



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Національного університету
«Львівська політехніка»

Іван ДЕМІДОВ

"22" 04 2024 р.

Висновок

**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертації «Науково-технічні основи управління метрологічними
ризиками калібрувальної лабораторії»**

**здобувача наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування)**

Гута Тараса Павловича

наукового семінару кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

1. Актуальність теми дисертації

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 споживачів до якості метрологічних послуг основним напрямом розвитку та засобом підвищення іміджу калібрувальних лабораторій є розширення сфери метрологічних послуг та модернізація вимірювальних процесів в науці та промисловості.

Дослідження показали, що вимірювальні та калібрувальні лабораторії зустрічаються із низкою ризиків, які можуть впливати на досягнення цілей у сфері якості та точності вимірювань.

Процес управління ризиками охоплює різні аспекти роботи: від ідентифікації і аналізу ризиків до оцінки їх прийнятності та визначення потенційних можливостей зниження ризику за допомогою вибору, реалізації і контролю відповідних управлінських дій. Особливо актуальним є питання управління метрологічними ризиками, як основними ризиками, які визначають ступінь керованості процесами вимірювань, рівень контролю точності результатів даних процесів, а отже, і затрати на їх забезпечення.

2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри

Тема дисертації відповідає науковому напрямку 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». Дисертацію виконано в межах науково-дослідної роботи Державного підприємства «Київський обласний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації». Результати дисертаційних досліджень було використано при розробці пакету документів та впровадженні системи управління якістю під час акредитації калібрувальної лабораторії, зокрема при розробці документованої процедури ПСУ-КЛ-8.5 «Управління ризиками та можливостями».

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Основний зміст роботи, всі теоретичні та практичні результати, висновки, що представлено до захисту, отримано автором самостійно. Особисто здобувачеві належать наступні наукові результати: вивчено доцільність та можливість впровадження сучасної теорії оцінювання ризиків в систему управління якістю калібрувальної лабораторії; досліджено особливості ідентифікації метрологічних ризиків та їх класифікація за запропонованими критеріями; сформульовано вимоги та розроблена комплексна модель оцінювання метрологічних ризиків калібрувальної лабораторії; удосконалено методологію оцінювання метрологічних ризиків калібрувальної лабораторії та розроблено процедури управління метрологічними ризиками при калібруванні засобів вимірювання; розроблено рекомендації щодо мінімізації метрологічних ризиків калібрувальної лабораторії. Ідеї, висновки, гіпотези чи досягнення інших авторів використовуються лише для підсилення результатів та ідей здобувача та мають відповідні посилання. Постановку завдань, обговорення результатів та підготовку публікацій до друку здійснено під керівництвом д.т.н., проф. Микийчука М.М.

4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Достовірність представлених у дисертації рішень, висновків та рекомендацій базується на кваліфікованому підході до постановки завдань досліджень, логічно правильному обґрунтуванні прийнятих допущень під час вибору математичних моделей і коректному використанні математичного апарату. Крім того, достовірність підтверджується коректністю розрахунків, проведених за допомогою сучасних прикладних програмних пакетів та апробацією отриманих результатів на наукових конференціях та семінарах.

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру.

У дисертаційній роботі вирішено конкретне наукове завдання, що полягає в розвитку та оптимізації теоретичних та нормативно-технічних основ оцінювання метрологічних ризиків діяльності калібрувальних лабораторій та ефективного управління ними.

Отримано такі наукові результати:

- 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.

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

- На основі запропонованої методології розроблено концептуальну модель метрологічного забезпечення калібрувальної лабораторії, яка охоплює процеси погодження вимог споживачів та державної метрологічної системи до результативних систем вимірювань, застосування якої дає можливість оптимізації структури та функцій калібрувальної лабораторії за критерієм мінімізації втрат якості.

- 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 стандартів ISO 9001, ISO 17025, ISO 31000 здійснено гармонізацію їх вимог стосовно процедур управління метрологічними ризиками калібрувальної лабораторії, що створює умови для врахування рівня ризику у випадку застосування лабораторією власних правил прийняття рішень стосовно відповідності чи невідповідності певним специфікаціям або стандартам отриманих результатів.

6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

Основні положення та результати дисертації повністю відображені в наступних наукових працях:

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Т. Гут, М. Микійчук, Ідентифікація ризиків процесів системи управління якістю калібрувальної лабораторії // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2023, Вип. 1(166), с. 6-12, DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2023-166-1-6-12>.

2. T. Hut, M. Mykyuchuk, Analysis and generalization of risks of innovative activity in the metrological field // Methods and devices of quality control, 2022, Vol 48, No.1. pp. 50-58, DOI: [https://doi.org/10.31471/1993-9981-2022-1\(48\)-50-58](https://doi.org/10.31471/1993-9981-2022-1(48)-50-58).

3. Olha-Solomiia Korchynska, T. Hut, Metrological risks in management system of product quality at the manufacturing state // Measuring equipment and Metrology, – 2022, Vol 83, No.1. pp. 29-34. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcmtm2022.01.029>.

4. T. Hut, M. Mykyichuk, N. Lazarenko Metrological requirements of weigh-in-motion systems for vehicles // Measuring equipment and Metrology, 2021, Vol 82, No.2. pp. 10-15. DOI: <https://doi.org/10.23939/istcmtm2021.02.010>.

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав, які входять до

міжнародних наукометричних баз:

5. K. Przystupa, Z. Kolodiy, S.v Yatsyshyn, Ja. Majewski, Yu. Khoma, I. Petrovska, S. Lasarenko, T. Hut. Standard Deviation in the Simulation of Statistical Measurements // Metrology and Measurement Systems, 2023, Vol. 30, No. 1. DOI: 10.24425/mms.2023.144403

Матеріали міжнародних наукових та науково-практичних конференцій:

6. Т.П. Гут Особливості зважування дорожніх транспортних засобів у русі. Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції «Метрологія та вимірювальна техніка» 9 – 11 жовтня 2018 року, С. 98, Національний науковий центр «Інститут метрології».

7. Т.П. Гут Класифікація та метрологічні вимоги до систем автоматичного зважування дорожніх транспортних засобів в русі. Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи» 16 – 17 травня 2019 року, С. 118–119, Національний університет «Львівська політехніка».

8. Т.П. Гут Метрологічні вимоги до класифікації систем зважування дорожніх транспортних засобів у русі за класами точності. Збірник тез доповідей Міжнародної конференції метрологів МКМ'2019 (XXIII міжнародний семінар метрологів МСМ'2019) 10 – 12 вересня 2019 року, Львів. – 2019. – С. 50–53.

9. Т.П. Гут Аналіз метрологічних ризиків в діяльності випробувальних лабораторій. Збірник тез доповідей VI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених у царині інформаційно-вимірювальних технологій та метрології, 4–7 лютого 2020 року, Славське – 2020. – С. 53–55.

10. Т.П. Гут Аналіз і обґрунтування ризиків інноваційної діяльності в метрологічній сфері. Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи», 20-21 травня 2021 року, С. 94-95, Національний університет «Львівська політехніка».

11. Т.П. Гут Ідентифікація ризиків процесів системи управління якістю калібрувальної лабораторії. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-вимірювальні технології ІВТ-2022», 9–10 листопада 2022 року. – Львів, 2022. – С. 50 – 51, Національний університет «Львівська політехніка».

Висновок про повноту опублікування основних положень дисертації.
У кожному розділі дисертації вказуються публікації, у яких відображено результати досліджень цього розділу. Опубліковані роботи відображають основні положення дисертації. Аналіз їх змісту свідчить, що усі результати є повністю опубліковані та апробовані.

Основний зміст роботи, теоретичні та практичні результати, висновки, які представлено до захисту, одержані автором особисто. Особисто здобувачеві належать наступні наукові результати: досліджено основні аспекти впровадження сучасної теорії оцінювання ризиків в систему управління якістю калібрувальної лабораторії [1, 2, 3]; досліджено

особливості ідентифікації метрологічних ризиків та їх класифікація за запропонованими критеріями [1, 2]; розроблено комплексну модель оцінювання метрологічних ризиків калібрувальної лабораторії та сформульовано ключові вимоги до неї [3]; удосконалено методологію оцінювання метрологічних ризиків калібрувальної лабораторії та розроблено процедури управління метрологічними ризиками при калібруванні засобів вимірювання [3, 5]; розроблено рекомендації щодо запровадження ризик-орієнтованого підходу у процесі системи управління якістю калібрувальних лабораторій та досліджено шляхи мінімізації метрологічних ризиків калібрувальної лабораторії [4, 5].

