

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0226U000890

**Державний реєстраційний номер:** 0121U109181

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 17-01-2026

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Розробка методик та проведення досліджень з напрацювання радіоізотопів в активній зоні підкритичної збірки

**Початок етапу:** 01.2022

**Закінчення етапу:** 12.2022

**Вид звітнього документа:** Проміжний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 14312223

**Місцезнаходження:** вул. Академічна, буд. 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380573353530, 380573351688, 380573356425

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00019270

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442350981

## 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)

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 18100.000 |
|------------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Дослідження фізичних процесів в ядерних підкритичних установках, що керуються прискорювачами заряджених частинок

### **Назва роботи англійською:**

Study of the physical processes in nuclear sub-critical facilities driven with particle accelerators

### **Реферат українською:**

Об'єкт дослідження – ядерна підкритична установка (ЯПУ) «Джерело нейтронів», засноване на підкритичній збірці, що керується лінійним прискорювачем електронів. Мета роботи – розвиток та виконання науково-дослідних робіт на базі ЯПУ «Джерело нейтронів», розробка методик та проведення досліджень з напрацювання радіоізоотопів в активній зоні підкритичної збірки. Отримані оцінки значень активностей радіоізоотопів, що утворюються в 10 г порошку оксиду молібдену  $\text{MoO}_3$  і в алюмінієвому контейнері за 5 годин опромінення. Розглянуто утворення різних радіоактивних ядер (з періодом напіврозпаду більше 1 години) у більш ніж 100 реакціях на ядрах природного молібдену та домішках у молібдені та алюмінієвому контейнері при опроміненні в нейтронному спектрі. Основний внесок в активність опроміненого зразка  $\text{MoO}_3$  на кінець опромінення роблять цільові ізоотопи  $^{99}\text{Mo}$  та  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . Проведено оцінку активності радіоактивних відходів, які накопичуються за рік роботи при виробництві радіаційного фармацевтичного препарату «Натрію пертехнетат [ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ] екстракційний». Всього за рік при постійному графіку роботи передбачається опромінення зразків  $\text{MoO}_3$  і алюмінієвих контейнерів. Усього протягом року накопичуватиметься близько 9 л рідких радіоактивних відходів із загальною активністю на кінець року близько 0.45 ГБк і питомою активністю  $\sim 50$  МБк/л.

### **Реферат англійською:**

The object of research is the Subcritical Assembly (SCA) “Neutron Source” based on a subcritical assembly controlled by a linear electron accelerator. The purpose of the work is to develop and carry out research based on the Neutron Source NSI, develop methods and conduct research on the production of radioisotopes in the active zone of the subcritical assembly. Estimates were obtained for the activities of radioisotopes formed in 10 g of molybdenum oxide powder  $\text{MoO}_3$  and in an aluminum container after 5 hours of irradiation. The formation of various radioactive nuclei (with a half-life of more than 1 hour) in more than 100 reactions on natural molybdenum nuclei and impurities in molybdenum and an aluminum container during irradiation in the neutron spectrum was considered. The main contribution to the activity of the irradiated  $\text{MoO}_3$  sample at the end of irradiation is made by the target isotopes  $^{99}\text{Mo}$  and  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . An assessment was made of the activity of radioactive waste accumulated during one year of operation in the production of the radiopharmaceutical “Sodium pertechnetate [ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ] extraction”. In total, over the course of a year, with a constant work schedule, irradiation of  $\text{MoO}_3$  samples and aluminum containers is expected. In total, about 9 liters of liquid radioactive waste will accumulate during the year, with a total activity at the end of the year of about 0.45 GBq and a specific activity of  $\sim 50$  MBq/l.

**Індекс УДК:** 539.12/.17, 621.039.85, 620.22, 539.12/.17, 620.22, 621.039.85

**Коди тематичних рубрик:** 29.15, 58.31.33, 81.09

### **Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Карнаухов Іван Михайлович

**Науковий ступінь:** д. ф.-м. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Методики та дослідження з напрацювання радіоізотопів в активній зоні підкритичної збірки.

**Назва НТП англійською:** Methods and research for production of radioisotopes in the active zone of a subcritical assembly.

