

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000913

Державний реєстраційний номер: 0122U001483

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аномальна дифузія швидких заряджених частинок в прямих кристалах та швидких нейтронів у гетерогенних структурах

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): 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

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1030.868

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження процесів аномальної дифузії при взаємодії частинок високої енергії з інтенсивними зовнішніми полями та речовиною

Назва роботи англійською:

Investigation of anomalous diffusion processes in the interaction of high-energy particles with intense external fields and matter

Реферат українською:

Проведено аналіз процесу розсіювання швидких заряджених частинок у кристалі при падінні пучка на кристал під малим кутом до однієї із кристалографічних площин атомів. Показано, що при падінні пучка на кристал під кутами до кристалографічних площин атомів близькими до значення критичного кута площинного каналювання для надбар'єрних частинок має місце явище аномальної дифузії, при якому послаблюється багатократне некогерентне розсіювання часток у кристалі. Цей ефект має місце як для позитивно, так і для негативно заряджених частинок. Зі збільшенням кута падіння частинок на кристалічні площини атомів показник дифузії частинок у розсіянні наближається до відповідного значення показника дифузії в аморфному середовищі. Досліджено також вплив аномальної дифузії на розповсюдження нейтронів у мультиплікуючій системі. Класичне рівняння дифузії нейтронів не дає можливості точно враховувати наявність тонких поглинаючих структур у гетерогенній системі. Наявність таких структур призводить до виникнення аномальної дифузії. Було використано феноменологічний підхід введення у класичне рівняння дифузії нейтронів дробових похідних, які описують наявність аномальної дифузії у розглядуваній системі. Результати числових розрахунків рівнянь аномальної дифузії нейтронів, вказують, що у випадку субдифузії, який відповідає наявності тонких поглинаючих елементів у системі, відбувається пришвидшення зменшення потоку нейтронів з часом.

Реферат англійською:

The analysis of the scattering process of fast charged particles in the crystal when the beam impinges on the crystal at a small angle to one of the crystallographic atomic planes was carried out. It is shown that when the beam impinges on the crystal at angles to the crystallographic planes of atoms close to the value of the critical angle of planar channeling for above-barrier particles, the phenomenon of anomalous diffusion takes place, which weakens the multiple incoherent scattering of particles in the crystal. This effect occurs for both positively and negatively charged particles. As the angle of incidence of particles on the crystal atomic planes increases, the diffusion index of particles in scattering approaches the corresponding value of the diffusion index in an amorphous medium. The effect of anomalous diffusion on the propagation of neutrons in the multiplying system was also studied. The classical equation of neutron diffusion does not allow to accurately take into account the presence of thin absorbing structures in a heterogeneous system. The presence of such structures leads to the occurrence of anomalous diffusion. The phenomenological approach of introducing fractional derivatives into the classical neutron diffusion equation was used, which describe the presence of anomalous diffusion in the system under consideration. The results of numerical calculations of the equations of anomalous neutron diffusion indicate that in the case of subdiffusion, which corresponds to the presence of thin absorbing elements in the system, there is an acceleration of the reduction of the neutron flux over time

Індекс УДК: 539.12/.17 , 539.12

Коди тематичних рубрик: 29.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Онищенко Геннадій Михайлович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Теорія аномальної дифузії нейтронів у гетерогенній мультиплікуючій системі при наявності тонких поглинаючих структур.

Назва НТП англійською: The theory of anomalous diffusion of neutrons in a heterogeneous multiplying system in the presence of thin absorbing structures.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Ядерна фізика, фізика реакторів.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Побудовано теорію аномальної дифузії нейтронів у гетерогенній мультиплікуючій системі при наявності тонких поглинаючих структур. Саме наявність таких структур призводить до виникнення аномальної дифузії. Було використано феноменологічний підхід введення у класичне рівняння дифузії нейтронів дробових похідних, які описують наявність аномальної дифузії у розглядуваній системі.

Соціально-економічна спрямованість НТП: дослідження в галузі фізики реакторів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ХНУ імені В. Н. Каразіна

