

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004082

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-07-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коробков Максим Володимирович

2. Maksim Korobkov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 104

Назва наукової спеціальності: Фізика та астрономія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Фізика та астрономія

Дата захисту: 01-09-2026

Спеціальність за освітою: Фізика та астрономія

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 15787

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.19.29, 61.69.37

Тема дисертації:

1. Електротранспорт в ВТНП – купратів системи YBaCuO в умовах екстремальних зовнішніх впливів
2. Electrical transport in YBaCuO high-temperature superconducting cuprates under extreme external conditions

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена дослідженню процесів електротранспорту, механізмів розсіювання носіїв заряду та динаміки магнітного потоку у високотемпературних надпровідниках системи YBaCuO за умов дії екстремальних зовнішніх чинників – високого гідростатичного тиску, магнітного поля та легування празеодимом і титаном. Актуальність роботи зумовлена необхідністю поглиблення уявлень про фізичні механізми, що визначають транспортні властивості ВТНП-купратів, а також встановленням закономірностей впливу структурних дефектів і зовнішніх факторів на їх надпровідні характеристики. Об'єктом дослідження є процеси переносу заряду та магнітного потоку в монокристалічних і керамічних ВТНП-сполуках системи YBaCuO та YPrZrPrBaCuO. Предметом дослідження є закономірності електротранспорту, механізми розсіювання носіїв заряду, флуктуаційна провідність, анізотропія електроопору, процеси пінінгу та вплив контрольованих структурних дефектів на фізичні властивості досліджуваних матеріалів. Для досягнення поставленої мети було вирощено високоякісні монокристали та виготовлено керамічні зразки із заданою морфологією дефектної структури. Структурні дослідження виконано методами рентгенівської

дифрактометрії, електронної та оптичної мікроскопії. Електрофізичні характеристики визначали чотириконтантним методом у широкому інтервалі температур, магнітних полів і гідростатичних тисків. У роботі встановлено вплив концентрації празеодиму на анізотропію електропровідності та механізми переносу заряду в монокристалах $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{BaCuO}_{7-\delta}$. Показано, що збільшення вмісту празеодиму призводить до локалізації носіїв заряду, розвитку переходу метал–ізолятор і зростання внеску напівпровідникової складової у провідність. Температурні залежності анізотропії електроопору описуються моделлю стрибкової провідності зі змінною довжиною стрибка, що свідчить про суттєву роль кулонівської взаємодії та структурної анізотропії в процесах переносу заряду. Досліджено вплив високого гідростатичного тиску на електроопір і флуктуаційну провідність монокристалів $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{BaCuO}_{7-\delta}$. Показано, що температурні залежності електроопору у нормальному стані добре описуються моделлю Блоха–Грюнаїзена, яка враховує розсіювання носіїв заряду на фонах і домішках. Визначено температуру відкриття псевдощілини, досліджено еволюцію флуктуаційної провідності та встановлено, що її поведінка задовільно описується моделлю Лоуренса–Доніаха. Виявлено, що гідростатичний тиск сприяє покращенню структурної досконалості кристалів і підвищенню критичних характеристик матеріалу. Окрему увагу приділено дослідженню впливу домішок титану на магнітоопір та процеси пінінгу у ВТНП-сполуках YBaCuO . Встановлено, що введення титану змінює характер резистивного переходу в надпровідний стан, спричиняє розмивання додаткового паракогерентного переходу та модифікує фазовий стан вихрової системи. Показано, що ці ефекти пов'язані з формуванням фазових включень, які виконують роль ефективних центрів об'ємного пінінгу. Наукова новизна роботи полягає у встановленні закономірностей впливу празеодимового та титанового легування, а також високого гідростатичного тиску на механізми електротранспорту, флуктуаційну провідність і динаміку магнітного потоку у ВТНП-купратах системи YBaCuO . Отримані результати розширюють сучасні уявлення про процеси переносу заряду в анізотропних високотемпературних надпровідниках і можуть бути використані під час розроблення матеріалів із покращеними транспортними та струмонесучими характеристиками для надпровідникової електроніки, енергетики та кріогенної техніки. Ключові слова: ВТНП, YBaCuO , монокристали, електротransпорт, анізотропія провідності, флуктуаційна провідність, псевдощілина, пінінг, магнітоопір, гідростатичний тиск, празеодим, титан.

2. The dissertation is devoted to the investigation of electrical transport phenomena, charge carrier scattering mechanisms, and magnetic flux dynamics in YBaCuO high-temperature superconducting cuprates under extreme external conditions, including high hydrostatic pressure, magnetic field, and doping with praseodymium and titanium. The relevance of the study is determined by the need to improve the understanding of the physical mechanisms governing the transport properties of high-temperature superconductors and to establish the influence of structural defects and external factors on their superconducting characteristics. The object of the research is charge transport and magnetic flux dynamics in single-crystalline and ceramic compounds of the $\text{YBaCuO}_{7-\delta}$ and $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{BaCuO}_{7-\delta}$ systems. The subject of the research comprises electrical transport processes, charge carrier scattering mechanisms, fluctuation conductivity, electrical resistivity anisotropy, flux pinning, and the influence of controlled structural defects on the physical properties of these materials. To achieve the research objectives, high-quality single crystals and ceramic samples with controlled defect morphology were prepared. Structural characterization was performed using X-ray diffraction, optical microscopy, and electron microscopy. Electrical transport properties were investigated by the standard four-probe technique over a wide range of temperatures, magnetic fields, and hydrostatic pressures. The influence of praseodymium substitution on the electrical conductivity anisotropy and charge transport mechanisms in $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{BaCuO}_{7-\delta}$ single crystals was established. It was shown that increasing the praseodymium content results in charge carrier localization, promotes the metal–insulator transition, and increases the semiconducting contribution to electrical conductivity. The temperature dependence of resistivity anisotropy is satisfactorily described by the variable-range hopping model, indicating the significant role of Coulomb interactions and structural anisotropy in charge transport processes. The effect of high hydrostatic pressure on the electrical resistivity and fluctuation conductivity of $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{BaCuO}_{7-\delta}$ single crystals was investigated. The temperature dependence of the normal-state resistivity is w