**НТП, яку передбачалося створити:** Створено

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Методи, теорії, гіпотези

**Галузь застосування:** Ядерна фізика, фізика елементарних частинок, матеріалознавство, ядерна медицина.

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Проведено оцінку активності РАВ, які накопичуються за рік роботи при виробництві РФП «Натрію пертехнетат [99mTc] екстракційний». Всього за рік при постійному графіку роботи передбачається 60 опромінення 60 зразків МоОЗ (по 10 г) і 60 алюмінієвих контейнерів (по 33 г). З урахуванням розпаду наведених активностей від кожного з 60 опромінь, оцінені активності рідких і твердих РАВ, що накопичуються на кінець року, по кожному з радіонуклідів, що утворилися. В результаті радіохімічних процесів виділення 99mTc з опроміненого зразка 10 г МоОЗ після кожного з 60 опромінення залишаються рідкі радіоактивні відходи в основному у вигляді водної фази K<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> обсягом близько 150 мл. Усього протягом року накопичуватиметься близько 9 л рідких РАВ із загальною активністю на кінець року близько 0.45 ГБк і питомою активністю ~50 МБк/л. Тверді радіоактивні відходи утворюються під час опромінення зразків на домішках у алюмінієвому контейнері. Всього на кінець року може накопичуватися 60 контейнерів із загальною масою алюмінію 1.98 кг загальною активністю ~ 40 МБк та питомою активністю ~ 1.2 МБк/р.. Варто зазначити, що через 2 роки після опромінення одного контейнера його сумарна активність буде ~ 60 кБк, через 3 роки близько 2 кБк – тобто, при належному дозиметричному контролі, безпечно використовувати алюмінієві контейнери повторно.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Інше (Розробка методик та проведення досліджень з напрацювання радіоізотопів в активній зоні підкритичної збірки)

**Вплив НТП на довкілля:** не впливає

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2022

**Закінчення етапу:** 12.2022

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **ІХ. Бібліографічний опис**

1. V.V. Gann, A.V. Gann, B.V. Borts, I.M. Karnaukhov, P.I. Gladkikh, A.A. Parkhomenko RADIATION DAMAGE IN TUNGSTEN TARGET OF THE “KIPT NEUTRON SOURCE” ISSN 1562-6016. BAHT. 2021. №6(136)  
[https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT\\_2021\\_6/article\\_2021\\_6\\_17.pdf](https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2021_6/article_2021_6_17.pdf)
2. B.V. Borts, V.V. Gann, A.Yu. Zelinsky, A.A. Parkhomenko, A.F. Vanzha, Yu.A. Marchenko, I.V. Patochkin Burnup and radiation embrittlement of the U-Mo neutron source target ISSN 1562-6016. BAHT. 2022. №2(138)  
[https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT\\_2022\\_2/article\\_2022\\_2\\_57.pdf](https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2022_2/article_2022_2_57.pdf)
3. A.A. Lopata, M.P. Domnich, B.V. Borts, A.Yu. Zelinsky, A.A. Parkhomenko, V.I. Sytin, V.I. Tkachenko, I.A. Vorobyov, A.D. Pidlisnyi, I.V. Patochkin, L.I. Gluschenko Thermal annealing effects on microstructure and mechanical properties of the Ta-W-Ta solid phase joints for neutron producing targets of the research nuclear facility “Source of Neutrons” ISSN 1562-6016. BAHT. 2022. №3(139)  
[https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT\\_2022\\_3/article\\_2022\\_3\\_29.pdf](https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2022_3/article_2022_3_29.pdf)
4. B.V. Borts , A.Yu. Zelinsky , A.A. Parkhomenko , V.I. Sytin , L.I. Gluschenko, V.I. Tkachenko , I.A. Vorobyov , A.D. Pidlisnyi , A.A. Lopata , M.P. Domnich , I.V. Patochkin THE DEFORMATION VALUE EFFECT ON THE Ta-W-Ta SOLIDPHASE JUNCTION NATURE WITH INTERMEDIATE Ti (TITANIUM) INTERLAYERS FOR THE NEUTRON PRODUCING TARGET OF THE NEUTRON SOURCE ISSN 1562-6016. BAHT. 2022. №2(138)  
[https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT\\_2022\\_2/article\\_2022\\_2\\_92.pdf](https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2022_2/article_2022_2_92.pdf)
5. B.V. Borts, V.V. Gann, A.Yu. Zelinsky, A.A. Parkhomenko, A.F. Vanzha, Yu.A. Marchenko, I.V. Patochkin BURNUP AND RADIATION EMBRITTLEMENT OF THE U-Mo NEUTRON SOURCE TARGET ISSN 1562-6016. BAHT. 2022. №2(138) [https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT\\_2022\\_2/article\\_2022\\_2\\_57.pdf](https://vant.kipt.kharkov.ua/ARTICLE/VANT_2022_2/article_2022_2_57.pdf)

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Шульга Микола Федірович

### **Перелік осіб-виконавців**

БОРЦ Борис Вікторович

(д. т. н., заступник директора - керівник відділу)

Воронко Володимир Олександрович

(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

ЗЕЛІНСЬКИЙ Андрій Юрійович

(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, директор)

МИЦИКОВ Андрій Олегович

(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

ПЄЄВ Федор Андрійович

(н.с)

Пархоменко Олександр Олексійович

(д. ф.-м. н., пров.н.с.)

Сотніков Володимир Васильович

(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

УШАКОВ Ігор Вячеславович

(к. ф.-м. н., с.д.)

### **Відповідальний за підготовку облікових документів**

ННЦ ХФТІ ОКД

### **Телефон**

+380990576092

### **Реєстратор**

Юрченко Тетяна Анатоліївна

### **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна