

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U032807

Державний реєстраційний номер: 0123U102596

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-12-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розробка сцинтиляційних матеріалів, які містять гранули органічних монокристалів із оптимальними розмірами. Розробка конструкції сцинтиляційних детекторів, які містять шари сцинтиляційного матеріалу і світловодів, що чергуються.

Початок етапу: 03.2024

Закінчення етапу: 11.2024

Вид звітнього документа: Проміжний 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): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3364.581

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка ефективних детектуючих систем для задач радіоекології, щодо найбільш шкідливих для людини іонізуючих випромінювань

Назва роботи англійською:

Development of effective detection systems for the most harmful ionizing radiation for humans, for radioecology tasks

Реферат українською:

Проведено вибір оптимальних розмірів гранул для створення органічних композиційних сцинтиляторів. Для задач радіоекології та реєстрації короткопробіжних частинок, таких як альфа-частинки, необхідне збільшення відносного світлового виходу. Це було досягнуто за допомогою отримання одношарових композиційних сцинтиляторів із розміром гранул < 60 мкм, де ефект відбиття триплетних екситонів від поверхні гранул з подальшою їх рекомбінацією є найбільшим. Для створення систем для окремої реєстрації альфа та гамма випромінювань необхідним є створення об'ємних багатошарових композиційних сцинтиляторів через необхідність ефективної реєстрації гамма-випромінювання. З іншого боку, велика кількість сцинтиляційних шарів призводить до розсіювання світла на межі гранул, внаслідок чого зменшується кількість фотонів світла, що реєструється фотоприймачем. Отже необхідно використовувати гранули з більшим розміром для зменшення кількості хоч і сцинтиляційних, але розсіюючих світло шарів. Було встановлено, що для вирішення цих задач оптимальними є гранули розміром більше за 1,4 мм. Одним з недоліків композиційних сцинтиляторів у порівнянні з монокристалами є збирання світла з об'єму сцинтиляторів через розсіяння світла на межі гранула-полімер та гранула-гранула, а також поглинання власного випромінювання гранулами сцинтиляторів після багаторазового проходження крізь них фотонів світла. Для вирішення цього питання було запропоновано, створено та досліджено спектрозміщуючі матеріали на основі того ж полімеру, що й основа композиційного сцинтилятора.

Реферат англійською:

The optimal grain sizes for creating organic composite scintillators were selected. For radioecology tasks and the detection of short-range particles, such as alpha particles, it is necessary to increase the relative light output. This was achieved by producing single-layer composite scintillators with grain sizes of less than 60 micrometers, where the effect of triplet exciton reflection from the grain surface followed by recombination is most pronounced. To create systems for the separate detection of alpha and gamma radiation, it is essential to develop bulk multilayer composite scintillators for the efficient registration of gamma radiation. On the other hand, the large number of scintillation layers leads to light scattering at the grain boundaries, resulting in a decrease in the number of photons detected by the photodetector. Therefore, it is necessary to use larger grains to reduce the number of scattering layers, even though they are scintillating. It was established that for solving these tasks, grains larger than 1.4 mm are optimal. One of the disadvantages of composite scintillators compared to single crystals is the collection of light from the scintillator volume due to light scattering at the grain-polymer and grain-grain interfaces, as well as the absorption of self-emission by the scintillator grains after multiple photon passages through them. To address this issue, spectrally-shifting materials based on the same polymer as the composite scintillator matrix were proposed, created, and studied.

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:Тарасенко Олег Анатолійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Звіт з науково-дослідної роботи «Розробка ефективних детектуючих систем для задач радіоекології, щодо найбільш шкідливих для людини іонізуючих випромінювань».

Назва НТП англійською: Scientific report «Development of effective detection systems for problems of radioecology, regarding the most harmful ionizing radiations for humans».

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Звіт

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Для дослідження оптимального розміру гранул та вивчення ефекту відбиття триплетних екситонів від границь гранул ми отримали експериментальні зразки композиційних сцинтиляторів на основі гранул п-терфенілу без люмінесцентної добавки і п-терфенілу, що містить 0,1 мас.% дифенілбутадієну як люмінесцентну добавку. Для дослідження альфа-гамма роздільної здатності органічних композиційних сцинтиляторів на основі стильбену та п-терфенілу отримано зразки детекторів із різними фракціями кристалічних гранул. Для проведення цих досліджень було розроблено вимірювальну апаратуру з використанням методики "пересічення нуля". Також було створено зразки спектроскопічних матеріалів шляхом введення надмалих концентрацій люмінофорів в ту ж саму полімерну основу, що і гранули сцинтиляторів для подальшого дослідження шляхів підвищення ефективності збирання світла з тонких сцинтиляційних шарів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення стану навколишнього середовища, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Компанії сцинтиляційного приладобудування.

Перспективні ринки: Зарубіжні ринки (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:

ІХ. Бібліографічний опис

1. I. Khromiuk, V. Alekseev, A. Krech, et al. Tarasenko. Pulse-shape discrimination capability of organic composite scintillators with different grain size. *Functional Materials*. 2024. Vol. 31, No.1. pp. 9-12. (Q4)
<http://dx.doi.org/10.15407/fm31.01.9>
2. A.V. Krech, I.F. Khromiuk, O.A. Tarasenko, et al. Heterostructured scintillators based on organic single crystal grains for a high pulse shape discrimination. *Problems of Atomic Science and Technology, Ser.: Nuclear Physics Investigations*. 2024. No.3 (151). pp. 28-33. (Q3) <https://doi.org/10.46813/2024-151-028>
3. I. Khromiuk, A. Krech, E. Martynenko, O. Tarasenko. Triplet Reflection at Boundaries of Grains and Its Influence on Optical and Scintillation Characteristics of Organic Composite Detectors. *Journal of Luminescence*. 2024. (Q2)
(Подано до друку 07 листопада 2024 року, Manuscript Number: LUMIN-D-24-01387, знаходиться на стадії рецензування).
4. Спосіб виготовлення композиційного органічного сцинтилятора для реєстрації швидких нейтронів: заявка на корисну модель №u202403385, подано. 11.06.2024.
5. I.F. Khromiuk, N.L. Karavaeva, A.V. Krech, et al. Influence of the mechanism of triplet exciton reflection at grain boundaries on scintillation and optical characteristics of organic composite scintillators. *Abstracts of reports XXII Conference of high energy physics and nuclear physics, 2024, Ukraine, Kharkiv, NSC KIPT NASU*, p. 43.
6. I. Khromiuk, A. Krech, O. Tarasenko, et al. Triplet Reflection at Boundaries of Grains of Organic Composite Detectors and Its Influence on Their Scintillation and Optical Characteristics. *17th International Conference on Scintillating Materials and their Application (SCINT 2024), University of Milano – Bicocca, Milan, Italy July 8th – July 12th, 2024*, p. 174.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Гриньов Борис Вікторович

д. т. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Караваєва Наталія Леонідівна

(к. т. н.)

Креч Антон Владиславович

(к. т. н.)

Лазарев Ігор Вікторович

(к. т. н.)

Мартиненко Євгенія Вікторівна

(к. ф.-м. н.)

Махота Сергій Володимирович

Тарасенко Олег Анатолійович

(д. ф.-м. н.)

Хромюк Іларіон Федорович

(д. філософ)

**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**

