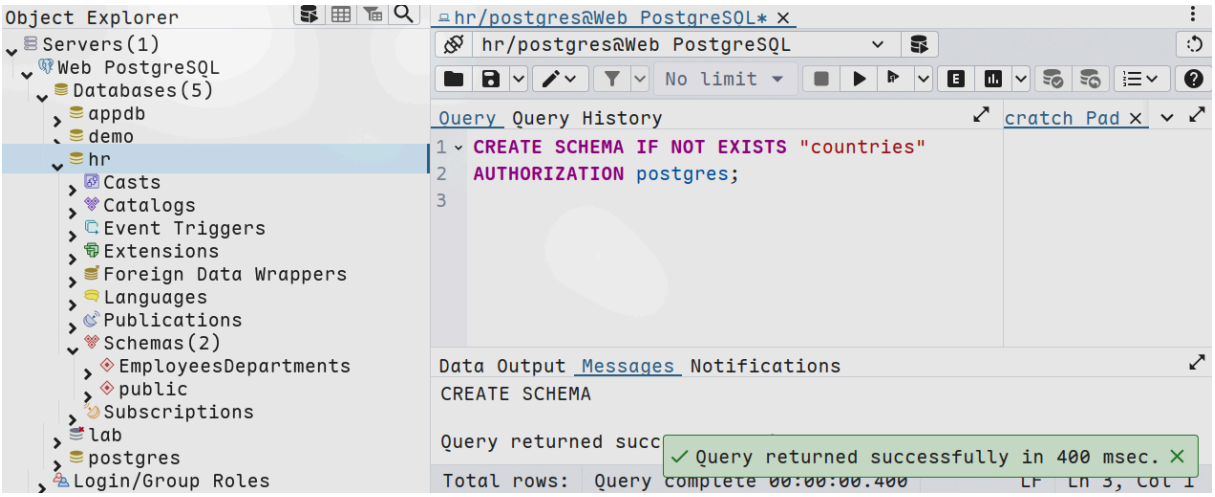


Рис 19: Исполнение скрипта по созданию схемы.

В “Object Explorer” видна добавленная схема (Рис. 20):

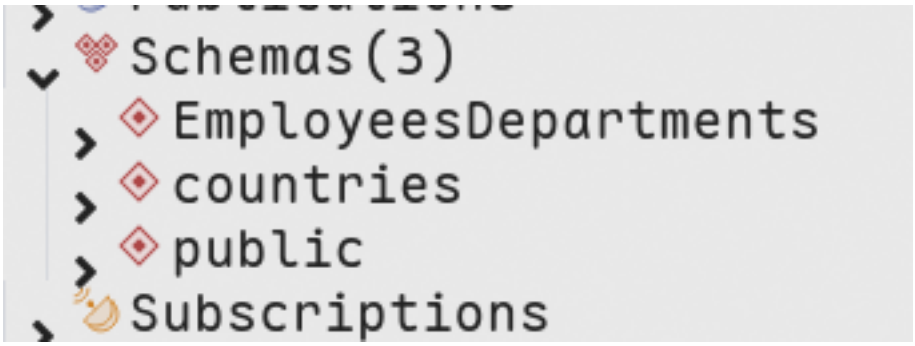


Рис 20: Появление новой схемы.

Часть 2.

Задание 1. Создание таблицы в графической среде pgadmin.

Я раскрыл базу hr до узла tables и выбрал опцию create (Рис. 21):

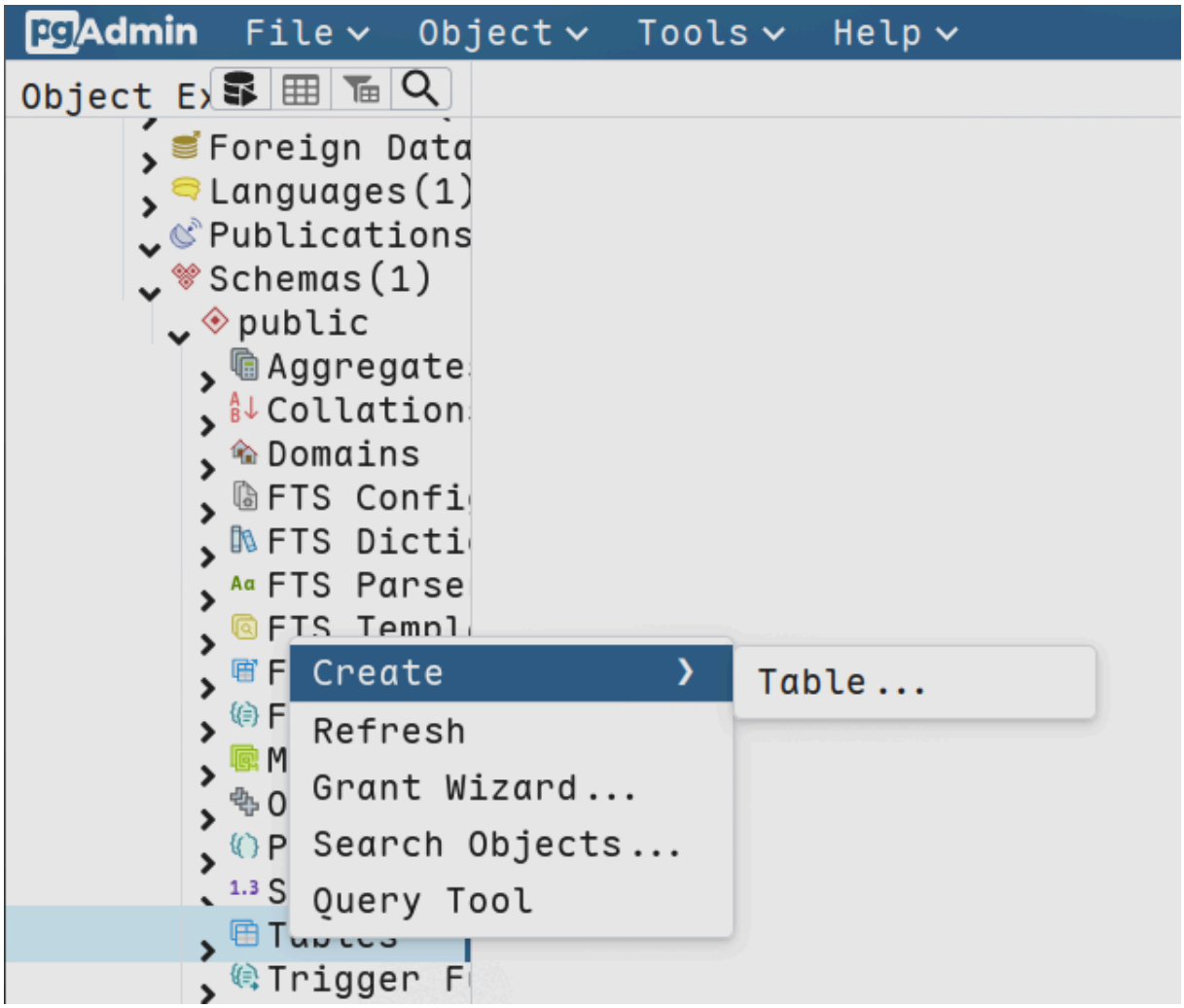


Рис 21: Меню создания новой таблицы.

И создал таблицу `EMPLOYEES` (Рис. 22):

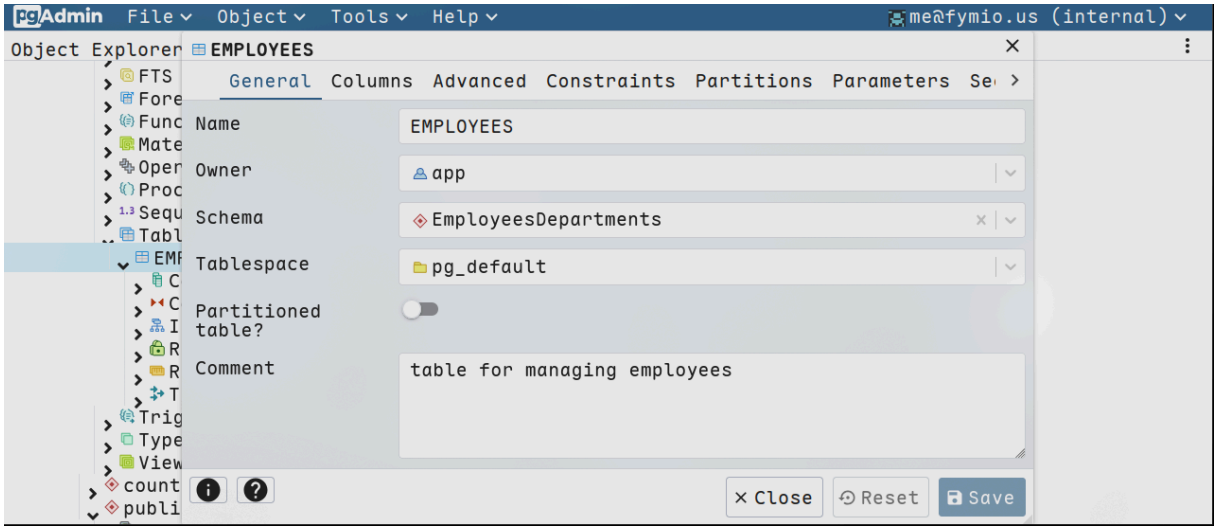


Рис 22: Настройки таблицы EMPLOYEES.

Затем я заполнил вкладку `columns` как показано на рисунке в условии (Рис. 23):

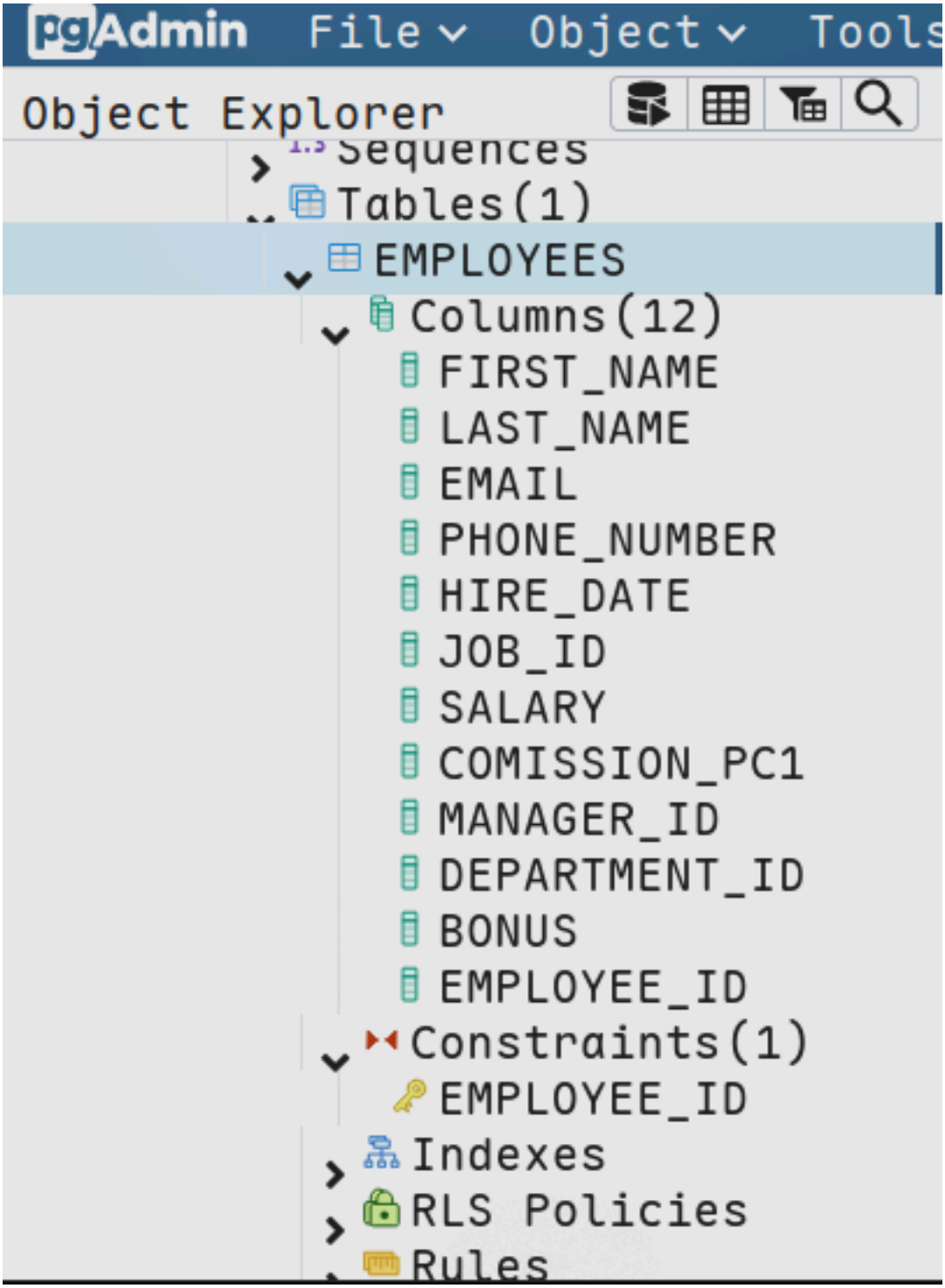


Рис 23: Столбцы таблицы EMPLOYEES.

Для поля `employee_id`, я выставил следующие параметры (Рис. 24):

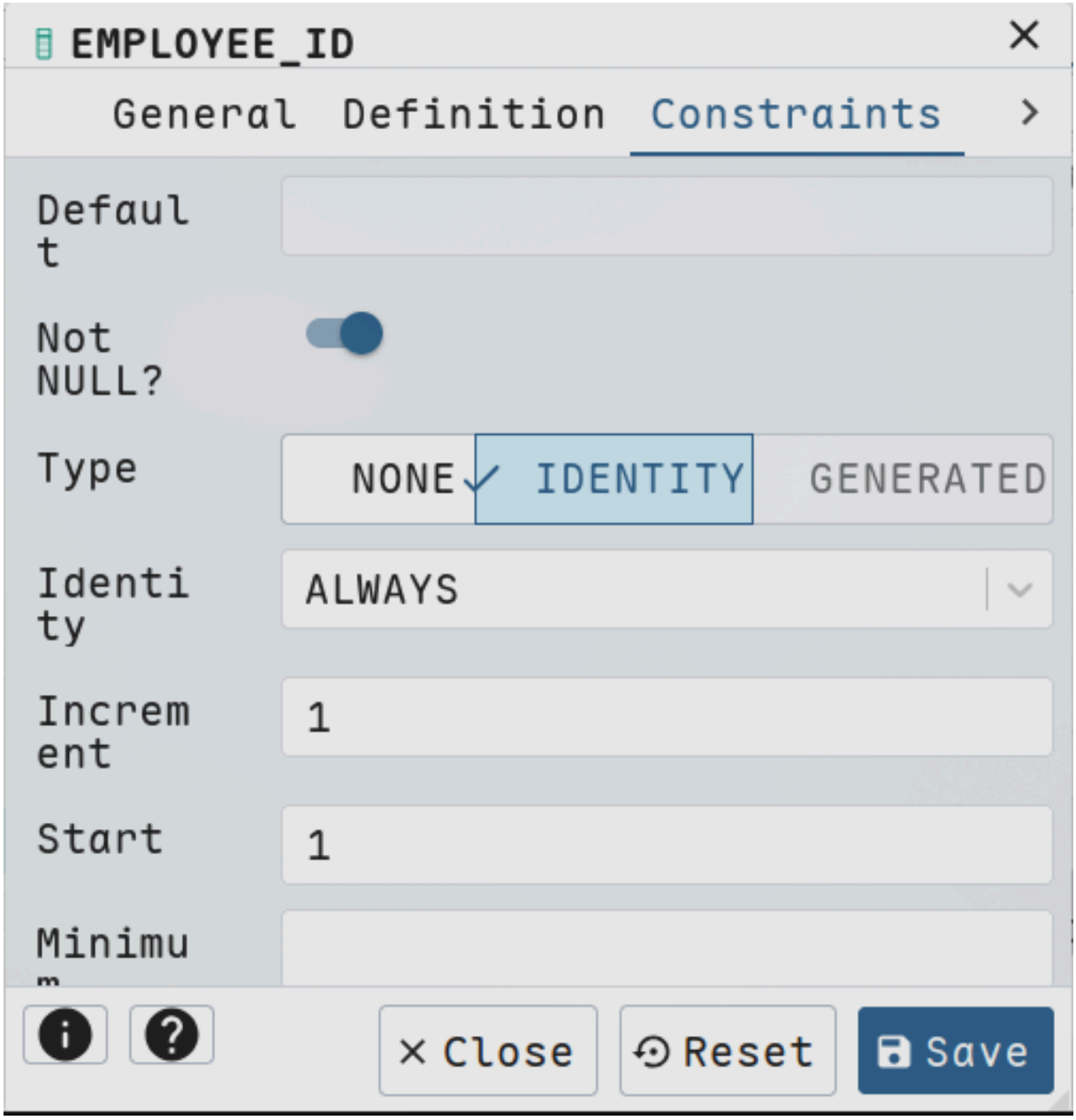


Рис 24: Настройки столбца `EMPLOYEE_ID` -> Constraints.

Для столбца `hire_date` я поставил значение по умолчанию `current_date` (Рис. 25).

