

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U106986

Державний реєстраційний номер: 0119U101858

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Вивчення сцинтиляційних характеристик отриманих композиційних сцинтиляційних матеріалів до та після опромінення дозами із різним темпом опромінення іонізуючого випромінювання. Проведення оцінок радіаційної стійкості матеріалів, які досліджувались, і перспективи подальшого поліпшення їх характеристик.

Початок етапу: 02.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23756522

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573410161, 380573404474

IV. Відомості про співвиконавців 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

Внесок співвиконавця у звітний етап:

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, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 250.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення нових радіаційно-стійких матеріалів для експериментів з фізики високих енергій та потреб атомної галузі.

Назва роботи англійською:

Development of new radiation-resistant materials for high-energy physics experiments and nuclear industry needs.

Реферат українською:

Проведено вибір радіаційно-стійких матеріалів для створення сцинтиляторів для експериментів із фізики високих енергій та потреб атомної галузі. Були відібрані наступні матеріали: GAGG, GYAG, YAGG, YAG та YAP. Виготовлено композиційні сцинтилятори та проведено їх опромінення. Додатково були виготовлені зразки з LYAG та тикору, які також опромінювалися різними дозами іонізуючого випромінювання. Проведено вивчення сцинтиляційних характеристик отриманих композиційних сцинтиляційних матеріалів до та після опромінення різними дозами іонізуючого випромінювання. Було виявлено ефект розтріскування композиційних сцинтиляторів після опромінення великими дозами іонізуючого випромінювання. Проведено дослідження механічного пошкодження зразків та встановлено, що на розтріскування композиційних сцинтиляторів впливають умови опромінення, а саме навколишнє середовище (повітря, температура, вологість і т.д.) в зоні опромінення. Показано, що зразки композиційних сцинтиляторів розтріскуються в присутності повітря швидше ніж зразки, які були опромінені у вакуумі. Досліджено та встановлено, що основними агресивними компонентами, дія яких призводить до розтріскування композиційного сцинтилятора, є азотна кислота і можливі продукти її радіолізу. Процес розтріскування як в кислому розчині з $\text{pH} = 1$, так і в зоні опромінення має однакову природу. Результати вимірювання оптичних та сцинтиляційних характеристик зразків композиційних сцинтиляторів GYAG:Ce, GAGG:Ce, YAGG:Ce, YAG:Ce, LYAG:Ce та тикору $[\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Ti}^{3+}]$ до та після опромінення свідчать про те, що вищевказані композиційні сцинтилятори є радіаційно-стійкими до доз, що перевищують значення в $D > 150\text{--}200$ Мрад в результаті опромінення електронами та потужності опромінення 740 ± 50 Мрад/годину та до доз більших за $D > 100$ Мрад при опроміненні фотонами гальмівного випромінювання при потужності опромінення від 14,2 до 135 крад/годину.

Реферат англійською:

The choice of radiation-resistant materials for the creation of scintillators for experiments in high-energy physics and for the needs of the nuclear industry has been carried out. The following materials were chosen: GAGG, GYAG, YAGG, YAG and YAP. Composite scintillators were manufactured and irradiated. Additionally, samples were made from LYAG and $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Ti}^{3+}$, which were also irradiated with various doses of ionizing radiation. The study of the scintillation characteristics of the obtained composite scintillation materials before and after irradiation with various doses of ionizing radiation has been carried out. The effect of cracking of composite scintillators after irradiation with large doses of ionizing radiation was discovered. A study of mechanical damage to the samples was carried out, and it was found that the cracking of composite scintillators is influenced by the irradiation conditions, namely the environment (air, temperature, humidity, etc.) in the irradiated area. Composite scintillation samples have been shown to crack in the presence of air faster than samples irradiated in vacuum. It has been investigated and found that the main aggressive components, the action of which leads to cracking of the composite scintillator, are nitric acid and possible products of its radiolysis. The cracking process both in an acidic solution with $\text{pH} = 1$ and in the irradiation zone is of the same character. The results of measurements of the optical and scintillation characteristics of the samples of composite scintillators GYAG:Ce, GAGG:Ce, YAGG:Ce, YAG:Ce, LYAG:Ce and $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Ti}^{3+}$ before and after irradiation indicate that the above composite scintillators are

resistant to doses exceeding $D > 150\text{--}200$ Mrad as a result of irradiation with electrons and an irradiation power of 740 ± 50 Mrad/h, and to doses exceeding $D > 100$ Mrad, when irradiated with bremsstrahlung photons with an irradiation power of 14.2 to 135 krad/h.

Індекс УДК: 661:548.55; 661.539.1.074; 661.143

Коди тематичних рубрик: 61.69.37

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Креч Антон Владиславович

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Композиційні сцинтилятори на основі гранул неорганічних монокристалів.

Назва НТП англійською: Composite scintillators based on grains of inorganic single crystals.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В результаті виконання роботи було розроблено низку технологічних прийомів виготовлення радіаційно-стійких композиційних матеріалів, що можуть використовуватись як сцинтилятори. Результати вимірювання оптичних та сцинтиляційних характеристик зразків композиційних сцинтиляторів GYAG:Ce, GAGG:Ce, YAGG:Ce, YAG:Ce, LYAG:Ce та тикору [Al₂O₃:Ti³⁺] до та після опромінення свідчать про те, що вищевказані композиційні сцинтилятори є радіаційно-стійкими до доз, що перевищують значення в D > 150–200 Мрад в результаті опромінення електронами та потужності опромінення 740±50 Мрад/годину та до доз більших за D > 100 Мрад при опроміненні фотонами гальмівного випромінювання при потужності опромінення від 14,2 до 135 крад/годину.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Компанії сцинтиляційного приладобудування.

Перспективні ринки: Зарубіжні ринки (Росія, США та країни західного Євросоюзу).

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:

IX. Бібліографічний опис

1. Radioactivity induced in radiation-resistant composite scintillators by irradiation with bremsstrahlung photons /Popov V.F., Boyarentsev A.Yu., Galunov N.Z., Grinyov B.V., Karavaeva N.L., Krech A.V., Levchuk L.G. // Functional Materials. – 2020. – Vol. 27, No.1. – P. 18 – 23.

2. The Effect of Large Doses of Radiation on of Composite Radiation-Resistant Scintillators Cracking/ Boyarintsev A.Yu., Galunov N.Z., Gorbacheva T.E., Karavaeva N.L., Krech A.V., Levchuk L.G., Popov V.F.// Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A. – 2020. – Vol. 982 – 164583 – pp. 1-5.

3. A.V. Krech, A.Yu. Boyarintsev, N.Z. Galunov, N.L. Karavaeva, T.E. Gorbacheva, I.F. Khromiuk, L.G. Levchuk, V.F. Popov. Influence of Irradiation Conditions on Cracking of Radiation-Resistant Composite Scintillators // Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Nuclear Physics Investigations. – 2021. – Vol. 133, No. 3 – pp. 30-33.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Гриньов Борис Вікторович
д. т. н., 05.02.01

Перелік осіб-виконавців

Герасимов Ярослав Віталійович
(к. т. н.)

Караваєва Наталія Леонідівна
(к. т. н.)

Кrech Антон Владиславович
(к. т. н.)

Тарасенко Олег Анатолійович
(д. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Фенько О.В.

Телефон

+38 (057) 341-01-50

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

