

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U001921

Державний реєстраційний номер: 0117U001316

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-03-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження подвійного бета-розпаду ядер кадмію, церію, осмію і гафнію, дослідження бета-спектру ядер кадмію-113, пошук альфа-активності ядер осмію та гафнію, розробка сцинтиляторів молибдату літію та цинку із збагаченого ізотопу молибдену-100

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2018

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут ядерних досліджень НАН України

Код за ЄДРПОУ: 23724640

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 525-1111, 525-4463

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 України

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 824.862
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження рідкісних розпадів атомних ядер, вимірювання потоків нейтрино, пошуки процесів за рамками Стандартної моделі елементарних частинок

Назва роботи англійською:

The study of rare decays of atomic nuclei, measuring the fluxes of neutrinos, search for processes beyond the Standard Model of elementary particles

Реферат українською:

Виконано прецизійні вимірювання двонейтринного подвійного бета-розпаду ядер Se-82 і Cd-116. Встановлено нові обмеження на безнейтринну моду розпаду цих ядер, звідки слідують нові обмеження на ефективну масу нейтрино Майорани на рівні 1.0--1.7 еВ. За допомогою детектора Борексіно виконано прецизійне спектроскопічне вимірювання потоків сонячних нейтрино від протон-протонного циклу, водночас від розпадів Be-7, B-8 та від pp- і pep-реакцій, встановлено найкраще обмеження на потік hep-нейтрино. З найвищою точністю (3 еВ) виміряно енергію першого збудженого рівня ядра Sn-115, що дозволило покращити точність визначення енергії бета-розпаду ядра In-115 на цей збуджений рівень (бета-розпад з найменшою відомою енергією розпаду). Вперше досліджено кристал $\text{Li}_2\text{Mg}_2(\text{MoO}_4)_3$ як сцинтиляційний болометр, який може бути застосований для пошуків подвійного бета-розпаду ядра Mo-100. За допомогою розробленого рідкого сцинтилятора з торієм виміряно період напіврозпаду ядра Po-212 з точністю краще за табличне значення.

Реферат англійською:

Precision measurements of two-neutrino double beta decay of Se-82 and Cd-116 nuclei have been performed. New limits on the neutrinoless mode of decay of these nuclei are established, from which new restrictions on the effective mass of Mayorana neutrino at the level of 1.0-1.7 eV are obtained. With the Borexino detector, precision spectroscopic measurements of the solar neutrino fluxes from the proton-proton cycle and simultaneously from the decays of Be-7, B-8 and from pp- and pep reactions were performed, and the best restriction on the hep-neutrino flux was established. The energy of the first excited level of the Sn-115 nucleus was measured with the highest precision (3 eV), which allowed to improve the accuracy of determining the energy of beta decay of In-115 nucleus to this excited level (the beta decay with the least known decay energy). For the first time, the $\text{Li}_2\text{Mg}_2(\text{MoO}_4)_3$ crystal has been studied as a scintillation bolometer, which can be used to search for double beta decay of Mo-100 nuclei. With the help of the developed liquid scintillator with thorium, the half-life of the Po-212 nucleus was measured with precision better than its table value.

Індекс УДК: 539.16, 539.16

Коди тематичних рубрик: 29.15.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Даневич Федор Анатолійович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Дослідження рідкісних розпадів атомних ядер, вимірювання потоків нейтрино, пошуки процесів за рамками Стандартної моделі елементарних частинок

Назва НТП англійською: The study of rare decays of atomic nuclei, measuring the fluxes of neutrinos, search for processes beyond the Standard Model of elementary particles

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: науково-технічна документація

Галузь застосування: 72.1 дослідження та експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Виконано прецизійні вимірювання двонейтринного подвійного бета-розпаду ядер Se-82 і Cd-116. Встановлено нові обмеження на безнейтринну моду розпаду цих ядер, звідки слідують нові обмеження на ефективну масу нейтрино Майорани на рівні 1.0--1.7 eV. За допомогою детектора Борексіно виконано прецизійне спектроскопічне вимірювання потоків сонячних нейтрино від протон-протонного циклу, водночас від розпадів Be-7, B-8 та від pp- і pep-реакцій, встановлено найкраще обмеження на потік her-нейтрино. З найвищою точністю (3 eV) виміряно енергію першого збудженого рівня ядра Sn-115, що дозволило покращити точність визначення енергії бета-розпаду ядра In-115 на цей збуджений рівень (бета-розпад з найменшою відомою енергією розпаду). Вперше досліджено кристал $\text{Li}_2\text{Mg}_2(\text{MoO}_4)_3$ як сцинтиляційний болометр, який може бути застосований для пошуків подвійного бета-розпаду ядра Mo-100. За допомогою розробленого рідкого сцинтилятора з торієм виміряно період напіврозпаду ядра Po-212 з точністю краще за табличне значення.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2018

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Національна академія наук України

Перспективні ринки: Світове наукове співтовариство

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. M.Agostini, K.Altenmuller, S.Appel, V.Atroshchenko, Z.Bagdasarian, D.Basilico, G.Bellini, J.Benziger, D.Bick, G.Bonfini, D.Bravo, B.Caccianiga, F.Calaprice, A.Caminata, S.Caprioli, M.Carlini, P.Cavalcante, A.Chepurnov, K.Choi, L.Collica, D.D'Angelo, S.Davini, A.Derbin, X.F.Ding, A. Di Ludovico, L. Di Noto, I.Drachnev, K.Fomenko, A.Formozov, D.Franco, F.Gabriele, C.Galbiati, C.Ghiano, M.Giammarchi, A.Goretti, M.Gromov, D.Guffanti, C.Hagner, T.Houdy, E.Hungerford, Aldo Ianni, Andrea Ianni, A.Jany, D.Jeschke, V.Kobychev, D.Korablev, G.Korga, D.Kryn, M.Laubenstein, E.Litvinovich, F.Lombardi, P.Lombardi, L.Ludhova, G.Lukyanchenko, L.Lukyanchenko, I.Machulin, G.Manuzio, S.Marcocci, J.Martyn, E.Meroni, M.Meyer, L.Miramonti, M.Misiaszek, V.Muratova, B.Neumair, L.Oberauer, B.Opitz, V.Orekhov, F.Ortica, M.Pallavicini, L.Papp, O.Penek, N.Pilipenko, A.Pocar, A.Porcelli, G.Raikov, G.Ranucci, A.Razeto, A.Re, M.Redchuk, A.Romani, R.Roncin, N.Rossi, S.Schonert, D.Semenov, M.Skorokhvatov, O.Smirnov, A.Sotnikov, L.F.F.Stokes, Y.Suvorov, R.Tartaglia, G.Testera, J.Thurn, M.Toropova, E.Unzhakov, F.L.Villante, A.Vishneva, R.B.Vogelaar, F. von Feilitzsch, H.Wang, S.Weinz, M.Wojcik, M.Wurm, Z.Yokley, O.Zaimidoroga, S.Zavatarelli, K.Zuber, G.Zuzel. Comprehensive measurement of pp-chain solar neutrinos. *Nature* 562(2018)505-510. 2. A.Giuliani, F.A.Danevich, V.I.Tretyak. A multi-isotope $0\nu2\beta$ bolometric experiment. *Eur. Phys. J. C* 78(2018)272, 9 p. 3. R.Arnold, C.Augier, A.S.Barabash, A.Basharina-Freshville, S.Blondel, S.Blott, M.Bongrand, D.Boursette, V.Brudanin, J.Busto, A.J.Caffrey, S.Calvez, M.Cascella, C.Cerna, J.P.Cesar, A.Chapon, E.Chauveau, A.Chopra, L.Dawson, D.Duchesneau, D.Durand, V.Egorov, G.Eurin, J.J.Evans, L.Fajt, D.Filosofov, R.Flack, X.Garrido, H.Gomez, B.Guillon, P.Guzowski, R.Hodak, A.Huber, P.Hubert, C.Hugon, S.Jullian, A.Klimenko, O.Kochetov, S.I.Konovalov, V.Kovalenko, D.Lalanne, K.Lang, Y.Lemiere, T. Le Noblet, Z.Liptak, X.R.Liu, P.Loaiza, G.Lutter, C.Macolino, F.Mamedov, C.Marquet, F.Mauger, B.Morgan, J.Mott, I.Nemchenok, M.Nomachi, F.Nova, F.Nowacki, H.Ohsumi, R.B.Pahlka, C.Patrick, F.Perrot, F.Piquemal, P.Povinec, P.Pridal, Y.A.Ramachers, A.Remoto, J.L.Reyss, C.L.Riddle, E.Rukhadze, N.I.Rukhadze, R.Saakyan, R.Salazar, X.Sarazin, Yu.Shitov, L.Simard, F.Simkovic, A.Smetana, K.Smolek, A.Smolnikov, S.Soldner-Rembold, B.Soule, I.Stekl, J.Suhonen, C.S.Sutton, G.Szklarz, J.Thomas, V.Timkin, S.Torre, V.I.Tretyak, V.I.Tretyak, V.I.Umatov, I.Vanushin, C.Vilela, V.Vorobel, D.Waters, F.Xie, A.Zukauskas. Final results on 82Se double beta decay to the ground state of 82Kr from the NEMO-3 experiment. *Eur. Phys. J. C* 78(2018)821, 15 p. 4. A.S.Barabash, P.Belli, R.Bernabei, F.Cappella, V.Caracciolo, R.Cerulli, D.M.Chernyak, F.A.Danevich, S.d'Angelo, A.Incicchitti, D.V.Kasperovych, V.V.Kobychev, S.I.Konovalov, M.Laubenstein, D.V.Poda, O.G.Polischuk, V.N.Shlegel, V.I.Tretyak, V.I.Umatov, Ya.V.Vasiliev. Final results of the Aurora experiment to study 2β decay of 116Cd with enriched 116CdWO_4 crystal scintillators. *Phys. Rev. D* 98(2018)092007, 16 p. 5. P.Belli, R.Bernabei, R.S.Boiko, F.Cappella, V.Caracciolo, R.Cerulli, F.A.Danevich, A.Incicchitti, B.N.Kropivnyansky, M.Laubenstein, S.Nisi, D.V.Poda, O.G.Polischuk, V.I.Tretyak. First search for $2e$ and $e\text{-}\beta^+$ decay of 162Er and new limit on $2\beta^-$ decay of 170Er to the first excited level of 170Yb . *J. Phys. G* 45(2018)095101, 14 p. 6. L.Berge, M.Chapellier, M. de Combarieu, L.Dumoulin, A.Giuliani, M.Gros, P. de Marcillac, S.Marnieros, C.Nones, V.Novati, E.Olivieri, B.Paul, D.V.Poda, T.Redon, B.Siebenborn, A.S.Zolotarova, E.Armengaud, C.Augier, A.Benoit, J.Billard, A.Broniatowski, P.Camus, A.Cazes, F.Charlieux, M. De Jesus, K.Eitel, N.Foerster, J.Gascon, Y.Jin, A.Juillard, M.Kleifges, V.Kozlov, H.Kraus, V.A.Kudryavtsev, H. Le Sueur, R.Maisonobe, X.-F.Navick, P.Pari, E.Queguiner, S.Rozov, V.Sanglard, L.Vagneron, M.Weber, E.Yakushev. Complete event-by-event $\alpha/\beta(\gamma)$ separation in a full-size TeO_2 CUORE bolometer by Neganov-Luke-magnified light detection. *Phys. Rev. C* 97(2018)032501, 5 p. 7. M.Agostini, K.Altenmuller, S.Appel, V.Atroshchenko, Z.Bagdasarian, D.Basilico, G.Bellini, J.Benziger, D.Bick, G.Bonfini, L.Borodikhina, D.Bravo, B.Caccianiga, F.Calaprice, A.Caminata, M.Canepa, S.Caprioli, M.Carlini, P.Cavalcante, A.Chepurnov, K.Choi, D.D'Angelo, S.Davini, A.Derbin, X.F.Ding, L. Di Noto, I.Drachnev, K.Fomenko, A.Formozov, D.Franco, F.Froborg, F.Gabriele, C.Galbiati, C.Ghiano, M.Giammarchi, M.Goeger-Neff, A.Goretti, M.Gromov, C.Hagner, T.Houdy, E.Hungerford, Aldo Ianni, Andrea Ianni, A.Jany, D.Jeschke, V.Kobychev, D.Korable, G.Korga, D.Kryn, M.Laubenstein, E.Litvinovich, F.Lombardi, P.Lombardi, L.Ludhova, G.Lukyanchenko, I.Machulin, M.Magnozzi, G.Manuzio, S.Marcocci, J.Martyn, E.Meroni, M.Meyer, L.Miramonti, M.Misiaszek, V.Muratova, B.Neumair, L.Oberauer, B.Opitz, F.Ortica, M.Pallavicini, L.Papp, A.Pocar, G.Ranucci, A.Razeto, A.Re, A.Romani, R.Roncin, N.Rossi, S.Schonert, D.Semenov, P.Shakina, M.Skorokhvatov,

