

ОЦЕНИВАНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕПОЛИНОМИАЛЬНОЙ КАЛИБРОВОЧНОЙ ЗАВИСИМОСТИ С УЧЕТОМ ПОГРЕШНОСТЕЙ СИТ

Боцюра О.А., Захаров И.П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

newzip@ukr.net

Задача построения калибровочной зависимости средств измерительной техники (СИТ) $Y = f(X)$ решается с помощью измерительного эксперимента, в ходе которого величины X и Y измеряются или/и задаются с некоторыми погрешностями. По полученным значениям X и Y для заданного вида зависимости $f(X)$ проводят ее идентификацию и вычисляют неопределенность построенной зависимости.

Наиболее распространенным методом решения задачи идентификации является метод наименьших квадратов (МНК) [1], который хорошо реализуется для полиномиальных зависимостей. В метрологической практике нередко приходится сталкиваться со случаем, когда при идентификации нелинейной калибровочной зависимости повышение степени полинома в разумных пределах не приводит к существенному уменьшению погрешности аппроксимации. В этом случае применяют преобразование исходной зависимости $Y = f(X)$ в линейную зависимость $Y^* = A_0 + A_1 X^*$ путем замены переменных $X^* = \Phi(X)$; $Y^* = \Psi(Y)$. Параметры A_0, A_1 линеаризованной зависимости в дальнейшем находят с помощью МНК.

Неопределенность идентификации линеаризованной зависимости состоит из двух составляющих – неопределенности аппроксимации и инструментальной неопределенности. Первая составляющая находится известными способами в рамках использования МНК. При нахождении второй составляющей рассматривают два случая: значения входной переменной известны точно; значения входной переменной определяются экспериментально и известны с соответствующими неопределенностями u_X [2].

Необходимо учитывать, что поскольку с помощью СИТ непосредственно измеряются значения Y и X , то при идентификации линеаризованной зависимости $Y^* = A_0 + A_1 X^*$ инструментальные неопределенности u_Y и u_X необходимо пересчитать в инструментальные неопределенности u_{Y^*} и u_{X^*} .

В докладе рассмотрено решение задачи оценивания неопределенности идентификации неполиномиальной зависимости с учетом погрешностей СИТ.

Список литературы

1. Грановский В.А., Сирая Т.Н. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях. – Л.: “Энергоатомиздат”, 1990 – 224 с.
2. Захаров И.П. Составление бюджета неопределенности совместных измерений // Український метрологічний журнал. – 2005, № 2, с. 5-11.