

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки
України 24 квітня 2024 року № 578

Рішення

**разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії**

Здобувач ступеня доктора філософії КОРОБКОВ Максим Володимирович, 1995 року народження, громадянин України освіта вища: закінчив у 2018 році Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна за спеціальністю 104 Фізика та астрономія,

виконав акредитовану освітньо-наукову програму у повному обсязі.

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Міністерства освіти і науки України, м. Харків від «30» червня 2026 року №0114-1/291, у складі:

1. Голови разової спеціалізованої вченої ради

Володимир ПОЙДА, доктор технічних наук, професор, професор кафедри експериментальної фізики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

2. Рецензентів-

Олег ЛАЗОРЕНКО, доктор фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри загальної фізики фізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Олена ЄЗЕРСЬКА, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної фізики імені І. М. Ліфшиця фізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

3. Офіційних опонентів-

Тетяна СУХАРЕВА, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник відділу фізики чистих металів та технології нових матеріалів ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» Національної академії наук України.

Вусал Гейдар огли ГЕЙДАРОВ, кандидат фізико-математичних наук, науковий співробітник відділу фізики реальних кристалів Фізико-технічного інституту низьких температур імені Б. І. Веркіна Національної академії наук України.

на засіданні «01» вересня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки

КОРОБКОВУ МАКСИМУ ВОЛОДИМИРОВИЧУ

на підставі публічного захисту дисертації «Електротранспорт в ВТНП – купратів системи YBaCuO в умовах екстремальних зовнішніх впливів» за спеціальністю (спеціальностями) 104 Фізика та астрономія.

Дисертацію виконано в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна, Міністерства освіти і науки України, м.Харків.

Науковий керівник ВОВК Руслан Володимирович, академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики низьких температур Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі фізики. Виконана державною мовою та оформлена відповідно до вимог, встановлених МОН.

Здобувач має 8 наукових публікацій за темою дисертації, з них 2 статті в періодичних наукових виданнях інших держав, 4 статті в наукових фахових виданнях України.

Наукові статті здобувача у фахових виданнях:

1. 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. 39. P.311–316.

2. 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 $Y_{0.77}Pr_{0.23}Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$ single crystals. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*. 2022. 33(13). P. 9875–9884.

3. V.Yu. Gres, M.V. Korobkov, G.Ya. Khadzhai, and R.V. Vovk / Resistive Investigations of Pressure Effect on the Fluctuations Paraconductivity in $Y_{0.66}Pr_{0.34}Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$ Single Crystals. *Functional materials*. 2025. 32. №3. P. 367–371.

4. M.V. Korobkov, S.V. Savych, G.Ya. Khadzhai, R.V. Vovk. Magnetoresistance of titanium-doped HTSC compounds YBaCuO // *Functional materials*, 2026, 32, №2, P. 342–349.

5. Р. В. Вовк, О. Ю. Врагов, М. М. Іноземцев, В. О. Ковригин, А. О. Комісаров, М. В. Коробков, В. Ф. Коршак, Л. О. Пащенко,

Г. Я. Хаджай, О. Г. Чепурін, Д. Ф. Ярчук. 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.

6. Г. Я. Хаджай, В. Ю. Гресь, М. В. Коробков, В. Ф. Коршак, Р. В. Вовк. Вплив тиску на розсіювання нормальних і флуктуаційних носіїв у монокристалах $Y_{0.66}Pr_{0.34}Ba_2Cu_3O_{7-\delta}$ *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series "Physics"*. 2025. Vol. 43. P. 28-39.

У дискусії взяли участь голова ради, рецензенти, офіційні опоненти та висловили такі зауваження:

Сухарева Т. В., доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник відділу фізики реальних кристалів ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» Національної академії наук України:

1. Щодо літературного огляду (Розділ 1). Він містить занадто ретельний огляд деяких теоретичних моделей формування пінінгу і динаміки магнітного потоку в ВТНП-сполуках $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$.

2. Щодо висновків до дисертації. Висновків надто багато. Скорочення кількості висновків хоча б на третину за рахунок об'єднання деяких з них полегшило б сприйняття отриманих у роботі результатів. Тим більше, що у формулюванні деяких висновків взагалі не вказано об'єкт досліджень. Незважаючи на безперечну достовірність Висновку 11, на мій погляд, він більш пасує як висновок до Розділу 3 (де він також наводиться), ніж як висновок до дисертації в цілому.

3. Як відомо (див., наприклад, [10.1016/j.matpr.2015.06.024](https://arxiv.org/abs/10.1016/j.matpr.2015.06.024)) домішка нанорозмірного оксиду титану (TiO_2) у ВТНП $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ діє як ефективний центр пінінгу магнітних вихрів, значно підвищуючи густину критичного струму J_c в магнітному полі при температурі кипіння рідкого азоту (77,4 К), хоча й дещо знижує критичну температуру T_c , але зазвичай йдеться про 0,5 – 1% домішок. На жаль М. В. Коробков не надає у тексті дисертації жодних відомостей ані про розмір включень, ані, взагалі, про фазовий склад зразків $YBaCuO$ з домішкою титану.

Гейдаров Вусал Гейдар огли, кандидат фізико-математичних наук, науковий співробітник відділу фізики реальних кристалів Фізико-технічного інституту низьких температур імені Б.І. Веркіна Національної академії наук України:

1. У четвертому розділі, при обговоренні вірогідних механізмів зміни σ під тиском, згадується можливість зміни електрон-фононної взаємодії. Проте, в умовах відсутності мікроскопічної теорії ВТНП не зовсім коректно в даному

випадку говорити про будь який конкретний механізм взаємодії носіїв заряду.

2. Вивчення процесу перерозподілу заряду безпосередньо поблизу переходу надпровідник-діелектрик і вимірювання баричних залежностей ефекту Холла в зразках з різним вмістом празеодиму, безсумнівно, суттєво доповнило б роботу.

3. Не зовсім вдалою і громіздкою представляється назва підрозділу 3.3.2.

Лазоренко О. В., доктор фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри загальної фізики фізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна:

1. Кількість робіт за темою дисертації складає 8, а не 9 (стор. 32, абз. 3), статей – 6, а не 7 (стор. 32, абз. 3), рисунків – 35, а не 32 (стор. 33, абз. 3), таблиць – 4, а не 5 (стор. 33, абз. 3).

2. Просторове розташування осей a , b , c , що використовуються протягом усієї роботи, варто було хоча б один раз продемонструвати на рисунку, наприклад, на рис. 1.1.

3. У тексті роботи інколи відбувається плутанина між індукцією B та напруженістю H магнітного поля. У результаті цього, наприклад, на стор. 129, абз. 1 виявилось, що « $H = 0$ до 7 Тл».

4. Залишилося повністю незрозумілим, що мав на увазі автор, коли на стор. 52, абз. 1 написав « $FL=JB$ ». Також важко пояснити сенс нерівності « $0.0 < z < 0.5$ » (стор. 85, абз. 1).

5. Залишається абсолютно незрозумілим, як можна з формул (1.3) і (1.8) «легко отримати» співвідношення (1.9), коли з (1.3) і (1.8) постає, що потенціал пінінгу U вимірюється у джоулях, а з (1.9) – у кельвінах. Також невірними є формули (1.10) (стор. 54) і (1.11) (стор. 55), бо в них коїться повний безлад із розмірностями фізичних величин. Додають сумнівів ще відомості зі стор. 61, де прямо повідомляється, що фіксоване значення потенціалу пінінгу U вимірюється у кельвінах. Також на стор. 61 вводиться ефективна ширина d каналу, вздовж якого здійснюється деформація зсувом, яка з невідомої причини виявляється безрозмірною.

6. Формули у переважній більшості випадків не варто залишати серед тексту абзацу. Краще виносити їх окремим рядком, що значно зручніше при читанні (див., наприклад, стор. 51, абз. 1, 2; стор. 134, абз. 1, 2). Більш того, у частині формул деякі математичні символи перетворилися на щось рандомне зробивши, і ці формули геть незрозумілими (див., наприклад, стор. 52, абз. 3, стор. 53, 54).

7. Коли автор говорить про векторні величини, то майже ніде над позначенням відповідної величини немає «стрілки». Особливо це кидається в очі, коли йдеться про взаємне просторове розташування об'єктів. Наприклад, використання конструкцій на кшталт « $H \parallel c$ » (стор. 50, 59) або « $J \perp DG$ » (стор. 61) є неприпустимим, оскільки вони декларують ... «паралельність двох

скалярних величин» або «перпендикулярність скаляра та певного геометричного об'єкту».

8. На титульному аркуші є три технічні помилки: зайвий символ «]» в номері УДК, зайвий символ «—» у назві теми дисертації (у Рішенні Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна від 30 червня 2026 р., протокол № 11 уточнена тема дисертації затверджена саме у такій редакції), символ «,» замість «.» у ініціалах автора дисертації.

9. У дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії «розв'язується», а не «вирішується» (стор. 30), саме «наукова задача», а не «наукове завдання» (стор. 29, 30, 136). Ця термінологія є принциповою.

10. У тексті в межах одного (!) абзацу одночасно існує цілих три різних варіанти написання назви одного й того ж самого об'єкту: «формула Мак Міллана», «формула Мак-Міллана», «формула Макміллана» (стор. 44, абз. 3). Все ж варто вибрати щось одне.

11. Подекуди зустрічається використання скорочень, які не введено у тексті (наприклад, «ОПТО», стор. 3, абз. 3; «FP», стор. 18, абз. 5; «ФП», стор. 31, абз. 3; «VSM», «PPMS», «ети», стор. 80, абз. 1; «ЕФМ», стор. 110, абз. 3) або введено нижче місця використання («ВТНП», стор. 2, абз. 3, а введено на стор. 5, абз. 6). На жаль, частина скорочень чомусь не потрапила до відповідного Переліку на стор. 25.

12. Набір формату запису одиниць вимірювання фізичних величин, мови та системи одиниць автор має обрати якийсь один та неухильно дотримуватись його протягом усього тексту. Натомість у роботі по текстові, а також у формулах, таблицях, рисунках і підписах до них, це змінюється, здається, хаотичним чином. (Наприклад, на стор. 37, у абз. 2 як одиниць ягустин идислокацій використовується «см-2», а в абз. 3 – «/см²». На стор. 6, абз. 2 в одному абзаці у якості іпозначень одиниць вимірювання тиску використовуються «kbar» та «GPa», на стор. 48 – «кбар», а на стор. 123 – «ГПа»). Зокрема, залишається незрозумілим, що мав на увазі автор, коли написав «...у постійному магнітному полі до 7 Т» (стор. 7, абз. 2). Зазвичай прийнято використовувати систему одиниць СІ, а самі одиниці вимірювання наводити виключно українською мовою.

13. Перші абзаци у «Науковій новизні отриманих результатів» (стор. 30) та на стор. 116 викликають подив.

14. Посилання на роботи автора у загальному «Списку використаних джерел» (стор. 139), як це зазвичай робиться у дисертаційних роботах, відсутні. Нумерація же посилань на роботи автора у «Додатку» (стор. 158) не є наскрізною, тому посилання, зроблені у тексті роботи, з номером, більшим за 6, формально ведуть у нікуди (стор. 109).

Єзерська О. В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної фізики імені І. М. Ліфшиця фізичного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна:

1. Дослідження впливу дефектів різної морфології на пінінг вихорів монокристалів YBaCuO проведено не повно. Безумовний інтерес мало би визначення магніторезистивних характеристик у монокристалах. Це дало би змогу отримати важливу інформацію про вплив власного пінінгу і пінінгу на кластерах кисневих вакансій. Очевидно, що зміна фізичних характеристик залежить і від технології отримання вихідних монокристалів. На жаль у дисертації є обмаль інформації та порівнянь з результатами, одержаними іншими авторами.

2. У результатах експериментів з вивчення впливу високого тиску і домішок празеодиму на резистивні властивості в нормальному стані і пригнічення надпровідних характеристик сполуки $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$, на мій погляд, не вистачає даних щодо впливу максимальних концентрацій празеодиму, безпосередньо поблизу переходу метал-ізолятор.

3. Рисунки 3.1 (а, б) і вставки до них краще було б показати кожен на окремому полі.

Учасники дискусії позитивно оцінили дисертаційну роботу та відзначили високий рівень підготовки здобувача. Дисертант надав вичерпні відповіді на зауваження рецензентів та опонентів. Додаткових зауважень, крім тих, що були висловлені в рецензіях та відгуках, не було висловлено. Дискусія мала конструктивний характер.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує КОРОБКОВУ МАКСИМУ ВОЛОДИМИРОВИЧУ

ступінь/ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки

за спеціальністю 104 Фізика та астрономія

відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Володимир ПОЙДА