described by the Bloch–Grüneisen model, which takes into account charge carrier scattering by phonons and impurities. The pseudogap opening temperature was determined, and the evolution of fluctuation conductivity was analyzed within the Lawrence–Doniach model. The obtained results demonstrate that hydrostatic pressure improves the structural perfection of the crystals and enhances their superconducting characteristics. Special attention was paid to the influence of titanium doping on magnetoresistance and flux pinning in YBaCuO superconductors. Titanium incorporation was found to modify the resistive superconducting transition, suppress the additional paraconsistent transition, and alter the vortex matter phase state. These effects are associated with the formation of secondary-phase inclusions acting as effective bulk flux-pinning centers. The scientific novelty of the dissertation consists in establishing the regularities of the influence of praseodymium and titanium doping, as well as high hydrostatic pressure, on electrical transport mechanisms, fluctuation conductivity, and magnetic flux dynamics in YBaCuO high-temperature superconducting cuprates. The obtained results expand the current understanding of charge transport processes in anisotropic high-temperature superconductors and may be applied in the development of advanced superconducting materials with improved transport and current-carrying characteristics for cryogenic engineering, superconducting electronics, and power applications. Keywords: high-temperature superconductors, YBaCuO, single crystals, electrical transport, conductivity anisotropy, fluctuation conductivity, pseudogap, flux pinning, magnetoresistance, hydrostatic pressure, praseodymium, titanium.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Khadzhai G.Y., Kamchatnaya S.N., Korobkov M.V., Vovk R.V., Dobrovolskiy O.V. High-pressure effects on basal-plane conductivity of YPrBCO single crystals. *Current Applied Physics*. 2022. Vol. 39. P. 311–316.
- Chroneos A., Khadzhai G.Y., Goulatis I.L., Korobkov M.V., Vovk R.V. Effect of high pressure on temperature dependences of the resistivity in the ab-plane of Y0.77Pr0.23Ba2Cu3O7- δ single crystals. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*. 2022. Vol. 33(13). P. 9875–9884.
- Gres V.Yu., Korobkov M.V., Khadzhai G.Ya., Vovk R.V. Resistive Investigations of Pressure Effect on the Fluctuations Paraconductivity in Y0.66Pr0.34Ba2Cu3O7- δ Single Crystals. *Functional Materials*. 2025. Vol. 32. No. 3. P. 367–371.
- Korobkov M.V., Savych S.V., Khadzhai G.Ya., Vovk R.V. Magnetoresistance of titanium-doped HTSC compounds YBaCuO. *Functional Materials*. 2026. Vol. 32. No. 2. P. 342–349.
- Вовк Р.В., Врагов О.Ю., Іноземцев М.М., Ковригин В.О., Комісаров А.О., Коробков М.В., Коршак В.Ф., Пащенко Л.О., Хаджай Г.Я., Чепурін О.Г., Ярчук Д.Ф. Кристалічна структура, дефекти, пінінг та динаміка магнітного потоку у ВТНП-сполуках системи 1-2-3. *The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series "Physics"*. 2025. Vol. 42. P. 7–22.
- Хаджай Г.Я., Гресь В.Ю., Коробков М.В., Коршак В.Ф., Вовк Р.В. Вплив тиску на розсіювання нормальних і флуктуаційних носіїв у монокристалах Y0.66Pr0.34Ba2Cu3O7- δ . *The Journal of V.N. Karazin Kharkiv National University. Series "Physics"*. 2025. Vol. 43. P. 28–39.
- Пащенко Л.О., Врагов О.Ю., Комісаров А.О., Коробков М.В., Вовк Р.В. Анізотропія електротранспорту монокристалів YBaCuO, опромінених високоенергетичними електронами. *Збірник матеріалів міжнародної конференції «Ядерна фізика на Закарпатті» (до 55-річчя відділу фотоядерних процесів ІЕФ*

НАН України). 21–23 травня 2024 р. С. 203.

- Пащенко Л.О., Литвинов Ю.В., Комісаров А.О., Коробков М.В., Вовк Р.В. Вплив опромінення швидкими електронами на магнітоопір оптимально допованих киснем монокристалів YBaCuO. Збірник матеріалів міжнародної конференції «Ядерна фізика на Закарпатті» (до 55-річчя відділу фотоядерних процесів ІЕФ НАН України). 21–23 травня 2024 р. С. 205.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали; методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0104U009296, 0106U003111

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вовк Руслан Владимирович

2. Ruslan Vovk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, академік, 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9008-6252

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сухарева Тетяна Віталіївна

2. Tetiana Sukhareva

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6664-930X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, Харків, Харківський р-н., 61108, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гейдаров Вусал Гейдар огли

2. Vusal Geidarov

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3745-982X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Фізико-технічний інститут низьких температур імені Б. І. Веркіна Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534601

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61103, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лазоренко Олег Валерійович

2. Oleg Lazorenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., доц., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0250-8671

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єзерська Олена Володимирівна

2. Olena Ezerskaya

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.04.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6896-9550

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Пойда Володимир Павлович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Пойда Володимир Павлович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Шевченко Андрій Олександрович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна