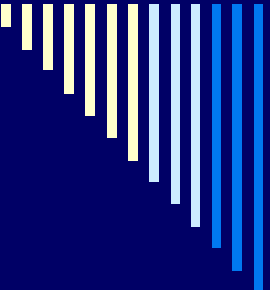




# Элементы математической статистики

*Задача математической статистики – создание методов сбора и обработки статистических данных для получения научных и практических выводов*



---

# 1. Анализ вариационных рядов

- Цель: дать основные понятия анализа вариационных рядов, рассмотреть примеры обработки статистических данных

# Анализ вариационных рядов.

## Основные понятия и определения

**Генеральная совокупность** – множество всех значений, характеризующих изучаемый признак.

**Выборка** – часть генеральной совокупности.

**Ранжирование** опытных данных – операция, заключающаяся в расположении значений признака по неубыванию.

После операции ранжирования опытные данные можно сгруппировать так, чтобы в каждой группе признак принимал одно и то же значение  $x_i$

**(вариант)**

# Анализ вариационных рядов.

## Основные понятия и определения

**Размах выборки** – число  $W = x_{\max} - x_{\min}$  .

**Частота варианта** ( $n_i$ ) – число повторений отдельного варианта значений признака.

**Объем совокупности** – сумма всех частот

$$n = \sum_{i=1}^k n_i$$

**Относительная частота** – отношение частоты данного варианта к объему совокупности

$$\omega_i = \frac{n_i}{n}$$

# Анализ вариационных рядов.

## Основные понятия и определения

***Вариационный ряд*** – последовательность вариантов, расположенных в возрастающем порядке.

***Дискретный вариационный ряд*** – ранжированная последовательность вариантов с соответствующими частотами или относительными частотами.

***Интервальный вариационный ряд*** - упорядоченная совокупность интервалов варьирования значений случайной величины с соответствующими частотами или относительными частотами попаданий в каждый из них значений величины .

# Дискретный вариационный ряд

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | ..... | $x_k$ |
| $n_1$ | $n_2$ | $n_3$ | ..... | $n_k$ |

$$\sum_{i=1}^k n_i = n$$

# Интервальный вариационный ряд

|              |              |              |       |                  |
|--------------|--------------|--------------|-------|------------------|
| $[x_0; x_1]$ | $(x_1; x_2]$ | $(x_2; x_3]$ | ..... | $(x_{k-1}; x_k]$ |
| $n_1$        | $n_2$        | $n_3$        | ..... | $n_k$            |

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{l},$$

$$l \approx 1 + 3,322Lg(n)$$

# Графическое изображение вариационных рядов

- **Полигон частот** –это ломаная, отрезки которой соединяют точки  $(x_1, n_1), (x_2, n_2), \dots, (x_k, n_k)$

**Полигон относительных частот** –это ломаная, отрезки которой соединяют точки  $(x_1, \frac{n_1}{n}), (x_2, \frac{n_2}{n}), \dots, (x_k, \frac{n_k}{n})$

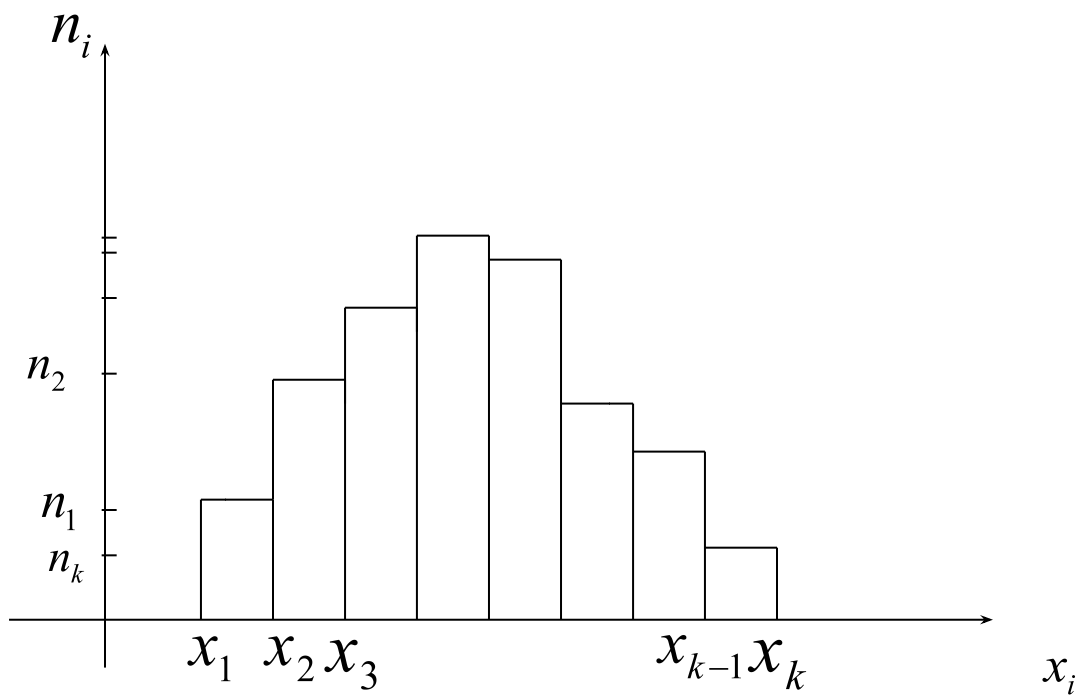
**Гистограмма частот (относительных частот)** – фигура, состоящая из прямоугольников с основанием  $h$  и высотами  $n_i$  ( $\omega_i$ )

- **Гистограмма плотности частот (плотности относительных частот)** - фигура, состоящая из прямоугольников с основанием  $h$  и высотами

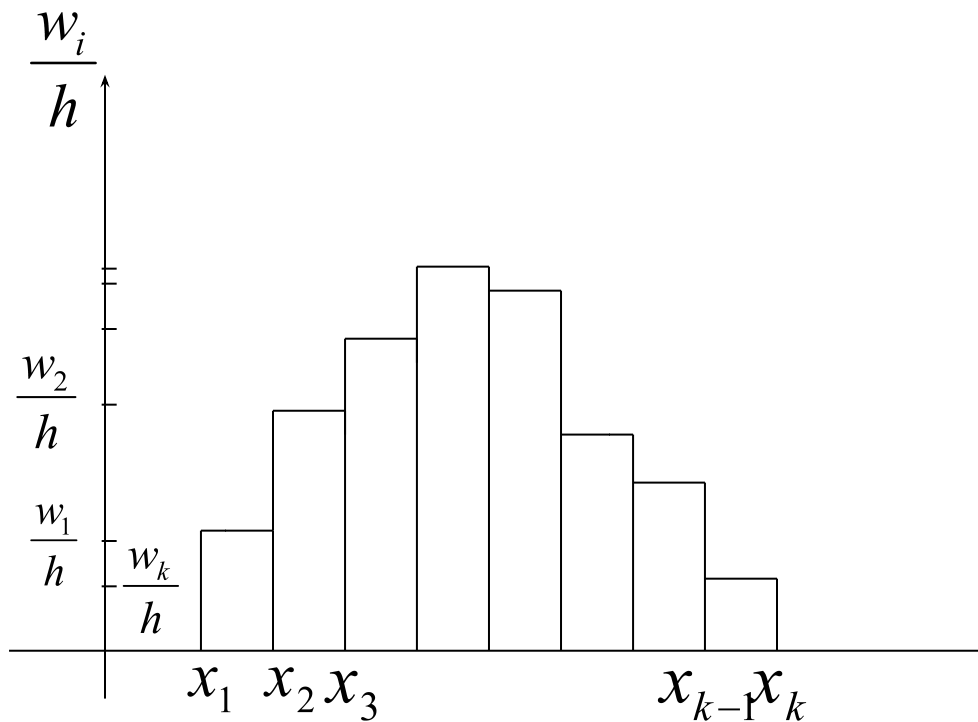
$$\frac{n_i}{h} \quad \left( \frac{\omega_i}{h} \right)$$



# Гистограмма частот



# Гистограмма плотности относительных частот



# Задание 1

- Дана выборка (см. свой вариант).
- Требуется с помощью Excel:
  - ранжировать значения по возрастанию,
  - составить дискретные вариационные ряды частот и относительных частот,
  - построить полигоны частот и относительных частот,
  - составить интервальный вариационный ряд частот и плотности относительных частот,
  - построить гистограмму частот с помощью пакета «Анализ данных» (Сервис/Анализ данных/Гистограмма),
  - построить гистограмму плотности относительных частот, используя интервальный ряд плотности относительных частот.