

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0219U003360

**Державний реєстраційний номер:** 0116U004753

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 11-02-2019

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 3

**Назва етапу:** Вивчення особливостей електронних, адсорбційних, структурних, магнітних, мікрохвильових та оптичних властивостей мікро- та наноструктур на поверхнях напівпровідників і діелектриків.

**Початок етапу:** 01.2018

**Закінчення етапу:** 12.2018

**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:**

**Форма власності:**

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

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 239-31-88

## 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, 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):** 2201290

|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 880.4 |
|--------------------------------------------------------|

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Електронні, магнітні, мікрохвильові та оптичні властивості мікро- та наноструктур на поверхнях напівпровідників і діелектриків.

### Назва роботи англійською:

Electronic, magnetic, microwave and optical properties of micro- and nanostructures on the surface of semiconductors and dielectrics.

### Реферат українською:

Отримано відомості про електронні, адсорбційні та структурні характеристики мікро- та наноструктур на поверхнях напівпровідників та діелектриків, зокрема систем Si-Gd-O; поверхні кремнію (001) з адсорбованими атомами перехідних металів Ti, Cr, Mn. Теоретично та експериментально досліджено перетворення енергії в системі адсорбат-підкладка графен-Ge(111) для ряду температур. Розраховано енергії зв'язку кисневмісних функціональних груп з базовою площиною та краями наноліста графену. Експериментально досліджено взаємодію молекулярного кисню з поверхнею кремнію, вкритою субмоносаровим покриттям Mn, при кімнатній температурі. Досліджено відносну зернограничну енергію в нелегованих і легованих фосфором кремнієвих плівках з різною структурою. Показано, що найменшу відносну зернограничну енергію мають нелеговані плівки з дендритною структурою. Проведено дослідження кінетики релаксації фотоструму крізь гетероструктуру pSi-CdTe-ZnO а також змін зворотного струму під дією адсорбції молекул етилового, ізопропілового спиртів та води на її поверхню. Виявлено, що світло із довжиною хвилі 458 нм здатне суттєво підвищувати адсорбційну чутливість зразків до пари спиртів. За результатами отриманих експериментальних залежностей  $I=f(t)$  та комп'ютерного моделювання зонної діаграми гетероструктури pSi-CdTe-ZnO запропоновано можливе пояснення механізму впливу випромінювання оптичного діапазону на її адсорбційну чутливість. Узагальнено модель взаємної фазової синхронізації спінтронних магнітних наноосциляторів (СМНО). Досліджено різні режими роботи спінтронних магнітних мікрохвильових детекторів. Вивчено магнітні та мікрохвильові властивості тонких феритових плівок і композитних магнітних плівкових структур та розглянуто застосування досліджених явищ у пристроях спінтроніки. Отримано розв'язок оберненої задачі фокусування світла через сильно розсіююче середовище. Наведено результати експерименту з фокусування із застосуванням бінарної амплітудної модуляції падаючого світла.

### Реферат англійською:

Information about electronic, adsorption and structural characteristics of micro and nanostructures on semiconductor and dielectric surfaces, in particular Si-Gd-O systems and surface of silicon (001) with adsorbed transition metals atoms of Ti, Cr, Mn was obtained. The transformation of energy in the graphene-Ge (111) adsorbate-substrate system for a number of temperatures has been theoretically and experimentally investigated. The binding energy of oxygen-containing functional groups with the base plane and the edges of graphene nanolith is calculated. The interaction of molecular oxygen with a silicon surface coated with a submonolayer coating Mn, at room temperature, was experimentally investigated. The relative grain boundary energy in silicon unpolished and doped with silicon films with different structure is investigated. It is shown that the least relative grain boundary energy is in non-alloy films with dendritic structure. The study of the kinetics of relaxation of the photocurrent through the pSi-CdTe-ZnO heterostructure and the changes of the reciprocal current under the influence of adsorption of ethyl, isopropyl alcohol and water molecules on its surface are carried out. It was found that light with a wavelength of 458 nm can significantly increase the adsorption sensitivity of the samples to a couple of alcohols. Based on the results of the experimental dependencies  $I = f(t)$  and computer modeling of the zone diagram of the pSi-CdTe-ZnO heterostructure, a possible explanation of the mechanism of influence of the

radiation of the optical range on its adsorption sensitivity is proposed. A generalized model of mutual phase synchronization of spin-torque magnetic nanooscillators. Different modes of operation of spintronic magnetic microwave detectors are investigated. The magnetic and microwave properties of thin ferrite films and composite magnetic film structures were studied and application of the investigated phenomena in devices of spintronics was considered. The solution of the inverse problem of focusing light through a strongly disordered medium is obtained. Experimental focusing is carried out through a layer of titanium dioxide using an amplitude modulator. The diffraction limit of resolution is obtained.

**Індекс УДК:** 537.311.322, 537.311.322; 535.31

**Коди тематичних рубрик:** 29.19.31

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Мельник Павло Вікентійович

**Науковий ступінь:**

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Метод одержання атомарно різких інтерфейсів графен. Методика підвищення чутливості сенсорів газу. Елементи теорії керованого формування структури ближнього поля.

**Назва НТП англійською:** Method of obtaining atomically sharp interfaces graphene. Method of increasing sensitivity of gas sensors. Elements of the theory of controlled formation of the structure of the near field.

**НТП, яку передбачалося створити:**

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

**Отримані результати:**

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

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Отримано відомості про електронні, адсорбційні та структурні характеристики мікро- та наноструктур на поверхнях напівпровідників та діелектриків, зокрема систем Si-Gd-O; поверхні кремнію (001) з адсорбованими атомами перехідних металів Ti, Cr, Mn. Теоретично та експериментально досліджено перетворення енергії в системі адсорбат-підкладина графен-Ge(111) для ряду температур. Розраховано енергії зв'язку кисневмісних функціональних груп з базовою площиною та краями наноліста графену. Експериментально досліджено взаємодію молекулярного кисню з поверхнею кремнію, вкритою субмоносаровим покриттям Mn, при кімнатній температурі. Досліджено відносну зернограничну енергію в нелегованих і легованих фосфором кремнієвих плівках з різною структурою. Показано, що найменшу відносну зернограничну енергію мають нелеговані плівки з дендритною структурою. Проведено дослідження кінетики релаксації фотоструму крізь гетероструктуру pSi-CdTe-ZnO а також змін зворотного струму під дією адсорбції молекул етилового, ізопропілового

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 2018

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** наука, навчальний процес

**Перспективні ринки:** Україна

**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**

Монографій - 2; Статей - 59; Тез доповідей і праць конференцій - 131

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Мартинюк Віктор Семенович

**Перелік осіб-виконавців**

Афанас'єва Т.В.

Горячко А.В.

Данько В.П.

Коблянський Ю.В.

Коваленко А.В.

Коваль І.П.

Кондратович Ю.М.

Котов М.М.

Кулик С.П.

Курашов В.Н.

Лушкін О.Є.

Малишев В.Ю.

Мойсеєнко В.

Прокопенко О.В.

Родіонова Т.В.

Слободянюк Д.В.

Сулименко О.Р.

Телега В.М.

Федорченко М.І.

Якимов К.І.

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Телефон**

**Реєстратор**

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

