



ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора,
старшого наукового співробітника кафедри машинобудування
Кокрельської школи інженерії Техаського університету в Остіні, США
Васілевського Олександра Миколайовича
на дисертацію *Гута Тараса Павловича*
на тему «*Науково-технічні основи управління метрологічними ризиками
калібрувальної лабораторії*»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 152 – Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка,
галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування

1. Актуальність обраної теми

Розбудова метрологічної системи - одне зі стратегічних завдань України, яке повинно забезпечувати функціонування наукової та виробничої сфер економіки, сприяти розвитку міжнародної торгівлі та інтеграції України до світової економіки, ефективному захисту інтересів споживачів та держави у сфері якості та безпеки продукції, підвищенню рівня конкурентоспроможності продукції українських виробників.

В умовах зростання вимог споживача до якості метрологічних послуг основним напрямом розвитку і засобом підвищення іміджу калібрувальних лабораторій є розширення сфери метрологічних послуг та модернізація вимірвальних процесів в науці та промисловості.

Дослідження показали, що випробувальні та калібрувальні лабораторії стикаються з низкою ризиків, які можуть впливати на досягнення цілей в сфері якості та точності вимірювань.

Процес управління ризиками охоплює різні аспекти роботи з ризиком, від ідентифікації і аналізу ризиків до оцінки їх прийнятності і визначення потенційних можливостей зниження ризику за допомогою вибору, реалізації і контролю відповідних управлінських дій.

Тому, на мою думку, дисертація Гута Тараса Павловича, яка присвячена дослідженню науково-технічних основ управління метрологічними ризиками діючих калібрувальних та випробувальних лабораторій, є актуальною.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами

Дисертація Гута Т.П. виконана на кафедрі інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка». Робота виконувалась відповідно до планів наукової діяльності кафедри «Інформаційно-вимірювальні технології» Національного університету «Львівська політехніка» - теоретичні та прикладні основи метрології і вимірювань в інформаційних технологіях (інформаційно-вимірювальних, кіберфізичних, робототехнічних та інших системах); тестування якості продукції і програмного забезпечення - та Державного підприємства «Київський обласний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації» в рамках науково-дослідної теми, яке використало результати при розробці пакету документів та впровадженні системи управління якістю при акредитації калібрувальної лабораторії, зокрема розробці документованої процедури ПСУ-КЛ-8.5 «Управління ризиками та можливостями».

3. Оцінка обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

При вирішенні поставлених у дисертації задач, створенні наукових положень, висновків та рекомендацій здобувачем застосовані дані, які одержані з літературних джерел, з результатів аналізу сучасного стану та перспектив розвитку методології управління метрологічними ризиками сучасних калібрувальних лабораторій. Тому створені наукові положення, висновки та рекомендації можна вважати достатньо обґрунтованими. Крім того, обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується результатами моделювань, практичними даними та результатами, які наведені у додатках роботи.

4. Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, отриманих у дисертації, підтверджена результатами теоретичних та експериментальних досліджень, коректним застосуванням математичного апарату, а також впровадженням запропонованих рішень у галузі метрологічного забезпечення діяльності калібрувальних лабораторій в розрізі формування та аналізу метрологічних ризиків.

5. Наукова новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Дисертація вирішує актуальну науково-практичну задачу, що полягає у розвитку та оптимізації теоретичних та нормативно-технічних основ оцінювання метрологічного ризику діяльності калібрувальних лабораторій.

Робота містить раніше незахищені наукові положення та отримані автором нові науково обґрунтовані результати. А саме:

- *вперше* здійснено класифікацію метрологічних ризиків калібрувальних лабораторій за обраними критеріями та наведено механізми своєчасного їх попередження або усунення, що підвищить результативність діяльності калібрувальних лабораторій;

- *отримала подальший розвиток* методологія застосування ризик-орієнтованого аналізу невідповідностей метрологічної діяльності, що дозволить інтегрувати такий підхід в нормативне забезпечення систем управління якістю калібрувальних лабораторій, створить умови підвищення оперативності виявлення метрологічних невідповідностей та дозволить мінімізувати їх наслідки на результати калібрування;

- *удосконалено* процедуру управління метрологічними ризиками із використанням розробленого алгоритму ідентифікації метрологічних ризиків в калібрувальній лабораторії, що створює можливості їх мінімізації до обґрунтованого рівня в умовах нестабільності метрологічної діяльності;

- на основі проведеного аналізу вимог стандартів 9001, 17025, 31000 *здійснено гармонізацію* їх вимог стосовно процедур управління метрологічними ризиками калібрувальної лабораторії, що створює умови враховувати рівень ризику в разі застосування лабораторією власних правил прийняття рішень стосовно відповідності чи невідповідності певним специфікаціям або стандартам отриманих результатів.

6. Повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації, відсутність порушення академічної доброчесності.

Основні положення та практичні результати дисертації доповідалися і обговорювалися на таких конференціях:

Міжнародній конференції метрологів МЦМ'2019 10-12 вересня 2019 року, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів;

6-й Всеукраїнській науково-технічній конференції молодих вчених у царині інформаційно-вимірювальних технологій та метрології "Technical using of measurement-2020" 4-7 лютого 2020 року, м. Славське;

5-й Міжнародній науково-практичній конференції «Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи» 20-21 травня 2021 року, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів;

Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційно-вимірювальні технології ІВТ-2022», 09-10 листопада 2022 року, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів.

Основні результати дисертації викладено у 5 публікаціях, з них: 4 статті у наукових фахових виданнях України та 1 стаття – у науковому періодичному виданні іншої держави, що включене до міжнародної наукометричної бази даних.

Таким чином, вимоги «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» до кількості публікацій виконано.

Публікація автором результатів досліджень у рецензованих виданнях, які передбачають попередню перевірку матеріалів на відсутність запозичень, є одним із елементів підтвердження відсутності порушень академічної доброчесності. В цілому у дисертації порушень академічної доброчесності не виявлено.

7. Аналіз змісту та форми дисертації.

Робота написана на достатньому мовно-стилістичному рівні.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертації, окреслено мету дослідження та науково-технічні завдання, необхідні для його виконання, представлені методи досліджень, вказані новизна і практичне значення отриманих результатів, наведені відомості про апробацію, публікації та реалізацію результатів дослідження.

У *першому розділі* проведено аналіз літературних джерел щодо специфіки формування поняття ризику для різних галузей діяльності та показано, що ризик має комплексний характер, що вимагає адаптації методології його застосування до відповідної галузі. На підставі проведеного аналізу методології застосування ризику в різних сферах діяльності встановлено, велике різноманіття методів оцінювання ризику. Здійснено узагальнену та згруповану класифікацію ризиків в метрологічній сфері за їх класифікаційними ознаками, критеріями та категоріями. Запропоновано узагальнену схему управління метрологічними ризиками калібрувальної лабораторії та показано доцільність оперативної ідентифікації, кількісної оцінки та ранжування метрологічних ризиків.

У *другому розділі* проведено аналіз вимог щодо управління ризиками на прикладі найпоширеніших стандартів, що регламентують вимоги до системи управління (ДСТУ EN ISO 9001:2015, ДСТУ ISO 22000:2019, ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019) та нормативних документів, які безпосередньо регламентують вимоги щодо управління ризиками, методів їх ідентифікації та оцінювання (ДСТУ ISO 31000:2018, ДСТУ IEC/ISO 31010:2013, COSO ERM, FERMA). Побудовано схему, яка візуалізує вимоги щодо управління ризиками метрологічної діяльності. Сформульовано вимоги до ризику діяльності організація запропоновано підхід до вибору необхідних критеріїв значущості ризиків, які повинні відображати цінності, цілі та ресурси організації.

У третьому розділі розроблено ризик-орієнтовну модель системи управління якістю калібрувальної лабораторії побудовану згідно вимог до результативних систем керування вимірюванням, що забезпечує придатність вимірювального обладнання та процесів вимірювання для використання за призначенням й відіграє важливу роль у досягненні цілей щодо якості діяльності калібрувальної лабораторії та в керуванні метрологічними ризиками. Здійснено систематизацію вимог до комплексної моделі оцінювання ризику калібрувальних лабораторій за визначеними принципами. Розроблено концептуальну модель метрологічного забезпечення калібрувальної лабораторії, яка дозволяє представляти складну організаційно-технічну систему в цілому, не розділяючи її на окремі процеси та елементи. Запропоновано алгоритм оцінювання відповідності системи метрологічного забезпечення калібрувальної лабораторії як важливого інструменту оптимізації діяльності калібрувальної лабораторії.

У четвертому розділі розроблено документовану процедуру “Управління ризиками та можливостями” в системі управління якістю калібрувальної лабораторії з метою реалізації концепції мислення на основі ризиків, забезпечення планування та виконання дій з розгляду метрологічних ризиків, створення основи для підвищення результативності системи управління якістю калібрувальної лабораторії, досягнення більш високих результатів та попередження негативних наслідків. Розроблено загальну схему процесу управління метрологічними ризиками та схему процесу виконання процедури з управління ризиками. Створено алгоритм ідентифікації метрологічних ризиків в калібрувальній лабораторії та запропоновані рекомендації щодо мінімізації метрологічних ризиків в системі управління якістю калібрувальної лабораторії відповідно до схеми операційної діяльності процесу калібрування.

У висновках сформульовано основні результати дисертаційної роботи.

У додатках представлені матеріали щодо переліку, оцінювання, аналізу метрологічних ризиків та процедури управління метрологічними ризиками/можливостями.

Список літературних джерел містить 78 найменувань.

Анотація дисертації коректно відображає її основні положення.

8. Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації.

1. В підрозділі 2.2 дисертації здобувачем проведено аналіз категорій метрологічних ризиків калібрувальної лабораторії відповідно до ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019, однак незрозуміло чому на рис. 2.2 частина вказаних підрозділі співпадає з їх назвою у змісті стандарту (наприклад, 4.1 Неупередженість, 6.2 Комплектність (персонал), 6.4 Обладнання,), а частина назв підрозділів не співпадає з назвами, що зазначаються в стандарті (наприклад, підрозділ 7 на рис. 2.2 названий як «Процеси діяльності КЛ», а у стандарті назва цього підрозділу - 7 Вимоги до процесу; 8 Система управління КЛ, а у стандарті назва даного підрозділу - 8 Вимоги до системи менеджменту).

2. Після представленого рисунка 2.2, здобувач зазначає, що далі буде розглянута кожна категорія ризику більш детально (ст. 52), однак в дисертації не розглянуто категорію ризику щодо 8-го підрозділу з рис. 2.2.

3. Здобувачем запропоновано алгоритм побудови ефективної системи метрологічного забезпечення калібрувальних лабораторій, який представлено на рис. 3.7. Загальновідомо, що будь-який алгоритм має початок та кінець, однак в запропонованому алгоритмі відсутній початок та кінець. В зв'язку з цим виникає запитання – це якийсь особливий алгоритм, який ніколи не закінчується чи все ж таки він має закінчення при досягненні певного рівня відповідності?

4. На мою думку при розробці комплексної моделі системи забезпечення якості калібрувальної лабораторії здобувачем недостатньо приділено уваги питанню метрологічної простежуваності в калібрувальній лабораторії та ризикам, які в результаті цього можуть виникати.

5. В четвертому розділі дисертації запропоновано модель для оцінювання рівня ризику, однак з тексту дисертації незрозуміло на підставі яких міркувань встановлено саме такі числові значення (діапазони значень R_j) рівнів ризику, що характеризують вид ризику: низький ($R_j < 4$), помірний ($4 \leq R_j \leq 12$) чи суттєвий ($R_j > 12$), який критерій для встановлення саме таких значень використовувався?

6. У тексті представленої роботи зустрічається ряд стилістичних і орфографічних неточностей.

Слід відзначити, що вказані вище зауваження та дискусійні запитання не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

9. Загальні висновки та оцінка дисертації.

Представлена дисертація Гута Тараса Павловича «*Науково-технічні основи управління метрологічними ризиками калібрувальної лабораторії*» є завершеною науковою роботою, яка містить обґрунтовані наукові результати. У дисертації розв'язано питання аналізу та узагальнення принципів і підходів щодо визначення, оцінювання та управління метрологічними ризиками з метою подальшого застосування та запровадження отриманих результатів в рамках діяльності випробувальних та калібрувальних лабораторій, як державної, так і приватної форми власності.

Отримані наукові положення та практичні результати є значущими для галузі автоматика та приладобудування в цілому та метрології і інформаційно-виміральної техніки зокрема. Тема, зміст дисертації та отримані наукові результати відповідають предметній області спеціальності 152 – Метрологія та інформаційно-виміральної техніки.

Таким чином, враховуючи актуальність теми дисертації, обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх наукову новизну та практичну цінність, відповідність предметній області спеціальності, повноту викладу у наукових публікаціях, відсутність порушень

академічної доброчесності, вважаю, що дисертація повністю відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішень разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, а її автор Гут Тарас Павлович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

Офіційний опонент / Official opponent
доктор технічних наук, професор,
старший науковий співробітник
Кокрельської школи інженерії
Техаського університету в
Остіні, США /
Doctor of Engineering Science, Professor,
Senior Researcher of
the Cockrell School of Engineering,
The University of Texas at Austin, USA



Олександр ВАСІЛЕВСЬКИЙ

Oleksandr VASILEVSKYI