O.Smirnov, A.Sotnikov, L.F.F.Stokes, Y.Suvorov, R.Tartaglia, G.Testera, J.Thurn, M.Toropova, E.Unzhakov, A.Vishneva, R.B.Vogelaar, F. von Feilitzsch, H.Wang, S.Weinz, M.Wojcik, M.Wurm, Z.Yokley, O.Zaimidoroga, S.Zavatarelli, K.Zuber, G.Zuzel. The Monte Carlo simulation of the Borexino detector. Astropart. Phys. 97(2018)136-159. 8. V.A.Zheltonozhsky, A.M.Savrasov, N.V.Strilchuk, V.I.Tretyak. Precise measurement of energy of the first excited state of ^{115}Sn ($E_{\text{exc}} = 497.3 \text{ keV}$). Europhys. Lett. 121(2018)12001, 5 p. 9. F.A.Danevich, V.I.Tretyak. Radioactive contamination of scintillators. Int. J. Mod. Phys. A 33(2018)1843007, 42 p.

Х. Заключение відомості

Керівник юридичної особи

Слісенко Василь Іванович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Бойко Роман Сергійович

Даневич Федор Анатолійович

Зарицький Микола

Зуєва Олена Володимирівна

Касперович Дмитро Васильович

Кобичев Владислав Валерійович

Кобичев Роман Владиславович

Кобичева Лариса Миколаївна

Кропив'янський Борис Миколайович

Пода Денис Валентинович

Поліщук Оксана Григорівна

Сокур Назар

Тимошенко Андрій Іванович

Третьак Володимир Ілліч

Черняк Дмитро Миколайович

Шкурупій Олег Юрійович

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

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

