Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0216U005853

Державний реєстраційний номер: 0115U004249

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-02-2016

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Формуваня одновимірних структур з атомів і молекул у біхроматичному полі двох колінеарних стоячих хвиль. Удосконалення голографічного методу та виготовлення 1D і 2D фотонних кристалів різної структури на нанокомпозитах, що містять наночастинки металів й оксидів металів, визначення їх зонної структури. Створення та вивчення оптичних властивостей вуглецево-металевих наноструктур.

Початок етапу: 05.2015

Закінчення етапу: 12.2015

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

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.): 140

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Атомні, молекулярні та нанорозмірні структури в градієнтних лазерних полях: механізми формування, оптичні та лазерні властивості, застосування у спектроскопії, лазерній техніці й сенсориці.

Назва роботи англійською:

Atomic, molecular and nanoscale structures in gradient laser fields: mechanisms of formation, optical and laser properties, application in spectroscopy, laser technology and sensorics.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - атоми, молекули і тверді тіла в світловому полі; структури з періодичною модуляцією показника заломлення. Мета роботи - теретично обґрунтувати можливість формування одновимірних структур з атомів і молекул у полі двох колінеарних бихроматических стоячих хвиль. Удосконалити голографічний метод виготовлення 1D і 2D фотонних кристалів різного типу симетрії на нанокомпозитах, що містять наночастинки металів й оксидів металів. Створити вуглецево-металеві наноструктуру та вивчити їхні оптичні властивості. Методи дослідження - аналіз процесів резонансної взаємодії лазерного випромінювання з атомами і молекулами за допомогою моделюванням хвильової функції методом Монте-Карло. Опис механічного руху атомів і молекул за допомогою рівнянь Ньютона. Методи голографічної фотополімеризації та голографічної літографії. Результати - теоретично доведено можливість створення періодичних структур з атомів і молекул у полі двох колінеарних стоячих біхроматичних стоячих хвиль. Як виявляється, при належному виборі фаз цих хвиль вони формують пастку для атомів і молекул. Атоми і молекули в цій пастці, після їх охолодження до температури, близької до допплерівської межі, осцилюють біля пучностей стоячих хвиль з переходом час від часу від однієї пучності до іншої. На основі просторового модулятора світла (ПМС) розроблено модифіковану схему формування інтерференційного поля декількома (3, 4, 6) лазерними пучками, що дозволило спростити та зробити більш експлуатаційно гнучким метод голографічної літографії. Використання ПМС дозволяє отримувати структури з однаковою симетрією, але різним розподілом. Показано, що можна використовувати комплексу графен/Au для підсиленої поверхнею коливальної спектроскопії (ефектів SEIRA та SERS).

Реферат англійською:

The object of study - atoms, molecules and solids in the light field; structures with periodic modulation of refractive index. Purpose - theoretically prove the possibility of forming one-dimensional structures of atoms and molecules in the field of two bichromatic collinear standing waves. To improve the holographic method of fabrication of 1D and 2D photonic crystals of different symmetry type on the nanocomposites containing nanoparticles of metals and metal oxides. To create a carbon-metal nanostructure and to study their optical properties. Research methods - the analysis of the processes of resonant interaction of laser radiation with atoms and molecules using modeling wave functions by Monte Carlo method. Description of mechanical motion of atoms and molecules using Newton's equations. Methods of holographic photo-polymerization and holographic lithography. The results -The possibility of creation of periodic structures of atoms and molecules in the field of two collinear standing bichromatic standing waves is theoretically proved. As it turns out, with proper choice of phases of these waves, they form a trap for atoms and molecules. Atoms and molecules in this trap, after cooling to a temperature close to the Doppler limit, oscillate at the loops of the standing waves with the transition from time to time from one antinode to another. Based on a spatial light modulator (SLM), a modified scheme of formation of the interference field at several (3, 4, 6) laser beams is developed, which allowed to simplify and make more flexible the operational method of holographic lithography. The use of SLM allows to obtain structures with the same symmetry, but different distribution. It is shown that it is possible to use complex graphene/Au for surface enhanced vibrational spectroscopy (SERS and SEIRA effects).

