| *Console\_1* | *Console\_2* |
| --- | --- |
| **1-1**  **BEGIN;** |  |
| **1-2.**  **INSERT INTO customer(fio)**  **VALUES ('Василий');**  **INSERT INTO customer(fio)**  **VALUES ('Евгений');**  *+------+------+-----+-----+------+*  *|ctid |state |xmin |xmax |t\_ctid|*  *+------+------+-----+-----+------+*  *|(0,84)|normal|10721|0 (a)|(0,84)|*  *|(0,85)|normal|10722|0 (a)|(0,85)|*  *+------+------+-----+-----+------+*  /\*\*/ |  |
| **1-3.**  **UPDATE customer**  **SET id=1**  **WHERE fio='Василий';**  **UPDATE customer**  **SET id=2**  **WHERE fio='Евгений';**  *+------+------+-----+-----+------+*  *|ctid |state |xmin |xmax |t\_ctid|*  *+------+------+-----+-----+------+*  *|(0,84)|normal|10721|10723|(0,86)|*  *|(0,85)|normal|10722|10724|(0,87)|*  *|(0,86)|normal|10723|0 (a)|(0,86)|*  *|(0,87)|normal|10724|0 (a)|(0,87)|*  *+------+------+-----+-----+------+*  /\*  Так как Update по своей сути это выполнение двух операций - DELETE(изменение xmax) и INSERT(изменение xmin), то обновляется xmax у 84и85, и добавляются новые записи с xmin(86,87)  \*/ | **2-3.**  **SELECT \* FROM customer;**  *(Записей нет)*  /\*  Так как слева не было COMMIT, изменения не применились, поэтому их не видно в выводе консоли слева (транзакция xmin не была завершена)  \*/ |
| **1-4.**  **COMMIT;** | **2-4.**  **SELECT \* FROM customer;**  *+--+-------+*  *|id|fio |*  *+--+-------+*  *|1 |Василий|*  *|2 |Евгений|*  *+--+-------+*  /\*  После COMMIT слева изменения были применены(это будет видно в таблице ниже в шаге “1-6” по биту (с) в xmin у id 86и87)  \*/ |
| **1-5.**  **BEGIN;** | **2-5.**  **BEGIN;** |
| **1-6.**  **UPDATE customer**  **SET fio=('"' || fio || '"');**  *+------+------+---------+-----+------+*  *|ctid |state |xmin |xmax |t\_ctid|*  *+------+------+---------+-----+------+*  *|(0,86)|normal|10723 (c)|10726|(0,88)|*  *|(0,87)|normal|10724 (c)|10726|(0,89)|*  *|(0,88)|normal|10726 |0 (a)|(0,88)|*  *|(0,89)|normal|10726 |0 (a)|(0,89)|*  *+------+------+---------+-----+------+*  */\**  *Повторяется ситуация как в шаге “1-3” следует помнить, что при изменении записей вводится запрет на изменение этих записей из других мест до коммита или роллбэка*  *\*/* | **2-6.**  **UPDATE customer**  **SET fio=('"' || fio || '"');**  *(Очередь)*  /\*  Операция не была применена, а встала в очередь из-за того что записи заняты операцией в шаге “1-6”  \*/ |
| **1-7.**  **COMMIT;** | **2-7.**  /\*  UPDATE выше прошел после COMMIT в шаге “1-7”, так как блокировки на изменение были сняты  \*/  **COMMIT;** |
|  | **2-8.**  **SELECT \* FROM customer;**  **+--+-----------+**  **|id|fio |**  **+--+-----------+**  **|1 |""Василий""|**  **|2 |""Евгений""|**  **+--+-----------+**  **+------+------+---------+---------+------+**  **|ctid |state |xmin |xmax |t\_ctid|**  **+------+------+---------+---------+------+**  **|(0,88)|normal|10726 (c)|10728 (c)|(0,90)|**  **|(0,89)|normal|10726 (c)|10728 (c)|(0,91)|**  **|(0,90)|normal|10728 (c)|10728 |(0,90)|**  **|(0,91)|normal|10728 (c)|10728 |(0,91)|**  **+------+------+---------+---------+------+**  /\*  Таким образом мы получаем по две пары двойных кавычек в fio  Произошло это потому, что была соблюдена очередность изменений  Сначала произошел UPDATE в левой консоли(начальное состояние -> состояние console\_1), затем произошел UPDATE в правой консоли(состояние console\_1-> состояние console\_2)  Две пары двойных кавычек объясняется тем, что для второй консоли первоначальным состоянием является состояние console\_1 (с уже присутствующей парой кавычек)  \*/ |
| **1-9.**  **BEGIN;**  **+------+------+---------+-----+------+**  **|ctid |state |xmin |xmax |t\_ctid|**  **+------+------+---------+-----+------+**  **|(0,91)|normal|10728 (c)|10728|(0,91)|**  **+------+------+---------+-----+------+** | **2-9.**  **BEGIN;** |
| **1-10;**  **DELETE FROM customer**  **WHERE id=2;**  **+------+------+---------+-----+------+**  **|ctid |state |xmin |xmax |t\_ctid|**  **+------+------+---------+-----+------+**  **|(0,91)|normal|10728 (c)|10730|(0,91)|**  **+------+------+---------+-----+------+** | **2-10.**  **DELETE FROM customer**  **WHERE id=2;**  (Очередь) |
| **1-11.**  **SELECT \***  **FROM pg\_locks pl**  **LEFT JOIN pg\_stat\_activity psa**  **ON pl.pid = psa.pid;**  +----------------+-----------+------------+-----------+  |mode |backend\_xid|backend\_xmin|query |  +----------------+-----------+------------+-----------+  |RowExclusiveLock|10731 |10729 |DELETE |  | | | |from customer|  | | | |where id=2 |  +----------------+-----------+------------+-----------+  **При delete применяется блокировка Row exclusive, поэтому “2-10” встает в очередь и ждет снятия блокировки (Commit или Rollback)** |  |
| **1-12.**  **ROLLBACK;**  **+------+------+---------+---------+------+**  **|ctid |state |xmin |xmax |t\_ctid|**  **+------+------+---------+---------+------+**  **|(0,91)|normal|10728 (c)|10732 (a)|(0,91)|**  **+------+------+---------+---------+------+**  /\*  После применения ROllBACK xmax принял бит (a) - aborted, то есть изменения не были применены.  \*/ | **2-12.**  **ROLLBACK;** |
| **1-13.**  **SELECT \* FROM customer;**  +--+-----------+  |id|fio |  +--+-----------+  |1 |""Василий""|  |2 |""Евгений""|  +--+-----------+  /\*  Данные остались без изменений, так как все изменения были aborted  \*/ |  |
|  |  |