

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U000615

Державний реєстраційний номер: 0123U100914

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-01-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Сонячні елементи на основі перовськітів і апатитів

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного 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, 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, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 7353.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Сонячні елементи на основі перовскітів і апатитів

Назва роботи англійською:

Solar cells based on perovskites and apatites

Реферат українською:

Встановлено склади апатитоподібних структур для капсуляції робочої комірки перовскіту з метою формування стабільного захисного шару. Оптимізовано методику отримання тонких плівок ZnO для використання в якості транспортного шару електронів. Досліджено вплив домішок алюмінію, галію та вісмуту на морфологічні, оптичні та електронні властивості тонких плівок оксиду цинку, зокрема, встановлено зв'язок між кількістю допованого елемента та електронною будовою тонких плівок ZnO. Визначено морфологічні особливості синтезованих матеріалів – складових сонячних комірок на основі перовскітів. Проаналізовано зміну ширини їх забороненої зони. Встановлено, що дизайн структури кальцієвих апатитів шляхом ізоморфних заміщень в катіонній і аніонній підгратках дає можливість керувати шириною енергетичної забороненої зони. Проведено дослідження залежності термічної стабільності гібридних органо-неорганічних перовскітів $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) від природи атому галогену та описано механізми керування термічною стабільністю перовскітів шляхом варіювання атому галогену в їх структурі. Проведено розробку капсулюючого шару ZnO-apatit у вигляді провідних композитних плівок. Всебічно досліджено структурні та морфологічні особливості композитних плівок за різної концентрації апатиту. Встановлено особливості перерозподілу електронного заряду при деградації перовскіту та формуванні інтерфейсу ZnO/apatit. Визначено, що найбільш оптимальні характеристики має капсулюючий шар ZnO-apatit зі співвідношенням компонентів 3:1.

Реферат англійською:

The compositions of apatite-like structures for encapsulation of the perovskite working cell to form a stable protective layer were determined. The method of obtaining ZnO thin films for use as an electron transport layer was optimized. The influence of aluminum, gallium, and bismuth impurities on the morphological, optical, and electronic properties of zinc oxide thin films was investigated, in particular, the relationship between the amount of dopant and the electronic structure of ZnO thin films was established. The morphological features of the synthesized materials - components of solar cells based on perovskites have been determined. The change in the width of their of the band gap. It was found that the design of the structure of calcium apatites by isomorphic substitutions in the cationic and anionic sublattices makes it possible to control the width of the energy band gap. The dependence of the thermal stability of hybrid organic-inorganic perovskites $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) on the nature of the halogen atom was studied and the mechanisms for controlling the thermal stability of perovskites by varying the halogen atom in their structure were described. The ZnO-apatite encapsulating layer was developed in the form of conductive composite films. The structural and morphological features of composite films with different concentrations of apatite were comprehensively investigated. The peculiarities of redistribution of electronic charge during perovskite degradation and formation of the ZnO/apatite interface have been established. It was determined that the ZnO-apatite encapsulating layer with a ratio of components of 3:1 has the most optimal characteristics.

Індекс УДК: 535.3, , 535.3

Коди тематичних рубрик: 29.31.27, 29.29.39

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Карбівський Володимир Леонідович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Звіт (заключний) по НДР

Назва НТП англійською: Report (final) of the scientific research work

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Енергетика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Звіт (заключний) по НДР

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: Електроенергетика

Перспективні ринки: Підприємства та компанії України, країн Європейського союзу, які працюють у галузі сонячної енергетики

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:

Назва НТП українською: Акт впровадження результатів НДР у навчальний процес

Назва НТП англійською: The act of implementing the results of the scientific research work into the educational process

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Розширення та поглиблення знань здобувачів освіти в області створення ефективних сонячних елементів та подальшим їх використанням у практиці.

Галузь застосування: Освіта

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Теоретичні основи та практичні рекомендації з оцінювання енергетичних щілин матеріалів та підбору ефективних робочих шарів сонячних елементів

Соціально-економічна спрямованість НТП: Розширення та поглиблення знань здобувачами професійної освіти в області створення ефективних сонячних елементів та подальшим їх використанням у практиці.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: Вінницький національний технічний університет, факультет електроенергетики та електромеханіки

Перспективні ринки: Для підготовки фахівців за напрямками 6.050801 "Мікро- та наноелектронні прилади та пристрої" та 6.050802 "Електронні прилади та пристрої"

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:

ІХ. Бібліографічний опис

1. V. Karbivskyy, N. Kurgan, M. Huntush, A. Romansky, L. Karbivska, V. Zaika. Spectral and Quantum Mechanical Investigation of Isomorphically Substituted in Anionic Sublattice Calcium Apatites J. Elect.Spec. Relat. Phenom., Volume 264, 2023, 147316. <https://doi.org/10.1016/j.elspec.2023.147316> Q2
2. Zaika V. V., Karbivskii V. L., Sachuk E. V., Karbivska L. I., Zueva N. A., Kasiyanenko V. H., Sobolev A. I., Shulyma S. I., Shvachko N. K., Zazhigalov V. O. Influence of ultrasonic and mechanochemical treatment on the electronic structure of functional composites of TiO₂ and ZrO₂. Functional Materials. 2023. 30(1). P. 55-59. <https://doi.org/10.15407/fm30.01.55>
3. Karbivskyy V., Kurgan N., Huntush M., Romansky A., Sukhenko I., Karbivska L., Design of the electronic structure and properties of calcium apatites via isomorphic modification of the cation sublattice, and prospects of their application. J. Appl. Phys. 135, 065102 (2024), <https://doi.org/10.1063/5.0179754>
4. Zaika V.V., Shvachko N.K., Morphological, optical properties and electronic structure of ZnO thin films doped with aluminum, Sensor Electronics and Microsystem Technologies 2024 – T. 21, № 1. <https://doi.org/10.18524/1815-7459.2024.1.300942>

5. Заїка В. В., Швачко Н. К., Карбівський В. Л., Касіяненко В. Х., Сухенко І. В., Сорока А. П. Наноструктуровані тонкі плівки ZnO одержані методом радіочастотного магнетронного осадження. Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології, 2024, т. 22, No 2, сс. 229–238. <https://doi.org/10.15407/nnn.22.02.229>
6. Zaika V.V., Shvachko N.K., Kasiyanenko V.H., Karbivskyi V.L., Moskaliuk V.O., Sukhenko I.V., Soroka A.P. The influence of aluminum on the morphological, optical properties and electronic structure of ZnO thin films, Functional Materials, 31, No.2 (2024), p. 185-191. <http://dx.doi.org/10.15407/fm31.02.185>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Татаренко Валентин Андрійович

д.ф.-м.н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Іванов Олексій Вячеславович

Заїка Володимир Володимирович

(д.філософ)

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)

Касаткін Олександр Леонідович

(д. ф.-м. н.)

Касіяненко Василь Харитонович

(д. ф.-м. н.)

Клюєнко Леонід Петрович

Кордюк Олександр Анатолійович

(д. ф.-м. н.)

Курган Наталія Анатоліївна

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Маківський Олександр Володимирович

Мартиненко Ігор Олександрович

Менесенко Данило Павлович

Москалюк В'ячеслав Олегович

Неділько Сергій Андрійович

(д.х.н., 02.00.21)

Павлюченко Андрій Валерійович

(к. т. н.)

Плющай Олександр Іванович

Романський Анастас Олександрівна

Смоляк Світлана Степанівна

(к.ф.-м.н., 01.04.07)

Соболев Олександр Іванович

Сорока Арсен Петрович

(к. ф.-м. н.)

Стоніс Віктор Васильович

Сухенко Ігор Віталійович

Уваров Віктор Миколайович

(д. ф.-м. н.)

Фесич Ігор Володимирович

(к. х. н., 02.00.01)

Футимський Сергій Ігорович

(к.ф.-м.н.)

Цвітковський Вадим Павлович

Шаповалов Андрій Петрович

(к. ф.-м. н.)

Шатерник Володимир Євгенович

(д. ф.-м. н.)

Швачко Назар Костянтинович

Шнирков Володимир Іванович

(д. ф.-м. н.)

Шулима Сергій Ігорович

(к. ф.-м. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Смоляк Світлана

Телефон

+38 (067) 367-75-46

Реєстратор

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

