

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001429

Державний реєстраційний номер: 0120U000132

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Квантова динаміка квазічастинкових збуджень в гібридних металевих наноструктурах

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417331

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, буд. 36, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444243110, 380444241005

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981, 380442262341, www.nas.gov.ua

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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2981.986

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Квантова динаміка квазічастинкових збуджень в гібридних металевих наноструктурах

Назва роботи англійською:

Quantum dynamics of quasiparticles occurred in hybrid metal nanostructures

Реферат українською:

Отримані в рамках даної роботи експериментальні дані щодо вольт-амперних характеристик джозефсонівських переходів ферромагнетик/надпровідник-бар'єр-надпровідник підтвердили існування електромагнітного ефекту близькості в контактах надтонкої плівки свинцю – надпровідника другого роду з ферромагнітним нікелем. Запропоновано і реалізовано новий перехід Джозефсона з періодичним багат шаровим Ni/Al прошарком, який має СКВІД-подібну залежність критичного струму від зовнішнього магнітного поля. Продемонстровано підвищену чутливість даного пристрою до магнітного поля порівняно зі звичайними переходами надпровідник-ізолятор-надпровідник. Встановлено суперпарамагнітний характер поведінки магнітного моменту наноструктурованих гетероструктур TiN/Fe і TiN/Fe/C. Отримані результати підтверджують можливість істотного збільшення коефіцієнта анізотропії заліза в наноструктурованому стані для реалізації кінцевої мети – збільшення щільності магнітного запису. Запропоновано і розроблено методику вимірів інтегрального теплового опору складної системи, що складається з шаруватих і плівкових структур з різною тепло- та електропровідністю шарів. На основі експрес-методу Паркера визначення теплофізичних характеристик подібних об'єктів розроблено та створено експериментальний макет діючої установки для оцінки інтегрального теплового опору багат шарової системи. За допомогою послідовних квантово-механічних розрахунків теоретично досліджено електронні структури та магнітні властивості подвійних перовскітних оксидів $\text{Ca}_{2-x}\text{Mn}_x\text{Ti}_2\text{O}_6$, перспективних матеріалів для використання в гетерогенних мультифероїках та фотовольтаїки. Виявлена теоретично нестабільність моделі Хаббарда при половинному заповненні дозволяє запропонувати можливий механізм спарювання електронів.

Реферат англійською:

The experimental data obtained in this work on the volt-ampere characteristics of the Josephson ferromagnet / superconductor-barrier-superconductor transitions confirmed the existence of the electromagnetic effect of proximity in the contacts of a superthin lead-superconductor film of the second kind with ferromagnetic nickel. A new Josephson transition with a periodic multilayer Ni / Al interlayer with a SQUID-like dependence of the critical current on the external magnetic field is proposed and implemented. The increased sensitivity of this device to the magnetic field compared to conventional superconductor-insulator-superconductor transitions has been demonstrated. The superparamagnetic nature of the magnetic moment behavior of nanostructured TiN / Fe and TiN / Fe / C heterostructures has been established. The obtained results confirm the possibility of a significant increase in the anisotropy coefficient of iron in the nanostructured state to achieve the ultimate goal – to increase the density of magnetic recording. A method for measuring the integral thermal resistance of a complex system consisting of layered and film structures with different thermal and electrical conductivity of layers is proposed and developed. Based on Parker's express method for determining the thermophysical characteristics of such objects, an experimental model of an existing installation for estimating the integral thermal resistance of a multilayer system was developed and created. The electronic structures and magnetic properties of double perovskite oxides of $\text{Ca}_{2-x}\text{Mn}_x\text{Ti}_2\text{O}_6$, promising materials for use in heterogeneous multiferroics and photovoltaics, have been theoretically investigated using successive quantum mechanical calculations. The theoretically found instability of the Hubbard model at half charge suggests a possible mechanism for electron pairing.

Індекс УДК: 539.2;538.9-405;548, 539.2; 538.9.-405

Коди тематичних рубрик:29.19.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Руденко Едуард Михайлович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

IX. Бібліографічний опис

E. M. Rudenko, A. O. Krakovny, I. V. Korotash, M. V. Dyakin, and M. O. Belogolovskii, Influence of Electromagnetic Proximity Effect on Transport Characteristics of Josephson Junctions Ferromagnet/Superconductor-Barrier-Superconductor, *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.*, 42, No. 10: 1431–1439 (2020) (in Ukrainian), DOI: 10.15407/mfint.42.10.1431.

H. Yu. Mykhailova, E. G. Len, I. Ye. Galstyan, E. A. Tsapko, O. Yu. Gerasymov, V. I. Patoka, I. M. Sidorchenko, and M. M. Yakymchuk, Electrical and Mechanical Properties of Composites Ti-Carbon Nanotubes, *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.*, 42, No. 4: 575–593 (2020) (in Ukrainian), DOI: 10.15407/mfint.42.04.0575.

Шаповалов А.П., Житлукхіна О.С. Вплив температури на від'ємну диференційну провідність N-типу у вольт-амперних характеристиках металевих гетероструктур з надпровідними електродами. *Металофізика та новітні технології*. 2020. Т. 42. Вип. 9. С. 1187–1196. <https://doi.org/10.15407/mfint.42.09.1187>

I.N. Karnaukhov, Mott transition in two-band fermion model with on-site Coulomb repulsion, *Annals of Physics*. 2020. V. 422. No. 168308. <https://doi.org/10.1016/j.aop.2020.168308>

Zhitlukhina, Elena ; Belogolovskii, Mikhail ; Seidel, Paul Electronic noise generated by a temperature gradient across a hybrid normal metal-superconductor nanojunction. *Applied Nanoscience*. 2020. V. 10. P. 5121–5124.

Nevirkovets I.P., Belogolovskii M.A., Ketterson J.B. Josephson junctions with artificial superparamagnetic barrier: A promising avenue for nanoscale magnetometry. *Physical Review Applied*. 2020. V. 14. No. 014092. <https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.14.014092>

Savkina R., Smirnov A., Nasioka I., Mullen S., Strawski M., Paszkowicz W., Kryshtab T, Hybrid photovoltaic-thermoelectric structure based on multilayer combination of Cr and Fe oxides. *Materials Letters*. 2020. V. 280. No. 128551. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2020.128551>.

Antonov V.N., Kukusta D.A., Moklyak S.V., Mazur D.V., Bekenov L.V. Electronic structure and x-ray magnetic circular dichroism in ferroelectric CaMnTi2O6. *Physical Review B*. 2020. V. 101. No. 054441. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.101.054441>

Volkov S., Gregor M., Plecenik T., Zhitlukhina E., Belogolovskii M., Plecenik A. Above-gap differential conductance dips in superconducting point contacts. *Applied Nanoscience*. 2021

A. B. Shevchenko, M. Yu. Barabash, I.M. Zabolotnyi, The effect of the domain wall on the entropy and the heat capacity of nickel nanowire, *Res. in Phys.*, 16: 102988 (5) (2020). <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2020.102988>

A. B. Shevchenko, M. Yu. Barabash, Magnetocaloric effect in nickel and iron nanowires with a domain wall, *Appl. Nanoscience*, (2021), <https://doi.org/10.1007/s13204-020-01649-8>

Karnaukhov I.N., Electron pairing in the Hubbard model as a result of on-site repulsion fluctuations, IOP SciNotes. 2021, Vol. 2. No. 1. Article number 015204. <https://doi.org/10.1088/2633-1357/abe4b9>

Antonov V.N., Bekenov L.V., Kukusta D.A. Pyrochlore iridates: Electronic and magnetic structures, x-ray magnetic circular dichroism, and resonant inelastic x-ray scattering. Physical Review B. 2020. Vol. 102. P. 195134-1 – 195134-13. doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.102.195134>

Antonov V.N., Kukusta D.A., Uba L., Bonda A., Uba S. Resonant inelastic x-ray scattering spectra in the hyperhoneycomb iridate α -Li₂IrO₃: First-principles calculations. Physical Review B. 2021. Vol. 103. P. 235127-1 – 235127-7. doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.103.235127>

S. A. Mulenko, N. Stefan, E. G. Len, M. A. Skoryk, V. M. Popov, and O. Yo. Gudymenko, Laser synthesis of copper oxides 2D structures with high Seebeck coefficient and high thermoelectric figure of merit, J Mater Sci: Mater Electron, V. 32, p. 17123–17135 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10854-021-06115-x>

Karbivskii V.L., Romansky A.A. Karbivska L.I. Shulyma S.I. Electronic structure of Cu, Ag, Au monolayer structures. Applied Nanoscience (2021). <https://doi.org/10.1007/s13204-021-01733->

Nevirkovets I.P., Belogolovskii M.A., Mukhanov O.A., Ketterson J.B.. Magnetic field sensor based on a single Josephson junction with a multilayer ferromagnet/normal metal barrier. IEEE Transactions on Applied Superconductivity. 2021. V. 31. P. 1800205-1 – 1800205-5.

Kasatkin A.L., Tsvetkovskii V.P. Misorientation angle dependence of the critical current in HTS bicrystals with low-angle [001]-tilt grain boundaries. Low Temperature Physics/Fizika Nizkikh Temperatur. 2020, V. 46. P. 410 – 415

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Татаренко Валентин Андрійович

д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Антонов Віктор Миколайович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Бекенцов Лев Валерійович

(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Бондар Євгеній Анатольович

Білоголовський Михайло Олександрович

(д.ф.-м.н., 01.04.07, 01.04.07)

Галстян Ірина Євгенівна

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Герасимов Олександр Юрійович

(к. геол. н., 04.00.20)

Дьяченко Олександр Іванович

(д.ф.-м.н., 01.04.07, 01.04.22)

Дякін Максим Володимирович

(к. ф.-м. н., 01.04.22)

Журавльов Борис Андрійович

(к. ф.-м. н.)

Зубов Едуард Євгенович

(д. ф.-м. н.)

Зуєва Наталія Олександрівна

Каленюк Олексій Андрійович

(к.ф.-м.н.)

Карбівська Любов Іванівна

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Карбівський Володимир Леонідович

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Карнаухов Ігор Миколайович

(д. ф.-м. н.)

Касаткін Олександр Леонідович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Клюєнко Леонід Петрович

Кордюк Олександр Анатолійович

(д. ф.-м. н., 05.02.01)

Короташ Ігор Васильович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Краковний Анатолій Олександрович

(к. т. н.)

Кудрявцев Юрій Володимирович
(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Кукуста Денис Олександрович
(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Курган Наталія Анатоліївна
(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Кучеренко Юрій Миколайович
(д. ф.-м. н.)

Лень Євген Георгійович
(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Михайлова Галина Юріївна
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Мокляк Сергій Вадимович
(к. ф.-м. н.)

Москалюк Вячеслав Олегович

Муленко Сергій Анатолійович
(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Носков Валерій Леонтєвич

Нікіфоров Сергій Петрович

Патока Віктор Іванович
(к. ф.-м. н.)

Перепелиця Віталій Констянтинович

Погорелов Олександр Євгенович
(д. ф.-м. н.)

Полоцький Денис Юрьевич
(к. ф.-м. н.)

Реут Валентина Миколаївна

Руденко Едуард Михайлович
(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Рудь Михайло Олександрович

Середа Володимир Пантелеймонович

Смоляк Світлана Степанівна
(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Соболев Олександр Іванович

Соломаха Дмитро Олександрович

Стоніс Віктор Васильович

Сульженко Валерій Костянтинович
(к. ф.-м. н.)

Уваров Віктор Миколайович
(д. ф.-м. н., 01.04.00)

Уваров Микола Вікторович
(к.ф.-м.н.)

Цапко Євген Андрійович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Цибрій Зіновія Федорівна

(д. ф.-м. н., 01.04.10)

Шаповалов Андрій Петрович

(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Шевченко Андрій Борисович

(д. ф.-м. н.)

Шевченко Микола Якимович

(к. ф.-м. н.)

Шулима Сергій Ігорович

(к. ф.-м. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Дякін М.В.

Телефон

+38 (095) 155-30-66

Реєстратор

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

