

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000844

Державний реєстраційний номер: 0121U100310

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Модифікація приладових структур на основі впорядкованих масивів нанострижнів ZnO, спрямована на покращення чутливості та селективності детекторів на їх основі.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

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: просп. Перемоги, буд. 10, м. Київ, Київська обл., 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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1000.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Вивчення процесів фазоутворення та самоорганізації у вакуумних конденсатах, спрямоване на удосконалення УФ-детекторів на основі ZnO

Назва роботи англійською:

Study of the processes of phase formation and self-assembly in vacuum condensates aimed at improving UV detectors based on ZnO

Реферат українською:

В рамках комплексного фундаментально прикладного дослідження встановлено, що самоорганізація, яка відбувається при диспергуванні, дозволяє створювати наномасиви, що можуть модифікувати функціональні структури. Показано важливу роль рідкої фази у процесах диспергування. Встановлено, що завдяки метал-індукованій кристалізації, початково аморфні шари германію можуть бути переведені в кристалічний стан за температури 250 °C. Досліджена розмірна залежність температури утворення рідкої фази в дво- та тришарових плівках Ag/Ge. Показано, що у двошарових та тришарових плівках температура плавлення гіперболічно знижується зі зменшенням товщини Ag. Наявність зовнішнього шару слабо впливає на температуру початку евтектичного плавлення, проте плавлення завершується раніше в двошарових зразках. Відмінності між плівками Ag/Ge та Ge/Ag/Ge спостерігаються і в контексті їх морфологічної еволюції. Особливості поведінки плівок бінарної системи Ag-Ge пояснено в рамках термодинамічних міркувань. При дослідженні фоточутливості шарів оксиду цинку з різною мікроструктурою встановлено, що шари ZnO можуть бути використані для створення детекторів горизонтального та вертикального типів. Запропоновано експериментальні зразки детекторів, у тому числі й на гнучкій тканинній підкладці. Сформовано нові фізичні уявлення про природу фоточутливості оксиду цинку та виявлено наявність двох механізмів фоточутливості. Встановлено, що нанокристалічна будова частинок ZnO позитивно позначається на їх фоточутливості до УФ випромінювання. Показано, що нанорозмірні частинки металів при їх нанесенні на поверхню оксидних частинок значно підвищують фотовідгук. Наведено фізичні міркування щодо механізму такого процесу. Встановлено, що структури, виготовлені з використанням дешевого методу синтезу SILAR, мають помітно більшу фотосенсорну активність, ніж шари, що осаджено більш складним методом гідротермального синтезу. Запропоновано шляхи подальшого покращення фотосенсорних властивостей перспективних сенсорів.

Реферат англійською:

In a comprehensive basic and applied research, it has been found that annealing allows the creation of nanoarrays. They can modify functional structures. The important role of the liquid phase in de-wetting processes is shown. It is found that metal-induced crystallisation transforms initially amorphous germanium layers into the crystalline state at 250 °C. The size dependence of the liquid phase formation temperature in Ag/Ge bilayer and trilayer films has been investigated. In bilayer and trilayer films, the melting temperature decreases hyperbolically with decreasing Ag thickness. The presence of the outer layer weakly affects the onset temperature of eutectic melting. However, the melting is completed earlier in the bilayer samples. Differences in morphological evolution are observed between Ag/Ge and Ge/Ag/Ge films. The behaviour of the films of the Ag-Ge binary system is explained within the framework of thermodynamic considerations. By studying the photosensitivity of zinc oxide layers with different microstructure, it was found that ZnO layers can be used to create detectors of horizontal and vertical types. Experimental samples of detectors, including those on a flexible fabric substrate, have been proposed. New physical ideas about the nature of photosensitivity of zinc oxide are formed and the existence of two mechanisms of photosensitivity is explained. It is found that the nanocrystalline structure of ZnO particles has a positive effect on the photosensitivity to UV radiation. It is shown that nanosized metal particles, when deposited on the surface

of oxide particles, significantly increase the photoresponse. Physical considerations on the mechanism of such a process are given. It is found that the structures fabricated using a cheap SILAR synthesis method have a noticeably higher photosensor activity than layers deposited by a more complex hydrothermal synthesis method. Ways to further improve the photosensor properties of promising sensors are proposed.

Індекс УДК: 538.91Ф405; 548.5.01 , 538.975

Коди тематичних рубрик: 29.19.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Петрушенко Сергій Іванович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Демонстраційні зразки УФ детекторів, нова наукова інформація про процеси морфологічної та фазової еволюції плівкових систем

Назва НТП англійською: Demonstration models of UV detectors, new scientific information about the processes of morphological and phase evolution of film systems

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: наукові дослідження, прикладні розробки та промислове виготовлення сенсорних елементів чутливих до ультрафіолетового випромінювання ближнього діапазону

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано зразки вертикальних та горизонтальних детекторів ультрафіолетового випромінювання що використовують наноструктурований стан ZnO та можуть бути модифіковані шляхом нанесення масиву металевих частинок. Загальнонаукові результати систематизовано та оприлюднено у більш ніж 35 роботах, що опубліковані у виданнях, які індексуються БД Scopus

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: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

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

Nevgasimov, OO; Petrushenko, SI; Dukarov, SV; Sukhov, VM; ,Inversion of the temperature coefficient of resistance of chromium films as the result of their nanocrystalline structure,Low Temperature Physics,49,4,443-443,2023

