Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U006563

Державний реєстраційний номер: 0115U003676

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-09-2017

II. Етап виконання ДіР

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

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 525-12-20

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 00210217

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573410314

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 119

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

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 англійською:

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 українською:

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) = 3x10-6 esu та Im гама(3) = 9,35x10-5 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) = 8x10-5 esu), проте лінійні втрати на поглинання та розсіяння у випадку нанозірок в три рази нижчі, ніж у випадку наностровцевих 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 англійською:

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: 29.19.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Бродин Михайло Семенович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: 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 НТП англійською: 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.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: 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:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 5 років.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Науково-дослідні інститути

Перспективні ринки: Україна, Європа, СНД.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. 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 грудня 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.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Яценко Леонід Петрович

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

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

