

## Лабораторная работа №8 по теме: «SQL-запросы: JOIN (соединение)»

**Цель:** научиться получать данные из БД с помощью запросов

### Ход работы:

1. Оформите титульный лист
2. Выполните задания (по вариантам) и оформите отчет
3. Сдайте лабораторную работу преподавателю (на следующей паре)

### Отчет по лабораторной работе должен содержать (выполняется в MS Word):

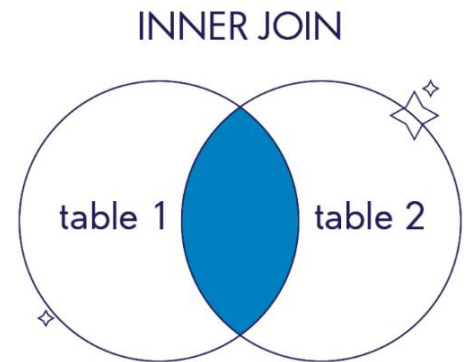
1. ФИ, группа в верхнем колонтитуле на каждой странице, кроме первой
2. Первая страница – титульный лист
3. Каждая страница пронумерована, кроме первой
4. Выполненные задания начиная со второй страницы документа (каждое задание подписано, при необходимости присутствуют скриншоты) **P.S. Скриншоты делаются ВСЕГО экрана компьютера, а не только окна программы или строки кода!!!**

### Теоретическая часть:

**Join** — оператор, который используют, чтобы объединять строки из двух или более таблиц на основе связей.

#### Внутреннее соединение Inner Join

**Внутреннее соединение** — соединение, при котором находятся пары записей из двух таблиц, удовлетворяющие условию соединения, тем самым образуя новую таблицу, содержащую поля из первой и второй исходных таблиц.



Для каждой строки R1 из T1 в результирующей таблице содержится строка для каждой строки в T2, удовлетворяющей условию соединения с R1.

Общая структура запроса:

```
SELECT поля_таблиц
FROM таблица_1
[INNER] JOIN таблица_2
    ON условие_соединения
[[INNER] JOIN таблица_n
    ON условие_соединения]
```

Для внутреннего соединения таблиц также можно использовать оператор WHERE.

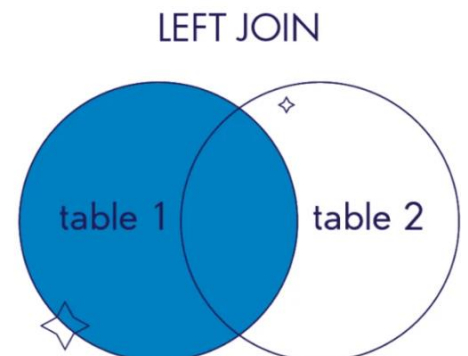
```
SELECT family_member, member_name FROM Payments, FamilyMembers
WHERE Payments.family_member = FamilyMembers.member_id
```

#### **Внешнее соединение OUTER JOIN**

Внешнее соединение может быть трёх типов: левое (LEFT), правое (RIGHT) и полное (FULL). По умолчанию оно является полным.

#### **Внешнее левое соединение (LEFT OUTER JOIN)**

Соединение, которое возвращает все значения из левой таблицы, соединённые с соответствующими значениями из правой таблицы, если они удовлетворяют условию соединения, или заменяет их на NULL в обратном случае.



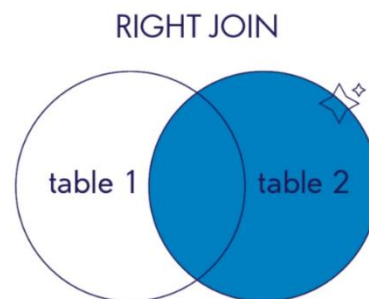
Сначала выполняется внутреннее соединение (INNER JOIN). Затем в результат добавляются все строки из T1, которым не соответствуют никакие строки в T2, а вместо значений столбцов T2 вставляются NULL. Таким образом, в результирующей таблице всегда будет минимум одна строка для каждой строки из T1

Общая структура запроса:

```
SELECT column_name(s)
FROM table1
LEFT JOIN table2
ON table1.column_name = table2.column_name;
```

#### Внешнее правое соединение (RIGHT OUTER JOIN)

Соединение, которое возвращает все значения из правой таблицы, соединённые с соответствующими значениями из левой таблицы, если они удовлетворяют условию соединения, или заменяет их на NULL в обратном случае.



Сначала выполняется внутреннее соединение (INNER JOIN). Затем в результат добавляются все строки из T2, которым не соответствуют никакие строки в T1, а вместо значений столбцов T1 вставляются NULL. Это соединение является обратным к левому (LEFT JOIN): в результирующей таблице всегда будет минимум одна строка для каждой строки из T2.

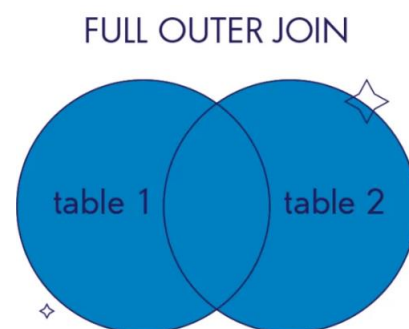
```
SELECT column_name(s)
FROM table1
RIGHT JOIN table2
ON table1.column_name = table2.column_name;
```

#### Внешнее полное соединение (FULL OUTER JOIN)

Соединение, которое выполняет внутреннее соединение записей и дополняет их левым внешним соединением и правым внешним соединением.

Алгоритм работы полного соединения:

1. Формируется таблица на основе внутреннего соединения (INNER JOIN)
2. В таблицу добавляются значения не вошедшие в результат формирования из левой таблицы (LEFT OUTER JOIN)
3. В таблицу добавляются значения не вошедшие в результат формирования из правой таблицы (RIGHT OUTER JOIN)



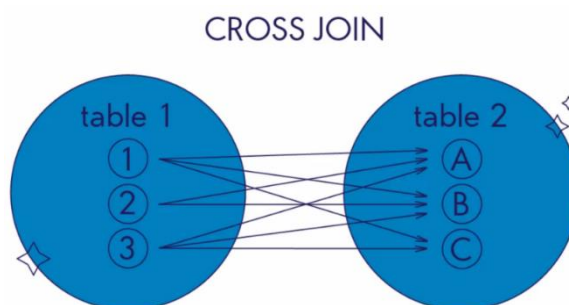
```
SELECT column_name(s)
FROM table1
FULL JOIN table2
ON table1.column_name = table2.column_name;
```

Соединение FULL JOIN реализовано не во всех СУБД.

Например, в MySQL оно отсутствует, но есть в PostgreSQL.

#### Перекрестное соединение CROSS JOIN

Этот оператор отличается от предыдущих операторов соединения: ему не нужно задавать условие объединения (ON table1.column\_name = table2.column\_name). Записи в таблице с результатами — это результат объединения каждой записи из левой таблицы с записями из правой. Такое действие называют декартовым произведением.



```
SELECT column_name(s)
FROM table1
CROSS JOIN table2;
```

Сравнение результатов различных запросов на соединение:  
 Для наглядности предположим, что у нас есть таблицы t1 и t2

