

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

директор Інституту

монокристалів НАН України

академік НАН України

д-р фіз.-мат. наук, проф.

Ігор ПРИТУЛА

« 6 » червня



ВИТЯГ

з протоколу №1 розширеного засідання відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України
від «6» червня 2025 року

ПРИСУТНІ: головуєчий на засіданні – заступник завідувача відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України кандидат фізико-математичних наук **Гринь Леонід Олексійович**; директор Інституту монокристалів НАН України, академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор **Притула Ігор Михайлович**; завідувач відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України, член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор **Толмачов Олександр Володимирович**; заступник директора з наукової роботи Інституту монокристалів НАН України, доктор технічних наук, професор **Явецький Роман Павлович**; учений секретар Інституту монокристалів НАН України кандидат фізико-математичних наук **Кулик Костянтин Миколайович**; завідувачка відділу аспірантури Інституту монокристалів НАН України, кандидатка технічних наук **Костенюкова Олена Ігорівна**; завідувач відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України, кандидат технічних наук **Ніжанковський Сергій Вікторович**; старша наукова співробітниця відділу нелінійно-оптичних кристалів Інституту монокристалів НАН України, докторка

технічних наук **Безкровна Ольга Миколаївна**; старша наукова співробітниця відділу нелінійно-оптичних кристалів Інституту монокристалів НАН України, докторка технічних наук, старша дослідниця **Долженкова Олена Федорівна**; старший науковий співробітник відділу оптичних та лазерних кристалів, доктор технічних наук, старший дослідник **Шеховцов Олексій Миколайович**; завідувач відділу теорії конденсованого стану речовин доктор фізико-математичних наук, професор **Яновський Володимир Володимирович**; провідний науковий співробітник, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник відділу теорії конденсованого стану речовин **Філь Дмитро В'ячеславович**; старший науковий співробітник відділу оптичних та лазерних кристалів кандидат технічних наук **Волошин Олександр Вікторович**; старший науковий співробітник відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України, кандидат хімічних наук **Вовк Олег Михайлович**; старша наукова співробітниця відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України, кандидатка технічних наук **Крижановська Олександра Сергіївна**; старший науковий співробітник відділу нелінійно-оптичних кристалів Інституту монокристалів НАН України, кандидат хімічних наук **Софронов Дмитро Семенович**; старший науковий співробітник відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України, кандидат фізико-математичних наук **Ворона Ігор Олегович**; старший науковий співробітник відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України, кандидат технічних наук **Пархоменко Сергій Володимирович**; науковий співробітник відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України, кандидат технічних наук **Кривоногов Сергій Іванович**; науковий співробітник відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України, кандидат технічних наук **Коневський Павло В'ячеславович**; молодша наукова співробітниця відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України, кандидат технічних наук

Матвієнко Оксана Олегівна; молодший науковий співробітник відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України, кандидат технічних наук **Баранов В'ячеслав Валерійович;** молодший науковий співробітник відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України, доктор філософії в галузі матеріалознавства **Балабанов Антон Едуардович.**

Серед присутніх 4 доктори технічних наук, 4 доктор фізико-математичних, 10 кандидатів технічних наук, 3 кандидата фізико-математичних наук, 2 кандидата хімічних наук – фахівці зі спеціальності, з якої виконувалась дисертація.

СЛУХАЛИ:

1. Результати дисертаційної роботи СІРИКА Юрія Вікторовича на тему: «Отримання люмінесцентних евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ методом ГСК для LED/LD джерел білого світла», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

Науковий керівник – завідувач відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України, кандидат технічних наук, старший дослідник **НІЖАНКОВСЬКИЙ Сергій Вікторович.**

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Інституту монокристалів НАН України (протокол № 11 від 18.12.2020 р.). Уточнену редакцію теми дисертаційного дослідження затверджено на засіданні Вченої ради Інституту монокристалів НАН України (протокол № 10 від 26.10.2023 року).

2. Виступ здобувача.

3. Запитання до здобувача по темі дисертації ставили: академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор **Притула Ігор Михайлович;** докторка технічних наук **Безкровна Ольга Миколаївна;** доктор технічних наук **Явецький Роман Павлович;** доктор фізико-математичних наук **Філь Дмитро В'ячеславович;** докторка технічних наук

Долженкова Олена Федорівна; кандидатка технічних наук **Крижановська Олександра Сергіївна.**

4. Виступ наукового керівника.

5. В обговоренні дисертаційної роботи взяли участь: академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор **Притула Ігор Михайлович;** докторка технічних наук **Безкровна Ольга Миколаївна;** доктор технічних наук **Явецький Роман Павлович;** кандидат хімічних наук **Вовк Олег Михайлович;** кандидат хімічних наук **Софронів Дмитро Семенович;** кандидат фізико-математичних наук **Кулик Костянтин Миколайович.**

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК

про наукову новизну та практичне значення результатів дисертації СІРИК Юрія Вікторовича за темою: «Отримання люмінесцентних евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ методом ГСК для LED/LD джерел білого світла», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 132

Матеріалознавство

Обґрунтування вибору теми дослідження.

На сьогодні проводяться інтенсивні як наукові, так і комерційні дослідження, спрямовані на розробку джерел білого світла на основі лазерних діодів та потужних світлодіодів для різних застосувань.

Оскільки щільність потужності випромінювання LD на кілька порядків більша ніж у LED, фосфори-конвертери, що використовуються в лазерному освітленні, збуджуються потоками фотонів зі значно вищою щільністю, що супроводжується великими тепловими навантаженнями на матеріал конвертера. Крім того, застосування високо сфокусованого падаючого променя лазерного діода спричиняє необхідність сильного розсіювання світла

фосфором-конвертером для покращення ефективності екстракції та однорідності світла. Матеріали конвертерів, що використовуються на сьогодні в джерелах білого світла, недостатньо відповідають вимогам щодо радіаційної стійкості та термічної стабільності для потужного LED та LD випромінювання. Відсутність матеріалів з необхідними параметрами стримує розвиток джерел білого світла та створило запит на розробку нових матеріалів фотоконвертерів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до затвердженої теми дисертаційної роботи, індивідуального плану аспіранта, а також в рамках наступних наукових проєктів:

- проєкту науково-технічних (експериментальних) розробок за державним замовленням МОН України «Розроблення високоефективних люмінесцентних матеріалів для енергозберігаючих джерел білого світла та сцинтиляційної техніки» 2017-2018 рр. (№ держреєстрації 0117U007370);
- відомчої тематики на 2019-2022 рр. «Фізико-технологічні основи створення люмінесцентних кристалічних композитів для потужних LED/LD джерел білого світла» (№ держреєстрації 0120U101754);
- науково-технічного (інфраструктурного) проєкту 2023-2024 р.р. за темою «Забезпечення розробки та дослідження властивостей евтектичних композитів з тугоплавких оксидів» (№ держреєстрації 0123U102743).

Дослідження Сірика Ю. В. стали складовою частиною даних науково-дослідних робіт.

Мета і завдання дослідження.

Метою дисертаційної роботи було визначення умов отримання та закономірностей формування структурно-фазового стану евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ та їх впливу на механічні, оптичні, люмінесцентні

характеристики евтектичних композитів та світлотехнічні параметри конвертерів на їх основі.

Основні задачі:

- Встановити закономірності формування фазового складу та мікроструктури евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}$ та $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ в залежності від умов отримання методом ГСК.
- Дослідити вплив структурно-фазового стану, концентрації церію та умов відпалу на механічні, оптичні, люмінесцентні характеристики евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$.
- Встановити та оптимізувати світлотехнічні параметри люмінесцентних фотоконвертерів на основі евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$.

Об'єкт дослідження.

Процеси кристалізації, формування структури та функціональних властивостей евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}$ та $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$.

Предмет дослідження.

Структурно-фазовий стан, механічні, оптичні, люмінесцентні характеристики евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}$ та $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ та світлотехнічні параметри фотоконвертерів на їх основі.

Методи дослідження.

Отримання всіх злитків здійснювалось методом ГСК. Фазовий склад евтектики $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ досліджували методом рентгенофазового аналізу. Мікроструктуру досліджували методом оптичної та електронної мікроскопії. Морфологію та елементний склад зразків кераміки досліджували методами рентгеноструктурного та енергодисперсійного рентгенофлуорисцентного аналізу. Аналіз мікроструктури був виконаний за допомогою модифікованого методу хорд. Мікротвердість та тріщиностійкість евтектики визначалися за методом Віккерса шляхом вдавнення пірамідки в досліджуваний зразок. Люмінесцентні та оптичні характеристики визначалися методом оптичної

спектроскопії. Вимірювання світлотехнічних характеристик: внутрішнього квантового виходу (QY), корельованої колірної температури, хроматичних координат, індексу кольоропередачі вимірювались за допомогою стандартних методик.

