Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0215U008351

Державний реєстраційний номер: 0115U003806

Відкрита

Дата реєстрації: 25-12-2015

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження просторового розвитку нерівноважного електромагнітного поля електрон-позитронної пари при її вильоті з речовини

Початок етапу: 07-2015

Закінчення етапу: 12-2015

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 61108, м. Харків, вул. Академічна, 1

Телефон: (057) 335-35-30

Телефон: (057) 335-16-88

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

WWW: www.kipt.kharkov.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

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

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 8 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження іонізаційних втрат енергії високоенергетичних електрон-позитронних пар, що мають нерівноважне електромагнітне поле

Назва роботи (англ)

Investigation of ionization loss of high-energy electron-positron pairs which have nonequilibrium electromagnetic field

Реферат (укр)

Головною метою даного етапу було дослідження еволюції у просторі електромагнітного поля, що генерується при вильоті високоенергетичної електрон-позитронної пари з речовини у вакуум. Для цього поля отримано загальні вирази у вигляді двократних інтегралів Фур'є. Знайдено аналітичні вирази для компонент Фурь'є цього поля на малих та великих відстанях від речовини, із якої пара вилітає. Досліджено вплив на розподіл енергії поля у просторі інтерференції власного поля кожної з частинок пари із полем перехідного випромінювання (пакету вільних хвиль), що генерується при вильоті відповідної частинки з речовини. Аналогічне дослідження проведено для інтерференції власних кулонівських полів частинок та інтерференції полів перехідного випромінювання частинок між собою. Показано, що в ситуації, що розглядається, інтерференційні ефекти суттєво впливають на перерозподіл енергії поля у просторі навколо пари на значно більших відстанях вздовж середнього напрямку руху частинок, аніж в ситуації, коли пара після народження продовжує рухатися всередині речовини. При цьому мають місце ділянки простору як з конструктивною, так і з деструктивною інтреференцією полів, що може мати наслідком відповідно як збільшення, так і зменшення інтенсивності подальшої взаємодії такої пари з речовиною. Отримано умови, за яких прояв таких інтерференційних ефектів можливий в межах великих макроскопічних відстаней від речовини. Показано, що інтерференція власних полів частинок та інтерференція полів пакетів вільних хвиль між собою мають принципово різний характер. Це полягає в тому, що перша перестає впливати на розподіл енергії поля у просторі на певній відстані від речовини, що визначається енергією пари та частотою поля, що розглядається, в той час як остання за певних умов може не зникати при довільно великих значеннях цієї відстані.

Реферат (англ)

The major aim of the present stage was the investigation of spatial evolution of electromagnetic field which is generated during emission of high-energy electron-positron pair from substance into vacuum. For this field the general expressions in the form of double Fourier integrals are obtained. The analytical expressions for the Fourier components of this field on small and large distances from the substance, from which the pair is emitted, are derived. The influence of the interference of each particle's own field with transition radiation field (packet of free waves), which is generated during emission of the corresponding particle from substance, upon the spatial energy distribution is investigated. The analogous investigation is made for the interference of the particle's own Coulomb fields and interference of transition radiation fields with each other. It is shown that in the considered situation the interference effects significantly influence upon the energy distribution in the space around the pair on much larger distances along the average direction of the particles motion than in the case when the pair, after being created, continues moving inside the substance. In this case both the regions of space with constructive and destructive interference exist, which may result respectively in increase and decrease of the intensity of further interaction of such pair with substance. The conditions under which the manifestation of such interference effects is possible within large macroscopic distances from the substance are obtained. It is shown that the interference of the particles' own fields and the interference of the fields of the free wave packets with each other have principally different character. This difference lies in the fact that the interference of the first type ceases to influence the field energy distribution on some distance from the substance, which is defined by the pair energy and the considered frequency of the field, while the one of the second type under certain conditions can exist on

arbitrary large values of this distance.

Індекс УДК: 53, 539.124

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.01.05

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Теорія просторової еволюції електромагнітного поля високоенергетичної електрон-позитронної пари при її емісії з речовини до вакууму

Назва продукції (англ): The theory of spatial evolution of electromagnetic field of high-energy electron-positron pair after its emission from substance into vacuum

Очікувані результати:

Галузь застосування: Дослідження та розробки в галузі природничих та технічних наук

Опис продукції (укр): Досліджено просторову еволюцію електромагнітного поля навколо електрон-позитронної пари після її вильоту з речовини у вакуум. Отримано вирази, що визначають просторовий розподіл електромагнітного поля навколо пари. Детально досліджено вплив на розподіл енергії поля у просторі навколо пари інтерференції власних кулонівських полів електрону і позитрону та поля перехідного випромінювання, що генерується при вильоті пари з речовини. Показана принципова можливість впливу такої еволюції поля на характер подальшої взаємодії пари з речовиною.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: -

Виробник продукції: -

Споживачі продукції: -

Перспективні ринки: -

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Trofymenko S.V., Shul'ga N.F. The influence of non-parallelism of electron and positron velocities upon high-energy e+e- pair ionization loss in thin plate. Nucl. Instrum. Meth. B 355 (2015) 140-143. 2. Shul'ga N.F., Trofymenko S.V., Barsuk S.Ya., Bezshyyko O.A. Transition radiation by low-energy relativistic 'half-bare' electron. Submitted to arXiv in 'Proceedings of the third French-Ukrainian workshop on the instrumentation developments for HEP'

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 27

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

Неклюдов Іван Матвійович

Керівники роботи:

Трофименко Сергій Валерійович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.