7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

Викладені у роботі положення та результати досліджень доповідались і обговорювались на національних і міжнародних наукових конференціях: 11-й міжнародній науково-технічній конференції “Метрологія та вимірювальна техніка” 9-11 жовтня 2018 року, Національний науковий центр “Інститут метрології”, м. Харків; 4-й міжнародній науково-практичній конференції “Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи” 16-17 травня 2019 року, Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів; 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.

8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Результати роботи та виконаних досліджень мають вагомим науковим значенням у спеціальності «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», а також в галузі знань «Автоматизація та приладобудування», а саме: результати досліджень використано для удосконалення діяльності калібрувальної лабораторії, що дало змогу підвищити точність калібрування (зменшити невизначеність) засобів вимірювальної техніки та обладнання. Крім того, результати роботи використовуються у навчальному процесі кафедри «Інформаційні вимірювальні технології» Національного університету «Львівська політехніка» для підготовки фахівців за спеціальністю 152 – *Інформаційно-вимірювальні технології*, а саме при вивченні дисциплін «Вибрані питання опрацювання результатів вимірювань та вимірювальних

сигналів», «Проблеми технічного регулювання та оцінювання відповідності», «Метрологічне забезпечення виробництва».

9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані

Державне підприємство «Київський обласний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації» використало результати досліджень при проведенні акредитації та наглядових аудитах за діяльністю калібрувальної лабораторії в межах оцінювання ризик-орієнтовної спрямованості у виконанні вимог міжнародного стандарту ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій» та при проходженні процедури уповноваження на виконання метрологічних робіт у сфері законодавчо регульованої метрологічної діяльності. Зокрема, розроблено та запроваджено ризик-орієнтований підхід для метрологічного комплексу підприємства в цілому, розроблено документовану процедуру ПСУ-КЛ-8.5 «Управління ризиками та можливостями», що дало можливість мінімізувати втрати від недостовірних результатів вимірювання та забезпечити належний рівень точності та термінів виконання калібрувань.

10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертаційна робота складається із анотації, змісту, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Всі частини роботи взаємоузгоджені, а її структура є логічною. В загальному, дисертаційна робота за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи

11.3 урахуванням зазначеного, на науковому семінарі кафедри Інформаційно-вимірювальних технологій ухвалили:

11.1. Дисертація Гута Тараса Павловича «Науково-технічні основи управління метрологічними ризиками калібрувальної лабораторії» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано актуальне наукове завдання *розвитку теорії оцінювання та управління метрологічними ризиками під час калібрування ЗВТ та її прикладне застосування в діяльності калібрувальних лабораторій*, що має важливе значення для метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

11.2. Основні наукові положення, методичні розробки, висновки та практичні рекомендації, викладені у дисертаційній роботі, логічні, послідовні, аргументовані, достовірні, достатньо обґрунтовані. Дисертація характеризується єдністю змісту.

11.3. У 5 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них: 4 статті у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у науковому періодичному виданні іншої держави, що входить до міжнародних наукометричних баз, 6 матеріалів міжнародних наукових та науково-практичних конференцій.

11.4. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, зі змінами).

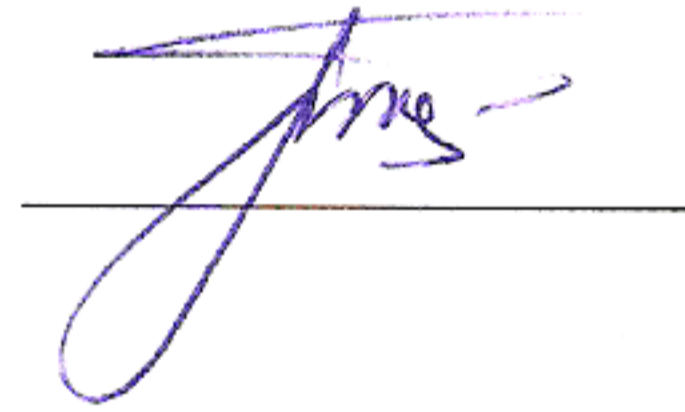
11.5. Дисертація є результатом самостійних досліджень, не містить елементів фальсифікації, компіляції, плагіату та запозичень, що констатує відсутність порушення академічної доброчесності. Використання текстів інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

11.6. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Гута Тараса Павловича дисертація «Науково-технічні основи управління метрологічними ризиками калібрувальної лабораторії» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

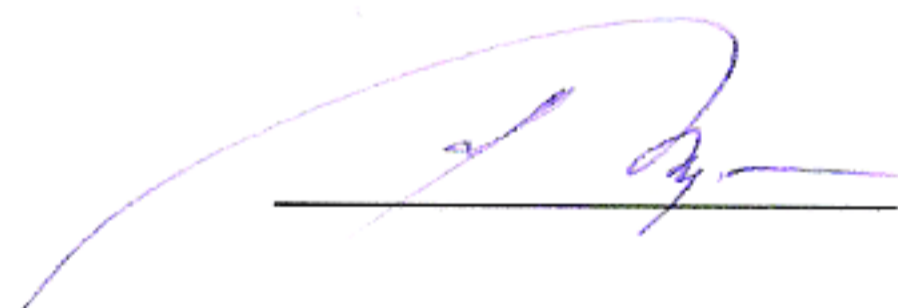
за	-	вісімнадцять
проти	-	(немає)
утримались	-	(немає)

Головуюча на науковому семінарі
кафедри інформаційно-
вимірювальних технологій,
зав. кафедри інформаційно-
вимірювальних технологій, д.т.н.,
професор



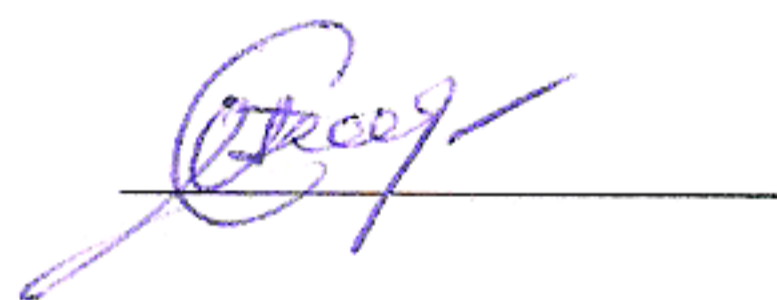
Тетяна БУБЕЛА

Рецензенти:
професор кафедри інформаційно-
вимірювальних технологій
д.т.н., професор



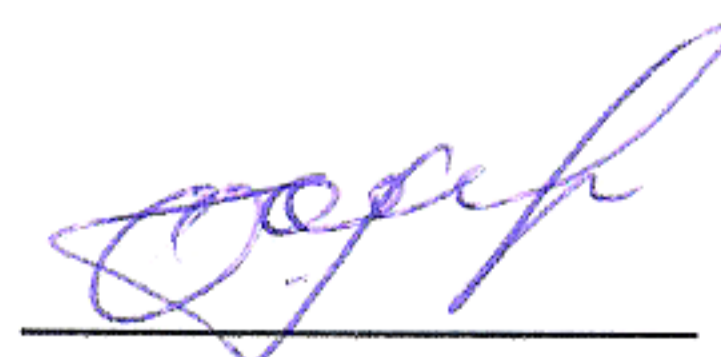
Роман БАЙЦАР

професор кафедри інформаційно-
вимірювальних технологій
д.т.н., професор



Євген ПОХОДИЛО

Відповідальна у ІКТА
за атестацію PhD
к.т.н., доцент,
доцент кафедри спеціалізованих
комп'ютерних систем



Оксана ГОНСЬОР

«15» квітня 2024 р.