

УДК 006.91

АНАЛІЗ ТЕРМІНІВ ТА ПОНЯТЬ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ ЗГІДНО НАСТАНОВИ GUM

К.Л. Шевченко, доктор технічних наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну

І.В. Рум'янцев, магістрант
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: невизначеність, вимірювання, Настанова GUM.

На сьогоднішній день в метрологічній практиці при оцінці точності засобів вимірювальної техніки застосовують два підходи. Перший підхід, заснований на класичній теорії похибок, потребує для практичних розрахунків інформацію про вигляд закону розподілу результатів вимірювань.

З появою ЗВТ нового покоління альтернативою класичним методам оцінки похибки вимірювань, був розроблений другий підхід, який визначається основними положеннями концепції невизначеності вимірювань [1].

Основою для оцінювання невизначеності вимірювань на світовому рівні є «Настанова щодо відображення невизначеності у вимірюваннях» (GUM) [2], яка розроблена ISO з BIPM, OIML, IEC та низкою інших міжнародних організацій пов'язаних з діяльністю у сфері метрології [3].

Цілями GUM є забезпечення повноти інформації, щодо складання звітів по невизначеності; надання основи для міжнародного порівняння результатів вимірювань.

Параметр невизначеність, що пов'язаний з результатами вимірювань, характеризує розсіяння значень, які можна обґрунтовано приписати вимірюваній величині. Для кількісного вираження невизначеність поділяється на види: стандартна (за типом А і типом В – залежно від способу обчислення), сумарна стандартна, розширена, відносна (за способом вираження). Класифікацію невизначеності вимірювань за методами оцінювання і способами вираження наведено на рис. 1.

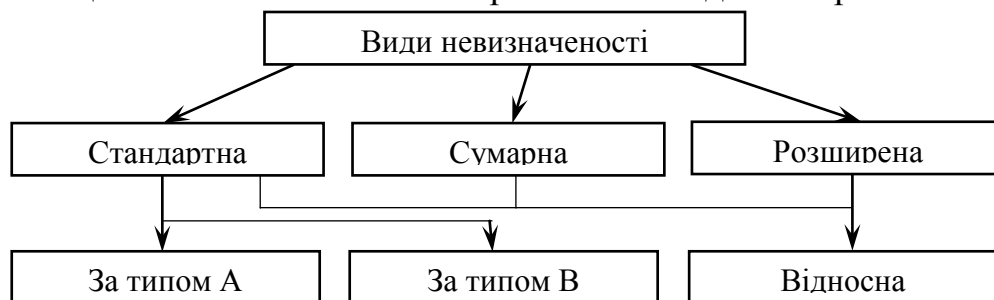


Рисунок 1 – Класифікація невизначеності вимірювань [4]

Стандартну невизначеність за типом А обчислюють статистичними методами оброблення результатів багаторазових вимірювань (спостережень), а стандартну невизначеність за типом В – за деякою апріорною інформацією (даними попередніх вимірювань величин, що входять у рівняння; даними вимірювань, що ґрунтуються на досвіді експериментатора або загальних знаннях про поведінку відповідних

об'єктів і ЗВТ; даними повірки, атестування і калібрування їх; невизначеності констант і довідкових даних тощо). В свою чергу невизначеність за типом В залежить від закону розподілення можливих значень вимірюваної величини. Сумарна стандартна невизначеність результату непрямих вимірювань має фізичний зміст його дисперсії й обчислюється через дисперсії інших ФВ, через які визначається шукана величина. Розширена невизначеність визначає інтервал, у межах якого міститься більша частина результатів непрямих вимірювань. Цю невизначеність обчислюють через сумарну стандартну невизначеність.

Аналіз невизначеності вимірювань називають також бюджетом невизначеності (табл. 1).

Таблиця 1 – Бюджет невизначеності

Вхідна величина X_i	Оцінка вхідної величини x_i	Стандартна невизначеність $u(x_i)$	Тип невизначеності	Розподіл імовірності вхідної величини	Коефіцієнт чутливості c_i	Внесок невизначеності $u_i(y)$
X_1	x_1	$u(x_1)$	A(B)		c_1	$u_1(y)$
X_2	x_2	$u(x_1)$	A(B)		c_2	$u_2(y)$
...
X_N	x_N	$u(x_1)$	A(B)		c_N	$u_N(y)$
Y	y					$u(y)$

Як видно з таблиці вона містить список усіх джерел невизначеності під час вимірювання разом із приналежними їм стандартними невизначеностями вимірювань і даними про те, як їх отримали. При багаторазових повторних спостереженнях слід зазначати також кількість n проведених спостережень. Крім цього, кожна величина, що наведена в табл. 1 має містити оцінку x_i та пов'язану з нею стандартну невизначеність $u(x_i)$, коефіцієнт чутливості c_i і внесок невизначеності $u(y) = c_i u(x_i)$. Для занесених у табл. 1 числових значень мають зазначатися одиниці відповідної ФВ. Розміщені знизу заштриховані комірки табл. 1 залишаються незаповненими.

Таким чином застосування наведеної вище Настанови, дозволяє оцінювати точність ЗВТ згідно до концепції невизначеності та простежованості вимірювань.

Список використаних джерел

1. Віткін Л. М. Сучасна система технічного регулювання України: теорія та практика : монографія / Л. М. Віткін, Г. І. Хімичева, А. С. Зенкін; МОНМС України, Ун-т економіки та права "КРОК", Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. - К., 2011. - 491 с. - Бібліогр.: с. 470-491. - укр
2. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (Настанова щодо відображення невизначеності у вимірюваннях)
3. Величко О.Н. Неопределенность измерений: применение в руководствах международных и региональных организаций// Український метрологічний журнал. - 2005. - Вип. - С. 10-16. 11.
- 4 Волков О.І., Метрологія: теорія і нормативне забезпечення / О.І. Волков, О.М. Величко, Г.І. Хімичева, М.Я. Мухаровський, А.С. Зенкін. К.: Вища школа, 2008. – 335 с.