

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001049

Державний реєстраційний номер: 0121U111998

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Осадження плівок системи ZnO-Cd магнетронним розпиленням та дослідження структури, оптичних властивостей та фотокаталітичної активності

Початок етапу: 07.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Кржижановського, буд. 3, м. Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380443908751, 380443908757, 380442057901, 380444241524, 380444242271, 380444242131

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, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 65.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Створення ефективних фотокаталітичних матеріалів на основі системи ZnO-Cd для очищення води від органічних забруднювачів

Назва роботи англійською:

Creation of effective photocatalytic materials based on ZnO-Cd system for water purification from organic pollutants

Реферат українською:

Завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям, біосумісності та доступності методів синтезу, широкозонний оксид цинку є одним із найперспективніших фотокаталітичних матеріалів майбутнього. Однак, основний недолік оксиду цинку полягає в тому, що цей напівпровідниковий матеріал здатен ефективно поглинати світло виключно в ультрафіолетовій області оптичного спектру, що значно звужує його використання для фотокаталізу. Дослідницька програма передбачає цілеспрямовану модифікацію оксиду цинку шляхом легування ізовалентною домішкою кадмію та створення твердих розчинів $Zn_{1-x}Cd_xO$ для підвищення фотокаталітичної ефективності оксиду цинку. Інкorporація кадмію в ґратку оксиду цинку, залежно від концентрації, може змістити край поглинання у видиму область спектру або спричинити генерацію зв'язаних екситонів. Досягнення раціонального балансу між вмістом кадмію, стабільністю матриці ZnO та оптичними властивостями є ключовим фактором для створення ефективних матеріалів із затребуваною фотокаталітичною активністю. В проекті пропонуються комплексні експериментальні дослідження в напрямку оптимізації технологічних умов росту плівок нано- та мікроструктур системи ZnO-Cd методами магнетронного розпилення та хімічного осадження з парової фази металорганічних сполук. Комбінація методів аналізу структури (рентгенівська дифракція, спектроскопія комбінаційного розсіювання світла) та оптичних властивостей (фотолюмінесценція, оптична спектроскопія) буде застосована для характеристики отриманих матеріалів на всіх етапах проекту і забезпечуватиме необхідний зворотній зв'язок для оптимізації процесу синтезу. На фінальному етапі проекту, за допомогою модельних органічних барвників (метиленовий синій, метилоранж) будуть досліджені фотокаталітичні властивості плівок та наноструктур системи ZnO-Cd з розвиненою морфологією. Зразки з найкращою ефективністю деградації барвників будуть використані для контрольних досліджень в реальних умовах для очистки води від органічних забруднювачів.

Реферат англійською:

Due to its unique physicochemical properties, biocompatibility and availability of synthesis methods, wide bandgap zinc oxide is one of the most promising photocatalytic materials of the future. However, the main disadvantage of zinc oxide is that this semiconductor material is able to effectively absorb light only in the ultraviolet region of the sun spectrum, which significantly narrows its use for photocatalysis. The proposed research program provides for targeted modification of zinc oxide by doping with an isovalent impurity of cadmium and the creation of solid solutions of $Zn_{1-x}Cd_xO$ to increase the photocatalytic efficiency of ZnO. The incorporation of cadmium into the ZnO lattice, depending on the concentration, can shift the absorption edge to the visible region of the spectrum or cause the generation of bound excitons. Achieving a rational balance between cadmium content, ZnO matrix stability and optical properties is a key factor in creating effective materials with the required photocatalytic activity. Within the framework of this project complex experimental researches in the direction of optimization of technological conditions of films and nanostructures growth of the ZnO-Cd system by methods of magnetron sputtering and metalorganic chemical vapor deposition are proposed. A combination of structure analysis methods (X-ray diffraction, Raman spectroscopy) and optical properties (photoluminescence, optical spectroscopy) will be used to characterize the obtained materials at all stages of the project and will

provide the necessary feedback to optimize the synthesis process. At the final stage of the project, with the help of model organic dyes (methylene blue, methyl orange) the photocatalytic properties of films and nanostructures of the ZnO-Cd system with developed morphology will be studied. Samples with the best dye degradation efficiency will be used for control studies in real conditions for water purification with unknown organic contaminants.

Індекс УДК: 661.097.3; 542.978, 628.3

Коди тематичних рубрик: 61.31.55, 70.27.13.11

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Миронюк Денис Валерійович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Фотокаталітичні матеріали на основі системи ZnO-Cd

Назва НТП англійською: Photocatalytic materials based on system ZnO-Cd

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: М72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розробка технологічних протоколів отримання нових функціональних матеріалів з фотокаталітичними властивостями на основі системи ZnO-Cd, які можуть бути використані при виготовленні пристроїв для очищення води від органічних забрудників.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

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

D. Myroniuk, L. Myroniuk, I. Shtepliuk, I. Danylenko, O. Olifan, O. Bykov, A. Ievtushenko Photocatalytic Materials based on ZnO-Cd System / Proceedings “Materials Science and Surface Engineering (MSSE2021)”, September 22-24, 2021, Lviv, Ukraine. P. 52-55.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Солонін Юрій Михайлович

д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Даниленко Ігор Миколайович

Миронюк Лілія Анатоліївна

(к. х. н., 02.00.05)

Штеплюк Іван Іванович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Миронюк Д. В.

Телефон

+38 (095) 434-42-11

Реєстратор

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

