

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0218U001239

Державний реєстраційний номер: 0115U004250

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-01-2018

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Розвиток технології отримання нанокластерних фаз бінарних напівпровідників методами лазерної абляції з використанням фемтосекундних та традиційних лазерних джерел. Оптична характеристика отриманих матеріалів. Дослідження природи та умов прояву над швидкого оптичного відклику.

Початок етапу: 03.2017

Закінчення етапу: 12.2017

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, 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 132.9
--

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 - кластери і наночастинки бінарних напівпровідників ZnO, ZnS, CdSe, GeI. Предмет дослідження - умови отримання, структура і характеристичні оптичні спектри наночастинок і кластерів різної кількості атомів бінарних напівпровідникових сполук. Мета роботи - вивчення природи особливої структури кластерних фаз бінарних напівпровідникових сполук, виявлення кластерів підвищеної стабільності, їхня оптична характеристика. Методи досліджень - лазерна абляція, часопротічна мас-спектроскопія, квантово-хімічні обчислення, лінійна та нелінійна спектроскопія поглинання світла, спектроскопія комбінаційного розсіювання світла. Розвинуто технологію отримання наночастинок і кластерних фаз бінарних напівпровідникових сполук методом лазерної абляції з використанням імпульсів нано-, піко- і фемтосекундної тривалості. Проведено порівняльну характеристику зразків, отриманих абляцією імпульсами різної тривалості. Колоїдні розчини зразків охарактеризовано спектрами поглинання і люмінесценції. Доведено вплив цистеїну як сурфактанта на стабільність та розмір утворених наночастинок. Проаналізовано мас-спектри зразків, отриманих абляцією у вакуумі. Розроблено математичні моделі вкладено-оболонкових кластерів оксиду цинку. Методами квантової хімії встановлено структури кластерів найнижчої енергії, обчислено їхні спектри інфрачервоного поглинання і комбінаційного розсіювання. Виконано валідацію результатів різних квантово-хімічних методів щодо відповідності експериментальним результатам мас-спектроскопії. Область використання - наноінженерія матеріалів з атомарною точністю.

Реферат англійською:

The object of research is clusters and nanoparticles of binary semiconductors ZnO, ZnS, CdSe, GeI. The subject of research is conditions of obtaining, structure and characteristic optical spectra of nanoparticles and clusters of different numbers of atoms of binary semiconductor compounds. The purpose of the work is to study the nature of the special structure of cluster phases of binary semiconductor compounds, to identify clusters of increased stability, and their optical characterization. The technology of obtaining of nanoparticles and cluster phases of binary semiconductor compounds has been developed using the method of laser ablation with the pulses of nano-, pico- and femtosecond duration. A comparative characteristic of the samples obtained by ablation of impulses of different durations is carried out. Colloidal solutions of samples are characterized by absorption and luminescence spectra. The influence of cysteine as surfactant on the stability and size of formed nanoparticles is proved. The mass spectra of samples obtained by ablation in vacuum are analyzed. The mathematical models of nested-shell zinc oxide clusters are developed. The structures of clusters of the lowest energy were determined by methods of quantum chemistry, their infrared absorption and Raman scattering spectra were calculated. Validation of the results of various quantum-chemical methods in relation to the experimental results of mass spectroscopy is performed. The possible application is nanoengineering of materials with atomic precision.

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 виготовлення колоїдних розчинів кластерних фаз і наночастинок бінарних напівпровідників нано- і фемтосекундною лазерною абляцією в рідині. Метод квантово-хімічних досліджень структури і оптичних властивостей кластерів, узгоджений з експериментальними даними.

Назва НТП англійською: The method of manufacturing of colloidal solutions of cluster phases and nanoparticles of binary semiconductors by nano- and femtosecond laser ablation in a liquid. The method of quantum-chemical studies of the structure and optical properties of clusters, validated by experimental data.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розвинуто технологію отримання наночастинок і кластерних фаз бінарних напівпровідникових сполук методом лазерної абляції з використанням імпульсів нано-, піко- і фемтосекундної тривалості. Методами квантової хімії встановлено структури кластерів найнижчої енергії, обчислено їхні спектри інфрачервоного поглинання і комбінаційного розсіювання. Виконано валідацію результатів різних квантово-хімічних методів щодо відповідності експериментальним результатам мас-спектроскопії.

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 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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

I.Blonskyi, V.Kadan, A.Rybak, S.Pavlova, L.Calvez, B.Mytsky, O.Shpotyk, Optical Phenomena and Processes Induced by Ultrashort Light Pulses in Chalcogenide and Chalcogenide Glassy Semiconductors, Journal of Nano- and Electronic Physics 9, No 5, 2017, 05032; A. Dmytruk, I. Dmitruk, Y. Shynkarenko, R. Belosludov, A. Kasuya. Zinc oxide nested shell magic clusters as tetrapod nuclei // RSC Advances 2017, 7, 21933-21942; K A. Khodko, V. Khomenko, Y. Shynkarenko, O. Mamuta, O. Kapitanchuk, D. Sysoiev, N. Kachalova, T. Huhn, S. Snegir, Ultrafast ring-closing reaction dynamics of a photochromic furan-based difurylene, Chem. Phys. Lett. 669, (2017), p.156-160; Fabrication of micromirror arrays in chalcogenide glass by single femtosecond laser pulses / I.Blonskyi, V.Kadan, A.Rybak, L.Calvez, B.Mytsky, O.Shpotyk. // Abstract book of ICPTTFN-XVI, Ivano-Frankivsk, 2017; Quantum Chemistry Calculations and Determination of the Structure of Nanoclusters / I.Dmitruk, R.Belosludov, A.Kasuya, A.Dmytruk // Book of abstracts of XXIII Galyna Puchkovska International School-Seminar "Spectroscopy of molecules and crystals", - Kyiv, Ukraine, September 20-25, 2017, p.137; Computational Prediction of ZnO Tetrapod Morphology / A.Dmytruk, I.Dmitruk // Book of abstracts of XXIII Galyna Puchkovska International School-Seminar "Spectroscopy of molecules and crystals", - Kyiv, Ukraine, September 20-25, 2017, p.137.

Х. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Яценко Леонід Петрович

Перелік осіб-виконавців

Блонський Іван Васильович

Головченко Олена Миколаївна

Дмитрук Ігор Миколайович

Дмитрук Андрій Миколайович

Кадан Віктор Миколайович

Коренюк Петро Іванович

Мацнев Ігор Вікторович.

Негрійко Анатолій Михайлович

Передерій Олександр Олегович

Потьомкіна Жанна В'ячеславівна

Удовицька Олена Григорівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

