

«Статистика — самостоятельная наука с ей одной принадлежащими задачами и методами. Её результат есть политическая арифметика, её цель — познание закономерностей развития организма человеческого общества; её задача — получить точные знания обо всех факторах, определяющих явления внешнего мира в его целостности.

Цель статистики заключается в представлении фактов в наиболее сжатой форме».

A. M. Guerry

«Статистика знает всё» - такими словами начинается вторая часть романа Ильи Ильфа и Евгения Петрова «Двенадцать стульев».

«Известно, сколько какой пищи съедает в год средний гражданин республики... Известно, сколько в стране охотников, балерин... станков, собак всех пород, велосипедов, памятников, девушек, маяков и швейных машинок.

Как много жизни, полной пыла, страстей и мысли, глядит на нас со статистических таблиц!... От статистики не скроешься никуда...»

Статистика – наука, которая занимается получением, обработкой и анализом количественных данных о разнообразных массовых явлениях, происходящих в природе и обществе.

Слово «статистика» происходит от латинского слова «status, которое означает «состояние, положение вещей».

Статистика изучает численность отдельных групп населения страны и её регионов, производства и потребления разнообразных видов продукции, перевозку грузов и пассажиров различными видами транспорта, природные ресурсы и т.п. Результаты статистических исследований широко используются для практических и научных выводов.

В XIX веке появилась биологическая статистика, которая в работах авторов была названа биометрикой. Она анализирует статистические данные, связанные с численными характеристиками как отдельных биологических особей, так и их популяций.

В демографии большую роль играет демографическая статистика, изучающая численность населения, его возрастной, социальный, профессиональный состав, передвижения населения в пределах страны и т.п.

Экономическая статистика разрабатывает методы прогнозирования роста или спада производства продукции; изменения цен, спроса и предложения на товары.

Можно назвать еще несколько десятков различных статистик6 например, медицинскую, финансовую, страховую и т.д.

При изучении учебной нагрузки учащихся выделили группу из 12 человек семиклассников. Их попросили отменить в определенный день время (в минутах), затраченного на выполнение домашнего задания по алгебре. Получили такие данные:

23, 18, 25, 20, 25, 25, 32, 37, 34, 26, 34, 25.

Имея этот ряд данных, можно определить, сколько минут в среднем затратили учащиеся на выполнение домашнего задания по алгебре.

Для этого указанные числа надо сложить и сумму разделить на 12:

$$\frac{23+18+25+20+25+25+32+37+34+26+34+25}{12} = \frac{324}{12} = 27$$

Число 27, полученное в результате, называют *средним арифметическим* рассматриваемого ряда чисел.

Средним арифметическим ряда чисел называется частное от деления суммы этих чисел на число слагаемых.

Среднее арифметическое находят тогда, когда хотят определить среднее значение для некоторого ряда данных:

- среднюю урожайность пшеницы с 1га в районе;**
- средний суточный удой молока от одной коровы на ферме;**
- среднюю выработку одного рабочего бригады за смену.**

Необходимо знать, что среднее арифметическое находят только для однородных величин.

Не имеет, например, смысла в качестве обобщающего показателя среднюю урожайность зерновых и бахчевых культур в фермерском хозяйстве.

Причем и для однородных величин вычисление среднего арифметического бывает иногда лишено смысла, например, нахождение средней температуры больных в госпитале, среднего размера обуви, которую носят учащиеся школы.

Размахом ряда чисел называется разность между наибольшим и наименьшим из этих чисел.

Размах ряда находят тогда, когда хотят определить как велик разброс данных в ряду. Пусть, например, в течение суток отмечали каждый час температуру воздуха в городе. Для полученного ряда данных полезно не только вычислить среднее арифметическое, показывающее, какова среднесуточная температура, но и найти размах ряда, характеризующий колебание температуры воздуха в течение этих суток.

Модой ряда чисел называется число, наиболее часто встречающееся в ряду.

Ряд чисел можно иметь более одной моды или не иметь моды совсем.

Например, в ряду чисел

47, 46, 50, 52, 47, 52, 49, 45, 43, 53

две моды – это числа 47 и 52,

а в ряду чисел

69, 68, 66, 70, 67, 67, 71, 74, 63, 73, 72

моды нет.

Пусть, проведя учет деталей, изготовленных за смену рабочими одной бригады, получили такой ряд данных:

36, 35, 35, 36, 37, 37, 36, 37, 38, 36, 36, 36, 39, 39, 37, 39, 38, 38, 36, 39, 36.

Найдем для него среднее арифметическое, размах и моду.

Для этого удобно предварительно составить из полученных данных *упорядоченный ряд чисел*, т. е. такой ряд, в котором каждое последующее число не меньше (или не больше) предыдущего. Получим 35, 35, 36, 36, 36, 36, 36, 36, 36, 36, 37, 37, 37, 37, 38, 38, 38, 39, 39, 39, 39.

Вычислим среднее арифметическое:

$$\frac{35 \cdot 2 + 36 \cdot 8 + 37 \cdot 4 + 38 \cdot 3 + 39 \cdot 4}{21} = \frac{776}{21} \approx 37$$

Размах ряда равен $39 - 35 = 4$. Мода данного ряда равна 36, т. к. число 36 чаще всего встречается в этом ряду.

Итак, средняя выработка рабочих за смену составляет примерно 37 деталей; различие в выработке рабочих не превосходит 4 деталей; типичной является выработка, равная 36 деталям.

В таблице показан расход электроэнергии в январе жильцами девяти квартир:

Номер квартиры	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Расход электроэнергии, кВтч	85	64	78	93	72	91	72	75	82

Составим из данных, приведенных в таблице, упорядоченный ряд:
64, 72, 72, 75, 78, 82, 85, 91, 93.

В полученном упорядоченном ряду девять чисел.

Нетрудно заметить, что в середине ряда расположено число 78: слева от него записано четыре числа и справа тоже четыре числа. Говорят, что число 78 является *серединным* числом, или, иначе, *медианой*, рассматриваемого упорядоченного ряда чисел (от латинского слова *mediana*, которое означает «среднее»). Это число считают также медианой исходного ряда данных.

Номер квартиры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расход электроэнергии кВт ч	85	64	78	93	72	91	72	75	82	83

Пусть при сборе данных о расходе электроэнергии к указанным девяти квартирам добавили еще десятую. Получили такую таблицу:

$$\frac{78 + 82}{2} = 80$$

Так же как и в первом случае, представим полученные данные в виде упорядоченного ряда чисел:

64, 72, 72, 75, 78, 82, 85, 88, 91, 93.

В этом числовом ряду четное число членов и имеются два числа, расположенные в середине ряда: 78 и 82. Найдем среднее арифметическое этих чисел:



Число 80, не является членом ряда, разбивает этот ряд на две одинаковые по численности группы: слева от него находится пять членов ряда и справа тоже пять

Медианой упорядоченного ряда чисел с нечетным числом членов называется число, записанное по середине, а медианой упорядоченного ряда чисел с четным числом членов называется среднее арифметическое двух чисел, записанных по середине.

Медианой произвольного ряда чисел называется медиана соответствующего упорядоченного ряда. Если в упорядоченном числовом ряду содержится $2n-1$ членов, то медианой ряда является n -й член, т.к. $n-1$ членов стоит до n -го члена и $n-1$ членов – после n -го члена. Если в упорядоченном числовом ряду содержится $2n$ членов, то медианой является среднее арифметическое членов, стоящих на n -м и $n+1$ -м местах.

Известно, что сотрудники отдела приобрели акции некоторого акционерного общества. Данные представлены в виде следующего упорядоченного ряда:

2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, ..., 3, 4, 4, ..., 4. 100?

$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{12 \text{ раз}} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{16 \text{ раз}}$

Найдем медиану этого ряда. Так как всего в ряду 34 числа, то медиана равна среднему арифметическому 17-го и 18-го членов, т.е. равна $(3+4):2=3,5$.

Вычисляя среднее арифметическое этого ряда, найдем, что оно приближенно равно 6,2, т.е. в среднем сотрудники отдела приобрели примерно по 6 акций. Мы видим, что в данном случае, медиана лучше отражает реальную ситуацию, т. к. все сотрудники, кроме одного, приобрели не более 4 акций.