

Генеральная совокупность и выборка

**Выполнила: Буркения Н.А.
Учитель математики
МБОУ «Школа №17»**

При изучении реальных явлений часто бывает **невозможно** обследовать все элементы совокупности.



Вместо изучения всех элементов совокупности, которую называют **генеральной совокупностью**, обследуют ее значительную часть, выбранную случайным образом, называемую **выборкой**.



Выборку называют **репрезентативной**, если в ней присутствуют все значения случайной величины примерно в тех же пропорциях, что и в генеральной совокупности.

\bar{S}

S - объем генеральной совокупности

N - объем репрезентативной выборки

M_1, M_2, \dots, M_k - частоты

$$\sum M = N$$

S_1, S_2, \dots, S_k - частоты в генеральной
совокупности

$$\sum S = \bar{S}$$

Для идеально составленной репрезентативной выборки должно выполняться равенство:

$$\frac{M_i}{N} = W_i = \frac{S_i}{S}, \quad (1)$$

Где i – порядковый номер значения признака ($1 \leq i \leq k$).

$$S_i = \bar{S} \frac{M_i}{N} \text{ или } S_i = \bar{S} W_i, \quad (2)$$

где $1 \leq i \leq k$.

Пример 1

Фабрика резиновых изделий выиграла тендер на изготовление $S = 10000$ армейских противогазов. Для определения того, сколько противогазов каждого из пяти существующих размеров следует изготовить, были сделаны замеры у $N=100$ случайным образом выбранных солдат ближайшей воинской части.

Распределение размеров противогазов X по частотам M оказалось следующим:

X	0	1	2	3	4
M	5	21	47	22	5

Сколько противогазов каждого размера будет изготавливать фабрика?

$N=100$ солдат (объем репрезентативной выборки)

$S = 10000$ - объем генеральной совокупности

Количество противогазов соответствующего размера можно найти по формуле (2).

Размер (X)	0	1	2	3	4
Частота в выборке (M)	5	21	47	22	5
Относительная частота					
Количество противогазов					

РАЗМАХ И ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ



1. РАЗМАХ, МОДА И МЕДИАНА

Имеются:

1) распределение случайной величины X — числа прочитанных за каникулы книг десятью девочками по частотам M ;

2) распределение по частотам случайной величины Y — числа прочитанных за каникулы книг девятью мальчиками того же класса.

X	3	4	5	8	12
M	3	2	3	1	1

Y	3	4	5	6	7
M	2	4	1	1	1



Нужно сравнить *интерес к чтению девочек и мальчиков этого класса.*

Для сравнения предложенных совокупностей могут быть использованы различные характеристики. Перечислим некоторые из них.

Выпишем последовательность:

3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 5, 8, 12

3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 6, 7.

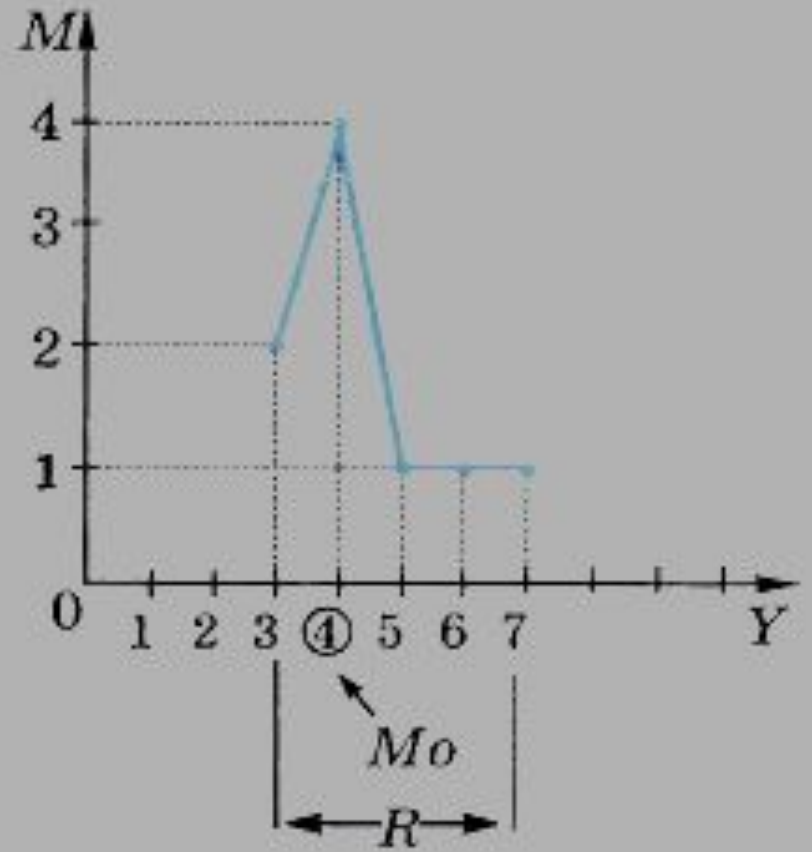
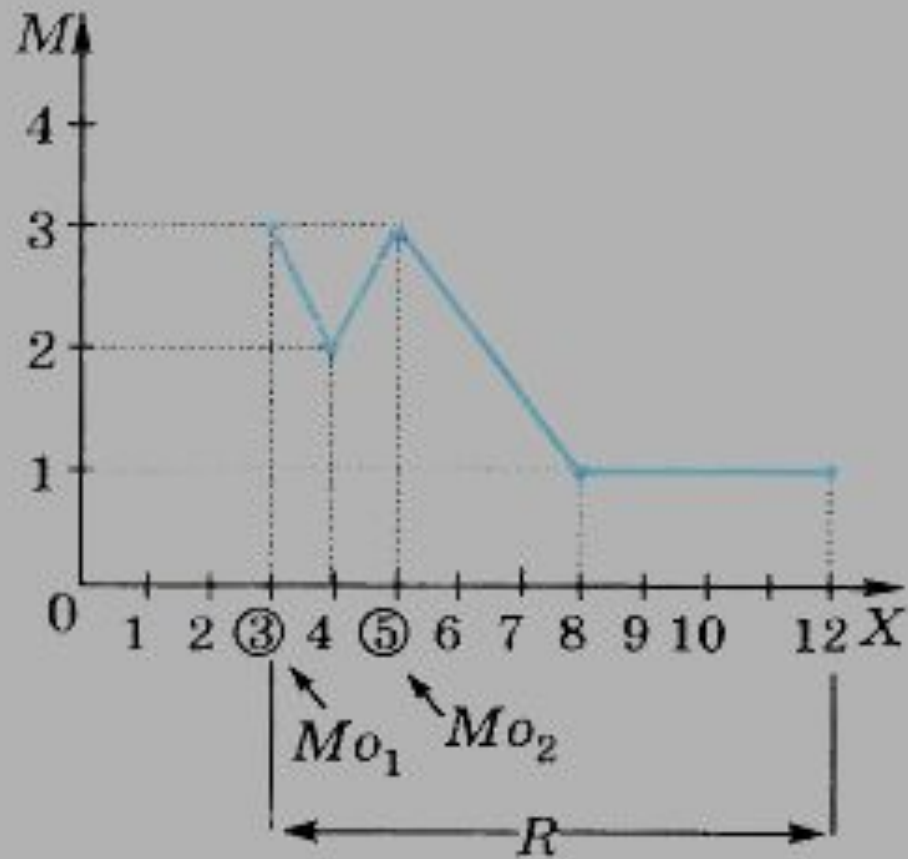


Размах (обозначается R) — разница между наибольшим и наименьшим значениями случайной величины.

Мода (обозначим M_o) — наиболее часто встречающееся значение случайной величины.

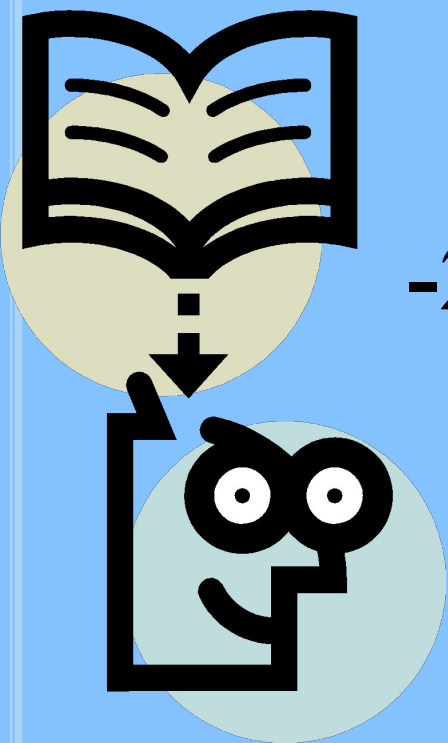
Медиана (обозначим M_e) — это так называемое срединное значение упорядоченного ряда значений случайной величины.





ПРИМЕР 1.

Вычислить размах, моду и медиану для последовательности:



-2, 3, 4, -3, 0, 1, 3, -2, -1, 2, -2, 1.



2. СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

Средним значением случайной величины X (обозначается \bar{X}) называют среднее арифметическое всех её значений.

Если все значения случайной величины X_1, X_2, \dots, X_N различны, то

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N} \quad (3)$$



Если значения случайной величины X_1, X_2, \dots, X_k имеют в совокупности соответственно частоты M_1, M_2, \dots, M_k , то

$$\bar{X} = \frac{X_1 M_1 + X_2 M_2 + \dots + X_k M_k}{M_1 + M_2 + \dots + M_k} \quad (4)$$

Зная, что $\sum M = N$, формулу (4) можно переписать в виде

$$\bar{X} = \frac{X_1 M_1 + X_2 M_2 + \dots + X_k M_k}{N} \quad (4')$$



Меры центральной тенденции

Мода

Медиана

Среднее значение

Подчёркнем, что существует возможность измерить, охарактеризовать совокупность одним числом, к которому стремятся все её значения. Не для каждой совокупности имеет смысл формально находить центральные тенденции.