Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0213U000511

Державний реєстраційний номер: 0112U006100

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-02-2013

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка методів нелінійно-оптичної діагностики нанокомпозитних матеріалів для сонячної енергетики.

Початок етапу: 07.2012

Закінчення етапу: 12.2012

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): Державне агентство з питань електронного урядування України

Код за ЄДРПОУ: 37471818

Місцезнаходження: вул. Ділова, 24, м. Київ, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 2071730

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: 2.5 - програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2209080

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 800

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка методів нелінійно-оптичної діагностики нанокомпозитних матеріалів для сонячної енергетики.

Назва роботи англійською:

Development of nonlinear- optical diagnostic methods for solar nanocomposite materials.

Реферат українською:

На основі вже існуючих методів дослідження нелінійно-оптичного відгуку для об'ємних середовищ розроблені методи безконтактної нелінійно-оптичної діагностики кремнієвих наноструктурованих матеріалів, що базуються на явищах самовпливу імпульсного /неперервного лазерного випромінювання та генерації другої оптичної гармоніки. Розроблені методи дозволяють розділяти вклади поверхневих/дефектних станів та об'ємного відгуку матеріалу у макроскопічний нелінійно-оптичний відгук нанокомпозиту з урахуванням великої питомої поверхні кремнієвих нанониток/наночастинок та суттєвого прояву явища локалізації світла. Запропоновані методики опрацюванні при дослідженні модельних об'єктів - плівок мезопоруватого кремнію з різною ступеню окисленості поверхні. Створена методика для дослідження кінетики індукованого поглинання світла при розповсюдженні фемтосекундних лазерних імпульсів в нанокомпозитних середовищах з керівською нелінійністю по загальній схемі - "збудження-зондування" для фемто-пікосекундного часового інтервалу. Описано оригінальна схема скорочення тривалості зондуючого імпульсу та метод виділення окремого стиснутого імпульсу. Виготовлена система самокомпресії фемтосекундного лазерного імпульсу для використання в часороздільних вимірюваннях. Методика апробована на прикладі дослідження індукованого поглинання в зразках наноструктурованого кремнію, отриманих методом ізотермічного відпалу плівок нестехіометричного складу SiOx (x 2). Розроблена лабораторна технологія виготовлення тонких (товщиною до 1 мкм) плівок аморфно-кристалічних кремнієвих нанокомпозитів з розмірами кристалів кілька нанометрів. Високоенергетичне електронне опромінення і легування ізовалентними елементами (Sn, Pb) використовується для управління процесами зародження і росту нанокристалів в матриці аморфного кремнію. Технологія відрізняється тим, що формування нанокомпозиту відбувається при 300С. Це дозволяє використовувати її для створення плівкових гетероструктур фотоелектричного перетворення на полімерних підкладках.

Реферат англійською:

Based on existing methods of investigation of nonlinear-optical response for bulk media the methods of noncontact nonlinear optical diagnostics of silicon nanostructured materials, which are based on phenomena of self-influence pulsed / continuous laser emission and generation of the optical second harmonic, have been developed. The developed methods enable to separate contributions of surface / defect states and bulk material response into the macroscopic nonlinear optical response of nanocomposite taking into account large specific surface of silicon nanowires / nanoparticles and significant manifestation of the phenomenon of light localization. The proposed methods are worked out at studies of model objects - mesaporous silicon films with different extent of surface oxidation. There is created a technique for studying the kinetics of induced light absorption in the course of propagation of femtosecond laser pulses in nanocomposite media with Kerr nonlinearity according the common scheme - "excitation-probing" for femto-picosecond time interval. There are described an original scheme to reduce the duration of the probe pulse and the method of allocation of a separate compressed pulse. A system for self-compression of a femtosecond laser pulse for use in time-resolved measurements has been made. The technique was tested at studies of induced absorption in nanostructured silicon samples obtained by isothermal annealing of films with non-stoichiometric composition of SiOx (x < 2). The laboratory technology to fabricate thin (with thickness less than 1 mm) films of amorphous-crystalline silicon nanocrystals with dimensions of a few nanometers has been developed. High-energy electron irradiation and doping by isovalent elements (Sn,

Pb) are used to control the processes of nucleation and growth of nanocrystals in amorphous silicon matrix. The technology differs by the fact that nanocomposite formation occurs at 300C. This enables to use it for fabrication of film heterostructures for photoelectric conversion made on polymer substrates.

Індекс УДК: 535:530.182, 535:530.182

Коди тематичних рубрик: 29.33.25

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Порошин Володимир Миколайович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Нелінійно-оптичні та люмінесцентні методи діагностики наноструктурованих матеріалів; експериментальна методика по дослідженню кінетики наведених змін поглинання світла в наноструктурованих матеріалах під дією потужних фемтосекундних лазерних імпульсів в спектральному діапазоні 400?1 мкм; технологія створення плівкових аморфно-кристалічних кремнієвих нанокомпозитів.

Назва НТП англійською: Nonlinear-optical and luminescent methods of diagnostics for nanostructured materials; experimental technique to study the kinetics of induced changes in light absorption in the nanostructured materials under the influence of powerful femtosecond laser pulses in the spectral range 400 ? 1 m; technology for creation of films of amorphous-crystalline silicon nanocomposites.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені методи безконтактної діагностики кремнієвих наноструктурованих матеріалів, що базується на нелінійно-оптичних явищах самовпливу імпульсного/неперервного лазерного випромінювання, та метод дослідження індикатрис розсіяння. Знайдено умови розділення вкладів поверхневих/дефектних станів та об'ємного відгуку матеріалу у макроскопічний нелінійно-оптичний відгук нанокомпозиту. Запропоновані методики опрацюванні при дослідженні модельних об'єктів - плівок мезопоруватого кремнію з різною ступеню окисленості поверхні. Створена методика для дослідження кінетики індукованого поглинання світла при розповсюдженні фемтосекундних лазерних імпульсів в нанокомпозитних середовищах з керівською нелінійністю по загальній схемі - "збудження-зондування" для фемто-пікосекундного часового інтервалу. Описано оригінальна схема скорочення тривалості зондуючого імпульсу та метод виділення окремого стиснутого імпульсу. Розроблена лабораторна технологія виготовлення тонких (товщиною до 1 мкм) плівок аморфно-кристалічних к

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 3 роки.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Науково-дослідні інститути, вищі навчальні заклади.

Перспективні ринки: Україна, країни СНД, 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

Кадан В.М., Індутний І.З., Данько В.А., Шепелявий П.Є., Дмитрук І.М., Коренюк П.І., Блонський І.В. Вплив пасткових станів на кінетику люмінесценції та наведеного поглинання світла наночастинками Si в SiO2 матриці при збудженні фемтосекундними лазерними імпульсами .Ukr. J. Phys. 2013, Vol. 58, N 1, p.20-25; С. Петри, Н.П. Смірнова, А.М. Єременко, О.К. Фролова, О.І. Оранська. Синтез мезопористих нанорозмірних плівок TiO2/Cu2+ та їх фотокаталітична активність в реакції відновлення йонів Cr(VI). Фізика і хімія твердого тіла. 2012, т.13 №2, с.242-446; Неймаш В.Б., Порошин В.М., Кабалдін О.М., Юхимчук В.О., Шепелявий П.Є., Макара В.А. , Ларкін С.Ю. Мікроструктура тонких композитних плівок Si-Sn. УФЖ , 2013.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Яценко Леонід Петрович

Перелік осіб-виконавців

Блонський Іван Васильович

Бродин Михайло Семенович

Гайворонський Володимир Ярославович

Головченко Олена Миколаївна

Дмитрук Андрій Миколайович

Кадан Віктор Миколайович

Копиловський Максим Володимирович

Коренюк Петро Іванович

Неймаш Володимир Борисович

Поварчук Василь Юрійович

Порошин Володимир Миколайович

Рогуцький Іван Станіславович

Фролова Олена Костянтинівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

