Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U005137

Державний реєстраційний номер: 0115U003676

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-05-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Дослідження оптичних властивостей та динаміки нелінійно-оптичного відгуку під дією фемтосекундних лазерних імпульсів у нанокомпозитах на основі наночастинок благородних металів.

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2018

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 Національної академії наук 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: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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.): 143.1

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:

Методом темплатного синтезу отримані моношарові ансамблі розгалужених (зіркоподібних) наночастинок золота безпосередньо на поверхні підкладки. Метод дозволив отримати ансамблі наночастинок рівномірно розподілених по поверхні підкладки без суттєвої агрегації. Середній розмір наночастинок в ансамблі становить D = (80 ± 20) нм, середня кількість відгалужень на наночастинці (9 ± 2), а їх довжина - (25 ± 5) нм, В оптичних спектрах поглинання плівок спостерігається два максимуми. Пік в області 620 нм для ансамблів товщиною 100 нм можна пов'язати зі збудженням плазмонів ядра наночастинок, і його положення залежить від розміру ядра. Максимум в області 1000 нм відноситься до коливань електронів на гострих відгалуженнях наночастинок і його положення визначається їх геометричною формою. Проведені дослідження спектрів поглинання та оптичної кубічної нелінійності тонких плівок оксиду паладію (PdO) різної товщини (від 60 до 120 нм) та ступеня окислення. За спектрами поглинання визначено ширину забороненої зони (Eg = 2.3 еВ) полікристалічних тонких плівок PdO, вирощених шляхом окислення тонкого шару паладію. В спектрах поглинання виявили пік в області 480 нм, який значно зростає і суттєво звужується при зниженні температури до T = 77K. Ця поведінка вказує на можливий екситонний характер піку. За допомогою методики z-scan було визначено величину коефіцієнтів нелінійнійної оптичної сприйнятливості третього порядку ?(3), при дії нано- та фемтосекундного лазерного випромінювання на довжинах хвиль 532 нм та 800 нм, відповідно. Отримано гігантське значення дійсної частини нелінійної сприйнятливості Re?(3) = -1,6?10-4 esu для збудження наносекундними імпульсами на довжині хвилі ? = 532 нм, та досить високе значення Re?(3) = 1,6?10-6 esu для збудження фемтосекундними імпульсами на довжині хвилі ? = 800 нм. Були запропоновані можливі механізми такої нелінійності.

Реферат англійською:

Monolayer ensembles of branched (star-shape) gold nanoparticles are produced by method of template synthesis directly on the substrate surface. This method allows distributing nanoparticles evenly over the substrate surface without significant aggregation. The average size of nanoparticles is D = (80 ± 20) nm, the average number of branches on the nanoparticle (9 ± 2), and their length - (25 ± 5) nm, in the optical absorption spectra of films there are two maxima. A peak at 620 nm for ensembles of thickness of 100 nm can be linked to the excitation of the plasmon in the core of nanoparticles, and its position depends on the size of the core. The maximum in the region of 1000 nm refers to electron vibrations on the branches of nanoparticles and its position is determined by their geometric form. The investigations of absorption spectra and optical cubic nonlinearity of thin films of palladium oxide (PdO) of different thicknesses (from 60 to 120 nm) and oxidation degree were carried out. The absorption spectra determined the width of the band gap (Eg = 2.3 eV) of polycrystalline thin films of PdO grown by oxidation of a thin layer of palladium. In the absorption spectra, a peak was found in the 480 nm region, which significantly increases and significantly narrows when the temperature drops to T = 77K. This behavior means at the possible excitonic character of the peak. The z-scan method determined the magnitude of the coefficients of the nonlinear optical receptivity of the third order ?(3) under the action of nano- and femtosecond laser radiation at wavelengths

of 532 nm and 800 nm, respectively. The great value of the real part of the nonlinear susceptibility Re? (3) = -1.6 ? 10-4 esu is obtained for excitation by nanosecond pulses at a wavelength ? = 532 nm, and a fairly high value Re?(3) = 1,6 ? 10-6 esu for excitation by femtosecond pulses at wavelength ? = 800 nm. Possible mechanisms of such nonlinearity were proposed.

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: Вдосконалений темплатний метод отримання моношарової структури зіркоподібних наночасток золота, який передбачає здійснення процесу зародкоутворення і подальшого зростання наночастинок безпосередньо на поверхні функціоналізованої підкладки (темплати), що забезпечує високу однорідність наночастинок за розміром і дозволяє контролювати ступінь заповнення поверхні підкладки.

Назва НТП англійською: Improved template method for obtaining a monolayer structure of star-shaped gold nanoparticles, it means the implementation of the core-creation process and the subsequent growth of nanoparticles directly on the surface of a functionalized substrate (template), that ensures high homogeneity of the nanoparticles size and allows to control the degree of filling the surface the substrate.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Технологія передбачає створення однорідних моношарових структур наночастинок золота у формі нанозірок. Вона дозволяє уникнути стадії внесення підкладки в колоїдний розчин, це забезпечує високу однорідність наночастинок за розміром і дозволяє контролювати ступінь заповнення поверхні підкладки. Ансамблі, отримані методом темплатного синтезу, характеризуються високою однорідністю розподілу розгалужених наночастинок золота в моношарі, чого складно домогтися при формуванні ансамблів іншими способами, в тому числі і осадженням сформованих частинок на підкладку.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 5 років

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ВНЗ, наукові колективи, виробники кінцевої високотехнологічної продукції.

Перспективні ринки: Україна, зарубіжні країни.

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, Н.А. Матвеевская. Фазовый перколяционный переход и излучение экситонов в пленках с квантовыми точками CdS, размещенными на поверхности диоксида кремния. Журнал прикладной спектроскопи, т.85, №5, с. 767 (2018); М.В. Бондарь, М.С. Бродин, Н.А. Матвеевская. Влияние поверхностного и поляризационного эффектов на перенос энергии электронного возбуждения в коллоидных растворах и пленках квантовых точек ZnSe. Физика низких температур, т.44, №11, с. 1532-1539 (2018); М.В. Бондар, М.С. Бродин, Н.А. Матвеєвська, Т.Г. Бейнік. Екситонні процеси та оптичні спектри колоїдних розчинів та плівок квантових точок ZnSe стабілізованих 1-тіогліцеролом. УФЖ, відіслана до друку в 2018 р; V. Rudenko , A. Tolochko, D. Zhulai, G. Klimusheva, T. Mirnaya, G. Yaremchuk, V. Asaula, Nonlinear optical properties of metal alkanoate composites with hybrid core/shell nanoparticles. Applied Nanoscience , 1-7 (2018); V. Rudenko, Y. Garbovskiy, G. Klimusheva, T. Mirnaya , Intensity dependent nonlinear absorption coefficients and nonlinear refractive indices of glass-forming ionic liquid crystals doped with gold and silver nanoparticles. Journal of Molecular Liquids, 2018; Smirnova T.N., Rudenko V.I., Hryn V.O. (2018) Nonlinear Optical Properties of Polymer Nanocomposites with a Random and Periodic Distribution of Silver Nanoparticles. In: Fesenko O., Yatsenko L. (eds) Nanochemistry, Biotechnology, Nanomaterials, and Their Applications. NANO 2017. Springer Proceedings in Physics, vol 214. Springer, Cham; Rudenko V.I., Liakhovetskyi V.R., Dovbeshko G.I., Brodin A.M., Romanyuk V.R., Ju?k?nas R. Nonlinear optical properties of grapheme and pyrolytic carbon: a comparative study, Optical Materials відіслана до друку в 2018 р.; Н.В. Бондарь, М.С. Бродин, Н.А. Матвеевская. Взаимодействие носителей заряда в плотных массивах квантовых точек ZnSe, обусловленное влиянием поверхностного и поляризационного эффектов. 8-а Українська конференція по фізиці напівпровідників, Ужгород, 2 - 4 жовтня, т.1, с. 184-185, 2018р.; Myrna T., Yaremchuk G., Klimusheva G., Rudenko V., Bugaychuk S., Zhulai D. "New nonlinear optical nanocomposites based on ionic liquid crystals of metal alkanoates". International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials". Ukraine, Kyiv, 27-30 August, 2018, 230; Rudenko V.I., Liakhovetskyi V.R., Dovbeshko G.I., Brodyn O.M., Romanyuk V.R. Ju?k?nas R. "Nonlinear optical properties of graphene nd pyrolytic carbone films". International research and practice conference "Nanotechnology and nanomaterials". Ukraine, Kyiv, 27-30 August, 2018, 700.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бондар Михайло Віталійович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Безкровний Олексій Сергійович

Бондар Микола Володимирович

Бродин Михайло Семенович

Ляховецький Володимир Романович

Матвеєвська 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

