

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U002414

Державний реєстраційний номер: 0121U112347

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-02-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Електронний та електромагнітний магнітотранспорт у провідних та надпровідних наносистемах

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Апостолов Станіслав Сергійович

Код за ЄДРПОУ: 3083407158

Місцезнаходження: вул. Механізаторська, б. 21, кв. 64, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61054, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380506780252

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Управління справами
Апарату Верховної Ради України

Код за ЄДРПОУ: 20064120

Місцезнаходження: вул. Грушевського, 5, м. Київ, 01008, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Верховна Рада України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442552856, 380442553166

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): 0111010

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 136.200
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Електронний та електромагнітний магнітотранспорт у провідних та надпровідних наносистемах

Назва роботи англійською:

Electronic and electromagnetic magnetotransport in conductive and superconducting nanosystems

Реферат українською:

ШАРУВАТИЙ НАДПРОВІДНИК, ЛАЗЕРНИЙ ПРОМІНЬ, ДВОШАРОВА СИСТЕМА, КУЛОНІВСЬКИЙ ОПІР, ПОСТІЙНЕ МАГНІТНЕ ПОЛЕ. Об'єктом дослідження є провідні та надпровідні наносистеми, що розміщено у постійному магнітному полі. Метою роботи є аналітичне та чисельне дослідження фізичних магнітотранспортних явищ у квазідвовимірних наноплівках та шаруватих надпровідниках. Зокрема у роботі заплановано аналітичний розрахунок таких фізичних величин, як кулонівський опір двошарової системи, фокусна відстань та мінімальна ширина для лазерного променя, а також виявлення залежностей цих величин від параметрів, таких як температура, величина магнітного поля, ступінь нелінійності, сила міжелектронної взаємодії тощо. В результаті цих теоретичних досліджень будуть отримані нові фундаментальні знання про вказані провідні та надпровідні наносистеми та встановлені напрями та шляхи подальших досліджень. Для досягнення поставленої мети було сформульовано наступні завдання: - побудувати гідродинамічну модель не-фермієвської електронної рідини, яка формується у чистій квазідвовимірній провідній наноплівці; - побудувати модель поширення терагерцевого лазерного випромінювання у шаруватому надпровіднику за наявності постійного магнітного поля; - скласти та розв'язати рівняння Нав'є-Стокса з урахуванням термоелектричного ефекту для двошарової системи за наявності магнітного поля; - скласти та розв'язати рівняння для амплітуди, фази та кривини фронту лазерного променя при проходженні ним «хвоста» джозефсонівського вихору; - розрахувати кулонівський опір та дослідити його залежність від параметрів, зокрема від величини магнітного поля; - розрахувати фокусну відстань та мінімальну ширину променя, що пройшов, та дослідити залежності цих величин від параметрів, зокрема від величини магнітного поля та частоти лазерного променя.

Реферат англійською:

LAYERED SUPERCONDUCTOR, LASER BEAM, BILAYERED SYSTEM, COULOMB DRAG RESISTANCE, DC MAGNETIC FIELD. The research object is conductive and superconducting nanosystems placed in a dc magnetic field. The aim is an analytical and numerical study of physical magnetotransport phenomena in quasi-two-dimensional nanofilms and layered superconductors. In particular, the physical quantities like the Coulomb drag resistance of a two-layer system, the focal length and waist for a laser beam, are planned to be analytically calculated, as well as the dependences of these quantities on parameters such as temperature, magnetic field, degree of nonlinearity, etc are aimed to be determined. As a result of these theoretical studied, new fundamental knowledge about the specified conducting and superconducting nanosystems are obtained and the directions and ways of the further investigations will be found. The main tasks are: - Elaborate a hydrodynamic model of a non-Fermi electron liquid that is formed in a clean quasi-two-dimensional conductive nanofilm. - Develop a model of the propagation of terahertz laser radiation in a layered superconductor in the presence of a dc magnetic field. - Derive and solve the Navier-Stokes equation for a two-layer system in the presence of a magnetic field. - Derive and solve the equations for the amplitude, phase and curvature of the laser beam front as it passes the "tail" of the Josephson vortex. - Calculate the Coulomb drag resistance and investigate its dependence on the parameters, in particular, on the magnitude of the magnetic field. - Calculate the focal length and waist of the transmitted beam and study the dependencies of these values on the parameters, in particular, the magnitude of the magnetic field and the frequency of the laser beam.

Індекс УДК: 539.123.17; 539.124.17; 539.125.17; 539.126.17 , 532; 530.145; 538.94Ф404. , 538.945

Коди тематичних рубрик:29.05.33, 29.17.21, 29.19.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Апостолов Станіслав Сергійович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: доцент

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Модель поширення терагерцевого лазерного променя через тонкий зразок шаруватого надпровідника, яка враховує нелінійність джозефсонівського струму та наявність зовнішнього постійного магнітного поля

Назва НТП англійською: A model of terahertz laser beam propagation through a thin sample of a layered superconductor that takes into account the nonlinearity of the Josephson current and the presence of an external dc magnetic field

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Терагерцева наноелектроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Побудована модель дозволяє визначити амплітуди, фази та кривини фронтів лазерних променів, що відбиваються та проходять крізь зразок, а також отримати аналітичні вирази для фокусної відстані та мінімальної ширини лазерного променя, що пройшов.

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:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: Гідродинамічна модель виникнення кулонівського опору у двошаровій системі, що містить не-фермієвську електронну рідину, з урахуванням термоелектричного ефекту

Назва НТП англійською: Hydrodynamic model of Coulomb drag resistance in a two-layer system containing a non-Fermi electron liquid, taking into account the thermoelectric effect

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: наноелектроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Побудована модель дозволяє визначити дисперсійні співвідношення для плазмонів (акустичних, оптичних, магнітов'язкісних, магнітотеплових) та отримати аналітичний вираз для кулонівського опору.

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:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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

H. V. Ovcharenko, Z. A. Maizelis, S. S. Apostolov, V. A. Yampol'skii. Nonlinear focusing of terahertz laser beam by layered superconductor / Препринт arxiv.org/abs/2112.05853

H. V. Ovcharenko, Z. A. Maizelis, S. S. Apostolov. Propagation and intensity-dependent focusing of THz laser radiation in layered superconductors. II International Advanced Study Conference Condensed Matter and Low Temperature Physics 2021: Conference Program and Book of Abstracts, Kharkiv, Ukraine, 6 - 12 June 2021. P. 209.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Апостолов Станіслав Сергійович

д.ф.-м.н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Апостолов Станіслав Сергійович

(д.ф.-м.н., 01.04.02)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Апостолов Станіслав Сергійович

Телефон

+38 (050) 678-02-52

Реєстратор

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

