

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Національного університету
«Львівська політехніка»
Іван ДЕМИДОВ



" 04 2024 р.

Висновок

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації «Метод продовження строку служби закритих джерел іонізуючого випромінювання»

здобувача наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

(галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування)

Берестова Руслана Володимировича

наукового семінару кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

1. Актуальність теми дисертації

Використання радіаційних технологій в різних галузях народного господарства і пов'язане з ними широке використання радіонуклідів зумовили швидкий розвиток методів і засобів контролю характеристик джерел альфа-, бета- та гамма-випромінювання, які застосовують вивчення та аналіз енергетичних спектрів випромінювання джерел іонізуючого випромінювання, радіонуклідного складу джерел ІВ та їх питомої активності, при дослідженні джерел ІВ, що містять суміш радіонуклідів різних видів. При цьому визначають активність кожного нукліда чи його відносний вміст. Таке широке використання ДІВ призвело до накопичення великої кількості джерел, що потребують вирішення питання щодо продовження строку служби закритих ДІВ.

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

Робота виконувалась згідно з планами наукової діяльності кафедри «Інформаційно вимірювальні технології» Національного університету «Львівська політехніка» - теоретичні та прикладні основи метрології та вимірювань в інформаційних технологіях та Державного підприємства «Київський обласний науково-технічний центр стандартизації, метрології та сертифікації» в межах науково-дослідної роботи: Розробка методики калібрування «Засоби вимірювання активності, питомої (об'ємної) активності, поверхневої густини потоку» (державний реєстраційний номер 0222U005309).

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Основний зміст роботи, всі теоретичні та практичні результати, висновки та рекомендації, що представлено до захисту, отримано автором самостійно. Здобувачем особисто сформовано завдання. Ідеї, висновки, гіпотези чи досягнення інших авторів використовуються лише для підкріплення результатів та ідей здобувача та мають відповідні посилання. Формулювання завдань, обговорення результатів та підготовку публікацій до друку здійснено під керівництвом д.т.н., проф. Гоц Н.Є.

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 сформульованих 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

Наукова новизна полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці методу продовження строку експлуатації закритих джерел іонізуючого випромінення, зокрема вперше:

- проведений аналіз метрологічного забезпечення ДІВ, що дало змогу сформулювати вимоги до методу продовження їх строку на основі контролю та аналізу метрологічних характеристик;
- розроблено засади та математичну модель методу продовження строку служби закритих джерел іонізуючого випромінення на основі аналізу змін їх метрологічних характеристик протягом строку служби;
- запропоновано використати дослідження статистичної керованості процесу змін метрологічних характеристик закритих ДІВ протягом строку служби з метою прийняття рішення про його продовження;
- удосконалено рівняння сумарної невизначеності результатів калібрування та перевірки на герметичність закритих ДІВ, що дало можливість підвищити точність оцінки невизначеності.

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. Р. Берестов, І. Кравченко, Н. Гоц, В. Паракуда. Огляд системи метрологічного забезпечення спектрометрії іонізуючого α -, β -, γ -

випромінення. – Метрологія та прилади. 2019. № 2, С. 28 – 35. DOI: 10.31471/1993-9981-2021-2(47)-22-33.

2. Р. Берестов, Н. Гоц. Дослідження методів вимірювання активності радіонуклідів для калібрування джерел α -, β -, γ - випромінення. - Вісник Черкаського державного технологічного університету. 2021. № 3, С. 14 – 23. DOI: 10.24025/2306-4412.3.2021.243580.

3. Р. Берестов, Н. Гоц. Формування вимог до методики продовження терміну служби закритих джерел іонізуючого випромінення. - Методи та прилади контролю якості. 2021. № 2, С. 22 – 33. DOI: 10.31471/1993-9981-2021-2(47)-22-33.

4. Берестов Р., Гоц Н., & Рось Р. (2024). Дослідження метрологічних характеристик джерел альфа-випромінення, що входять до складу вторинного еталону ВЕТУ 12-02-01-98 . Measuring and computing devices in technological processes, (1), 39–44. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-77-5>

5. Natalia Hots, Ruslan Berestov. Use of control charts of cumulative amounts for the method of extending the service life of the ionizing radiation source according to calibration results. - ISTCMTM. 2024; Volume 85(1), Number 1: pp.10-15. <https://doi.org/10.23939/istcmtm2024.01.010>

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав, які входять до міжнародних наукометричних баз:

6. Nataliya HOTS, Krzysztof PRZYSTUPA, Maryna MIKHALEWA, Berestov RUSLAN. Simulation of the influence of multiple reflections of background radiation on the thermography results. - PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY. 2022 № 3. 177-120. DOI:10.15199/48.2022.03.27

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

1. Берестов Р. В., Гоц Н. Є. Напрямки розвитку метрологічного забезпечення індивідуального дозиметричного контролю. XI Міжнародна науково-технічна конференція. Метрологія та вимірювальна техніка (Метрологія – 2018) м. Харків.

2. Берестов Р., Гоц Н. Аналіз нормативного забезпечення спектрометрії іонізуючого випромінення. IV Міжнародна науково-практична конференція. Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи. 2019 р. м. Львів.

3. Берестов Р., Гоц Н. Стан метрологічного забезпечення спектрометрії іонізуючого випромінення в Україні. Міжнародна конференція метрологів МКМ'2019 (XXIII Міжнародний семінар метрологів МСМ'2019) м. Львів.

4. Гоц Н., Берестов Р. Методи вимірювання активності радіонуклідів. VI Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених у царині інформаційно-вимірювальних технологій та метрології. 2020 р. м. Славське.

5. Берестов Р. В., Гоц Н.Є. Методика продовження строку служби закритих джерел іонізуючого випромінення. XVIII Міжнародний науково-

технічний семінар “Невизначеність вимірювань: наукові, нормативні, прикладні та методичні аспекти” 2021 р. м. Харків.

6. Берестов Р., Гоц Н. Програма комплексного обстеження закритих радіонуклідних джерел на герметичність. Міжнародна науково-практична конференція “Інформаційно-вимірювальні технології ІВТ-2022” м. Львів.

7. Берестов Р., Гоц Н. Розробка методу подовження терміну експлуатації джерел іонізуючого випромінювання за допомогою карт кумулятивних сум. VI Міжнародна науково-практична конференція. “Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи.” 2023 р. 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: вдосконалено методику калібрування закритих джерел іонізуючого випромінювання шляхом застосування процедур перевірки на герметичність та визначення активності та непевності закритого джерела іонізуючого випромінювання. Результати досліджень дисертації впроваджено у навчальний процес кафедри інформаційно-вимірювальних технологій Національного університету «Львівська політехніка» при викладанні дисципліни: «Основи метрологічного забезпечення», «Метрологія, стандартизація та сертифікація» для магістрів спеціальності 175 *Інформаційно-вимірювальні технології*.

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

ДП “КІЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ” використовує результати дисертації при проведенні калібрування, а також подовження строку служби закритих ДІВ для територіальних органів Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, відокремлених підрозділів ДП НАЕК “Енергоатом”, державних метрологічних центрів та інших організацій.

- сформовано вимоги до методу продовження строку служби джерел іонізуючого випромінювання;
- вдосконалено методику калібрування закритих джерел іонізуючого випромінювання шляхом застосування процедур перевірки на герметичність та визначення активності та непевності закритого джерела іонізуючого випромінювання;
- розроблений алгоритм застосування контрольних карт кумулятивних сум для дослідження процесу змін метрологічних характеристик закритих ДІВ протягом строку служби з метою прийняття рішення про його подовження;
- розроблено методику визначення терміну, на який можна продовжити строк експлуатації закритих ДІВ;

- розроблена методика продовження строку служби закритих ДІВ дозволяє продовжити безпечно їх використання в промисловості та принесе значний економічний ефект внаслідок продовження зменшення витрат, пов'язаних з зберіганням та/або захороненням на спеціалізованому підприємстві з поводження з радіоактивними відходами; пов'язаних із закупівлею нових закритих ДІВ за кордоном та постановкою їх на облік.

ДП “КИЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ” використовує результати дисертації при проведенні калібрування, а також подовження строку служби закритих ДІВ для територіальних органів Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, відокремлених підрозділів ДП НАЕК “Енергоатом”, державних метрологічних центрів та інших організацій. Було розроблено методику калібрування МК-ІR-01-2020 “Засоби вимірювання активності, питомої (об’ємної) активності, поверхневої густини потоку частинок”.

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

11.1 Дисертація Берестова Руслана Володимировича «Метод подовження строку служби закритих джерел іонізуючого випромінення» є завершеною науковою працею, у якій розв’язано конкретне наукове завдання розроблення методу подовження строку служби закритих джерел іонізуючого випромінення на основі результатів їх калібрування, що має важливе значення для метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

11.2 У 6 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 5 статей у наукових фахових виданнях України та 1 стаття у наукових періодичних виданнях інших держав; 1 стаття у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз.

11.3 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).

11.4 З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Берестова Руслана Володимировича дисертація «Метод подовження строку служби закритих джерел іонізуючого випромінення» 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



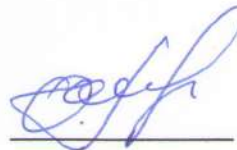
Василь ЯЦУК

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



Орест КОЧАН

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



Оксана ГОНСЬОР

«15» квітня 2024 р.