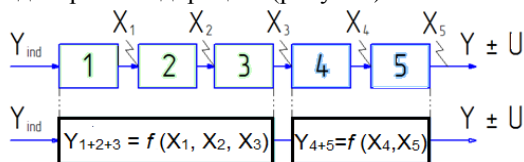


Универсальность комбинированного подхода к оцениванию неопределенности результатов измерений

Серенков П.С.

Белорусский национальный технический университет

На основании анализа модельного и эмпирического подходов к оцениванию неопределенности результатов измерений сделан вывод об их равноценности. Обоснована возможность их комбинации в рамках одного метода измерений. Сформулирована ключевая идея комбинированного подхода, заключающаяся в том, что процесс измерения можно условно делить на «отрезки», каждый из которых можно рассматривать как самостоятельный дочерний подпроцесс (рисунок).



Процесс измерения как последовательность сгруппированных операций

Приведено теоретическое обоснование комбинированного подхода.

Из рисунка следует, что математически корректным является, например, следующая конструкция выражения:

$$u_c(Y) = \sqrt{(c_1 \cdot u_1)^2 + (c_2 \cdot u_2)^2 + (c_3 \cdot u_3)^2} + \sqrt{(c_4 \cdot u_4)^2 + (c_5 \cdot u_5)^2}$$

где $u_c(Y)$ – суммарная стандартная неопределенность результата измерений; u_i – стандартная неопределенность входной величины x_i , c_i – коэффициент чувствительности. Оценка суммарной неопределенности конечного результата измерений производится путем комплексирования оценок суммарных неопределенностей результатов подпроцессов («отрезков»). Пусть, например, результат первых трех операций (1+2+3) (см. рисунок) описывается некой функциональной зависимостью. Промежуточная суммарная оценка неопределенности на данном «отрезке» процесса – u_{1+2+3} . Оценка произведена, например, модельным подходом.

Пусть 4-й и 5-й этапы функциональной зависимости не имеют. Суммарная оценка неопределенности на данном «отрезке» процесса произведена, например, эмпирическим подходом – u_{4+5} .

Конечный результат оценивания:

$$u_c(Y) = \sqrt{u_{1+2+3}^2} + \sqrt{u_{4+5}^2}$$

Универсальность комбинированного подхода продемонстрирована для двух основных случаев применения: прямые измерения и косвенные измерения.