ПРИЛОЖЕНИЕ 1.
ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА НЕКОТОРЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Среднее значение (оценка математического ожидания) – среднее арифметическое значение для выборки

$$m = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{N} x_i ,$$

где N – объем выборки.

Медиана – значение элемента отсортированной выборки, который делит ее на две равные части

$$med = \begin{cases} x_{k+1}, \text{ при нечетном } N = 2 \cdot k + 1 \\ \dfrac{x_k + x_{k+1}}{2}, \text{ при четном } N = 2 \cdot k \end{cases}.$$

Мода – значение элемента выборки, которой имеет наибольшую частоту

$$\mathrm{mod} = x_j, \text{ при } j = \arg(\max(n_j)),$$

где n_j – частота j-го значения в выборке.

Дисперсия выборки – показывает разброс случайной величины от ее среднего значения (имеет размерность равную квадрату размерности случайной величины). Формула для оценки дисперсии по экспериментальным данным:

$$D = \frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^{N} (x_i - m)^2 .$$

Стандартное отклонение – показывает разброс случайной величины от ее среднего значения (имеет размерность равную размерности случайной величины)

$$\sigma = \sqrt{D} .$$

Стандартная ошибка (среднего) – величина отклонения среднего значения от истинного математического ожидания:

$$Em = \sqrt{\frac{D}{N}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} .$$

Эксцесс – оценка «крутости» («остроконечности», подъема кривой) функции плотности распределения данных по сравнению с функцией нормального распределения:

$$E = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3,$$

где μ_4 – центральный момент 4-го порядка:

$$\mu_4 = \frac{(N^2 - 2 \cdot N + 3) \cdot \sum_{i=1}^{N} (x_i - m)^4 - 3 \cdot (2 \cdot N - 3) \cdot \sum_{i=1}^{N} (x_i - m)^2}{(N-1) \cdot (N-2) \cdot (N-3)}.$$

Асимметричность – оценка «кособокости» (несимметричности) функции плотности распределения данных по сравнению с функцией нормального распределения:

$$A = \frac{\mu_3}{\sigma^3},$$

где μ_3 – центральный момент 3-го порядка

$$\mu_3 = \frac{N}{(N-1) \cdot (N-2)} \cdot \sum_{i=1}^{N} (x_i - m)^3.$$

Интервал – разброс значений от минимума до максимума

$$int = max - min.$$

Уровень надежности (среднего) – величина половины доверительного интервала для значения среднего при заданной надежности:

$$E(\gamma) = \beta_{1-\gamma/2} \cdot \sqrt{\frac{D}{N}},$$

где β – квантиль уровня значимости $1 - \gamma / 2$ стандартного нормального распределения (с параметрами $m = 0$, $D = 1$), если известна дисперсия; если дисперсия неизвестна (используется ее оценка), то в качестве β следует использовать квантиль распределения Стьюдента того же уровня значимости с $N - 1$ степенями свободы.