

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U004844

Державний реєстраційний номер: 0123U102736

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-12-2023

## II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

**Назва етапу:** Фотопровідність тонких плівок з гібридними 2D-0D наноструктурами. Дефекти в гібридних 2D-0D гетроструктурах. Фотопровідність та фото-е.р.с. окремих флейків MoS<sub>2</sub> із квантовими точками. Розробка дизайну, виготовлення і дослідження фотодетекторів з тонкоплівковими матеріалами на основі зв'язаних гібридів квантових точок і двовимірних наноструктур.

**Початок етапу:** 05.2023

**Закінчення етапу:** 11.2023

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070944

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442393333, 380442393230

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національний фонд досліджень України

**Код за ЄДРПОУ:** 42734019

**Місцезнаходження:** вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442981622, 380442981622

## 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):** 2201300

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 1484.395 |
|-----------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Розробка новітніх тонкоплівкових матеріалів оптоелектроніки на основі зв'язаних гібридів квантових точок і двовимірних наноструктур

### **Назва роботи англійською:**

Development of advanced thin film optoelectronic materials based on coupled hybrids of quantum dot and two-dimensional nanostructures

### **Реферат українською:**

Об'єкт дослідження – взаємодія електромагнітного випромінювання оптичного діапазону з гібридними 2D-0D наноструктурами дихалькогенідів перехідних металів та напівпровідникових квантових точок. Предмет дослідження – поглинання світла, механізми фотоперетворення та фотолюмінесценції, процеси фотогенерації та рекомбінації носіїв заряду в гібридних 2D-0D наноструктурах дихалькогенідів перехідних металів та напівпровідникових квантових точок. Мета дослідження – розробка наукових засад виготовлення тонких плівок на основі гібридних 2D-0D наноструктур дихалькогенідів перехідних металів та напівпровідникових квантових точок на підкладки різного типу, визначення морфології, оптичних та фотоелектричних властивостей отриманих плівок і встановлення таким чином їх придатності для виготовлення оптоелектронних пристроїв. Методи дослідження – спектроскопія фотолюмінесценції та фотопровідності, атомно-силова мікроскопія, оптична мікроскопія, раманівське розсіювання світла, температурні вимірювання люмінесцентних характеристик. Встановлено взаємозв'язок між морфологією, оптичними та локальними електричними властивостями тонких плівок з гібридними 2D-0D наноструктурами. Методами спектральної еліпсометрії, спектроскопії фотопровідності та фотолюмінесценції досліджено комплекс оптичних характеристик гібридних плівок, виготовлених на діелектричних (скло) та напівпровідникових (Si, GaAs) підкладках. Встановлено взаємозв'язок між структурно-морфологічними, оптичними та електричними характеристиками тонких плівок з окремими 2D флейками MoS<sub>2</sub>, зв'язаними з нанокластерами AgInS<sub>2</sub>, квантовими точками MoS<sub>2</sub>. Проведено дослідження оптичного відгуку та фоточутливості гетеросистем MoS<sub>2</sub>/AgInS<sub>2</sub>, CdTe/Si, InAs/GaAs, GeSn/Ge/Si з врахуванням спектра електронних станів напівпровідникових квантоворозмірних наноструктур (0D, 2D), що дозволило встановити механізми фоточутливості та з'ясувати вплив на неї інтерфейсних станів та переносу енергії та заряду між різними підсистемами.

### **Реферат англійською:**

The object of research is the interaction of electromagnetic radiation of the optical range with hybrid 2D-0D nanostructures of dichalcogenides of transition metals and semiconductor quantum dots. The subject of research is light absorption, mechanisms of phototransformation and photoluminescence, processes of photogeneration and recombination of charge carriers in hybrid 2D-0D nanostructures of dichalcogenides of transition metals and semiconductor quantum dots. The purpose of the study is to develop scientific principles for the production of thin films based on hybrid 2D-0D nanostructures of transition metal dichalcogenides and semiconductor quantum dots on substrates of various types, to determine the morphology, optical and photoelectric properties of the obtained films. Research methods – photoluminescence and photoconductivity spectroscopy, atomic force microscopy, optical microscopy, Raman light scattering, temperature measurements of luminescent characteristics. The relationship between the morphology, optical, and local electrical properties of thin films with hybrid 2D-0D nanostructures has been established. Using spectral ellipsometry, photconductivity spectroscopy, and photoluminescence, a complex set of optical characteristics of hybrid films manufactured on dielectric (glass) and semiconductor (Si, GaAs) substrates has been investigated. The correlation between structural morphology, optical, and electrical characteristics of thin films with individual 2D MoS<sub>2</sub> flakes linked to AgInS<sub>2</sub> nanoclusters,

MoS<sub>2</sub> quantum dots has been determined. Research on the optical response and photosensitivity of heterosystems MoS<sub>2</sub>/AgInS<sub>2</sub>, CdTe/Si, InAs/GaAs, GeSn/Ge/Si, taking into account the spectrum of electronic states of semiconductor quantum-confined nanostructures (0D, 2D), has been conducted.

**Індекс УДК:** 535.37 , 535.33/.34:621.373.826

**Коди тематичних рубрик:** 29.31.23, 29.33.49

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Кондратенко Сергій Вікторович

**Науковий ступінь:** д. ф.-м. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Механізми фоточутливості.

**Назва НТП англійською:** Mechanisms of photosensitivity.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Наукові засади формування гібридних 2D-0D гетероструктур

**Галузь застосування:** 72. Наукові дослідження та розробки

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Встановлено взаємозв'язок між морфологією, оптичними та локальними електричними властивостями тонких плівок з гібридними 2D-0D наноструктурами. Методами спектральної еліпсометрії, спектроскопії фотопровідності та фотолюмінесценції досліджено комплекс оптичних характеристик гібридних плівок, виготовлених на діелектричних (скло) та напівпровідникових (Si, GaAs) підкладках. Встановлено взаємозв'язок між структурно-морфологічними, оптичними та електричними характеристиками тонких плівок з окремими 2D флейками MoS<sub>2</sub>, зв'язаними з нанокластерами AgInS<sub>2</sub>, квантовими точками MoS<sub>2</sub>. Проведено дослідження оптичного відгуку та фоточутливості гетеросистем MoS<sub>2</sub>/AgInS<sub>2</sub>, CdTe/Si, InAs/GaAs, GeSn/Ge/Si з врахуванням спектра електронних станів напівпровідникових квантоворозміних наноструктур (0D, 2D), що дозволило встановити механізми фоточутливості та з'ясувати вплив на неї інтерфейсних станів та переносу енергії та заряду між різними підсистемами.

**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:**

## **ІХ. Бібліографічний опис**

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Толстанова Ганна Миколаївна

д. б. н., 03.00.04

### **Перелік осіб-виконавців**

Даценко Олександр Іванович

(к. ф.-м. н.)

Кованжі Петро Олександрович

Лунько Тетяна Сергіївна

(молодший науковий співробітник)

Микитюк Анастасія Олександрівна

Поперенко Леонід Володимирович

(д.ф.-м.н., 01.04.05)

Смалюк Андрій Павлович

### **Відповідальний за підготовку облікових документів**

Катасонова В.В.

### **Телефон**

+38 (044) 239-31-88

### **Реєстратор**

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

