

АЛГОРИТМЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСТИННОГО ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ x_i

Студенты гр.113459 Лапицкая В.А., гр. 113439 Ширяева Т.И.,
доктор физ.-мат. наук, профессор Доманевский Д.С.
Белорусский национальный технический университет

Проводим n прямых измерений параметра x с помощью инструмента с известной приборной погрешностью $\Delta x_{пр}$. Полученные значения $x_1, x_2, x_3, \dots, x_i, \dots, x_n$ округляем и располагаем (I) в порядке возрастания в таблицу. Определим число повторов каждого результата Δn_{ip} (II) с учетом приборной ошибки, рассчитываем и заносим в таблицу вероятности выпадения (повторов) (III) $P_{ip} = \Delta n_{ip}/n$, строим графическую зависимость $P_{ip} = f(x_i)$ (IV) от их величин (x_i). Анализируем степень симметрии зависимости $\Delta n_{ip}/n = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_i + \dots + x_n)$ и при необходимости устраняем ассиметрию, исправляя результаты измерений x_i на систематическую погрешность, величину которой подгоняем, обеспечивая симметрию кривой на (рис.1) (V). Из рисунок 1 определяем истинное значение измеряемой величины, как наиболее вероятное $x_{нв} \rightarrow P_{ip} \max$.

Рассчитываем значения абсолютных ошибок Δx_i всех измерений, используя формулу $\Delta x_i = x_i - x_{нв}$ и заносим их в таблицу. повторяем все шаги, аналогичные (II ÷ V): вычисляем число повторов каждой ошибки Δn_{i0} , вероятности выпадения ошибок $\Delta n_{i0}/n = P_{i0}$, строим зависимость (рисунок 2) вероятностей выпадения ошибок от их величин $P_{i0} = \Delta n_{i0}/n = (\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots + \Delta x_n)$.

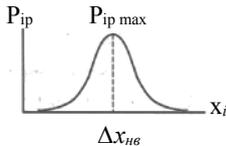


Рисунок 1

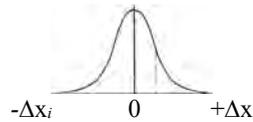


Рисунок 2

Полученная зависимость, как видно из рисунок 2, показывает, что наиболее вероятной ошибкой является ошибка ($\Delta x_i = 0$), что подтверждает правильность выбора истинного значения измеряемой величины и соответствует нашему другому логическому представлению о правильном результате измерения, при котором ошибка близка к нулю. Именно это позволило Гауссу представить кривую на рисунок 2 аналитически в виде:

$$\frac{d}{dx_i} (P_{i0})^2 = [(x_1 - x_{нв})^2 + (x_2 - x_{нв})^2 + \dots + (x_i - x_{нв})^2 + \dots + (x_n - x_{нв})^2] = 0$$

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_i + \dots + x_n}{n} = x_{нв} = \bar{x}$$