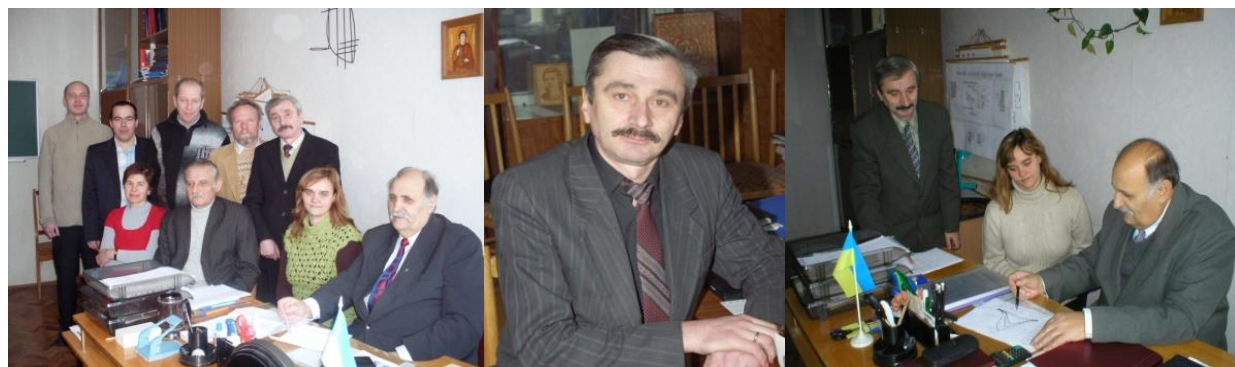


ФІЗИКА СТРУКТУРНИХ ДЕФЕКТІВ В НАПІВПРОВІДНИКАХ



Керівник – Божко Володимир Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірвальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Член українського фізичного товариства, вчений секретар спеціалізованої вченої ради з фізики напівпровідників та діелектриків (1996-2013). Відмінник освіти України (2002 р.). Нагороджений Почесною грамотою Міністерства науки і освіти України (2010), грамотами керівних органів області та університету.

Електронна адреса: bozhko.volodymyr@eenu.edu.ua
Scopus author ID: [6601954311](https://orcid.org/0000-0001-9141-3111)

Напрями наукових досліджень: фізика структурних дефектів в напівпровідниках, вплив дефектів технологічного походження на фізичні властивості складних напівпровідникових сполук.

Основні наукові роботи: опубліковано понад 200 наукових праць:

1. On the preparation and photoelectric properties of $Tl_{1-x}In_{1-x}Sn_xSe_2$ ($x = 0.1-0.25$) alloys / S. P. Danylchuk, G. L. Myronchuk, M. Yu. Mozolyuk, V. V. Bozhko // Semiconductors. – 2016. – V. 50. – P. 38–42.

2. Molecular Crystals and On the preparation and photoelectric properties of $Tl_{1-x}In_{1-x}Sn_xSe_2$ ($x = 0.1-0.25$) alloys / Danylchuk S.P., Myronchuk G.L., Mozolyuk M.Y., Bozhko V.V. // Semiconductors. – 2016. – V. 50, Issue 1, P. 38–42.

3. Enhanced persistent photoconduction in $CuInS_2-ZnIn_2S_4$ alloys single crystals and processes of its relaxation / V. V. Bozhko, A. V.

Novosad, O. V. Parasyuk, N. Vainorius, V. Vertelis, A. Nekrošius, V. Kažukauskas // Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2016. – V. 627. – P. 153–162.

4. Електричні Growth and analysis of nanostructured $CuInSe_2-ZnIn_2Se_4$ solid solutions: Their electrical and photoelectrical properties / V.V. Bozhko, O.V. Novosad, O.V. Parasyuk, V.R. Kozer, V. Vertelis, V. Kažukauskas // Materials Today: Proceedings – 2015. – Vol. 2, № 1 – P. 178–192.

5. Photoconductivity relaxation processes in $Cu_{1-x}Zn_xInS_2$ solid solutions / V. V. Bozhko, A. V. Novosad, O. V. Parasyuk, N. Vainorius, V. Vertelis, A. Nekrošius, V. Kažukauskas // Materials Science in Semiconductor Processing. – 2015. – Vol. 39. – P. 665–670.

Наукове керівництво захищеними кандидатськими дисертаціями:

Булатецька Л. В. "Електричні і оптичні властивості монокристалів CdS , $AgCd_2GaS_4$ та

$A_2^I HgC^{IV}D_4^{VI}$ ($A^I - Cu, Ag; C^{IV} - Ge, Sn; D^{IV} - S, Se$) з дефектами структури"

Галян В. В. «Вплив модифікаторів (HgSe, Cu₂Se) на фізичні властивості склоподібного диселеніду германію»

Новосад О. В. «Електричні, фотоелектричні та оптичні властивості монокристалів Cu_{1-x}Zn_xInSe₂ та Cu_{1-x}Zn_xInS₂ та бар'єрних структур на їх основі»

АНОТАЦІЯ

Більшість активних центрів, які визначають електричні, оптичні, фотоелектричні властивості напівпровідників зв'язані з структурними дефектами, або комплексами дефектів. Встановлення природи структурних дефектів, механізмів їх взаємодії між собою і легуючими домішками, вивчення їх впливу на фізичні властивості напівпровідникових матеріалів є однією з найважливіших задач сучасної електроніки, оптоелектроніки і нелінійної оптики. В умовах підвищення ролі ядерної енергетики, космічних технологій великої актуальності набуває створення радіаційно стійких складних напівпровідникових матеріалів і сплавів на їх основі для електронних приладів, призначених функціонувати в полях підвищеної радіації. Тематика наукового осередку відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки в Україні.

ОСНОВНИЙ ДОРОБОК

Встановлені основні механізми утворення радіаційних дефектів. Запропоновані не суперечливі моделі дефектних комплексів і механізми їх перебудови під впливом різних зовнішніх факторів. Проведено ряд досліджень впливу структурних дефектів на кінетичні, тензоелектричні параметри в елементарних напівпровідниках. Проведені дослідження фізичних параметрів нових складних халькогенідних та галогенідних сполук, які мають перспективу використання в електронній та оптоелектронній техніці.

ПРЕДСТАВНИКИ

Богданюк Микола Сергійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна адреса: fti@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: фізика дефектів, включаючи радіаційну фізику складних напівпровідникових сполук.

Основні наукові роботи:

1. Встановлення впливу катіонного заміщення на фізичні властивості кристалів твердих розчинів групи $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$ / Оксана Замуруєва, Микола Богданюк, Юрій Булік, Андрій Коровицький, Вадим Хомік // Наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. Сер. Фіз. науки. – 2017. – №14-15. – С. 18-22.

2. Фоточутливість і механізми проходження струму в поверхнево-бар'єрних структурах оксид - $Cd_{0.96}Zn_{0.04}Te$ / Новосад Олексій, Божко Володимир, Богданюк Микола, Божко Неоніла // Науковий вісник СХУ імені Лесі Українки. Фізичні науки. – 2015. – №10 (311) – С. 8–13.

3. Дослідження оптичних властивостей шаруватих кристалів $Tl_{1-x}In_{1-x}Si_xSe_2$ / Кажукаускас Вайдотас, Мирончук Галина, Замуруєва Оксана, Парасюк Олег, Шаварова Ганна, Богданюк Микола // Науковий вісник СХУ імені Лесі Українки. Фізичні науки. – 2013. – №26 (275) – С. 32–39.

Галян Володимир Володимирович - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна

адреса:

halyan.volodimir@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: фізика дефектів складних напівпровідникових сполук.

Основні наукові роботи:

1. I.V. Kityk, V.O. Yukhymchuk, A. Fedorchuk, V.V. Halyan, I.A. Ivashchenko, I.D. Oleksieyuk, M.A. Skoryk, G. Lakshminarayana, A.M. El-Naggar, A.A. Albassam, O.O. Lebed, M. Piasecki. Laser stimulated piezo-optics of γ -irradiated $(Ga_{55}In_{45})_2S_{300}$ and $(Ga_{54.59}In_{44.66}Er_{0.75})_2S_{300}$ single crystals // J. Alloys Compd. – 2017. – V. 722. – P. 265-271.

2. V. V. Halyan, O. Y. Khyzhun, I. A. Ivashchenko, A. H. Kevshyn, I. D. Oleksieyuk, P. Tyshchenko, O. P. Vovk, Y. V. Bulik, Electronic structure and optical properties of $(Ga_{70}La_{30})_2S_{300}$ and $(Ga_{69.75}La_{29.75}Er_{0.5})_2S_{300}$ single crystals, novel light-converting materials // Physica B: Condensed Matter. – 2018. – V. 544 – P. 10–16.

3. I.V. Kityk, K. Ozga, V. Halyan, I.A. Ivashchenko, M. Piasecki. $(Ga_{55}In_{45})_2S_{300}$

Nanocrystallites as Novel Materials for Nonlinear Optical Detection of Gamma Radiation // MRS Advances. – 2018. – V.3 (31). – P. 1783–1788

4. V.V. Halyan, I.A. Ivashchenko, A.H. Kevshyn, I.D. Olekseyuk, P.V. Tishchenko, A.P. Tretyak. Growth of the $(\text{Ga}_{69.5}\text{La}_{29.5}\text{Er})_2\text{S}_{300}$ Single Crystal and Mechanism of Stokes Emission // J. Nano- Electron. Phys. – 2019. – V.11. – P. 01008-1 - 01008-4.

5. V.V. Halyan, V.O. Yukhymchuk, Ye.G. Gule, K. Ozga, K.J. Jedryka, I.A.Ivashchenko, M.A. Skoryk, A.H. Kevshyn, I.D. Olekseyuk, P.V. Tishchenko, M.V. Shevchuk, M. Piasecki. Photoluminescence features and nonlinear-optical properties of the $\text{Ag}_{0.05}\text{Ga}_{0.05}\text{Ge}_{0.95}\text{S}_2\text{-Er}_2\text{S}_3$ glasses // Optical Materials. – 2019. – V. 90. – P. 84-88

Замуруєва Оксана Валеріївна - кандидат фізико-математичних наук, ст.викладач кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна адреса:

zamuruyeva.oksana@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: фізика дефектів складних напівпровідникових сполук.

Основні наукові роботи:

1. Electronic structure and photoelectrical properties of $\text{Ag}_2\text{In}_2\text{SiSe}_6$ and $\text{Ag}_2\text{In}_2\text{GeSe}_6$ / O. Y. Khyzhun, G. L. Myronchuk, O. V. Zamurueva, O. V. Parasyuk // Opt. Mater. – 2014. – Vol. 38. – P. 10–16.

2. Transport phenomena in single crystals $\text{Tl}_{1-x}\text{In}_{1-x}\text{Ge}_x\text{Se}_2$ ($x=0.1, 0.2$) / O. V. Zamurueva, G. L. Myronchuk, K. Ożga, M. Szota, A. M. El-Naggar, A. A. Albassam, O. V. Parasyuk, L. V. Piskach, I. V. Kityk // Arch. Metall. Mater. – 2015. – Vol. 60, № 3. – P. 2025–2028.

3. Huge operation by energy gap of novel narrow band gap $\text{Tl}_{1-x}\text{In}_{1-x}\text{B}_x\text{Se}_2$ ($\text{B} = \text{Si}, \text{Ge}$): DFT, X-ray emission and photoconductivity studies / M. Piasecki, G. L. Myronchuk, O. Y. Khyzhun, O. V. Parasyuk, A. O. Fedorchuk, A. Albassam, A. M. El-Naggar, I. V. Kityk // Mater. Res. Express. – 2016. – Vol. 3, № 2. – P. 025902.

4. $\text{Tl}_2\text{S-Ga}_2\text{S}_3\text{-GeS}_2$ glasses for optically operated laser third harmonic generation // O. V. Tsisar, L. V. Piskach, O.V. Zamurueva, O. V. Parasyuk, L. P. Marushko, I. D. Olekseyuk, P. Czaja, P. Karasiński, A. M. El-Naggar, A. A. Albassam, G. Lakshminarayana / Journal of Materials Science: Materials in Electronics. December – 2017. – Volume 28, Issue 24.

5. Optical and non-linear optical properties of the solid solutions $\text{AgGaGe}_{3(1-x)}\text{Si}_{3x}\text{Se}_8$ // El-Naggar, A.M., Albassam, A.A., Parasyuk, O., Kityk, I.V., Myronchuk, G., Zamuruyeva, O., Kot, Y., Myronchuk, D., Wojnarowska-Nowak, R., Prokhorenko, S., Piasecki, M. / Optik. September 2018. – Volume 168, Pages 397-402

Кевшин Андрій Григорович - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна

адреса:

kevshin.andriy@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: фізика дефектів складних напівпровідникових сполук.

Основні наукові роботи:

1. Kityk I.V. $(\text{Ga}_{54.59}\text{In}_{44.66}\text{Er}_{0.75})_2\text{S}_{300}$ single crystal: novel material for detection of γ -radiation by photoinduced nonlinear optical method / I.V. Kityk, V.V. Halyan, A.H. Kevshyn, I.A. Ivashchenko, I.D. Olekseyuk, O.O. Lebed, G. Lakshminarayana, M. Piasecki // J Mater Sci: Mater Electron. –

2. Effect of temperature on the structure and luminescence properties of $\text{Ag}_{0.05}\text{Ga}_{0.05}\text{Ge}_{0.95}\text{S}_2\text{-Er}_2\text{S}_3$ glasses / V.V. Halyan, I.V. Kityk, A.H. Kevshyn, I.A. Ivashchenko, G. Lakshminarayana, M.V. Shevchuk, A. Fedorchuk, M. Piasecki // Journal of Luminescence. – 2017. – V. 181. P. – 315–320.

3. Kityk I.V. NIR and visible luminescence features of erbium doped $\text{Ga}_2\text{S}_3\text{-La}_2\text{S}_3$ glasses / I.V. Kityk, V.V. Halyan, V.O. Yukhymchuk, V.V. Strelchuk, I.A. Ivashchenko, Ya. Zhydachevskyy, A. Suchocki, I.D. Olekseyuk, A.H. Kevshyn, M. Piasecki // Journal of Non-Crystalline Solids. – 2018. – V. 498. – P. 380–385.

4. Study of optical absorption in $\text{TlGaSe}_2\text{:Zn}^{2+}$ single crystals / Makhnovets, G.V., Myronchuk, G.L., Piskach, L.V. Vidrynskyi, B.V., Kevshyn, A.H. // Ukrainian Journal of Physical. – 2018. – V. 19. – P. 49-59

5. Halyan V.V. Photoluminescence features and nonlinear-optical properties of the $\text{Ag}_{0.05}\text{Ga}_{0.05}\text{Ge}_{0.95}\text{S}_2\text{-Er}_2\text{S}_3$ glasses / V.V. Halyan, V.O. Yukhymchuk, Ye.G. Gule, K. Ozga, K.J. Jedryka, I.A. Ivashchenko, M.A. Skoryk, A.H. Kevshyn, I.D. Olekseyuk, P.V. Tishchenko, M.V. Shevchuk, M. Piasecki // Optical Materials. – 2019. – Vol. 90. – P. 84-88

Миرونчук Галина Леонідівна - доктор фізико-математичних наук, професор кафедри

експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна адреса:

myronchuk.halyna@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: фізика

дефектів складних напівпровідникових сполук

Основні наукові роботи:

1. Пат. 109140 Україна, МПК (2016.01): С30В 31/00, С22С 45/00, Н01L 31/00 „Спосіб підвищення фотопровідності кристалів халькогеніду індію талію (TlInSe₂)” / Замуруєва О. В., Мирончук Г. Л., Кітик І. В., Пясецький М., 10.08.2016

2. Пат. 116902 Україна, МПК (2006) : С30В 11/00 „Спосіб отримання фото резисторів на основі кристалів TlInSe₂” / Замуруєва О. В.; Мирончук Г. Л.; Коровицький А. М.; Кітик І. В.; Махновець Г. В., 12.06.2017, бюл. № 11

3. O.Y. Khyzhun, V.S. Babizhetskyy, I.V. Kityk, G.L. Myronchuk, J. Jedryka, G. Lakshminarayana, V.O. Levytskyu, O.V. Tsisar, L.V. Piskach, O.V. Parasyuk, A.M. El Naggar, A.A. Albassam, M. Piasecki / Thallium indium germanium sulphide (TlInGe₂S₆) as efficient material for nonlinear optical application / Journal of Alloys and Compounds 735 (2018) 1694-1702

4. A.O. Fedorchuk, O.V. Parasyuk, O. Cherniushok, B. Andriyevsky, G.L. Myronchuk, O.Y. Khyzhun, G. Lakshminarayana, J. Jedryka, I.V. Kityk, A.M. ElNaggar, A.A. Albassam, M. Piasecki / PbGa₂GeS₆ crystal as a novel nonlinear optical material: Band structure aspects / Journal of Alloys and Compounds 740 (2018) 294-304

5. A.M. El-Naggar, A.A. Albassam <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369800118304347> - !, G.L. Myronchuk, O.V. Zamurueva, I.V. Kityk, P. Rakus, O.V. Parasyuk, J. Jedryka, V. Pavlyuk, M. Piasecki / Photoconductivity and laser operated piezoelectricity the Ag-Ga-Ge-(S,Se) crystals and solid solutions Materials Science in Semiconductor Processing 86 (2018) 101-110

Новосад Олексій Володимирович - кандидат фізико-математичних наук, ст.викладач кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна адреса: ovosa@ukr.net

Напрямок наукових досліджень: фізика дефектів складних напівпровідникових сполук.

Основні наукові роботи:

1. Growth and analysis of nanostructured CuInSe₂-ZnIn₂Se₄ solid solutions: Their electrical and photoelectrical properties / V. V. Bozhko, O. V. Novosad, O. V. Parasyuk, V. R. Kozher, V. Vertelis, V. Kazukauskas // Materials Today: Proceedings – 2015. – Vol. 2, № 1 – P. 178–192.

2. Enhanced persistent photoconduction in CuInS₂-ZnIn₂S₄ alloys single crystals and processes of its relaxation / V. V. Bozhko, A. V. Novosad, O. V. Parasyuk, N. Vainorius, V. Vertelis, A. Nekrošius, and V. Kazukauskas // Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2016. – Vol. 627. – P. 153–162.

3. Low-temperature photoconductivity and thermostimulated conductivity of Tl_{1-x}In_{1-x}Sn_xSe₂ single crystals / V. Kazukauskas, G. L. Myronchuk, R. Garbacauskas, O. V. Parasyuk, S. Savicki, O. V. Novosad, S. P. Danylchuk, L. V. Piskach // Sensor Electronics and Microsystem Technologies 2018. – T. 15, № 1 – P. 53–62.

4. Specific Features of Photoconductivity of Tl_{1-x}In_{1-x}Sn_xSe₂ Monocrystals at Low Temperatures / O. V. Novosad, G. L. Myronchuk, S. P. Danylchuk, O. V. Zamurueva, L. V. Piskach, I. V. Kityk, M. V. Piasecki, O. V. Tsisar // Physics and chemistry of solid state. – 2019. – Vol. 20, № 1 – P. 50–55.

5. Photoconductivity of Tl_{1-x}In_{1-x}Sn_xSe₂ single crystals at low temperatures / Vaidotas Kazukauskas, Galyna L. Myronchuk, Oleh V. Parasyuk, Edvinas Gvozdiovas, Oleksiy V. Novosad, Justas Kvedaravicius, Sergiy P. Danylchuk, Lyudmyla V. Piskach // Proceedings of the Romanian Academy, Series A. – 2019. – Vol. 20, № 3 – P. 243–249.

Федосов Сергій Анатолійович - доктор фізико-математичних наук, професор кафедри кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна

адреса:

fedosov.serhiy@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: фізика дефектів, включаючи радіаційну фізику складних напівпровідникових сполук.

Основні наукові роботи:

1. Шипелик Ю. П., Федосов С. А. Методики та техніки вимірювання іонізації та їх проблематика // Прогресивні технології та прилади. 2019. № 14(1). С. 159–164.

2. Механізм фотолюмінесценції монокристалу (Ga_{54.59}In_{44.66}Er_{0.75})₂S₃₀₀ /

Галян В. В., Іващенко І. А., Олексеюк І. Д., Федосов С. А., Третяк А. П., Данилюк І. В., Лебедь О. О., Кевшин А. Г., Тищенко П. В. // Прогресивні технології та прилади. 2019. № 14(1). С. 52–57.

3. Features of Structural Inhomogeneities in Doped Cadmium Antimonide Crystals / Yu. V. Koval, D. A. Zakharchuk, L. V. Yashchynskiy, L. I. Panasjuk, S. A. Fedosov // Phys. Chem. Solid State. – 2017. – Vol. 18, № 3. – P. 321–323.

4. Effect of Uniaxial Pressure on the σ_2 -conductivity of Heavily Doped p-Si(B) / L. I. Panasjuk, V. V. Kolomoets, V. M. Ermakov, S. A. Fedosov // J. Nano-Electron. Phys. – 2017. – Vol. 9, № 1. – P. 01020-1–01020-5.

5. Changing of the Anisotropy Parameter of Mobility in n-Ge Single Crystals with Heterogeneous Distribution of Doping Impurity / D. A. Zakharchuk, Y. V. Koval, L. V. Yashchynskiy, S. A. Fedosov // J. Nucl. Phys. At. Energy. – 2014. – Vol. 15, № 1. – P. 66–69.

Шаварова Ганна Петрівна - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Електронна адреса:
shavarova.hanna@eenu.edu.ua

Напрямок наукових досліджень: фізика дефектів складних напівпровідникових сполук.

Основні наукові роботи:

1. Шаварова Г.П. Елементи структурної кристалографії: курс лекцій / Г.П. Шаварова, Г.П. Хмарук. – Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 87 с.

2. Температурна залежність питомої електропровідності монокристалів $Tl_{1-x}In_xGe_xSe_2$ ($x=0,1; 0,2$) уздовж і перпендикулярно до шарів / Кітик Іван, Мирончук Галина, Замуруєва Оксана, Парасюк Олег, Шаварова Ганна // Науковий вісник СНУ імені Лесі Українки. Фізичні науки. – 2015. – №10 (311) – С. 13–17.

3. Кінетика релаксації фотопровідності в кристалах $Ag_2In_2Si(Ge)Se_6$ / Замуруєва Оксана, Мирончук Галина, Парасюк Олег, Шаварова Ганна // Науковий вісник СНУ імені Лесі Українки. Фізичні науки. – 2014. – №15 (292) – С. 10–15.

4. Вплив легування Zn на оптичні властивості халькогенідних монокристалів $TlGaSe_2$ / Мирончук Галина, Махновець Ганна, Шаварова Ганна, Рижук Анастасія, Судак Вадим // Науковий вісник СНУ імені Лесі Українки. Фізичні науки. – 2017. – №14-15 (363-364) – С.35-41.

5. Оптичне поглинання халькогенідних стекол $Ga_2S_3-La_2S_3$, легованих ербієм / В.В. Галян, А.Г. Кевшин, І.А. Іващенко І.Д. Олексеюк, І.В. Данилюк, Г.П. Шаварова // Фізика і хімія твердого тіла. – 2017. – Т. 18, № 3. – С. 342–346.

