

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002647

Державний реєстраційний номер: 0122U001702

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-03-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Фізичні процеси в ультраширокозонних оксидних матеріалах для енергозберігаючих технологій

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322616048

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 Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221, +380444813221, mon@mon.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): 2201 040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 934.851
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізичні процеси в ультраширокозонних оксидних матеріалах для енергозберігаючих технологій

Назва роботи англійською:

Physical processes in ultra-wide bandgap oxide materials for energy-saving technologies

Реферат українською:

Синтезовано широкозонні галійвмісні оксиди $\text{p-Ga}_2\text{O}_3, \text{AGa}_2\text{O}_4$ ($\text{A}=\text{Ba}, \text{Mg}$), як номінально чисті, так і активовані іонами перехідних металів (Cr, Mn) та рідкісноземельних елементів (Eu). Визначено їхні основні структурні та фізичні параметри. З використанням механічного синтезу отримані нанокристали $\text{p-Ga}_2\text{O}_3$, які охарактеризовані методами XRD, SEM, EDX, AFM та люмінесцентної спектроскопії. Вивчено спектрально-кінетичні характеристики моно- та полікристалів твердих розчинів $\text{p-Ga}_2\text{O}_3\text{-In}_2\text{O}_3$ та $\text{p-Ga}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$, активованих Cr^{3+} та Mn^{4+} . Запропоновано моделі центрів свічення іонів марганцю. Показано, що в оксидах на основі $\text{p-Ga}_2\text{O}_3$, донори та акцептори утворюються власними дефектами ($\text{Gai}, \text{VGa}, \text{VGaVO}$) та легуючими домішками ($\text{Mg}^{2+}, \text{Ca}^{2+}, \text{Zr}^{4+}, \text{Cr}^{3+}$). Атмосфера синтезу (O_2, Ar) та тип домішки визначає електричні властивості зразків. Досліджено спектри фотопровідності $\text{p-Ga}_2\text{O}_3$ та $\text{p-Ga}_2\text{O}_3\text{-In}_2\text{O}_3$ в діапазоні довжин хвиль 230–800 нм. Проаналізовано кореляції між спектрами поглинання та фотопровідності в УФ ділянці спектру.

Реферат англійською:

Wide-bandgap gallium-containing oxides $\text{p-Ga}_2\text{O}_3, \text{AGa}_2\text{O}_4$ ($\text{A}=\text{Ba}, \text{Mg}$), both nominally pure and activated with ions of transition metals (Cr, Mn) and rare-earth elements (Eu), were synthesized. Their main structural and physical parameters were determined. $\text{p-Ga}_2\text{O}_3$ nanocrystals were obtained using mechanical synthesis and characterized by XRD, SEM, EDX, AFM, and luminescence spectroscopy. The spectral and kinetic characteristics of single and polycrystals of $\text{p-Ga}_2\text{O}_3\text{-In}_2\text{O}_3$ and $\text{p-Ga}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ solid solutions, activated with Cr^{3+} and Mn^{4+} , were studied. Models of the luminescence centers of manganese ions were proposed. It was shown that in oxides based on $\text{p-Ga}_2\text{O}_3$, donors and acceptors are formed by intrinsic defects ($\text{Gai}, \text{VGa}, \text{VGaVO}$) and doping impurities ($\text{Mg}^{2+}, \text{Ca}^{2+}, \text{Zr}^{4+}, \text{Cr}^{3+}$). The synthesis atmosphere (O_2, Ar) and the impurity type determine the electrical properties of the samples. The photoconductivity spectra of $\text{p-Ga}_2\text{O}_3$ and $\text{p-Ga}_2\text{O}_3\text{-In}_2\text{O}_3$ in the 230–800 nm wavelength range were studied. The correlations between the absorption and photoconductivity spectra in the UV spectral region were analyzed.

Індекс УДК: 537.311.322, 548.571; 548.4, 535.37, 53.096, 548.4, 538.9

Коди тематичних рубрик: 29.19.31, 29.19.11

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Павлик Богдан Васильович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Наукове звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Мікроманіпулятор предметного столика мікроскопа

Назва НТП англійською: Method of the modification of surface of magnetite nanoparticles

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні

Галузь застосування: Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Мікроманіпулятор предметного столика мікроскопа, що містить нерухому основу та рухливий столик, при цьому нерухома основа виконана у вигляді П- подібної платформи, між протилежними сторонами якої розміщено дві напрямні, між якими на підшипниках встановлено гвинт Y- переміщення, напрямні та гвинт оснащені рухомою Н – подібною деталлю із закріпленою гайкою, протилежні сторони Н- подібною деталі з'єднані між собою парою напрямних, між якими на підшипниках встановлено гвинт X- переміщення, між напрямними та гвинтом X-переміщення встановлено рухливий столик з гайкою, кожен гвинт переміщення через муфту з'єднаний зі своїм кроковим двигуном із редуктором, який кріпиться до планки під'єднаної до П-подібною основи та Н – подібною деталі відповідно. Використання крокових двигунів з вмонтованими редукторами, дає змогу зменшити крок переміщення рухомої частини предметного столика в двох координатних напрямках.

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

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не 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

1. Slobodzyan D. Radiative and magnetically stimulated evolution of nanostructured complexes in silicon surface layers. / D. Slobodzyan, M. Kushlyk, R. Lys, J. Shykorjak, A. Luchechko, [et.all.] // *Materials*. – 2022. – V.15(12). – p.4052. <https://doi.org/10.3390/ma15124052> (WoS and Scopus, IF: 4.042, Q2)
 2. Vasylytsiv V. Luminescence and conductivity of α -Ga₂O₃ and α -Ga₂O₃:Mg single crystals / V. Vasylytsiv, L. Kostyk, O. Tsvetkova, R. Lys, M. Kushlyk, B. Pavlyk and A. Luchechko. // *Acta Physica Polonica A*. – 2022. – Vol. 141, No:4. – P.312-318. – <https://doi.org/10.12693/APhysPolA.141.312>. (Scopus, IF: 0.577, Q4)
 3. Lys R. Mechanically stimulated changes in surface electrical conductivity of X-irradiated silicon crystals / R. Lys, M. Żyłka, J. Shykorjak, D. Slobodzyan, W. Żyłka, B. Pavlyk // *Advances in Science and Technology Research Journal*. – 2023, 17(2). – P. 226 – 231 (4052). <https://doi.org/10.12913/22998624/159135>.
 4. Luchechko A. Effect of sintering atmosphere on structural, luminescence and electrical properties of α -Ga₂O₃ ceramics / A. Luchechko, V. Vasylytsiv, D. Ploch, L. Kostyk, M. Kushlyk [et.all.] // *Appl. Nanosci*. – 2023. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s13204-023-02911-5>.
 5. Kushlyk M. UV-Vis luminescence in α -Ga₂O₃:Eu nanopowders obtained by mechano-chemical synthesis / M. Kushlyk, A. Luchechko, V. Vasylytsiv, [et.all.] // *Appl. Nanosci*. – 2023. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s13204-023-02880-9>.
 6. Shpotyuk O. Understanding the paradigm of vitrification-devitrification transitions in oxide network forming compounds using a revised positron lifetime analysis / O. Shpotyuk, A. Ingram, Y. Shpotyuk, V. Adamiv // *Journal of Non-Crystalline Solids* 622 (2023) 122646. (IF: 3.531)
 7. Luchechko A. Structural and luminescence characterization of α -Ga₂O₃ nanopowders obtained via high-energy ball milling / A. Luchechko, V. Vasylytsiv, M. Kushlyk, D. Slobodzyan [et.all.] // *Applied Nanoscience*. – 2023. – Vol. 13, Issue 7. – P. 5149-5155. (Web of Science, Scopus, Q2, IF- 3.3, <https://doi.org/10.1007/s13204-022-02717-x>).
 8. Mahlovanyi B. Optical properties and tunable luminescence of Ce³⁺/Dy³⁺ doped lithium borate glasses for photonic applications / B. Mahlovanyi, M. Truax, A. Luchechko, Y. Shpotyuk [et.all.] // *Journal of Luminescence* 263 (2023) 120120. (IF: 3.6).
 9. Lys Roman. Mechanically Stimulated Changes in Surface Electrical Conductivity of X-Irradiated Silicon Crystals / Roman Lys, Marta Zylka, Josyp Shykorjak, Dmytro Slobodzyan, Wojciech Zylka, Bohdan Pavlyk // *Advances in Science and Technology Research Journal* 2023, 17(2), 226-231 <https://doi.org/10.12913/22998624/159135>
 10. Luchechko A. Luminescence spectroscopy of Cr³⁺ ions in bulk single crystalline α -Ga₂O₃-In₂O₃ solid solutions / A. Luchechko, V. Vasylytsiv, V. Stasiv, M. Kushlyk [et.all.] // *Optical Materials*. – 2024. – Vol. 151. – P. 115323 1-8. (Web of Science, Scopus, Q2, IF- 3.9, <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2024.115323>).
 11. Luchechko A. Electrical conductivity, luminescence, and deep acceptor levels in α -Ga₂O₃-In₂O₃ polycrystalline solid solution doped with Zr⁴⁺ or Ca²⁺ ions / A. Luchechko, V. Vasylytsiv, M. Kushlyk, L. Kostyk, D. Slobodzyan // *Journal of Vacuum Science & Technology A*. – 2024. – Vol. 42, Issue 3. – P. 033202 1-8. (Web of Science, Scopus, Q2, IF- 2.9, <https://doi.org/10.1116/6.0003466>).
 12. Luchechko A. Crystal Structure, Luminescence and Electrical Conductivity of Pure and Mg²⁺-Doped α -Ga₂O₃-In₂O₃ Solid Solutions Synthesized in Oxygen or Argon Atmospheres / A. Luchechko, V. Vasylytsiv, M. Kushlyk [et.all.] // *Materials*. – 2024. – Vol. 17. – P. 1391 1-13. (Web of Science, Scopus, Q2, IF- 3.4, <https://doi.org/10.3390/ma17061391>)
- Патент на корисну модель, 151711 Україна. Предметний столик мікроскопа / Б.В Павлик, М.О. Кушлик, Й.А. Шикоряк, Р.М. Лис, Д.П. Слободзян, Я.О. Шпотюк // № U202201230; заявник і власник ЛНУ імені Івана Франка; заявл. 14.04.2022; опубл. 31.08.2022, Бюл.№35/2022.

14. Патент на корисну модель, 155726 Україна. Пристрій для нанесення покриття / М.О. Кушлик, Й.А. Шикоряк, Н.Р. Гризоголазов, О.А. Шупарський, Я.О. Шпотюк, Д.П. Слободзян, Р.М. Лис, А.П. Лучечко, Б.В. Павлик // № U202303000; заявник і власник ЛНУ імені Івана Франка; заявл. 20.06.2023; опубл. 03.04.2024, Бюл.№14.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мельник Володимир Петрович
д. філ. н., 12.00.05

Перелік осіб-виконавців

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Шикоряк Йосип Андрійович

Телефон

+38 (098) 263-07-29

Реєстратор

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

