Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000376

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-01-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лазаренко Сергій Леонідович

2. Serhiy L. Lazarenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 152

Назва наукової спеціальності: Автоматизація та приладобудування. Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Дата захисту: 29-08-2023

Спеціальність за освітою: Метрологія та вимірювальна техніка

Місце роботи здобувача: Державне підприємство "Київський обласний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації"

Код за ЄДРПОУ: 02568087

Місцезнаходження: вул. Січневого прориву, 84, Біла Церква, Білоцерківський р-н., 09113, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство економіки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID 1853

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 90.27.35

Тема дисертації:

1. Метрологічне забезпечення вимірювань характеристик іонізуючого випромінення та модернізація еталонної бази під вимоги Європейського Союзу

2. Metrological support for measurements of ionizing radiation characteristics and modernization of the reference base to meet the requirements of the European Union

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженню та вирішенню проблем метрологічного забезпечення вимірювань характеристик іонізуючого випромінення та модернізації еталонної бази України під вимоги Європейського Союзу. У першому розділі розглянуто чинні аспекти розвитку методів і засобів метрологічне забезпечення засобів вимірювань іонізуючих випромінювань. Зокрема, розглянуто основні поняття та дозиметричні величини радіометрії, до яких відносяться період напіврозпаду й активність радіоактивної речовини. Проходження рентгенівських (□) променів, а також (□, □ -частинок крізь речовину супроводжується іонізацією атомів цієї речовини. Під час іонізації випромінювання втрачає частину своєї енергії, тобто відбувається поглинання речовиною енергії випромінювання. Ці явища покладені в основу роботи лічильників іонізуючих випромінювань, а також в основу роботи еталонів випромінювань, які використовуються у схемі передавання розміру одиниці випромінювання від згаданого еталону через робочий еталон до ЗВТ. Оскільки це -

відпрацьована методологія, то надалі у розділі розглядаються методологія метрологічного забезпечення засобів вимірювань іонізуючих випромінення, а саме чинна нормативна документація, як України, так і ЄС. При цьому, як засоби вимірювальної техніки аналізуються і оцінюються за метрологічними характеристиками саме найбільш використовувані в Україні дозиметричні засоби вимірювальної техніки. У другому розділі вивчено методологію вимірювань характеристик дозиметричних величин, методи і засоби їх створення. Детально розглядаються стандартні характеристики рентгенівського та гамма- випромінювання, які істотно залежать при перенесені розміру одиниці - від еталону до конкретного ЗВТ (до конкретної партії ЗВТ) – від конструктивних особливостей устаткування калібрування, від розміщення каліброваних ЗВТ у зоні опромінення та від низки робочих параметрів і чинників впливу. Тому у даному розділі послідовно розглядаються методи створення (формування) стандартних характеристик рентгенівського та гамма-випромінювання, адже саме від них залежить точність передавання розміру одиниці випромінення. Детально аналізуються, за результатами попередніх досліджень, наявні процедури калібрування засобів вимірювальної техніки рентгенівського та гамма- випромінювання. Результати аналізу сприяють їх вдосконаленню та покращенню метрологічних параметрів калібрування ЗВТ. На цій основі розглянуто методику калібрування дозиметрів та вимірювачів потужності дози гамма- та рентгенівського випромінювання. У третьому розділі акцентується на питаннях дослідження еталонів дозиметричних одиниць іонізуючого випромінення: вони гарантують метрологічну надійність передавання розміру одиниці випромінювання. При цьому, окремо оцінюються еталонні устаткування колімованої та неколімованої геометрії. Насамперед, обговорюються особливості передавання розміру одиниць гамма-випромінювання для еталонних устаткування колімованої геометрії. Тут особливо важливим є місцезнаходження каліброваних ЗВТ у просторі опромінення. Виділено зону, у межах якої просторовий імпакт-фактор є мінімальним. Подібним чином оцінено наявність і значення факторів впливу при передаванні розміру одиниць гамма-випромінювання для еталонних устаткування зі свинцевими атенюаторами, які відносяться до устаткування неколімованої геометрії. Така складна технічно і організаційно робота, що базується на оптимізації дози опромінення операторів, практично проведена в Україні вперше. Разом з тим, одночасно оцінювалась спроможність зазначених устаткування забезпечити відтворення спеціальних вимог стандартів ЄС при калібрування спеціальних ЗВТ. Як результат, їх придатність підтверджена результатами випробувань та звірки. У четвертому розділі розглянуто аспекти прикладного впровадження методів і засобів метрологічного забезпечення дозиметричних вимірювань характеристик іонізуючого випромінення. На основі досвіду попередньої експлуатації та здійснення модернізації еталонних устаткування рентгенівського та гамма-випромінювання вивчаються особливості використання вищевказаних устаткування. Розробляються і вдосконалюються методики калібрування дозиметрів іонізаційних випромінювань та вимірювачів доз опромінення, як останній етап передавання розміру одиниці. Немаловажним для роботи останньої є опрацювання результатів вимірювань, яке вже тривалий час у ЄС проводиться відповідно GUM, а у Україні – згідно з ДСТУ ISO/IEC Guide 98-4 : 2018 та ДСТУ ISO/IEC Guide 60 : 2007. Оцінювання відповідності. Кодекс усталеної практики, 2008. Воно успішно реалізоване в п.4.4 - Оптимізація процедури розрахунку непевності під час проведення калібрування дозиметричних засобів вимірювальної техніки та еталонного устаткування.

2. The dissertation is dedicated to the research and solution of problems of metrological support of measurements of the characteristics of ionizing radiation and modernization of the reference base of Ukraine according to the requirements of the European Union. In the first section, the current aspects of the development of methods and means of metrological support of means of measuring ionizing radiation are considered. In particular, the main concepts and dosimetric values of radiometry, which include the half-life and activity of a radioactive substance, are considered. The passage of X-ray (□) rays and (□, □ -particles through a substance is accompanied by ionization of the atoms of this substance. During ionization, the radiation loses part of its energy, that is, the substance absorbs radiation energy. These phenomena are the basis of the work of ionizing radiation counters, and also the basis of the work of radiation standards, which are used in the scheme of transferring the size of the radiation unit from the mentioned standard through the working standard to the FTA. Since this is a tried-and-tested methodology,

the methodology of metrological support of ionizing radiation measuring devices is considered further in the section, namely the current regulatory documentation, such as of Ukraine and the EU. At the same time, the most widely used dosimetric measuring equipment in Ukraine is analyzed and evaluated according to metrological characteristics. In the second chapter, the methodology of measuring the characteristics of dosimetric values, methods and means of their creation are studied. The standard characteristics of X-ray and gamma radiation are considered in detail, which significantly depend upon transferring the size of the unit - from the standard to a specific HRT (to a specific batch of HRT) - on the design features of the calibration equipment, on the location of the calibrated HRT in the irradiation zone and on a number of operating parameters and factors impact Therefore, in this section, the methods of creating (forming) standard characteristics of X-ray and gamma radiation are consistently considered, because the accuracy of transmitting the size of a radiation unit depends on them. Based on the results of previous studies, existing calibration procedures for X-ray and gamma radiation measuring equipment are analyzed in detail. The results of the analysis contribute to their improvement and improvement of the metrological parameters of the calibration of the FTA. On this basis, the method of calibrating dosimeters and dose power meters of gamma and X-ray radiation is considered. The third chapter focuses on research issues of standards of dosimetric units of ionizing radiation: they guarantee the metrological reliability of transmitting the size of the radiation unit. At the same time, reference equipment of collimated and non-collimated geometry is evaluated separately. First, the peculiarities of transmitting the size of gamma radiation units for reference equipment of collimated geometry are discussed. Here, the location of calibrated HRTs in the irradiation space is particularly important. The zone within which the spatial impact factor is minimal is highlighted. Similarly, the presence and value of influencing factors when transmitting the size of gamma radiation units for reference equipment with lead attenuators, which refer to equipment of non-collimated geometry, were evaluated. Such technically and organizationally complex work, based on the optimization of the radiation dose of operators, was practically carried out in Ukraine for the first time. At the same time, the ability of the specified equipment to ensure the reproduction of the special requirements of the EU standards during the calibration of special FTAs was simultaneously evaluated. As a result, their suitability is confirmed by the results of tests and reconciliation. In the fourth chapter, the aspects of the applied implementation of methods and means of metrological support of dosimetric measurements of the characteristics of ionizing radiation are considered. Based on the experience of previous operations and modernization of X-ray and gamma radiation reference equipment, the peculiarities of using the above-mentioned equipment are studied. Methods of calibration of ionizing radiation dosimeters and radiation dose meters are being developed and improved, as the last stage of unit size transfer. The processing of measurement results, which has been carried out for a long time in the EU in accordance with GUM, and in Ukraine - in accordance with DSTU ISO/IEC Guide 98-4: 2018 and DSTU ISO/IEC Guide 60: 2007, is important for the work of the latter. Conformity assessment. Code of established practice, 2008. It was successfully implemented in item 4.4 - Optimization of the uncertainty calculation procedure during the calibration of dosimetric measuring equipment and reference equipment.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Яцишин С. П., Лазаренко С. Л. Розвиток засобів еталонного забезпечення в області дозиметричних вимірювань // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2019.

Вип. 80, № 1. С. 46–50.

- Микийчук М. М., Лазаренко Н. С., Лазаренко С. Л., Різник А. І. Розвиток системи забезпечення метрологічної надійності засобів вимірювальної техніки // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2019. Вип. 80, №3. С. 53–57.
- Яцишин С., Лазаренко С., Лазаренко Н. Метрологічне забезпечення вимірювань характеристик гамма – випромінення в Україні // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2020. Вип. 81, №2. С. 25–29.
- Яцишин С. П., Лазаренко С. Л., Лазаренко Н. С. Калібрування дозиметричних засобів іонізуючого випромінення // Метрологія та прилади. 2020. № 4 (84). С. 40–43.
- Yatsyshyn S., Baitsar R., Lazarenko S., Lazarenko N., Mastylo R. Metrological risks and state of the monitored objects // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідомчий науково-технічний збірник. 2022. Вип. 83, № 1. С. 17–23.

Наукова (науково-технічна) продукція: проєкти нормативних документів; методичні документи

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яцишин Святослав Петрович
2. Svyatoslav P. Yatsyshyn

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.11.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Готра Олександра Зенонівна

2. Oleksandra Z. Hotra

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.11.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Люблінська політехніка (Люблінський Технічний Університет)

Код за ЄДРПОУ: 00000000

Місцезнаходження: вул. Надбистрицька, 38Д, Люблін, 20 – 618, Польща

Форма власності: Державна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лиса Ольга Володимирівна

2. Olha V. Lysa

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.11.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет природокористування

Код за ЄДРПОУ: 00493735

Місцезнаходження: вул. Володимира Великого, буд. 1, Дубляни, Львівський р-н., 80381, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Яцук Василь Олександрович

2. Vasyl O. Yatsuk

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.11.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Походило Євген Володимирович

2. Yevhen V. Pokhodylo

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Бубела Тетяна Зіновіївна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Бубела Тетяна Зіновіївна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Гонсьор Оксана Йосипівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна