Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U001752

Державний реєстраційний номер: 0124U000530

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-01-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Виготовлення макетного зразка пристрою до рентгенівського дифрактометра.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577076634

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1200.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Визначення процесів перетворення сполук урану в лавоподібних паливовмісних матеріалах Чорнобильської АЕС

Назва роботи англійською:

Determination of transformation processes of uranium compounds in lava-like fuel-containing materials of the Chernobyl NPP

Реферат українською:

На модернізованому спектрометрі SPRUT проведені вимірювання співвідношення піків комптонівського та релєєвського розсіяння IC/IR важких металів в залежності від температури і часу витримки в атмосфері вологого повітря. Підібрані нестабільні сполуки важких металів, близькі до сполук на основі UO2 за ефективним атомним номером. Досліджена кінетика перетворень при видаленні вологи із сумішей важких металів (свинцю та вісмуту), а також перетворення сумішей WC-Si у вигляді багатошарових плівок з наношарами товщиною від 13 до 105 □ при відпалі. Для забезпечення необхідної чутливості розроблено спеціальну рентгенооптичну схему с комплексними вторинними мішенями. Виконано експериментальне калібрування співвідношення піків когерентного та некогерентного розсіяння з використанням стандартних зразків на основі діоксиду урану. При величині параметру sin□/□=1,57Å-1 експериментальне співвідношення для UO2 становить 0,12, що відповідає теоретичним розрахункам (0,13). Визначені зміни до рентгенооптичної схемі макетного зразка задля забезпечення кількісних вимірювань. Визначені кінетичні характеристики перетворювання важких металів. Досліджено процес взаємодії: 1) плівок цирконію та нікелю з атмосферою вологого повітря; 2) вольфраму з кремнієм та вуглецем в структурах з наношарами при відпалі в вакуумі. Доказано підвищення чутливості кінетичних кривих при збільшенні енергії квантів зондуючого випромінювання. Експериментально визначено, що в таких умовах для важких металів з атомним номером Z□80 (Pb, Bi) відносна зміна співвідношення складає лише декілька відсотків на один ваговий відсоток вологого повітря в суміші. Тому в макеті приладу, що розробляється в даному проекті, скореговано підвищення напруги джерела до 50 кеВ та заплановано використання вторинних випромінювачів з енергією квантів до 35 кеВ. Розроблена технічна документація та зібрано макетний зразок пристрою до рентгенівського спектрометра. Проводиться налаштування належного електронного обладнання.

Реферат англійською:

On the upgraded SPRUT spectrometer, the ratios of Compton and Rayleigh scattering peaks IC/IR of heavy metals were measured depending on the temperature and exposure time in a humid air atmosphere. Unstable heavy metal compounds close to UO2-based compounds in terms of effective atomic number and scattering peak ratio were selected. The kinetics of transformations during moisture removal from mixtures of heavy metals (lead and bismuth) was studied, as well as the transformations of WC-Si mixtures as multilayer films with nanolayers of 13 to 105 □ upon annealing. To ensure the required sensitivity, a special X-ray optical scheme with complex secondary targets has been developed. Experimental calibration of the ratio of coherent and incoherent scattering peaks was performed using standard samples based on uranium dioxide. At the value of the parameter sin□/□=1,57Å-1, the experimental ratio for UO2 is 0.12, which corresponds to theoretical calculations (0.13). Changes to the X-ray optical scheme of the mock-up sample were determined to ensure quantitative measurements. The following interaction process has been investigated: 1) zirconium and nickel films with a humid air atmosphere; 2) tungsten with silicon and carbon in nanolayer structures during vacuum annealing. An increase in the sensitivity of kinetic curves with an increase in the energy of the probing radiation quanta has been proven. It has been experimentally determined that under such conditions for heavy metals with atomic number Z□80 (Pb, Bi) the relative change in the ratio is only a few percent per one weight percent of moist air in the mixture. Therefore, in the device model

developed in this project, the source voltage increase to 50 keV has been adjusted and the use of secondary emitters with quantum energy up to 35 keV is planned. Technical documentation has been developed and a prototype of the X-ray spectrometer device has been assembled. The appropriate electronic equipment is being configured.

Індекс УДК: 539.12/.17

Коди тематичних рубрик: 29.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Михайлов Ігор Федорович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Визначення процесів перетворення сполук урану в лавоподібних паливовмісних матеріалах Чорнобильської АЕС

Назва НТП англійською: Determination of transformation processes of uranium compounds in lava-like fuel-containing materials of the Chornobyl NPP

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Атомна енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розробка та застосування нового методу рентгенівського аналізу, що заснований на ефекті Комптона та дифракції рентгенівських променів, та дослідження кінетики фазових перетворень нестабільних сполук урану з легкими елементами, що відповідальні за деградацію лавоподібних паливовмісних матеріалів продуктів аварії на ЧАЕС. Ці дослідження будуть виконані на стандартних зразках сполук з використанням новітнього рентгенівського метода. На основі цих досліджень будуть визначені умови призупинення процесу деградації О'бєкту «Укриття».

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2027

Закінчення етапу: 12.2030

Споживачі продукції: Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України, Національний науковий центр Харківський фізико-технічний інститут НАН України

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. X-ray methods for Analysis of Condensed Films. Malykhin S.V, Mikhailov I.F, Borisova S.S. Transactions on Physics & Mathematics in Engineering Science. Series A: Materials &Technology, Ed. NTU “KhPI”, 2025, V.2. 84 p.

2. Mikhailov I.F, Mikhailov A.I., Borisova S.S., Nehoduiko V.V., Seliukova N.V. Comprehensive X-ray analysis of foreign bodies in the human tissues. Functional Materials. 2025, V. 32, No 2. P. 292.

3. Malykhin S.V., Borisova S.S. Synthesis, Structure and Physical Properties of Quasicrystals of the Ti-Zr-Ni Systems. Problems of Atomic Science and Technology. Section 1: Physics of Radiation Damages and Effects in Solids. 2025. No. 5(159). P.3.

4. Kniaziev S.A., Kniazieva H.O., Subbotina V.V., Volkov O.O., Riaboshtan V.A. Improving the technology of producing boron and siliconized layers and comparing their properties. Physics and Chemistry of Solid State. 2025.V. 26, No.2. P. 436.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи — Марченко Андрій Петрович, д. т. н., 05.05.03

Перелік осіб-виконавців

Борисова Світлана Серафимівна
(к. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.07)

Князєв Сергій Анатолійович
(к.т.н., 05.02.01)

Куштим Антон Володимирович
(аспірант, 105)

Михайлов Антон Ігорович
(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Фоміна Лариса Петрівна
(к. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів — Гуренко Юлія Іванівна

Телефон — 0506098392

Реєстратор — Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Тетяна Анатоліївна