

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U105950

Державний реєстраційний номер: 0120U104857

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-09-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Моделювання I, Флуктуації та Алгоритм I

Початок етапу: 05.2021

Закінчення етапу: 08.2021

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державна наукова установа "Київський академічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 19477816

Місцезнаходження: бул. Вернадського, буд. 36, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444448250, 380444443025

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, 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.): 2996.293

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Багатозонність електронних станів: фізика та застосування

Назва роботи англійською:

Multiband electronic states: physics and applications

Реферат українською:

Розроблено методику аналізу фотоємійних спектрів багатозонних надпровідників, що поєднує моделювання електронної структури та згорткові алгоритми. Її застосування до купратів дозволило підтвердити спин-флуктуаційну природу спарювання, провести моделювання нестабільностей електронної структури викликаних нестингом сингулярностей Ван-Хова, і продемонструвати, що цей механізм нестингу добре пояснює антиферромагнітне впорядкування купратів у «псевдощілинній» фазі, яке призводить до особливої геометрії поверхні Фермі, де співіснують гранично малі та великі поверхні. З урахуванням аналогії з надпровідниками на основі заліза, це дозволило запропонувати алгоритм пошуку надпровідників з вищими критичними температурами, але і показати, що для підвищення частотних характеристик надпровідних кубітів, важливим є не тільки величина енергетичної щілини, а і розподіл надпровідного параметру порядку в імпульсному просторі кристалу. Це дозволяє узгодити рекомендації щодо синтезу нових матеріалів з вищими T_c з їх практичним застосуванням у квантових надпровідних пристроях. Розроблено модель, що описує особливості дисоціації композитних вихорів Абрикосова у багатозонних надпровідниках та проведено моделювання динаміки входження магнітних вихорів у двозонний надпровідник і їх руху при протіканні постійного та змінного струму через надпровідну стрічку. Показано, що вихори із різних зон входять у зразок у різні моменти часу та виявлено немонотонні часові залежності магнітного потоку для різних значень прикладеного магнітного поля. Під час протікання змінного струму виявлено часткову анігіляцію вихорів та антивихорів з ефектом виходу частини вихорів із зразка. Також зафіксовано входження вихорів різних знаків через один край зразку у різні моменти часу.

Реферат англійською:

A method for analyzing the photoemission spectra of multiband superconductors has been developed. It combines electronic structure modeling and convolution algorithms. Its application to cuprates allowed to confirm the spin-fluctuation nature of pairing, to model the instabilities of the electronic structure caused by the nesting of Van Hove singularities, and to demonstrate that this nesting mechanism well explains the antiferromagnetic ordering of cuprates in the "pseudogap" phase, where extremely small and large surfaces coexist. Taking into account the analogy with iron-based superconductors, this allowed us to propose an algorithm for finding superconductors with higher critical temperatures, but also to show that not only the magnitude of the energy gap but also the distribution of the superconducting order parameter in the momentum space of crystal is important. This allows us to reconcile the recommendations for the synthesis of new materials with higher T_C with their practical application in quantum superconducting devices. A model describing the peculiarities of the dissociation of Abrikosov composite vortices in multiband superconductors has been developed. The dynamics of magnetic vortices entering a two-band superconductor and their motion during direct and alternating current flow through a superconducting tape has been modeled. It is shown that vortices from different zones enter the sample at different points in time and nonmonotonic time dependences of the magnetic flux for different values of the applied magnetic field are revealed. Under the alternating current flow, partial annihilation of vortices and anti-vortices with the effect of part of the vortices leaving the sample was detected. The occurrence of vortices of different signs through one edge of the sample at different points of time was also recorded.

Індекс УДК: 621.315.55/.58:538.945, 621.315.55

Коди тематичних рубрик:45.09.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кордюк Олександр Анатолійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: с.н.с., член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Проміжний звіт по НДР

Назва НТП англійською: Interim report on SRW

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Научно-технічна діяльність

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено методику аналізу фотоемійних спектрів багатозонних надпровідників, що поєднує моделювання електронної структури та згорткові алгоритми. Розроблено модель, що описує особливості дисоціації композитних вихорів Абрикосова у багатозонних надпровідниках та проведено моделювання динаміки входження магнітних вихорів у двозонний надпровідник і їх руху при протіканні постійного та змінного струму через надпровідну стрічку.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Автоматизація наукових досліджень, підвищення спроможності вирішувати складні наукові задачі

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

Kalenyuk, A. A., Borodianskyi, E. A., Kordyuk, A. A., & Krasnov, V. M. (2021). Influence of the Fermi surface geometry on the Josephson effect between iron-pnictide and conventional superconductors. *Physical Review B*, 103(21), 214507.

Tarenkov, V., Shapovalov, A., Boliasova, O., Belogolovskii, M., & Kordyuk, A. (2021). Two-band superconductivity in a Mo-Re alloy with an equal concentration of the components. Low Temperature Physics, 47(2), 101-105.

Shapovalov A.П., Belogolovskii M.П., Boliasova O.П., and Kordyuk O.П., (2021). Binary Molybdenum Compounds: Promising Materials for Novel Physics of Superconductivity and Practical Applications, Progress in Physics of Metals, 22, No. 3: 352-381

Shapovalov A., Boliasova O., Belogolovskii M. and Kalenyuk O., (2021). Two-Band/Two-Gap Superconductivity in Molybdenum-Rhenium Alloys, 2021 IEEE 12th International Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT), 2021, pp. 242-245, doi: 10.1109/ELIT53502.2021.9501131.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Кордюк Олександр Анатолійович
д. ф.-м. н., 01.04.22

Перелік осіб-виконавців

Безгуба Володимир Володимирович
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Богачов Кирило Георгійович

Болясова Ольга Олександрівна

Касаткін Олександр Леонідович
(д.ф.-м.н., 01.04.07, 01.04.22)

Кордюк Олександр Анатолійович
(д. ф.-м. н., 01.04.22)

Куцик Андрій Михайлович
(к.ф.-м.н.)

Павлюк Михайло Володимирович

Покусінський Антон Олексійович

Пустовіт Юрій Валерійович
(к. ф.-м. н.)

Шаповалов Андрій Петрович
(к.ф.-м.н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Шаповалов Андрій

Телефон

+38 (050) 714-48-55

Реєстратор

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

