

## Лекция Вычисляемые выражения и статистические функции SQL

В списке элементов предложения SELECT могут использоваться данные, которые отсутствуют в реляционных таблицах, но которые могут быть вычислены по формулам в виде выражений.

Статистические функции SQL (AVG, Count, MIN, MAX, StDev, StDevP, SUM, Var, VarP) представляют собой частный случай вычисляемых данных. Вызов статистической функции имеет следующий формат:

### Функция (выражение)

Аргумент «выражение» является строковым выражением, которое определяет столбец, содержащий числовые данные для вычисления среднего значения, или выражение, выполняющее вычисления с данными из этого поля. Операнды аргумента «выражение» могут включать имя столбца таблицы, константу или функцию (последняя может быть внутренней или определяться пользователем, но не может быть другой статистической функцией SQL).

Результат вычисления статистической функции может быть ограничен условием, задаваемым в предложении WHERE.

### Функция Count

Функция Count вычисляет количество записей, возвращаемых запросом.

### Count (выражение)

Подсчитывать можно любые данные, включая текстовые. Функцию Count используют для подсчета количества записей в базовом запросе. Хотя аргумент-выражение допускает выполнение вычислений над столбцом, функция Count возвращает только количество записей независимо от того, какие данные содержатся в этих записях.

Функция Count не подсчитывает записи со значениями Null, если только аргумент-выражение не содержит подстановочный знак звездочки (\*). Если используются знаки звездочки, то функция Count вычисляет общее количество записей, включая те, которые содержат пустые столбцы. Функция Count (\*) работает значительно быстрее функции Count (<имя столбца>).

Пример. Вывести из таблицы «Студент» количество студентов (Count (\*)) как поле с заголовком «количество студентов».

```
SELECT Count (*) AS [количество студентов]
FROM Студент;
```

### Результат выполнения запроса из примера

количество студентов
12

Если в аргументе-выражении задано несколько столбцов, функция Count подсчитывает запись только в том случае, если хотя бы одно из полей не содержит значение Null. Если

все указанные поля содержат значения Null, то запись не подсчитывается. Для разделения имен полей используется символ (&).

### Функция AVG

Функция AVG применяется только к числовым данным и вычисляет арифметическое среднее набора чисел, содержащихся в указанном столбце выражения-аргумента.

#### AVG (выражение)

Среднее значение, вычисленное функцией AVG, является числовым значением (сумма значений, деленная на их количество).

Функция AVG не включает в вычисления поля со значениями Null.

### Функции MIN, MAX

Функции MIN и MAX применяются как к числовым, так и нечисловым данным и возвращают минимальное и максимальное значения из набора значений, содержащихся в указанном столбце выражения-аргумента:

#### Min (выражение)

#### Max (выражение)

Функции Min и Max используются для определения наименьшего и наибольшего значений из столбца на основе выборки или группировки. Например, можно применить эти функции для возврата наименьшей и наибольшей стоимости доставки. Если не указан способ группировки, то используется вся таблица.

Пример. Вычислить значение минимальной, максимальной и средней зарплаты сотрудников.

```
SELECT MIN (зарплата) AS [минимальная зарплата], MAX (зарплата) AS [максимальная зарплата], AVG (зарплата) AS [средняя зарплата]
FROM Сотрудник;
```

#### Результат выполнения запроса из примера

минимальная зарплата	максимальная зарплата	средняя зарплата
15 000,00 р.	35 000,00 р.	26 200,00 р.

### Функция SUM

Функция SUM применяется только к числовым данным и возвращает сумму набора значений, содержащихся в заданном выражении аргументе.

#### SUM (выражение)

Функция SUM выполняет суммирование значений в столбце. Функция SUM пропускает записи со столбцами, содержащими значения Null.

Пример. Вычислить сумму ежемесячных зарплат сотрудников-инженеров.

```
SELECT SUM (зарплата) AS [сумма зарплат инженеров]
FROM Сотрудник
WHERE должность='инженер';
```

Результат выполнения запроса из примера

сумма зарплат инженеров
99 000,00 р.

### Функции StDev, StDevP

Функции StDev, StDevP возвращают смещенное и несмещенное значения среднего квадратического отклонения, вычисляемого по набору значений, содержащихся в указанном столбце запроса.

**StDev (выражение)**

**StDevP (выражение)**

Функции StDevP и StDev вычисляют величину смещенного и несмещенного среднего квадратического отклонения.

Если базовый запрос содержит меньше двух записей (или не содержит записей для функции StDevP), то эти функции возвращают значение Null (что означает невозможность вычисления среднеквадратичного отклонения).

Пример. Вывести из таблицы «Сотрудник» среднюю зарплату (AVG (зарплата)) и ее среднее квадратическое отклонение (StDev (зарплата)) как поля с заголовками «Средняя зарплата» и «Среднее квадратическое отклонение».

```
SELECT AVG (зарплата) AS [средняя зарплата], StDev (зарплата)
AS [среднее квадратическое отклонение]
FROM Сотрудник;
```

Результат выполнения запроса из примера

средняя зарплата	среднее квадратическое отклонение
26 200,00 р.	6659,77714183796

### Функции Var, VarP

Функции Var, VarP возвращают значения смещенной и несмещенной дисперсии, вычисляемой по набору значений, содержащихся в указанном столбце запроса:

**Var (выражение)**

**VarP (выражение)**

Функции VarP и Var вычисляют значение смещенной и несмещенной дисперсии. Если базовый запрос содержит меньше двух записей, то функции Var и VarP возвращают значение Null (что означает невозможность вычисления дисперсии).

*Статистические функции (функции группирования) часто используются в запросах группирования для вычисления интегральных характеристик групп.*

Пример. Вывести из таблицы «Сотрудник» шифр кафедры («шифр»), среднюю зарплату (AVG (зарплата)) и количество сотрудников (Count (зарплата)) на каждой кафедре как данные с соответствующими заголовками.

```
SELECT шифр AS кафедра, AVG (зарплата) AS [средняя зарплата],  
Count (зарплата) AS [количество сотрудников]  
FROM Сотрудник  
GROUP BY шифр;
```

#### Результат выполнения запроса из примера

кафедра	средняя зарплата	количество сотрудников
ВМ	28 333,33 р.	3
ИС	24 625,00 р.	4

Задание. Вывести из таблицы «Сотрудник» штатное расписание кафедр, т. е. «шифр», «должность», «зарплату» и «количество ставок» (Count (зарплата)), сгруппировав строки по этим полям.

Задание. Вывести из таблицы «Экзамен» номера студентов («рег\_номер»), количество сданных экзаменов (Count (оценка)) и средний балл (AVG (оценка)) для каждого студента как поля с соответствующими заголовками.