

# Мода и медиана

Выполнили ст-ки гр. УЭбо2-2  
Бахлова Е. А и Лещенко К. А.

## Структурные средние

*Мода* наиболее часто повторяющееся значения признака

$$M_o = X_{M_o} + h \frac{m_{M_o} - m_{M_o-1}}{(m_{M_o} - m_{M_o-1}) + (m_{M_o} - m_{M_o+1})}$$

где  $X_{M_o}$  - нижнее значение модального интервала;

$m_{M_o}$  - число наблюдений или объем взвешивающего признака в модальном интервале (в абсолютном либо относительном выражении);

$m_{M_o-1}$  - то же для интервала, предшествующего модальному;

$m_{M_o+1}$  - то же для интервала, следующего за модальным;

$h$  - величина интервала изменения признака в группах

# МОДА

- Распределение проданной женской обуви по размерам характеризуется следующим образом:

Размер обуви	34	35	36	37	38	39	40	41
<i>Количество проданных пар</i>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>34</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>51</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

Стаж лет	Число работников
До 2	4
2-4	23
4-6	20
6-8	<b>35</b>
8-10	11
Больше 10	7

Модальный интервал величины стажа 6-8 лет,  
а мода продолжительности стажа:

$$M_o = 6 + 2(35 - 20) / (35 - 20) + (35 - 11) = 6.77 \text{ года}$$

# Структурные средние

величина признака, которая делит упорядоченную  
**Медиана** последовательность его значений на две равные по  
численности части

$$Me = X_{Me} + h_{Me} \cdot \frac{\frac{\sum m}{2} - S_{Me-1}}{m_{Me}}$$

где  $X_{Me}$  - нижняя граница медианного интервала;

$h_{Me}$  - его величина;

$\sum m/2$  - половина от общего числа наблюдений или половина объема того показателя, который используется в качестве взвешивающего в формулах расчета средней величины;

$S_{Me-1}$  - сумма наблюдений (или объема взвешивающего признака), накопленная до начала медианного интервала;

$m_{Me}$  - число наблюдений или объем взвешивающего признака в медианном интервале

# медиана

- В дискретном ряду распределения медиана находится непосредственно по накопленной частоте, соответствующей номеру медианы .

$$N = \frac{n + 1}{2};$$

**Дискретный ряд** - это такой вариационный ряд, в основу построения которого положены признаки с прерывным изменением (дискретные признаки): тарифный разряд, количество детей в семье, число работников на предприятии и т.д.

Эти признаки могут принимать только конечное число определенных значений.

Для **варьирующего ряда** ( т.е. *построенного в порядке возрастания, или убывания индивидуальных величин*) **с нечетным числом членов** медианой является варианта, расположенная в центре ряда.

Если **число членов четное** – медиана = сред. арифмет.из двух смежных вариантов.



В таблице показан расход электроэнергии в январе жильцами девяти квартир:

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

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	88

**В интервальной вариационном ряду порядок нахождения  $M_e$  следующий:**

1. располагаем индивидуальные значения признака

по ранжиру,

2. определяем для данного ранжированного ряда накопленные частоты,

3. по данным о накоплен. частотах находим медианный интервал.

Поскольку медианное значение делит всю совокупность на две равные по численности части, оно оказывается в каком-то из интервалов признака  $X$ .

4. С помощью интерполяции в этом медианном интервале находят значение медианы

## *Применение моды:*

- 1) в практике мода и медиана иногда используются вместо средней арифметической или вместе с ней;
- 2) фиксируя средние цены товаров или продуктов на рынке, записывают наиболее часто встречающуюся цену на рынке (моду цены).

## *Применение свойства медианы:*

при проектировании оптимального  
положения остановок общественного  
транспорта; при проектировании складских  
помещений; при сооружении бензозаправок и  
т. д.

## *Решение задач по теме статистическое распределение*

Задача 1. По данным Росстата численность занятых в экономике по возрасту в 2015 году. Найдите медиану, и моду . Объясните их содержание.

Возраст, лет	До 19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-70	Всего
% к общей численности и занятых в экономике	1,5 %	9,2 %	11,5 %	11,6 %	15,3 %	17 %	15,4 %	10,7 %	3,6 %	4,2 %	100 %
Накопленные частоты	1,5	10,7	22,2	33,8	49,1	66,1	81,5	92,2	95,8	100	
Середина интервала	17	22	27	32	37	42	47	52	57	62	
произведение середины интервала на частоту	25,5	202,4	310,5	371,2	566,1	714	723,8	556,4	205,2	260,4	3936

арифметической взвешенной.

=

$$=(1,5*17+9,2*22+11,5*27+11,6*32+15,3*37+17*42+15,4*47+10,7*52+3,6*57+4,2*62)/100=(25,5+202,4+310,5+371,2+566,1+714+723,8+556,4+205,2+260,4)/100=3935,5/100=39.4(\text{лет}).$$

**Далее рассчитаем моду и медиану.**

**Мода**  $(M_o)$  – это самое часто встречающееся значение варьирующего признака в вариационном ряду. Для дискретного ряда мода равна значению с самой большой частотой. **Для интервального ряда** начинают с нахождения модального интервала. Он выбирается по наибольшей частоте. Мода рассчитывается:

где:  $x_o$  - нижняя граница модального интервала;

$i$  - размер модального интервала;

- частота модального интервала;

наибольшей частоте, наибольшая частота у нас 17, которая соответствует модальном интервалу 40-44. **Найдем моду** по формуле.

$$M_o = 40 + 4 * (17 - 3) / ((17 - 3) + (17 - 4)) = 42,07.$$

**Далее найдем медиану.**

**Медиана (Me)** - это середина. Для расчета значения медианы в дискретном ряду находят середину совокупности, т.е. полусумму частот, и смотрят, какое значение соответствует середине совокупности. При нахождении медианы интервального ряда выбирают медианный интервал, интервал выбирают по накопленным частотам, смотрят, когда впервые накопленная частота превысит середину совокупности, данный интервал и будет медианным.

Для вычисления медианы применяется формула:

где:  $x_{Me}$  - нижняя граница медианного интервала;

$i$  - размер медианного интервала;



## Решение

У нас интервальный ряд. Медианный интервал определяется по накопленной частоте, мы должны определить, когда впервые накопленная частота превысит середину совокупности. Середина совокупности у нас 50. Впервые накопленная частота превысила середину совокупности в интервале от 40 до 44, что соответствует накопленной частоте 66,1 и частоте 17. Накопленная частота интервала, предшествующего модальному у нас равна 49,1.

**Найдем медиану по формуле.**

$$Me = 40 + 4 * (1/2 * 100 - 49.1) / 17 = 40,21.$$