Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U007375

Державний реєстраційний номер: 0117U007266

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-01-2018

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Струмові властивості просторово неоднорідних надпровідних контактів

Початок етапу: 10.2017

Закінчення етапу: 12.2017

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417124

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 044-526-53-62

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Код за ЄДРПОУ: 02125102

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон:

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний фонд фундаментальних досліджень

Код за ЄДРПОУ: 26252928

Місцезнаходження: бул. Шевченка,16, м. Київ, Київська обл., 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442878221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 52 - договір з вітчизняною організацією (органами місцевої ради, фондом, асоціацією, концерном тощо)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 158

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Вплив просторової неоднорідності та залежних від часу збурень на властивості надпровідних контактів

Назва роботи англійською:

Influence of spatial inhomogeneity and time dependent perturbations on the properties of the superconducting junctions

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - низьковимірні гібридні системи (контакти) що містять надпровідники. Зокрема досліджувались контакти надпровідник-нормальний метал-ізолятор-нормальний метал-надпровідник (SNINS), феромагнетик-надпровідник-феромагнетик (FSF) та двощілинні надпровідники. Мета роботи - з'ясувати вплив ефектів розпаровування та зовнішнього магнітного поля на стаціонарні властивості контактів SNINS за наявності немагнітних домішок довільної концентрації, побудувати точнорозв'язувану модель FSF контакту, котра би враховувала ефекти близькості та Фульде-Ферелла-Овчиннікова-Ларкіна, розшити метод функціонального інтегралу для знаходження статистичної суми двощілинних надпровідників. Методи дослідження - рівняння Гінзбурга-Ландау, рівняння Боголюбова-де Жена, метод функціонального інтегралу. Для SNINS контакту отримано залежність струму від різниці фаз для випадку довільних значень товщини нормального прошарку, коефіцієнта проходження електронів і ступеня забрудненості немагнітними домішками.У зовнішньому магнітному полі поблизу критичної температури з'ясовано, що наявність діелектричного прошарку та нормальної області у контакті суттєво впливають на величину критичного струму та на форму залежності останнього від величини магнітного поля. Особливо суттєво позначається на чутливості максимального струму до зміни магнітного потоку збільшення коефіцієнта проходження електронів. Однак, зміна довжини вільного пробігу несуттєво впливає на цю залежність. Точно розв'язано рівняння Боголюбова-де Жена для напередзаданого вигляду потенціалу спарювання, знайдено хвильову функцію квазічастинок, коефіцієнти проходження та повний неполяризований струм через контакт, що залежить від температури та потенціалу спарювання. Знайдено область повного відбивання від надпровідного прошарку для певного інтервалу енергій налітаючих електронів. Застосовуючи метод функціонального інтегрування, показано, що задача обчислення статистичної суми двощілинного надпровідника, розбивається на задачу обчислення статистичної суми системи вільних електронів, які перебувають у полі комплексних джерел електронних пар та задачу усереднення отриманого результату у просторі комплексних джерел електронних пар з Гаусівським розподілом.

Реферат англійською:

The object of research is low-dimensional hybrid systems (junctions), where superconductors are present. In particular, superconductor-normal metal-insulator-normal metal-superconductor (SNINS) junctions, ferromagnetic-superconductor-ferromagnetic (FSF) and double-gap superconductors were investigated. The purpose of work is to determine the influence of decoupling and external magnetic field effects on the stationary properties of SNINS junctions in the presence of nonmagnetic impurities of arbitrary concentration, to construct an exactly solvable model of FSF junction that takes into account the proximity and Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov effects, to extend the functional integral method for finding the statistical sum of two-gap superconductors. The methods of investigation are Ginzburg-Landau equation, Bogolyubov- de Genes equation, the functional integral method. For the SNINS junction the dependencies of current on the phase difference for arbitrary values of the normal metal layer thickness, on the electron transmission coefficient and on the degree of contamination with nonmagnetic impurities are obtained. In an external magnetic field near the critical temperature is shown that the presence of a dielectric layer and a normal region in the junction significantly affect the magnitude of the critical current and the form of it dependence on magnetic field. Sensitivity of the maximum

current to the change of the magnetic flux especially noticeable during the increasing of the electron transmission coefficient. However, the change of the mean free path does not significantly affect this dependence. The Bogolyubov-de Genes equations are exactly solved for a predefined pairing potential, the quasiparticles wave functions, transmission coefficients and total unpolarized current through the junction which depends on the temperature and the pairing potential are calculated. The region of total reflection from the superconducting layer is found for a certain interval of incident electrons energies. Applying the method of functional integration, it is shown that the problem of statistical sum calculation for two-gap superconductor is divided into the problem of calculation the statistical sum of free electrons system that are in the field of electron pairs complex sources and the problem of averaging the obtained result in the space of electron pairs complex sources with a Gaussian distribution.5481

Індекс УДК: 538.945, 538.945, 538.915, 530.182

Коди тематичних рубрик: 29.19.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Золотарюк Ярослав Олександрович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Публікації за темою: "Вплив просторової неоднорідності та залежних від часу збурень на властивості надпровідних контактів"

Назва НТП англійською: Publications on theme: "Influence of spatial inhomogeneity and time dependent perturbations on the properpies of the superconducting junctions"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Описано властивості низьковимірних гібридних систем (контактів), що представляють собою шаруваті надпровідні структури, які містять надпровідник (S), феромагнетик (F), нормальний метал (N) та ізолятор (I). Одержано нові теоретичні результати для надпровідних контактів, як на основі однозонних так і двозонних надпровідників.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2018-2019

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: дослідження і розробки в галузі природничих наук

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Засенко Володимир Іванович
д. ф.-м. н., 01.04.02

Перелік осіб-виконавців

Золотарюк Ярослав Олександрович

Пастух Олександр Юрійович

Сахнюк Василь Євгенович

Свідзинський Анатолій Вадимович

Стародуб Іван Олексійович

Шутовський Арсен Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

