

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U005497

Державний реєстраційний номер: 0121U108698

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-12-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження кутових розподілів об'ємно відбитих заряджених частинок великої енергії у зігнутих кристалах. Дослідження залежності спектральних розподілів іонізаційних втрат енергії частинок у кристалі від кута між імпульсом падаючих частинок і кристалічною віссю й кристалічною площиною.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця 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, 380573351688, 380573356425

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

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981, 380442262341, (044) 239-66-72, 2343243, www.nas.gov.ua

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.): 3120.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження електромагнітних ефектів при взаємодії частинок великої енергії з речовиною

Назва роботи англійською:

Investigation of electromagnetic effects in the interaction of high energy particles with matter

Реферат українською:

Розглянуто процес розсіювання позитивно заряджених частинок великої енергії у тонкому зігнутому кристалі за умов об'ємного відбиття. Рух частинок у кристалі розглядався у випадку площинної орієнтації кристала. Проведено порівняльний аналіз впливу некогерентних ефектів при розсіянні таких частинок у тонких зігнутих кристалах при різних енергіях. Показано, що при різних енергіях позитронів у діапазоні від 1 до 200 GeV вплив некогерентних ефектів при розсіюванні частинок практично не змінює кутовий розподіл при відхиленні частинок на великі кути. При зменшенні енергії позитронів до 1-2 GeV урахування некогерентних ефектів при розсіюванні частинок змінює кутовий розподіл при відхиленні частинок на великі кути, і інтенсивність розсіювання частинок на великі кути зменшується на 20-30%. За допомогою комп'ютерного моделювання отримано розподіли іонізаційних втрат енергії позитивно заряджених частинок високих енергій, які рухаються у тонких орієнтованих кристалах кремнію, при різних значеннях кута між імпульсом частинок і атомними площинами та між імпульсом частинок і атомними ланцюжками. Досліджено еволюцію розподілу імовірності величини іонізаційних втрат енергії частинок зі зміною вказаних кутів. Отримано залежність положення максимуму такого розподілу від орієнтації кристала.

Реферат англійською:

The scattering of positively charged particles of high energy in a thin bent crystal under the conditions of volume reflection is considered. The case of a plane orientation of the crystal was considered. A comparative analysis of the influence of incoherent effects during the scattering of such particles in thin bent crystals at different energies was carried out. It is shown that at different positron energies in the range from 1 to 200 GeV, the influence of incoherent effects during particle scattering practically does not change the angular distribution when particles are deflected to large angles. When the positron energy is reduced to 1-2 GeV, taking into account incoherent effects during particle scattering changes the angular distribution when particles are deflected to large angles, and the intensity of particle scattering to large angles decreases by 20-30%. The distributions of ionization energy losses of positively charged high-energy particles moving in thin oriented silicon crystals were obtained by computer modeling at different values of the angle between the particle momentum and atomic planes and between the particle momentum and atomic strings. The evolution of the distribution of the ionization energy loss of particles with a change in the indicated angles was studied. The position of the maximum of this distribution on the crystal orientation was obtained.

Індекс УДК: 539.12.04 , 539.12

Коди тематичних рубрик: 29.15.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шульга Микола Федорович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, акад.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Дослідження впливу некогерентних ефектів при об'ємному відбитті заряджених частинок великої енергії у тонких зігнутих кристалах. Дослідження еволюції розподілу іонізаційних втрат енергії позитивно заряджених частинок високих енергій у кристалі кремнію при зміні орієнтації кристала.

Назва НТП англійською: Study of the influence of incoherent effects during the volumetric reflection of charged particles of high energy in thin bent crystals. Study of the evolution of the distribution of ionization energy losses of positively charged high-energy particles in a silicon crystal upon changing the crystal orientation.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проведено комп'ютерне моделювання проходження позитронів з енергіями 200, 20, 2 та 1 GeV у зігнутому кристалі з товщиною відповідно 25, 7.9, 2.5 і 1.7 мкм у випадку площинної орієнтації при об'ємному відбитті з урахуванням і без урахування некогерентних ефектів при розсіянні частинок на теплових коливаннях атомів. Одержані кутові розподіли розсіяних позитронів. Проведено комп'ютерне моделювання руху протонів з імпульсом 15 GeV/c через кристал кремнію товщиною 900 мкм з урахуванням некогерентного розсіяння на теплових коливаннях атомів кристала та на електронній підсистемі кристала. За допомогою ефективного диференційного перерізу передачі енергії протоном атомному електрону в залежності від поперечних координат побудовані розподіли іонізаційних втрат енергії протонів при різних значеннях кута падіння по відношенню до атомних площин та до атомних ланцюжків.

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: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: ЦЕРН, Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова, Інститут прикладної фізики

Перспективні ринки: Україна, зарубіжні країни

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

Bondarenko M.V. Shell effects in high-energy atomic scattering. Phys. Rev. A. 2023. Vol. 108(3). 032813 (1-22).

Trofymenko S.V. Chudakov effect for the most probable value of high-energy electron-positron pair ionization loss in thin targets. The European Physical Journal C. 2023. Vol. 83. Article No: 32 (1-8).

Kyryllin I.V., Shul'ga N.F. On the possibility of extracting part of a beam of negatively charged particles from an accelerator using a bent crystal. The European Physical Journal C. 2023. Vol. 83. Article No: 34 (1-8).

Shulga M.F., Kovalenko G.D., Guk I.S., Gladkikh P.I., Peev F.A. Magneto-optical structure of the multifunctional accelerator complex NSC KIPT. Problems of Atomic Science and Technology. 2023. No 3(145). P. 84-87.

Трофименко С.В. Електромагнітні процеси з «напівголими» частинками високих енергій. Вісник НАН України. 2023. № 9. С. 87-92.

Slyusarenko Yu.V., Ryzha I.A., Kirdin A.I. Nonlinear dynamics of kinetic fluctuations and quasi-linear relaxation in plasma. Mathematical modeling and computing. 2023. Vol. 10. No. 2. PP. 421-434.

Malovytsia M.S. Removing singularities in the Bateman radioactive transformation equations using partial fraction decomposition. Annals of Nuclear Energy. 2023. Vol. 192. 109942.

Mytrochenko V., Alharthi F., Bacci A., Bulyak E., Chaikovska I., Chehab R., Rossetti M. Positron beam dynamics at the beginning of a large aperture FCC-ee capture linac. Proceedings 14th International particle accelerator conference (IPAC'23), May 7 - 12 2023, Venice, Italy, Paper MOPL086. P. 760-763.

Shul'ga N. F., Shulga S. N. On quantum spreading of a localized stationary flow of high energy particles. arxiv.org:2309.13887

Bulyak E., Serkez S., Geloni G.A. Towards the use of X-ray free-electron laser electron beams to study quantum chromo-dynamics. arxiv.org:2309.15650

Serkez S., Bulyak E., Geloni G.A. X-ray free-electron laser accelerator to study on quantum electro-dynamics. arxiv.org:2311.09059

Shul'ga N.F., Koriukina V.D. The quantum rainbow scattering effect on a single crystalline plane in approximation of continuous potential. arxiv.org:2312.00941

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Шульга Микола Федорович

д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Бондаренко Микола Вікторович

(д. ф.-м. н.)

Буляк Євген Вікторович

(к. ф.-м. н.)

Ганн Ганна Василівна

(к. ф.-м. н.)

Кириллін Ігор Володимирович

(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Корюкіна Вікторія Дмитрівна

Кірдін Артур Іванович

(к. ф.-м. н.)

Лапко Василь Петрович

Маловиця Максим Сергійович

(д.філософ)

Польшин Семен Олександрович

Трофименко Сергій Валерійович

(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Трутень Валентин Іванович

(к. ф.-м. н.)

Фомін Сергій Петрович

(к. ф.-м. н.)

Шульга Микола Федорович

(д. ф.-м. н.)

Шульга Сергій Миколайович

(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Лапко В.П.

Телефон

+38 (057) 335-65-23

Реєстратор

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

