

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ)»

**Кафедра автоматизированной обработки информации**

## БАЗЫ ДАННЫХ

Учебно-методическое пособие  
к лабораторной работе

«ПОДЗАПРОСЫ»

для студентов направления  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Составитель А. А. Будаева

Допущено  
редакционно-издательским советом  
Северо-Кавказского горно-металлургического института  
(государственного технологического университета).  
Протокол заседания РИСа № от \_\_\_\_\_ г.

Владикавказ 2018

УДК 004.65  
ББК 32.073.26-0.18.2  
Б90

Рецензент: кандидат технических наук, доцент СКГМИ (ГТУ)

.

**Б90      Базы данных:** Учебно-методическое пособие к лабораторной работе «Подзапросы» для студентов направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» / Сост.: А. А. Будаева; Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). Изд-во «Терек», 2018. – 26 с.

В учебном пособии рассматриваются особенности написания подзапросов на языке SQL; описаны правила использования подзапросов в части SELECT, WHERE/ HAVING и в списке FROM в виде набора данных. Приведены индивидуальные задания и контрольные вопросы.

**УДК 004.65**  
**ББК 32.073.26-0.18.2**

© Составление. ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский  
горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет)», 2018  
© Будаева А. А., составление, 2018

---

Подписано в печать \_\_\_\_\_ Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Печать на ризографе. Усл. п.л. \_\_\_\_\_. Уч.-изд. л. 4,56. Тираж 20 экз. Заказ № \_\_\_\_\_.  
Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет). Издательство «Терек».  
Отпечатано в отделе оперативной полиграфии СКГМИ (ГТУ).  
362021, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44.

## Оглавление

Цель работы: .....	4
Теоретические сведения .....	4
1. Простые подзапросы .....	5
2. Подзапросы, возвращающие единственное значение .....	5
3. Подзапросы, возвращающие список значений из одного столбца таблицы.....	6
4. Подзапросы, возвращающие набор записей .....	8
5. Связанные (коррелированные) подзапросы .....	8
Задания на лабораторную работу .....	10
Контрольные вопросы .....	20
Литература .....	21
Приложение .....	22

# ПОДЗАПРОСЫ

## Цель работы:

1. изучить принципы использования подзапросов и их виды
2. получить практические навыки написания подзапросов в различных частях основного запроса (SELECT, FROM, WHERE, HAVING)
3. Изучить основные виды предикатов для работы с множествами значений, возвращаемых подзапросом.
4. Изучить основные особенности соотнесенных (коррелируемых) подзапросов.

## Теоретические сведения

В SQL сложные запросы являются комбинацией простых SQL-запросов. Каждый простой запрос в качестве ответа возвращает набор записей (таблицу), а комбинация простых запросов возвращает результат тех или иных операций над ответами на простые запросы.

В SQL сложные запросы получаются из других запросов следующими способами:

- вложением SQL-выражения запроса в SQL-выражение другого запроса. Первый из них называют подзапросом, а второй - внешним или основным запросом;
- применением к SQL-запросам операторов объединения и соединения наборов записей, возвращаемых запросами. Эти операторы называют теоретико-множественными или реляционными.

Подзапрос - это запрос на выборку данных, вложенный в другой запрос. Подзапрос всегда заключается в круглые скобки и выполняется до содержащего выражения. Внешний запрос, содержащий подзапрос, если только он сам не является подзапросом, не обязательно должен начинаться с оператора SELECT. В свою очередь, подзапрос может содержать другой подзапрос и т. д. При этом сначала выполняется подзапрос, имеющий самый

глубокий уровень вложения, затем содержащий его подзапрос и т. д. Часто, но не всегда, внешний запрос обращается к одной таблице, а подзапрос - к другой. На практике именно этот случай наиболее интересен.

## **1. Простые подзапросы**

Простые подзапросы характеризуются тем, что они формально никак не связаны с содержащими их внешними запросами. Это обстоятельство позволяет сначала выполнить подзапрос, результат которого затем используется для выполнения внешнего запроса. Кроме простых подзапросов, существуют еще и связанные (коррелированные) подзапросы, которые будут рассмотрены в следующем разделе.

Рассматривая простые подзапросы, следует выделить три частных случая:

1. подзапросы, возвращающие единственное значение;
2. подзапросы, возвращающие список значений из одного столбца таблицы;
3. подзапросы, возвращающие набор записей.

Тип возвращаемой подзапросом таблицы определяет, как можно ее использовать и какие операторы можно применять в содержащем выражении для взаимодействия с этой таблицей. По завершении выполнения содержащего выражения таблицы, возвращенные любым подзапросом, выгружаются из памяти. Таким образом, подзапрос действует как временная таблица, областью видимости которой является выражение (т. е. после завершения выполнения выражения сервер высвобождает всю память, отведенную под результаты подзапроса).

## **2. Подзапросы, возвращающие единственное значение**

Допустим, из таблицы Customer требуется выбрать данные обо всех клиентах из Казани. Это можно сделать с помощью следующего запроса.

```
SELECT * FROM Customer
WHERE IdCity = (SELECT idCity FROM City
               WHERE CityName = 'Казань')
```

В данном запросе сначала выполняется подзапрос (`SELECT idCity FROM City WHERE CityName = 'Казань'`). Он возвращает единственное значение (а не набор записей, поскольку по полю `City` организовано ограничение уникальности) - уникальный идентификатор города Казань. Если сказать точнее, то данный подзапрос возвращает единственную запись, содержащую единственное поле. Далее выполняется внешний запрос, который выводит все столбцы таблицы `Customer` и записи, в которых значение столбца `IdCity` равно значению, полученному с помощью подзапроса. Таким образом, сначала выполняется подзапрос, а затем внешний запрос, использующий результат подзапроса.

