

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U102067

Державний реєстраційний номер: 0119U102958

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-12-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Порівняльний аналіз технічних підходів до мікрохвильового (MX) дослідження властивостей надпровідників в S- та N-станах. Теоретичний аналіз особливостей поверхневого імпедансу незвичайних надпровідників при температурі T_c . Вимірювання характеристик MX вставки у складі MX вимірювального приладу та криогенної камери. Експериментальне дослідження імпедансу та комплексної провідності надпровідників BaFeCoAs і (LiFe)OHFeSe

Початок етапу: 07.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Остаточний 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): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444814763

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 140
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Мікрохвильова провідність пніктидів та халькогенідів на основі заліза в надпровідному та нормальному станах

Назва роботи англійською:

Microwave conductivity of iron-based pnictides and chalcogenides in superconducting and normal states

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – процеси взаємодії мікрохвильового (МХ) поля з незвичайними надпровідниками в надпровідному та нормальному станах. Мета роботи – отримання температурної залежності комплексної провідності надпровідників з іонами Fe у МХ діапазоні. Це має важливе значення для з'ясування природи незвичайної надпровідності. Методи дослідження – експериментальне вимірювання МХ поверхневого імпедансу надпровідників резонаторним методом з подальшим визначенням комплексної провідності, чисельне моделювання квазіоптичних діелектричних резонаторів (КДР) зі зразками надпровідників, оброблення результатів вимірювання за допомогою програмного продукту, створеного в Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я.Усикова НАН України. Розвинуто техніку вимірювання імпедансу надпровідників у N-стані на основі сапфірових КДР. Показано, що в залежності від розмірів надпровідникових зразків можуть використовуватися КДР у формі циліндричного диска, зрізаного конуса або асферичного диска. З метою підвищення достовірності експериментальних результатів запропоновано двочастотний підхід. Підхід здійснено на прикладі монокристалу пніктиду $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_2\text{As}_2$ в Ka- та X-діапазонах. Вперше отримано МХ поверхневий імпеданс монокристалу нового надпровідного халькогеніду $(\text{Li}_{1-x}\text{Fe}_x)\text{OHFeSe}$ ($x \approx 0,2$). Показано, що поведінка надпровідника відповідає наявності повністю відкритій енергетичній щілині в спектрі електронної системи. Крім того знайдено нерівність величин опору і реактансу в N-стані, яку в даному випадку може викликати магнітна система у складі надпровідника. Але тут потрібні подальші дослідження.

Реферат англійською:

Object of study – the processes of interaction of microwave (MW) field with unusual superconductors in superconducting and normal states. The purpose of the work – to obtain the temperature dependence of the complex conductivity of superconductors with Fe ions in the MW range. This is important to understanding the nature of unusual superconductivity. Research methods – experimental measurement of MW surface impedance of superconductors of resonator methods followed by the finding complex conductivity, numerical modeling of quasioptic dielectric resonators (QDR) with samples of superconductors, processing measurement results using a software product created in O.Ia. Usikov NAS of Ukraine. A technique for measuring the impedance of superconductors in the N-state based on sapphire QDR has been developed. It is shown that, depending on the size of the superconducting specimens, QDRs in the form of a cylindrical disk, a cut cone, or an aspherical disk may be used. In order to increase the reliability of the experimental results, a two-frequency approach is proposed. The approach is realized on the example of a single crystal pnictide $\text{Ba}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_2\text{As}_2$ in the Ka- and X-bands. For the first time, the MW surface impedance of a single crystal of a new superconducting chalcogenide $(\text{Li}_{1-x}\text{Fe}_x)\text{OHFeSe}$ ($x \approx 0.2$) was obtained. It is shown that the behavior of a superconductor corresponds to the presence of a completely open energy gap in the spectrum of the electronic system. In addition, the inequality of resistance and reactance in the N-state, which in this case can be caused by a magnetic system in the composition of a superconductor, is found. The further research is needed here.

Індекс УДК: 538.945, 537.8.029.6;621.37.029.6

Коди тематичних рубрик: 29.19.29, 29.35.23

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Черпак Микола Тимофійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: С.Н.С.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Заключний звіт за результатами виконання НДР "Бамбук-1"

Назва НТП англійською: Final report on the results of the R&D "Bambuk-1"

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Матеріали

Галузь застосування: новітні матеріали, включаючи кріогенні матеріали, для створення сучасних мікрохвильових кріогенних приладів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Звіт про НДР: 65 с., 37 рис., 2 дод., 37 джерел. Об'єкт дослідження – процеси взаємодії мікрохвильового (МХ) поля з незвичайними надпровідниками в надпровідному та нормальному станах. Мета роботи – отримання температурної залежності комплексної провідності надпровідників з іонами Fe у МХ діапазоні. Це має важливе значення для з'ясування природи незвичайної надпровідності. Методи дослідження – експериментальне вимірювання МХ поверхневого імпедансу надпровідників резонаторним методом з подальшим визначенням комплексної провідності, чисельне моделювання квазіоптичних діелектричних резонаторів (КДР) зі зразками надпровідників, оброблення результатів вимірювання за допомогою програмного продукту, створеного в Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я.Усикова НАН України. Розвинуто техніку вимірювання імпедансу надпровідників у N-стані на основі сапфірових КДР. Показано, що в залежності від розмірів надпровідникових зразків можуть використовуватися КДР у формі циліндричного диска, зрізаного конуса або асферичного диска з метою підвищення достовірності експериментальних результатів запропоновано двочастотний підхід. Підхід здійснено на прикладі монокристалу пніктиду $Ba(Fe_{1-x}Co_x)_2As_2$ в Ка- та X-діапазонах. Вперше отримано МХ поверхневий імпеданс монокристалу нового надпровідного халькогеніду $(Li_{1-x}Fe_x)OHFeSe$ ($x \approx 0,2$). Показано, що поведінка надпровідника відповідає наявності повністю відкритій енергетичній щілині в спектрі електронної системи. Крім того знайдено нерівність величин опору і реактансу в N-стані, яку в даному випадку може викликати магнітна система у складі надпровідника. Але тут потрібні подальші дослідження.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Дослідження фізичних властивостей нових матеріалів, а саме, надпровідників з іонами заліза

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Звіт по НДДКР, Результати НДР за 2019р. є першою частиною проекту, розрахованого на 2019-2020 рр.

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 08.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: Наукові установи

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Представлено доповідь на Європейській конференції з прикладної надпровідності (EUCAS, Глазго, Велика Британія, 1-5 вересня 2019 р.): N. (M.) Cherpak, A. Barannik, Y. Wu, X. Zhang, J. Wang, X. Dong, L. Sun, Y.-S. He. Microwave Impedance Study of Superconducting (Li_{1-x}Fe_x)OHFeSe Single Crystal, 3-MP-FM-S22, EUCAS, 2019, Glasgow, Programme, 1-5 September, 2019.

A. A. Barannik, A. I. Gubin, I. A. Protsenko, S. Vitusevich, M. V. Vovnyuk, N. T. Cherpak, On WGM resonator technique for microwave characterization of superconductors in normal state, Telecommunications and Radio Engineering, Volume 78, 20, issue 17, p. 1559-1566.

Схвалено до друку статтю: A. Barannik, N. (M.) Cherpak, Y. Wu, X. Zhang, J. Wang, X. Dong, L. Sun, Y.-S. He. Microwave Impedance Study of Superconducting (Li_{1-x}Fe_x)OHFeSe Single Crystal, IOP Conference Series.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

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

Перелік осіб-виконавців

Баранник Олександр Анатолійович

Вовнюк Максим Володимирович

Губін Олексій Іванович

Корольов Олексій Михайлович

Лавринович Олександр Антонович

Проценко Ірина Олександрівна

Черпак Микола Тимофійович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Вовнюк Максим Володимирович

Телефон

+38 (093) 694-40-95

Реєстратор

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

