Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U002115

Державний реєстраційний номер: 0115U004250

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2017

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження еволюції форми наночастинок Au під впливом фемтосекундного лазерного випромінення та зміни параметрів плазмонних збуджень.

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

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.): 110.5

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток методичної бази та дослідження швидкоплинних процесів в наноструктурованих матеріалах для швидкодіючої оптоелектроніки.

Назва роботи англійською:

Development of methodological base and research of fast processes in nanostructured materials for high-speed optoelectronics.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - наночастинки золота різної форми у вигляді колоїдних розчинів та інкорпоровані в твердотільні діелектричні матриці. Мета роботи - вивчення природи нелінійних та нестаціонарних оптичних явищ при взаємодії фемтосекундних лазерних імпульсів з наночастинками золота різної форми. Методи досліджень - динамічне розсіяння світла, лінійна та нелінійна абсорбційна спектроскопія, спектроскопія комбінаційного розсіяння та люмінесценції, електронна і оптична мікроскопія, математичне моделювання, оптичні часороздільні методики в фемто-, пікосекундному часовому інтервалі "збудження-зондування" та "оптичний керрівський затвор". Розвинуто технологію отримання колоїдних розчинів наночастинок Au методом фемтосекундної лазерної абляції в рідині. Показано, що утворення наночастинок Au для лазерних імпульсів тривалістю 1200 фс відбувається значно ефективніше ніж для імпульсів 150 фс, що пов'язано зі зменшенням нелінійної взаємодії лазерного випромінювання з розчинником та з розсіянням на лазерноіндукованій плазмі. Вдосконалено створені часороздільні методики "збудження-зондування" та "оптичний керрівський затвор" для дослідження кінетики нелінійних оптичних процесів в субпікосекундному часовому інтервалі. Розраховано та виміряно часову роздільну здатність та ефективність реалізації створених методик в залежності від потужності стробуючого імпульсу. Досліджено та виокремлено вплив фазової крос-модуляції, оберненого комбінаційного розсіяння світла та різного часу приходу різних спектральних компонент імпульсу "суперконтинууму" в процесі спектрально-кінетичних досліджень в субпікосекунному часовому інтервалі. Виявлено зростання часу релаксації розігрітих носіїв заряду в наночастинках Au при збільшенні потужності лазерних імпульсів, яке пояснено збільшенням теплоємності електронного газу при його розігріві. Виявлено ефект зміни форми циліндричних наночастинок Au під впливом фемтосекундного опромінення та його спектрально-кінетичні та оптичні прояви. Доказано, що виявлені відмінності в часових залежностях поперечної та поздовньої плазмонних смуг пояснюються додатковим внеском в смугу поперечних плазмонів від міжзонних переходів Au. Область використання - елементи швидкодіючої оптоелектроніки; методики використовуються в ЦККП "Лазерний фемтосекундний комплекс".

Реферат англійською:

The object of study - the gold nanoparticles of different shapes in form of colloidal solutions and incorporated in solid dielectric matrix. Purpose - to study the nature and unsteady nonlinear optical phenomena of the interaction of femtosecond laser pulses with gold nanoparticles of different shapes. Research methods - dynamic light scattering, linear and nonlinear absorption spectroscopy, Raman spectroscopy and luminescence, electron and optical microscopy, mathematical modelling techniques, optical time-resolved methods in femto, picosecond time interval "Pump-probe" and "optical Kerr gate". Developed technology of production of colloidal solutions of nanoparticles Au by femtosecond laser ablation in liquids. It is shown that the formation of Au nanoparticles by laser pulse of 1200 fs duration is much better than 150 fs pulses, which is associated with a decrease in the nonlinear interaction of laser light with a solvent and scattering on laser-induced plasma. Improved methods created time-resolved "pump-probe" and "optical Kerr gate" to study the kinetics of nonlinear optical processes in subpicosecond time interval. Calculated and measured temporal resolution and efficiency of established

techniques depending on the power of pump pulse. Investigated and separated the influence of cross-phase modulation, inverse Raman scattering and different arrival time of different spectral components of the pulse of white light in the spectral-kinetic studies in subpicosecond time interval. Found growth of relaxation time of heated charge carriers in Au nanoparticles with increasing of power of laser pulses, which explains by the increase in heat capacity of the electron gas during heating. The effect of changes in the shape of cylindrical nanoparticles Au under the influence of femtosecond radiation and its spectral-kinetic and optical is shown. It is shown that the detected differences in temporal dependencies of longitudinal and transverse plasmon bands due to the additional contribution to the transverse plasmon band of interband transitions of Au. Field of use - high-speed optoelectronic components; methods used in CCUE "Laser femtosecond complex".

Індекс УДК: 535.3, 535.3

Коди тематичних рубрик: 29.31.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Блонський Іван Васильович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Метод часороздільних досліджень вторинного випромінювання та наведеного поглинання у субпікосекундному часовому діапазоні. Метод виготовлення колоїдних розчинів золотих наночастинок методом фемтосекундної лазерної абляції в рідині.

Назва НТП англійською: Method of time-resolved measurements of secondary emission and transient absorption in subpicosecond time range. Method of fabrication of colloidal solutions of gold nanoparticles by femtosecond laser ablation in liquids.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Вдосконалено створені часороздільні методики "збудження-зондування" та "оптичний керрівський затвор" для дослідження кінетики нелінійних оптичних процесів в субпікосекундному часовому інтервалі. Проведено часороздільні дослідження змін параметрів плазмонних смуг золотих наночастинок під дією фемтосекундних лазерних імпульсів. Розвинена технологія отримання колоїдних розчинів наночастинок методом імпульсної лазерної абляції в рідині.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 5 років.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: НВО "Карат" (м. Львів), Інститут монокристалів НАН України

Перспективні ринки: підприємства та фірми, зайняті виробництвом елементів та пристроїв наноелектроніки та нанофотоніки Росії, США, Європи, Китаю, Японії.

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

Білий суперконтинуум" і "конічна емісія" випромінювання фемтосекундних філаментів у середовищах з подвійним променезаломленням // І.В. Блонський, В.М. Кадан, А.С. Рибак, П.І. Коренюк // Укр. фіз. журн., 2016, Т. 16, № 10, с 879-884; Efficiency estimates and practical aspects of an optical Kerr gate for time-resolved luminescence spectroscopy / I. Dmitruk, Y. Shynkarenko, A. Dmytruk [et al.] // Methods Appl. Fluoresc. - 2016. - № 4. - P. 44007; Single-pulse femtosecond laser fabrication of concave microlens- and micromirror arrays in chalcohalide glass // Optics and Laser Technology (рукопис статті направлено до редакції журналу).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Яценко Леонід Петрович

Перелік осіб-виконавців

Блонський Іван Васильович

Гнатовський Олександр Володимирович

Головченко Олена Миколаївна

Держипольська Людмила Анатоліївна

Дмитрук Ігор Миколайович

Дмитрук Андрій Миколайович

Зубрілін Микола Глібович

Кадан Віктор Миколайович

Коренюк Петро Іванович

Мацнєв Ігор Вікторович

Негрійко Анатолій Михайлович

Передерій Олександр Олегович

Потьомкіна Жанна В'ячеславівна

Святенко Артем Ігоревич

Удовицька Олена Григорівна

Шинкаренко Євген Вікторович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

