Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0213U004437

Державний реєстраційний номер: 0112U001715

Відкрита

Дата реєстрації: 16-12-2013

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка дешевих та підсилюючих наноструктурованих поверхонь для прикладних задач біохімії

Початок етапу: 03-2013

Закінчення етапу: 08-2013

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут фізики НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417302

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 03680, МСП, м.Київ, проспект Науки, 46

Телефон: (044) 525-1220

WWW: www.iop.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут фізики Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417302

Адреса: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380445251220

Телефон: 380445251589

E-mail: fizyka@iop.kiev.ua

WWW: http://www.iop.kiev.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 191.76 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка дешевих та підсилюючих наноструктурованих поверхонь для прикладних задач біохімії

Назва роботи (англ)

Development of cheap SEIRA and SERS enhanced nanostructured substrates for applied biochemical tasks

Реферат (укр)

Теоретично розраховано та промодельовано підсилення поглинання модельної молекули на нанокластерному золоті. Розраховано експериментальні коефіцієнти підсилення та підібрано оптимальні технологічні параметри для виготовлення наноструктурованої поверхні для забезпечення максимального підсилення в ефекті SEIRA. Охарактеризовано оптичними методами два типи нанопризм золота у діапазонах лінійних розмірів відповідно ?100 нм та ?5 мкм (товщина яких не перевищує 40 нм) синтехованих в Інституті біоколоїдної хімії. Виконана робота по модифікації золотих підкладинок для SERS спектроскопії за допомогою оптичної інтерференційної схеми для вирощування й концентрування нанопризм в зонах максимальної інтенсивності світла. Доведено і продемонстровано, що використання шорсткого золота як підкладинки для візуалізації клітин є набагато кращим і ефективнішим ніж існуючі покривні стекла для мікроскопії. Спектроскопія комбінаційного розсіяння, біохімічні методи та мікроскопія показали, що золоті частинки набагато краще адсорбуються на клітини з пухлин ніж нормальні клітини, та входять в середину клітини. Проведено дослідження структурних змін в пухлині під впливом введених нанокристалів Au та з урахуванням модифікації золотих поверхонь. Створено лабораторні зразки підсилюючих золотих поверхонь для SEIRA та SERS спектроскопії. Показано, що золоті нанокристалики можуть бути використані для діагностики як маркери клітин з пухлинних тканин.

Реферат (англ)

During the project an enhancement of optical signals from model molecule on gold nanocrystals was theoretically calculated and simulated. The enhancement factors were determined. The optimal technological parameters for producing an effective nanostructured surfaces for SEIRA technique were investigated. Two types of gold nanoprism with the sizes ? 100 nm and ? 5 ?m (the thickness was not exceeding 40 nm) were characterized by optical methods. The nanoprisms were synthesized at Institute of Colloid Chemistry. The work concerning the modification of gold substrates for SERS spectroscopy using optical interference scheme for cultivation and concentration nanoprisms in areas of maximum light intensity was done. It was proved and demonstrated that the use of gold as a rough substrate for cell imaging is more effective than existing cover glass for microscopy. The results of Raman spectroscopy, microscopy and biochemical methods showed that the gold particles were adsorbed better on the tumor cell surfaces than normal ones. A study of structural changes in the tumor cells under the influence of Au nanocrystals was done. The lab samples of gold surfaces for SEIRA and SERS spectroscopy were created. It was shown that gold nanocrystals can be used as markers for the diagnosis of cells from tumor tissue.

Індекс УДК: 535.33/.34;539.183/.184, 535.33/.34

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.31.17

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Лабораторні зразки підсилюючих золотих поверхонь для SEIRA та SERS поверхонь.

Назва продукції (англ): Laboratory samples of enhanced gold surfaces for SEIRA and SERS spectroskopy.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Опис продукції (укр): Встановлено можливість застосування методів фільтрування та центрифугування (зокрема - у градієнті густини) для розділення полідисперсної суміші кристалів золота при синтезі у водних розчинах по близьких до монодисперних фракціях та визначено оптимальні умови такого розділення. Встановлено режими, коли адсорбційний шар полісахаридів на поверхні буде замінено простим мономолекулярним адсорбатом та відпрацьований метод переведення нанокристаликів у водне середовище через центрифугування.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2014-2016

Виробник продукції: Інститут колоїдної хімії НАН України, Інститут фізики НАН України

Споживачі продукції: Науково-дослідні інститути, фармокологічні фірми

Перспективні ринки: Європа та країни СНД

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільне виробництво

7. Бібліографічний опис

1.G. Dovbeshko, O. Fesenko, O. Gnatyuk, P. Ivanchenko, A. Rynder, O. Posudievsky "Comparative analysis of the effect of enhancement of IR signals of biomolecules adsorbed on the single wall carbon nanotubes and graphene nanoplates"// International Conference on Fundamental and Applied Nanoelectromagnetics, May 22 - 25 2012, Minsk, Belarus. P.34 2.G.Dovbeshko "Surface enhanced spectroscopy in science and medicine" // International Conference on Fundamental and Applied Nanoelectromagnetics, May 22 - 25 2012, Minsk, Belarus. P.33 3.Dovbeshko G. "Plasmonic enhancement of fluorescence in imaging biomolecules and living cells" // Bilateral Ukrainian French seminar Fluorescence sensing and imaging in nano-biotechnology June 7-8 2012, Orsay (France) 4.Dovbeshko G. "Surface enhanced IR spectroscopy and imaging of biopolymers and cells on the basis of the effects of nanoplasmonics and photonics"// Seminar of Institute of Physics of Tartu university, 16 April 2012, Estonia. 5.Galyna Dovbeshko, Olena Fesenko, Vitaliy Boyko, Vladimir Romanyuk, Vasilij Moiseyenko, Vladimir Gorelik, Leonid Dolgov, Valter Kiisk, Ilmo Sildos. "Vibrational spectra of opal-based photonic crystals" // International conference "Functional materials and nanotechnologies" FM&NT-2012, April 17-20, Riga, Latvia. P. 62. 6.Galyna Dovbeshko, Olena Fesenko, Olena Gnatyuk, Anna Rynder, Oleg Posudievsky "Enhancement of infrared absorption of biomolecules absorbed on single-wall carbon nanotubes and graphene nanosheets", J. Nanophoton. 6(1), 061711 (Oct 22, 2012); http://dx.doi.org/10.1117/1.JNP.6.061711 7.G.I.Dovbeshko, O.M.Fesenko, V.V.Boyko, V.F. Gorchev, S.O. Karakhin, N.Ya. Gridina, V.S. Gorelik, V.N. Moiseenko. Novel photoluminescence-enhancing substrates for image formation of biological objects. UJP - 2012. V. 57, №7. P.732-739 8.G. Dovbeshko, O. Fesenko, O. Gnatyuk, A. Rynder, O. Posudievsky "Comparative Analysis of the IR Signal Enhancement of Biomolecules Adsorbed on Graphene and Graphene Oxide Nanosheets" // Springer Nanomaterials Imaging Techniques, Surface Studies, and Applications, Springer Proceedings in Physics 146, Springer Science+Business Media New York 2013, Ch. 2. 9.Vitalii Boiko, Olena Fesenko, Vasiliy Gorchev, Sergiy Karakhim, Leonid Dolgov, Valter Kiisk, Ilmo Sildos, Vladimir Gorelik, Galyna Dovbeshko. Luminescent imaging of biological molecules and cells on the photonic crystal surface // Springer Nanomaterials Imaging Techniques, Surface Studies, and Applications, Springer Proceedings in Physics 146, Springer Science+Business Media New York 2013, Ch. 17.10.O. Fesenko, V.R. Estrela-Liopis, Dovbeshko G.I., Spectroscopy characterization of modified by polysaccharides gold nanocrystals // 10 th International Conference on Nanosciences and Nanotechnologies (NN13), 9-12 July 2013, Thessaloniki, Greece.11.G. Dovbeshko, O.Fesenko, Surface enhancement Raman scattering of biomolecules and cells // Nanobiophysics: Fundamental and Applied Physics, 7-10.10.2013, Kharkiv, Ukraine.12.G.I. Dovbeshko, O.M. Fesenko, O.P.Gnatyuk. SEIRA AND SERS SPECTROSCOPY: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES // XXI International School-Seminar of Galyna Puchkovska "Spectroscopy of Molecules and Crystals" 22-29 September 2013, Beregove , Crimea, Ukraine.13.Rynder, G.I. Dovbeshko, O. Fesenko, O. Posudievsky. Surface enhanced Raman scattering of biomolecules on graphene layers// Summer school "Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2013)" 25 August-1 September 2013, Bukovel, Ukraine.14.G.I. Dovbeshko, O. Fesenko, P. P. Kuzhir. New nanocomposites on the basic carbon nanotubes, graphene sheets and biological molecules: properties and applications// Summer school "Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2013)" 25 August-1 September 2013, Bukovel, Ukraine.15.V. V. Boiko, O.M. Fesenko, G.I. Dovbeshko, V. F. Gorchev, S. O. Karakhim, L. Dolgov, V. Kiisk, I. Sildos, V. V. Gorelik. Enhancement of luminescence of biomolecules deposited on the surface of photonic crystal// Summer school

"Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2013)" 25 August-1 September 2013, Bukovel, Ukraine.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 33

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Бойко Віталій Володимирович

Довбешко Галина Іванівна

Риндер Анна Д.митрівна

Фенюк Ольга Володимирівна

Керівник організації:

Яценко Леонід Петрович

Керівники роботи:

Харкянен Валерій Миколайович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.