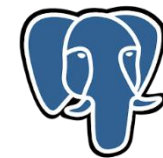


Лекция 5



PostgreSQL

Работа с данными

- Модификация данных
 - Добавление данных
 - Удаление данных
 - Обновление данных



Целостность данных

- **Целостность данных** – это полнота, точность и единообразие данных (соответствие бизнес-требованиям)
- Для поддержания целостности данных в реляционных БД используется ряд инструментов:
 - Ограничения целостности, которые позволяют применять практические правила к данным в таблицах и гарантировать точность и надежность данных
 - Триггера – интегрированный пользовательский код, который выполняется в ответ на определенные операции в БД



Добавление данных

```
INSERT INTO <имя таблицы> [ (<имя столбца>, ... ) ]  
{ DEFAULT VALUES | VALUES (<значение столбца>, ... ) }  
| <выражение запроса>  
[ ON CONFLICT [ объект_конflikта ] действие_при_конflikте ]
```

- Столбец может быть не включен в список, если он удовлетворяет одному из условий:
 - Является автовычисляемым (serial)
 - Имеет заданное свойство DEFAULT
 - Допускает возможность значения NULL
 - Является вычисляемым (COMPUTED)
- **ON CONFLICT** позволяет задать действие, заменяющее возникновение ошибки при нарушении ограничения уникальности или ограничения-исключения



Добавление данных через конструктор VALUES

```
INSERT INTO public.client
    ("Lname" , "Fname" , "City" , "RegDate")
VALUES
    ('Petrov' , 'Ivan' , 'Moscow' , current_date),
    ('Semenov' , 'Ivan' , DEFAULT , DEFAULT);
```

```
INSERT INTO public.client ("Lname" )
VALUES ('Petrova'), ('Semenova');
```

public.client

| Column Name | Properties |
|-------------|----------------------------|
| ClientID | PK, serial, NOT NULL |
| Lname | varchar(20), NOT NULL |
| Fname | varchar(20), NULL |
| City | varchar(20), DEFAULT 'SPb' |
| RegDate | date, DEFAULT current_date |

| | ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|---|----------|----------|--------|--------|------------|
| 1 | 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-10-12 |
| 2 | 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-10-12 |
| 3 | 3 | Petrova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 4 | 4 | Semenova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |

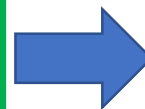


Добавление данных на основе выборки

```
INSERT INTO public.client
  ("Lname" , "Fname" , "City" , "RegDate")
SELECT
  lastname, firstname, city, current_date
FROM "HR"."Employees"
WHERE empid > 4;
```



| | lastname | firstname | city | (No column name) |
|---|--------------|-----------|-----------|-------------------------|
| 1 | Buck | Sven | London | 2022-03-26 13:18:44.300 |
| 2 | Suurs | Paul | London | 2022-03-26 13:18:44.300 |
| 3 | King | Russell | London | 2022-03-26 13:18:44.300 |
| 4 | Cameron | Maria | Seattle | 2022-03-26 13:18:44.300 |
| 5 | Dolgopyatova | Zoya | London | 2022-03-26 13:18:44.300 |
| 6 | Johnson | Test 1 | Ljubljana | 2022-03-26 13:18:44.300 |



| | ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|----|----------|--------------|---------|-----------|------------|
| 1 | 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-10-12 |
| 2 | 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-10-12 |
| 3 | 3 | Petrova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 4 | 4 | Semenova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 5 | 5 | Cameron | Maria | Seattle | 2022-10-12 |
| 6 | 6 | Buck | Sven | London | 2022-10-12 |
| 7 | 7 | Suurs | Paul | London | 2022-10-12 |
| 8 | 8 | King | Russell | London | 2022-10-12 |
| 9 | 9 | Dolgopyatova | Zoya | London | 2022-10-12 |
| 10 | 10 | Johnson | Test 1 | Ljubljana | 2022-10-12 |



Добавление данных в столбец **serial**

```
INSERT INTO public.client
("Lname", "RegDate")
VALUES ('Petrova', DEFAULT);

INSERT INTO public.client
("ClientID", "Lname", "RegDate")
VALUES (16, 'Frolova', DEFAULT);

INSERT INTO public.client
("ClientID", "Lname", "RegDate")
VALUES (DEFAULT, 'Frolov', DEFAULT);
```

public.client

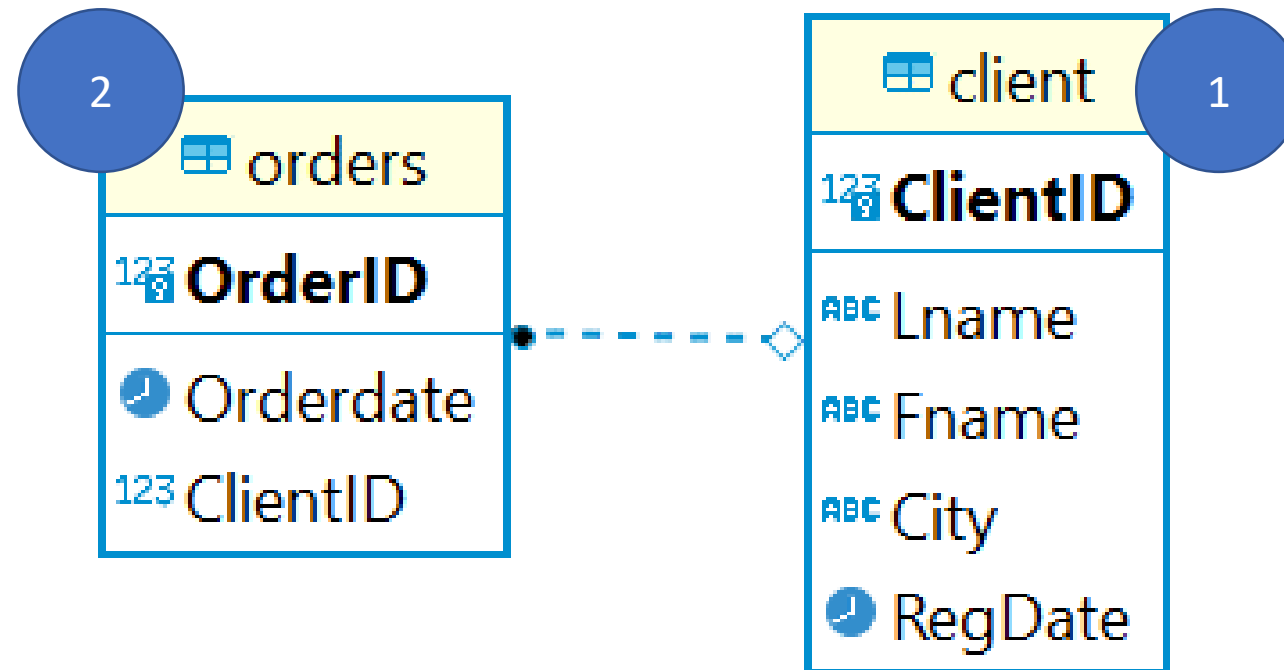
| Column Name | Properties |
|-------------|----------------------------|
| ClientID | PK, serial, NOT NULL |
| Lname | varchar(20), NOT NULL |
| Fname | varchar(20), NULL |
| City | varchar(20), DEFAULT 'SPb' |
| RegDate | date, DEFAULT current_date |

| ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|----------|---------|--------|-----------|------------|
| 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-10-12 |
| 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-10-12 |
| 3 | Petrova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 10 | Johnson | Test 1 | Ljubljana | 2022-10-12 |
| 11 | Petrova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 16 | Frolova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 12 | Frolov | [NULL] | SPb | 2022-10-13 |



Последовательность добавления

- Если между таблицами определена связь:
 - Сначала добавляются записи в таблицу **PK**
 - Затем связанные записи могут быть добавлены в таблицу **FK**





PostgreSQL

Ошибки добавления

- При нарушении ограничений:
 - PRIMARY KEY
 - UNIQUE
 - CHECK
 - NOT NULL
 - FOREIGN KEY



Разрешение конфликта вставки

```
INSERT INTO <имя таблицы> [ (<имя столбца>, ... ) ]  
{ DEFAULT VALUES | VALUES (<значение столбца>, ... ) }  
| <выражение запроса>  
[ ON CONFLICT [ объект_конflikта ] действие_при_конflikте ]
```

- Оператор INSERT может содержать предложение ON CONFLICT
 - задаёт действие, выполняющееся при возникновении ошибки нарушения ограничения уникальности или ограничения-исключения
 - проверка выполняется для каждой отдельной добавляемой строки
- Возможные действия:
 - **DO NOTHING** - не делать ничего
 - **DO UPDATE** - произвести изменение. Необходимо указать точные детали операции UPDATE, выполняемой в случае конфликта



Разрешение конфликта вставки

- Добавить клиентов или изменить существующие данные должным образом.
- Для обращения к значениям, изначально предлагаемым для добавления, используется специальная таблица **excluded**

```
INSERT INTO public.client ("ClientID", "Lname")  
VALUES (5, 'Gizmo'), (6, 'Sergeev')  
ON CONFLICT ("ClientID")  
DO UPDATE SET "Lname" = EXCLUDED."Lname";
```

| | ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|---|----------|----------|--------|--------|------------|
| 1 | 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-05-12 |
| 2 | 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-05-12 |
| 3 | 3 | Petrova | Alice | SPb | 2022-05-12 |
| 4 | 4 | Semenova | [NULL] | SPb | 2022-05-12 |
| 5 | 6 | Buck | Sven | London | 2022-05-12 |

| | ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|---|----------|----------|--------|--------|------------|
| 1 | 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-05-12 |
| 2 | 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-05-12 |
| 3 | 3 | Petrova | Alice | SPb | 2022-05-12 |
| 4 | 4 | Semenova | [NULL] | SPb | 2022-05-12 |
| 5 | 5 | Gizmo | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 6 | 6 | Sergeev | Sven | London | 2022-05-12 |



Удаление данных

```
DELETE FROM public.client;
```

SQL Error [23503]: ERROR: update or delete on table "client" violates foreign key constraint "orders_ClientID_fkey" on table "orders"
Подробности: Key (ClientID)=(1) is still referenced from table "orders".

```
DELETE FROM public.client  
WHERE "ClientID" = 5;
```

```
DELETE FROM public.client  
WHERE "ClientID" IN  
(SELECT "ClientID"  
FROM public.orders  
WHERE "Orderdate" < '20220327');
```

SQL Error [23503]: ERROR: update or delete on table "client" violates foreign key constraint "orders_ClientID_fkey" on table "orders"
Подробности: Key (ClientID)=(2) is still referenced from table "orders".

public.orders

| OrderID | Orderdate | ClientID |
|---------|------------|----------|
| 1 | 2022-03-26 | 2 |
| 2 | 2022-03-27 | 3 |
| 3 | 2022-03-28 | 3 |
| 4 | 2022-03-28 | 1 |



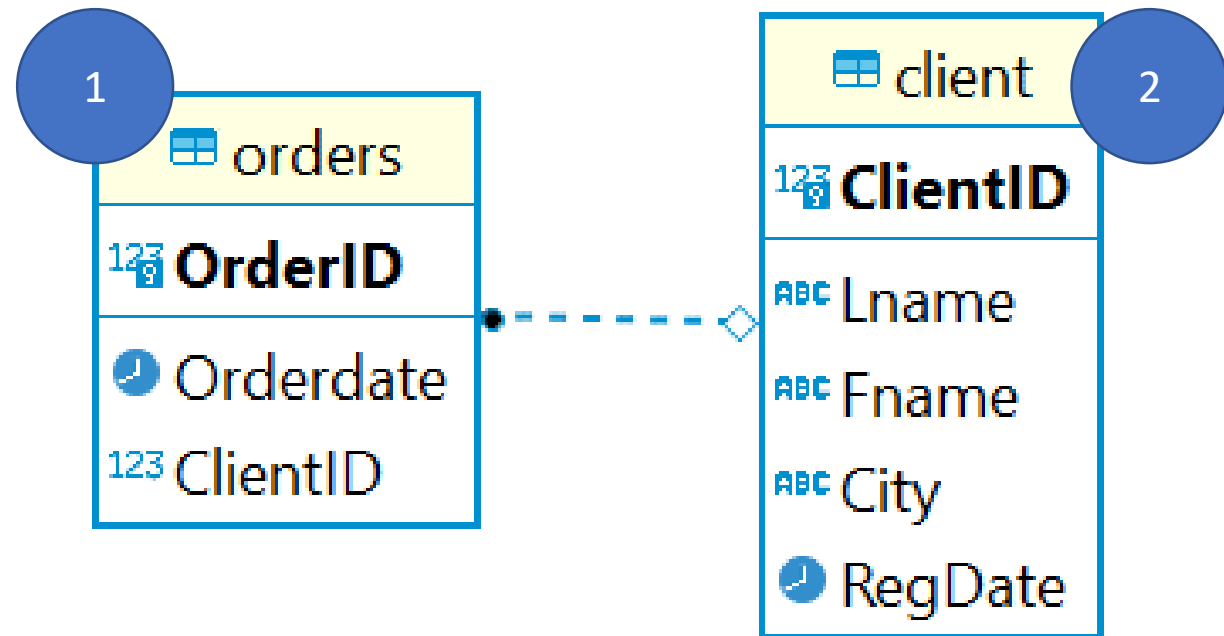
public.client

| ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|----------|--------------|---------|-----------|------------|
| 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 26.03.2022 |
| 2 | Semenov | Ivan | SPb | 26.03.2022 |
| 3 | Petrova | NULL | SPb | 26.03.2022 |
| 4 | Semenova | NULL | SPb | 26.03.2022 |
| 5 | Buck | Sven | London | 26.03.2022 |
| 6 | Suurs | Paul | London | 26.03.2022 |
| 7 | King | Russell | London | 26.03.2022 |
| 8 | Cameron | Maria | Seattle | 26.03.2022 |
| 9 | Dolgopyatova | Zoya | London | 26.03.2022 |
| 10 | Johnson | Test 1 | Ljubljana | 26.03.2022 |



Последовательность удаления

- Сначала удаляются связанные записи из таблицы FK
- Затем могут быть удалены записи из таблицы PK
 - Если FK поддерживает **каскадное удаление** при удалении записи в таблице PK , связанные записи в таблице FK будут удалены **АВТОМАТИЧЕСКИ**





«Опустошить» таблицу

```
TRUNCATE [ TABLE ] [ ONLY ] ИМЯ [ * ] [, ... ]  
  [ RESTART IDENTITY | CONTINUE IDENTITY ]  
  [ CASCADE | RESTRICT ]
```

- Команда TRUNCATE быстро удаляет все строки из набора таблиц
 - не сканирует таблицы
 - немедленно высвобождает дисковое пространство (не нужно выполнять операцию VACUUM)
 - Наиболее полезна для больших таблиц

```
TRUNCATE TABLE public.client;
```

⚠ SQL Error [0A000]: ERROR: cannot truncate a table referenced in a foreign key constraint
 Подробности: Table "orders" references "client".
 Подсказка: Truncate table "orders" at the same time, or use TRUNCATE ... CASCADE.

```
TRUNCATE TABLE public.client CASCADE;
```

public.orders

| OrderID | Orderdate | ClientID |
|---------|------------|----------|
| 1 | 2022-03-26 | 2 |
| 2 | 2022-03-27 | 3 |
| 3 | 2022-03-28 | 3 |
| 4 | 2022-03-28 | 1 |

public.client

| ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|----------|--------------|---------|-----------|------------|
| 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 26.03.2022 |
| 2 | Semenov | Ivan | SPb | 26.03.2022 |
| 3 | Petrova | NULL | SPb | 26.03.2022 |
| 4 | Semenova | NULL | SPb | 26.03.2022 |
| 5 | Buck | Sven | London | 26.03.2022 |
| 6 | Suurs | Paul | London | 26.03.2022 |
| 7 | King | Russell | London | 26.03.2022 |
| 8 | Cameron | Maria | Seattle | 26.03.2022 |
| 9 | Dolgopyatova | Zoya | London | 26.03.2022 |
| 10 | Johnson | Test 1 | Ljubljana | 26.03.2022 |



Обновление данных

```
UPDATE public.client  
SET "RegDate" = "RegDate" - interval '5 mons';
```

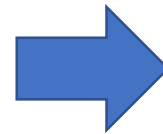
| | ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|---|----------|----------|--------|--------|------------|
| 1 | 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-10-12 |
| 2 | 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-10-12 |
| 3 | 3 | Petrova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 4 | 4 | Semenova | [NULL] | SPb | 2022-10-12 |
| 5 | 6 | Buck | Sven | London | 2022-10-12 |



| | ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|---|----------|----------|--------|--------|------------|
| 1 | 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-05-12 |
| 2 | 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-05-12 |
| 3 | 3 | Petrova | [NULL] | SPb | 2022-05-12 |
| 4 | 4 | Semenova | [NULL] | SPb | 2022-05-12 |
| 5 | 6 | Buck | Sven | London | 2022-05-12 |

```
UPDATE public.client  
SET "Fname" = 'Alice'  
WHERE "ClientID" = 3;
```

| | ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|---|----------|----------|--------|--------|------------|
| 1 | 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-05-12 |
| 2 | 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-05-12 |
| 3 | 3 | Petrova | [NULL] | SPb | 2022-05-12 |
| 4 | 4 | Semenova | [NULL] | SPb | 2022-05-12 |
| 5 | 6 | Buck | Sven | London | 2022-05-12 |



| | ClientID | Lname | Fname | City | RegDate |
|---|----------|----------|--------|--------|------------|
| 1 | 1 | Petrov | Ivan | Moscow | 2022-05-12 |
| 2 | 2 | Semenov | Ivan | SPb | 2022-05-12 |
| 3 | 3 | Petrova | Alice | SPb | 2022-05-12 |
| 4 | 4 | Semenova | [NULL] | SPb | 2022-05-12 |
| 5 | 6 | Buck | Sven | London | 2022-05-12 |



Ошибки обновления

- При нарушении ограничений:
 - UNIQUE
 - CHECK
 - NOT NULL
 - FOREIGN KEY
- При изменении значения PK
 - Если **FK** поддерживает каскадное обновление при изменении значения **PK** , в связанных записях значения соответствующих **FK** будут обновлены **АВТОМАТИЧЕСКИ**