Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0215U007214

Державний реєстраційний номер: 0110U006228

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-02-2015

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Розробка експериментальних методів, установок та пристроїв керування рухом та прецизійних маніпуляцій малими матеріальними частинками за допомогою світла. Розробка експериментальних методів, установок та пристроїв керування рухом та прецизійних маніпуляцій малими матеріальними частинками за допомогою світла. Встановлення особливостей мікролазерів з інтегрованими та зовнішніми керуючими фотонно-кристалічними структурами. Вивчення фундаментальних особливостей фізичних, хімічних, біологічних і більш складних процесів синтезу та атомного складення наносистем.

Початок етапу: 02.2014

Закінчення етапу: 12.2014

Вид звітного документа: Остаточний 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: 2.3 - виконання робіт за державними цільовими програмами

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 180

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка та дослідження нових механізмів керування механічним рухом атомів, молекул, наночастинок у градієнтних стаціонарних та імпульсних лазерних полях та розробка на їх основі нових технологій наноінженерії.

Назва роботи англійською:

Development and investigation of new techniques to control the mechanical motion of atoms, molecules, nanoparticles in gradient stationary and pulsed laser fields and development of new nanoengineering technologies on their basis.

Реферат українською:

Проаналізовано вплив флуктуацій енергетичних рівнів атомів на ефективність перенесення населеності в процесі стимульованого раманівського адіабатичного проходження.Показано, що можливе утримання атомів, молекул та наночастинок з одночасним гальмуванням приблизно до швидкості, що відповідає доплерівській межі охолодження, у пастці, сформованій полем послідовностей зустрічних світлових імпульсів. Створена експериментальна установка для вивчення поперечного охолодження атомів неону що дозволяє досліджувати силу світлового тиску на атоми в пучках. Розроблені та експериментально реалізовані за допомогою рідкокристалічного просторового фазового модулятора голографічні фазові маски для формування стаціонарних та динамічних просторових структур лазерних полів засобами оптичної голографії з метою використання таких структур у системах оптичного маніпулювання малими твердотільними частинці.Експериментально досліджена динаміка твердотільних поглинаючих часток у просторово неоднорідних світлових полях, показана можливість передачі механічного імпульса та моменту імпульса твердотільній частці.Розроблено і досліджено універсальний полімеризаційноздатний органо-неорганічний нанокомпозит, чутливий в діапазоні 350-500 нм, який забезпечує впорядкування наночастинок в полімерній матриці методом голографічної фотополімеризації. На основі об'ємної ґратки на нанокомпозиті, активованому лазерним барвником, виготовлено лазер із розподіленим зворотним зв'язком.

Реферат англійською:

The influence of the fluctuations of the atomic energy levels on the efficiency of the population transfer in the stimulated Raman adiabatic passage has been analyzed. It has been shown that it is possible simultaneously both to capture the atoms, molecules and nanoparticles in the trap formed by the field of the sequences of the counter light pulses and to decelerate them down to speeds corresponding to the Doppler cooling limit. The experimental setup for the investigations of the cross-cooling neon atoms that makes possible to explore the force of light pressure on atoms in beams has been developed. The holographic phase masks were developed and experimentally implemented to form the stationary and dynamic spatial patterns of laser fields by means of the liquid crystal spatial phase modulator. The masks are to be used in the optical manipulation systems by the small solid state particles. The dynamics of the light absorbing solid particles in the spatially inhomogeneous fields has been experimentally investigated. The possibility of the mechanical and the angular momentum transfer on the solid state particle has been demonstrated. A universal organic-inorganic nanocomposite, which is optically sensitive in the range of 350-500 nm, has been developed. The nanocomposite provides regulation of nanoparticles in a polymer matrix by the holographic photopolymerization. The laser with distributed feedback based on the bulk lattice on the nanocomposite activated by the laser dye has been made.

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: Експериментальні методи керування рухом та прецизійних маніпуляцій малими матеріальними частинками за допомогою світла з використанням створених експериментальних установок для досліджень пучка атомів метастабільного неону та для маніпулювання малими поглинаючими частинками з просторовою структурою поля, контрольованою голографічними методами. Аналітична теорія, яка дозволить провести аналіз дифракції та підсилення оптичної хвилі у відбиваючій гратці при виконанні умови Брегга другого порядку, загальні вимоги до компонент нанокомпозитів, які забезпечують формування високоефективних РЗЗ-структур, високоефективний фотонно-кристалічний лазер з вузькою спектральною смугою випромінювання.

Назва НТП англійською: The experimental methods of the motion control and the precision manipulation of the small material particles using light have been developed. The both engineered experimental setups for metastable neon atom beam investigation and for manipulating small absorbing particles using the field spatial structure, controlled by holographic methods, have been used for this. The analytical theory, which enables to analyze the diffraction and the amplification of the optical wave in the reflective grating provided the second order Bragg conditions are fulfilled, has been developed. The general requirements for the components of the nanocomposites, which ensure the creation of high efficient distributed feedback structures, have been specified. The constructed high-performance photonic-crystal laser with narrow spectral line has been investigated.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені експериментальні методи, установок та пристроїв керування рухом та прецизійних маніпуляцій малими матеріальними частинками за допомогою світла. Встановлені особливості мікролазерів з інтегрованими та зовнішніми керуючими фотонно-кристалічними структурами. Вивчені фундаментальні особливості фізичних, хімічних, біологічних і більш складних процесів синтезу та атомного складення наносистем.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: протягом 6 років.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства та організацій в області діагностики, досліджень та розвитку технологій наноматеріалів.

Перспективні ринки: Україна, СНГ, 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

V.I. Romanenko, A.V. Romanenko, Ye.G. Udovitskaya, and L.P. Yatsenko, "Laser control of atomic and molecular motion by sequences of counterpropagating light pulses", J. Mod. Opt. 61, 839--844 (2014); V.I. Romanenko, A.V. Romanenko, Ye.G. Udovitskaya, and L.P. Yatsenko, "Cooling and trapping of atoms and molecules by counterpropagating pulse trains", Phys. Rev. A 90, 053421 (2014); L.P. Yatsenko, B.W. Shore, K. Bergmann, "Detrimental consequences of small rapid laser fluctuations on stimulated Raman adiabatic passage", Phys. Rev. A 89, {013831} (2014); T.N. Smirnova, O.V. Sakhno,V.M. Fitio, Yu. Gritsai, J. Stumpe, "Simple and high performance DFB laser based on dye-doped nanocomposite volume grating", Laser Phys. Lett. 11, 125804 (8pp), (2014); Т.Н. Смирнова, Л.М. Кохтич, П.В. Ежов, Л.П. Яценко, "Упорядочение наночастиц в полимерной матрице пространственно неоднородным лазерным полем", Раздел в коллективной монографии: 2014; V.I. Romanenko, A.V. Romanenko, Ye.G. Udovitskaya, and L.P. Yatsenko,"Laser control of atomic and molecular motion by sequences of counterpropagating light pulses", J. Mod. Opt. 61, 839--844 (2014); V.I. Romanenko, A.V. Romanenko, Ye.G. Udovitskaya, and L.P. Yatsenko,"Cooling and trapping of atoms and molecules by counterpropagating pulse trains", Phys. Rev. A 90, 053421 (2014).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Негрійко Анатолій Михайлович

Перелік осіб-виконавців

Єжов Павло Валентинович

Бойко Олексій Валентинович

Гнатовський Олександр Володимирович

Кохтич Людмила Михайлівна

Мамута Олександр Дмитрович

Негрійко Анатолій Михайлович

Прядко Лариса Дмитріївна

Романенко Віктор Іванович

Святенко Артем Ігорович

Смірнова Тетяна Миколаївна

Удовицька Олена Григорівна

Ходаковський Володимир Михайлович

Яценко Леонід Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