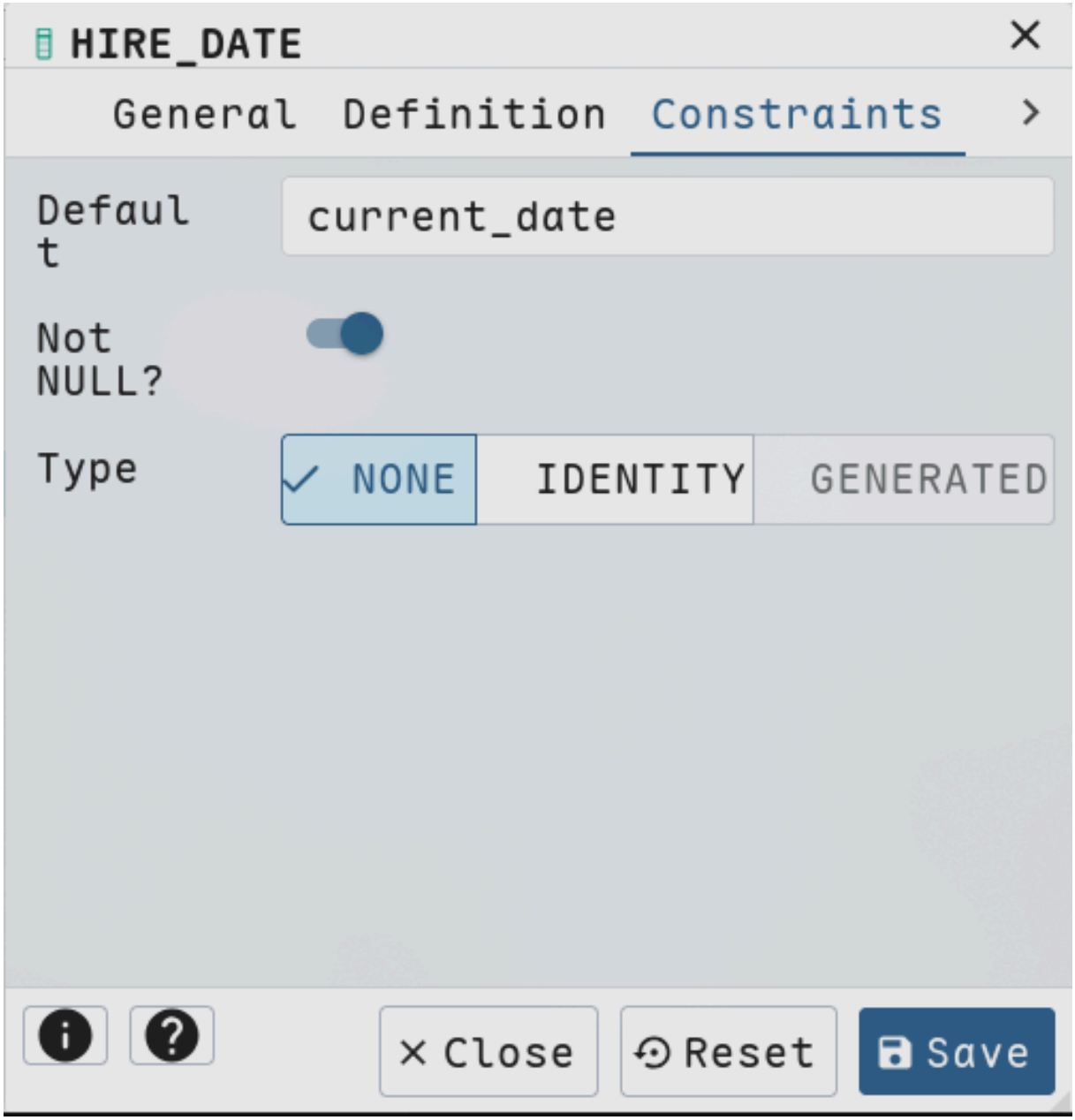


Рис 25: Обновленное значение по умолчанию для столбца `HIRE_DATE`.

После этого, я сохранил таблицу.

Задание 2. Создание таблицы в Query Editor.

Я открыл query tool для hr и вписал туда следующий скрипт (Рис. 26):

```
CREATE TABLE "EmployeesDepartments"."DEPARTMENTS" (
    DEPARTMENT_ID integer GENERATED ALWAYS AS IDENTITY
(INCREMENT 1 START 1) PRIMARY KEY NOT NULL,
    DEPARTMENT_NAME character varying(30)[] NOT NULL,
    MANAGER_ID bigint NULL,
```

```
    LOCATION_ID integer NULL
);
```

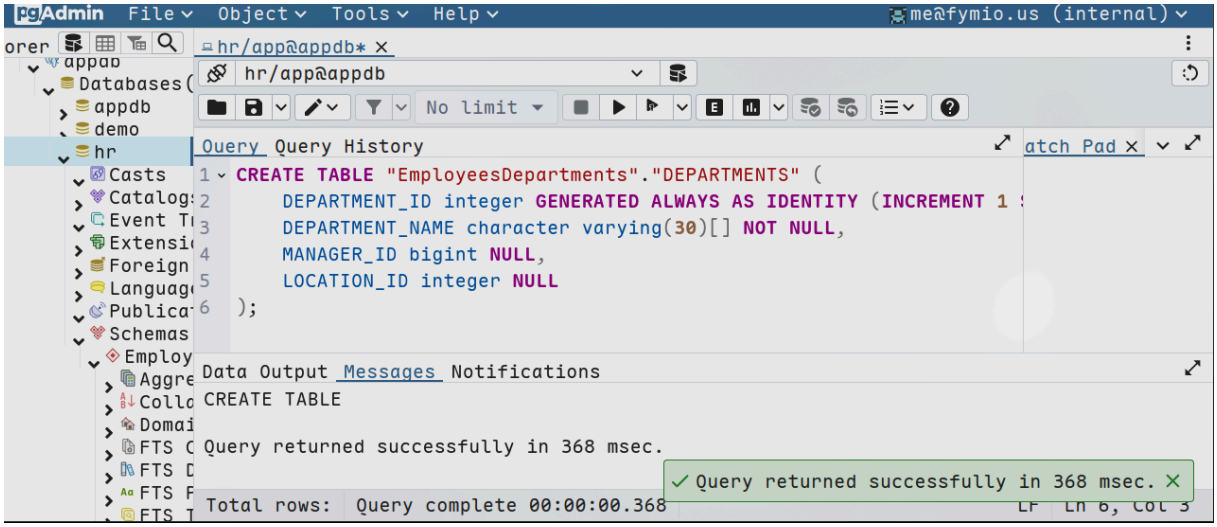


Рис 26: Исполнение скрипта по созданию таблицы.

Таблица появилась в object explorer (Рис. 27):

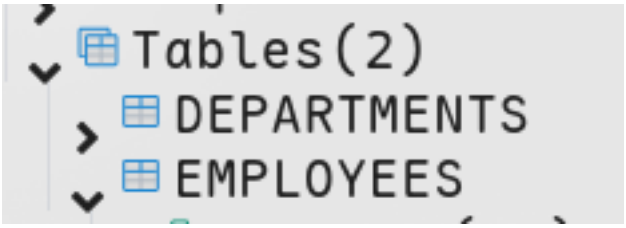


Рис 27: Новая таблица в Object Explorer.

Затем я создал еще одну таблицу скриптом (Рис. 28):

```
CREATE TABLE "EmployeesDepartments"."LOCATIONS"
    (LOCATION_ID smallint GENERATED ALWAYS AS IDENTITY NOT
NULL,
     STREET_ADDRESS character varying(40),
     POSTAL_CODE character varying(12),
     CITY character varying(30),
     COUNTRY_ID CHAR(2)
    );
```

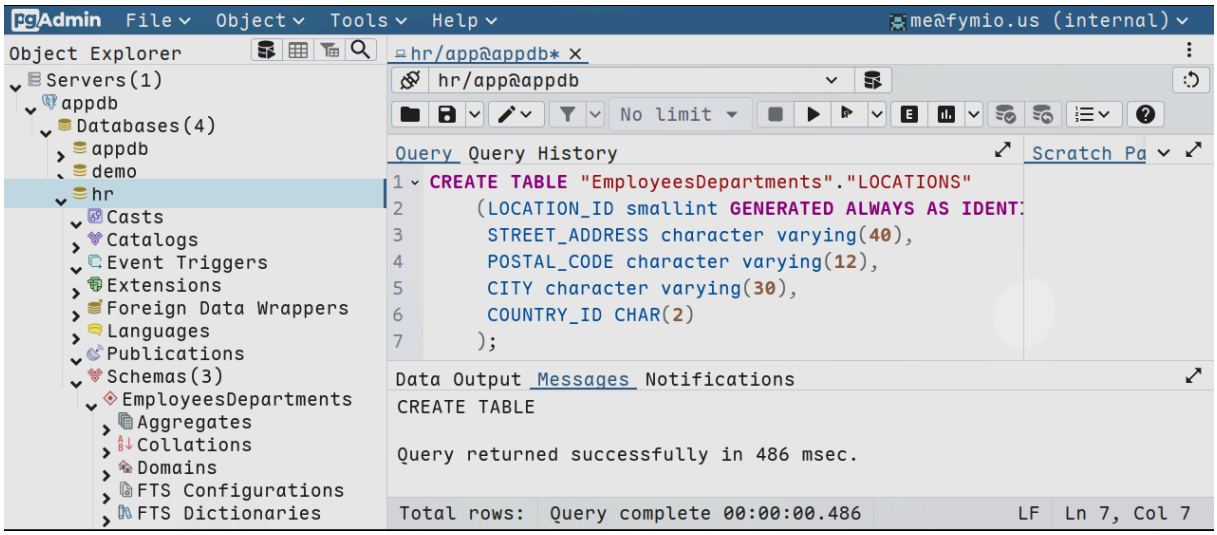


Рис 28: Исполнение скрипта по созданию таблицы.

Как можно видеть, таблица была создана (Рис. 29):

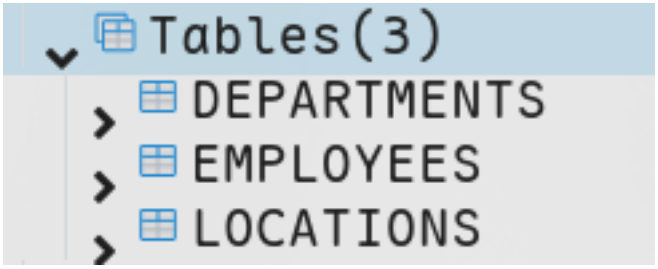


Рис 29: Новая таблица в Object Explorer.

Задание 3. Изменение таблицы.

В query tool я ввел следующее (Рис. 30):

```
ALTER TABLE "EmployeesDepartments"."LOCATIONS"
ADD STATE_PROVINCE character varying(25) NULL;
```

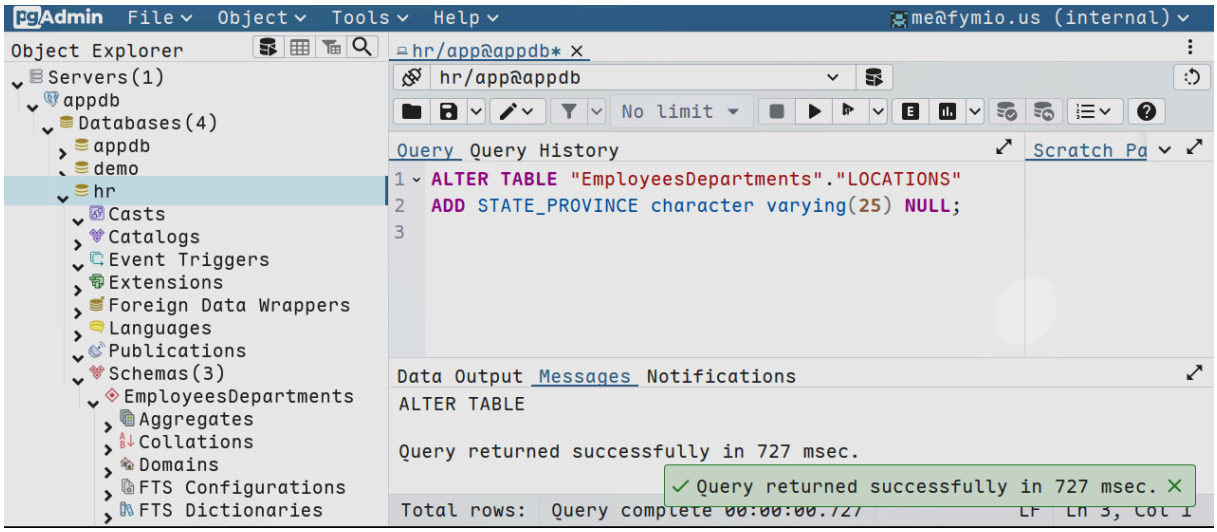


Рис 30: Исполнение скрипта в query tool.

Изменил столбец CITY следующим кодом (Рис. 31):

```
ALTER TABLE "EmployeesDepartments"."LOCATIONS"
ADD CONSTRAINT "PK_LokationId" PRIMARY KEY (LOCATION_ID);
```

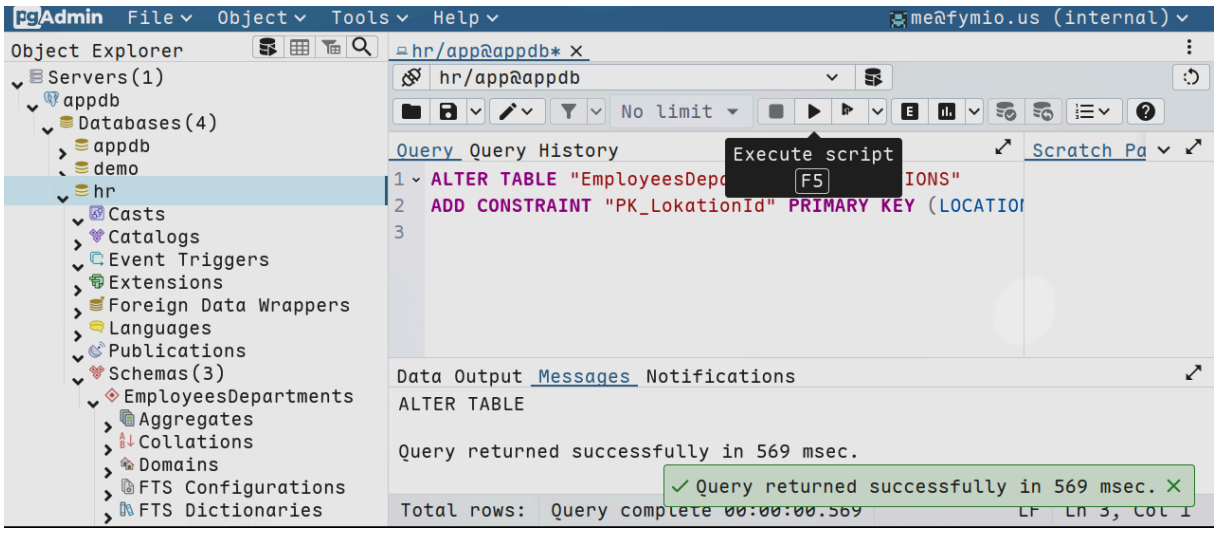


Рис 31: Исполнение скрипта query tool.

Таблица locations (Рис. 32):

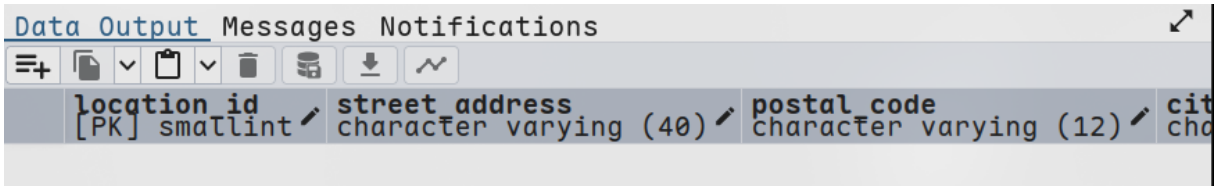


Рис 32: Таблица locations.

Затем я прописал текст скрипта `script1_create.sql` (Рис. 33, 34):

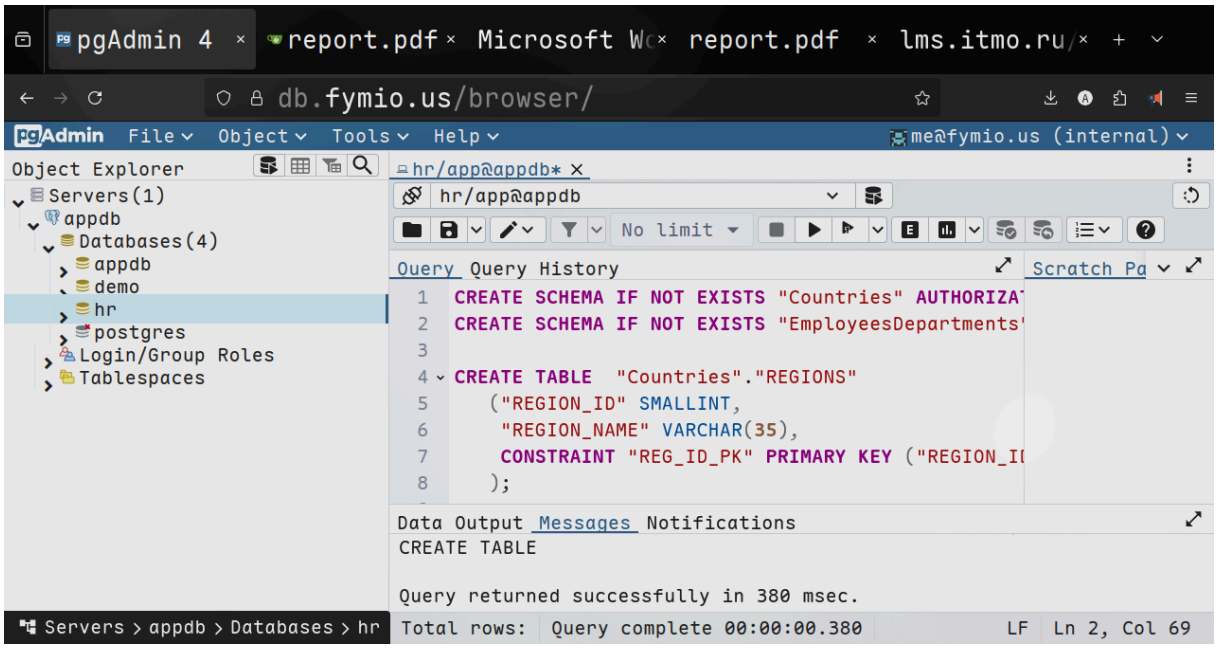


Рис 33: Скрипт `script1_create.sql` в query tool.

Рис 34: Новые таблицы в Object Explorer.

Задание 4. Создание отношения графическим интерфейсом pgadmin.

Я нажал ПКМ по таблице EmployeesDepartments.LOCATIONS и выбрал меню создания внешнего ключа (Рис. 35):

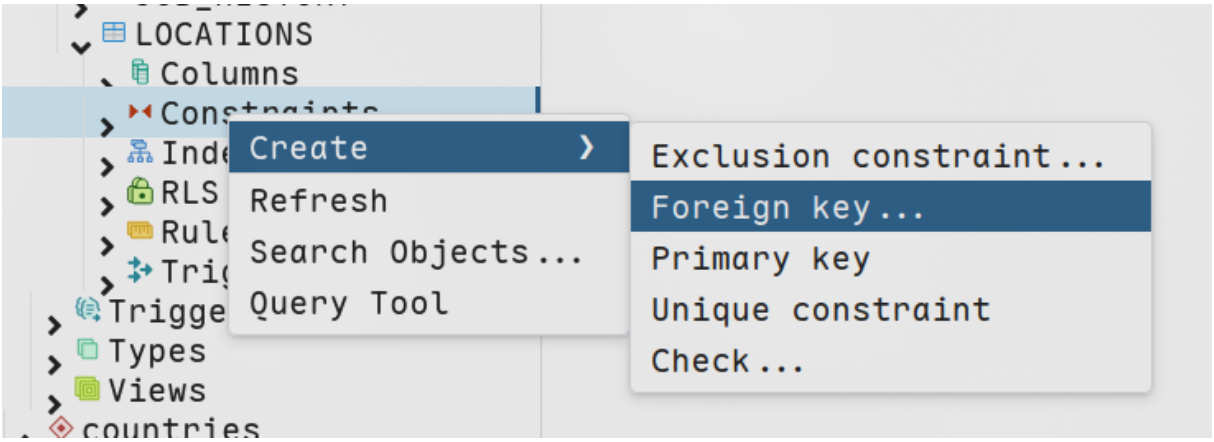


Рис 35: Меню создания внешнего ключа.

Затем я ввел задание название отношения (Рис. 36):

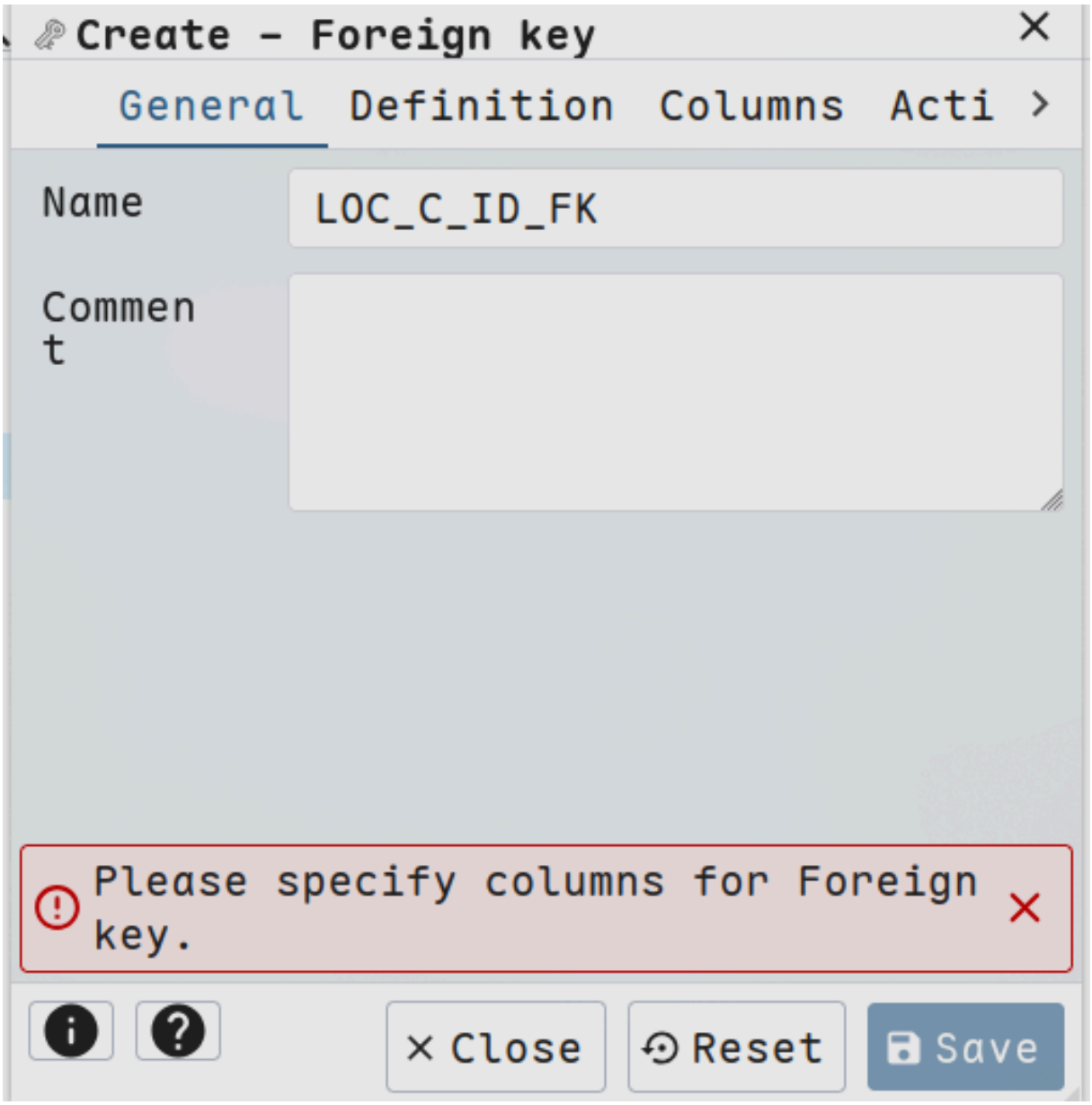


Рис 36: Настройки создания Foreign Key.

После, я добавил столбец кнопкой add (Рис. 37):

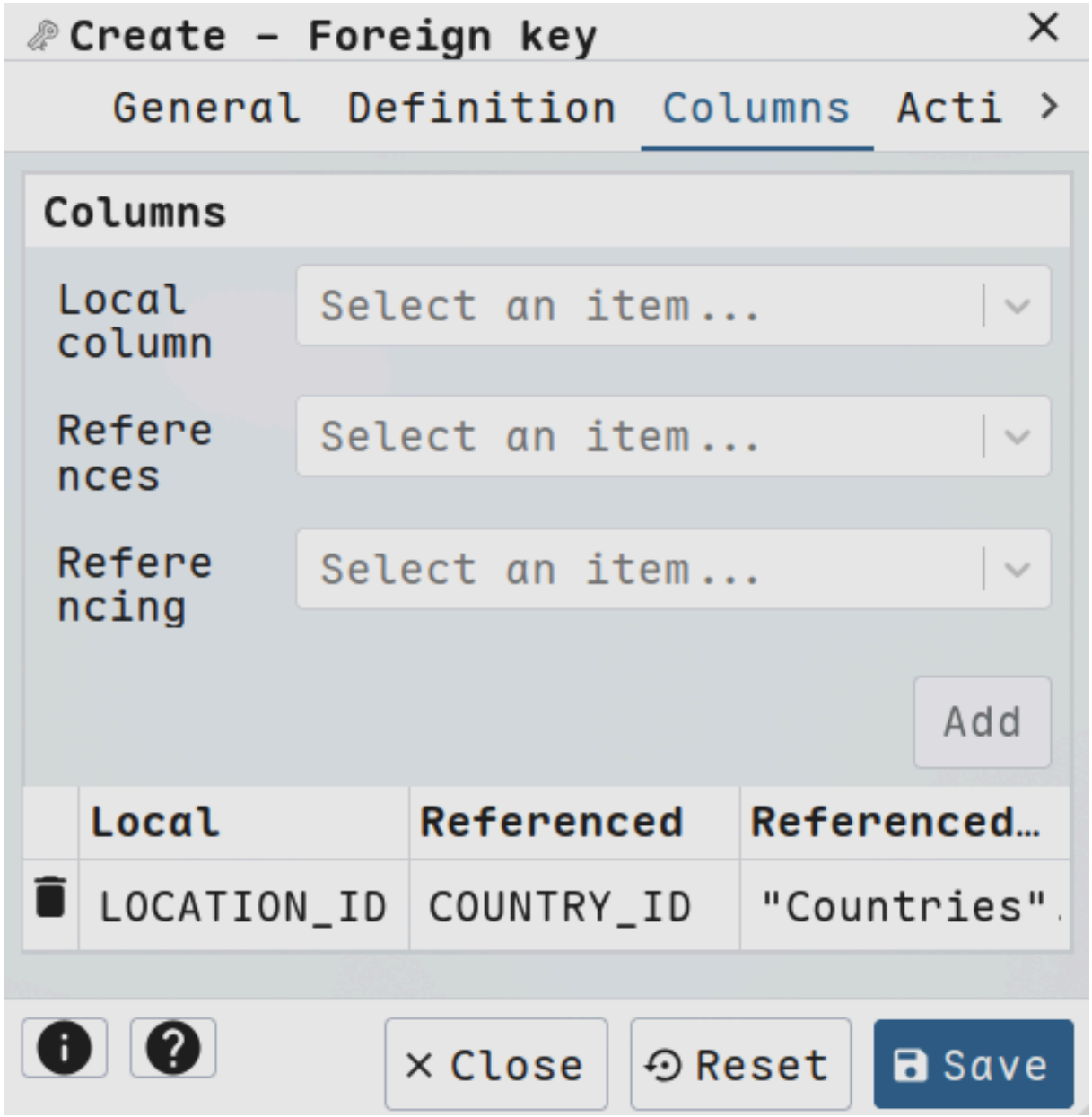


Рис 37: Настройки создания Foreign Key.

Вкладка sql (Рис. 38):

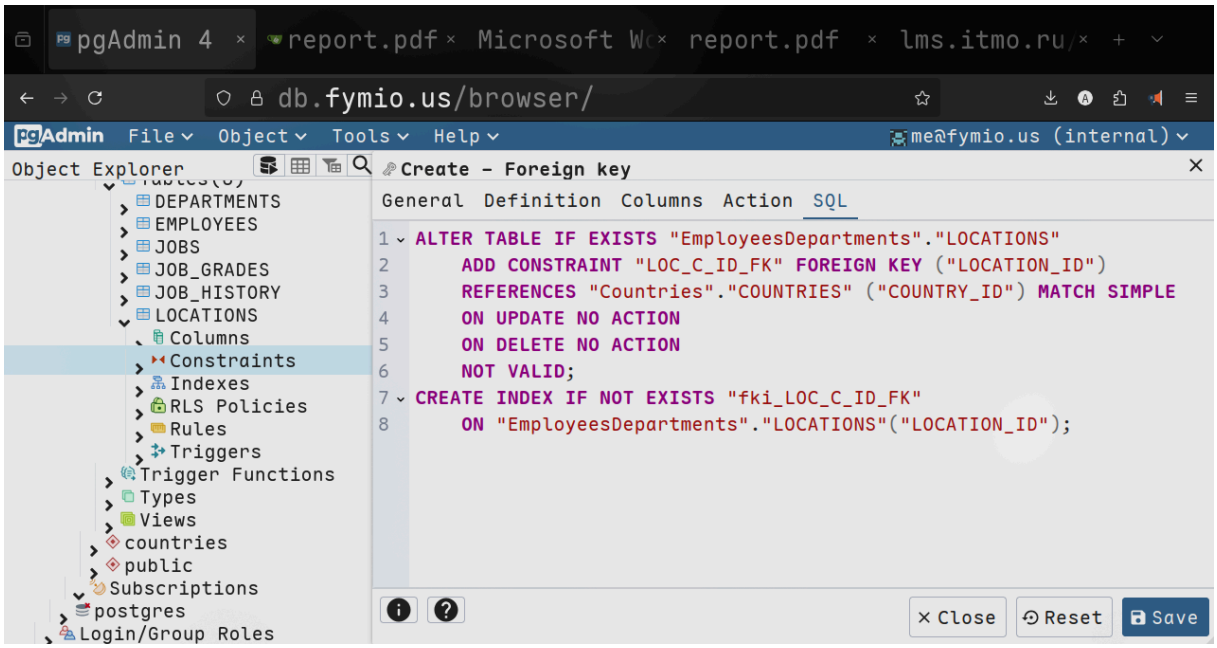


Рис 38: SQL код создания Foreign Key.

Ограничения locations (Рис. 39):

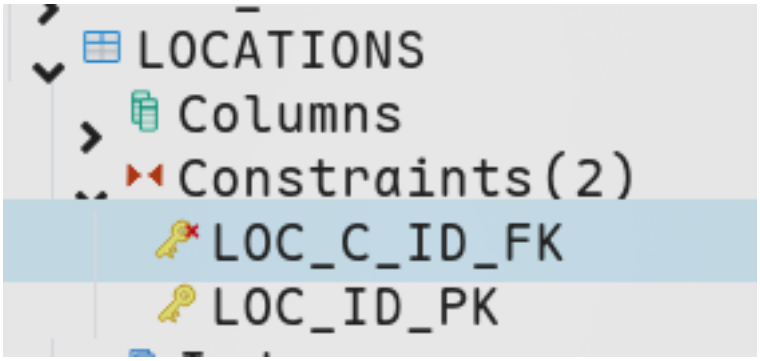


Рис 39: Ограничения LOCATIONS.

Затем я создал отношение с помощью ddl оператора alter table (Рис. 40):

```
ALTER TABLE "Countries"."COUNTRIES"
ADD CONSTRAINT "COUNTR_REG_ID_FK1" FOREIGN KEY ("REGION_ID")
REFERENCES "Countries"."REGIONS" ("REGION_ID");
```

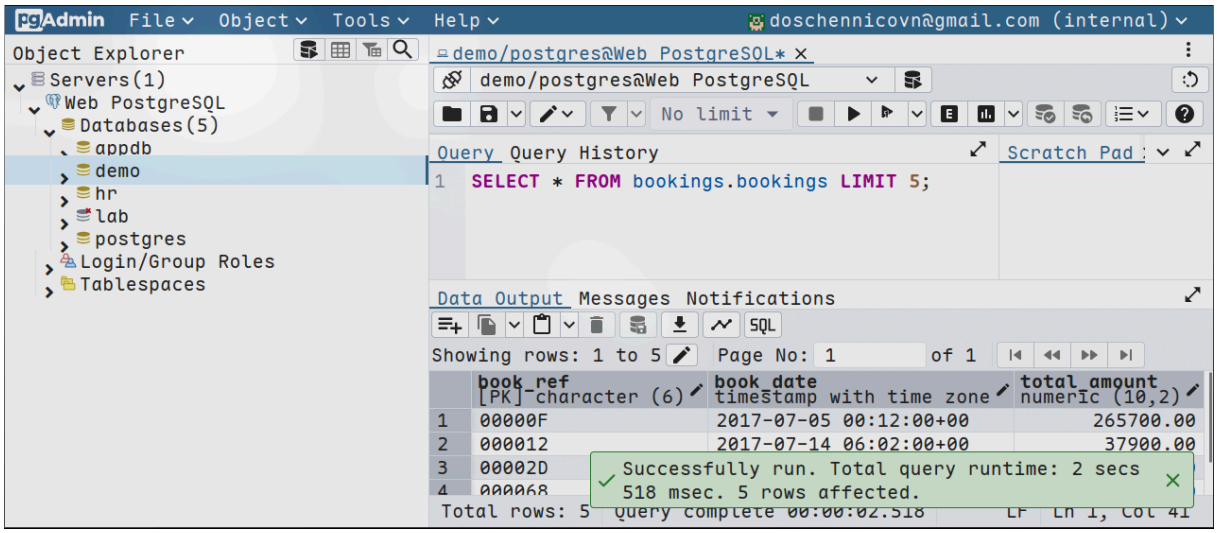


Рис 40: Выполнение скрипта в query tool.

Задание 5. Создания индекса с помощью графического интерфейса pgadmin.

В таблице EmployeesDepartments.LOCATIONS, я выбрал раздел меню для создания индекса (Рис. 41):

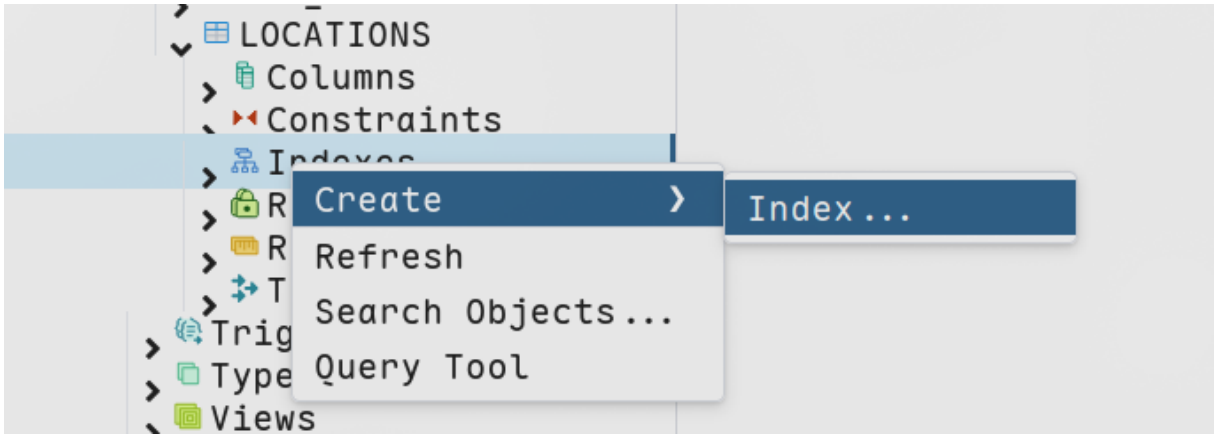


Рис 41: Меню для создания индекса.

Я в диалоге создания индекса я передал следующие параметры (Рис. 42, 43, 44):

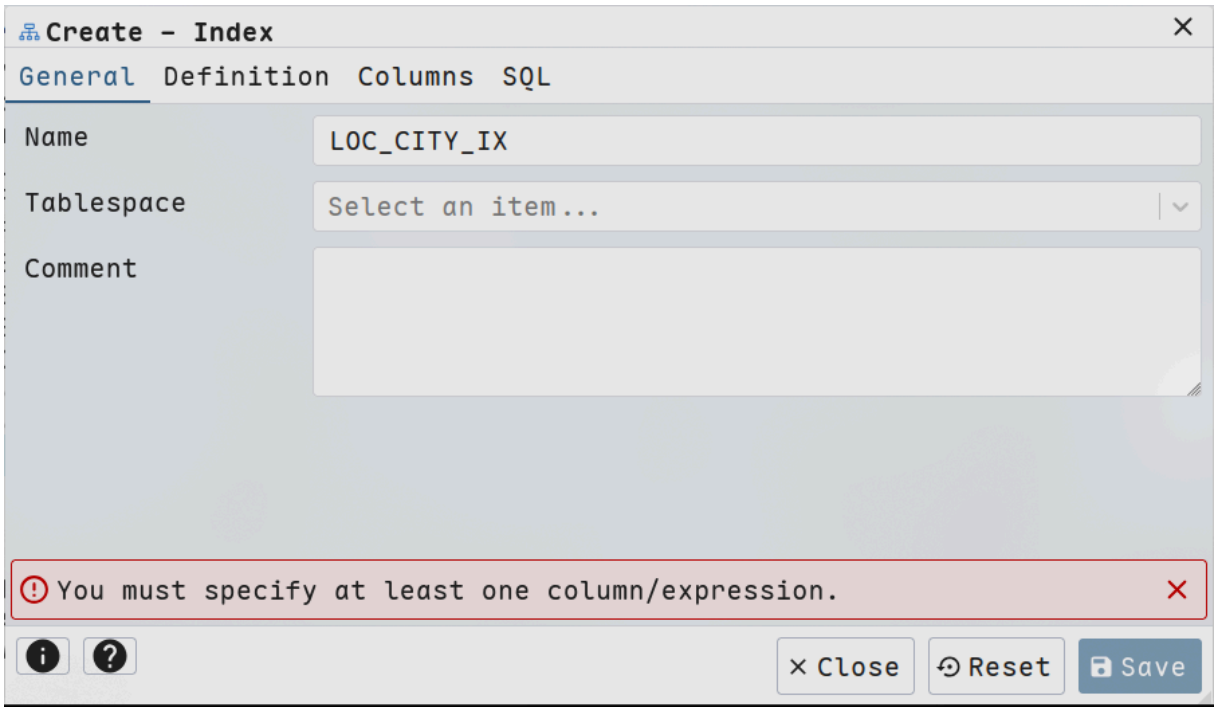


Рис 42: Параметры создания индекса. Вкладка General.

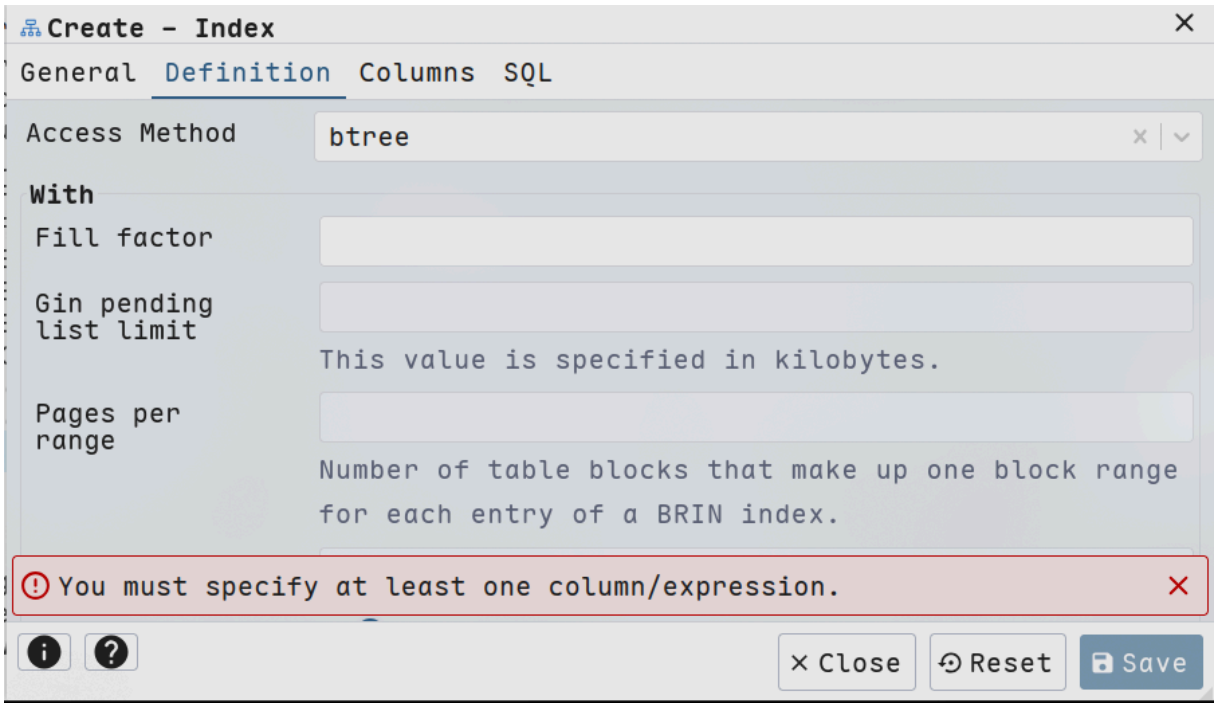


Рис 43: Параметры создания индекса. Вкладка Definition.

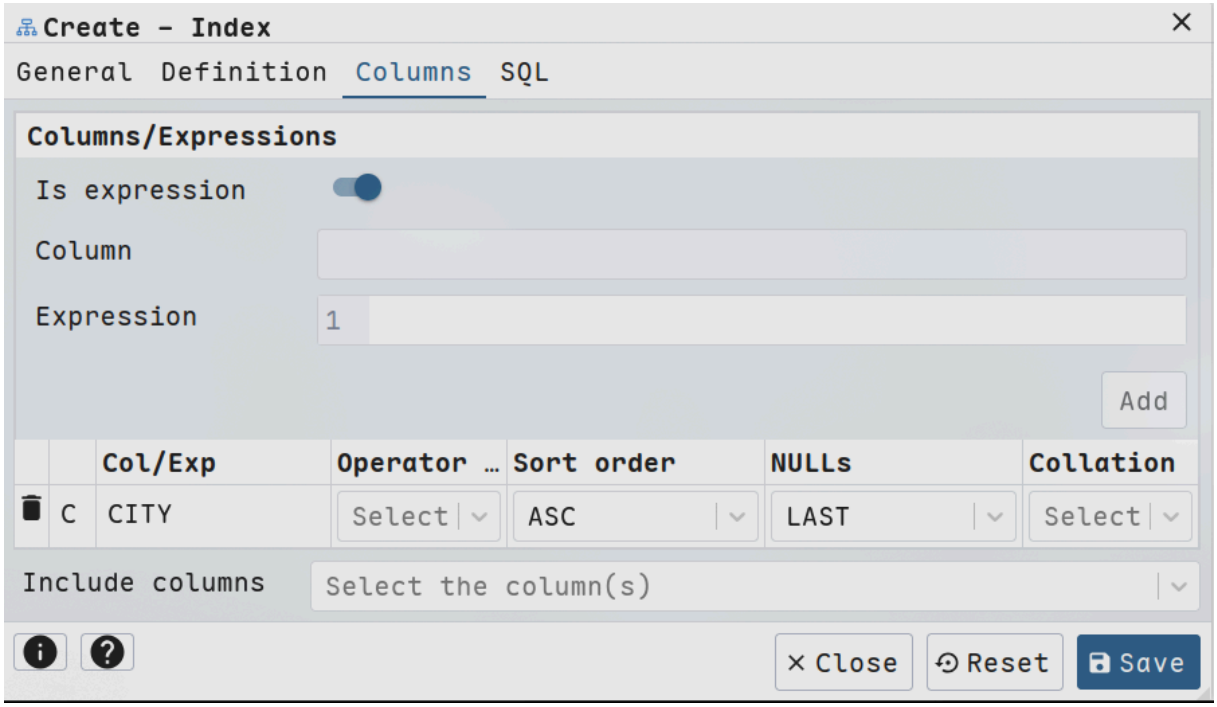


Рис 44: Параметры создания индекса. Вкладка Columns.

sql:

Рис 45: SQL скрипт создания индекса.

Задание 6. Построение диаграмм базы данных.

Для создания диаграммы я нажал ПКМ на узел базы данных и выбрал параметр “ERD For Database” (Рис. 46):

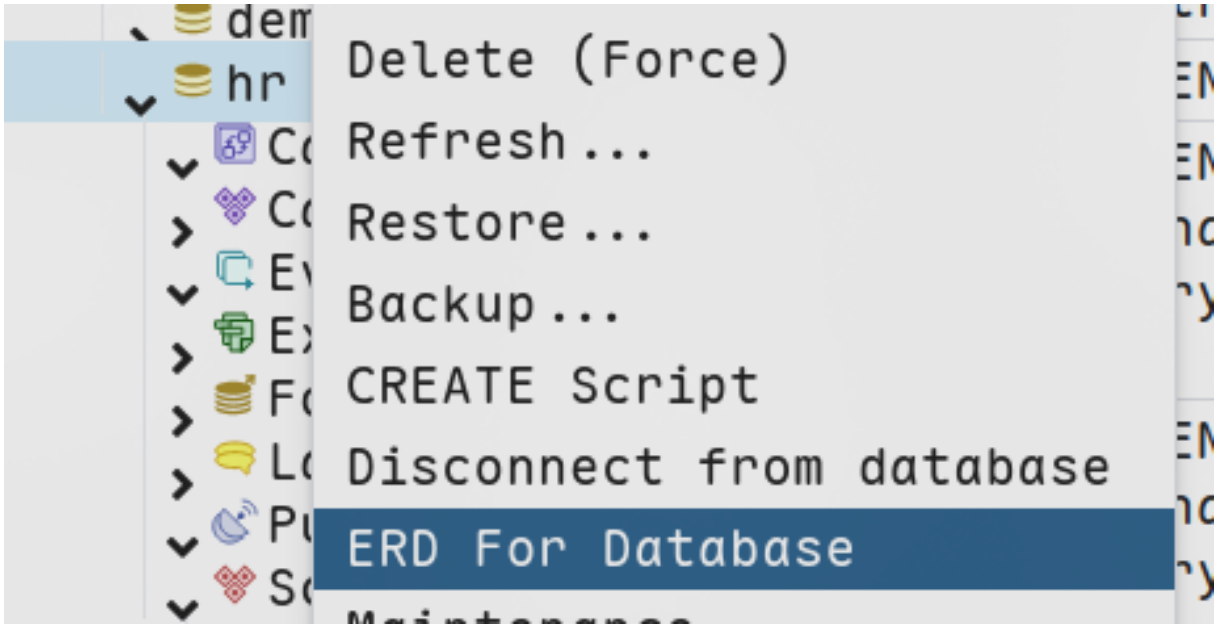


Рис 46: Меню создание ERD-диаграммы.

Затем я скорректировал вид своей диаграммы в соответствии с условием (Рис. 47):

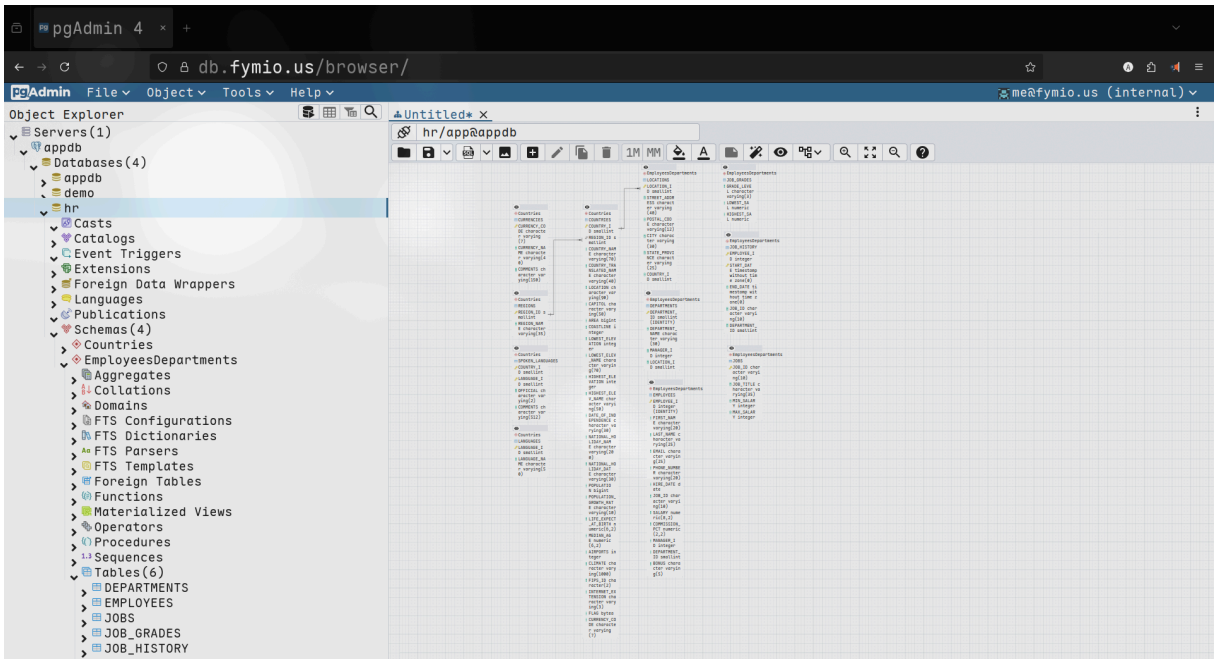


Рис 47: Вид ERD-диаграммы.

Я экспортировал снимок диаграммы, нажав на соответствующую кнопку. Результат (Рис. 48):

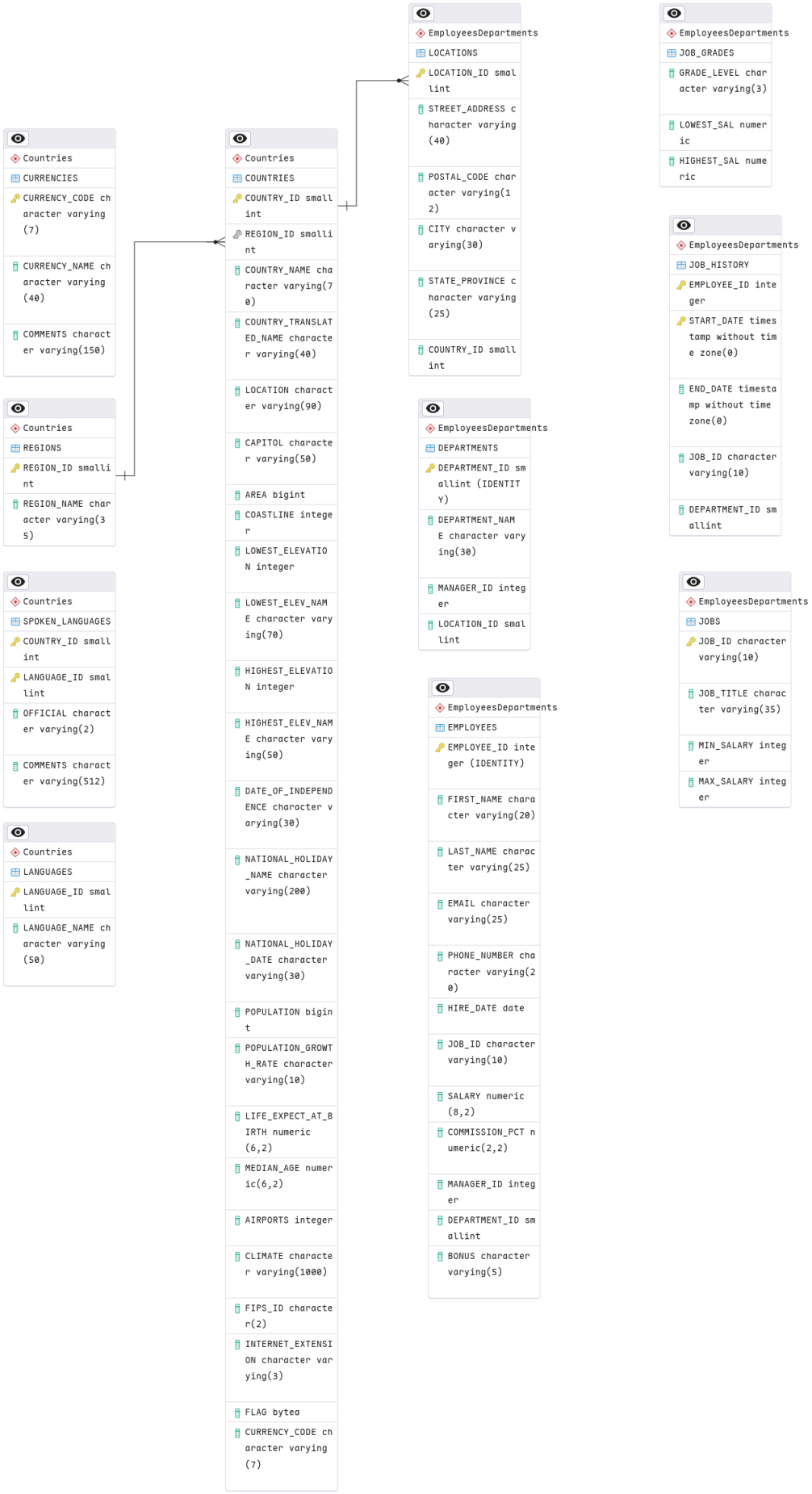


Рис 48: Рисунок диаграммы.

