Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U000508

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-02-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Люмінесцентні характеристики синтезованих зразків оксидних сполук, відбір зразків, найбільш перспективних для подальшої роботи

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2018

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 521-32-70

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи: Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221, 380444814763

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Новітні підходи до створення оптичних склокерамічних матеріалів на основі гібридних мікро/наноструктурованих оксид-вуглець композитів

Назва роботи англійською:

New approaches to the production of optical glass ceramic materials based on hybrid micro / nanostructured oxide-carbon composites

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - процеси перетворення енергії збудження в складних оптичних центрах поглинання та люмінесценції гібридних композитів на основі оксидів. Предмет дослідження - з'ясування ролі мікроструктури та хімічного складу гібридних склокерамічних матеріалів типу оксидних, оксидно-вуглецевих та оксидно-полімерних композитів у формуванні їх оптичних та люмінесцентних властивостей. Метою проекту є вирішення ряду фундаментальних і прикладних задач в напрямі взаємодії світла із наноструктурованими широкозонними гібридними композитами та оптимізація їх оптичних властивостей шляхом формування складних люмінесцентно-активних центрів. Завдання роботи: 1) оптимізувати умови синтезу раніше одержаних і виявити особливості і закономірності утворення та визначити структуру нових оксидних матеріалів, легованих іонами РЗЕ, як перспективних люмінесцентних кристалічних компонентів прозорих гібридних оксидно-вуглецевих склокерамічних композитів; 2) для модифікації люмінесцентних властивостей ЛСК у напрямі підвищення ефективності перетворення світла ультрафіолетового, фіолетового та синього діапазонів у люмінесцентне випромінювання жовто-червоного діапазону та підвищення інтенсивності люмінесценції: а) сформувати в них, на основі іонів РЗЕ, складні оптичні центри поглинання та люмінесценції шляхом введення до складу останніх: - катіонів: лужних, лужноземельних та ртутеподібних елементів; - аніонів фтору; 3) оптимізувати способи управління співвідношенням кристалічної і аморфної компонент склокерамічних композитів та концентрацією складних центрів; 4) виготовити і дослідити властивості (структурні, морфологічні, оптичні, люмінесцентні) оксидних і вуглецевих компонентів та модельних композитів на основі полімерних матриць і оптимізованих оксидних компонентів; 5) виготовити і з'ясувати характеристики гібридних оксидних склокерамічних оксидно-вуглецевих композитів, активованих складними центрами поглинання та ФЛ, здатними підвищити ефективність білих світлодіодів та кремнієвих сонячних елементів і придатними для їх нанесення на поверхню останніх методами 3Д - друкування.

Реферат англійською:

The object of the study is the processes of transforming the excitation energy into complex optical absorption centers and luminescence of hybrid oxide-based composites. The subject of the study is to find out the role of the microstructure and the chemical composition of hybrid glass-ceramic materials such as oxide, oxide-carbon and oxide-polymer composites in the formation of their optical and luminescent properties. The purpose of the project is to solve a number of fundamental and applied problems in the field of light interactions with nano-structured broadband hybrid composites and optimize their optical properties by forming complex luminescent-active centers. Objectives of the work: 1) to optimize the conditions of synthesis of previously obtained and to identify the peculiarities and patterns of formation as well as to determine the structure of new oxide materials doped with rare-earth ions as perspective luminescent crystalline components of transparent hybrid oxide-carbon glass-ceramic composites; 2) to modify the properties of luminescent light converters toward of increasing their efficiency of converting the light of the ultraviolet, violet and blue regions in the luminescent radiation of the yellow-red region and increasing the intensity of the luminescence (to form, based on RE ions, complex optical absorption and luminescence centers by introducing in the latter: - cations: alkaline, alkaline earth and mercury-like elements; - anions: fluorine; 3) to optimize ways of controlling the ratio of the crystalline and amorphous

components of glass-ceramic composites and the concentration of complex centers; 4) to produce model composites based on polymer matrices with oxide and carbon components and investigate their properties (structural, morphological, optical, luminescent) 5) to find out the characteristics of hybrid oxide glass-ceramic oxide-carbon composites with complex absorption centers and PL, capable of increasing the efficiency of white LEDs and silicon solar cells and suitable for their coating on the surface by methods of 3D printing.

Індекс УДК: 537.226;537.311.32;538.956, 537.226; 537.311.32; 538.956; 535.343.2

Коди тематичних рубрик: 29.19.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Неділько Сергій Герасимович

Науковий ступінь:

Наукове звання:

Ідентифікатор ORCHID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Наукові дані щодо закономірностей кристалізації розплавлених сольових систем, що містять молібдати, фосфати, ванадати лужних елементів та бісмуту, лантану та їх комбінації; створення нових люмінесцентних матеріалів на основі ванадатів легованими іонами рідкісноземельних елементів La1-xRExVO4 (RE = Eu, Sm, Er); механізмів взаємодії між вуглецевою та оксидною компонентою композитних матеріалів та кількісних характеристик міжатомних зв'язків вуглецевих нанотрубок із адсорбованими на їх поверхні молекулярними комплексами MIVO42- (MIV=Cr, Mo, W). Нові фізичні моделі складу та структури центрів поглинання та люмінесценції процесів передачі енергії збудження в кристалах молібдата цинку ZnMoO4. Дані щодо кореляції між кристалічною структурою, електронною зонною структурою та оптичними властивостями оксидних сполук, які входять до складу розроблених композитів.

Назва НТП англійською: Scientific data on the regularities of crystallization of molten salt systems containing molybdates, phosphates, vanadates of alkaline elements and bismuth, lanthanum and their combinations; creation of new luminescent materials based on vanadates doped with ions of rare-earth elements La1-xRExVO4 (RE = Eu, Sm, Er); mechanisms of interaction between the carbon and oxide component of composite materials and quantitative characteristics of interatomic bonds of carbon nanotubes adsorbed on their surface by molecular complexes MIVO42- (MIV = Cr, Mo, W). New physical models of the composition and structure of absorption and luminescence centers of excitation energy transfer processes in zinc molybdate ZnMoO4 crystals. Data on the correlation between crystalline structure, electronic band structure and optical properties of oxide compounds that are part of the developed composites.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проведені дослідження люмінесценції ванадатів La1-xRExVO4 (RE = Eu, Sm, Er) показали, що збільшення інтенсивності їх випромінювання можливо досягти за допомогою співлегування іонами Ca. Попередня оцінка поліпшення ефективності поглинання становить від 20% до 60% при 400 нм та від 10% до 35% при 500 нм для нелегованих і Ca-легованих наночастинок, відповідно. На наступних етапах пропонується вивчити властивості зазначених ванадатів в скляних матрицях, із близькими показниками заломлення, та полімерних матрицях. Шляхом теоретичних розрахунків електронної структури та порівняння їх результатів з експериментальними даними із люмінесцентної спектроскопії з'ясовано склад та структуру центрів поглинання та люмінесценції та роль точкових дефектів, зокрема вакансій кисню, в процесах поглинання світла та передачі енергії збудження в кристалах молібдата цинку, ZnMoO4. Шляхом розрахунків електронної структури з'ясовано молекулярні механізми адсорбції оксианіноів MIVO42- (MIV=Cr, Mo, W) на поверхні нелегованих та лего

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2018

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:фізика

Перспективні ринки: Україна

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

Монографії та розділи монографій, опубліковані в іноземних видавництвах: 1. Nedilko S.G. "Polymer-Oxide" Micro-/Nanocomposites: Background and Promises. In Springer Proceedings in Physics: Nanooptics, Nanophotonics, Nanostructures, and Their Applications (eds. O. Fesenko and L. Yatsenko). - 2018. - Vol. 210. - P. 249-275. Статті у журналах, що входять до наукометричної бази даних Scopus 2. Zatovsky, I. V., Strutynska, N. Y., Hizhnyi, Y. A., Baumer, V. N., Ogorodnyk, I. V., Slobodyanik, N. S., Odynets I. V. , Klyui, N. I. (2018). New complex phosphates Cs3MIIBi(P2O7)2 (MII - Ca, Sr and Pb): synthesis, characterization, crystal and electronic structure. Dalton Transactions, 47(7), 2274-2284. 3. Zatovsky, I. V., Strutynska, N. Y., Hizhnyi, Y. A., Nedilko, S. G., Slobodyanik, N. S., & Klyui, N. I. (2018). Partial Substitution of Potassium with Sodium in the K2Ti2 (PO4) 3 Langbeinite-Type Framework: Synthesis and Crystalline Structure of K1. 75Na0. 25Ti2 (PO4) 3. ChemistryOpen, 7(7), 504-512. 4. Hizhnyi, Y., Nedilko, S., Borysiuk, V., Shyichuk, A. (2018). Removal of oxoanions of MVI (MVI= Cr, Mo, W) metals by carbon nanostructures: Insights into mechanisms from DFT calculations. International Journal of Quantum Chemistry, 118(20), e25715 (11p). 5. Chukova, O. V., Nedilko, S. A., Nedilko, S. G., Slepets, A. A., & Voitenko, T. A. (2018). Synthesis and Investigation of La, Ca-Doped EuVO4 Nanoparticles with Enhanced Excitation by Near Violet Light. Physica status solidi (a), - №215. - art №. 1700894. 6. Nesterov, O. O., Trubitsyn, M. P., Nedilko, S. G., Volnianskii, M. D., Plyaka, S. M., Rybak, Y. O. (2018). Ionic Conductivity in Multiphase Li 2 O-7GeO 2 Compounds. Acta Physica Polonica, A., 133(4). - 892-896. 7. Chukova, O., Nedilko, S. G. (2018). Luminescent Spectroscopy of the Yb 3+ Ions in the PbWO 4 Crystal. Acta Physica Polonica, A., 133(4). 918-922. 8. Chornii, V., Nedilko, S., Bychkov, K., Terebilenko, K., Slobodyanik, M., Boyko, V. (2018). Synthesis and Luminescence Properties of Pr3+-Doped BiPO4 Polycrystals. Acta Physica Polonica A, 133(4), 843-846. 9. Nedilko, S. G. (2018). Polymer-Oxide Composites: Toward New Optical Materials. Acta Physica Polonica, A., 133(4). 829-837. 10. Nedielko, M., Alekseev, O., Chornii, V., Kovalov, K., Lazarenko, M., Nedilko, S. G., Scherbatskyi V. P., Boyko V.V., Sheludko V. (2018). Structure and Properties of Microcrystalline Cellulose" Ceramics-Like" Composites Incorporated with LaVO 4: Sm Oxide Compound. Acta Physica Polonica, A., 133(4). 838-842. 11. Borysiuk V. S. Nedilko, Yu. Hizhnyi, A. Shyichuk. Doped CNTs for Removal and Monitoring of Li, Na, K, Zn, Cd, Hg Chromate Molecular Complexes: a DFT Computational Study //Journal of Nano-& Electronic Physics. - 2018. - Vol. 10. - №. 5. - art №. 05042 (7pp). 12. Nedilko, S. G., Chumak, V., Titov, Y. (2018). Luminescence of praseodymium doped perovskite-like SrLa4Ti5O17 under excitation with VUV and UV synchrotron radiation. Functional materials, 25(2), 225-233. 13. Chukova O., Nedilko S., Titov Y., Sheludko V. (2018). Cryslallographic Features and Nature of Luminescence Centres of the Niobate and Tantalate Compounds with Layered Perovskite-Like Structure. The Open Materials Science Journal, 12(1). 2-13. 14. S.G. Nedilko, E. Reznichenko, V. Scherbatskyi, M. Nedielko. Luminescent Behaviour of Monovalent Metals Nitrite/Nitrates incorporated to Microcrystalline Cellulose Matrix by Sorption from Water Solutions. Thai Journal of Nanoscience and Nanotechnology. - 2017. - №2. - C. 32-42. 15. V.S. Lysenko, S.V. Kondratenko, Yu.N. Kozyrev, V.P. Kladko, O.Yo. Gudymenko, V.V. Strelchuk, A.S. Nikolenko, O.S. Kondratenko, S.A. Iliash, G.S. Pekar. Morphology and optical properties of Ge nanocrystalline films grown by nonequilibrium epitaxy on Si (001) surface // Thin Solid Films. - 2018. - V. 654. - pp. 54 -60. 16. 1. Terebilenko, K. V., Kyselov, D. V., Baumer, V. N., Slobodyanik, M. S., Petrenko, O. V., Khomenko, O. V., & Dotsenko, V. P. (2018). Flux Synthesis, Monoclinic Structure, and Luminescence of Europium (III)-Doped K3La(PO4)2 Crystal Research and Technology 53 (10) 1800158. 17. Ящук В.П., Сухарев А.А., Смалюк А.П. Итеративный метод получения спектров комбинационного рассеяния органических красителей с помощью их хаотической генерации в многократно рассеивающих середах. Журн. прикл. спектр. Т.85 (2018), №1, с.49-55. 18. Tikhonov E.A., Yashchuk V.P., Telbiz G.M. Planar waveguide nanolaser configured by dye-doped hybrid nanofilm on substrate. Laser Physics, V.28, N4 (2018), p045801, DOI:10.1088/1555-6611/aaa2a5. Публікації в матеріалах конференцій, що входять до наукометричної бази даних Scopus 1. K.L. Bychkov, S.G. Nedilko, M.S. Slobodyanik, K.V. Terebilenko, V.V. Boyko, V.P. Chornii. Structure, Morphology and Luminescence of BiPO4:Pr Compounds. Proceedings of 2018 IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications and Properties, 9-14 September 2018, Zatoka, Odesa region, Ukraine, p. 01SPN70-1-5. 2. V. Borysiuk, S. Nedilko, Yu. Hizhnyi, A. Shyichuk. Computational and Experimental Studies of Adsorption of CrO42- Molecular Anions on The

Surface of Carbon Nanostructures. Proceedings of 2018 IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications and Properties, 9-14 September 2018, Zatoka, Odesa region, Ukraine, p. 4NCEE19-1-5. 3. O.V. Chukova, S.G. Nedilko, S.A. Nedilko, A.A. Slepets, T.A. Voitenko, S.V. Virko. Influence of Ca2+ Impurity on Structure, Morphological and Optical Characteristics of EuxVO4 and La1-xEuxVO4 Nanoparticles. Proceedings of 2018 IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications and Properties, 9-14 September 2018, Zatoka, Odesa region, Ukraine, p. 01SPN90-1-4. 4. S.G. Nedilko, O.M. Alekseev, Yu.E. Grabovskyi, E.O. Reznichenko, V.P. Scherbatskyi, V.V. Boyko, V.P. Chornii, V.A. Barabash, O.V. Yaschenko, M.S. Nedielko. Luminescent Composites on the Base of Microcrystalline Cellulose: Synthesis, Fabrication and Properties. Proceedings of 2018 IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications and Properties, 9-14 September 2018, Zatoka, Odesa region, Ukraine, p. 01SPN68-1-5. Статті у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України 1. В. В. Бойко, В. П. Чорній, В. А. Барбаш, О. В. Ященко, О. М. Алєксєєв, Ю. Є. Грабовський, С. Г. Неділько, Є. О. Резниченко, В. П. Щербацький, М. С. Недєлько. Композити на основі мікрокристалічної целюлози та люмінесцентних оксидів: властивості й напрям застосування. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК - 2018 - Т. 283 - С. 301-310. 2. В. В. Бойко, В. П. Чорній, С. Г. Неділько, К. В. Теребіленко, М. С. Слободяник. Люмінесцентні властивості ортофосфату бісмуту легованого іонами європію та празеодиму. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК - 2018 - Т. 283 - С. 103-111. 3. В. В. Бойко, В. П. Чорній, В. А. Барбаш, О. В. Ященко, О. М. Алєксєєв, Ю. Є. Грабовський, С. Г. Неділько, Є. О. Резниченко, В. П. Щербацький, М. С. Недєлько. Мікрокристалічна целюлоза і композити на її основі: Структура та можливості застосування. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК - 2018 - Т. 283 - С. 266-275. 4. В. В. Бойко, С. Г. Неділько, В. І. Борисюк, Ю. А. Хижний. Нанорозмірні вуглецеві матеріали як адсорбери шкідливих для довкілля неорганічних оксидних сполук. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК - 2018 - Т. 283 - С. 247-255. 5. В. І. Борисюк, С. Г. Неділько, Ю. А. Хижний. Перспективи використання вуглецевих нанотрубок як резистивних сенсорів молекулярних аніонів CrO42-. Сенсорна електроніка і мікросистемні технології. - 2018. - №15 (2). - С. 67-79. 6. С. Г. Неділько, В. В. Бойко, Я. П. Рибак, М. П. Трубіцин, М. Д. Волнянський, М. М. Коптєв. Структура і люмінесценція літій-германатної склокераміки, Li2Ox7GeO2, легованої іонами хрому. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК - 2018 - Т. 283 - С. 132-140. 7. К.В. Теребіленко, Д.В. Кисельов, О.В. Петренко, В.М. Баумер, М.С. Слободяник Синтез та будова KInP2O7, одержаного з розплавів K-In-P-Mo-O. Доп. НАН України. - 2018. -№6. - с. 91-97. 8. К.В. Теребіленко, К.Є. Климишина, К.Л. Бичков, М.С. Слободяник. Кристалізація подвійних молібдатів церію (III) з молібдатно-фторидних розплавів. Укр. Хім. Журн., 2018, т. 84, № 7 С 27-32.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Мартинюк Віктор Семенович

Перелік осіб-виконавців

Борисюк Віктор Іванович

Кондратенко Сергій Вікторович

Неділько Сергій Герасимович

Теребіленко Катерина Володимирівна

Теселько Петро Олексійович

Хижний Юрій Анатолійович

Чорній Віталій Петрович

Чукова Оксана Володимирівна,

Щербацький Василь Петрович

Ящук Василь Павлович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності