Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U100415

Державний реєстраційний номер: 0117U007189

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Модифікація сенсорних властивостей кремнієвих структур та РЗМ-вмісних матеріалів на основі оксидів і халькогенідів

Початок етапу: 10.2017

Закінчення етапу: 09.2020

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322616048

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

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

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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.): 1782

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Модифікація сенсорних властивостей кремнієвих структур та РЗМ-вмісних матеріалів на основі оксидів і халькогенідів

Назва роботи англійською:

Modification of sensor properties of silicon structures and rare-earth containing oxide and chalcogenide materials

Реферат українською:

Об'єктом дослідження були: полікристалічні керамічні зразки складних оксидів зі структурою шпінелі AB2O4 (A= Ba, Mg, Zn; B = Al, Ga) з домішками перехідних (ПМ) та рідкісноземельних металів (РЗМ); сенсорні поверхнево-бар'єрні структури (ПБС) та світло-випромінювальні системи (СВС) на основі p-Si; халькогенідні склоподібні напівпровідники леговані іонами РЗМ. Метою проекту було: дослідження та цілеспрямована зміна властивостей функціональних матеріалів і пристроїв на їх основі; цілеспрямована зміна властивостей сенсорних матеріалів, спрямована на покращення і стабілізацію параметрів пристроїв на їх основі; створення світловипромінювальних систем з високою інтенсивністю люмінесценції на основі кремнію р-типу провідності. Встановлено, що поєднання високотемпературної обробки кристалів кремнію в атмосфері кисню та пружної деформації дає збільшення енергоефективності люмінесценції до 2,5 %. Запропоноване рівняння, яке описує поверхневу провідність кремнію як функцію механічного навантаження та дози Х-опромінення. В рамках виконання даної наукової роботи підтверджено гіпотези про можливість створення на основі оксидів і халькогенідів нових ефективних люмінесцентних сенсорів вологості, сенсорів температури та іонізуючого випромінювання, люмінофорів із контрольованим кольором свічення, люмінесцентних міток для біомедичних тестувань, а також біосенсорів. Також підтверджена гіпотеза про можливість створення на основі кремнію ефективних та дешевих детекторів іонізуючого та ІЧ-випромінювання, сенсорів магнітного поля та механічних навантажень.

Реферат англійською:

The object of the study consisted of: polycrystalline ceramic samples of complex oxides with spinel structure AB2O4 (A = Ba, Mg, Zn; B = Al, Ga) doped with transition and rare earth metals; surface barrier structures with high sensitivity and light-emitting systems based on p-Si; chalcogenide vitreous semiconductors doped with rare earth ions. The purpose of the project is following: investigation and modification of properties of functional materials and devices on their basis; modification of properties of sensing materials, aimed at improving and stabilizing the parameters of devices based on them; creation of light-emitting systems with high luminescence intensity based on p-type silicon conductivity. It is established that the combination of high-temperature treatment of silicon crystals in an oxygen atmosphere and elastic deformation gives an increase in the energy efficiency of luminescence up to 2.5%. A respective equation is proposed to describes the surface conductivity of silicon as a function of mechanical load and X-ray dose. As part of this research, hypotheses about the possibility of creating new effective fluorescent humidity sensors, temperature and ionizing radiation sensors, color-controlled phosphors, fluorescent fingerprints for biomedical testing, and biosensors based on oxides and chalcogenides have been confirmed. The hypothesis about the possibility of creating effective and cheap detectors of ionizing and infrared radiation, magnetic field sensors and mechanical loads on the basis of silicon has also been confirmed.

Індекс УДК: 539.2;538.9-405;548, 53.09; 538.971

Коди тематичних рубрик: 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Лис Роман Мирославович

Науковий ступінь:к. ф.-м. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: СПОСІБ ОТРИМАННЯ СВІТЛОВИПРОМІНЮВАЛЬНОГО ЕЛЕМЕНТА

Назва НТП англійською: THE METHOD OF OBTAINING OF LIGHT-EMITTING ELEMENT

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: Нові технології виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Спроектовано та виготовлено стабільні світловипромінюючі структури на основі кристалів кремнію р-типу в широкому температурному діапазоні та порівняно високою енергетичною ефективністю (~2%) випромінювання в діапазоні довжин хвиль від 1,0 мкм до 1,6 мкм.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Спільні права на НТП

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обгрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Microstructure characterization of multifunctional As4S4/Fe3O4 nanocomposites prepared by high-energy mechanical milling / O. Shpotyuk, Z. Bujňáková, M.J. Sayagués, P. Baláž, A. Ingram, Ya. Shpotyuk, P. Demchenko // Materials Characterization 132 (2017) 303-311. (IF: 2.714).

Modeling and quantitative analysis of connectivity and conductivity in random networks of nanotubes / A. Stelmashchuk, I. Karbovnyk, H. Klym, O. Berezko, Yu. Kostiv, R. Lys // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 5, No 12 (89), 2017, p. 4-12. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.112037. http://journals.uran.ua/eejet/article/view/112037.

Effect of elastic deformation and the magnetic field on the electrical conductivity of p-Si crystals / R. Lys, B. Pavlyk, R. Didyk, J. Shykorjak, I. Karbovnyk // Applied Nanoscience. – 2018. – Vol.8, No4. – P. 885- 890. DOI 10.1007/s13204-018-0707-y.

Thermally stimulated luminescence and thermally stimulated depolarization currents in MgGa2O4 spinels / O.P. Kravets, R.M. Lys, O.V. Tsvetkova, A.P. Luchechko, B.V. Pavlyk // Journal of Physical Studies. – 2018. – Vol.22, No1. – P. 1602(1) – 1602(7).

Role of Bi and Ga additives in the physical properties and structure of GeSe4-GeTe4 glasses / J. Szlęzak, J. Kelly, A. Ingram, Ya. Shpotyuk, S. Adamiak, A. Dziedzic, J. Cebulski, R. Golovchak // Materials Characterization. – Vol.142. – 2018. – P. 50-58. (IF: 2.714).

Optical and thermal properties of Sb/Bi-modified mixed Ge-Ga-Se-Te glasses / R. Golovchak, A. Kozdras, T. Hodge, J. Szlęzak, C. Boussard-Pledel, Ya. Shpotyuk, B. Bureau. // Journal of Alloys and Compounds. – Vol. 750. – 2018. – P. 721-728. (IF: 3.133).

Slobodzyan D.P. Electroluminescence energy efficiency of Si-structures with different compound of nanoscale dislocation complexes / D.P. Slobodzyan, M.O. Kushlyk, B.V. Pavlyk // Applied Nanoscience. – 2019. – Vol. 9. – P. 865-871. – DOI: 10.1007/s13204-018-0729-5

Features of changes in the electrical resistance of p-Si crystals under the action of an elastic one-axial mechanical load and a magnetic field / R. Lys, B. Pavlyk, R. Didyk, J. Shykorjak, M. Kushlyk, D. Slobodzyan, I. Karbovnyk // Applied Nanoscience. – 2019. – Vol.9, No8. – P. 1775 – 1779. DOI 10.1007/s13204-019-00964-z.

Surface-barrier Structures Au/n-CdS: Fabrication and Electrophysical Properties / R. Petrus, H. Ilchuk, A. Kashuba, I. Semkiv, E. Zmiiovska, F. Honchar, R. Lys // Journal of Nano- And Electronic Physics. – 2019. – Vol.11, No 3. – P. 03020(1 – 6). DOI 10.21272/jnep.11(3).03020.

Structure, morphology and optical-luminescence investigations of spinel ZnGa2O4 ceramics co-doped with Mn2+ and Eu3+ ions / O. Kravets, O. Zaremba, Ya. Shpotyuk, A. Luchechko, K. Szmuc, J. Cebulski, A. Ingram, O. Shpotyuk // Applied Nanoscience 9 (2019) 907–915.

Effect of Er3+-doping on 65GeS2-25Ga2S3-10CsCl glass probed by annihilating positrons / O. Shpotyuk, L. Calvez, A. Ingram, Y. Shpotyuk, V. Kadan, I. Blonskyi, R. Szatanik // Optical Materials. – 88. – 2019. – P. 625–629. (IF: 2.320).

Effect of high-energy mechanical milling on the FSDP-related XRPD correlations in Se-rich glassy arsenic selenides / Ya. Shpotyuk, C. Boussard-Pledel, B. Bureau, P. Demchenko, J. Szlęzak, J. Cebulski, Z. Bujňáková, P. Baláž, O. Shpotyuk // Journal of Physics and Chemistry of Solids. – 124. – 2019. – P. 318-326. (IF: 2.207).

Shpotyuk O. Thermal-alteration interphase transformations in natural and synthetic arsenic sulfide polymorphs / O. Shpotyuk, A. Kozdras, Ya. Shpotyuk // The Journal of Chemical Thermodynamics. – 128. – 2019. – P. 110-118. (IF: 2.631).

Structural analysis of Se-rich arsenoselenide glass nanoparticles obtained by high-energy mechanical milling / Y. Shpotyuk, P. Demchenko, R. Lys, D. Slobodzian, Z. Bujňáková, P. Baláž, O. Shpotyuk // AIP Conf. Proc. – 2019. – Vol. 2196, No 1. – P. 020039-1 – 020039-4. https://doi.org/10.1063/1.5140312.

Mathematical model of mechanically stimulated changes of irradiated silicon crystals' surface conductivity / R. Lys, B. Pavlyk, R. Didyk, J. Shykorjak, D. Slobodzyan, M. Kushlyk, W. Żyłka // Applied Nanoscience. – 2020. – Vol.10,

No12. – P. 4767 – 4772. DOI 10.1007/s13204-020-01300-6.

Using specialized device for nondestructive control for the analysis of bearing vibrations by means of mutual nonstationary analysis / R. Yuzefovych, I. Yavorskyi, R. Lys, I. Matsko // Transactions on Aerospace Research. – 2020. – In Press.

Effect of P/Bi substitution on optical and thermal properties of Ga-Ge-Se-Te glasses / R. Golovchak, M.J. Seage, J. Szlęzak, Y. Shpotyuk, D. Płoch, F. Cheviré, C. Boussard-Pledel, B. Bureau // Journal of Alloys and Compounds 835 (2020) 155224-1-8.

Structural characterization, optical and PAL spectroscopy studies of Er3+-doped Ge20Ga5Sb10S65 glasses / Y. Shpotyuk, Y. Liu, C. Beck, R. Golovchak // Optical Materials 105 (2020) 109919-1-6.

Milling-driven nanonization of AsxS100-x alloys from second glass-forming region: The case of higher-crystalline arsenicals (51<x<56) / O. Shpotyuk, P. Demchenko, Y. Shpotyuk, S. Kozyukhin, A. Kovalskiy, A. Kozdras, Z. Lukáčová Bujňáková, P. Baláž // Journal of Non-Crystalline Solids 539 (2020) 120086-1-12.

Volumetric effects in the degradation of dimethacrylate-based polymer/filler nanocomposites: A positron annihilation study / O. Shpotyuk, A. Ingram, Y. Shpotyuk, J. Filipecki, O. Shpotyuk. // Polymer Degradation and Stability 176 (2020) 109150-1-10.

The role of a thin Aluminium film in the reconstruction of Silocon's near-surface layers / R. Lys, V. Samoilenko, B. Pavlyk, D. Slobodzyan, J. Cebulski, M. Kushlyk // 2018 IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications and Properties (NAP-2018), September 9-14, 2018. – Zatoka, Ukraine. – P. 04MIT07(1) –04MIT07(4).

Luminescence and Nanopores in Spinel ZnGa2O4 Ceramics Doped with Mn2+ Ion / O. Kravets, O. Zaremba, Ya. Shpotyuk, A. Luchechko, K. Szmuc, J. Cebulski, A. Ingram, O. Shpotyuk // Proceedings of the 2018 IEEE 8th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (NAP-2018). – September 9–14, 2018. – Zatoka, Ukraine. – Part 1, P. 01SPN60.

Вплив процесу вимірювання опору кристалів p-Si на його значення за дії пружної деформації / Б. Павлик, Р. Дідик, Р. Лис, Й. Шикоряк, Д. Слободзян // Електроніка та інформаційні технології. – 2017. – Вип. 8.– С. 135–142.

Особливості наносистем на основі халькогенідних напів¬провідників з природними наноструктурованими матрицями / П.В. Галій, І.Р. Яровець, О.Р. Дверій // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Хімія. – 2017. – Випуск. XXI. – С. 4–15.

Особливості нікелевих наноструктур сформованих на міжшарових поверхнях сколювання (0001) інтеркалатів NixInSe / П.В. Галій, І.Р. Яровець, Т.М Ненчук, П. Мазур, А. Ціжевський, О.Р. Дверій // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2018. – Т. 9, №1. – С. 46-63.

X-ray luminescence of Tl4CdI6 crystals / M. Solovyov, O. Futey, V. Franiv, V. Solovyov, V. Stakhura, A. Franiv, A. Kashuba // Electronics and information technologies. – 2018. – Issue 9. – P. 164-171.

Патент на корисну модель, 129373 Україна, МПК (2006) H02L 33/00, G02B 26/00. Спосіб отримання світловипромінювального елемента / Б.В. Павлик, М.О. Кушлик, Й.А.Шикоряк, Р.І. Дідик, Р.М. Лис, Д.П. Слободзян; № u201805232; заявник і власник ЛНУ ім.І.Фрака; заявл. 11.05.2018; опубл. 25.10.2018, Бюл.№20/2018.

Lys R., Pavlyk B., Slobodzyan D., Cebulski J., & Kushlyk M. (2019). The Role of a Thin Aluminum Film in the Reconstruction of Silicon's Near-Surface Layers. Advances in Thin Films, Nanostructured Materials, and Coatings, P. 189–196. doi:10.1007/978-981-13-6133-3_19.

Shpotyuk O., Bujňáková Z., Baláž P., Shpotyuk Y., Ingram A. Multiparticle composites based on nanostructurized arsenic sulfides As4S4 in biomedical engineering, in: V. Grumezescu, A.M. Grumezescu (Eds.), Materials for Biomedical Engineering: Inorganic Micro- and Nanostructures, Elsevier Inc., Amsterdam, 2019, P. 119-151.

Лис Р.М. Збірник задач з курсу «Фізичні основи твердотільної мікроелектроніки»: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / Р.М. Лис, Б.В. Павлик. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 208 с.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Мельник Володимир Петрович
д. філос. н.

Перелік осіб-виконавців

Кравець Олег Петрович
(к. ф.-м. н.)

Кушлик Маркіян Олегович
(к. ф.-м. н.)

Малий Тарас Сергійович
(к. ф.-м. н.)

Мацько Іван Йосипович
(к. т. н.)

Полохач Дмитро Андрійович

Саламаха Леонід Петрович
(к. ф.-м. н.)

Слободзян Дмитро Петрович
(к. ф.-м. н.)

Стахура Володимир Богданович
(к. ф.-м. н.)

Тарасюк Іван Іванович
(к. х. н.)

Цюмра Володимир Богданович

Шпотюк Ярослав Олегович
(к. ф.-м. н.)

Яровець Ігор Романович
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Лис Р.М.

Телефон +38 (097) 264-67-96

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

