

УДК 006.015

*О.О. Кононенко, студентка гр. ВВ-71мп, доц. Шведова В.В.
КПІ ім. Ігоря Сікорського*

СИСТЕМА ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ КЛЮЧОВИХ ЗВІРЕНЬ

Анотація. В статті запропоновано частину алгоритмічного та програмного забезпечення опрацювання результатів ключових звірень за процедурою D, що дозволяє не лише виконувати ключові звірення за процедурою D, а й дозволить побудувати узагальнену програму здійснення ключових звірень.

Ключові слова: ключові звірення, фізична величина, національні метрологічні інститути, регіональні ключові звірення, адитивна поправка, мультиплікативна поправка, еталон, невизначеність.

ВСТУП

Метою регіональних ключових звірень (далі RMO КЗ) є поширення метрологічної еквівалентності на еталони національних метрологічних інститутів (далі НМІ), які не брали участь в ключових звіреннях СІРМ [1]. Ступінь еквівалентності еталонів НМІ, що беруть участь в RMO КЗ, визначається по відношенню до опорних значень ключових звірень СІРМ (далі KCRV СІРМ) через результати вимірювань, отримані в сполучних НМІ, які брали участь в обох звіреннях. Процедури оцінювання даних RMO КЗ повинні забезпечувати зв'язок з результатами KCRV СІРМ з допустимо малою невизначеністю[2]. Система опрацювання даних ключових звірень призначена для автоматизації процесу зв'язку між різними НМІ, передачі даних ключових звірень, їх опрацювання та видачі кінцевого результату, що дозволяє оптимізувати процедуру звірень в частині методичного забезпечення.

ОГЛЯД ПОПЕРЕДНІХ РОБІТ

Загальні підходи здійснення ключових звірень та опрацювання їх даних наведені в міжнародних документах.

Однак, враховуючи можливості інформаційних систем, розвинених на сьогодні, з'являються можливості отримання попередніх оцінок результатів ключових звірень практично в режимі он-лайн. Тобто, результати звірень можуть передаватися на загальний сервер практично зразу після здійснення звірення, дані накопичуватись и проходити миттєву обробку.

Таке вирішення задачі дає можливість відслідкувати неточності або нештатні ситуації, виявити аномальні результати в дужі стислі терміни, і за потреби повторити процедуру звірень. Враховуючи те, що звірення супроводжуються значними фінансовими витратами, пов'язаними з переміщенням еталонів, такий підхід є економічно виправданим, навіть при врахуванні витрат на створення програмного продукту.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для того, щоб зіставити дані RMO і СІРМ КЗ було можливим необхідна трансформація даних RMO, що враховує відмінність в значеннях вимірюваних величин. Трансформація може бути реалізована шляхом введення адитивної поправки або мультиплікативної поправки (множенням на коригувальний коефіцієнт)[3]. Процедури оцінювання даних RMO КЗ повинні забезпечувати

зв'язок з результатами KCRV CIPM з допустимо малої невизначеністю і відповідати використуванним в відповідних CIPM КЗ. Існує дві основні процедури: процедура С і процедура D.

Процедура С застосовна для тих звірень, коли визначають невідоме значення фізичної величини, яке приписують міру. В цьому випадку у відповідних ключових звіреннях CIPM і RMO як транспортуються еталонів можуть бути використані ідентичні по влаштуванню заходи з близькими, але різними значеннями фізичної величини. Процедура С передбачає введення адитивної поправки для результатів вимірювань, отриманих в RMO КС[3].

Процедура D може бути застосована для тих звірень, значення вимірюваних величин в CIPM і RMO ключових звіреннях розрізняються суттєво. Це можливо, наприклад, коли учасники визначають чисельне значення калібрувального коефіцієнта вимірювального приладу. Процедура D передбачає введення мультиплікативної поправки для результатів вимірювань, отриманих в RMO звіреннях[3].

Метою даної наукової статті є опис та розробки системи опрацювання даних ключових звірень(далі ОРКЗ), яка дасть можливість за декілька секунд виконувати усі необхідні розрахунки, та робити висновки з отриманих даних.

Аналогів даної системи абсолютно не існує, що свідчить про її унікальність та оригінальність.

Маючи досвід розробки “програми-попередника” системи ОРКЗ, був прийнятий такий ряд рішень:

Вхідні данні подати у вигляді файлу формату .exl. Ще більше дозволить зменшити вплив оператора на роботу системи;

Розробити алгоритм, та програмно забезпечити, підрахунок даних не лише за процедурою С, а й за процедурою D. Збільшить практичні можливості ОРКЗ.

Для вирішення першого питання були прописані нові вимоги що до вхідних даних, які будуть реалізовані згодом. Тепер вони мають подаватися у вигляді файлу, де буде вказана наступна інформація:

- 1-колонка – номер учасника звірень РМО(номер НМІ);
- 2-колонка – результат звірення даного НМІ;
- 3-колонка – стандартна невизначеність результату відповідного НМІ;
- 4-колонка – інформація про те, чи є учасник звірень РМО учасником звірень CIPM(зв'язковим НМІ, що позначається + чи -);
- 5-колонка – коефіцієнт кореляції результатів КЗ для зв'язкового НМІ, чи його відсутність(якщо НМІ не зв'язковий).

Для рішення другого питання, було вирішено написати окремий алгоритм для процедури D.

Тепер ми зможемо використати минулий алгоритм для процедури С, та маємо написати новий для D. Розробка алгоритму для процедури D ведеться на основі рекомендацій щодо проведення КЗ СООМЕТ. Подані формули оптимізуються як алгоритм, який можливо буде застосувати при написанні програмного коду. (дивитись рис.1)

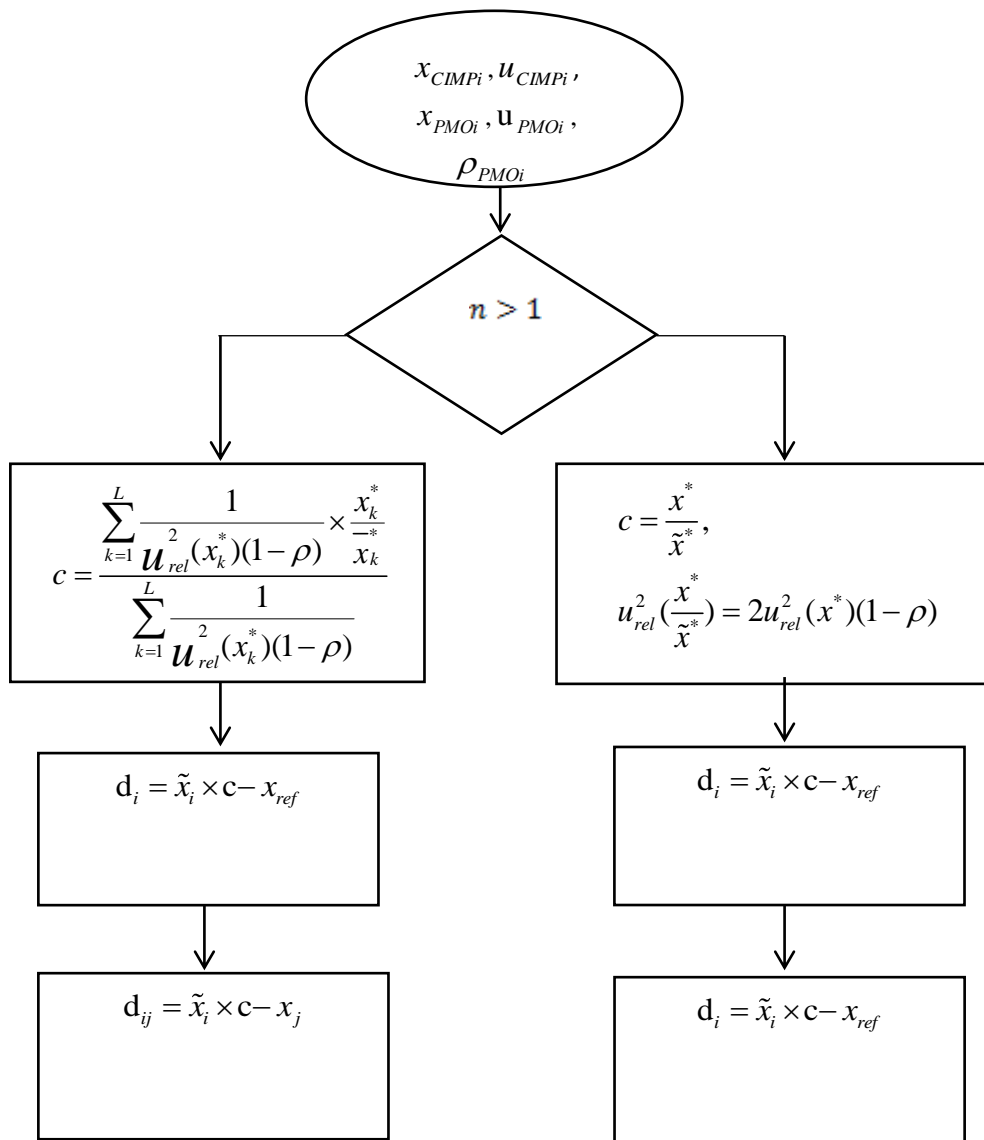


Рисунок 1. Алгоритм роботи програми за процедурою D.

Таким чином, підготовлений весь необхідний матеріал для створення системи ОРКЗ.

ВИСНОВКИ

Під час роботи над статтею була проаналізована уся проблематика відсутності спеціальної системи для проведення КЗ без втручання оператора. Були розписані усі недоліки, які зумовлюють актуальність і необхідність системи ОРКЗ.

Проаналізувавши роботу “програми-попередника” системи ОРКЗ було зроблено певні висновки – як саме можливо на досвіді роботи з попередньою системою оптимізувати ОРКЗ, що саме необхідно удосконалити та додати, щоб зробити систему кращою за її попередника.

Була проведена робота з виділеними проблемами: виведення конкретних вимог що до нової системи вводу даних, яка поліпшить роботу ОРКЗ (порівняно з попередньою програмою), та зменшить вплив оператора на розрахунки, що дасть можливість ще більше поліпшити точність системи; написання алгоритму для процедури D, який надалі можна буде використати під час програмування системи ОРКЗ, який надасть можливість проводити КЗ з використанням усіх процедур, що робить систему повноцінною.

Таким чином, на основі даної роботи можливе створення повноцінної системи ОРКЗ, що дасть змогу значно спростити процедуру КЗ. Надасть змогу проводити її менш кваліфікованим робітникам, адже для її проведення буде необхідна простіша підготовка ніж необхідна зараз. Загалом спрощення процедури дасть змогу економити велику кількість часу та ресурсів, як людських, так і технічних, які раніше використовувались для даної роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. РМГ 29-99 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.
2. ДСТУ 2681-94 Державний стандарт України. Метрологія. Терміни та визначення.
3. Рекомендация КООМЕТ. СООМЕТ R/GM/32:2017. «Калибровка средств измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений и оценивания неопределённости».
4. О.О. Кононенко. Система опрацювання даних ключових звірень первинних еталонів (маси) за процедурою С // Наукове мислення. – Дніпро, 2018. – с. 38-41.

Наук. керівник – доц. Шведова В.В.