

А. М. Коцюба¹, к.ф.-м.н., В. П. Заїка², В. В. Новіков³, к.т.н., Л. Г. Коцюба¹

¹Відокремлений структурний підрозділ «Інститут підвищення кваліфікації фахівців в галузі технічного регулювання та споживчої політики» Одеської державної академії технічного регулювання та якості, м. Київ

²Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», м. Київ

³Навчально-консультаційний центр «Євроакадемія», м. Київ

ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ЯК ОБОВ'ЯЗКОВА ПРОЦЕДУРА ПІД ЧАС КАЛІБРУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ НОВОЇ РЕДАКЦІЇ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО МЕТРОЛОГІЮ ТА МЕТРОЛОГІЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ»

В роботі на основі аналізу вимог нової редакції Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» показано, що розрахунок невизначеності вимірювання під час калібрування ЗВТ є обов'язковим. Дані загальні рекомендації щодо зменшення затрат часу на оцінювання невизначеності вимірювання.

Ключові слова: калібрування ЗВТ, невизначеність вимірювання, методика калібрування.

Вступ

З 01.01.2016 р. вводиться в дію нова редакція Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [1], яка гармонізує визначення терміну «калібрування» з VIM [2]. Згідно з [1] «калібрування – сукупність операцій, за допомогою яких за заданих умов на першому етапі встановлюється співвідношення між значеннями величини, що забезпечуються еталонами з притаманними їм невизначеностями вимірювань, та відповідними показами з пов'язаними з ними невизначеностями вимірювань, а на другому етапі ця інформація використовується для встановлення співвідношення для отримання результату вимірювання з показу». У зв'язку зі зміною визначення терміну «калібрування» представники калібрувальних лабораторій часто задаються питанням, чи обов'язково під час калібрування оцінювати невизначеність вимірювання, адже до цього часу дана вимога не була обов'язковою для значної частини калібрувальних лабораторій. Дана робота присвячена аналізу даного питання та деяких особливостей оцінювання невизначеності вимірювання під час калібрування.

Основна частина

Проаналізуємо вимоги нової редакції Закону України «Про метрологію» та метрологічну діяльність щодо оцінювання невизначеності вимірювання. Відповідно до статті 7 «результати вимірювань можуть бути використані у сфері законодавчо регульованої метрології (виділено авторами) за умови, що для таких результатів відомі відповідні характеристики похибок або невизначеність вимірювань». Таким чином, оцін-

ка точності результатів вимірювань є обов'язковою лише в сфері законодавчо регульованої метрології. Оскільки калібрування як вид діяльності не віднесений до сфери законодавчо регульованої метрології (хоча згідно зі статтею 27 калібруванню в добровільному порядку можуть підлягати засоби вимірювальної техніки, які застосовуються у сфері та/або поза сферою законодавчо регульованої метрології), з цього можна було б зробити висновок про необов'язковість оцінювання невизначеності вимірювання під час калібрування. Однак такий висновок дещо передчасний.

Стаття 27 даного Закону вимагає, щоб калібрування ЗВТ та оформлення його результатів проводилися «...відповідно до національних стандартів, гармонізованих з відповідними міжнародними та європейськими стандартами, та документів, прийнятих міжнародними та регіональними організаціями з метрології». Щодо оформлення результатів калібрування, то таким національним стандартом є ДСТУ ISO/IEC 17025-2006 [3] (далі – Стандарт), який гармонізований з міжнародним стандартом [4], адже ДСТУ 3989-2000 [5] не гармонізований і орієнтований на «старий» Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» і негармонізоване розуміння терміну «калібрування». Пункт 5.10.4.1 розділу 5.10 Стандарту, який регламентує вимоги до свідоцтв про калібрування, визначає, що свідоцтва про калібрування повинні містити «невизначеність вимірювання та (або) вказівку на відповідність ідентифікованим метрологічним характеристикам технічних умов або окремим їх

положенням”. Таким чином, якщо калібрувальна лабораторія робить в свідомстві висновок про відповідність (невідповідність) метрологічних характеристик вимогам специфікацій, зазначення невизначеності вимірювання необов’язкове. Однак, згідно з п. 5.10.4.2 Стандарту, “якщо у заяві про відповідність технічним умовам відсутні результати вимірювань та **пов’язані з ними невизначеності** (виділено авторами), лабораторія повинна зареєструвати ці результати і зберігати їх для можливих посилань на них у майбутньому. Коли заяви про відповідність мали місце, невизначеності вимірювання повинні бути взяті до уваги”. Отже, в будь-якому разі, незалежно від вимог замовника, калібрувальна лабораторія повинна оцінювати невизначеність вимірювання під час калібрування і дана вимога, фактично, закріплена законодавчо, хоча і опосередковано.

Оцінювання невизначеності вимірювання є досить трудомістким процесом і може значно збільшити час, необхідний на калібрування, що, звичайно, особливо з урахуванням конкуренції на ринку послуг з калібрування, є неприйнятним. З урахуванням зазначеного зрозуміло, що важливу роль слід приділити заходам, здатним зменшити затрати, в т. ч. часові, на оцінювання невизначеності вимірювання.

По-перше, слід звернути увагу, що якщо методика калібрування містить оцінку невизначеності вимірювання, то необхідність в оцінюванні невизначеності відпадає, оскільки лабораторія може використати дану оцінку, провівши попередньо верифікацію методики. На жаль, в більшості методики калібрування не містять готової оцінки невизначеності вимірювання під час калібрування. Тим не менше, якщо орієнтуватись на міжнародні стандарти чи документи, прийняті регіональними метрологічними організаціями, не дивлячись на те, що вони переважно мають досить загальний характер, часто в таких документах даються вказівки щодо ідентифікації джерел невизначеності та їх оцінювання. Ця інформація, безумовно, полегшує лабораторії ідентифікацію джерел невизначеності, побудову модельного рівняння для оцінювання невизначеності вимірювання і сам розрахунок. Отже, взявши до уваги ще й той факт, що лабораторія має інформацію про свою методику калібрування, тобто метод калібрування, характеристики обладнання, в т. ч. еталонів, умови та об’єкти калібрування, оцінку внесків в невизначеність від більшості джерел можна провести завчасно, наприклад, під час валідації методики, а в подальшому ці оцінки використовувати. Враховуючи, що в більшості немає змоги завчасно оцінити лише внесок випадкових ефектів (особливо стосовно калібрування

ЗВТ з істотною випадковою похибкою), оцінка невизначеності в такому разі зведеться до додаткового врахування внеску від даного джерела. Що стосується невизначеності вимірювання під калібрування промислових достатньо “грубих” приладів з неістотною випадковою похибкою, то її, в принципі, можна оцінити попередньо для кожного типу, адже оцінка внесків від еталонної установки, як правило, може бути проведена за типом В за інформацією, наведеною в свідомствах про їх калібрування або, за необхідності, за типом А за результатами попередніх вимірювань. Для таких приладів часто характерно, що основним внеском, а іноді єдиним істотним внеском, є внесок від кінцевої роздільної здатності приладу [6], що підлягає калібруванню. Оскільки для кожного типу приладів роздільна здатність відома і постійна, можлива апріорна одноразова оцінка невизначеності, а в подальшому оцінене значення невизначеності може використовуватись під час калібрування всіх приладів даного типу.

Для ЗВТ з істотною випадковою похибкою та, якщо з урахуванням специфіки калібрування одноразова апріорна оцінка невизначеності вимірювання неможлива, розрахунок можна автоматизувати в редакторі електронних таблиць Excel або купивши спеціальне програмне забезпечення, доступне на ринку [7].

Висновки

1. Проаналізовані вимоги нової редакції Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» щодо необхідності оцінювання невизначеності вимірювання під час калібрування ЗВТ.

2. Показано, що згідно з новою редакцією Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» оцінювання невизначеності вимірювання під час калібрування є обов’язковим.

3. Дані загальні рекомендації щодо зменшення затрат часових ресурсів на оцінювання невизначеності вимірювання.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». – Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30. – с.1008.

2. ISO GUIDE 99: 2007. International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM).

3. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

4. ISO/IEC 17025:2005. General requirements for the competence of testing and calibration labora-

tories.

5. ДСТУ 3989-2000. Метрологія. Калібрування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення та оформлення результатів.

6. EA – 4/02. Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration.

7. www.euroacademia.com.ua

Надійшла до редакції 13.11.2014

Рецензент: д.ф.-м.н., професор Новіков В.М., Відокремлений структурний підрозділ «Інститут підвищення кваліфікації фахівців в галузі технічного регулювання та споживчої політики» Одеської державної академії технічного регулювання та якості, м. Київ.

А. Н. Коцюба, к.ф.-м.н., В. П. Заика, В. В. Новиков, к.т.н., Л. Г. Коцюба

ОЦЕНИВАНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ПРОЦЕДУРА ПРИ КАЛИБРОВКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ НОВОЙ РЕДАКЦИИ ЗАКОНА УКРАИНЫ «О МЕТРОЛОГИИ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

В работе на основании анализа требований новой редакции Закона Украины «О метрологии и метрологической деятельности» показано, что расчет неопределенности измерения при калибровке СИТ является обязательным. Даны общие рекомендации по уменьшению временных затрат на оценивание неопределенности измерения.

Ключевые слова: калибровка СИТ, неопределенность измерения, методика калибровки.

A. M. Kotsyuba, PhD, V. P. Zaika, V. V. Novikov, PhD, L. G. Kotsyuba

EVALUATION OF MEASUREMENT UNCERTAINTY AS A MANDATORY PROCEDURE DURING CALIBRATION OF MEASURING INSTRUMENTS IN ACCORDANCE WITH THE NEW VERSION LAW OF UKRAINE "ON METROLOGY AND METROLOGICAL ACTIVITY"

In this paper based on the analysis of the requirements of the new edition of the Law of Ukraine "On metrology and metrological Activity" shows that the calculation of the measurement uncertainty in the calibration of measuring instruments is obligatory. General recommendations are given to reduce the time spent on evaluation of measurement uncertainty.

Keywords: calibration of measuring instruments, measurement uncertainty, calibration procedure.

УДК 006.01

О. Ф. Дяченко, к.т.н., Ю. О. Штовба

Одеська державна академія технічного регулювання та якості, м. Одеса

ВИЗНАЧЕННЯ ТА АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ ДЖЕРЕЛ ПОМИЛОК, ЯКІ ПРИВОДЯТЬ ДО ВИНИКНЕННЯ СУМНІВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Визначені процедури (етапи), які проходить продукт на протязі життєвого циклу. Систематизовано чинники, що впливають на результати лабораторних досліджень препарату. Здійснений аналіз та систематизація джерел помилок, які призводять до виникнення сумнівних результатів.

Ключові слова: дослідний продукт, життєвий цикл, лабораторне дослідження, сумнівний результат.

Вступ

Кожна лабораторія, що виконує вимірювання повинна працювати на гідному рівні і здійснювати відмінний внутрішній контроль якості адже недостовірні оцінки результату може призвести до того, що неякісний, небезпечний, та не-

ефективний продукт потрапить у торговельну мережу, тобто завдасть шкоди споживачеві.

Для лабораторій контролю якості лікарських засобів обов'язковою вимогою є розробка документації й впровадження системи якості, що встановлює дії при одержанні сумнівних резуль-