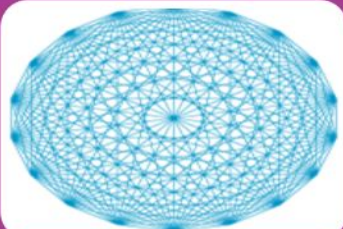
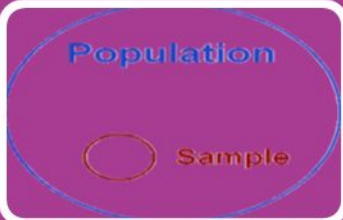


# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА



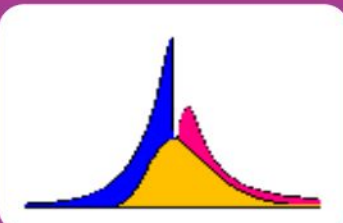
## Общие понятия

- статистический метод
- статистическая модель



## Генеральная и выборочная совокупности

- объем совокупности
- способы отбора



## Распределение выборки

- вариационный ряд
- статистический ряд

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

## Общие сведения



?



**Статистика:**  
На основании информации о том, что в руке - сделать вывод о том, что в ящике.



?

**Теория вероятности:**  
На основании информации о том, что в ящике - сделать вывод о том, что в руке.



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

## Общие сведения. Статистический метод

**Статистический метод** заключается в том, что из данных наблюдений или экспериментов получают научно обоснованные выводы, которые относятся не к отдельным испытаниям, из повторения которых и состоит данное массовое случайное явление, а представляют утверждения об общих вероятностных характеристиках данного процесса, то есть о вероятностях, законах распределения, математических ожиданиях и т. д.



Для того, чтобы понять вкусный ли торт – достаточно съесть кусочек..



Для того, чтобы сделать вывод о проценте негодных изделий в большой партии (**генеральной совокупности**), достаточно проверить небольшую часть партии (**выборку**)...



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

## Общие сведения. Статистический метод

**Статистический метод** заключается в том, что из данных наблюдений или экспериментов получают научно обоснованные выводы, которые относятся не к отдельным испытаниям, из повторения которых и состоит данное массовое случайное явление, а представляют утверждения об общих вероятностных характеристиках данного процесса, то есть о вероятностях, законах распределения, математических ожиданиях и т. д.



Для того, чтобы понять вкусный ли торт – достаточно съесть кусочек...

-совокупность всех  
возможных вариантов



Для того, чтобы сделать вывод о проценте негодных изделий в большой партии (генеральной совокупности), достаточно проверить небольшую часть партии (выборку)...

совокупность случайно  
отобранных объектов



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

Общие сведения. Статистическая модель

Теория вероятности

Математическая статистика

**Математическая модель:**

$(\Omega, A, P)$

$P$  считается полностью определенной

$\Omega = \{\omega\}$  - пустое множество, называемое пространством элементарных событий,  
 $A$  - некоторая выделенная совокупность подмножеств множества  $\Omega$ , называемых событиями;

$P$  - вероятность, заданная на событиях  $A \in A$

имеется та или иная неопределенность в задании вероятности  $P$ ,

$P$  - класс допустимых распределений случайная величина  $X$ , заданной на  $\Omega$ .

Например,

рассмотрим эксперимент с бросанием уравновешенной монеты. Тогда естественным способом задать вероятностное пространство

$$\Omega = \{0,1\}, A = \{\{0\}, \{1\}, \{0,1\}, \emptyset\}$$

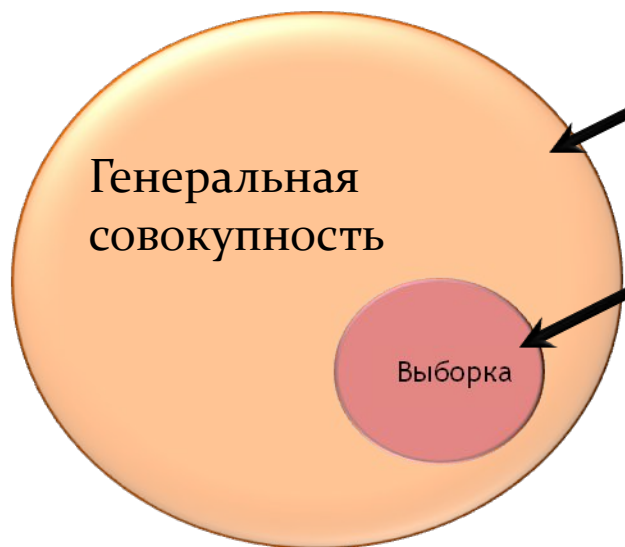
и определить вероятность следующим образом:

$$P(\{0\}) = \frac{1}{2}, P(\{1\}) = \frac{1}{2}, P(\{0,1\}) = 1, P(\emptyset) = 0$$



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

## Генеральная и выборочная совокупности



совокупность всех возможных (мыслимых вариантов), из которых производится выборка.

совокупность случайных отобранных объектов.

**Объемом совокупности** (выборочной или генеральной) называется число объектов этой выборки.

### Например:



если из 1000 деталей отобрано для обследования 100 деталей, то объем генеральной совокупности  $N = 1000$ , а объем выборки  $n = 100$ .



выборы в стране сопровождаются социологическими исследованиями «exit poll»: на основании выборки с объемом 10000 делают выводы о всех избирателях (генеральная совокупность объемом в десятки миллионов)



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

## Генеральная и выборочная совокупности



! Выборка должна быть репрезентативной



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

## Вариационный ряд

Первичный статистический материал оформляется в виде таблицы

номер опыта	$i$	1	2	...	$n$	объем выборки
наблюдаемое значение случайной величины	$x_i$	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$	

Наблюдаемые значения  $x_i$  называются **вариантами**, а последовательность вариантов, записанных в возрастающем порядке, называется **вариационным рядом**.

### Основные характеристики вариационного ряда:

- (варианта с максимальной частотой)
- (варианта – середина вариационного ряда)
- (разница между max и min значениями ряда)
- (среднее арифметическое абсолютное отклонение, которое служит для характеристики рассеивания вариационного ряда)
- (отношение выборочного СКО к выборочной средней выраженное в процентах и служит для сравнения величин рассеивания по отношению к выборочной средней двух вариационных рядов)





# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

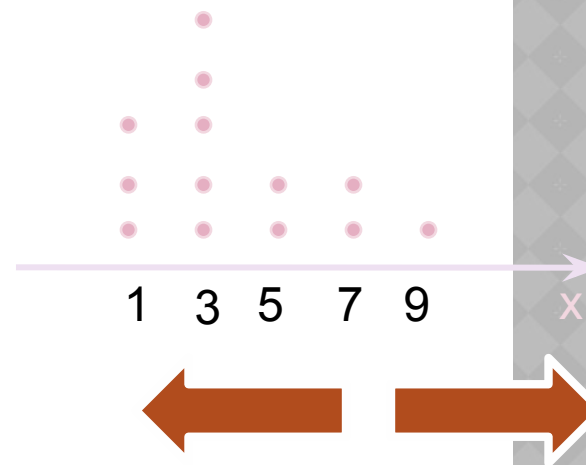
## Вариационный ряд

1 1 1 3 3 3 3 3 5 5 7 7 9

$x_i$	1	3	5	7	9
$n_i$	3	5	2	2	1

### Основные характеристики вариационного ряда:

- мода  $M_o =$
- медиана  $M_e =$
- размах  $R =$  -



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

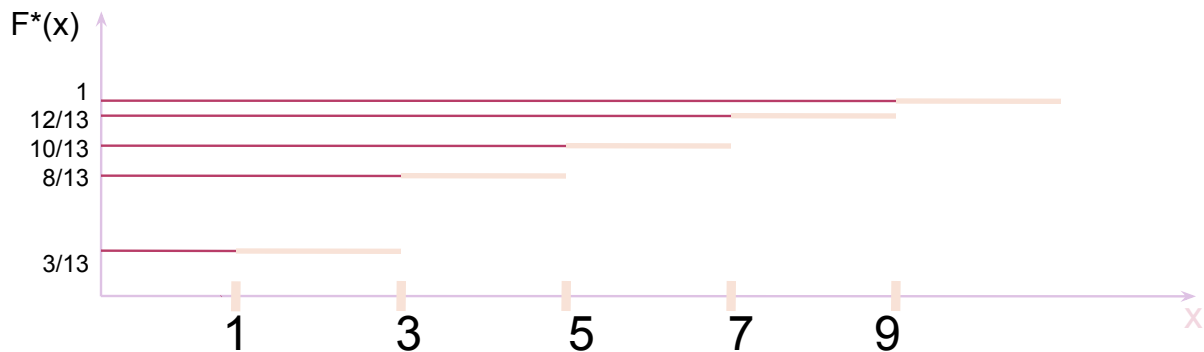
## Статистический ряд

$x_i$	1	3	5	7	9
$n_i$	3	5	2	2	1
нак $n_i$	3	3+5=8	8+2=10	10+2=12	12+1=13

$$n = \sum n_i$$



$W_{i=1/n}$	3/13	5/13	2/13	2/13	1/13
$F^*(x_i) = n_i^{\text{нак}} / n$	3/13	8/13	10/13	12/13	1



Эмпирическая функция распределения



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

## Статистический ряд

Теория вероятности:

Соответствие между возможными значениями случайной величины и их вероятностями.

распределение

Статистика:

Соответствие между наблюдаемыми вариантами и их частотами

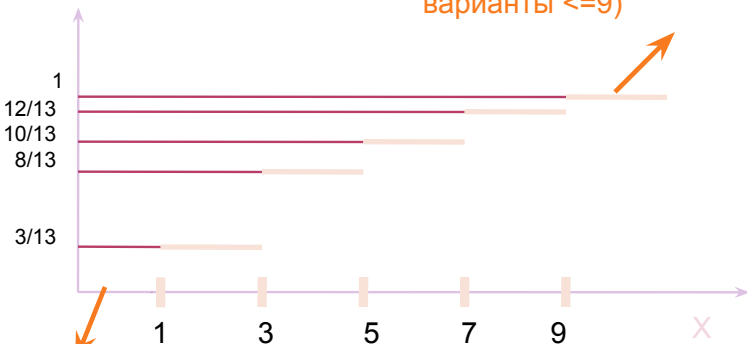
$X < x$

$F^*(x)$

$x$

$F^*(x)$

относительная частота события – равна 1 (все варианты  $\leq 9$ )

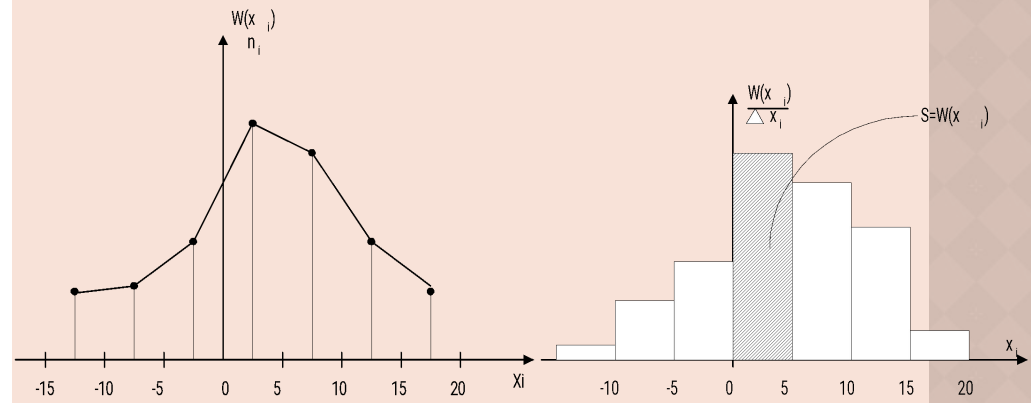


относительная частота события  $X < 1$  – равна 0

Графики статистического распределения:

1. Полигон

2. Гистограмма



$n \rightarrow \infty$

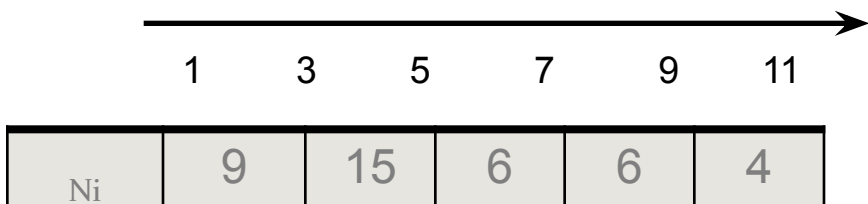


## Группировка

<u>2.8</u>	<u>3.2</u>	<u>3.6</u>	<u>5</u>	<u>7.2</u>	<u>6.5</u>	<u>4.2</u>	<u>2.8</u>
<u>1</u>	<u>5.8</u>	<u>4.5</u>	<u>7.5</u>	<u>1.8</u>	<u>7.8</u>	<u>5.2</u>	<u>3.9</u>
<u>3.3</u>	<u>1.2</u>	<u>9.2</u>	<u>1.3</u>	<u>9.8</u>	<u>2.2</u>	<u>8.6</u>	<u>9.4</u>
<u>8.1</u>	<u>9.6</u>	<u>4.8</u>	<u>3.5</u>	<u>4</u>	<u>8.3</u>	<u>2.4</u>	<u>3.9</u>
<u>4</u>	<u>3.8</u>	<u>3.6</u>	<u>6.6</u>	<u>4.3</u>	<u>4</u>	<u>6.1</u>	<u>2.9</u>

Исходная выборка  
объемом  $n=40$

Весь диапазон значений случайной величины делим на интервалы, и подсчитываем количество значений, попавших в каждый из интервалов



$x_i$	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11
$W_i$	9/40	15/40	6/40	6/40	4/40



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

## Статистический ряд

$X < x$

$F^*(x)$

функция  
относительную частоту

ности  $F(x)$ ,

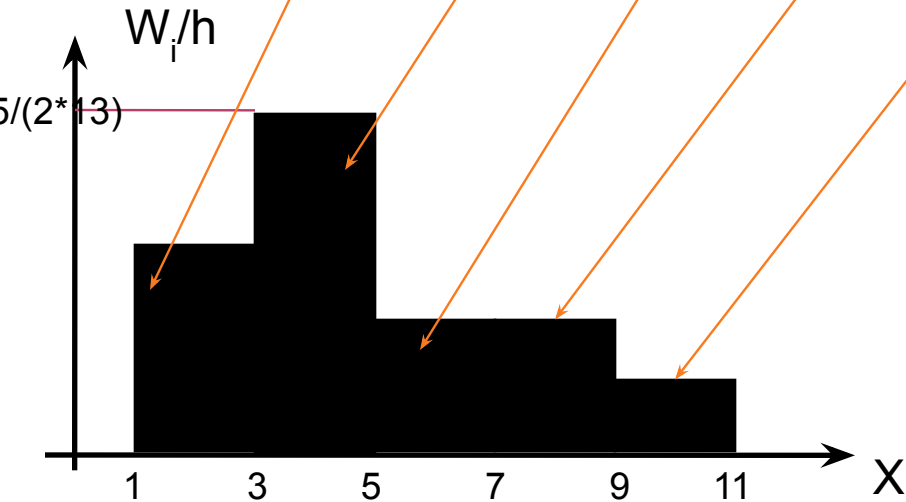
вероятность

$X < x$

$x_i$	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11
$W_i$	3/13	5/13	2/13	2/13	1/13

Ширина  
интервала  
 $h=2$

$W_i/h$	$3/(2 \cdot 13)$	$5/(2 \cdot 13)$	$2/(2 \cdot 13)$	$2/(2 \cdot 13)$	$1/(2 \cdot 13)$
---------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------



Построение гистограммы относительных частот



## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ВЫБОРОЧНОГО МЕТОДА

Проверьте себя – знаете ли вы следующие понятия:

1. Генеральная и выборочная совокупности
2. Вариационный ряд
3. Размах, мода, медиана, коэффициент вариации
4. Статистический ряд
5. Распределение частот, функция распределения
6. Полигон, гистограмма частот, гистограмма относительных частот.

THE END

Начать сначала...