Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U106509

Державний реєстраційний номер: 0121U112616

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Контрольована передача квантової інформації в надпровідних мережах

Початок етапу: 07.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Донецький фізико-технічний інститут імені О. О. Галкіна Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05420497

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 46, м. Київ, 03680, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445240480

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, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 260.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Контрольована передача квантової інформації в надпровідних мережах

Назва роботи англійською:

Controllable quantum-information transfer in superconducting networks

Реферат українською:

Об'єкт дослідження. Гібридні квантові мережі, багатошарові надпровідні структури. Предмет дослідження. Квантовий транспорт в гібридних гетероструктурах на основі нанорозмірних металевих плівок з надпровідним упорядкуванням. Мета дослідження. Розробка та вдосконалення компонентів надпровідних мереж для обробки та контрольованої передачі квантової інформації, закодованої в квантовому стані квазічастинкових збуджень. Методи дослідження. Методи теорії зарядового розсіювання в складних гетероструктурах для розрахунків транспортних характеристик надпровідних мереж. Основні результати роботи. Запропоновано оригінальну методику розрахунку транспортних характеристик багатошарових гібридних структур на основі надпровідників. Запропоновано новий спосіб визначення топологічно захищених крайових струмів у квантових матеріалах. Метод базується на новій модифікації скануючого зондового мікроскопу з двома вістрями, один із котрих знаходиться в надпровідному стані, завдяки чому суттєво підвищується чутливість даного пристрою до квантових кореляцій. Узагальнено формалізм зарядового розсіювання в надпровідних гетероструктурах на випадок темпоральних процесів і проаналізовано залежний від часу транспорт хвильових пакетів крізь елементи надпровідної мережі. Теоретично показано, що відповідний вибір вхідного хвильового пакету дозволяє контролювати співвідношення вихідних зарядів за допомогою феноменологічного параметру, який встановлює новий енергетичний масштаб у хвильовому пакеті, З'ясовано вплив непружної взаємодії квазічастинкових збуджень із зовнішніми ступенями свободи (декогеренції) на транспортні характеристики гібридних систем. Показано, що аналіз ймовірності проходження та/або зворотного розсіювання квазічастинок в квантових мережах на основі надпровідників дозволяє отримати детальну інформацію щодо ступеня декогеренції квазічастинкових станів в нормальному міжбар'єрному прошарку та фізичної природи цього явища.

Реферат англійською:

The object of the research. Hybrid quantum networks, multilayered superconducting structures. The subject of the research. Quantum transport in hybrid heterostructures based on nanoscale metal films with superconducting ordering; transmission of quantum information encoded in quasiparticle charges. The purpose of the research. Development and improvement of superconducting network components for processing and controlled transmission of quantum information encoded in the quantum state of quasiparticle excitations. Research methods. Charge scattering theory applied to complex heterostructures for calculations of transport characteristics of superconducting networks. The main results of the work. An original method for calculating transport characteristics of multilayered hybrid structures based on superconductors is proposed. A new approach for revealing topologically protected edge currents in quantum materials is proposed. The novel method is based on a modification of a scanning probe microscope with two tips, one of which is in the superconducting state, which significantly increases the sensitivity of the device to quantum correlations. The charge scattering formalism in superconducting heterostructures is generalized to the case of temporal processes and the time-dependent transport of wave packets through the elements of the superconducting network is analyzed. It is shown theoretically that the appropriate choice of the input wave packet allows to control the ratio of output charges using a phenomenological parameter. that sets a new energy scale in the wave packet. The effect of an inelastic interaction of quasiparticle excitations with external degrees of freedom (decoherence) on transport characteristics of hybrid systems is clarified.

Індекс УДК: 537-311.322

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Житлухіна Олена Сергіївна

Науковий ступінь: к.ф.-м.н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Математична модель квантового транспорту в гібридних наноструктурах на основі надпровідників

Назва НТП англійською: Mathematical model of quantum transport in hybrid superconductor-based nanostructures

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано оригінальну методику розрахунку транспортних характеристик багатошарових гібридних структур на основі надпровідників, яку узагальнено на випадок багатотермінальних мезоскопічних структур. З'ясовано теоретично вплив непружної взаємодії квазічастинкових збуджень із зовнішніми ступенями свободи на транспортні властивості квантових матеріалів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Квантова мікро- і наноелектроніка

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Розробники квантових систем передачі інформації, дослідники транспортних характеристик квантових матеріалів.

Перспективні ринки:

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

1. Belogolovskii M., Zhitlukhina E., Seidel P. Probing long-range current-carrying edge modes by two quantum point contacts. Low Temperature Physics. 2021. V. 47. Issue 12. DOI: 10.1063/10.0007071

2. Zhitlukhina E., Seidel P. Detecting helical Andreev edge states by shot-noise measurements. Металофізика та новітні технології. 2022. Т. 44. Вип. 2 (прийнято до друку)

3. Boliasova O, Zhitlukhina E., Seidel P. Scanning shot-noise spectroscopy of robust edge currents in topological materials. School-conference of Young Scientists “Modern material science: physics, chemistry, technology” (MMSPCT – 2021), October 4 – 8, 2021, Uzhgorod, Ukraine, p. 209-210

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Білошенко Віктор Олександрович
д.т.н., 05.17.06

Перелік осіб-виконавців

Болясова Ольга Олександрівна

Білоголовський Михайло Олександрович
(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Дмитренко Вікторія Юріївна
(к. т. н., 01.04.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів Жилухіна Олена Сергіївна

Телефон +38 (050) 755-76-81

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