Наукова новизна дослідження базується на таких основних положеннях:

1. Встановлено оптимальні температурно-кінетичні умови отримання методом горизонтальної спрямованої кристалізації в відновній атмосфері ($\text{Ar}+(\text{CO}, \text{H}_2)$) евтектичного композиту $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}$, що допований іонами церію (Ce^{3+}) в діапазоні концентрації до 4 ат. % церію у вихідній сировині, з керованою мікроструктурою типу «китайське письмо» (евтектична відстань λ_{eut} від $8,6 \pm 0,8$ до $72,4 \pm 0,6$ мкм) без виділення додаткових церійвмісних фаз.

2. Виявлено відхилення залежності характерної евтектичної відстані (λ_{eut}) від швидкості кристалізації (V) для евтектики $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}$ від теоретичної моделі Джексона-Ханта, згідно з якою $\lambda_{eut}^n \times V = const$, де $n=2$. Показано, що в діапазоні $V=5-50$ мм/год параметр $n \approx 1,75$.

3. Показано немонотонність зміни параметрів мікроструктури евтектики $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ при збільшенні швидкості кристалізації. Встановлено, що при концентрації Ce в шихті 0,25 ат. % та швидкості кристалізації $V = 30$ мм/год мікроструктура евтектики характеризується найкращою однорідністю з мінімальною різницею (≈ 25 %) параметрів грубої (λ_{eut}^+) та тонкої мікроструктури (λ_{eut}^-).

4. Визначено вплив умов відпалу на механічні властивості евтектичного композиту $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$. Встановлено, що найбільш ефективним є відпал у вакуумі при $T=1700$ °C, який призводить до збільшення коефіцієнта тріщиностійкості на 72% та мікротвердості на 40% порівняно з невідпаленими зразками. Одержано евтектичний композит (0,25 % ат. Ce в шихті) з мікротвердістю $16,7 \pm 0,3$ ГПа, та тріщиностійкістю $3,37 \pm 0,2$ МПа·м^{1/2}.

5. Показано, що евтектичний композит $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ є оптичним середовищем, яке характеризується лінійною залежністю оптичного пропускання від λ_{eut} (в діапазоні довжин хвиль 400-1100 нм) та індикатрисою

пружного розсіяння світла, що наближена до ламбертовського розподілу. Встановлено, що завдяки мікроструктурі евтектики абсолютна ефективність фотоконвертерів на її основі ~ 2 рази більше в порівнянні з монокристалічним YAG:Ce конвертером.

Практичне значення отриманих результатів:

1. Оптимізовано умови отримання евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG:Ce}$ методом ГСК в відновному вуглецевмісному середовищі, що надає перспективу використання цього матеріалу для виробництва люмінесцентних фотоконвертерів LED/LD джерел білого світла.

2. Для аналізу мікроструктури евтектик модифіковано метод хорд. Розроблено програмне забезпечення з аналізу зображень мікроструктури евтектик та її параметрів, а саме λ_{eut} , площі фаз та їх співвідношення, довжина міжфазної межі, тощо.

3. Встановлено оптимальні умови відпалу, що дозволяють покращити механічні, оптичні, люмінесцентні характеристики евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG:Ce}$ та світлотехнічні параметри фотоконвертерів на їх основі.

4. Визначено закономірності формування світлотехнічних параметрів люмінесцентних фотоконвертерів на основі евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG:Ce}$, що забезпечують загальний світловий потік, який характеризується хроматичними координатами, що знаходяться в центрі діаграми CIE 1931, корельованою колірною температурою в діапазоні від 4200 К до 6500 К, індексом кольоропередачі 60-72 % та світловіддачею до 234 лм/ват при опроміненні світлом з довжиною хвилі $\lambda=455$ нм.

5. Встановлені закономірності та розроблені методи інтегровані до навчальних курсів і практичних занять для студентів та аспірантів Інституту монокристалів НАН України

Особистий внесок здобувача полягає в участі у кожному етапі дослідження. Формулювання мети, постановку наукових задач, основні положення і висновки дисертаційної роботи проведено спільно з науковим керівником