Індекс УДК:535.3, 535.3; 535:621.373.826:539

Коди тематичних рубрик: 29.31.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Яценко Леонід Петрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Теорія утримання і охолодження атомів і молекул у пастці, сформованій полем колінеарних біхроматичних стоячих хвиль. Розробка на базі просторового модулятора світла модифікованої схеми формування інтерференційного поля декількома лазерними пучками. Вуглецево-металеві наноструктури та їхні оптичні властивості.

Назва НТП англійською: The theory of confinement and cooling of atoms and molecules in the trap formed by the field of colinearly bichromatic standing waves. Developmen of the modified scheme of forming the interference pattern of several laser beamst on the basis of the spatial light modulator. The creation of carbon-metal nanostructures and study of their optical properties.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створено теорію утримання і охолодження атомів і молекул у пастці, сформованій полем колінеарних біхроматичних стоячих хвиль. Знайдено умови, за яких такі поля можуть формувати періодичні структіри атомів і молекул. На базі просторового модулятора світла розроблено модифіковану схему формування інтерференційного поля декількома лазерними пучками. Створено вуглецево-металеві наноструктури та досліджено їхні оптичні властивості. Показано, що можна використовувати комплекси графен/Au для підсиленої поверхнею коливальної спектроскопії (ефектів SEIRA та SERS).

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 6 років.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства та організацій різної форми власності в області діагностики, досліджень та розвитку технологій наноматеріалів

Перспективні ринки: Україна, СНД, Східна Азія, Європа.

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

В.І. Романенко, О.В. Романенко, Л.П. Яценко, "Оптична пастка для атомів на основі зустрічних біхроматичних світлових хвиль", УФЖ, прийнято до друку; T.N. Smirnova, P.V.Yezhov, S.A. Tikhomirov, O.V. Buganov, A.N. Ponyavina, "Time-dependent absorption spectra of 1D, 2D plasmonic structures obtained by the ordering of Ag nanoparticles in polymer matrix", Springer Proceeding in Physics, Nanocomposites, Nanophotonics, Nanobiotechnology and Applications, 2015, (направлено до друку); Smirnova, O.V. Sakhno, J. Stumpe, V. M. Fitio, "Polymer distributed feedback dye laser with an external volume Bragg grating inscribed in a nanocomposite by holographic technique" J. Opt. Soc. Amer. B, (направлено до друку); V.I. Romanenko, O.G. Udovytska, L.P. Yatsenko, "Optical trapping of atoms and molecules by bichromatic field", XXII Galyna Puchkovska International School-Seminar "Spectroscopy of molecules and Crystals", Book of abstracts, Chynadiyovo, Zakarpatia, Ukraine, September 27 - October 4, p. 282, 2015; T.N. Smirnova, P.V.Yezhov, S.A. Tikhomirov, O.V. Buganov, A.N. Ponyavina, "Time-dependent absorption spectra of 1D, 2D plasmonic structures obtained by the ordering of Ag nanoparticles in polymer matrix", International research and practical conference: Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2015), 26-29 August 2015, Lviv, Ukraine, Abstract book, p.198; O. Fesenko, V. Kavelin, G. Martra, A. Damin, F. Bonaccorso, V. Estrela-Liopis, "SERS analysis of thymine adsorbed on Au-graphene nanostructures", Abstract book of International research and practice conference: Nanotechnology and Nanomaterials, August 2015, Lviv - P. 372-373; O. Fesenko, V. Kavelin, G. Martra, A. Damin, F. Bonaccorso, A. Chevichalova, "Enhancement of the Raman signal of Thymine adsorbed on Au-graphene nanostructures", Abstract book of International conference "Nanoscience and nanotechnology", 28 September 2015 to 02 October 2015, Frascati, Italy, 2015, p. 137-138.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Негрійко Анатолій Михайлович

Перелік осіб-виконавців

Єжов Павло Валентинович

Бойко Олексій Валентинович

Кавелін В.В.

Лямец Олександр Костянтинович

Мамута Олександр Дмитрович

Романенко Віктор Іванович

Смірнова Тетяна Миколаївна

Удовицька Олена Григорівна

Фесенко Олена Мар'янівна

Ходаковський Володимир Михайлович

Яценко Леонід Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

