Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U104782

Державний реєстраційний номер: 0118U002255

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-12-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Довгострокові вимірювання очищеного зразку Nd2O3 в підземній лабораторії Гран Сассо. Моделювання експерименту, визначення ефективності реєстрації гамма квантів, випромінених в 2b2nu розпаді 150Nd -> 150Sm* та при розпаді радіоактивних забруднень. Визначення періоду напіврозпаду; написання статей по процедурі хімічної очистки та по фінальним результатам вимірювань.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут ядерних досліджень Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23724640

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 47, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445252349, 380445254463

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет міністрів

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 855.735

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

“Дослідження подвійного бета розпаду 150Nd на збуджені стани 150Sm”

Назва роботи англійською:

"Investigation of double beta decay of 150Nd on excited states of 150Sm"

Реферат українською:

Метою роботи була: (1) розробка методів хімічної очистки порошку оксиду неодиму Nd2O3; (2) приготування зразку Nd2O3 високої чистоти масою 2.5 кг; (3) проведення довготривалого експерименту по пошуку подвійного бета розпаду ядра 150Nd на перший 0+1 збуджений рівень 150Sm для підтвердження існування такого процесу та більш точного вимірювання його періоду напіврозпаду. Метод дослідження полягав у вимірюваннях зразку за допомогою наднизькофонової гамма спектрометрії в умовах підземної лабораторії (Гран Сассо, Італія, 3600 м водного еквіваленту) в низькофоновій установці з 4 HPGe детекторами об’ємом 225 см3 кожний, встановлених в одному кріостаті. Основні результати: 1. Розроблений ефективний метод хімічної очистки порошку оксиду неодиму Nd2O3. 2. Виготовлений зразок Nd2O3 високої чистоти масою 2381 г. 3. Проведено вимірювання зразку Nd2O3 з 4 HPGe детекторами об’ємом 225 см3 кожний на протязі 25947 годин. У спектрах збігів спостережено пік площею S = 6.1+-2.2 відліків, що відповідає періоду напіврозпаду T1/2 = 6.9x10^19 років. Таким чином, отримано підтвердження існування подвійного бета розпаду 150Nd на перший 0+ збуджений стан дочірнього ядра 150Sm. Значення T1/2 узгоджується з результатами, отриманими у попередніх експериментах. Вимірювання продовжуються для зменшення статистичної похибки визначення періоду напіврозпаду.

Реферат англійською:

The aim of the work was: (1) development of methods for chemical purification of neodymium oxide Nd2O3 powder; (2) preparation of a high purity Nd2O3 sample with mass of 2.5 kg; (3) long-term experiment to search for the double beta decay of the 150Nd nucleus to the first 0+1 excited 150Sm level to confirm the existence of such a process and to measure its half-life more accurately. The research method consisted of measuring the sample using ultra-low gamma spectrometry in an underground laboratory (Gran Sasso, Italy, 3600 m of water equivalent) in a low-background installation with 4 HPGe detectors with a volume of 225 cm3 each, installed in one cryostat. Main results: 1. An effective method for chemical purification of neodymium oxide powder Nd2O3 has been developed. 2. A sample of Nd2O3 of high purity with mass of 2381 g was created. 3. The sample of Nd2O3 was measured with 4 HPGe detectors with a volume of 225 cm3 each for 25947 hours. In the coincidence spectra, a peak with an area of □□S = 6.1 +- 2.2 counts was observed, which corresponds to a half-life of T1/2 = 6.9x10^19 years. Thus, the existence of a double beta decay of 150Nd to the first 0+ excited state of the 150Sm daughter nucleus was confirmed. The value of T1/2 is consistent with the results obtained in previous experiments. Measurements are continued to reduce the statistical error in determining the half-life.

Індекс УДК: 539.17, 539.17; 539.1.08

Коди тематичних рубрик: 29.15.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Третяк Володимир Ілліч

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Вимірювання періоду напіврозпаду ядра 150Nd по відношенню до подвійного бета розпаду на перший збуджений 0+ рівень ядра 150Sm

Назва НТП англійською: Measurement of the half-life of the nucleus 150Nd relative to the double beta decay to the first 0+ excited level of the nucleus 150Sm

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Методи, теорії

Галузь застосування: Ядерна фізика та фізика елементарних частинок, космологія, фундаментальні знання.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Виміряний період напіврозпаду ядра 150Nd по відношенню до подвійного бета розпаду на перший збуджений 0+ рівень ядра 150Sm. Важливо для уточнення знань властивостей атомних ядер та перевірки теоретичних моделей розрахунків ядерних матричних елементів.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

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 обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. A.S.Barabash, P.Belli, R.Bernabei, R.S.Boiko, F.Cappella, V.Caracciolo, R.Cerulli, F.A.Danevich, A. Di Marco, A.Incicchitti, D.V.Kasperovych, R.V.Kobychev, V.V.Kobychev, S.I.Konovalov, M.Laubenstein, D.V.Poda, O.G.Polischuk, V.I.Tretyak, V.I.Umatov. Double beta decay of 150Nd to the first excited 0+ level of 150Sm: Preliminary results. Nucl. Phys. At. Energy 19(2018)95-102

1. A. Di Marco, A.S.Barabash, P.Belli, R.Bernabei, R.S.Boiko, V.B.Brudanin, F.Cappella, V.Caracciolo, R.Cerulli, D.M.Chernyak, F.A.Danevich, A.Incicchitti, D.V.Kasperovych, V.V.Kobychev, S.I.Konovalov, M.Laubenstein, V.Merlo, F.Montecchia, O.G.Polischuk, D.V.Poda, V.N.Shlegel, V.I.Tretyak, V.I.Umatov, Y.V.Vasiliev, M.M.Zarytskyy. Recent developments and results on double beta decays with crystal scintillators and HPGe spectrometry. Universe 4(2018)147, 14 p.

2. D.V.Kasperovych, A.S.Barabash, P.Belli, R.Bernabei, R.S.Boiko, F.Cappella, V.Caracciolo, R.Cerulli, F.A.Danevich, A. Di Marco, A.Incicchitti, V.V.Kobychev, S.I.Konovalov, M.Laubenstein, D.V.Poda, O.G.Polischuk, V.I.Tretyak, V.I.Umatov. Study of double-□ decay of 150Nd to the first 0+ excited level of 150Sm. AIP Conf. Proc. 2165(2019)020014, 4 p.

1. A.S.Barabash, P.Belli, R.Bernabei, R.S.Boiko, F.Cappella, V.Caracciolo, R.Cerulli, F.A.Danevich, A. Di Marco, A.Incicchitti, D.V.Kasperovych, R.V.Kobychev, V.V.Kobychev, S.I.Konovalov, M.Laubenstein, D.V.Poda, O.G.Polischuk, V.I.Tretyak, V.I.Umatov. Double beta decay of 150Nd to the first excited 0+ level of 150Sm: Preliminary results. Electronic preprint arXiv:1808.02345 [nucl-ex], 13 p.

2. Д.В.Касперович, О.С.Барабаш, П.Беллі, Р.Бернабей, Р.С.Бойко, Ф.А.Даневич, А.Інчікітті, Ф.Каппелла, В.Караччіоло, В.В.Кобичев, Р.В.Кобичев, С.І.Коновалов, М.Лаубенштейн, Д.В.Пода, О.Г.Поліщук, В.І.Третяк, В.І.Уматов, Р.Черуллі. Перший результат вимірювань 2□-розпаду 150Nd на 01+збуджений стан 150Sm у підземній лабораторії Гран Сассо. Тези 25-ї щорічної наук. конф. ІЯД НАНУ, 16-20.04.2018, Київ – ІЯД (2018), с. 62-63.

Д.В.Касперович. Подвійний бета-розпад ядер 116Cd та 150Nd. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук. ІЯД НАН України, 161 с., захищена 19.12.2019 р.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Слісенко Василь Іванович
д. ф.-м. н., 01.04.16

Перелік осіб-виконавців

Бойко Роман Сергійович
(к. х. н.)

Даневич Федір Анатолійович
(д.ф.-м.н., 01.04.16)

Зуєва Олена Володимирівна

Касперович Дмитро Васильович
(к. ф.-м. н.)

Кобичев Владислав Валерійович
(к. ф.-м. н.)

Кобичева Лариса Миколаївна

Кропив'янський Борис Миколайович

Поліщук Оксана Григорівна
(к. ф.-м. н.)

Тимошенко Андрій Іванович

Шкурупій Олег Юрійович

Відповідальний за підготовку облікових документів Третяк Володимир Ілліч

Телефон +38 (044) 525-22-10

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності