Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0217U002112

Державний реєстраційний номер: 0115U005313

Відкрита

Дата реєстрації: 19-01-2017

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження властивостей нанокристалів TiO2 і ZnO, та композитів на їх основі для застосування в області фотоніки та спінтроніки.

Початок етапу: 07-2015

Закінчення етапу: 12-2016

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут фізики НАН України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417302

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 03680, МСП, м.Київ, проспект Науки, 46

Телефон: 525-12-20

E-mail: fizyka@iop.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут фізики Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417302

Адреса: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03680, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380445251220

Телефон: 380445251589

E-mail: fizyka@iop.kiev.ua

WWW: http://www.iop.kiev.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 190 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження властивостей нанокристалів TiO2 і ZnO, та композитів на їх основі для застосування в області фотоніки та спінтроніки.

Назва роботи (англ)

Studies of the TiO2 and ZnO nanocrystals and based on them composites for photonic and spintronic applications.

Реферат (укр)

Даний проект присвячений дослідженню ефективності перетворення частоти лазерного випромінювання, в тому числі генерації другої та третьої оптичних гармонік, ряду нових функціональних матеріалів - наночастинок (НЧ) ZnO з модифікованою поверхнею та нанокомпозитних систем на основі монокристалу KDP з інкорпорованими наночастинками TiO2. Було отримано нові монокристали KDP з різною концентрацією інкорпорованих нанокристалів TiO2, для яких експериментально знайдено умови досягнення максимальних значень нелінійно-оптичних (НЛО) відгуків другого та третього порядку. На основі експериментальних даних оптимізації ефективності НЛО відгуків були вибрані найбільш перспективні умови застосування НЧ ZnO та композитів на основі монокристалу KDP, які мають підвищені ефективності перетворення частоти лазерного випромінювання в видимий та УФ діапазони спектру.

Реферат (англ)

The project is devoted to the studies of the laser radiation frequency conversion efficiency, considering second and third harmonic generation efficiency, in novel functional materials - ZnO nanoparticles (NPs) with modified surface and nanocomposites based on KDP single crystals with incorporated TiO2 nanoparticles. The KDP single crystals with different concentration of TiO2 nanocrystals were obtained. The conditions for the maximum efficiency of the second and third order nonlinear optical responses were experimentally established. On the base of the obtained experimental data for NLO responses efficiencies optimization the most promising conditions were proposed for the application of the ZnO NPs and KDP based nanocomposites that reveal enhanced efficiencies of the laser frequency conversion in visible and UV spectral ranges.

Індекс УДК: 535.3, 535.3; 535:530.182

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.31.27

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Функціональні матеріали (KDP:TiO2; ZnO) з підсиленим керованим нелінійно-оптичним відгуком.

Назва продукції (англ): Functional materials (KDP: TiO2; ZnO) with controlled and enhanced nonlinear optical response.

Очікувані результати:

Галузь застосування: 72.19

Опис продукції (укр): Отримані нові функціональні матеріали, а саме наночастиноки ZnO з модифікованою поверхнею та нанокомпозитні системи на основі монокристалу KDP з інкорпорованими наночастинками TiO2, характеризуються підвищеною ефективністю перетворення частоти лазерного випромінювання, в тому числі генерації другої та третьої оптичних гармонік, за рахунок цілеспрямованого керування процесами розділення зарядів, підсилення локальних полів та нелінійно-оптичного відгуку.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 5 років.

Виробник продукції: Інститут фізики НАН України

Споживачі продукції: Науково-дослідні інститути

Перспективні ринки: Україна, зарубіжні країни.

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

O. S. Popov, A. V. Uklein, V. V. Multian, R. L. Dantec, E. I. Kostenyukova, O. N. Bezkrovnaya, I. M. Pritula, and V. Ya. Gayvoronsky, Nonlinear optical response of nanocomposites based on KDP single crystal with incorporated Al2O3*nH2O nanofibriles under CW and pulsed laser irradiation at 532nm, Opt. Commun., 379 (2016) 45-53; S. Popov, A. V. Uklein, A. N. Zaderko, V. A. Kozhanov, V. V. Lisnyak, V.Ya. Gayvoronsky, Effect of the Ba/Sr ratio on the optical properties of phosphate laser glass. Func. Mat. 23 (2016) 174-182; A. Popov, A.V. Uklein, V. Multian, I. M. Pritula, P. I. Budnyk, O Khasanov, V. Ya. Gayvoronsky, Nonlinear optical response of the KDP single crystals with incorporated TiO2 nanoparticles in visible range: effect of the nanoparticles concentration, Func. Mat., прийнято до друку; A. V. Uklein, V. V. Multian, A.S. Popov, A.N. Zaderko, O.Yu. Boldyrieva, V.O. Kozhanov, R.P. Linnik, V.V. Lisnyak, V.Ya. Gayvoronsky, Synthesis, Characterization, Optical and Nonlinear Optical Properties of ZnO, Nanoscale Res. Lett., подано до друку; O. S. Popov, V. V. Multian, V. Ya. Gayvoronsky et al., Nonlinear optical characterization of the KDP single crystals with incorporated titania nanoparticles of different crystallographic modifications, NANO-2016, Lviv, Ukraine, (2016) 403; A.V. Uklein, V.V. Multian, A.S. Popov, V.O. Kozhanov, V.V. Lisnyak, V.Ya. Gayvoronsky et al., Synthesis, Characterization, Luminescent and Nonlinear Optical Properties of ZnO, NANO-2016, Lviv, Ukraine, (2016) 548; V. V. Multian, R. L. Dantec, V. Ya. Gayvoronsky et al., Characterization of the nonlinear optical properties of harmonic nanoparticles, NANO-2016, Lviv, Ukraine, (2016) 389; F. E. Kinzerskyi, V. V. Multian, V. Ya. Gayvoronsky et al., The surface response of brominated carbon media on laser and thermal excitation, NANO-201, Lviv, Ukraine, (2016) 600; A. V. Uklein, V. V. Multian, V. Ya. Gayvoronsky et al., Nonlinear optical analysis of bulk oxidized carbonaceous materials response, CAOL *2016, Odessa, Ukraine, (2016) 51; A. V. Uklein, O. S. Popov, V.V Lisnyak, V. Ya. Gayvoronsky et al., Characterization of improved laser phosphate glasses, CAOL *2016, Odessa, Ukraine, (2016) 62; O. Khasanov, O. Fedotova, G. Rusetsky, V.Gayvoronsky, I.Pritula, and E. Gai?auskas. Terahertz Generation in Composite Media with Large Permanent Dipole Moment. ICONO-LAT 2016: International Conference on Coherent and Nonlinear Optics (ICONO 2016) September 26 -30, 2016, Minsk, Belarus, IThI5_134448 pp.77-78; O. Khasanov, O. Fedotova, V.Gayvoronsky, I.Pritula. Second harmonic generation in non-centrosymmetric composite media doped with nanocrystals with large permanent dipole moment. FANS - 2016 (XVIII International Conference and School "Foundations & Advances in Nonlinear Science) September, 27 - October, 1, 2016), Minsk, Belarus, p. 49; Хасанов О., Федотова О., Русецкий Г., Gai?auskas E., Гайворонский В. Генерация терагерцового излучения в композитных средах с собственным дипольным моментом - ФТТ-2016- Актуальные проблемы физики твердого тела: сб. докл. Междунар. науч. конф., (Минск, 22-25 нояб. 2016) с. 238 - 241; V.V. Multian, A.V. Uklein, R. Le Dantec, Ya. Mugnier, M.S. Brodyn, V.Ya. Gayvoronsky, Self-action effects manifestation in harmonic nanoparticles colloids, Nanotechnology and Nanomaterials NANO-2015, Lviv, Ukraine, 26-29 August, 2015, p. 337; A.V. Uklein, V.V. Multian, M. S. Furyer, S.A. Alekseev, V.V Doroshchuk, V.V. Lysenko, V.Ya. Gayvoronsky, Impact of the surface water adsorption on nonlinear optical properties of functionalized porous silicon, Nanotechnology and Nanomaterials NANO-2015, Lviv, Ukraine, 26-29 August, 2015, p. 314; A.S. Popov, A.V. Uklein, V.V. Multian, I.M Pritula, M.S. Brodyn, V.Ya. Gayvoronsky, Effect of Aluminum Oxyhydroxide Nanoparticles Incorporation on Nonlinear Optical Response of the KDP Single Crystals, Nanotechnology and Nanomaterials NANO-2015, Lviv, Ukraine, 26-29 August, 2015, p. 349; A.V. Uklein, V.V. Multian, G.M. Kuz'micheva, A.I. Popov, A. Moskina, V.Ya. Gayvoronsky, Nonlinear optical response of ZnO scintillator crystals under picosecond laser excitation, 9th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation LUMDETR 2015, Tartu, Estonia, 20-25 September, 2015, We-P-15; A. S. Popov, A. V. Uklein, A. N. Zaderko, V. A. Kozhanov, V.V. Lisnyak, P. I. Budnik, V. Ya. Gayvoronsky, Nonlinear optical characterization of laser phosphate glasses by the self-action of picosecond laser radiation, International School-Seminar Spectroscopy of Molecules and Crystals (XXII ISSSMC), Chynadiyovo, Zakarpattia, Ukraine, 27 September - 4 October, 2015, p. 147; V.Ya. Gayvoronsky, R. Le Dantec, Harmonic Nanoparticles - Biolabeling Based on Nonlinear Optical Approach, IV Int. Conference Nanobiophysiscs 2015: Fundamental and Applied Aspects, Kiev, Ukraine, 1-4 October, 2015; A.V. Uklein, V.V. Multian, G.M. Kuz'micheva, A. Moskina, R.I. Eglitis, A.I. Popov, V.Ya. Gayvoronsky, Impact of point defects concentration in bulk-ZnO single crystals on self-action of picosecond laser pulses, The

Fifth International Workshop on Advanced Spectroscopy and Optical Materials, Gda?sk, Poland, 19-24 July, 2015, p. 108.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 57

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік організацій-співвиконавців

Назва організації: Інститут монокристалів Національної академії наук України.

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00210217

Адреса: 61001, м. Харків, пр. Леніна, 60.

Підпорядкованість:

Перелік осіб-виконавців

Бродин Михайло Семенович

Будник Петро Іванович

Гайворонський Володимир Ярославович

Мультян Володимир Вікторович

Попов Олександр Сергійович

Уклеін Андрій Володимирович

Керівник організації:

Яценко Леонід Петрович

Керівники роботи:

Бродин Михайло Семенович

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.