

МИНИМИЗАЦИЯ ВЛИЯНИЯ ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ НА ДОСТОВЕРНОСТЬ ОЦЕНИВАНИЯ ТОЧНОСТИ

Студент гр. 11305122 Селятыцкий А. А.

Д-р техн. наук, профессор Серенков П. С., кандидат физ.-мат. наук, доцент Романчук В. М.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Буквально все модели оценивания в области метрологии основаны на положениях теории вероятности и математической статистики: оценки погрешности СИ, оценки межповерочного интервала СИ, оценки смещения, прецизионности, неопределенности метода измерений, оценки функционирования лабораторий в рамках проверки квалификации и т. д.

При этом расчетный параметр u рассматривается как интегральная случайная величина, полученная в результате комплексирования влияющих на нее случайных величин x_i . Комплексирование вовлеченных в процесс измерения случайных величин производится в соответствии с центральной предельной теоремой, ключевым моментом которой является нормальный закон распределения входных величин.

В докладе рассмотрен случай, когда входные величины x_i , оцениваются эмпирически (по типу А, [1]). Наличие массива экспериментальных данных x_i позволяет определить ряд статистик, которые могут способствовать приемлемому оцениванию закона распределения величины x_i : математическое ожидание x_{i0} , стандартное отклонение $\sigma(x_i)$ или его оценка $s(x_i)$, гистограмма и т. д.

В докладе обоснован оригинальный подход к оцениванию закона распределения величины x_i (рис. 1). В основе его положен визуальный метод сравнения гистограммы эмпирического распределения значений массива x_i (1) с теоретической кривой нормального распределения (2), причем такой, что $s(x_i) = \sigma_{\text{теор}}$ (в количественном смысле).

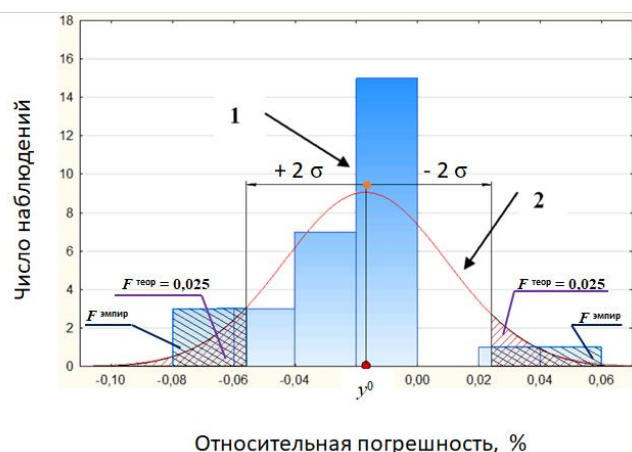


Рис. 1. Плотность распределения (эмпирического – 1 и теоретического нормального – 2) относительной погрешности СИ по результатам поверки

Рассмотрен случай, когда гистограмма эмпирического распределения значений x_i и теоретическая кривая нормального распределения условно симметричны. Если выделить площади фрагмента гистограммы $F_{\text{эмпир}}$ и теоретической кривой $F_{\text{теор}}$, выходящие за пределы $\pm 2\sigma_{\text{теор}}$, то вероятностью 0,95 можно утверждать, что при соблюдении с слева и справа условия $F_{\text{эмпир}} < F_{\text{теор}}$ гистограмма эмпирического распределения значений x_i имеет распределение, близкое к нормальному, а эмпирическая оценка $s(x_i)$ является оценкой «сверху» $\sigma_{\text{теор}}$ в качественном смысле.

Т. е. имеем массив значений величины x_i , распределенных по нормальному закону со стандартным отклонением $s(x_i)$, которое в дальнейшем можно использовать в модели оценивания.

Литература

- ГОСТ 34100.1-2017/ ISO/IEC Guide 98-1/ 2009. Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения. – Мн.: Госстандарт, 2017. – 28 с.
- ГОСТ 34100.3-2017/ ISO/IEC Guide 98-3/ 2008. Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. – Мн.: Госстандарт, 2018. – 110 с.