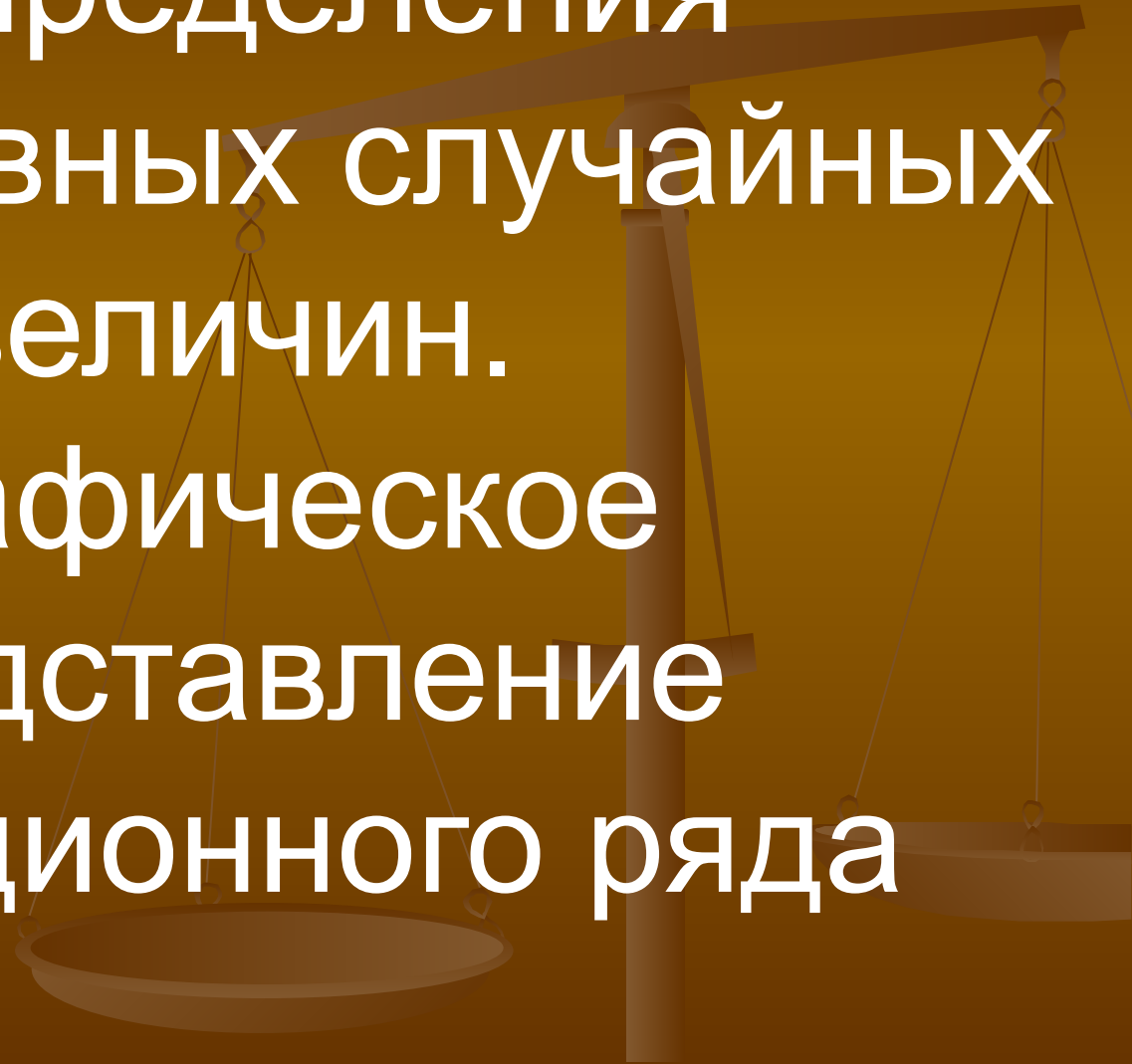


Нормальный закон
распределения
непрерывных случайных
величин.

Графическое
представление
вариационного ряда



ЦЕЛЬ:

Ознакомиться с основными способами графического представления ряда измерений

1. Гистограмма и полигон распределения.
2. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин.