Сохранил проект диаграммы (Рис. 49):

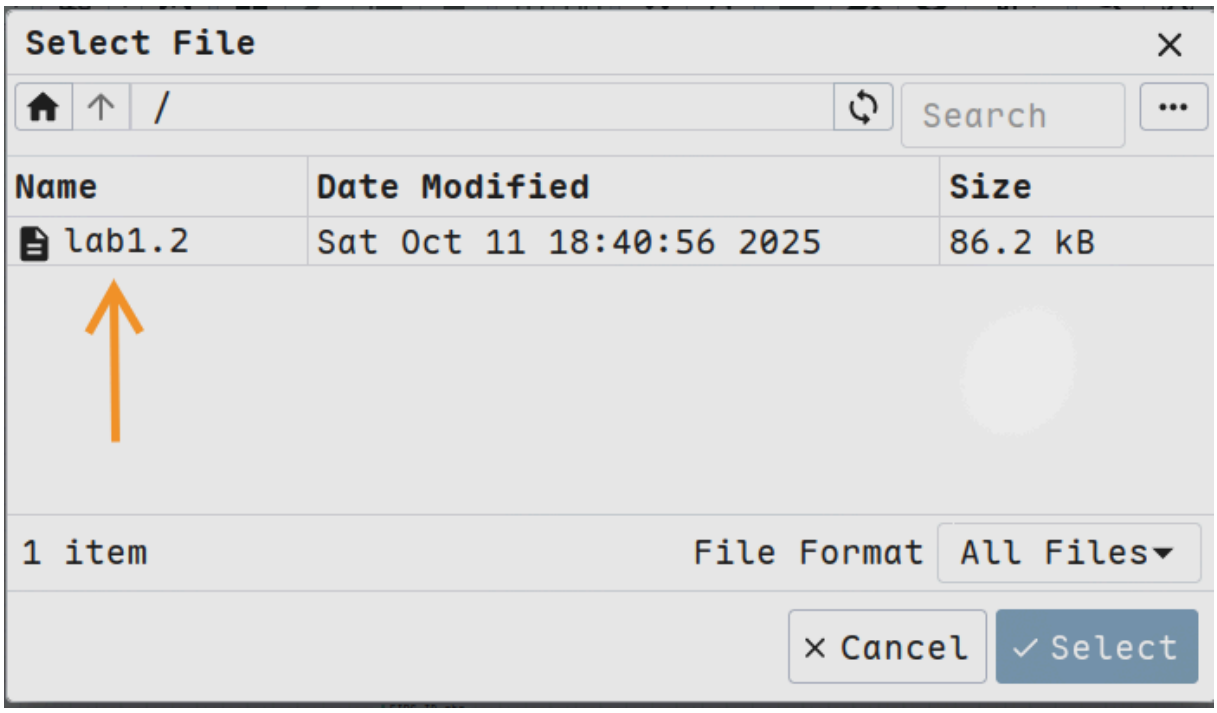


Рис 49: Сохраненный проект диаграммы.

Задание 7. Добавление данных в таблицу.

Я раскрыл меню для генерирования скрипта по вставке данных в таблицу Countries.CURRENCIES (Рис. 50):

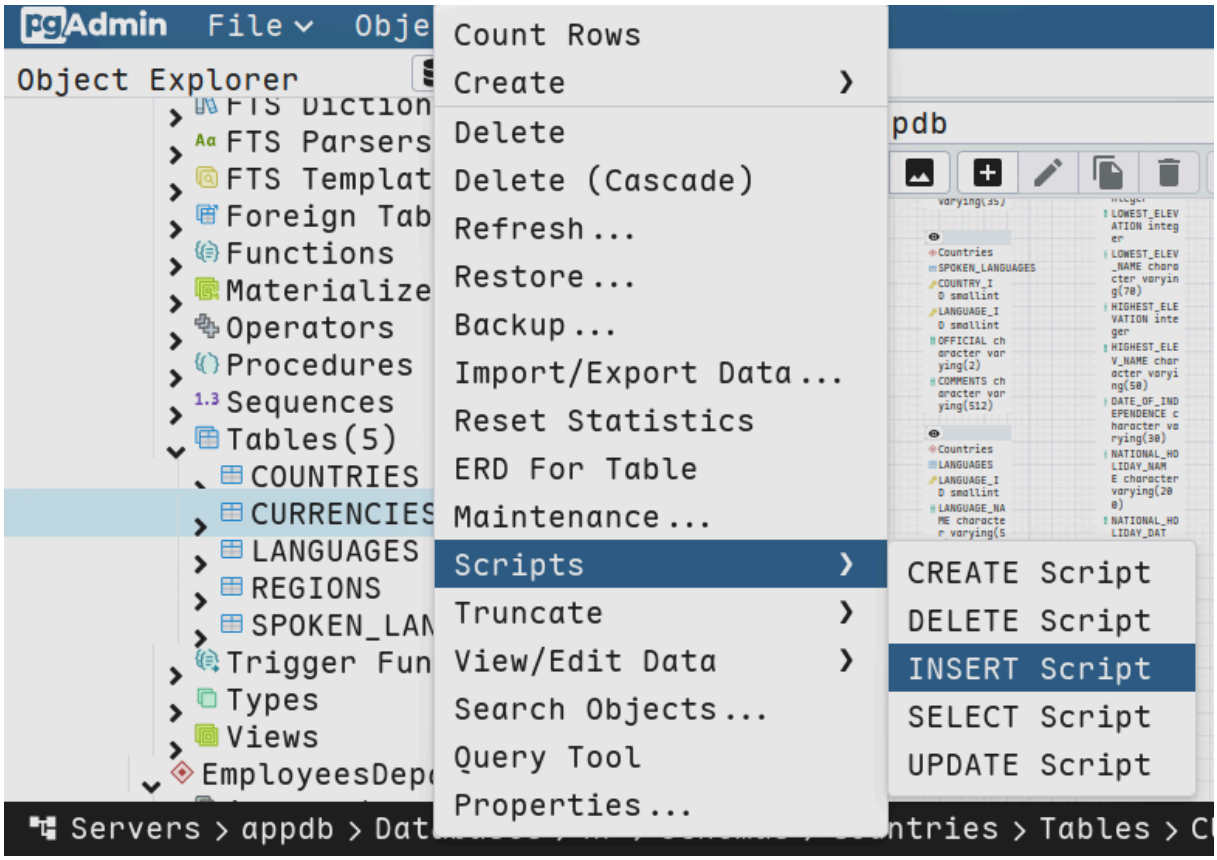


Рис 50: Меню для генерирования скрита.

Затем я добавил следующий код в скрипт (Рис. 51):

```
INSERT INTO "Countries"."CURRENCIES"("COMMENTS",
"CURRENCY_NAME", "CURRENCY_CODE")
VALUES('EuroZone', 'Euro', 'EUR');
```

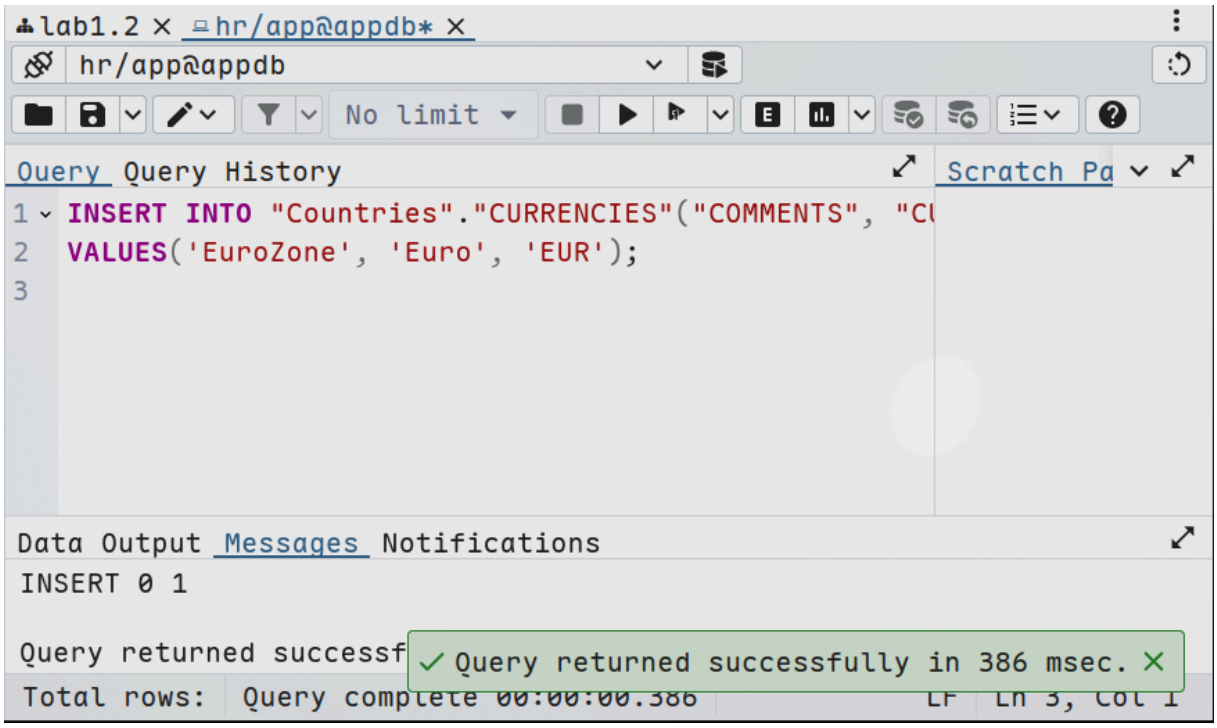


Рис 51: Скрипт в query tool.

После запуска скрипта проверил при помощи (Рис. 52):

```
select * from "Countries"."CURRENCIES";
```

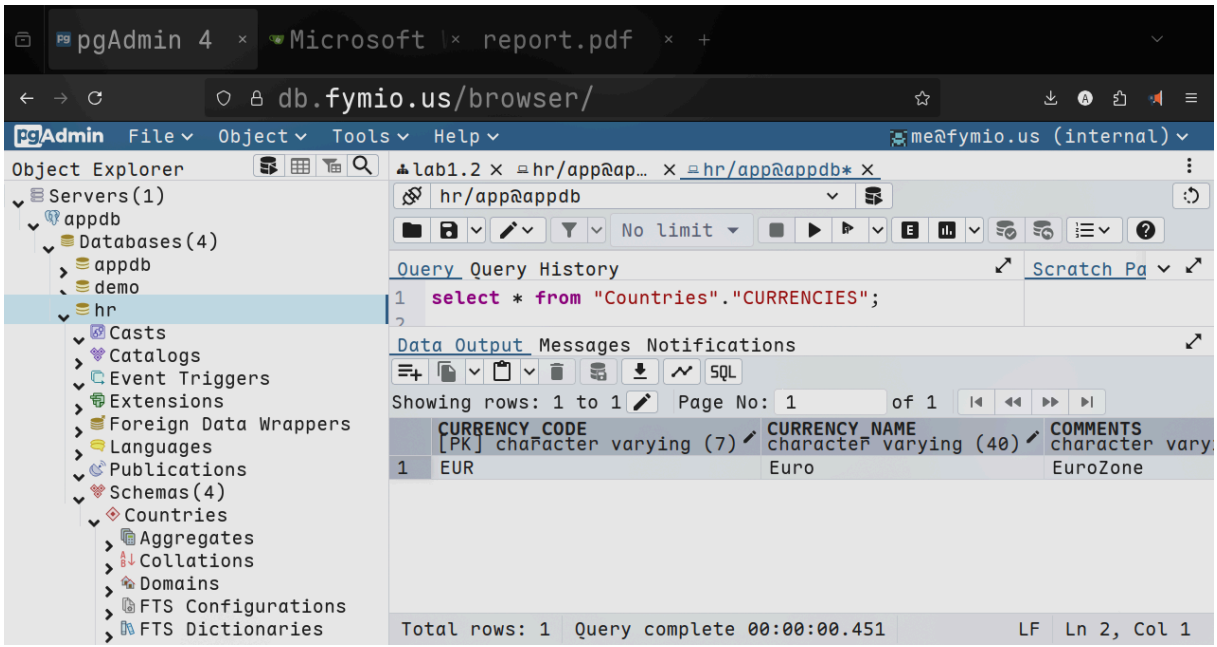


Рис 52: Скрипт в query tool.

В столбце EMPLOYEE_ID я заменил identity с always на by default (Рис. 53).

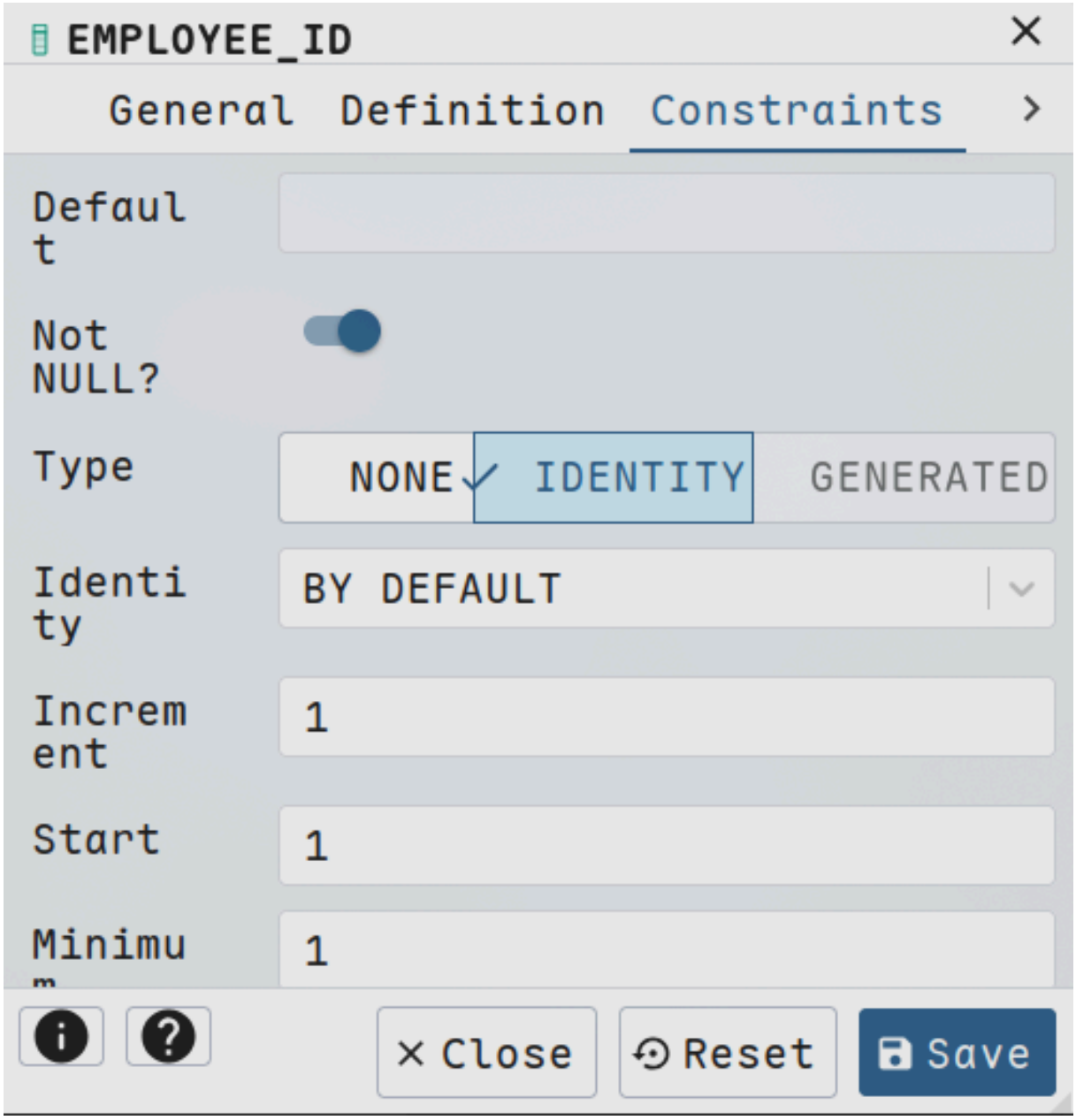


Рис 53: Изменение параметра identity.

Затем при помощи графического интерфейса pgadmin, я добавил запись в таблицу “EmployeesDepartments”.“EMPLOYEES” (Рис. 54, 55):

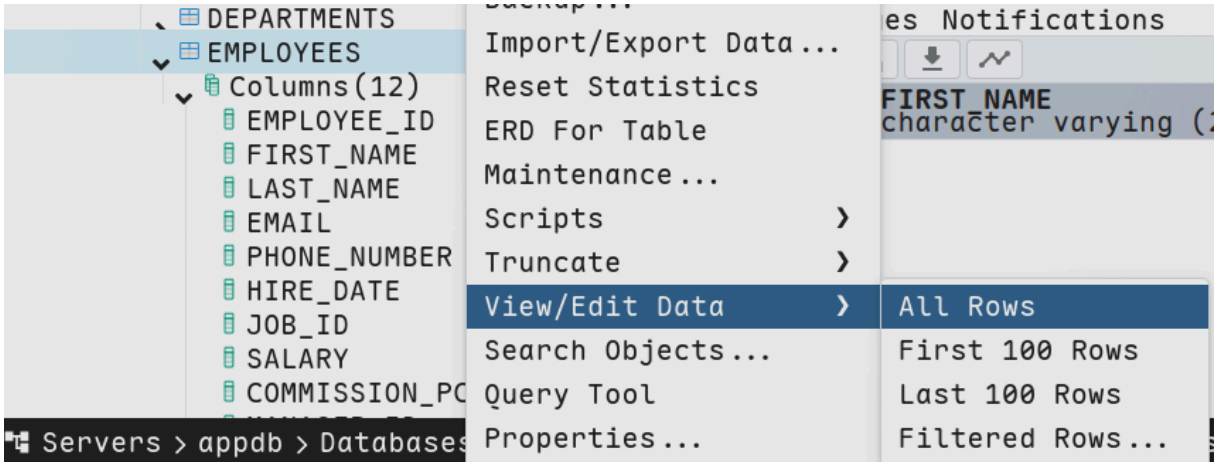


Рис 54: Просмотр строк таблицы.

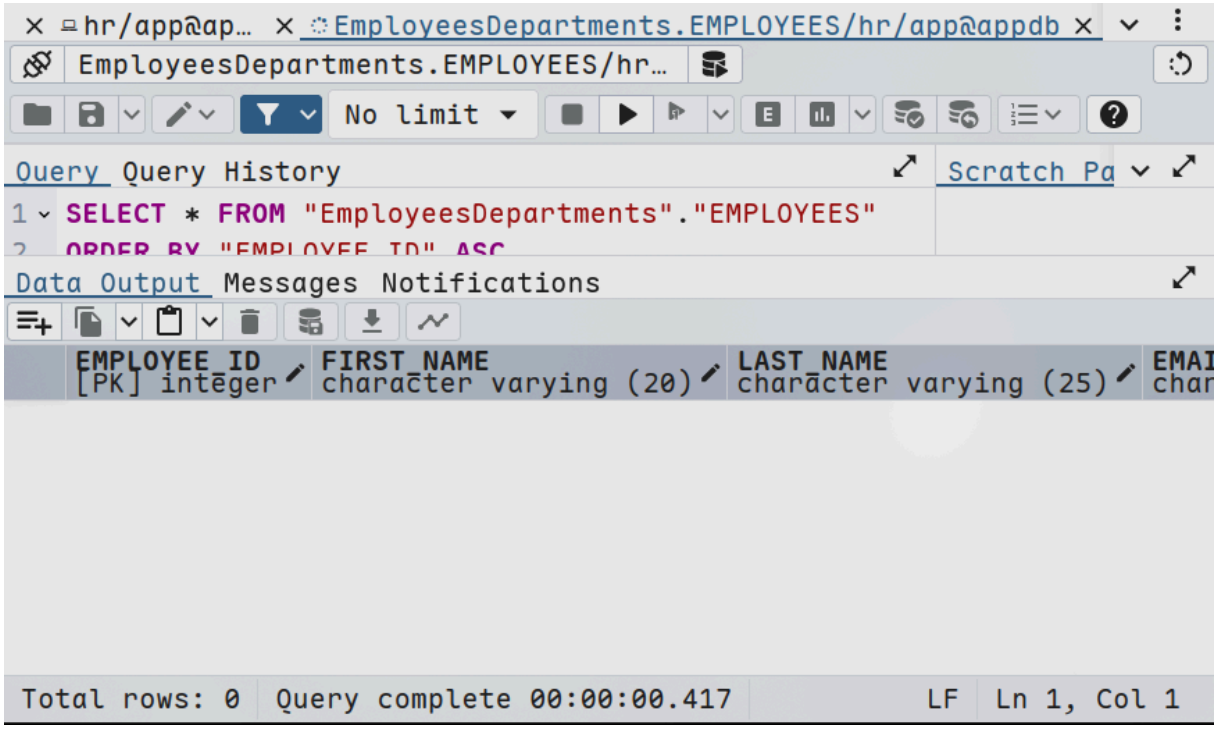


Рис 55: Пустые строки таблицы.

Затем я добавил строку и сохранил данные (Рис. 56, 57, 58):

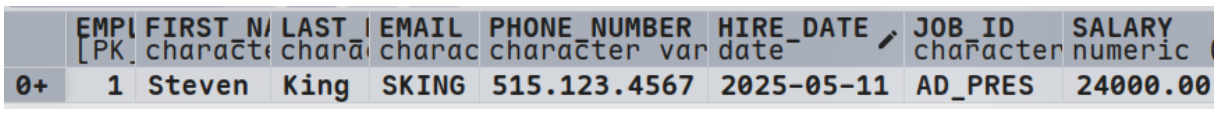


Рис 56: Добавление строки.

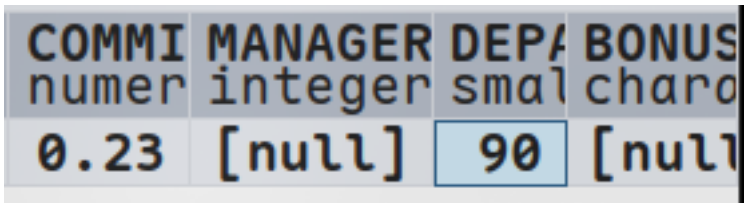


Рис 57: Добавление строки.

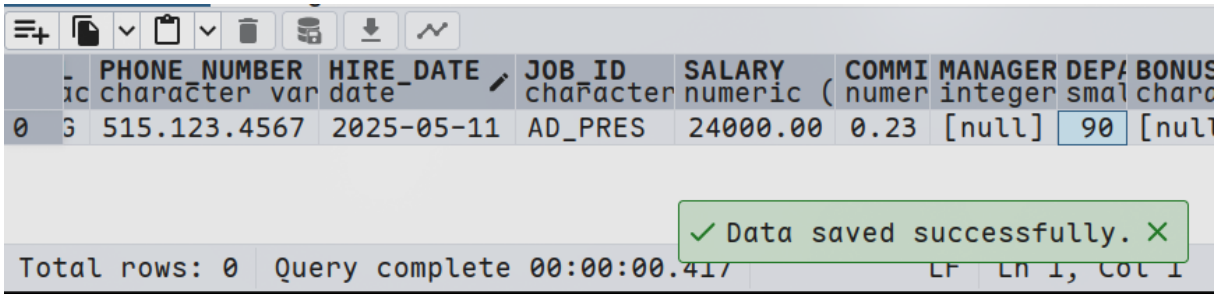


Рис 58: Новая строка сохранена.

Затем, в query tool я ввел следующий код (Рис. 59):

```
INSERT INTO "EmployeesDepartments"."EMPLOYEES"("FIRST_NAME",
"LAST_NAME", "EMAIL", "PHONE_NUMBER", "JOB_ID", "SALARY",
"COMMISSION_PCT", "MANAGER_ID", "DEPARTMENT_ID")
VALUES(2, 'Steven', 'King', 'SKING', '515.123.4567',
'AD_PRES', 24000, null, null, 90);
```

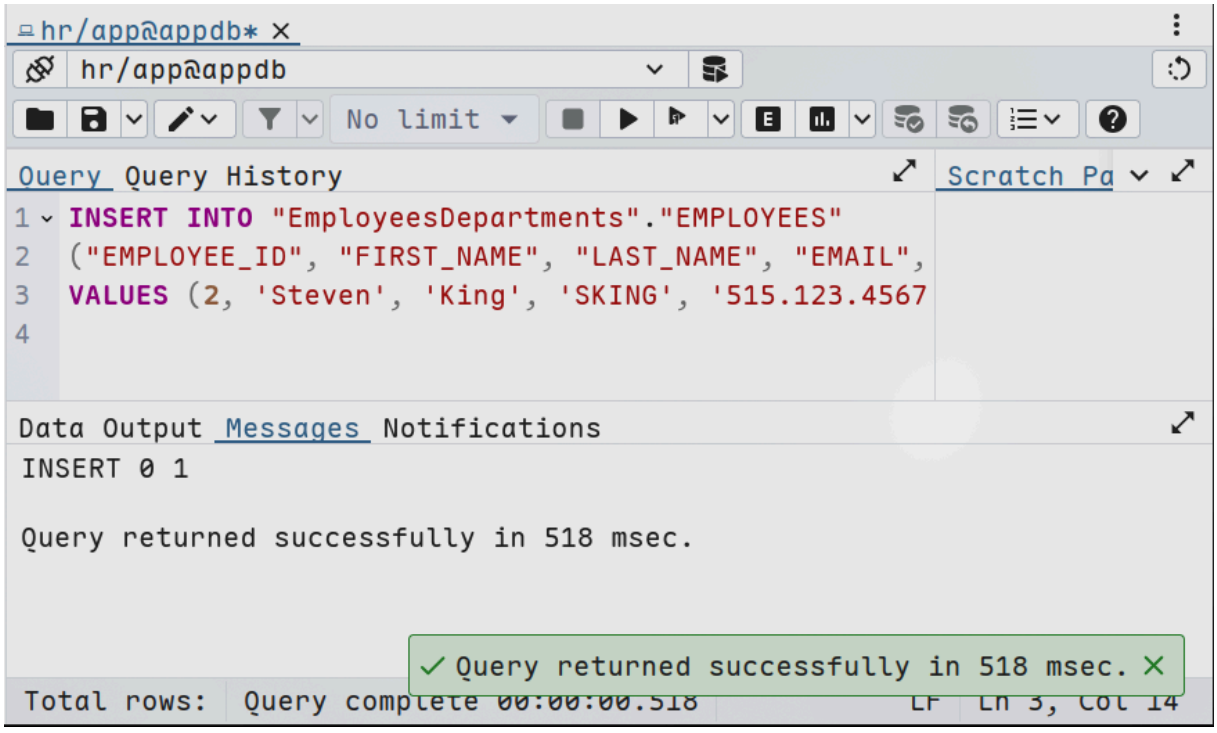


Рис 59: Код в query tool.

Проверим (Рис. 60):

```
SELECT * FROM "EmployeesDepartments"."EMPLOYEES";
```

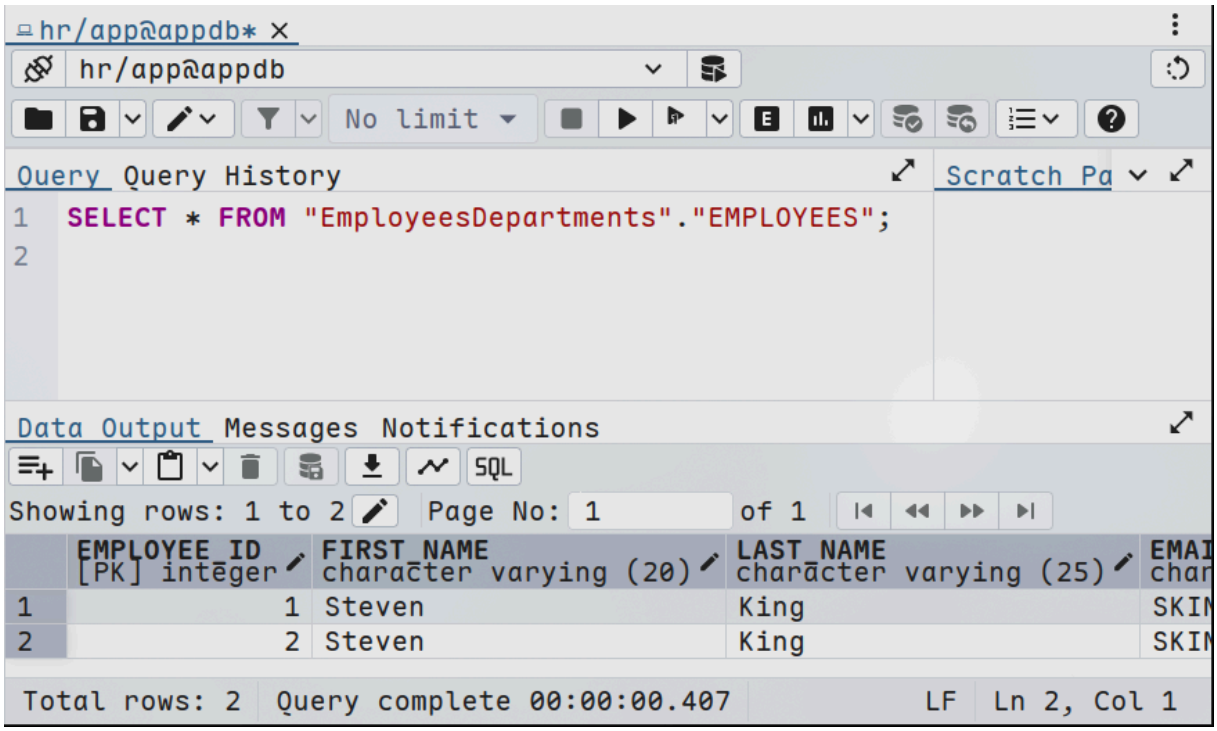


Рис 60: Скрипт в query tool.

Задание 8. Ограничения для столбцов.

Я добавил ограничения к таблицам “Countries”.“SPOKEN_LANGUAGES” и “EmployeesDepartments”.“EMPLOYEES” при помощи следующего кода (Рис. 61, 62):

```
ALTER TABLE "Countries"."SPOKEN_LANGUAGES"
ADD CONSTRAINT "CTRY_NUM_FK1" FOREIGN KEY ("COUNTRY_ID")
REFERENCES "Countries"."COUNTRIES" ("COUNTRY_ID");
```

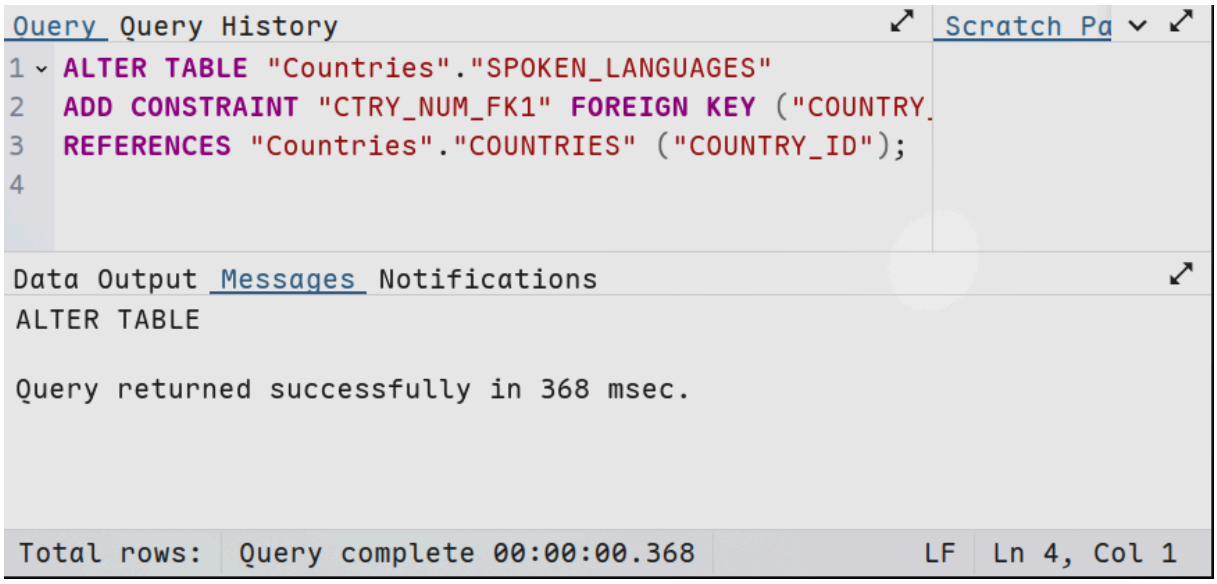


Рис 61: Добавления ограничений через query tool.

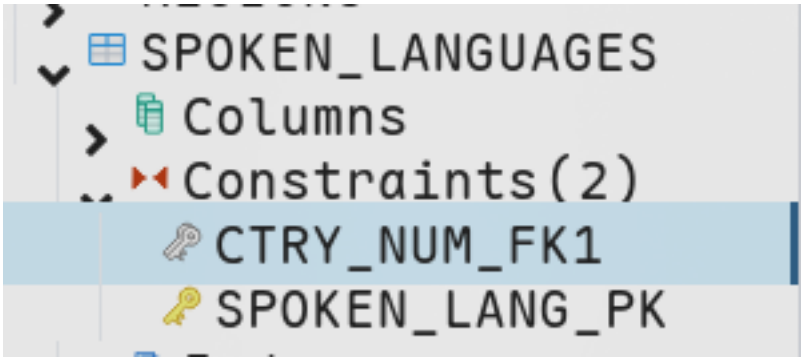


Рис 62: Ограничения таблицы SPOKEN_LANGUAGES.

и (Рис. 63, 64)

```
ALTER TABLE "EmployeesDepartments"."EMPLOYEES"
ADD CONSTRAINT "EMP_SALARY_MIN"
CHECK ("SALARY" > 0);
```

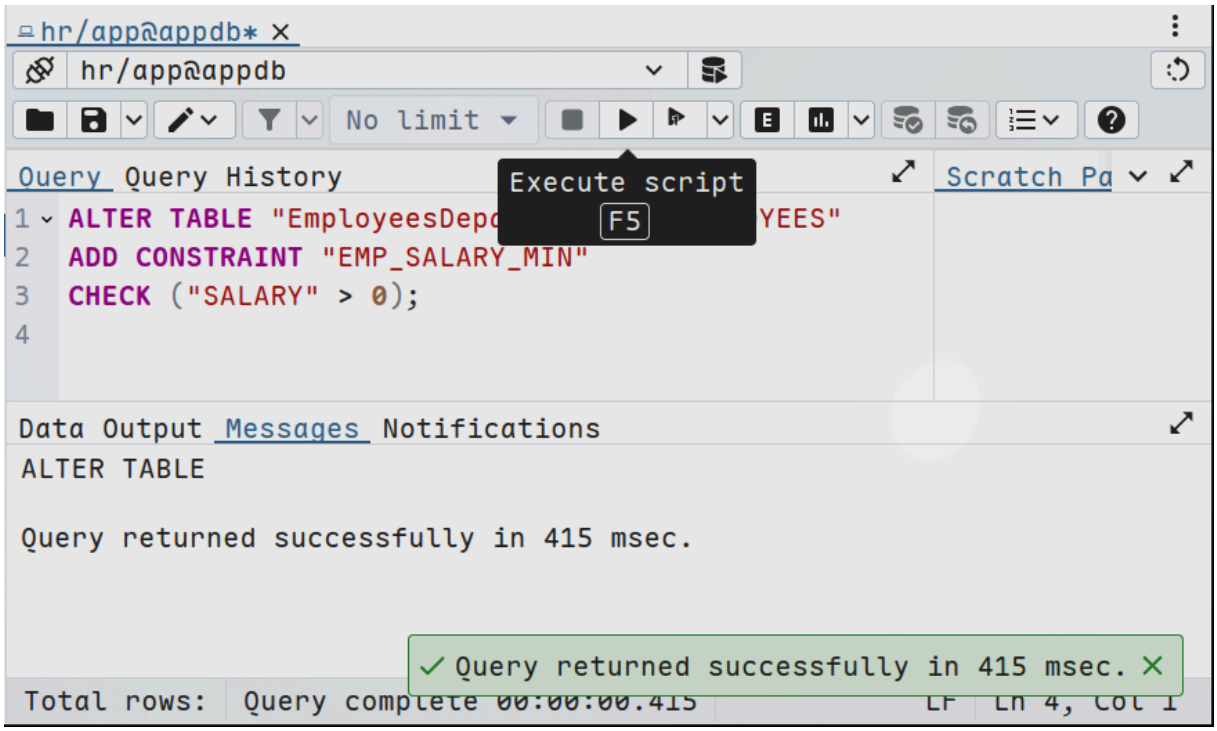


Рис 63: Добавление ограничения через query tool.

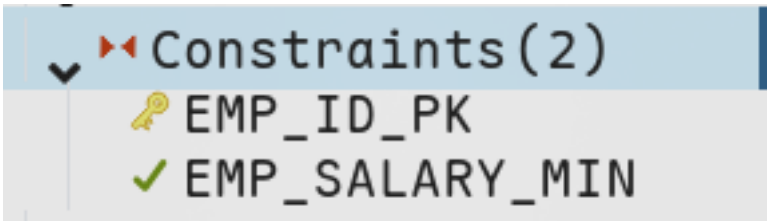


Рис 64: Добавленное ограничение.

Затем я добавил еще одно ограничение для таблицы JOB_HISTORY. Для этого в свойствах таблицы в разделе constraints добавил check с условием, что “END_DATE” > “START_DATE” (Рис. 65, 66):

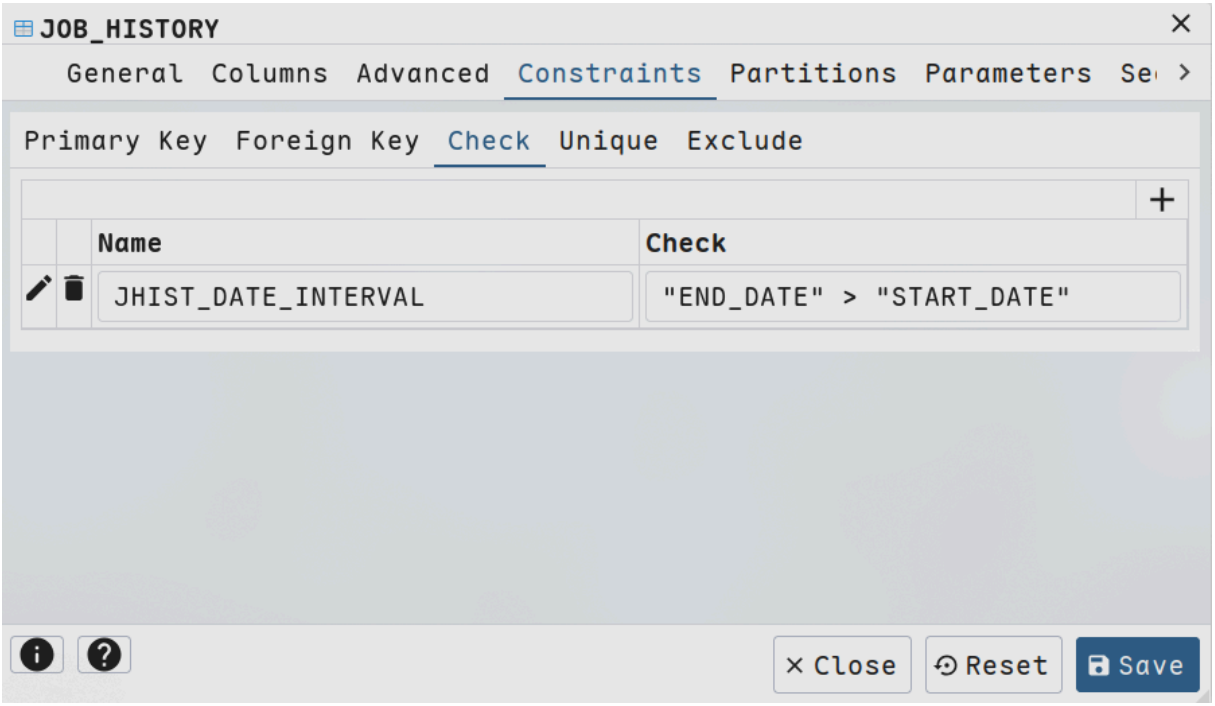


Рис 65: Добавление ограничения для JOB_HISTORY.

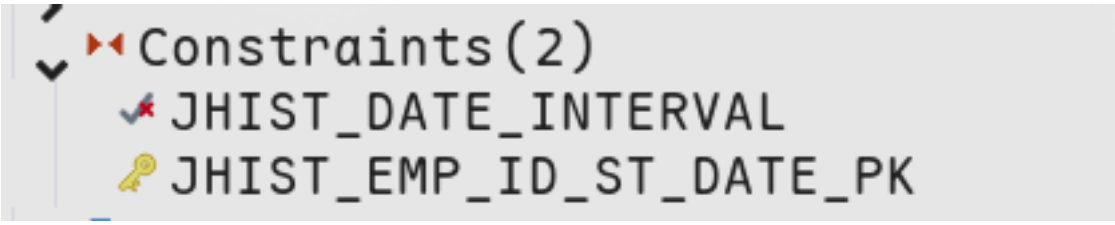


Рис 66: Добавленное ограничение.

Я включил это ограничение выключив соответствующую опцию (Рис. 67, 68):

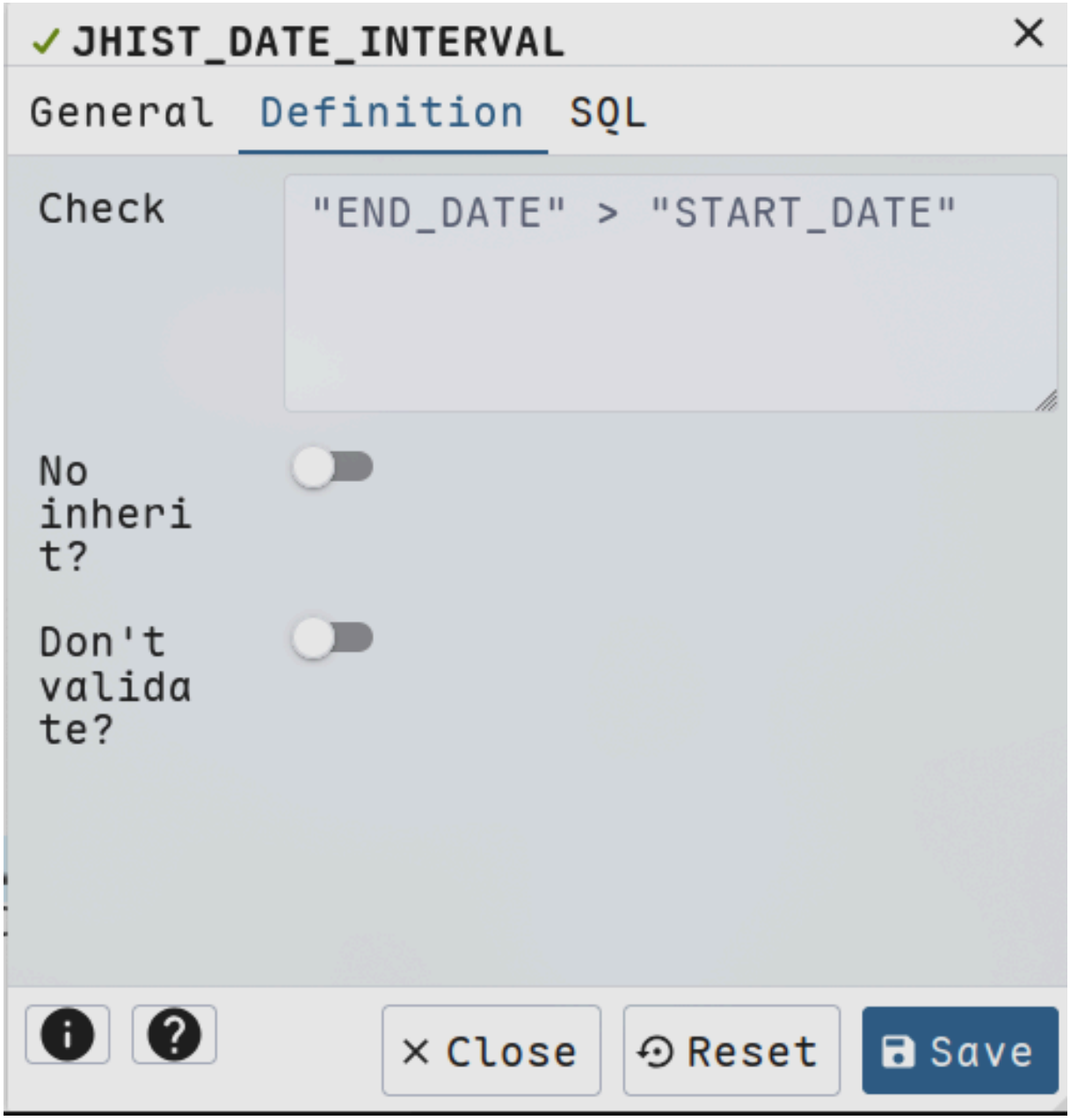


Рис 67: Выключенная функция “Don’t validate?”.

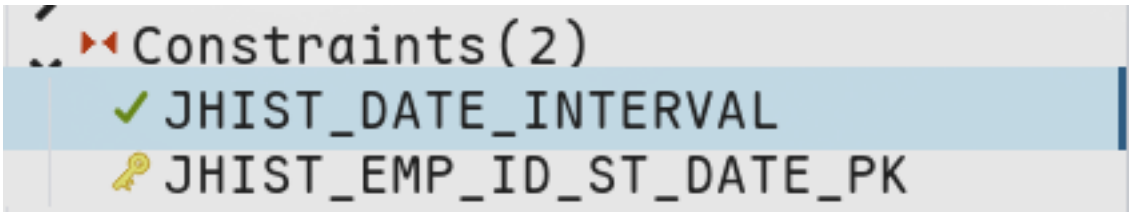


Рис 68: Включенное ограничение.

Также я проверил работоспособность ограничения (Рис. 69, 70):

```
INSERT INTO "EmployeesDepartments"."JOB_HISTORY"
("EMPLOYEE_ID", "START_DATE", "END_DATE", "JOB_ID",
```

```
"DEPARTMENT_ID")
VALUES(200, '06-17-1993', '09-17-1987', 'AD_ASST', 90);
```

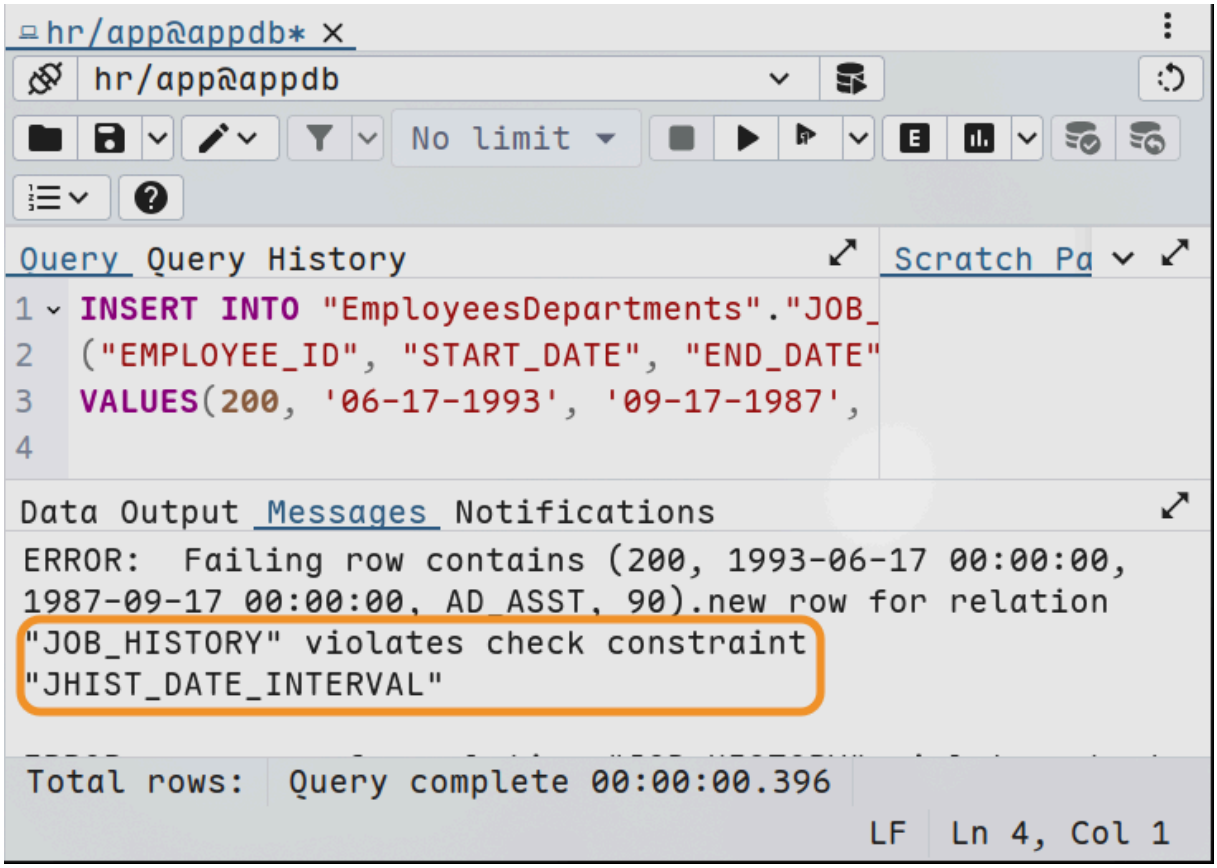


Рис 69: Ошибка. Скрипт не отрабатывает.

и

```
INSERT INTO "EmployeesDepartments"."JOB_HISTORY"
("EMPLOYEE_ID", "START_DATE", "END_DATE", "JOB_ID",
"DEPARTMENT_ID")
VALUES(200, '06-17-1981', '06-17-1993', 'AD_ASST', 90);
```

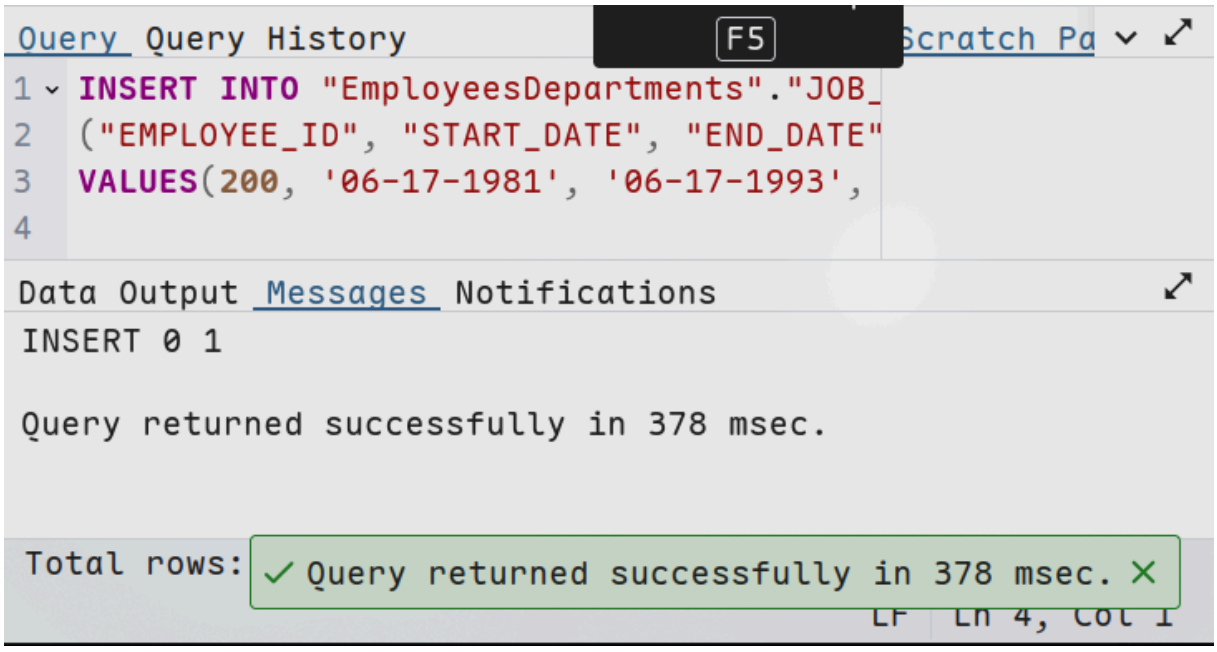


Рис 70: Скрипт отрабатывает без ошибки.

Задание 9. Очистка таблиц и завершение создания БД HR.

Я произвел очистку таблицы EMPLOYEES с помощью DDL команды `TRUNCATE` (Рис. 71):

```
TRUNCATE "EmployeesDepartments"."EMPLOYEES";
```

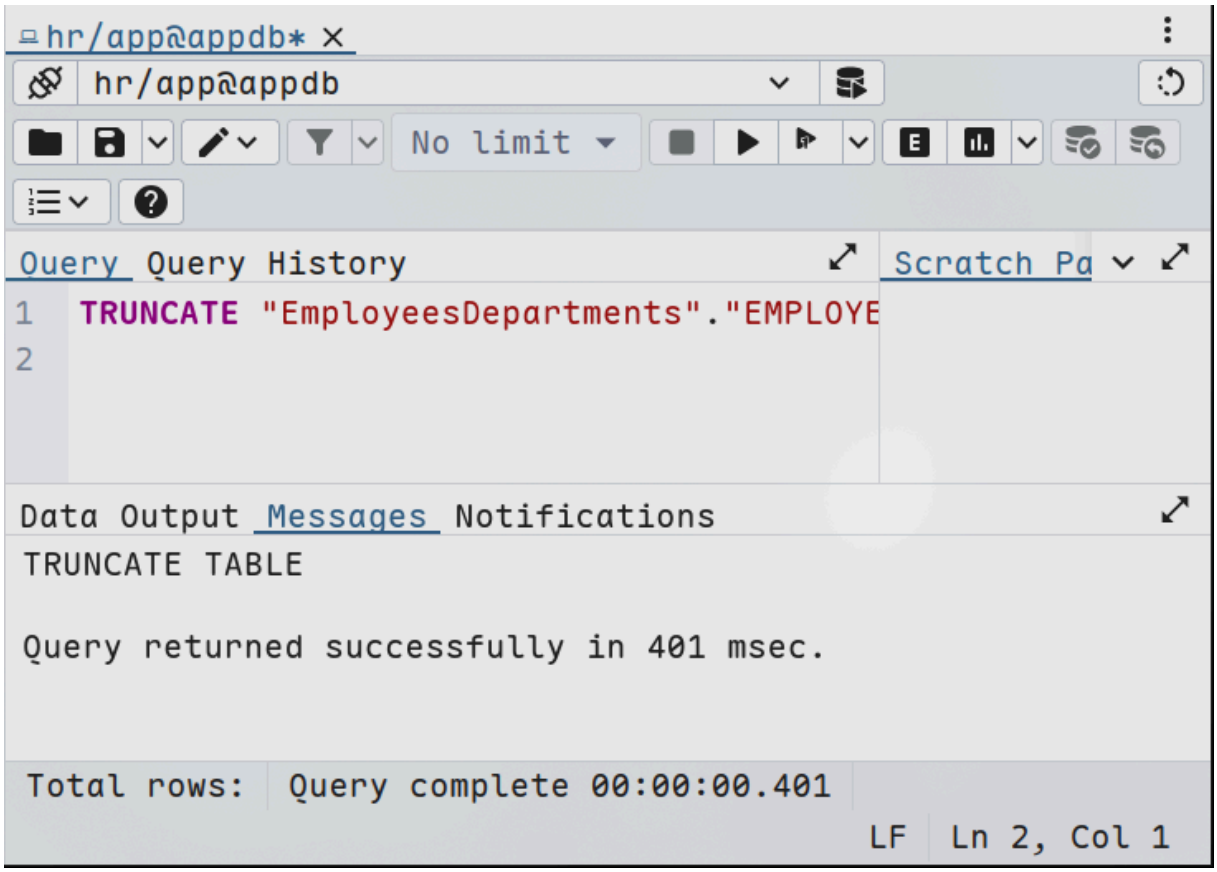


Рис 71: Выполнение команды `TRUNCATE`.

