

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0219U102201

**Державний реєстраційний номер:** 0119U102844

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 21-12-2019

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Встановлення закономірностей формування рельєфно-фазових плазмонних структур із заданими параметрами та оптимізація технологічних процесів інтерференційної літографії для їх виготовлення.

**Початок етапу:** 07.2019

**Закінчення етапу:** 12.2019

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 05416952

**Місцезнаходження:** пр. Науки, 41, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380445254020

## 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:** 3804444813221, 3804444814763

## 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):** 6541030

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 90 |
|-----------------------------------------------------|

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Нові плазмонні наноматеріали на основі латерально-впорядкованих структур благородних металів для точного експрес-аналізу високомолекулярних сполук методом спектроскопії поверхнево-підсиленого раманівського розсіювання світла

### Назва роботи англійською:

New plasmonic nanomaterials based on laterally-ordered structures of noble metals for precise, rapid analysis of high-molecular compounds by spectroscopy of surface-enhanced Raman light scattering

### Реферат українською:

Звіт про НДР «Нові плазмонні наноматеріали на основі латерально-впорядкованих структур благородних металів для точного експрес-аналізу високомолекулярних сполук методом спектроскопії поверхнево-підсиленого раманівського розсіювання світла. Етап № 1. Встановлення закономірностей формування рельєфно-фазових плазмонних структур із заданими параметрами та оптимізація технологічних процесів інтерференційної літографії для їх виготовлення»: стор. 45, рис. 18, табл. 2. Об'єкт дослідження: Технологія виготовлення SERS-підкладок для детектування високомолекулярних сполук в субмолярній концентрації. Мета проекту: Встановлення закономірностей формування і виготовлення латерально-впорядкованих масивів наноструктур благородних металів (SERS-підкладок), сформованих на скляних і кремнієвих підкладках методом інтерференційної фотолітографії, а також вивчення їх морфологічних, оптичних і електричних властивостей для розробки нових плазмонних наноматеріалів, що дозволяють швидко детектувати високомолекулярні сполуки в субмолярній концентрації і аналізувати їх структуру з використанням спектроскопії поверхнево-підсиленого раманівського розсіювання світла. На основі результатів числового моделювання та експериментальних досліджень були оптимізовані технологічні процеси інтерференційної фотолітографії з використанням халькогенідних фоторезистів для виготовлення SERS-підкладок. Створені оптичні схеми для інтерференційної літографії таких структур, оснастка для нанесення халькогенідного фоторезисту, адгезійного та плазмон-підтримуючого шару, стенд для прецизійного визначення просторової частоти періодичних структур на поверхні SERS-підкладок, методику характеристики одномірної періодичної плазмонної структури. Виготовлені макетні зразки SERS – підкладок. Ключові слова: Спектроскопія поверхнево-підсиленого раманівського розсіювання світла, SERS-підкладки, інтерференційна літографія, вакуумні халькогенідні фоторезисти.

### Реферат англійською:

Report on research work “New plasmon nanomaterials based on laterally ordered structures of noble metals for precise express analysis of high molecular weight compounds by spectroscopy of surface-enhanced Raman light scattering». Stage No. 1. Establishing the laws governing the formation of relief-phase plasmon structures with specified parameters and optimizing the technological processes of interference lithography for their manufacture”: p. 45, Fig. 18 tab. 2. Object of study: Manufacturing technology of SERS substrates for the detection of high molecular weight compounds in submolar concentration. Project goal: Establishing patterns of formation and manufacturing of laterally ordered arrays of noble metals nanostructures (SERS substrates) formed on glass and silicon substrates by the method of interference photolithography, as well as the study of their morphological, optical and electrical properties for the development of new plasmon nanomaterials that allow fast detection high molecular weight compounds in submolar concentration and analyze their structure using surface-enhanced Raman spectroscopy. Based on the results of numerical modeling and experimental studies, the technological process of interference photolithography using chalcogenide photoresists for the manufacture of SERS substrates was optimized. Optical schemes have been created for interference lithography of such structures, equipment for applying a chalcogenide photoresist, an adhesion and plasmon-supporting layer, a bench for the precise

determination of the spatial frequency of periodic structures on the surface of SERS substrates, a method for characterizing a one-dimensional periodic plasmon structure. Prototypes of SERS substrates were made.

Keywords: surface- enhanced Raman light scattering spectroscopy, SERS substrates, interference lithography, vacuum chalcogenide photoresists.

**Індекс УДК:** 535.375.5:621.375.8 , 535.375.5:621.375.8:681.586.5

**Коди тематичних рубрик:** 29.33.35

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Данько Віктор Андрійович

**Науковий ступінь:** к. ф.-м. н.

**Вчене звання:** с.н.с.

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Макетний зразок SERS підкладки

**Назва НТП англійською:** Prototype SERS substrate sample

**НТП, яку передбачалося створити:**

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

**Отримані результати:** Технології

**Галузь застосування:** Аналіз речовин методом спектроскопії комбінаційного розсіювання світла для медицини, фармацевтики, охороні навколишнього середовища та т.п.

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Макетний зразок SERS підкладок з просторовими частотами від 670–4000 ліній/мм та глибиною модуляції від 0.1–0.4.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

**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:** Права не надаються

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обґрунтування:** Ні

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **IX. Бібліографічний опис**

O.M. Hreshchuk, V.O. Yukhymchuk, V.M. Dzhagan, V.A. Danko, V.I. Min'ko, I.Z. Indutnyi, P.E. Shepeliavyyi, P.M. Lytvyn, E. Sheregii, S. Prokhorenko, J. Polit2, D. Zak, D. Ploch, M.Ya. Valakh. Efficient SERS substrates based on laterally ordered gold nanostructures made using interference lithography. Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics, 2019. V. 22, N 2, P. 215–223.

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Беляев Олександр Євгенович

д. ф.-м. н., 01.04.10

### **Перелік осіб-виконавців**

Індутний Іван Захарович

(д. ф.-м. н., 01.04.10)

Луканюк Марія Василівна

(к. ф.-м. н., 01.04.01)

Минько Віктор Іванович

(к. ф.-м. н., 01.04.10)

Сопінський Микола Вікторович

(к. ф.-м. н., 01.04.10)

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Данько В.А.

**Телефон**

+38 (050) 353-23-63

**Реєстратор**

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

