Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U031388

Державний реєстраційний номер: 0122U000942

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-04-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Отримання стекол систем AgCl(Br,I)–Ga2S3–La2S3 легованих РЗМ (Pr, Nd, Dy, Er). Дослідження структури стекол. Вивчення генерації лазерного випромінювання в синтезованих стеклах та монокристалах.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Волинський національний університет імені Лесі Українки

Код за ЄДРПОУ: 02125102

Місцезнаходження: проспект Волі, буд. 13, м. Луцьк, Луцький р-н., Волинська обл., 43025, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380332720127, 380332241007

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: 0002767700

Місцезнаходження: , м. Київ, 03135, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон:

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 420.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Ефективні матеріали для напівпровідникової техніки на основі халькогенідів та галогенідів металів

Назва роботи англійською:

Effective materials for semiconductor technology based on chalcogenides and metal halides

Реферат українською:

Розроблена технологія отримання сполук AgAs3Se5, Ag2GeS3, Ag2SnAs6Se12, AgGaGeS4, AgGaGe3Se8, AgGaGe5Se12, легованих одночасно двома РЗМ. Побудовані стабільна та метастабільна діаграми стану систем Ag2S(Se)–Ge(Sn)S(Se)2–As2S(Se)3 у повному концентраційному інтервалі. Досліджено кристалічні структури нових тетрарних сполук AIBIII2X3Hal, де AI – Cu, Ag; BIII – Ga, In; X □ S, Se, Te. Встановлено концентраційні межі легування РЗМ у системах Ga2S3–Ge(Sn)S2–As(Sb)2S3. Досліджено спектри поглинання легованих та нелегованих халькогенідів та халькогалогенідів. Встановлено області склоутворення в системах AgHal–Ga2S3–La2S3 (50–75 мол.% Ga2S3 по перерізу La2S3–Ga2S3 та до 5-6 мол.% AgHal). За кімнатної температури досліджено спектри оптичного поглинання стекол системи Ga2S3–La2S3–Er2S3–AgCl(I) в діапазоні 4000–10500 Å. Стекла прозорі у видимому діапазоні і містять вузькі смуги поглинання в зразках легованих Ербієм. Досліджено спектри фотолюмінесценції (ФЛ) стекол систем AgHal–Ga2S3–La2S3 з додаванням Er2S3 при збудженні лазером із довжиною хвилі 532 нм. Зафіксовано три інтенсивні максимуми ФЛ (660, 810, 855 нм) і один (980 нм) меншої інтенсивності. Одержані смуги випромінювання пов'язані з переходами в 4f оболонці іонів Ербію. З додаванням Er2S3 інтенсивність ФЛ зменшується внаслідок концентраційного гашення інтенсивності. Області склоутворення в квазіпотрійних системах Ag2S–GeS2–As(Sb)2S3 займають більше половини поверхні площини трикутника. Максимальний вміст Ag2S, що входить до складу скла, становить 70 мол.% Ag2S на стороні Ag2S–As2S3 та 55 мол.% Ag2S на стороні Ag2S–GeS2. Для дослідження ФЛ властивостей при подвійному легуванні були обрані сплави складу 50 мол.% Ag2S – (48–x) мол.% GeS2 – 2 мол.% Nd2S3 – x мол.% Er2S3 та 20 мол.% Ag2S – 60 мол.% GeS2 – (18-y) мол.% Sb2S3 – 2 мол.% Nd2S3 – x мол.% Er2S3, де x=1, 2, 3, 4. При кімнатній температурі спектри мають два максимуми при 1070 та 1350 нм, які відповідають переходам 4F3/2□4 I11/2 та 4F3/2□4 I13/2 в іонах Nd3+.

Реферат англійською:

Crystal growth technology was developed for compounds AgGaGeS4, AgGaGe3Se8, AgGaGe5Se12, Ag2GeS3, AgAs3Se5, Ag2SnAs6Se12, doped with two rare earths simultaneously. Stable and metastable phase diagrams of the Ag2S(Se)–Ge(Sn)S(Se)2–As2S(Se)3 systems in the entire concentration range were constructed. Crystal structure of new quaternary compounds AIBIII2X3Hal where AI – Cu, Ag; BIII – Ga, In; X □ S, Se, Te, was determined. Concentration limits of rare earth doping in the Ga2S3–Ge(Sn)S2–As(Sb)2S3 systems were determined. Absorption spectra of doped and undoped chalcogenides and chalcohalides were studied. Glass formation regions were established in the AgHal–Ga2S3–La2S3 systems (50–75 mol.% Ga2S3 at the La2S3–Ga2S3 section and up to 5–6 mol.% AgHal). Optical absorption spectra of glasses of the Ga2S3–La2S3–Er2S3–AgCl(I) systems in the 4000–10500 Å range were studied at room temperature. The glasses are transparent in the visible range and contain narrow absorption bands in Er-doped samples. Photoluminescence (PL) spectra of glasses of the AgHal–Ga2S3–La2S3 systems doped with Er2S3 when excited by a 532 nm laser were studied. Three intense PL maxima (660, 810, 855 nm) and one of lower intensity (980 nm) were recorded. The resulting emission bands are associated with transitions in the 4f shell of erbium ions. PL intensity decreases with the increase of Er2S3 content due to the concentration quenching. The glass formation regions in the quasi-ternary systems Ag2S–GeS2–As(Sb)2S3 occupy over half of the triangle area. The maximum Ag2S content incorporated in the glass is 70 mol.% Ag2S on the Ag2S–As2S3 side and 55 mol.% Ag2S on the Ag2S–GeS2 side. Alloys with composition of 50 mol.% Ag2S – (48–x) mol.% GeS2 – 2 mol.% Nd2S3 – x mol.% Er2S3 and 20 mol.% Ag2S – 60 mol.% GeS2 – (18-y) mol.% Sb2S3 – 2 mol.%

Nd2S3 – x mol.% Er2S3, where x=1, 2, 3, 4, were chosen for the study of PL properties with double doping.

Індекс УДК: 621.315.5/.6; 621.318.1; 666.65, 621.315.612.6; 666.266.3; 666.266.5; 666.266.6; 666.3/.7

Коди тематичних рубрик: 47.09, 47.09.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Олексеюк Іван Дмитрович

Науковий ступінь: д.х.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Монокристали сполук Ag2GeS3 та AgGaGe3Se8, леговані рідкісноземельними елементами (Er, Nd, Pr, Gd). Нові халькогенідні матеріали з ефективним випроміню¬ванням в ІЧ області спектру.

Назва НТП англійською: Single crystals of the compounds Ag2GeS3 and AgGaGe3Se8 doped with rare-earth elements (Er, Nd, Pr, Gd). New chalcogenide materials with efficient radiation in IR spectral region.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Технології, Матеріали

Галузь застосування: Промислова мікроелектроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Монокристалічні зразки речовин Ag2GeS3, леговані одночасно двома рідкісно-земельними металами (Er+Nd або Er+Pr), та AgGaGe3Se8, леговані рідкісно-земельними металами Gd, Er, Nd. Технології вирощування таких монокристалів. Створені матеріали для випромінювачів ІЧ світла, перетворювачів ІЧ світла у видиме, для робочих елементів лазерів для ближнього та середнього ІЧ-діапазонів є високоефективними, температурно стабільними і недорогими.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Компанії-виробники приладів на основі напівпровідникової електроніки

Перспективні ринки: Медична діагностика (лідарні системи виявлення та контролю як шкідливих речовин, так і антитіл)

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

1. Ivashchenko, I.A., Klymovych, O.S., Olekseyuk, I.D. et al. (2022) Quasi-Ternary System Ag2Se–GeSe2–As2Se3. J. Phase Equilib. Diffus., 43, 483–494. https://10.1007/s11669-022-00987-0

2. Ivashchenko, I.A., Olekseyuk, I.D., Gulay, L.D., Halyan, V.V., Kevshyn, A.H., Tishchenko, P.V., Strok, O.M. (2022) Crystal structure and physical properties of the quaternary phase CuGaxIn5–xS8, 1.4≤ x≤ 2.05, in the Cu2S–Ga2S3–In2S3 system. J. Solid State Chem., 310, 123034. https://10.1016/j.jssc.2022.123034

3. Halyan, V.V., Yukhymchuk, V.O., Ivashchenko, I.A., Kozak, V.S., Tyshchenko, P.V., Olekseyuk I.D. (2022) Synthesis and downconversion photoluminescence of Erbium-doped chalcohalide glasses of AgCl(I)–Ga2S3–La2S3 systems. Appl. Opt., 90, 5285–5290. https://www.osapublishing.org/ao/abstract.cfm?uri=ao-60-18-5285

4. Bellagra, H.K., Kogut, Y.M., Piskach, L.V. (2023) Component Interaction in the Quasi-Ternary System PbSe–Ga2Se3–GeSe2. J. Phase Equilib. Diffus. 44, 3–16 https:// 10.1007/s11669-022-01017-9

5. M. Piasecki, O. V. Parasyuk, V. Pavlyuk, O. Y. Khyzhun, I. V. Kityk, G. L. Myronchuk, K. T. Wojciechowski, S. I. Levkovets, L. V. Piskach, A. O. Fedorchuk, P. M. Fochuk, V. Wood, M. Yarema. (2022) Searching for better X-ray and □-ray photodetectors: structure–composition properties of the TlPb2Br5–xIx quaternary system. Mater. Adv., 3, 4006-4014. DOI: 10.1039/D1MA01259B

6. Berezniuk O. P., Petrus' I. I., Olekseyuk I. D., Zamuruyeva O. V., Skipalskiy M. I. (2022) Phase equilibria, glass formation and optical properties of glasses in the Ag2S – BIVS2 – CV2S3 systems (BIV – Ge, Sn; CV – As, Sb). Physics and Chemistry of Solid State. Section: Chemistry, 23 (№ 1) 57-61. https://doi.org/10.15330/pcss.23.1.57-61

7. Berezniuk O. P., Petrus' I. I., Olekseyuk I. D., Smitiukh O. V., Zamuruyeva O. V., Nakhod V. V. (2022) The Ag2S – GeS2 – P2S5 system at 500 K. J. Solid State Chem. 313, 123340 https://doi.org/10.1016/J.JSSC.2022.123340

8. V.V. Halyan, T.K. Yatcynyuk, V.O. Yukhymchuk, S.V. Virko, Yu.M. Lyaschuk, M.V. Valakh, I.A. Ivashchenko, O.O. Lebed, M.A. Skoryk, A.P. Litvinchuk (2023) Optical properties of □-sensing □-GaLaS3: Er crystal. J. Phys. D: Appl. Phys., 56, 435102. https://doi.org/10.1088/1361-6463/ace7db

9. Ivashchenko, I.A., Kozak, V.S., Gulay, L.D. et al. (2023) Phase Equilibria in the Quasi-Ternary System Cu2Se–In2Se3–CuI and the Crystal Structure of the AIBIII2XVI3YVII Compounds, Where AI–Cu, Ag; BIII–Ga; XVI–Cl, Br, I; YVII–S, Se, Te. J. Phase Equilib. Diffus. 44, 714–728. https://doi.org/10.1007/s11669-023-01073-9

10. Valakh M., Litvinchuk A., Havryliuk Y., Yukhymchuk V., Dzhagan V., Solonenko D., Kulinich S., Piskach L., Kogut Y., He L., Zahn D.R.T. (2023) Raman- and Infrared-Active Phonons in Nonlinear Semiconductor AgGaGeS4. Crystals, 13, 148. https://doi.org/10.3390/cryst13010148

11. Березнюк, О., Смітюх, О., Піскач, Л. (2022) Взаємодія по перерізах Cu(Ag)7PS6 – Cu(Ag)8Ge(Sn)S6. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2 (№ 4), 3–16. https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-4-1

12. Березнюк О. П., Алрікік М., Когут Ю. М., Піскач Л. В. (2022) Фазові рівноваги в системах Cu(Ag)2S – Sb2S3 – SnS2. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2 (№ 4), 17-30. https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-4-2

13. Березнюк, О., Піскач, Л. (2023) Взаємодія в квазіпотрійній системі Cu2S – Sb2S3 – GeS2. Проблеми хімії та сталого розвитку, 3 (№ 3), 3-12. https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-1

14. Іващенко І.А., Панкевич В.З., Галян В.В., Гулай Л.Д., Піскач Л.В., Юрченко О.М. Спосіб вирощування монокристалів Ag186Ge93Er10Pr4S300: патент на корисну модель № 153429, Номер заявки: u202204538. Дата публікації відомостей про видачу патенту: 05.07.2023. Бюл. № 27/2023

15. Іващенко І.А., Панкевич В.З., Галян В.В., Гулай Л.Д., Піскач Л.В., Юрченко О.М. Спосіб вирощування монокристалів Ag186Ge93Er10Nd4S300: патент на корисну модель № 153430. Номер заявки: u202204539. Дата публікації відомостей про видачу патенту: 05.07.2023. Бюл. № 27/2023

16. Юрченко О.М., Панкевич В.З., Іващенко І.А., Гулай Л.Д., Спосіб отримання монокристалів AgGaGe3Se8, легованих 0,5 та 1 % Me2Se3, де Me – Gd, Er, Nd: патент на корисну модель № 154566; Україна, C30B11/00, заявл. 15.05.2023; опубл. 22.11.2023, Бюл. № 47/2023

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Цьось Анатолій Васильович
д. фіз. вих.

Перелік осіб-виконавців

Іващенко Інна Алімівна
(к. х. н., 02.00.01)

Галян Володимир Володимирович

Галян Володимир Володимирович
(д. ф.-м. н., 01.04.10)

Когут Юрій Миколайович
(к. х. н.)

Панкевич Володимир Зіновійович
(к. ф.-м. н.)

Піскач Людмила Василівна
(к. х. н., 02.00.01)

Відповідальний за підготовку облікових документів Ліповська-Маковецька Н.І.

Телефон +38 (050) 615-66-00

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

