Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0217U006563

Державний реєстраційний номер: 0115U003676

Відкрита

Дата реєстрації: 26-09-2017

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження оптичних та нелінійно-оптичних властивостей синтезованих нанокомпозитів на основі наночастинок благородних металів, зокрема їх кубічної нелінійної сприйнятливості, в умовах збудження наносекундними лазерними імпульсами в залежності від стуктурних параметрів нанокомозитів.

Початок етапу: 03-2016

Закінчення етапу: 12-2016

Вид звітного документа: Проміжний 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: 525-12-20

E-mail: fizyka@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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 119 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження квантово - розмірних та нелінійно - оптичних властивостей складних наночастинок та їх масивів типу "квантове тверде тіло" на основі A2B6 напівпровідників та благородних металів як матеріальних середовищ нанофізики та наноелектроніки.

Назва роботи (англ)

The study of quantum - dimensional and nonlinear - optical properties of complex nanoparticles and arrays such as "quantum solid" based on A2B6 semiconductors and noble metals as the material media nanophysics and nanoelectronics.

Реферат (укр)

На другому етапі проекту були синтезовані наноструктуровані матеріали із заданою морфологією і фізико-хімічними властивостями, зокрема наночастинок золота (Au) із заданою концентрацією та формою (нанозірки та наноквіти). Проведено дослідження оптичних спектрів поглинання одно та багатошарових структур із "нанозірками" золота, посаджених на скляні підкладки. Виявлені зміни в спектральному положенні і формі плазмоних смуг в залежності від числа моношарів у досліджуваних структурах. При використанні наносекундного лазерного випромінювання (лямбда=532 нм) проведено вимірювання оптичної кубічної нелінійності на плівках "нанозірок" золота при різній щільності наночастинок в цих плівках. Одержано досить високі значення коефіцієнта кубічної нелінійної сприйнятливості: Re гама(3) = 3х10-6 esu та Im гама(3) = 9,35х10-5 esu. Слід сказати, що на острівцевих плівках золота, синтезованих методом відпалу суцільної напиленої плівки нами раніше були отримані вищі значення Re хі(3) при лямбда = 532 нм (Re хі(3) = 8х10-5 esu), проте лінійні втрати на поглинання та розсіяння у випадку нанозірок в три рази нижчі, ніж у випадку наностривцевих плівок. Проведено удосконалення технології отримання поруватих плівкових структур на основі сферичних діелектричних ядер з осадженими на їх поверхні квантовими точками A2B6 напівпровідників. Дослідження екситонних процесів в таких мезопористих структурах з квантовими точками CdS дозволили розкрити природу фазового (перколяційного) переходу екситонів та знайти відповідні критичні концентрації наночастинок. Отримані результати можуть бути корисними при поясненні фізичних процесів у системах фотовольтаїки 3-го покоління, де відбувається розділення електронів та дірок при поглинанні сонячного світла

Реферат (англ)

At the second stage of the project, nanostructured materials with a given morphology and physical and chemical properties, in particular gold nanoparticles (Au) with a determind concentration and shape (nano-stars and nanoclustes) were synthesized. The study of optical absorption spectra of one and multilayered structures from gold nanosized objects placed on glass substrates was conducted. The changes in the spectral position and the shape of the plasmonic bands depending on the number of monolayers in the investigated structures are detected. By using nanosecond laser radiation (? = 532 nm), measurements of optical cubic nonlinearity on nanosize films of gold at different densities of nanoparticles in these films were performed. The values of the coefficient of cubic nonlinear susceptibility are quite high: Re? (3) = 3 ? 10-6 esu and Im? (3) = 9.35 ? 10-5 esu. We must say that on island films of gold, synthesized by the annealing of a continuous spray film, we previously obtained higher values of Re? (3) at ? = 532 nm (Re? (3) = 8 ? 10-5 esu), but the linear absorption and scattering in the case of nanostars is three times lower than in the case of nanoislands films. Improvement of the technology of obtaining porous film structures on the basis of dielectric spheres with quantum dot A2B6 semiconductors deposited on their surface. Investigations of exciton processes in such mesoporous structures with quantum dots of CdS allowed us to explane the nature of the phase (percolation) transition of excitons and to find the corresponding critical concentrations of nanoparticles. The obtained results can be useful in explaining physical processes in photovoltaic systems of the 3rd generation, where the separation of electrons and holes occurs when absorbed by sunlight.

Індекс УДК: 537.311.322, 537.311.322;535.3

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.19.31

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Вдосконалена технологія одержання тонких плівок одно- та багатошарових структур із "нанозірками" золота, посаджених на скляні підкладки. Вдосконалена технологія отримання поруватих плівкових структур на основі сферичних діелектричних ядер з осадженими на їх поверхні квантовими точками A2B6 напівпровідників.

Назва продукції (англ): Improved technology for creation thin films of one and multilayer structures of gold nanostars objects placed on glass substrates. Improved technology for creation porous film structures on the basis of spherical dielectric nuclei with quantum dot A2B6 semiconductors deposited on their surface.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 72.19

Опис продукції (укр): Перша технологія передбачає створення наночастинок золота у формі нанозірок. Отримані плівки являють собою одно- та багатошарові структури із "нанозірками" золота, посаджених на скляні підкладки. Друга технологія передбачає створення поруватих плівкових структур на основі сферичних діелектричних ядер з осадженими на їх поверхні квантовими точками різної щільності та концентрації A2B6 напівпровідників.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 5 років.

Виробник продукції: Інститут фізики НАН України

Споживачі продукції: Науково-дослідні інститути

Перспективні ринки: Україна, Європа, СНД.

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

М.В. Бондарь, М.С. Бродин, А.М. Бродин, Н.А. Матвеевская. Фотолюминесценция и конфаймент экситонов в пористых неупорядоченных пленках. ФТП, т. 50, вып. 3, стр. 369 (2016); N.V. Bondar, M.S. Brodyn, N.A. Matveevskaya and T.Beynik. Continuum percolation and exciton photoluminescence of semiconductor quantum dots in binary films formed by adhesive hard spheres. Послана в Physica E в 2016 р.; 4. Н.В. Бондарь, М.С. Бродин, Н.А. Матвеевская, Т.Г. Бейник. Перколяционные пороги и экситонное излучение полупроводниковых квантовых точек в бинарных пленках на основе сферических частиц. VII Українська наукова конференція з фізики напівпровідників Україна, м. Дніпропетровськ, 26-30 вересня 2016 р, стр. 165-166; Н.А. Матвеевская, Т.Г. Бейник, Н.В. Бондарь. Наноинжиниринг ансамблей наночастиц металлов и полупроводников. V Українська наукова конференція (НАНСИС-2015), м. Київ, 1-2 ґрудня 2016р., стр. 28; M.S. Brodyn, A.A. Borshch, V.R. Liakhovetskyi, V.I. Rudenko, V. Styopkin, "Linear and nonlinear optical properties of composite thin films PdO/Pd". International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials". Ukraine, Lviv, 24-27 August, 2016, 146; M.S. Brodyn, A.O. Borshch, V.R. Liakhovetskyi, V.I. Rudenko, V.I. Volkov, M.V. Volovyk, A.P. Miroshnichenko. "Linear and nonlinear properties of semiconductor thin films PdO". The jubilee 10-th International conference "Electronic processes in organic and inorganic matherials", Ukraine, Ternopil, 23-27 May, 2016, 158.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 104

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік організацій-співвиконавців

Назва організації: Інститут монокристалів НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00210217

Адреса: просп. Науки, 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380573410314

WWW: http://www.isc.kharkov.ua

Перелік осіб-виконавців

Безкровний Олексій Сергійович

Бондар Микола Володимирович

Бродин Михайло Семенович

Ляховецький Володимир Романович

Матвєєвська Неоніла Анатолієвна

Матейченко Павло Вікторович

Руденко Валентин Іванович

Стьопкін Віктор Іванович

Керівник організації:

Яценко Леонід Петрович

Керівники роботи:

Бродин Михайло Семенович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.