### **3. Подзапросы, возвращающие список значений из одного столбца таблицы**

Подзапрос, вообще говоря, может возвращать несколько записей. Чтобы в этом случае в условии внешнего оператора `WHERE` можно было использовать операторы сравнения, требующие единственного значения, используются кванторы, такие как `ALL` (все) и `SOME` (или `ANY`) (некоторый).

Рассмотрим общий случай использования запросов с кванторами `ALL` и `SOME`. Пусть имеются две таблицы: `T1`, содержащая как минимум столбец `A`, и `T2`, содержащая, по крайней мере, один столбец `B`. Тогда запрос с квантором `ALL` можно сформулировать следующим образом:

```
SELECT A FROM T1 WHERE A оператор_сравнения ALL (SELECT B FROM T2)
```

Здесь `оператор_сравнения` обозначает любой допустимый оператор сравнения. Данный запрос должен вернуть список всех тех значений столбца `A`, для которых оператор сравнения истинен для всех значений столбца `B`.

Запрос с квантором `SOME`, очевидно, имеет аналогичную структуру. Он должен вернуть список всех тех значений столбца `A`, для которых оператор сравнения истинен хотя бы для какого-нибудь одного значения столбца `B`.

*Запрос:* Список всех клиентов, проживающих в городах Казань или Елабуга.

```
SELECT * FROM Customer
WHERE IdCity = SOME(SELECT IdCity FROM City
                     WHERE CityName IN ('Казань', 'Елабуга'))
```

Предыдущий запрос может быть также реализован и с использованием оператора IN, который рассматривался в разделе “Фильтрация данных”.

```
SELECT * FROM Customer WHERE IdCity IN (SELECT IdCity FROM
City WHERE CityName IN ('Казань', 'Елабуга'))
```

Напомним - он проверяет вхождение элемента во множество, в качестве элемента может выступать имя столбца или скалярное выражение, а в качестве множества - явно заданный список значений или подзапрос. Использование подзапроса в качестве второго операнда IN также как и кванторы позволяет избежать ограничения на единственность значения, возвращаемого подзапросом.

С помощью оператора IN можно проверять не только наличие значения в наборе значений, но и его отсутствие. Делается это добавлением оператора отрицания NOT. Вот другой вариант предыдущего запроса:

```
SELECT * FROM Customer WHERE IdCity NOT IN (SELECT IdCity
FROM City WHERE CityName IN ('Казань', 'Елабуга'))
```

Этот запрос возвращает всех клиентов, кроме тех которые проживают в городах Казань и Елабуга.

Аналогичный запрос с использованием квантора ALL:

```
SELECT * FROM Customer WHERE IdCity != ALL(SELECT IdCity
FROM City WHERE CityName IN ('Казань', 'Елабуга'))
```

#### **4. Подзапросы, возвращающие набор записей**

Подзапрос можно вставлять не только в операторы WHERE и HAVING, но и в оператор FROM.

```
SELECT t.столбец1, t.столбец2, ... , t.столбецn FROM (SELECT ... ) t
WHERE ...
```

Здесь таблице, возвращаемой подзапросом в операторе FROM, присваивается псевдоним t, а внешний запрос выделяет столбцы этой таблицы и, возможно, записи в соответствии с некоторым условием, которое указано в операторе WHERE.

#### **5. Связанные (коррелированные) подзапросы**

Все приведенные до сих пор запросы не зависели от своих содержащих выражений, т. е. могли выполняться самостоятельно и представлять свои результаты для проверки. Связанный подзапрос (коррелированный), напротив, зависит от содержащего выражения, из которого он ссылается на один или более столбцов. В отличие от несвязанного подзапроса, который выполняется непосредственно перед выполнением содержащего выражения, связанный подзапрос выполняется по разу для каждой строки-кандидата (это строки, которые предположительно могут быть включены в окончательные результаты). Например, следующий запрос использует связанный подзапрос для подсчета количества заказов у каждого клиента. Затем основной запрос выбирает тех клиентов, у которых больше одного заказа.

```
SELECT * FROM Customer WHERE c1 < (SELECT COUNT(*) FROM
[Order] r WHERE r.IdCust = c.IdCust)
```

Ссылка на c.IdCust в самом конце подзапроса - это то, что делает этот подзапрос связанным. Чтобы подзапрос мог выполняться, основной запрос должен поставлять значения для c.IdCust. В данном случае основной запрос извлекает из таблицы Customer все строки и выполняет по одному подзапросу для всех клиентов, передавая в него соответствующий Id клиента при каждом



выполнении. Если подзапрос возвращает значение большее одного, условие фильтрации выполняется и строка добавляется в результирующий набор.

Связанные подзапросы часто используются с условиями сравнения (в предыдущем примере <) и вхождения в диапазон, но самый распространенный оператор, применяемый в условиях со связанными подзапросами, - это оператор EXISTS (существует). Оператор EXISTS применяется, если требуется показать, что связь есть, а количество связей при этом не имеет значения. Например, следующий запрос возвращает список всех товаров, которые когда-либо заказывали.

```
SELECT IdProd, [Description] FROM Product p
WHERE EXISTS (SELECT * FROM OrdItem oi WHERE oi.IdProd =
p.IdProd)
```

При использовании оператора EXISTS подзапрос может возвращать ни одной, одну или много строк, а условие просто проверяет, возвращены ли в результате выполнения подзапроса строки (все равно сколько). Если взглянуть на блок SELECT подзапроса, можно увидеть, что он состоит из единственного литерала \*. Для условия основного запроса имеет значение только факт наличия возвращенных строк, а что именно было возвращено подзапросом - не важно. Поэтому подзапрос может возвращать все, что вам вздумается, но все же при использовании EXISTS принято задавать SELECT \*.

Для поиска подзапросов, не возвращающих строки, можно использовать оператор EXISTS совместно с оператором отрицания NOT. В частности, чтобы предыдущий запрос возвращал все товары, которые ни разу не заказывались, его можно модифицировать следующим образом.

```
SELECT IdProd, [Description] FROM Product p WHERE NOT EXISTS
(SELECT * FROM OrdItem oi WHERE oi.IdProd = p.IdProd)
```

## Задания на лабораторную работу

Составить SQL-запросы по их заданному содержательному описанию, в соответствии с вариантом. Во всех нижеперечисленных заданиях используется БД Университет (см. Приложение).

### *Варианты лабораторных заданий*

Номер варианта	№№ Задания						
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>1</b>	5	6	7	8	9	10	1
<b>2</b>	11	12	13	14	15	1	2
<b>3</b>	2	3	4	5	6	7	3
<b>4</b>	8	9	10	11	12	13	4
<b>5</b>	14	15	1	2	3	4	5
<b>6</b>	10	1	15	7	4	9	6
<b>7</b>	12	2	3	12	11	6	7
<b>8</b>	13	4	5	3	1	2	8
<b>9</b>	3	5	6	13	8	14	9
<b>10</b>	4	7	8	4	2	15	10
<b>11</b>	6	8	12	15	10	3	11
<b>12</b>	1	10	9	6	14	12	12
<b>13</b>	7	13	11	10	7	8	13
<b>14</b>	9	11	14	1	13	11	14
<b>15</b>	15	14	2	9	3	5	15

### Задание № 1 Некоррелируемые подзапросы

1	По каждой кафедре, расположенной в том же корпусе, что и факультет, деканом которого является Иванов, вывести следующую информацию в столбцах с соответствующими именами: - название кафедры Кафедра - имя заведующего Заведующий.
2	По каждому преподавателю факультета компьютерных наук, который имеет зарплату (salary+commission) больше, чем зарплата преподавателя Иванова с кафедры ИВТ, вывести следующую информацию в столбцах с соответствующими именами: - имя этого преподавателя Преподаватель - должность преподавателя Должность - имя декана факультета компьютерных наук Декан факультета

3	<p>По каждому преподавателю факультета, деканом которого является Иванов, который (преподаватель) поступил на работу позже, чем заведующий кафедры ИВТ, вывести следующую информацию в столбцах с соответствующими именами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имя преподавателя Преподаватель</li> <li>- дата поступления на работу Дата поступления</li> </ul>
4	<p>По каждому преподавателю кафедры, заведующим которой является Иванов, который (преподаватель) поступил на работу в диапазоне от минимальной до максимальной даты поступления на работу преподавателей факультета компьютерных наук, вывести следующую информацию в столбцах с соответствующими именами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имя преподавателя Преподаватель</li> <li>- дата поступления на работу Дата поступления</li> </ul>
5	<p>По каждому преподавателю факультета компьютерных наук, который имеет зарплату (salary+commission) в диапазоне между минимальной и максимальной зарплатой преподавателей кафедры, заведующим которой является Иванов, вывести следующую информацию в столбцах с соответствующими именами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имя преподавателя Преподаватель</li> <li>- его зарплата (salary+commission) Зарплата</li> <li>- должность Должность</li> </ul>
6	<p>По каждой группе кафедры, заведующим которой является Иванов, и рейтинг которой совпадает с рейтингом хотя бы одной из групп факультета компьютерных наук, вывести ее номер и курс</p>
7	<p>По каждой группе, которой преподается дисциплина ««БАЗЫ ДАННЫХ»» и рейтинг которой совпадает с одним из рейтингов групп кафедр ИВТ или ИКТ, вывести ее номер и курс</p>
8	<p>По каждой группе факультета, деканом которого является Иванов, и рейтинг которой находится в диапазоне между минимальным и максимальным рейтингом групп кафедры ИВТ, вывести ее номер, курс и кафедру</p>
9	<p>Для каждой аудитории, в которой проводят занятия преподаватели факультета компьютерных наук, которые (преподаватели) имеют зарплату (salary+commission) в диапазоне между минимальной и максимальной зарплатой кафедры, заведующим которой является Иванов, вывести номер аудитории, ее корпус и количество в ней мест</p>
10	<p>По каждому преподавателю, являющемуся куратором групп факультета, деканом которого является Иванов, и имеющему дату приема на работу в диапазоне между минимальной и максимальной датой приема на работу преподавателей кафедры ИВТ, вывести его имя, зарплату (salary+commission) и должность</p>
11	<p>Вывести имена преподавателей кафедры ИВТ, зарплата которых более чем на 100 превышает удвоенную зарплату Иванова</p>

12	Вывести имена подчиненных заведующего кафедрой ИВТ, которые (подчиненные) имеют ставку (salary), не совпадающую ни с одной из ставок преподавателей кафедры ИКТ, ИЛИ надбавку (commission), также не совпадающую ни с одной из надбавок преподавателей кафедры ИКТ
13	По каждой группе, которой читают такую же дисциплину, как и группам кафедры ИВТ, вывести номер группы и название ее кафедры. Примечание: не выводить группы кафедры ИВТ
14	По каждому преподавателю, который читает хотя бы одну из дисциплин, которые читаются группам 1-3 курсов кафедры ИВТ, вывести его имя, должность и читаемую им дисциплину
15	По каждой дисциплине, читаемой на 1-3 курсах факультета компьютерных наук, которая (дисциплина) читается преподавателем с зарплатой (salary+commission), НЕ совпадающей ни с одной из зарплат преподавателей кафедры ИВТ, вывести название дисциплины, номер и курс группы, которой эта дисциплина читается

### **Задание № 2 Коррелируемые (зависимые, связанные) подзапросы**

1	Вывести названия факультетов, которые имеют кафедры в корпусе 6
2	Вывести названия факультетов, в которых имеется менее 20 профессоров
3	Вывести названия факультетов, в которых имеется менее 5 групп третьего курса
4	Вывести названия и корпуса факультетов, фонд финансирования которых меньше более, чем на 1000, суммарного фонда финансирования всех кафедр факультета
5	Вывести названия факультетов и имена их деканов, в которых меньше 100 студентов 3-го курса
6	Вывести названия кафедр факультета, деканом которого является Иванов, у которых (кафедр) суммарная зарплата (salary+commission) преподавателей больше фонда финансирования кафедры
7	Вывести имена преподавателей-доцентов кафедры, заведующим которой является Иванов, у которых (преподавателей) меньше 4-х пар на первой неделе
8	Вывести номера и курс групп факультета, деканом которого является Иванов, у которых (групп) менее 3-х пар на первой по дисциплине «БАЗЫ ДАННЫХ».
9	Вывести корпуса, в которых располагается только одна кафедра
10	Вывести дисциплины, которые читаются преподавателями менее, чем трех факультетов
11	Вывести номера аудиторий корпуса 6, в которых преподают более 3-х преподавателей или в которых проводятся занятия для менее 4-х групп

12	Вывести номера аудиторий корпуса 6, в которых проводятся занятия в менее, чем в трех группах факультета,. в котором деканом является Иванов
13	Вывести кафедры и их корпуса, которые (кафедры) располагаются в корпусе, отличающемся от корпуса факультета компьютерных наук
14	Вывести фамилии преподавателей, имеющих на первой неделе больше пар, чем на второй.
15	Вывести фамилии и должности преподавателей, имеющих больше пар на первой неделе, чем преподаватель Иванов

### Задание № 3 Коррелируемые подзапросы и предикат EXISTS

1	Вывести названия факультетов из корпуса 6 и имена их деканов, на которых имеется хотя бы одна кафедра
2	Вывести названия факультетов и имена их деканов, на которых имеется хотя бы один преподаватель-профессор
3	Вывести названия факультетов и имена их деканов, на которых нет ни одной группы пятого курса
4	Вывести названия факультетов, которые расположены не в корпусе 5 и не имеют преподавателей, поступивших на работу в диапазоне 01.01.2000-01.06.2000
5	Вывести названия факультетов и имена их деканов, у которых нет кафедр с фондом финансирования, превышающим фонд финансирования факультета
6	Вывести названия кафедр факультета, деканом которого является Иванов, на которых (кафедрах) нет ни одного преподавателя-профессора
7	Вывести названия кафедр факультета, деканом которого является Иванов, на которых (кафедрах) есть хотя бы одни преподаватель-доцент с зарплатой (salary+commission) в диапазоне 1000-12000
8	Вывести названия кафедр факультета, деканом которого является Иванов, на которых (кафедрах) нет групп третьего курса, у которых нет куратора
9	Вывести имена и должности преподавателей кафедры, заведующим которой является Иванов, которые (преподаватели) не преподают ни одной дисциплины
10	Вывести имена и должности преподавателей кафедры, заведующим которой является Иванов, которые (преподаватели) не имеют занятия в понедельник первой недели
11	Вывести имена и должности преподавателей факультета, деканом которого является Иванов, которые (преподаватели) не преподают дисциплину «БАЗЫ ДАННЫХ»

12	Вывести номера, корпус и вместимость аудиторий, в которых нет занятий на 3-й паре во вторник второй недели.
13	Вывести номера и вместимость аудиторий из корпуса 5 или 6, в которых нет занятий на 2-3-й паре в среду первой недели.
14	Вывести номера аудиторий корпуса 6, в которых нет занятий на первой неделе в группах 3-го курса
15	Вывести такие названия дисциплин и имена преподавателей, что в принципе преподаватель преподает эту дисциплину, однако он не преподает ее студентам 1-го и 2-го курса

#### Задание № 4. Коррелируемые подзапросы и предикат ANY, SOME, ALL

1	Вывести названия факультетов, фонды финансирования которых. увеличенные на 200000, больше фондов финансирования любой из их кафедр. Привести два варианта – с оператором ALL и функцией MAX.
2	Вывести названия факультетов, фонды финансирования которых больше фондов финансирования любой из кафедр факультета компьютерных наук
3	Вывести названия факультетов, которые расположены в одном из корпусов, в котором расположены ее кафедры
4	Вывести названия факультетов и имена их деканов, которые (факультеты) расположены в одном из корпусов, в котором расположены аудитории, в которых проводятся занятия по дисциплине «БАЗЫ ДАННЫХ»
5	Вывести названия кафедр факультета, деканом которого является Иванов, которые (кафедры), расположены в одном из корпусов, в котором расположены кафедры факультета компьютерных наук.
6	Вывести названия кафедр, у которых фонд финансирования больше, по крайней мере на 2000, фонда по крайней мере одного из факультетов (привести два варианта: с оператором
7	Вывести названия кафедр факультета компьютерных наук, которые расположены в одном из корпусов, в которых проводят занятия преподаватели кафедры ИВТ
8	Вывести названия кафедр, фонд финансирования которых больше суммарной зарплаты (salary+ commission) всех преподавателей по крайней мере одной кафедры факультета компьютерных наук
9	Вывести номера групп кафедры ИВТ, у которых рейтинг больше, чем хотя бы одной группы третьего курса этой кафедры. Привести два варианта: с оператором >ANY и с оператором EXISTS)
10	Вывести номера групп тех кафедр, которые расположены в одном из корпусов, в которых расположены факультеты с фондом финансирования в диапазоне 20000-300000

11	Вывести имена преподавателей факультета компьютерных наук, у которых имеются занятия хотя бы в один из тех дней, когда имеются занятия у преподавателя Иванова
12	Вывести имена преподавателей факультета компьютерных наук, у которых зарплата (salary+commission) превышает зарплату хотя бы одного из преподавателей кафедры ИВТ
13	Вывести номера аудиторий, в которых проводятся занятия по дисциплине «БАЗЫ ДАННЫХ», и которые расположены в одном из корпусов, в которых имеются занятия в группах 3-го курса кафедры ИВТ
14	Вывести номера аудиторий корпуса 6 с вместимостью, превышающей количество студентов во всех группах кафедры ИВТ
15	Вывести названия дисциплин, которые преподаются в аудиториях, вместимость которых меньше количеству студентов, по крайней мере, одной из групп, в которых эта дисциплина в этой аудитории преподается.

### Задание № 5. Подзапросы во фразе HAVING

1	Вывести такие пары значений: «название дисциплины-имя преподавателя», что - данный преподаватель преподает эту дисциплину; - он преподает ее более, чем 2-м группам - он имеет больше занятий по этой дисциплине, чем преподаватель Иванов по дисциплине «БАЗЫ ДАННЫХ»
2	Вывести такие тройки значений «имя преподавателя-номер группы-курс группы», что - этот преподаватель преподает этой группе данного курса - он преподает более одной дисциплины в этой группе этого курса - он имеет в этой группе этого курса больше занятий, чем количество занятий преподавателя Иванова в этой же группе этого курса
3	Вывести такие тройки значений «имя преподавателя-название дисциплины-номер группы», что - данный преподаватель преподает данную дисциплину данной группе и - он проводит занятия в этой группе по этой дисциплине в более, чем 1-й аудитории и - у него в этой группе по этой дисциплине больше занятий, чем у любого другого преподавателя в этой группе по этой дисциплине
4	Вывести такие пары значений «номер группы-название дисциплины», что: - этой группе преподается эта дисциплина и - этой группе эту дисциплину преподает более, чем 1 преподаватель

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- этой группе эта дисциплина преподается в более, чем одной аудитории</li> <li>- количество лекций, читаемых этой группе по этой дисциплине, больше, чем среднее количество занятий, проводимых по всем дисциплинам</li> </ul>
5	Вывести имена преподавателей кафедры ИВТ, которые имеют больше лекций, чем любой из преподавателей факультета компьютерных наук
6	Вывести имена преподавателей, поступивших на работу в диапазоне дат 01.01.1990-31.12.2008, которые преподают больше дисциплин, чем хотя бы один преподаватель кафедры ИВТ
7	Вывести имена преподавателей с диапазоном зарплат (salary+commission) 1000-3000, которые проводят занятия типа «лекция» в стольких группах, в скольких проводит занятия типа «лабораторная» хотя бы один преподаватель кафедры ИВТ
8	Вывести названия кафедр факультета компьютерных наук, у которых суммарная зарплата (salary+commission) их преподавателей-профессоров превышает, по крайней мере, на 200 суммарную зарплату всех преподавателей-доцентов кафедры ИВТ
9	Вывести названия кафедр факультета компьютерных наук, у которых суммарная зарплата (salary+ commission) их преподавателей-профессоров превышает, по крайней мере, на 200 суммарную зарплату всех преподавателей-доцентов этой кафедры
10	Вывести названия кафедр факультета, деканом которого является Иванов, в которых суммарное количество студентов первого, второго и третьего курса больше или равно, чем суммарное количество студентов 4-го и 5-го курсов хотя бы одной из кафедр факультета компьютерных наук
11	Вывести названия кафедр факультета компьютерных наук, в которых суммарное количество студентов первого, второго и третьего курса больше или равно, чем суммарное количество студентов 4-го и 5-го курсов этой же кафедры
12	Вывести названия факультетов, на которых количество кафедр больше, чем количество кафедр на каждом из факультетов с фондом финансирования в диапазоне 50000-300000
13	Вывести названия факультетов, на которых суммарное количество студентов в группах с рейтингом в диапазоне 10-50 больше, чем во всех группах 5-го курса факультета, на котором заведующим является Иванов
14	Вывести названия факультетов, на которых значение зарплат (salary+ commission) всех преподавателей-профессоров превышает более, чем на 10000 суммарное значение зарплат всех преподавателей-доцентов факультета компьютерных наук.
15	Вывести названия факультетов, на которых значение зарплат (salary+ commission) всех преподавателей-профессоров превышает более, чем



	на 10000 суммарное значение зарплаты всех преподавателей-доцентов этого факультета.
--	-------------------------------------------------------------------------------------

### Задание № 6. Подзапросы во фразе FROM

1	Вывести среднее количество дисциплин на один факультет
2	Вывести среднее количество дисциплин на одну кафедру
3	Вывести среднее количество студентов на одного преподавателя
4	Вывести среднее количество студентов на курсе на каждом факультете
5	Вывести среднее количество студентов в группе и средний фонд финансирования кафедр
6	Вывести среднее количество студентов в группах кафедры ИВТ и средний фонд финансирования кафедр факультета компьютерных наук
7	Вывести суммарный фонд финансирования всех факультетов, суммарный фонд финансирования всех кафедр и суммарную зарплату (salary+commission) всех преподавателей.
8	Вывести количество студентов, количество преподавателей и количество дисциплин
9	Вывести среднее количество лекций на одного преподавателя и среднее количество преподавателей на один факультет
10	Вывести номер аудитории корпуса 5 с минимальным количеством мест, вместе с этим количеством, а также номер аудитории корпуса 6 с максимальным количеством мест, вместе с этим количеством
11	Вывести минимальную зарплату среди преподавателей-доцентов (вместе с именем этого доцента) и максимальную зарплату среди профессоров (вместе с именем этого профессора)
12	Вывести минимальную дату приема на работу, вместе с именем этого преподавателя, и максимальную дату приема на работу, также вместе с именем этого преподавателя.
13	Вывести номер группы с минимальным рейтингом, вместе с этим рейтингом, и номер группы с максимальным рейтингом, вместе с этим рейтингом)
14	Вывести номер и курс группы с минимальным количеством студентов, вместе с этим количеством, и номер группы и курс с максимальным количеством студентов, вместе с этим количеством)
15	Вывести средний фонд финансирования всех кафедр факультета компьютерных наук и среднюю зарплату (salary+commission) всех преподавателей кафедры ИВТ

### Задание № 7. Подзапросы во фразе SELECT

1	По каждому факультету вывести:
---	--------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- название факультета</li> <li>- количество кафедр</li> <li>- суммарный фонд кафедр</li> <li>- количество студентов</li> </ul>
2	<p>По каждому факультету вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название факультета</li> <li>- количество кафедр на факультете</li> <li>- количество студентов 3-го курса на факультете</li> </ul>
3	<p>По каждому факультету вывести</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название факультета</li> <li>- количество групп на 3-м курсе</li> <li>- количество преподавателей-доцентов</li> </ul>
4	<p>По каждому факультету вывести</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название факультета</li> <li>- количество дисциплин, изучаемых студентами факультета</li> <li>- количество дисциплин, преподаваемых преподавателями факультета</li> </ul>
5	<p>По каждой кафедре факультета компьютерных наук вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название кафедры</li> <li>- количество групп, которые изучают дисциплину «БАЗЫ ДАННЫХ»</li> <li>- количество преподавателей на кафедре, которые преподают дисциплину «БАЗЫ ДАННЫХ»</li> </ul>
6	<p>По каждой кафедре факультета, деканом которого является Иванов, вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название кафедры</li> <li>- суммарный фонд зарплаты (salary+commission) всех преподавателей профессоров и доцентов</li> <li>- общее количество студентов на кафедре в группах с рейтингом более 10</li> </ul>
7	<p>По каждой кафедре, преподаватели которой преподают дисциплину «БАЗЫ ДАННЫХ», вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название кафедры</li> <li>- количество лекций, читаемых преподавателями по дисциплине «БАЗЫ ДАННЫХ»</li> <li>- количество групп этой кафедры, которым читаются лекции по дисциплине «БАЗЫ ДАННЫХ»</li> </ul> <p>при условии, что на этой кафедре дисциплину «БАЗЫ ДАННЫХ» преподают не более 2-х преподавателей</p>
8	<p>По каждому преподавателю факультета компьютерных наук вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- его имя,</li> <li>- количество дисциплин, которые он преподаёт</li> <li>- количество занятий, которые он имеет на первой неделе,</li> <li>- количество занятий, которые он имеет на второй неделе</li> </ul> <p>при условии, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- он проводит занятия не более, чем в 3-х группах</li> </ul>

9	<p>По каждому преподавателю факультета компьютерных наук вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- его имя,</li> <li>- количество групп третьего курса, в которых он проводит занятия,</li> <li>- количество аудиторий корпуса 6, в которых он проводит занятия,</li> </ul> <p>при условии, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- он проводит занятия не более, чем по 2 дисциплинам и</li> </ul>
10	<p>По каждой группе факультета, деканом которого является Иванов вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номер группы</li> <li>- курс группы</li> <li>- количество дисциплин, читаемых группе преподавателями-профессорами или доцентами,</li> <li>- количество занятий в аудитории 313 корпуса 6</li> </ul> <p>при условии, что в группе преподают менее 5 преподавателей</p>
11	<p>По каждому факультету вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название факультета,</li> <li>- количество преподавателей на факультете</li> <li>- количество студентов на факультете</li> <li>- суммарная зарплата (salary+commission) всех преподавателей факультета</li> </ul>
12	<p>По каждой кафедре факультета компьютерных наук вывести</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название кафедры</li> <li>- количество групп 3-го курса на кафедре</li> <li>- суммарная зарплата всех преподавателей-доцентов факультета</li> </ul>
13	<p>По каждой группе, куратором которой является преподаватель кафедры ИВТ, вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номер группы</li> <li>- количество преподавателей-профессоров, преподающих в этой группе</li> <li>- количество аудиторий 6-го корпуса, в которых проводятся занятия в этой группе</li> </ul> <p>при условии, что в этой группе преподается менее 5-ти дисциплин</p>
14	<p>По каждой дисциплине, преподаваемой студентам кафедры ИВТ, вывести</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название дисциплины</li> <li>- количество преподавателей профессоров, доцентов и ассистентов, преподающих эту дисциплину</li> <li>- количество групп с рейтингом в диапазоне 10-80, которым эта дисциплина читается</li> <li>- количество аудиторий корпуса 6, в которых эта дисциплина преподается</li> </ul>
15	<p>По каждой аудитории с количеством мест более 15 вывести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номер аудитории</li> <li>- корпус аудитории</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- количество преподавателей, преподающих в этой аудитории которые поступили на работу в диапазоне 01.01.2000-31.12.2008</li> <li>- количество групп 3-го курса, которые имеют занятия в этой аудитории</li> <li>- количество дисциплин, которые преподаются в этой аудитории</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое подзапрос
2. Виды подзапросов и их особенности
3. Порядок выполнения запросов с подзапросами
4. Правила использования подзапросов, расположенных в разных частях основного запроса
5. Коррелированные (соотнесенные) подзапросы. Отличительные особенности
6. Кванторы EXISTS, ALL, ANY, SOME