канд. техн. наук Ніжанковським С.В. Підготовка сировини, аналіз результатів експериментів та відбір зразків для подальших досліджень відбувалися у співпраці з канд. хім. наук Вовком О.М. Теоретична модель світлоконвертера з внутрішнім розсіюванням була розроблена за допомогою д-ра фіз.-мат. наук Найдьонова С.В. та перевірена в порівнянні експериментальними результатами автором. Зливки евтектик було вирощено автором за участю інженерів відділу «Оптичних та лазерних кристалів» Інституту монокристалів НАН України. Зразки для досліджень виготовлено за допомогою канд. техн. наук Кривоногова С.І.. Зображення мікроструктури з електронного та оптичного мікроскопа було отримано Матейченком П.В. та канд. техн. наук Вороною І.О., відповідно та проаналізовані автором особисто. Рентген-фазовий аналіз було проведено канд. фіз.-мат. наук Федоровим О.Г. та його результати проаналізовано дисертантом. Аналіз мікроструктури був виконаний спільно з канд. фіз.-мат. наук Гриньом Л.О. та канд. техн. наук Барановим В.В. Механічні характеристики було виміряно канд. техн. наук Волошиним А.В. та проаналізовано спільно з автором. Вимірювання спектрів оптичного пропускання було проведено канд. техн. наук Барановим В.В., а їх аналіз провів автор. Результати вимірювання спектрів фотолюмінесценції та світлотехнічні характеристики серії зразків було отримано автором особисто, а також спільно з групою науковців під керівництвом д-ра фіз.-мат. наук, професора Зоренка Ю. В. (Університет Казимира Великого, м. Бидгощ, Польща). Здобувачем разом з науковим керівником і співавторами проводився аналіз та інтерпретація отриманих результатів і підготовка публікацій.

Апробація результатів дослідження.

Основні результати досліджень були представлені на: V, VI, VII, VIII та IX Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи», (Житомирський Державний Університет Україна, м. Житомир, 15 квітня 2021, 5 жовтня 2022, 1 квітня 2023, 1 травня 2024 та 9 квітня 2025); Міжнародній науково-технічній конференції «Технологія та застосування вогнетривів і технічної кераміки у промисловості», (АО

«Український науково-дослідний інститут вогнетривів імені А. С. Бережного», Україна, м. Харків, 15 травня 2021); X Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів», (Національна академія Національної гвардії України, Україна, м. Харків, 29 жовтня 2021); International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering – fabrication, properties and applications, (Lviv Polytechnic National University, Ukraine, Lviv, September 28 – October 2, 2021); International Conference «Nanotechnology and nanomaterials» (Institute of Physics of NAS of Ukraine, Ukraine, Lviv, August 25 – 27, 2022); 21st International Conference on Dynamical Processes in Excited States of Solids (Poland, Wrocław, Institute of Low Temperature and Structure Research, PAS 4 – 9 September, 2022); IXth International Samsonov Conference “Materials Science Of Refractory Compounds” (MSRC-2024) (Frantsevich Institute for Problems of Materials Science, Kyiv, Ukraine, May 27-30, 2024) та опубліковані в збірниках тез доповідей вищезазначених конференцій.

Публікації.

Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в 17 наукових роботах. З них – 4 публікації у закордонних фахових виданнях (3 публікації в міжнародних фахових наукових журналах Q1 та Q2) та 2 у вітчизняних фахових наукових журналах, 11 тез доповідей у збірниках праць українських та міжнародних наукових конференцій.

Список публікацій здобувача:

1. O. Vovk, **Yu. Siryk**, S. Nizhankovskii, O. Fedorov, P. Mateichenko. Morphology and microstructure of crystalline YAG-Al₂O₃ composites grown by the horizontal directional crystallization. Journal of Alloys and Compounds. 2023, 934, <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2022.168004> **Q1**;
2. A. Shakhno, T. Zorenko, S. Witkiewicz-Lukaszek, M. Cieszko, Z. Szczepański, O. Vovk, S. Nizhankovskyi, **Yu. Siryk**, Yu. Zorenko. Ce³⁺ Doped

Al₂O₃-YAG Eutectic as an Efficient Light Converter for White LEDs. Materials. 2023; 16(7):2701. <https://doi.org/10.3390/ma16072701> **Q2**;

3. A.V. Voloshin, O.M. Vovk, **Yu.V. Siryk**, L.O. Grin, V.V. Baranov, P.V. Mateichenko, A.G. Fedorov, S.V. Nizhankovskyi, The effect of the redox potential of annealing environment on the mechanical properties of Al₂O₃-YAG:Ce eutectics, Journal of Alloys and Compounds, 2023, 961, 170940, ISSN 0925-8388, <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2023.170940> **Q1**;

4. S.V. Naydenov, O.M. Vovk, **Yu.V. Siryk**, S.V. Nizhankovskyi, I.M. Pritula. Efficiency of planar light converters based on Al₂O₃-YAG: Ce eutectic crystals. Functional Materials. 2021; 28(3): 533-541. <http://dx.doi.org/10.15407/fm28.03> **Q4**;

5. **Yu. Siryk**, O. Vovk, L. Gryn, A. Romanenko, V. Baranov, S. Nizhankovskyi. Eutectic Composites in Al₂O₃-Y₂O₃ System Solidified by Horizontal Directed Crystallization Method. Acta Physica Polonica A. 2022; 141(4): 268. <http://doi.org/10.12693/APhysPolA.141.268> **Q4**;

6. L.O. Gryn, **Yu.V. Siryk**, V.V. Baranov, O.M. Vovk, S.V. Naydenov, S.V. Nizhankovsky. The effect of cerium doping and rate of crystallization on the morphology and microstructure of the Al₂O₃/YAG eutectic composite. Functional Materials. 2023; 30 (4): 606-614, <https://doi.org/10.15407/fm30.04.606> **Q4**.

Наукові праці апробаційного характеру:

7. **Сірик Ю.В.**, Вовк О.М., Гринь Л.О., Романенко А. О., Ніжанковський С.В (2021). Отримання евтектичних композитів в системі Al₂O₃-Y₂O₃ методом горизонтальної спрямованої кристалізації. V ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи», м. Житомир, Україна, Житомирський Державний Університет, 2021, сс. 115-116;

8. **Сірик Ю. В.**, Волошин О. В., Вовк О. М., Гринь Л. О. та ін. (2021). Морфологія та механічні властивості евтектики Al₂O₃-Y₂O₃, вирощеної методом горизонтальної спрямованої кристалізації. Технологія та застосування вогнетривів і технічної кераміки у промисловості, Україна, м.

Харків, АО «Український науково-дослідний інститут вогнетривів імені А. С. Бережного», 2021, сс. 23-26;

9. **Сірик Ю.В.**, Вовк О.М., Ніжанковський С.В., Гринь Л.О., Волошин О. В. (2021). Встановлення умов отримання евтектичного композиційного матеріалу для світлотехнічних спецзасобів (прожекторів, автомобільних фар та ін.). Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності військових формувань та правоохоронних органів, Україна, м. Харків, Національна академія Національної гвардії України, 2021, с. 274;

10. **Yu. Siryk**, O. Vovk, L. Gryn, A. Romanenko, V. Baranov and S. Nizhankovskyi (2021). Eutectic Composites in Al_2O_3 – Y_2O_3 System Solidified by Horizontal Directed Crystallization Method. International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering – fabrication, properties and applications, Ukraine, L'viv, L'viv Polytechnic National University, 2021, p. 108;

11. **Сірик Ю.В.**, Волошин О.В., Вовк О.М., Гринь Л.О., Романенко А.О., Баранов В.В., Ніжанковський С.В. Вплив високотемпературного відпалу на механічні властивості евтектики Al_2O_3 –YAG, що активована церієм. VI ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи», м. Житомир, Україна, Житомирський Державний Університет, 2022, с. 48;

12. D. K. Komarenko, **Yu. V. Siryk**, S. Ilchenko, V. V. Multian, O. M. Vovk, S. V. Nizhankovskyi, V. Ya. Gayvoronsky. Optical characterization of Al_2O_3 -YAG based eutectics: effect of plates thickness. Nanotechnology and nanomaterials (NANO 2022), Ukraine, Lviv 2022, p. 415;

13. O. Vovk, Ya. Boyarintseva, **Yu. Siryk**, W. Strek, M. Chaika, R. Tomala, V. Boiko, S. Nizhankovskyi. Al_2O_3 -YAG:Ce Eutectics: luminescence and radiometry. 21st International Conference on Dynamical Processes in Excited States of Solids, Poland, Wrocław 2022, p. 111.

14. **Сірик Ю.В.**, Вовк О.М., Гринь Л.О., Баранов В.В., Ворона І.О., Ніжанковський С.В. Оптичні характеристики евтектичних композитів

$\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ які отримані методом горизонтально спрямованої кристалізації. VII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи», м. Житомир, Україна, Житомирський Державний Університет, 2023, с. 79.

15. **Сірик Ю.В.**, Вовк О.М., Гринь Л.О., Баранов В.В., Кривоногов С.І., Ніжанковський С.В. Орієнтаційна залежність люмінесцентних та оптичних характеристик евтектики $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$. VIII ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи», м. Житомир, Україна, Житомирський Державний Університет, 2024, с. 94.

16. **Yurii Siryk**, Oleh Vovk, Leonid Gryn, Viacheslav Baranov, Sergii Nizhankovskyi. Formation of microstructure and optical characteristics of $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ eutectic obtained by HDC method. IXth INTERNATIONAL SAMSONOV CONFERENCE “Materials science of refractory compounds (MSRC-2024)”, Kyiv, Ukraine, 2024, p. 102

17. **Сірик Ю.В.**, Кривоногов С.І., Вовк О.М., Ніжанковський С.В. вплив морфології поверхні світлоконверторів на основі евтектики $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ на їх світлотехнічні характеристики. IX ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи», м. Житомир, Україна, Житомирський Державний Університет, 2025, с. 115.

Структура та обсяг дисертації.

Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку цитованої літератури, кількість якої становить 167 джерел, та 3 додатків. Повний обсяг дисертації складає 217 сторінок, обсяг основного тексту дисертації (вступ, розділи дисертації та висновки) складає 151 сторінку. Дисертація містить 85 рисунків та 22 таблиці.

Характеристика особистості здобувача.

Сірик Юрій Вікторович, 1975 року народження, у 1999 році закінчив Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна (спеціаліст за спеціальністю «Радіаційне матеріалознавство»). З 01.11.2020 р. по 31.10.2024

р. навчався в денній аспірантурі Інституту монокристалів НАН України. в.о. молодшого наукового співробітника відділу оптичних та лазерних кристалів Інституту монокристалів НАН України. Загальний стаж роботи 26 повних роки. Сірик Ю.В. є достатньо кваліфікованим науковцем, що працює в галузі матеріалознавства. Під час навчання в аспірантурі проявив себе як ініціативний робітник, який має добрі навички експериментальної роботи та добре володіє технологічними методиками. Приймав активну участь в отриманні експериментальних зразків люмінесцентної евтектики, а також в характеристиці її структурно-фазового стану, оптичних властивостей та світлотехнічних характеристик. Спільно з керівником та співавторами підготував та опублікував 6 робіт у журналах, що індексуються в системі Scopus (з них 3 статті з квантилем Q1-Q2).

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація виконана фаховою українською мовою, текстове подання матеріалу відповідає стилю науково-дослідної літератури.

У результаті попередньої експертизи дисертації **СІРИКА Юрія Вікторовича** і повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити висновок про наукову новизну та практичне значення результатів дисертації **СІРИКА Юрія Вікторовича** на тему: «Отримання люмінесцентних евтектичних композитів $Al_2O_3/YAG:Ce$ методом ГСК для LED/LD джерел білого світла».

2. Констатувати, що за актуальністю, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Сірика Ю.В. відповідає спеціальності 132 Матеріалознавство та

вимогам «Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261, пп. 6, 7, 8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

3. Рекомендувати дисертацію Сірика Ю.В. на тему: «Отримання люмінесцентних евтектичних композитів $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{YAG}:\text{Ce}$ методом ГСК для LED/LD джерел білого світла» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

4. Рекомендувати вченій раді Інституту монокристалів НАН України затвердити такий склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

Безкровна Ольга Миколаївна, старша наукова співробітниця відділу нелінійно-оптичних кристалів Інституту монокристалів НАН України, старша дослідниця, докторка технічних наук.

Офіційні опоненти:

Богомол Юрій Іванович, член-кореспондент НАН України, завідувач кафедри високотемпературних матеріалів та порошкової металургії Навчально-наукового інституту матеріалознавства та зварювання імені Є.О. Патона КПІ ім. Ігоря Сікорського, доктор технічних наук, професор.

Бояринцев Андрій Юрійович, заступник директора з наукової роботи Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України, доктор технічних наук, професор.

Рецензенти:

Явецький Роман Павлович заступник директора з наукової роботи Інституту монокристалів НАН України, доктор технічних наук, професор.

Крижановська Олександра Сергіївна, старша наукова співробітниця відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України, кандидатка технічних наук.

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертації Сірика Ю.В.:

«За» – 23

«Проти» – немає

«Утримались» – немає

Презентація Сірика Ю.В. на 27 стор. додається.

Головуючий на засіданні

заступник зав. відділу оптичних та лазерних кристалів
Інституту монокристалів НАН України
канд. фіз.-мат. наук,

Леонід ГРИНЬ**Секретар засідання**

мол. наук. співроб-к відділу
оптичних та лазерних кристалів
Інституту монокристалів НАН України,
канд. техн. наук

В'ячеслав БАРАНОВ