

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U001913

Державний реєстраційний номер: 0125U002069

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-02-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження електротransпортних характеристик прозорих надпровідників. Моделювання з перших принципів дифузії кисню на поверхні In_2O_3

Початок етапу: 03.2025

Закінчення етапу: 12.2025

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

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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.): 199.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Електрохромні оксиди металів для прозорої надпровідної електроніки

Назва роботи англійською:

Electrochromic Metal Oxides for Transparent Superconducting Electronics

Реферат українською:

Показано, що контрольоване створення кисневих вакансій в плівках ІТО забезпечує керовану появу надпровідності ($T_c \approx 3-4$ K) за одночасного збереження високої оптичної прозорості, що робить цей матеріал придатним для інтегрованих надпровідно-фотонних пристроїв. DFT-розрахунки та експеримент узгоджено демонструють, що вилучення кисню зумовлює зсув рівня Фермі в зону провідності, зростання густини електронних станів і сплюснення зон поблизу Γ -точки, що сприяє формуванню стійкого надпровідного стану. Втрати прозорості лише частково пов'язані з електронним допуванням, тоді як основний внесок за сильного відновлення походить від розсіяння світла на нанокластерах індію. Таким чином, інженерія кисневих вакансій визначена як ключовий інструмент балансування надпровідних і оптичних властивостей ІТО та практичний шлях до прозорих надпровідників для гібридних квантових і фотонних платформ.

Реферат англійською:

It is shown that the controlled creation of oxygen vacancies in ITO films ensures the manageable onset of superconductivity ($T_c \approx 3-4$ K) while simultaneously preserving high optical transparency, making this material suitable for integrated superconducting-photonic devices. DFT calculations and experiment consistently demonstrate that oxygen removal causes the Fermi level to shift into the conduction band, an increase in the electronic density of states, and band flattening near the Γ -point, which facilitates the formation of a robust superconducting state. Losses in transparency are only partially related to electronic doping, while the main contribution under strong reduction originates from light scattering by nanoscale indium clusters. Thus, oxygen vacancy engineering is identified as the key tool for balancing the superconducting and optical properties of ITO and a practical pathway toward transparent superconductors for hybrid quantum and photonic platforms.

Індекс УДК: 621.315.55/.58:538.945, 621.315.55:538.945, 669.017:538.945

Коди тематичних рубрик: 45.09.33, 47.09.39, 53.49.07.25

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шаповалов Андрій Петрович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання: с.д.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Остаточний звіт по НДДКР

Назва НТП англійською: Final report

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Квантові технології, інформаційні технології, надпровідна електроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Показано, що контрольоване створення кисневих вакансій в плівках ІТО забезпечує керовану появу надпровідності ($T_c \approx 3-4$ К) за одночасного збереження високої оптичної прозорості, що робить цей матеріал придатним для інтегрованих надпровідно-фотонних пристроїв.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: 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

Parra A., Li M., Feia O., Menesenko D., Al Sardar M., Zhitlukhina E., Shapovalov A., Belogolovskii M., Quevedo-Lopez M., Aliev A. Transparent superconductor on the base of $\text{In}_{0.9}\text{Sn}_{0.1}\text{O}_{0.9}$: unraveling the electrochemical doping mechanism // IEEE Transactions on Applied Superconductivity. – 2025. – Vol. 35, no. 5. – P. 1–5. – DOI: 10.1109/TASC.2025.3530326.

Feia O., Menesenko D., Parra A., Shapovalov A., Aliev A. Bulk-to-surface oxygen vacancy diffusion in ITO: a possible superconductivity mechanism // V International Conference “Condensed Matter & Low-Temperature Physics”

(Kharkiv, 2 June 2025) : abstracts book. – Kharkiv, 2025. – P. 73. – Available at:
https://www.ilt.kharkov.ua/cmltp2025/doc/Book_of_Abstracts_2025.pdf

Menesenko D., Feia O., Shapovalov A. Near-surface superconductivity in electrochemically reduced indium–tin oxide films // XXI International Scientific Conference “Electronics and Applied Physics (APHYS 2025)” (Kyiv, Ukraine, 21 October 2025) : proceedings. – Kyiv, 2025. – P. 10–11.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

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

Перелік осіб-виконавців

Болясова Ольга Олександрівна
(к. ф.-м. н.)

Білоголовський Михайло Олександрович
(д. ф.-м. н., професор, 01.04.07)

Монастирська Тетяна Олександрівна

Шаповалов Андрій Петрович
(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Теус Серій Миронович

Телефон

0507144855

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна