

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U000450

Державний реєстраційний номер: 0124U003625

Відкрита

Дата реєстрації: 11-01-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження когерентного рентгенівського випромінювання електронів високих енергій у кристалах малого розміру

Початок етапу: 03-2024

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Академічна, буд. 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Телефон: 380573353530

Телефон: 380573356607

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

WWW: <https://www.kipt.kharkov.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Підпорядкованість:

Телефон: 380442343243

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: <http://nas.gov.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 100.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Когерентне рентгенівське випромінювання електронів високих енергій у кристалах малого розміру

Назва роботи (англ)

Coherent X-ray radiation by high-energy electrons in crystals of small size

Реферат (укр)

Обчислено спектрально-кутову густину когерентного рентгенівського випромінювання (КРВ) при проходженні ультрарелятивістського електрона крізь тонку кристалічну пластинку кругового перерізу та при русі частинки поряд із такою пластинкою для довільного прицільного параметра електрона щодо центру пластинки. Для випадку проходження електрона крізь центр пластинки отримано аналітичний вираз для спектрально-кутової густини КРВ. Отримано вирази для спектрально-кутової густини КРВ при проходженні ультрарелятивістського електрона крізь кристалічну кульку малого розміру (що є моделлю кристалічної наночастинки) та при русі електрона поряд із такою кулькою для довільного прицільного параметра частинки щодо центру кульки. Для випадку великих прицільних параметрів електрона щодо центру кульки вираз для спектрально-кутової густини КРВ отримано в аналітичному вигляді. Для аналогічних випадків отримано вирази для кутового розподілу кількості випромінених фотонів КРВ. Показано, що в ситуації, коли розмір кульки є набагато меншим за характерний поперечний розмір кулонівського поля частинки, ширина кутового розподілу КРВ визначається не енергією частинки, а розміром кульки. Отримано диференціальний та повний переріз КРВ при взаємодії електрона з кристалічною кулькою малого розміру.

Реферат (англ)

Spectral-angular density of coherent X-ray radiation (CXR) is calculated for the passage of an ultrarelativistic electron through a thin crystal plate of circular cross-section and for the particle motion near such a plate for an arbitrary impact parameter of the electron relative to the center of the plate. For the case of electron passing through the center of the plate, an analytical expression for CXR spectral-angular density is obtained. Expressions for CXR spectral-angular density are obtained for the passage of an ultra-relativistic electron through a small crystal ball (which is a model of a crystalline nanoparticle) and for the motion of the electron near such a ball for an arbitrary impact parameter of the particle with respect to the center of the ball. For the case of large impact parameters of the electron with respect to the center of the ball, the expression for CXR spectral-angle density is obtained in an analytical form. For these cases, the expressions for the angular distribution of the number of emitted CXR photons are obtained. It is shown that in the case when the size of the ball is much smaller than the characteristic transverse size of the particle's Coulomb field, the width of CXR angular distribution is defined not by the energy of the particle, but by the size of the ball. The differential and total cross-section of CXR for the interaction of an electron with a small crystal ball is obtained.

Індекс УДК: 539.12.04

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.15.35

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Теорія когерентного рентгенівського випромінювання електронів у кристалах малого розміру

Назва продукції (англ): Theory of coherent X-ray emission by electrons in crystals of small size

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Фізика взаємодії релятивістських частинок із речовиною

Опис продукції (укр): Дана теорія може бути використана для розробки методу неруйнівної діагностики параметрів електронних і позитронних пучків високих енергій на основі реєстрації їх когерентного рентгенівського випромінювання на системі кристалічних наночастинок

Соціально-економічна спрямованість НТП: розвиток досліджень у галузі фізики високих енергій

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: ННЦ ХФТІ

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Трофименко С. В. Іонізація внутрішніх атомних оболонок та характеристичне випромінювання електронів високих енергій у багаточаровій мішені. Матеріали конференції «Ядерна фізика на Закарпатті (до 55-річчя відділу фотоядерних процесів ІЕФ НАН України)». 21-23 травня 2024, Ужгород. С. 57-70.

Trofymenko S. V. On ionization loss distribution of relativistic particles in thin detectors. Problems of atomic science and technology, series: Nuclear Physics Investigations. 2024. Vol. 153, №5. P. 49-53.

Trofymenko S. V., Kyryllin I. V. Ionization loss spectra of high-energy protons in an oriented crystal at various incidence angles with respect to a crystalline plane. Eur. Phys. J. C. 2024. Vol. 84. P. 1207(1-7).

Трофименко С. В. Рентгенівське перехідне випромінювання при ковзному падінні електрона на штучну періодичну структуру. XXII Конференція з фізики високих енергій та ядерної фізики: Книга тез (26-29 березня 2024 р., Харків, Україна). Харків, 2024. С. 38.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 27

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

Азаренков Микола Олексійович (д. ф.-м. н., академік НАНУ)

Керівники роботи:

Трофименко Сергій Валерійович (д. ф.-м. н., с.д.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.