Гистограмма

Табл 1. Пример выборочных результатов (n=100)

№ п/п	1	2	3	4	5	6	...	99	100
X, кг	46	50	59	60	55	49	...	58	60
X, кг ранж.	36	36	38	38	40	40	...	70	74

Табл. 2 Рекомендуемое число интервалов

Объем, n	10-20	30-50	60-90	100-200	300-600
Ко-во инт-в, k	4	5-6	7	8	9

Шаг интервала (h): $h = (x_{\max} - x_{\min}) / k$

Пр-р: n=100, $x_{\max}=74$ кг, $x_{\min}=36$ кг, k=8



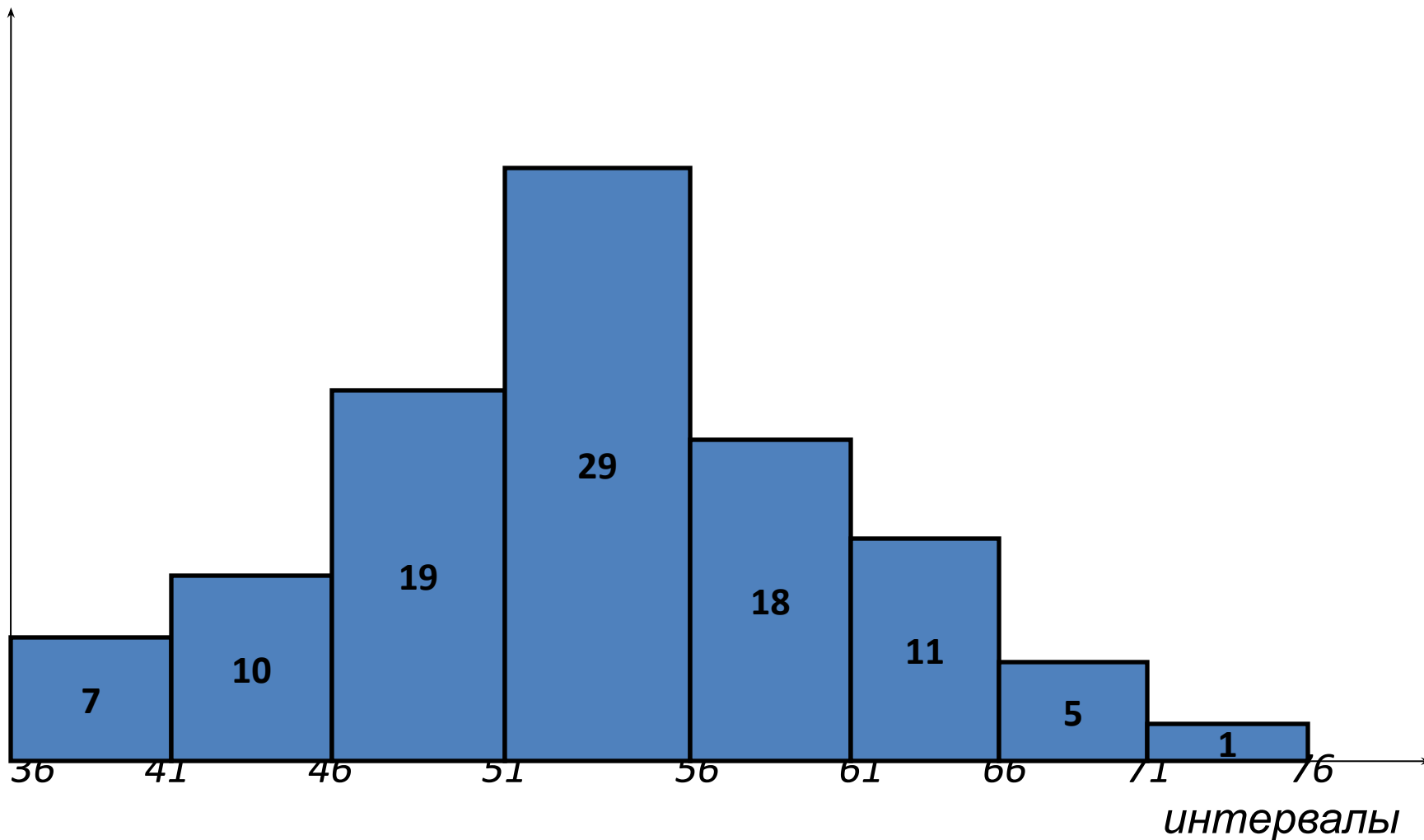
$h = (74 - 36) / 8 = 4,75 \approx 5$ кг

Табл 3. Вариационный ряд измерений

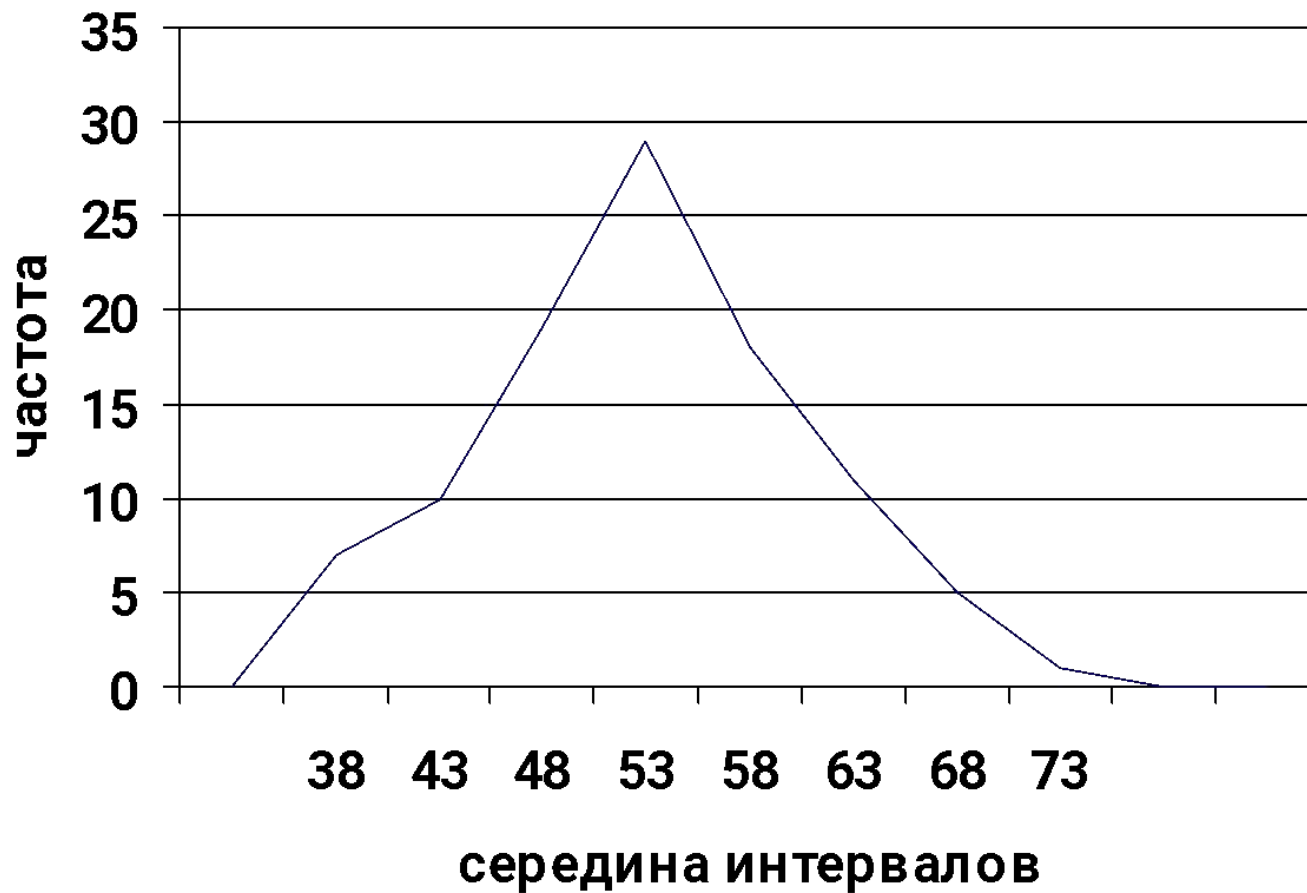
№ инт.	Границы интервала	Частота интервала
1	36 – 41	7
2	41 – 46	10
3	46 – 51	19
4	51 – 56	29
5	56 – 61	18
6	61 – 66	11
7	66 – 71	5
8	71 – 76	1

Гистограмма

частота



Полигон



Нормальный закон распределения

Закон распределения – это закон, по которому распределяется вероятность непрерывных случайных величин

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(xi - \bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

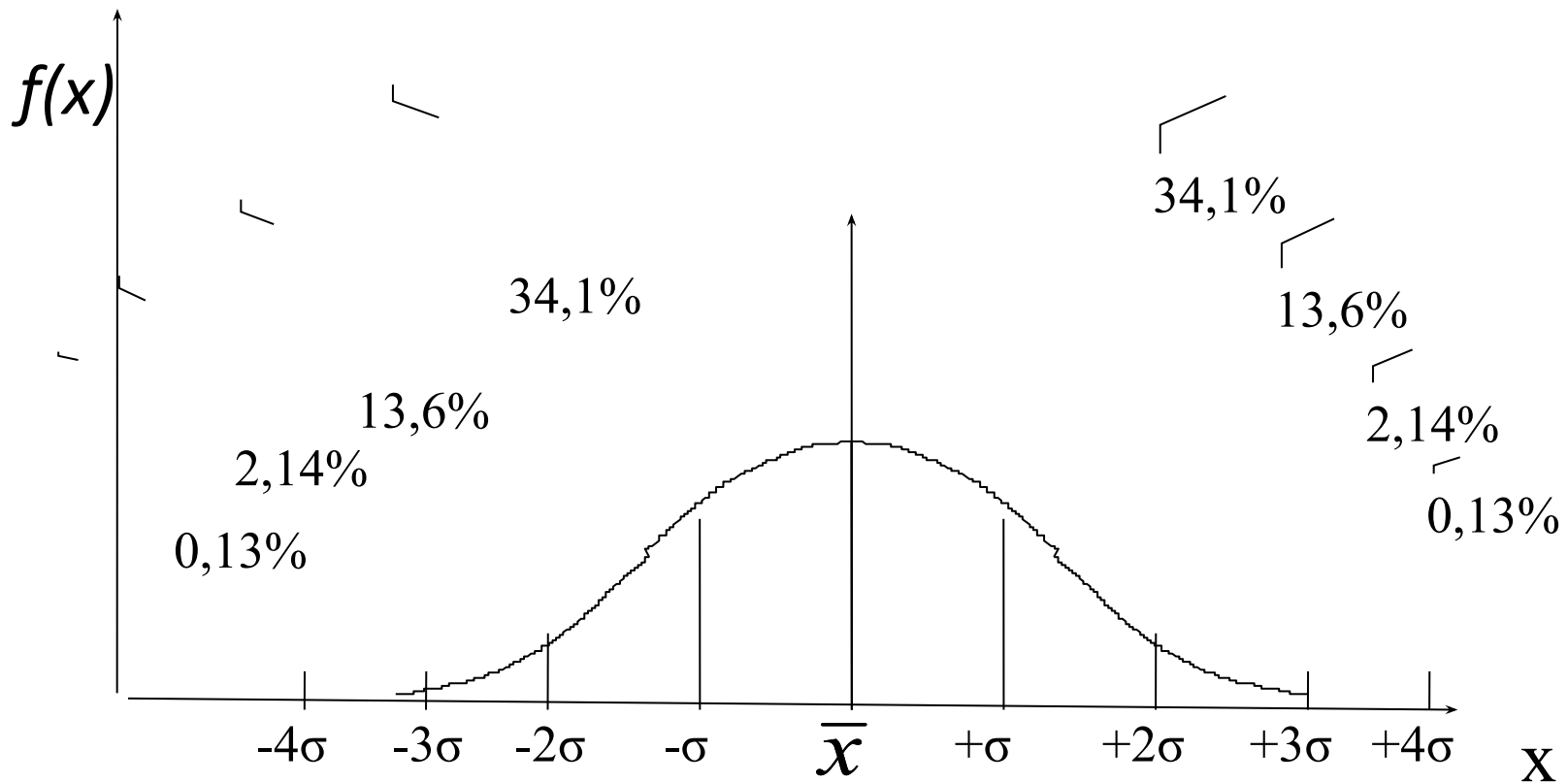
где $\pi=3,141$; $e=2,718$; \bar{x} – среднее арифметическое;

σ – среднее квадратическое отклонение;

x_i – результаты измерений;

$f(x)$ – функция плотности распределения.

Кривая нормального распределения



Свойства кривой нормального распределения

- 1) она симметрична относительно среднего значения (моды, медианы)
- 2) при $x = \bar{x}$
$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} = \frac{0,4}{\sigma}$$
- 3) при $x \rightarrow \pm\infty$ $f(x) \rightarrow 0$
- 4) площадь под кривой равна единице;
- 5) кривая имеет две точки перегиба при $\bar{x} \pm \sigma$
- 6) при уменьшении σ кривая нормального распределения становится более островершинной, а при увеличении σ — плосковершинной ($\bar{x} = \text{const}$).
- 7) При $\bar{x} \uparrow$ - смещение вправо, $\bar{x} \downarrow$ - смещение влево ($\sigma = \text{const}$)

Правило трех сигм (3σ)

- в интервал $\bar{x} \pm \sigma$ попадает 68,27% результатов
- в интервал $\bar{x} \pm 2\sigma$ попадает 95,45% результатов
- в интервал $\bar{x} \pm 3\sigma$ попадает 99,73% результатов

Практическое применение правила 3 σ

1. Для оценки нормальности распределения
2. Для выявления ошибочно полученных результатов $\frac{x_{\max} - x_{\min}}{6}$
3. Для грубого определения σ