Перспективні ринки: Україна, США, країни Західної Європи

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. Shul'ga M.F., Kovalenko G.D., Guk I.S., Gladkikh P.I., Peev F.A. Conceptual project of the NSC KIPT nuclear physics complex for basic and applied research in the field of nuclear physics, high substance. Problems of Atomic Science and Technology. 2022, №5(141), pp. 55–59 <https://doi.org/10.46813/2022-141-055>
2. Shul'ga M.F., Kovalenko G.D., Ganenko V.B., Levchuk L.G., Karpus S.H., Semisalov I.L. Concept of the state targeted NSC KIPT program of experimental base development for basic and applied research in nuclear and high-energy physics and physics of radiation interaction with matter. Problems of Atomic Science and Technology, 2022(3), pp. 3–6. <https://doi.org/10.46813/2022-139-003>
3. Manuilenko O.V., Onishchenko I.M., Pashchenko A.V., Pashchenko I.A., Yuferov V.B. Plasma and magnetic field dynamics in POS: PIC simulations. Problems of Atomic Science and Technology. 2022, №6 (142), pp. 55–59. <https://doi.org/10.46813/2022-142-055>
4. Trofymenko S.V. Chudakov effect for the most probable value of high-energy electron-positron pair ionization loss in thin targets, submitted to Eur. Phys. J. C [arXiv:2206.14247].
5. Rudychev V. G., Azarenkov M. O., Girka I. O., Rudychev Y. V. Optimization of bremsstrahlung characteristics for irradiating thick objects // Problems of Atomic Science and Technology, 2022, No. 2 (138), Series: Physics of radiation damages and effects in solids, pp. 98–101. <https://doi.org/10.46813/2022-138-098>
6. Rudychev V.G., Azarenkov M.O., Girka I.O., Lazurik V.T., Rudychev Y.V., Optimization of the bremsstrahlung converter // Problems of Atomic Science and Technology, Series: Physics of radiation damages and effects in solids, 2022, 140(4), pp. 164–168. <https://doi.org/10.46813/2022-140-164>
7. Onyshchenko G., Yakymenko I., Shchus O., Lokha A. Sample preparation for the effective accumulation and detection of the beta-active ^{222}Rn decay products. East. Eur. J. Phys. 3, 149–152 (2022). <https://doi.org/10.26565/2312-4334-2022-3-19>
8. Bulyak E., Shul'ga N. "Landau distribution of ionization losses: history, importance, extensions", arXiv:2207.06126v1 (2022)
9. Bulyak E., Mytrochenko V., Chaikovska I., Kubytskyi V., Chehab R., Alharthi F. "Theoretical investigations on the Adiabatic Matching Device based positron capture system", arXiv:2209.06387 (2022)
10. Bulyak E., Rinolfi L., Urakawa J. "Longitudinally strong focusing lattice for Compton-ring gamma sources", arXiv:2207.03857 (2022)
11. Aryshev A., ..., Bulyak E., et. al. "The International Linear Collider: Report to Snowmass 2021", arXiv:2203.07622 (2022)
12. Adachi I., ..., Bulyak E., et. al. "The International Linear Collider: Report to Snowmass 2021", Preprint PUBDB-2022-01473, DESY, Theorie-Gruppe (2022)
13. Трофименко С.В., Кириллін І.В. Про залежність іонізаційних втрат енергії швидких негативно заряджених частинок у орієнтованому кристалі від прицільного параметра. // Тези доповідей XX конференції з фізики високих енергій та ядерної фізики, Харків, ННЦ ХФТІ, 2022, с.35–36.
14. Трофименко С.В., Кириллін І.В. Іонізаційні втрати енергії ультрарелятивістських негативно заряджених частинок, що рухаються в режимі каналювання у кристалі кремнію. Ювілейна конференція «30 років Інституту електронної фізики НАН України»: Збірник матеріалів конференції (21–23 вересня 2022 р., Ужгород, Україна). Ужгород, 2022, с. 186–187.
15. Трофименко С.В. Ефект Чудакова для найбільш імовірної величини іонізаційних втрат електрон-позитронної пари у тонкій мішені. Ювілейна конференція «30 років Інституту електронної фізики НАН України»: Збірник матеріалів конференції (21–23 вересня 2022 р., Ужгород, Україна). Ужгород, 2022, с. 188–189.

16. Fomin S.P., Kirdin A.I., Malovytsia M.S., Pilipenko V.V., Shul'ga N.F. Power control of the fast nuclear-burning-wave reactor. // Proc. of the International Conference on Fast Reactors and Related Fuel Cycles: Sustainable Clean Energy for the Future (FR22), Vienna, Austria, 19 - 22 April 2022, Paper #365, p. 1-9.
17. Шульга М.Ф., Корюкіна В.Д. Про взаємодію швидких заряджених частинок з кристалічними площинами атомів та короткими вузькими пучками ультрарелятивістських частинок. Тези доповідей XX конференції з фізики високих енергій та ядерної фізики. Харків, ННЦ ХФТІ, 2022, с.36.
18. Кириллін І.В., Шульга М.Ф. Про можливість виведення частини пучка негативно заряджених частинок з прискорювача за допомогою вигнутого кристала. Тези доповідей XX конференції з фізики високих енергій та ядерної фізики. Харків, ННЦ ХФТІ, 2022, с. 35.
19. Кириллін І.В., Шульга М.Ф. Відхилення релятивістських негативно заряджених частинок при проходженні крізь зігнутий кристал. Ювілейна конференція «30 років інституту електронної фізики НАН України»: Збірник матеріалів конференції (21-23 вересня 2022 р., Ужгород, Україна), Ужгород, 2022, с. 120.
20. Шульга М.Ф., Трутень В.І. Дослідження впливу процесу деканалювання релятивістських електронів у кристалі на спектральні характеристики їх випромінювання при площинній орієнтації. Тези доповідей XX конференції з фізики високих енергій та ядерної фізики. Харків, ННЦ ХФТІ, 2022, с. 34.
21. Шульга М.Ф., Трутень В.І. Дослідження процесу дифузії швидких заряджених частинок у кристалі при площинному каналюванні. Тези доповідей XX конференції з фізики високих енергій та ядерної фізики. Харків, ННЦ ХФТІ, 2022, с. 34-35.

Х. Заключение відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Маловиця Максим Сергійович
(д.філософ)

Трутень Валентин Іванович
(к. ф.-м. н.)

Щусь Олександр Пилипович
(к. ф.-м. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Гречко О.В.

Телефон

+38 (099) 185-29-33

Реєстратор

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