num	name
1	a
2	b
3	c

t1

num	value
1	xxx
3	yyy
5	zzz

t2

<div>Cross JOIN</div> <table><tr><th>num</th><th>name</th><th>num</th><th>value</th></tr><tr><td>1</td><td>a</td><td>1</td><td>xxx</td></tr><tr><td>1</td><td>a</td><td>3</td><td>yyy</td></tr><tr><td>1</td><td>a</td><td>5</td><td>zzz</td></tr><tr><td>2</td><td>b</td><td>1</td><td>xxx</td></tr><tr><td>2</td><td>b</td><td>3</td><td>yyy</td></tr><tr><td>2</td><td>b</td><td>5</td><td>zzz</td></tr><tr><td>3</td><td>c</td><td>1</td><td>xxx</td></tr><tr><td>3</td><td>c</td><td>3</td><td>yyy</td></tr><tr><td>3</td><td>c</td><td>5</td><td>zzz</td></tr></table> <div>(9 rows)</div>	num	name	num	value	1	a	1	xxx	1	a	3	yyy	1	a	5	zzz	2	b	1	xxx	2	b	3	yyy	2	b	5	zzz	3	c	1	xxx	3	c	3	yyy	3	c	5	zzz	<div>Inner JOIN</div> <table><tr><th>num</th><th>name</th><th>num</th><th>value</th></tr><tr><td>1</td><td>a</td><td>1</td><td>xxx</td></tr><tr><td>3</td><td>c</td><td>3</td><td>yyy</td></tr></table> <div>(2 rows)</div>	num	name	num	value	1	a	1	xxx	3	c	3	yyy
num	name	num	value																																																		
1	a	1	xxx																																																		
1	a	3	yyy																																																		
1	a	5	zzz																																																		
2	b	1	xxx																																																		
2	b	3	yyy																																																		
2	b	5	zzz																																																		
3	c	1	xxx																																																		
3	c	3	yyy																																																		
3	c	5	zzz																																																		
num	name	num	value																																																		
1	a	1	xxx																																																		
3	c	3	yyy																																																		
<div>LEFT JOIN</div> <table><tr><th>num</th><th>name</th><th>num</th><th>value</th></tr><tr><td>1</td><td>a</td><td>1</td><td>xxx</td></tr><tr><td>2</td><td>b</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>c</td><td>3</td><td>yyy</td></tr></table> <div>(3 rows)</div>	num	name	num	value	1	a	1	xxx	2	b			3	c	3	yyy	<div>RIGHT JOIN</div> <table><tr><th>num</th><th>name</th><th>num</th><th>value</th></tr><tr><td>1</td><td>a</td><td>1</td><td>xxx</td></tr><tr><td>3</td><td>c</td><td>3</td><td>yyy</td></tr><tr><td></td><td></td><td>5</td><td>zzz</td></tr></table> <div>(3 rows)</div>	num	name	num	value	1	a	1	xxx	3	c	3	yyy			5	zzz																				
num	name	num	value																																																		
1	a	1	xxx																																																		
2	b																																																				
3	c	3	yyy																																																		
num	name	num	value																																																		
1	a	1	xxx																																																		
3	c	3	yyy																																																		
		5	zzz																																																		
<div>FULL JOIN</div> <table><tr><th>num</th><th>name</th><th>num</th><th>value</th></tr><tr><td>1</td><td>a</td><td>1</td><td>xxx</td></tr><tr><td>2</td><td>b</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>c</td><td>3</td><td>yyy</td></tr><tr><td></td><td></td><td>5</td><td>zzz</td></tr></table> <div>(4 rows)</div>	num	name	num	value	1	a	1	xxx	2	b			3	c	3	yyy			5	zzz																																	
num	name	num	value																																																		
1	a	1	xxx																																																		
2	b																																																				
3	c	3	yyy																																																		
		5	zzz																																																		

## Сравнение ON и USING

Предложение **ON** определяет наиболее общую форму условия соединения: в нём указываются выражения логического типа, подобные тем, что используются в предложении **WHERE**. Пара строк из T1 и T2 соответствуют друг другу, если выражение **ON** возвращает для них true.

**USING** — это сокращённая запись условия, полезная в ситуации, когда с обеих сторон соединения столбцы имеют одинаковые имена. Она принимает список общих имён столбцов через запятую и формирует условие соединения с равенством этих столбцов. Например, запись соединения T1 и T2 с **USING (a, b)** формирует условие **ON T1.a = T2.a AND T1.b = T2.b**.

```
=> SELECT * FROM t1 INNER JOIN t2 ON t1.num = t2.num;
```

num	name	num	value
1	a	1	xxx
3	c	3	yyy

(2 rows)

```
=> SELECT * FROM t1 INNER JOIN t2 USING (num);
```

num	name	value
1	a	xxx
3	c	yyy

(2 rows)

### Ход работы.

#### ЗАДАНИЕ 1. (каждый запрос сопровождать скриншотом, выполняется в Shell)

Для заполненной БД из ЛР 6 (про галерею) придумать не менее 7 запросов, используя информацию из теории (на КАЖДЫЙ вид соединения минимум один запрос, для **cross join** смысл запроса учитывать не обязательно, для остальных видов - обязательно). В отчете указать не только скриншот, но и то, что было задумано в качестве запроса. Например, вывести всех художников 19 века стоимость картин которых превышает ....

#### ЗАДАНИЕ 2. Выполняется в pgAdmin4 или My SQL Workbench (или любое другое case-средство в зависимости от выбранной СУБД)

Согласно своему варианту создайте логическую модель БД, докажите, что она находится в 3 нормальной форме, создайте физическую модель в любом case-средстве (например, pgAdmin4 или My SQL Workbench), объясните выбор использованных типов данных. Назначьте ограничения, объясните их важность. Заполните таблицы случайными данными (не менее 30 записей). Запросы также создавайте в case-средстве.

### 1 вариант

#### Платные прием в поликлинике

Платный прием пациентов проводится врачами разных специальностей (хирург, терапевт, кардиолог, офтальмолог и т.д.). При оформлении приема должна быть сформирована квитанция об оплате приема, в которой указывается информация о пациенте, о враче, который консультирует пациента, о стоимости приема, о дате приема. Пациент оплачивает за прием некоторую сумму, которая устанавливается персонально для каждого врача. За каждый прием врачу отчисляется фиксированный процент от стоимости приема. Процент отчисления от стоимости приема на зарплату врача также устанавливается персонально для каждого врача. Размер начисляемой врачу заработной платы за каждый прием вычисляется по формуле:

Зарплата = Стоимость приема · Процент отчисления на зарплату. Из этой суммы вычитается подоходный налог, составляющий 13% от начисленной зарплаты.

**Выполнить запросы:**

1. Вывести всех врачей (ФИО) определенной специальности
2. Вывести всех пациентов в возрасте от 20 до 25 лет (можно взять другой диапазон)
3. Вывести врача определенной специальности с минимальной стоимостью приема
4. Посчитать зарплату всех врачей за определенный день (используйте формулу выше)
5. Вывести информацию о всех приемах с именами врачей и пациентов за определенный интервал времени
6. Для каждой даты приема посчитать средний чек, отсортировать по дате по убыванию

**2 вариант**

**Тур-фирма**

Фирма предоставляет клиентам услуги по организации зарубежных поездок. При этом цели поездок могут быть различными (отдых, туризм, лечение и т.д.). При оформлении поездки устанавливается фиксированная стоимость 1 дня пребывания в той или иной стране, включающая стоимость проживания, питания, экскурсионного обслуживания и других услуг. Эта стоимость является характеристикой каждого конкретного маршрута. Стоимость поездки может быть вычислена как  $\text{Стоимость 1 дня пребывания} \cdot \text{Количество дней} + \text{Стоимость транспортных услуг} + \text{Стоимость оформления визы}$  (требуется не во все страны, стоимость зависит от страны). Кроме того, клиент платит налог на добавленную стоимость (НДС) в размере 18% от стоимости поездки.

**Выполнить запросы:**

1. Вывести всю информацию о поездке в определенную страну
2. Вывести информацию о маршрутах, для которых целью поездки является отдых, а стоимость одного дня пребывания не превышает определенного порога (например, 5000 руб)
3. Вывести количество человек, которые посетили определенную страну в определенном году
4. Вывести информацию о поездке (ФИО клиента, страна назначения, цель поездки, количество дней пребывания), количество дней пребывания для которых есть значение из некоторого диапазона
5. Для каждой поездки вычислить ее стоимость с НДС
6. Для каждого года вычислить общую стоимость всех поездок, отсортировать по стоимости по возрастанию

**3 вариант**

**Штатное расписание**

При составлении штатного расписания имеющиеся в организации штатные единицы распределяются по подразделениям. Каждая штатная единица характеризуется названием должности, размером должностного оклада, процентом надбавки за ненормированный рабочий день. Каждое подразделение характеризуется наименованием, типом, процентом надбавки за вредные условия труда. Заработная плата для каждой штатной единицы вычисляется как  $\text{Размер зарплаты} = \text{Оклад} \cdot (\text{процент надбавки 1} + \text{Процент надбавки за вредные условия труда} + \text{Процент надбавки за ненормированный рабочий день})$ . С начисленной заработной платы вычитается подоходный налог, равный 13 процентам от размера зарплаты.

**Выполнить запросы:**

1. Вывести информацию о всех штатных единицах, определенной должности
2. Вывести все штатные единицы с окладом из определенного диапазона (например, от 20000 до 40000 руб)
3. Посчитать среднее значение оклада по подразделениям
4. Вывести все наименования должностей по подразделениям

5. Вычислить размер заработной платы для штатных единиц определенного подразделения (например, подразделение «цех»)
6. Вывести должности с минимальным и максимальным окладом

#### **4 вариант**

##### **Учет результатов вступительных экзаменов**

База данных должна содержать информацию об абитуриентах, экзаменаторах и результатах сдачи вступительных экзаменов. О каждом факте сдачи экзамена указываются: дата сдачи экзамена, название экзамена, кто сдавал экзамен, кто принимал экзамен, каков результат сдачи экзамена, Экзаменатор получает за прием экзамена установленную оплату, которая назначается индивидуально. С этой суммы удерживается подоходный налог в размере 13%. Учебное заведение отчисляет в бюджет социальный налог в размере 20% от начисленной преподавателю оплаты за прием экзамена.

##### **Выполнить запросы:**

1. Вывести информацию обо всех несовершеннолетних абитуриентах
2. Вывести всех экзаменаторов, для которых установлен размер оплаты за прием экзамена в определенном диапазоне
3. Вывести информацию о результатах всех вступительных испытаний у одного студента
4. Вычислить размер социального налога и зарплаты экзаменатора за каждый экзамен
5. Вычислить количество абитуриентов с группировкой по годам рождения
6. Вычислить среднее значение оценки по каждой дисциплине

#### **5 вариант**

##### **Учет договоров страхования**

Договор страхования заключается между страховой компанией и клиентом на 1 год. При заключении договора указывается вид страхования, страховая сумма, дата начала действия договора. Каждый клиент выплачивает при заключении договора страховую премию. Размер страховой премии зависит от суммы страхования, тарифа и индивидуальной скидки клиента:  $\text{Страховая премия} = \text{Сумма страхования} * (\text{Тариф} - \text{Процент скидки})$ . Тариф принимает значения от 1 до 5 процентов, индивидуальная скидка – от 0,1 до 5 процентов. Каждый страховой агент получает комиссионное вознаграждение за заключение страхового договора, которое вычисляется как  $\text{Комиссионные} = \text{Сумма страхования} * (\text{Тариф} - \text{Процент скидки}) * \text{Процент вознаграждения}$ .

##### **Выполнить запросы:**

1. Вывести клиентов, которые застраховали свою жизнь
2. Вывести страховых агентов, у кого страховая премия составляет от 20 до 30 процентов
3. Вывести информацию о всех договорах, заключенных за определенный период времени
4. Вычислить для каждого договора размер страховой премии
5. Вычислить среднее значение страховой премии за определённый год
6. Вычислить для каждого года агента, который получил за год максимальное комиссионное вознаграждение

#### **6 вариант**

##### **Прокат автомобилей**

Фирма выдает напрокат автомобили. При этом фиксируются данные о клиенте, данные об автомобиле, дата начала проката и количество дней проката, стоимость одного дня проката. Стоимость одного дня проката может отличаться для разных автомобилей. Для каждого автомобиля определяется страховая стоимость. Стоимость проката автомобиля определяется как  $\text{Стоимость одного дня проката} * \text{Количество дней проката}$ . Фирма ежегодно страхует автомобили, выдаваемые клиентам. Страховой взнос, выплачиваемый фирмой, равен 10 процентам от страховой стоимости автомобиля.

### **Выполнить запросы:**

1. Вывести все автомобили одной марки
2. Вывести все автомобили старше 5 лет
3. Вывести все марки автомобилей, взятые в прокат за определенный год (например, 2023)
4. Вычислить для каждого факта проката стоимость проката
5. За определенный год вычислить среднее значение времени проката (количества дней)
6. Вычислить максимальное и минимальное значение стоимости одного дня проката и вывести информацию о таких автомобилях

### **7 вариант**

#### **Учет нарушений правил дорожного движения**

При нарушении правил дорожного движения (ПДД) фиксируется информация об автомобиле, водителе, его праве на управление автомобилем, о виде нарушения, размере штрафа. Размер штрафа является фиксированным и определяется видом нарушения. Владелец автомобиля ежегодно страхует автомобиль. При страховании устанавливается страховая стоимость автомобиля. Страховые взносы, выплачиваемые владельцем при страховании, равны 10 процентам от страховой стоимости автомобиля

### **Выполнить запросы:**

1. Вывести все автомобили, страховая стоимость которых превышает определенную сумму
2. Вывести информацию о размере штрафа по видам нарушения
3. Вывести информацию о нарушениях ПДД за определённый год
4. Вычислить для каждого автомобиля величину страхового взноса
5. Вычислить сколько нарушений ПДД было за год с группировкой по виду нарушения
6. Вычислить размер назначенных штрафов за год по определенному виду нарушения ПДД

### **8 вариант**

#### **Учет подписки на периодические печатные издания**

Требуется создать базу данных для хранения информации о подписке на периодические печатные издания. При оформлении подписки на то или иное печатное издание следует указать данные о подписчике, данные об издании, дату начала подписки и количество месяцев, на которые оформляется подписка. Стоимость подписки может быть вычислена как Цена 1 экземпляра \* Срок подписки. Клиент платит почтовому отделению 1% от стоимости подписки за доставку. В стоимость подписки включается налог на добавленную стоимость (НДС), вычисляемый как Стоимость подписки\*18%

### **Выполнить запросы:**

1. Вывести информацию о доступных для подписки газетах, название которых начинается с буквы «П».
2. Вывести информацию о подписчиках, проживающих на улице «Садовая», которые оформили подписку на издание с индексом «12123» (можно использовать другое название улицы и индекс).
3. Вывести информацию обо всех изданиях, для которых цена 1 экземпляра есть значение из некоторого диапазона.
4. Вычислить для каждой оформленной подписки ее стоимость без доставки и без НДС.
5. Вычислить для каждого вида (газета, журнал, книга и т.д.) издания его среднюю стоимость
6. Вывести всех подписчиков газет, у которых заканчивается срок подписки (осталось меньше 2х месяцев)

### **9 вариант**

#### **Учет сделок с недвижимостью**

Фирма занимается оформлением сделок с объектами жилой недвижимости. При оформлении сделки фиксируется информация о продаваемой квартире, о риэлторе, оформляющем сделку купли-продажи, о дате оформления сделки. Риэлтор, оформивший сделку купли продажи, получает комиссионное вознаграждение,

которое вычисляется как Цена квартиры \* Процент вознаграждения. Процент вознаграждения является индивидуальным и фиксированным для каждого конкретного риэлтора.

**Выполнить запросы:**

1. Вывести информацию о всех трехкомнатных квартирах
2. Вывести информацию о риэлторах, которые продают только квартиры площадью более 35 кв метров
3. Вывести все проданные квартиры, кому проданы, кто продал за определенный период
4. Вычислить для каждой сделки в апреле определённого года размер комиссионного вознаграждения для каждого риэлтора
5. Вывести все квартиры, в которых не менее 2х комнат и площадь не менее 50 кв
6. Вывести все квартиры одного риэлтора стоимостью не менее 2 млн руб

**10 вариант**

**Учет оптовых продаж магазина**

Оптовый магазин закупает товар по цене закупки и продает товар по цене продажи. Разница между ценой продажи и ценой закупки составляет доход магазина от реализации каждой единицы товара. В магазине работает несколько продавцов. Каждый продавец получает комиссионное вознаграждение за проданный товар. Процент комиссионных назначается индивидуально каждому продавцу. Размер комиссионного вознаграждения за проданный товар определяется по формуле: Комиссионное вознаграждение = Цена продажи единицы товара \* Кол-во проданных единиц товара \* Процент комиссионных. Прибыль от продажи нескольких единиц товара вычисляется как (Цена продажи - Цена закупки) \*Количество проданных единиц товара.

**Выполнить запросы:**

1. Вывести всех продавцов, фамилия которых начинается на определенную букву
2. Вывести информацию о товарах, цена закупки которых находится в некотором диапазоне
3. Вывести продавцов, для которых установлен процент комиссионных не более 10%
4. Вывести информацию о всех продажах за определенный месяц
5. Вычислить размер комиссионного вознаграждения продавцам за день
6. Для каждого наименования товара вычислить среднюю, минимальную и максимальную цену закупки

**Критерии оценки:**

<b>Зачтено</b>	Все задания лабораторной работы самостоятельно, студент может объяснить, как он выполнил то или иное действие; отчет содержит все необходимые сведения, студент уверенно отвечает на вопросы по теории
<b>Не зачтено</b>	Лабораторная работа выполнена не самостоятельно (студент не может ответить ни на один вопрос преподавателя), или выполнена не до конца, или не выполнена совсем