Также я очистил JOB_HISTORY и CURRENCIES (Рис. 72, 73):

```
TRUNCATE "EmployeesDepartments"."JOB_HISTORY";
```

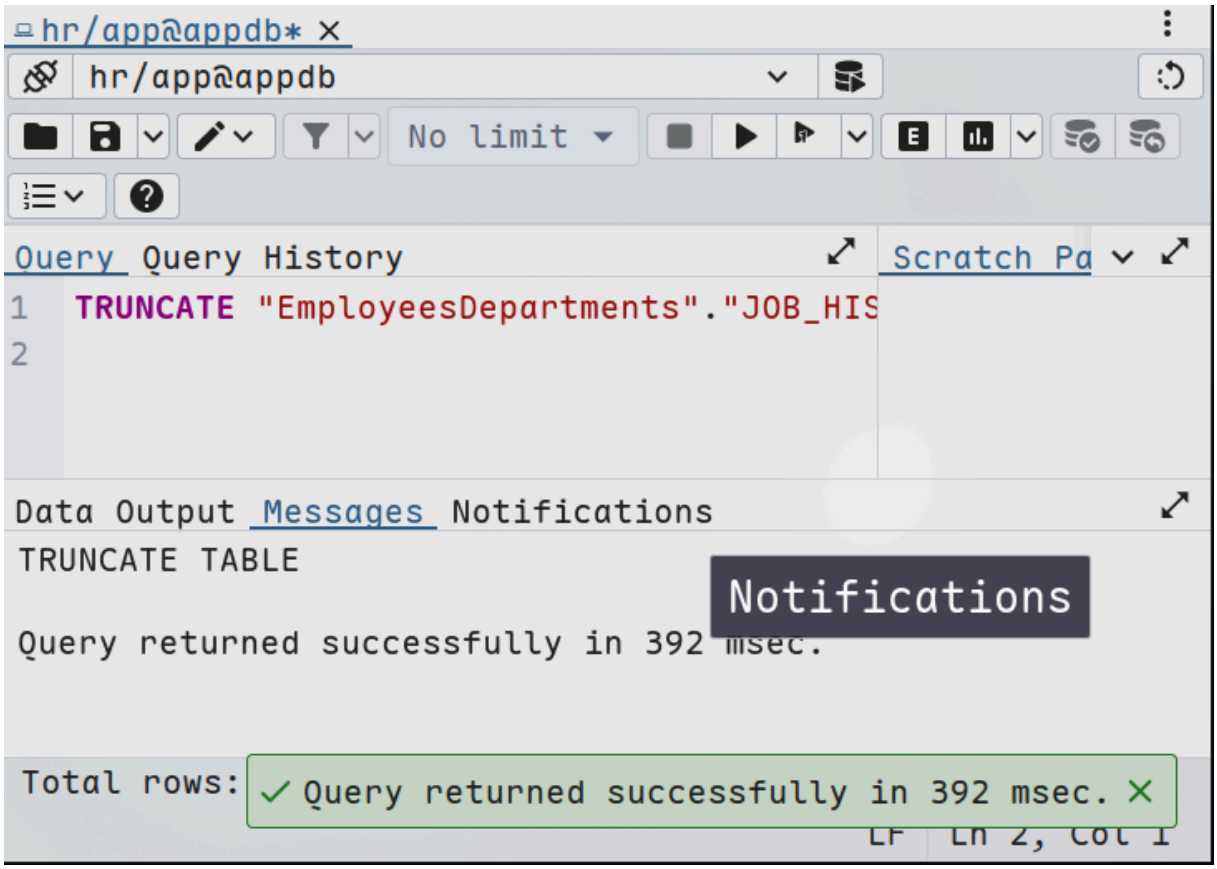


Рис 72: Выполнение команды `TRUNCATE`.

и

```
TRUNCATE "Countries"."CURRENCIES";
```

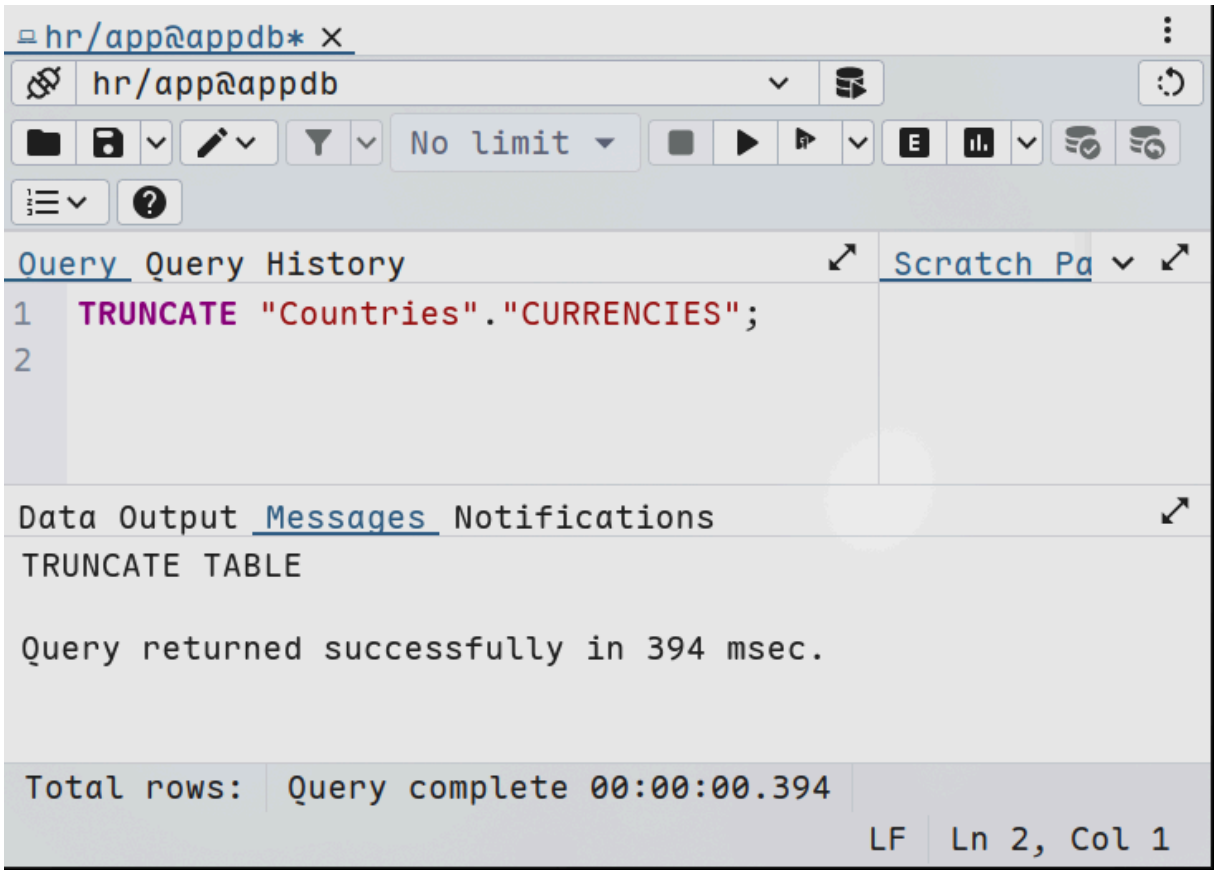


Рис 73: Исполнение команды `TRUNCATE`.

После очистки я выполнил код из файла `script2_alter.sql` (Рис. 74):

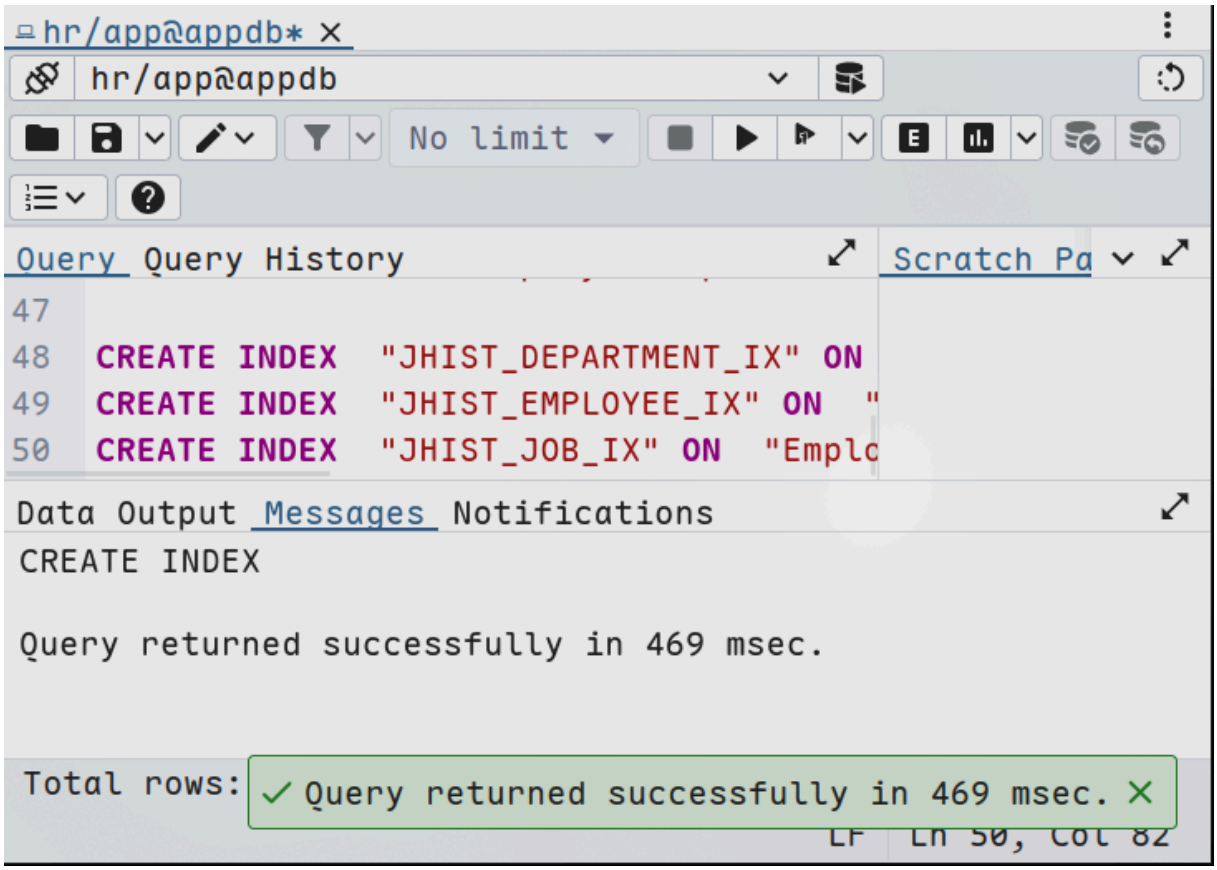


Рис 74: Исполнение скрипта `script2_alter.sql`.

И для добавления данных, я выполнил скрипт `script3_insert.sql` (Рис. 75):

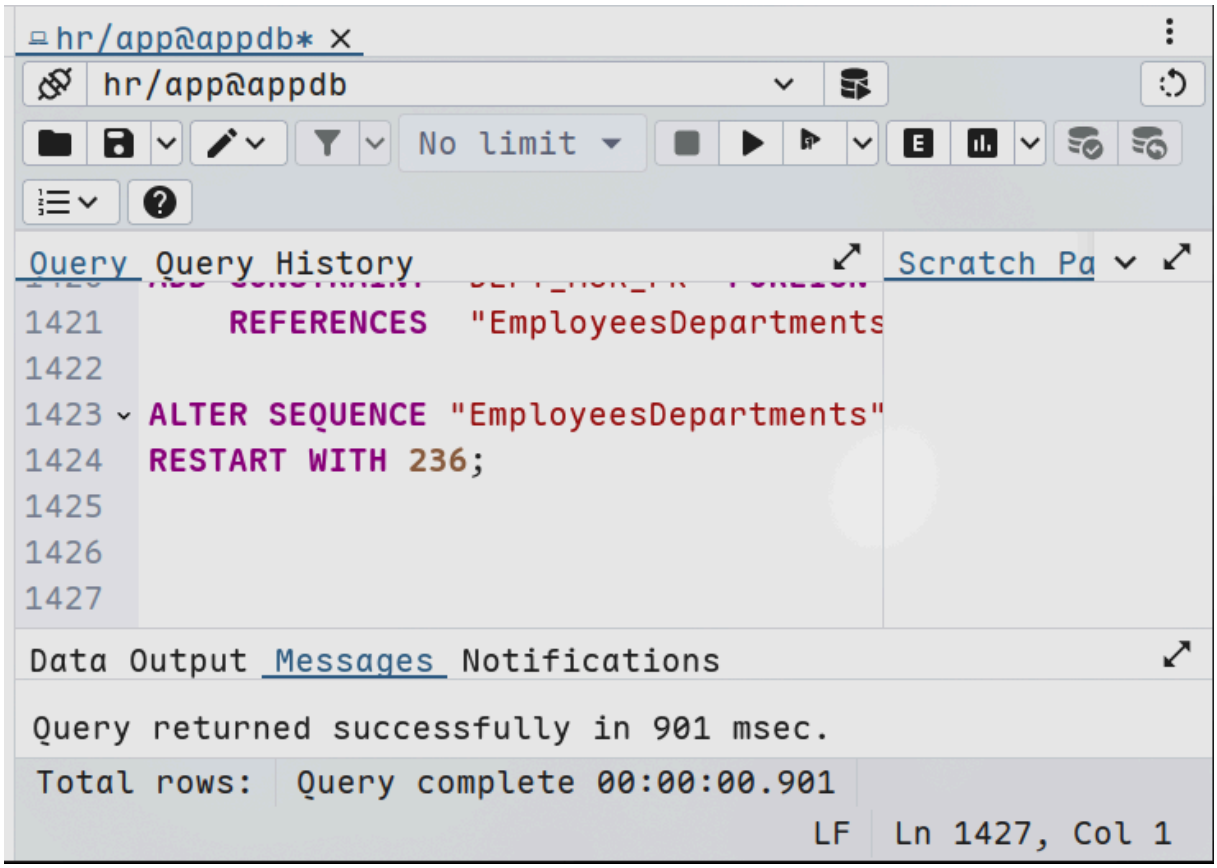


Рис 75: Исполнение скрипта `script3_insert.sql`.

Результат (Рис. 76):

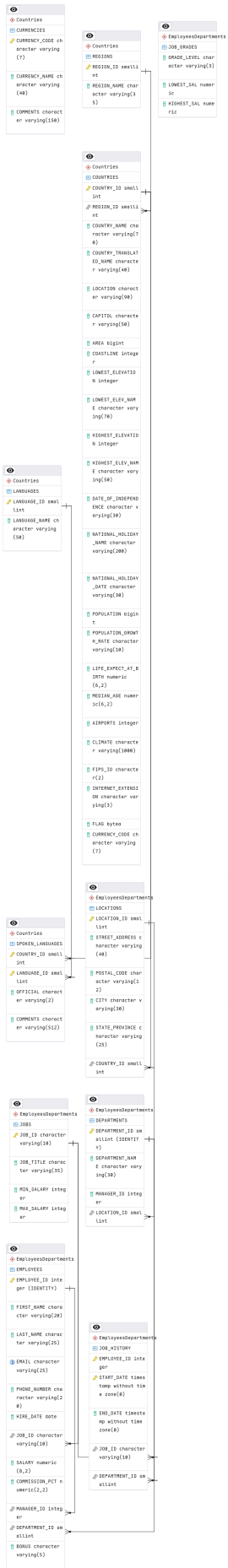


Рис 76: Получившаяся ERD-диаграмма.

Выводы.

В ходе выполнения практической работы я подробно изучил процесс установки и первоначальной настройки системы управления базами данных postgresql, а также освоил работу с графическим интерфейсом pgadmin. При помощи контейнерной среды docker я развернул сервер postgresql и клиентское приложение pgadmin, обеспечив их взаимодействие через общую сеть и корректное подключение по заданным параметрам.

В процессе работы я научился:

- создавать и удалять базы данных как через интерфейс pgadmin, так и с помощью sql-команд `CREATE DATABASE` и `DROP DATABASE`;
- использовать параметры локализации (`LC_COLLATE`, `LC_CTYPE`) и шаблоны (`TEMPLATE template0`) при создании баз данных;
- создавать схемы для логического объединения объектов базы данных и разграничения их по смысловым группам;
- разрабатывать таблицы с использованием как графического интерфейса, так и SQL-скриптов, задавая типы данных, значения по умолчанию, первичные ключи, автоинкрементные поля и ограничения `NOT NULL`;
- изменять структуру таблиц с помощью команды `ALTER TABLE`, добавлять новые столбцы, первичные и внешние ключи, а также ограничения целостности и проверки (`CHECK`);
- создавать связи между таблицами и обеспечивать целостность данных за счёт использования внешних ключей (`FOREIGN KEY`);
- добавлять индексы для ускорения поиска и сортировки данных;
- использовать команды dml (`INSERT`, `SELECT`, `UPDATE`, `DELETE`) для добавления, изменения и проверки данных в таблицах;
- очищать таблицы при помощи команды `TRUNCATE` и выполнять внешние sql-скрипты для массового изменения и заполнения данных;
- визуализировать структуру базы данных при помощи er-диаграмм, редактировать и экспортировать их.

Кроме того, в процессе работы я разобрался с типовыми ошибками, возникающими при создании баз данных с различными локалями и при несогласованности ключей, и научился устранять их корректной настройкой параметров и порядка выполнения операций.

В результате выполнения лабораторной работы я сформировал целостное представление о процессе проектирования, создания и сопровождения реляционных баз данных в postgresql, закрепил навыки администрирования, построения структуры данных, задания связей и ограничений, а также использования инструментов визуального моделирования. Полученные знания и навыки позволяют уверенно работать с субд postgresql и применять её как для учебных, так и для практических проектов.