

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002718

Державний реєстраційний номер: 0122U001806

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-04-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Ефекти наноструктурування в метал-активованих ковалентно-сіткових склуватих системах на основі халькогенідів, халькогалогенідів та боратів, пов'язані з впровадженням РЗ активаторів

Початок етапу: 01.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього 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: 0207090087

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

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 2324210

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: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2021040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1040.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Ефекти наноструктурування як новітня інноваційна платформа мультифункціональності прогресивних ковалентно-сіткових склуватих систем

Назва роботи англійською:

Effects of nanostructuring as the newest innovative platform of multifunctionality of advanced covalent-network glass systems

Реферат українською:

Вивчено закономірності та встановлено механізми наноструктурування в ковалентно-сіткових склуватих системах типу халькогенідних, халькогалогенідних та боратних стеклов (ХС, ХГС та БС), викликані їх механохімічною обробкою та впровадженням металічних активаторів і РЗ-йонів. Обґрунтовано методологію наноструктурування даних систем модифікованих впровадженням металічних та РЗ активаторів для отримання керованих елементів фотоники, ІЧ оптики, оптоелектроніки, сенсорної та телекомунікаційної техніки. Для досягнення поставленої мети, в проєкті було вирішено ряд часткових задач, зокрема: 1) підготовлено взірці немодифікованих склуватих систем на основі ХС типу $As_x(S/Se)_{100-x}$, ХГС $65GeS_2-25Ga_2S_3-10CsCl$ і БС $Li_2B_4O_7$, вивчено їх мікроструктуру та оптичні властивості; проведено квантово-хімічне моделювання структурних неоднорідностей, визначено оптимальні склади для впровадження металічних активаторів, запропоновано конфігураційно-ентропійну модель та параметризовано ефекти власного наноструктурування; 2) вивчено ефекти металоактивації та отримано взірці метал-активованих склуватих систем, зокрема $Ga_x(As_{0.4}Se_{0.6})_{100-x}$ для $x=1-5$, $(80GeS_2-20Ga_2S_3)_{100-x}(CsCl)_x$ для $x=5, 10, 15, 20$ (в т.ч. $65GeS_2-25Ga_2S_3-10CsCl$) та $Li_2B_4O_7:Ag/Gd/Er$; досліджено їх експлуатаційні характеристики та ідентифіковано механізми домішкового наноструктурування; 3) синтезовано метал-активовані склувати системи з РЗ-йонами (в т.ч. ХС $As/Ge-S/S-Ga:Er^{3+}$, ХГС $65GeS_2-25Ga_2S_3-10CsCl:Er^{3+}$ та БС $Li_2B_4O_7:Er^{3+}$), проведено їх механохімічну активацію; досліджено експлуатаційні характеристики, представлено аналітичний опис та ідентифіковано механізми наноструктурування, запропоновано алгоритм пошуку склуватих середовищ з наперед визначеними експлуатаційними властивостями.

Реферат англійською:

Physical peculiarities and mechanisms of nanostructurization under mechanochemical treatment and doping by metallic and rare-earth (RE) activators were recognized in covalent-network glassy systems based on chalcogenide, chalcobalide and borate glasses (ChG, ChHG, BG). Methodology of nanostructurization phenomena in these systems modified by metallic and RE activators was justified for guided photonics, IR optics, optoelectronics, sensing and telecommunication technique. The partial tasks have been resolved to achieve main aim of the project, specifically: 1) unmodified glassy systems based on $As_x(S/Se)_{100-x}$, $65GeS_2-25Ga_2S_3-10CsCl$ and $Li_2B_4O_7$ were prepared, their microstructure and optical properties were examined; quantum-chemical modelling of intrinsic inhomogeneities in was performed, optimal compositions of vitreous media most suitable for metallic and RE doping were defined; configuration-enthalpic model was developed to parameterize nanostructurization in these systems under mechanochemical activation; 2) effects of metallic activators were studied in metal-activated ChG, ChHG and BG, in part, $Ga_x(As_{0.4}Se_{0.6})_{100-x}$ for $x=1-5$; $(80GeS_2-20Ga_2S_3)_{100-x}(CsCl)_x$ for $x=0, 5, 10, 15, 20$, including the optimized $(65GeS_2-25Ga_2S_3)-10CsCl$ composition; and $Li_2B_4O_7:Ag/Gd/Er$; their exploitation properties were studied and mechanisms of induced nanostructurization were identified; 3) metal-activated glassy systems with RE ions (incl. $As/Ge-S/S-Ga:Er^{3+}$, $65GeS_2-25Ga_2S_3-10CsCl:Er^{3+}$ and $Li_2B_4O_7:Er^{3+}$) were synthesized, their mechanochemical treatment was performed; exploitation properties and respective atomic-specific and atomic-deficient species were studied in systems modified by metallic activators and RE ions; nanostructurization phenomenology (incl. analytical description and

microstructural mechanisms) was recognized to develop the algorithm for glassy systems with beforehand determined exploitation properties.

Індекс УДК: 544.23, 621.373, 539.213.2

Коди тематичних рубрик: 31.15.21.09, 47.09.48

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Шпотюк Олег Йосипович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методологія формування-стабілізації-функціонування власних нанорозмірних неоднорідностей в ковалентно-сіткових склуватих системах (КССС) на основі халькогенідних, халькогалогенідних і боратних стекол (ХС, ХГС і БС) з оптимізованими експлуатаційними характеристиками для відтворюваних і керованих елементів ІЧ оптики, оптоелектроніки, фотоніки, біомедицини, сенсорної та телекомунікаційної техніки.

Назва НТП англійською: Methodology of formation-stabilization-functionalization of nanoscale inhomogeneities in covalent-network glassy systems (CNGS) based on chalcogenide, chalcogalide and borate glasses (ChG, ChHG and BG) for guided IR optics, optoelectronics, photonics, biomedicine, sensing and telecommunication technique.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: фотоніка, ІЧ оптоелектроніка, сенсорна та оптоелектроніка техніки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано методологію керування властивостями ковалентно-сіткових склуватих системах на основі халькогенідних, халькогалогенідних і боратних стекол з використанням власних нанорозмірних неоднорідностей

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не 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:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Методологія формування-стабілізації-функціонування нанорозмірних неоднорідностей в композиційно-оптимізованих ковалентно-сіткових склуватих системах (КССС) на основі

халькогенідних, халькогалогенідних і боратних стекол (ХС, ХГС і БС) за рахунок впровадження домішкових металічних активаторів

Назва НТП англійською: Methodology of formation-stabilization-functionalization of nanoscale inhomogeneities in compositionally-optimized covalent-network glassy systems (CNGS) based on chalcogenide, chalcohalide and borate glasses (ChG, ChHG and BG) owing to incorporation of metallic activators

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: фотоніка, ІЧ оптоелектроніка, сенсорна та оптоелектрокомунікаційна техніки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена методологія формування-стабілізації-функціонування нанорозмірних неоднорідностей, які використовуються для керування властивостями ковалентно-сіткових склуватих системах на основі халькогенідних, халькогалогенідних і боратних стекол за рахунок впровадження домішкових металічних активаторів

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не 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:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Методологія формування-стабілізації-функціонування нанорозмірних неоднорідностей в метал-модифікованих ковалентно-сіткових склуватих системах (KCCC) на основі халькогенідних, халькогалогенідних і боратних стекол (ХС, ХГС і БС) за рахунок впровадження рідкісноземельних (РЗ) активаторів

Назва НТП англійською: Methodology of formation-stabilization-functionalization of nanoscale inhomogeneities in metal-modified covalent-network glassy systems (CNGS) based on chalcogenide, chalcohalide and borate glasses (ChG, ChHG and BG) owing to incorporation of rare-earth activators

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: фотоніка, ІЧ оптоелектроніка, сенсорна та оптоелектрокомунікаційна техніки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано методологію формування-стабілізації-функціонування нанорозмірних неоднорідностей в метал-модифікованих ковалентно-сіткових склуватих системах на основі халькогенідних, халькогалогенідних і боратних стекл шляхом впровадження домішкових металічних активаторів

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не 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:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Oleh Shpotyuk, Mykola Vakiv, Andriy Kovalskiy, Roman Golovchak, Valentina Balitska, Mykhaylo Shpotyuk. Yaroslav Shpotyuk, Oleh Shpotyuk, Zdenka Lukáčová Bujňáková, Peter Baláž, Radiation-induced modification effects in covalent-network glass formers: phenomenological description within unified configuration-enthalpy model. – Applied Radiation and Isotopes 206 (2024) 11255–1–6. (Q3) <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2024.11255>

Oleh Shpotyuk, Zdenka Lukáčová Bujňáková, Peter Baláž, Andriy Kovalskiy, Małgorzata Sznajder, Jozef Cebulski, Yaroslav Shpotyuk, Pavlo Demchenko, Ihor Syvorotka, Equimolar As₄S₄/Fe₃O₄ nanocomposites fabricated by dry and wet mechanochemistry: some insights on magnetic-fluorescence functionalization of an old drug. – Materials 17(8) (2024) 1726–1–18. (Q2) <https://doi.org/10.3390/ma17081726>

Elena Echeverria, John McClory, Lauren Samson, Katherine Shene, Juan A. Colón Santana, Yaroslav Burak, Volodymyr Adamiv, Ihor Teslyuk, Lu Wang, Wai-Ning Mei, Kyle A. Nelson, Douglas S. McGregor, Peter A. Dowben,

Carolina C. Ilie, James Petrosky, and Archit Dhingra / LithiumTetraborate as a Neutron Scintillation Detector: A Review. – Crystals 14(1) 2024 61. (Q2) <https://doi.org/10.3390/cryst14010061>

Volodymyr Adamiv, Yaroslav Burak, Natalia Volodko, Ulyana Dutchak, Taras Izo, Ihor Teslyuk, and Andriy Luchechko. Effect of gamma-irradiation on the photoluminescence of silver-doped lithium triborate glass. – Applied Optics 63(10) 2024 2630-2635. (Q2) <https://doi.org/10.1364/AO.514966>

B.V. Padlyak, I.I. Kindrat, V.T. Adamiv, A. Drzewiecki, I. Stefaniuk / Spectroscopic properties and photoluminescence of the Li₂B₄O₇:Mn,Sm glass // Materials Research Bulletin 175 (2024) 112788. (Q1) <https://doi.org/10.1016/j.materresbull.2024.112788>

Oleh Shpotyuk, Malgorzata Hyla, Adam Ingram, Yaroslav Shpotyuk, Vitaliy Boyko, Pavlo Demchenko, Renata Wojnarowska-Nowak, Zdenka Lukáčová Bujňáková, Peter Baláž, Nanostructured Molecular-Network Arsenoselenides from the Border of a Glass-Forming Region: a Disproportionality Analysis Using Complementary Characterization Probes – Molecules 29(16) (2024) 3948-1-27. (Q1) <https://doi.org/10.3390/molecules29163948>

Oleh Shpotyuk, Malgorzata Hyla, Yaroslav Shpotyuk, Zdenka Lukáčová Bujňáková, Peter Baláž, Pavlo Demchenko, Andrzej Kozdras, Vitaliy Boyko, Andriy Kovalskiy, Molecular-Network Transformations in Tetra-Arsenic Triselenide Glassy Alloys Tuned within Nanomilling Platform – Molecules, 2024, v. 29(14), p. 3245-1-20. (Q1) <https://doi.org/10.3390/molecules29143245>

Oleh Shpotyuk, Adam Ingram, Yaroslav Shpotyuk, Zdenka Lukáčová Bujňáková, Peter Baláž. Milling-driven volumetric nanostructurization in glassy-crystalline As₇₀Se₃₀ characterized in terms of modified Positronics approach. – Macromolecular Symposia 413 (2024) 23000246-1-3. (Q4) <https://doi.org/10.1002/masy.202300246>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мельник Володимир Петрович

д. філ. н., 09.00.01

Перелік осіб-виконавців

Адаменко Дмитро Ігорович

(д. ф.-м. н., 01.04.05)

Адамів Володимир Теодорович

(д. ф.-м. н., 01.04.07)

Бойко Віталій Теодорович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Влох Ростислав Орестович

(д.ф.-м.н., 01.04.05)

Дудок Тарас Григорович

(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Костирко Мирослав Євгенійович

(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Теслюк Ігор Михайлович

(01.04.07)

Шпотюк Олег Йосипович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Шпотюк Ярослав Олегович

(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Костирко М.Є.

Телефон

+38 (032) 261-14-88

Реєстратор

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

