

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U100538

Державний реєстраційний номер: 0120U104229

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичне дослідження нелінійного хвильового транспорту у шаруватих надпровідниках.

Початок етапу: 10.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: Академіка Проскури, 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577634319, 380573152105

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, Київська обл., 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 563.889
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Квантові явища при взаємодії електромагнітних хвиль з твердотільними наноструктурами

Назва роботи англійською:

Quantum phenomena in the interaction of electromagnetic waves with solid-state nanostructures

Реферат українською:

В ході 1 етапу НДР було показано, що шаруваті надпровідники завдяки своїй специфічній нелінійній реакції на слабе постійне магнітне поле є гіперболічними середовищами, які можна налаштовувати в широкому ТГц-діапазоні. Було вивчено резонансну прозорість шаруватого надпровідника, індукованого збудженням локалізованих хвиль з немонотонною дисперсією. Було виявлено, що магнітне поле постійного струму може налаштовувати електромагнітні властивості шаруватого надпровідника таким чином, щоб спостерігати як специфічні двопікові, так і звичайні однопикові залежності пропускання від кута падіння хвилі. Також було вивчено поширення гауссового терагерцового пучка через пластину шаруватого надпровідника, коли пучок падає на зразок нормально, і поляризація випромінювання така, що магнітне поле лежить у площині шарів. У цьому випадку струм Джозефсона між шарами призводить до лінзування випромінювання замість розсіювання. Більше того, завдяки нелінійній електродинаміці в шаруватому надпровіднику фокусна відстань та ефективність залежать від амплітуди випромінювання. Виведено нелінійні рівняння для зміни ширини пучка і кривизни фронту хвилі вздовж пучка.

Реферат англійською:

During the 1st stage project, it was shown that layered superconductors, due to their specific nonlinear response to a weak constant magnetic field, are hyperbolic media that can be tuned in a wide THz range. The resonant transparency of a layered superconductor induced by the localized waves excitation with nonmonotonic dispersion was studied. It has been found that a DC magnetic field can adjust the electromagnetic properties of a layered superconductor to observe both specific two-peak and conventional single-beam transmission dependences on the angle of incidence of the wave. The propagation of the Gaussian terahertz beam through a slab of layered conductor when the beam falls normally to the surface was also studied, and the polarization of the radiation is such that the magnetic field lies in the plane of the layers. In this case, the Josephson current between the layers leads to the lensing of radiation instead of scattering. Moreover, due to the nonlinear electrodynamics in the layered superconductor, the focal length and efficiency depend on the amplitude of the radiation. The nonlinear equations for changing the beam width and the curvature of the wave front along the beam are obtained.

Індекс УДК: 621.396.67; 621.372.8; 621.3.029.6, 621.373.8.01; 621.375.8.01, 669; 621.315.59:539.24, 669:[621.315.59:544.35, 538.9 , 538.945 , 537.87; 621.371

Коди тематичних рубрик: 47.43.25, 47.03.07, 53.41.41, 53.41.49, 29.19.03 , 29.19.29 , 29.35.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ямпольський Валерій Олександрович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Аналітична залежність коефіцієнту проходження електромагнітних хвиль крізь шаруватий надпровідник від зовнішнього постійного магнітного поля та умов виникнення резонансного проходження хвиль. Аналітичні вирази для фокусної відстані та ефективності фокусування терагерцового хвильового гауссового пучка при його проходженні крізь шаруватий надпровідник та комп'ютерна модель для чисельного моделювання такого проходження. Проміжний звіт за 1 етап НДР «Квантові явища при взаємодії електромагнітних хвиль з твердотільними наноструктурами»

Назва НТП англійською: Analytical dependence of the transmission coefficient of electromagnetic waves through a layered superconductor on the external DC magnetic field and the conditions of resonant transmission of waves. Analytical expressions for the focal length and focusing efficiency of a terahertz Gaussian wave beam as it transfer through a layered superconductor and a computer model for numerical simulation of such a transfer. Report for the 1st stage of the project "Quantum phenomena in the interaction of electromagnetic waves with solid-state nanostructures"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Результати проекту можуть використовуватись при проектуванні нових пристроїв терагерцового діапазону. Також отримані результати доповнять існуючі теорії електродинаміки шаруватих надпровідників.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Отримання нових фундаментальних знань про шаруваті надпровідники, зокрема, встановлення можливості керування явищем резонансного проходження електромагнітних терагерцових хвиль крізь шаруватий надпровідник зовнішнім постійним магнітним полем. Для теоретичного дослідження залежності фокусної відстані та ефективності фокусування від потужності джерела хвиль та відстроювання частоти випромінювання від джозефсонівської плазмової частоти. Узагальнення результатів, отриманих за НДР.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення теорій та методик для розвитку наукоємних технологій

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки: Інститут Макса Планка структури та динаміки речовини, Німеччина, Інститут фізико-хімічних досліджень (РІКЕН), Японія, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Україна, Інститут фізики НАН України, Україна

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. Н. Квітка, С.С. Апостолов, М. В. Мазанов, Т.М. Рохманова, В.М. Яковенко, В.О. Ямпольський / Resonant transparency of layered superconductor tuned by dc magnetic field (текст у підготовці).

2. Г. В. Овчаренко, С.С. Апостолов, Д.В. Кадигроб, З. А. Майзеліс, Ю.В. Тарасов, В.О. Ямпольський / Nonlinear focusing of THz Gaussian wave beam by layered superconductor (текст у підготовці).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мележик Петро Миколайович
д. ф.-м. н., 01.04.03

Перелік осіб-виконавців

Апостолов Станіслав Сергійович
(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Кадигроб Дмитро Васильович
(к.ф.-м.н., 01.04.02)

Квітка Ніна Михайлівна

Рохманова Тетяна Миколаївна
(к.ф.-м.н., 01.04.02)

Тарасов Юрій Володимирович
(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Яковенко Володимир Мефодійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Рохманова Тетяна Миколаївна

Телефон

+38 (098) 210-07-95

Реєстратор

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