## Литература

1. *Астахова И. Ф.* Распределенные базы данных на примере ORACLE: Методические материалы к спецкурсу. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2000. 40 с.
2. *Остринская Л. И., Семенова И. И., Дороболук Т. Б.* Теория и практика работы с современными базами и банками данных: Учебное пособие. Омск: Изд-во СиБАДИ, 2005. 250 с.
4. *Семенова И. И.* Сборник упражнений по стандарту SQL. Омск: Изд-во СиБАДИ, 2005. 43 с.
5. Интернет-институт информационных технологий. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru). Курс «Основы SQL».
6. *Мамаев Е. В.* Microsoft SQL Server 2000. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 1280 с.
7. *Семенова И. И.* SQL стандарт в СУБД MS SQL SERVER, ORACLE, VFP И ACCESS: манипулирование данными. Омск: Изд-во СиБАДИ, 2008. 57 с.

## Приложение

### Описание структуры таблиц БД «Университет»

ТАБЛИЦА FACULTY

FacID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы FACULTY
Name	varchar(20)	NULL	Название факультета; уникальное, не может быть NULL
DeanID	integer	NULL	Декан факультета. Внешний ключ, ссылающийся на TeacherID в TEACHER. Если удаляется преподаватель, являющийся деканом, то ссылка на него устанавливается в NULL.
Fund	integer	NULL	Фонд финансирования факультета. Принимает значения больше 100000.00
Building	Char(2)	NULL	Корпус, в котором располагается деканат факультета. Принимает значения '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10'
UnivID	integer	NULL	Университет факультета. Внешний ключ к таблице UNIVER

ТАБЛИЦА DEPARTMENT

DepID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
Name	varchar(20)	NULL	Название кафедры. Не может быть NULL
Fund	integer	NULL	Фонд финансирования кафедры. Принимает значения в диапазоне 20000.00-100000.00
Building	Char(2)	NULL	Корпус, в котором располагается кафедра Принимает значения из списка '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10'
FacID	integer	NULL	Факультет кафедры. Внешний ключ, ссылающийся на FacID в FACULTY. Нельзя удалить факультет, если на нем имеется хотя бы одна кафедра.
HeadID	integer	NULL	Заведующий кафедры. Внешний ключ, ссылающийся на TeacherID в TEACHER. Если удаляется преподаватель, являющийся зав. кафедрой, то ссылка на него устанавливается в NULL.
<b>Ограничение целостности:</b>		Пара столбцов (FacID,name) уникальна (то есть на факультете не может быть кафедр с повторяющимися названиями)	

ТАБЛИЦА TEACHER

TeacherID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
DepID	integer	NULL	Кафедра, на которой работает преподаватель, Внешний ключ, ссылающийся на DepID в

			DEPARTMENT. Если удаляется кафедра, то автоматически устанавливаются в NULL все ссылки на нее.
Name	varchar(20)	NULL	Имя преподавателя. Не может быть NULL
Post	varchar(20)	NULL	Должность преподавателя. Принимает значения из списка: ассистент, преподаватель, доцент, профессор
Tel	varchar(20)	NULL	Рабочий телефон преподавателя
Hiredate	datetime	NULL	Дата приема на работу. Должна быть больше 01.01.1950; не может быть NULL
Salary	integer	NULL	Ставка. Должна быть больше 1000, не может быть NULL
Comission	integer	NULL	Надбавка к ставке. Значение по умолчанию равно 0. Не может быть отрицательной.
ChiefID	integer	NULL	Непосредственный руководитель преподавателя. Внешний ключ, ссылающийся на первичный ключ TeacherID таблицы TEACHER. Если удаляется преподаватель, то все ссылки на него как на руководителя устанавливаются в NULL.
City	varchar(20)	NULL	Город преподавателя
Surname	varchar(20)	NULL	Фамилия преподавателя
<b>Ограничение целостности:</b>		a) Commission должно быть по крайней мере в два раза меньше, чем Salary b) Salary + Commission должен находиться в диапазоне 1000 - 3000 c) ChiefID не должен быть равен TeacherID (то есть преподаватель не может быть руководителем самого себя)	

ТАБЛИЦА SGROUP

GroupID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
Course	integer	NULL	Курс группы. Принимает значения из списка: 1, 2, 3, 4, 5, 6
Num	integer	NULL	Номер группы. Принимает значения больше 0 и меньше 700
Quantity	integer	NULL	Количество студентов в группе. Принимает значения в интервале 1 – 50
Rating	integer	NULL	Рейтинг группы. Значение по умолчанию равно 0. Принимает значения в диапазоне 0–100.
DepID	integer	NULL	Кафедра группы. Внешний ключ, ссылающийся на DepID в DEPARTMENT. При удалении кафедры все ссылки на нее становятся NULL.
CuratorID	integer	NULL	Куратор группы. Внешний ключ, ссылающийся на TchPK в TEACHER. При

			удалении преподавателя все ссылки на него как на куратора становятся NULL.
<b>Ограничение целостности таблицы</b>	Пара значений столбцов (DepID, Num) является UNIQUE (то есть на одной кафедре не могут быть группы с одинаковыми номерами) Пара значений столбцов внешних ключей (DepID, Curator) является уникальной. То есть один и тот же преподаватель не может быть куратором более, чем одной группы на одной кафедре)		

ТАБЛИЦА SUBJECT

SubjID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
Name	varchar(50)	NULL	Название дисциплины. Должно быть уникальным и не равным NULL

ТАБЛИЦА ROOM

RoomID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
Num	integer	NULL	Номер аудитории. Не может принимать значение NULL
Seats	integer	NULL	Количество место в аудитории Принимает значения в интервале 1 - 300
Floor	char	NULL	Этаж аудитории Принимает значения в интервале 1 - 16
Building	integer	NULL	Корпус аудитории. Не может принимать значение NULL. Принимает значения из списка '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10'
<b>Ограничение целостности таблицы</b>		Пара значений столбцов (Num, Building) является уникальной (то есть в одном корпусе на могут быть аудитории с одинаковыми номерами)	

ТАБЛИЦА RASPISANIE

Rasp ID	integer	N	Первичный ключ таблицы
Uch PlanID	integer	N	Ссылка на конкретную позицию учебного плана. Внешний ключ к таблице UCHPLAN
WeekDay	varchar(20)	N	День недели. Принимает значения из списка: пон, втр, срд, чет, пят, суб, вск. Не может быть NULL
WeekNum	integer	N	Неделя. Принимает значения 1 или 2. Не может быть NULL
Lesson	integer	N	Занятие (пара) Принимает значения в интервале 1 – 8. Не может быть NULL
RoomID	integer	N	Аудитория. Внешний ключ, ссылающийся на ROOMID в ROOM. При удалении аудитории все ссылки на нее устанавливаются в NULL.



<b>Ограничение целостности таблицы</b>	Столбцы (UchPlanID, Day, Week, Lesson) в совокупности являются UNIQUE (то есть у одной группы не может быть два различных занятия на одной и той же паре одного и того же дня недели и одной и той же недели)
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ТАБЛИЦА UNIVERS

UnivID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
UnivName	varchar(20)	NULL	Название университета
Reiting	integer	NULL	Рейтинг университета
City	varchar(20)	NULL	Город

ТАБЛИЦА UCHPLAN

UchPlanID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
Semestr	integer	NULL	Номер семестра, в котором изучается дисциплина
GroupID	integer	NULL	Группа. Внешний ключ к таблице SGROUP
TeacherID	integer	NULL	Преподаватель дисциплины. Внешний ключ к таблице TEACHER
SubjID	integer	NULL	Дисциплина плана. Внешний ключ к таблице SUBJECT
TypeID	integer	NULL	Тип занятия. Внешний ключ к таблице SUBJTYPE
DepID	integer	NULL	Кафедра дисциплины. Внешний ключ, ссылающийся на DepID в DEPARTMENT. При удалении кафедры все ссылки на нее становятся NULL.
Hours	integer	NULL	Количество часов по плану
<b>Ограничение целостности таблицы</b>	Столбцы (Semestr, GroupID, SubjID, TypeID) в совокупности являются UNIQUE (т.е. дисциплины в группе в семестре дублироваться не должны)		

ТАБЛИЦА SUBJTYPE

SubjTypeID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
SubjType	varchar(20)	NULL	Тип занятия: лек, лб, прк, сем, ...

ТАБЛИЦА STUDENT

StudID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
Surname	varchar(20)	NULL	Фамилия студента
Name	integer	NULL	Имя студента
Stipend	integer	NULL	Стипендия (если нет = 0, иначе размер стипендии)
City	varchar(20)	NULL	Город
Birthday	datetime	NULL	Дата рождения
GroupID	integer	NULL	Группа студента. Внешний ключ к таблице SGROUP

ТАБЛИЦА VEDOMOSTI

VedID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы
ExamDate	datetime	NULL	Дата экзамена
UchPlanID	integer	NULL	Позиция учебного плана. Внешний ключ к таблице UCHPLAN
VedomNumber	varchar(20)	NULL	Номер ведомости в формате '17/18-00001'
TryNumber	integer	NULL	Номер попытки
<b>Ограничение целостности таблицы</b>	Столбцы (UchPlanID, ExamDate) в совокупности являются UNIQUE (то есть у одной группы не может быть в один день больше одного экзамена) Столбцы (VedomNumber, TryNumber) в совокупности являются UNIQUE (то есть нельзя сформировать две ведомости с одинаковым номером и попыткой)		

ТАБЛИЦА EXAM\_MARKS

VedID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы Ведомость Внешний ключ к таблице VEDOMOSTI
StudID	integer	NOT NULL	Первичный ключ таблицы Студент. Внешний ключ к таблице STUDENTS
Mark	integer	NULL	Оценка