

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0212U001004

Державний реєстраційний номер: 0110U004762

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-01-2012

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: SERS-дослідження органічних речовин типу родаміну і порфіріну та напівпровідникових квантових точок

Початок етапу: 01.2011

Закінчення етапу: 12.2011

Вид звітнього документа: Проміжний 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:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 5254028, 5258342

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харків; Інститут монокристалів НАН України,

Код за ЄДРПОУ: 00210217

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон:

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

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: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541050

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 200
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення методу надчутливої поверхнево-плазмонно-підсиленої діагностики молекулярних, біологічних і колоїдних наносистем для потреб каталізу, медицини, фармакології та захисту навколишнього середовища

Назва роботи англійською:

Development of the method of ultrasensitive surface-plasmon-enhanced diagnostics of molecular, biological and colloidal nanosystems for catalysis, medicine and environment protection

Реферат українською:

На другому етапі проекту відпрацьовано методику та виготовлено SERS-підкладки на неупорядкованих та латерально впорядкованих золотих наноструктурах. Показано, що варіювання номінальної товщини осажденного золота, температури та часу наступного відпалу дозволяє налаштувати максимум смуги плазмонного поглинання в резонанс зі збуджуючим лазерним випромінюванням. Встановлено кореляцію між формою наноострівців та їх максимумами плазмонного поглинання. Показано, що в залежності від номінальної товщини осажденного золота на попередньо сформовані голографічним методом наноострівці формуються різні за формою золоті оболонки, що обумовлено впливом механічних напружень в тонких шарах золота. Встановлено, що виготовлені SERS-підкладки мають стабільні морфологічні та оптичні характеристики при збереженні їх на повітрі протягом декількох місяців. Проведено дослідження ефекту підсилення сигналу ГРПС родаміном R6G та аміксину в залежності від морфологічних та оптичних параметрів наноструктур золота. Показано, що ступінь підсилення раманівського розсіяння на виготовлених підкладках залежить від типу органічних молекул, які досліджуються. Отримано спектри нерезонансного ГРПС надмалих квантових точок сульфідів кадмію, осаджених на виготовлені плазмонні підкладки.

Реферат англійською:

At the second stage of the project, the procedure is developed and SERS-substrates are prepared on disordered and laterally ordered gold nanostructures. It is shown that the variation of a nominal thickness of the deposited gold, temperature and time of the following annealing allows to adjust a band maximum of the plasmon absorption in a resonance with exciting laser light. Correlation between the shape of the nanoislands and their plasmon maxima is established. It is shown that depending on a nominal thickness of the deposited gold on preliminarily created by the hologramme technique nanoislands forms gold covers of different thickness, that is due to the influence of mechanical strains in gold shallow layers. It is found that the made SERS-substrates have stable morphological and optical characteristics at their conservation on air within several months. Research of an enhancement effect of signal SERS of rhodamine R6G and amixin depending on morphological and optical parameters of nanostructure of gold is conducted. It is shown that enhancement degree of Raman scatterings on the made substrates depends on kind of organic molecules which are investigated. Off-resonant Raman spectra of CdS quantum points, deposited on made plasmonic substrates are obtained.

Індекс УДК: 537.311.322, 535.375.5; 538.94

Коди тематичних рубрик: 29.19.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Валах Михайло Якович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Метод надчутливої поверхнево-плазмонно-підсиленої діагностики молекулярних, біологічних і колоїдних наносистем для потреб каталізу, медицини, фармакології та захисту навколишнього середовища

Назва НТП англійською: Method of ultrasensitive surface-plasmon-enhanced diagnostics of molecular, biological and colloidal nanosystems for catalysis, medicine and environment protection

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: Електроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Використання унікального фізичного механізму SERS, що полягає у гігантському підсиленні характеристичного для кожної речовини непружного розсіяння світла поблизу наноструктурованої поверхні благородних металів (золота та срібла) за рахунок впливу електричного поля плазмонних збуджень у металевій наноструктурі, для реєстрації надмалої кількості речовини зумовлена. Для реалізації цієї ідеї потрібно розвинути методику реалізації SERS за допомогою не випадкових, а контрольованих поверхнево-плазмонно-активних наноструктур.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: визначаються замовником

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: оптоелектроніка, екологія, медицина

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:

IX. Бібліографічний опис

1. Ю.П. Муха, А.М. Еременко, Н.П. Смирнова, М.Я. Валах, В.Н. Джаган. Усиление поглощения и флуоресценции молекул родамина 6G вблизи наночастиц золота в матрице SiO₂ // Химия, Физика И Технология Поверхности 2011. 2(3). С. 284-288 2. М.Я. Валах, В.М. Джаган, О.Є. Раевська, С.Я. Кучмій. Оптичні дослідження ультрамалих колоїдних наночастинок напівпровідників A₂B₆ та гетерочастинок на їх основі. УФЖ 56 (2011) 1080-1090. 3. Джаган В.Н., Валах М.Я., Мельник Н.Н., Пляшечник О.С., Раевская А.Е., Гродзюк Г.Я., Строук А.Л., Кучмий С.Я. Фононные спектры ультрамалых коллоидных наночастиц полупроводников A₂B₆ (У-27). Джаган В.Н., Валах М.Я., Мельник Н.Н., Пляшечник О.С., Раевская А.Е., Гродзюк Г.Я., Строук А.Л., Кучмий С.Я. Международный симпозиум Нанопотоника-2011 Кацевели, Крым, Украина, 3-8 октября, 2011. 4. L. V. Borkovska, N. O. Korsunskaya, T. R. Stara, V. M. Dzhagan, T. G. Kryshchak, O.L. Stroyuk, O. Ye. Raevska. Modification by thermal annealing of the luminescent characteristics of CdSe quantum dots in gelatin films (Tu-P07) 15th International Conference on II-VI Compounds, Mayan Riviera, Mexico, August 21-26, 2011. Book of abstracts p.63 5. Volodymyr Dzhagan, Nikolai Mel'nik, Anatoliy Yaremko, Olga Plyashechnik, Olexandra Rayevska, Galyna Grozdyuk, Vibrational Raman spectroscopic study of polyethyleneimine-stabilized CdS_xSe_{1-x} nanoclusters. XIth International Conference on Molecular Spectroscopy: From molecules to molecular materials, biological molecular systems and nanostructures. Wrocław- Kudowa Zdrój 17 - 21 September 2011. O-31, Book of abstracts p. 49. 6. V.O. Yukhymchuk, S.A. Kostyukevich, V.M. Dzhagan, A.G. Milekhin, I.B. Yanchuk, I.S. Babichuk, M.Ya. Valakh. SERS of Rhodamine 6G on laterally ordered gold substrates. Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics 2011 (в печати). 7. V Dzhagan, N Mel'nik, V Strel'chuk, O Plyashechnik, O Rayevska, G Grozdyuk, S Kuchmii, and M Valakh, Vibrational Raman spectra of CdS_xSe_{1-x} magic-size nanocrystals // Phys. Status Solidi RRL 5, No. 7, 250- 252 (2011). 8. А.М. Yaremko, V.V. Koroteev, V.O. Yukhymchuk, V.M. Dzhagan, H. Ratajczak, A.J. Barnes, B. Silvi Many particle approach to resonance raman scattering in crystals: strong electron-phonon interaction and multi-phonon processes Chemical Physics 388 (2011) 57-68

X. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Беляев Александр Евгенович

Перелік осіб-виконавців

Джаган Володимир Миколайович

Костюкевич Сергій Олександрович

Юхимчук Володимир Олександрович

Янчук Ігор Богданович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Телефон

Реєстратор

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

