Звіт **Балабанова Антона Едуардовича** за третій рік аспірантури зі спеціальності 132 Матеріалознавство

Тема дисертаційного дослідження «Процеси синтезу та властивості ІЧ-прозорої кераміки в системі MgO–RE2O3 (RE: Y, La, Lu)».

Науково-дослідницька діяльність на 3 рік навчання:

1. Проведення наукових досліджень за темою дисертації доктора філософії
2. Завершення ІІІ-го та ІV-го розділів дисертації доктора філософії
3. Підготовка та подання у видавництво 1 статті за темою дисертації
4. Публікація 1 тез за результатами участі у роботі наукової закордонної/вітчизняної конференції
5. Стажування у провідних закордонних та вітчизняних університетах (наукових установах)

За третій рік навчання в аспірантурі за спеціальністю 132 – матеріалознавство було виконано всі пункти індивідуального плану наукової роботи. Досліджено вплив температури відпалу вихідних порошкових компактів на мікроструктуру та оптичні властивості прозорої кераміки Y2O3:Yb3+. Підготовлено до подачі статтю «Effect of green body annealing on microstructure and optical properties of Y2O3:Yb3+ ceramics». Опубліковано тези доповіді **А.Е. Балабанов**, І.О. Ворона, А.Г. Дорошенко, О.С. Крижановська, Н.А. Сафронова, А.Д. Тимошенко, Д.Г. Черноморець, Р.П. Явецький. «Еволюція cтуктурно-фазового стану нанопорошку Y2О3–MgO» на Всеукраїнській конференції молодих учених «Сучасне Матеріалознавство. Матеріали та Технології СММТ-2021». Україна, м. Київ, 19-20 жовтня 2021 р. Отримано грант для візитів молодих науковців НАН України на місячний термін до Польщі з метою стажування в науково-дослідних установах Польської академії наук, який через ситуацію в країні не вдалося реалізувати.

Науково-дослідницька діяльність на 4 рік навчання:

1. Проведення наукових досліджень за темою дисертації доктора філософії
2. Подання дисертації доктора філософії науковому керівнику для оцінювання, проведення експертизи та рекомендації до захисту
3. Підготовка автореферату дисертації
4. Подання дисертації до спеціалізованої Вченої ради

Звіт **Тимошенка Арсенія Дмитровича** за третій рік аспірантури зі спеціальності 132 Матеріалознавство

Тема дисертаційного дослідження «Закономірності формування композитної кераміки YAG:Nd/YAG:Sm для лазерів високої потужності».

Науково-дослідницька діяльність на 3 рік навчання:

* Завершення ІІІ-го та ІV-го розділів дисертації доктора філософії
* Встановлення впливу концентрації іонів самарію на мікроструктуру та оптичні властивості кераміки YAG:Sm3+
* Визначення межі розчинності іонів самарію у кристалічній структурі YAG
* Публікація тез за результатами участі у роботі наукової закордонної/вітчизняної конференції
* Підготовка та подання у видавництво 1 статті за темою дисертації

За третій рік навчання в аспірантурі зі спеціальності 132 – матеріалознавство було виконано всі пункти індивідуального плану наукової роботи. Встановлено впливу концентрації іонів самарію на мікроструктуру та оптичні властивості кераміки YAG:Sm3+. Визначено межі розчинності іонів самарію у кристалічній структурі YAG. Опубліковано статтю «Highly-doped YAG:Sm3+ transparent ceramics: Effect of Sm3+ ions concentration», Ceramics International. Опубліковано тези «**А.Д. Тимошенко**, В.Н. Баумер, І.О. Ворона, А.Г. Дорошенко, О.С. Крижановська, С.В. Пархоменко, А.В. Толмачев, Р.П. Явецький. Мікроструктура та оптичні властивості прозорої кераміки Y3Al5O12:Sm3+ (3-9 ат.%)», Всеукраїнська конференція молодих учених «Сучасне Матеріалознавство. Матеріали та Технології СММТ-2021», Україна, м. Київ, 19-20 жовтня 2021 р.

Науково-дослідницька діяльність на 4 рік навчання:

* Проведення наукових досліджень за темою дисертації доктора філософії
* Подання дисертації доктора філософії науковому керівнику для оцінювання, проведення експертизи та рекомендації до захисту
* Підготовка автореферату дисертації
* Подання дисертації до спеціалізованої Вченої ради

**ЗВІТ**

**аспіранта** Сірика Юрія Вікторовича

**про виконання освітньо-наукової програми доктора філософії**

**за**  **2021 – 2022**  **навчальний рік**

Спеціальність 132 «Матеріалознавство»

Освітньо-наукова програма «Монокрісталічні, керамічні та наноструктурні матеріали»

Форма навчання: денна

Тема дисертаційного дослідження Отримання люмінесцентних евтектик (Y, RE)AG-Al2O3 (RE=Gd, Lu) для LED/LD джерел білого світла

Науковий керівник **Ніжанковський Сергій Вікторович**, канд.техн.наук, старший дослідник

**І. Виконання наукової складової підготовки доктора філософії:**

Згідно з індивідуальним планом було підготовлено другий розділ дисертації *«Методика отримання евтектик та методи досліджень»*, та доопрацьовано перший розділ дисертації *“Сучасні тенденції розробок люмінесцентних матеріалів для потужних джерел білого світла (літературний огляд).”*

Завданням науково-дослідний діяльності на 2 рік навчання було: 1) Встановлення механічних характеристик евтектик Al2O3-YAG:Ce в залежності від морфології та концентрації Се; 2) Встановлення впливу умов відпалу на морфологію, мікроструктуру, фазовий склад та механічні характеристики евтектик Al2O3-YAG:Ce; 3) дослідження впливу умов затравлювання на структуру злитків евтектик (YAG-Al2O3):Се; 4)Підготовка публікацій та участь у роботі наукових конференцій.

Методом горизонтальної спрямованої кристалізації були отримані евтектики Al2O3-YAG:Ce та досліджені їх механічні характеристики, залежність механічних характеристик від концентрації домішки. Були проведені відпали зразків евтектик при різних температурах та в середовищах з різним окисно-відновним потенціалом та виявлені залежності механічних характеристик евтектик від умов відпалу.

Встановлені залежності механічних властивостей Al2O3-YAG:Ce від концентрації церію та умов відпалу свідчать, що окрім високотемпературної релаксації кристалічних граток корунду та гранату в присутності церію, заліковування мікротріщин та ін., також можуть бути обумовлені перетвореннями зарядового стану іонів Се3+↔Се4+ і утворення вакансій.

Відпал у вакуумі та відновному середовищі призводить до найбільш значного покращення механічних властивостей евтектики Al2O3-YAG:Ce. Для евтектики зі значним вмістом церію найбільш ефективним є відпал у вакуумі, мікротвердість підвищується на 40% та тріщиностійкість на 72%. При відпалі в відновлюваній атмосфері – мікротвердість збільшується на 11%, тріщиностійкість на 80%.

Таким чином, встановлено що високотемпературний відпал в середовищах з різним окислювально-відновним потенціалом евтектики на основі корунду та ітрій-алюмінієвого гранату Al2O3-Y3Al5O12 з різним вмістом Се3+ значно збільшує коефіцієнт тріщиностійкості та мікротвердість та покращує експлуатаційні параметри люмінесцентних конвертерів для джерел білого світла.

Для дослідження впливу умов затравлювання на структуру злитків евтектик (YAG-Al2O3):Се, було вирощено методом ГСК злитки евтектик (YAG-Al2O3):Се на затравках з сапфіру та гранату з різними кристалографічними орієнтаціями та на затравці з евтектики YAG-Al2O3. Було встановлено що затравлення на різних затравках суттєво впливає лише на перехідний шар затравка-евтектика шириною 5-7мм яких характеризується дуже неоднорідною структурою. Після перехідного шару структура набуває вигляду який визначається умовами кристалізації й концентрацією Се та є однаковою для злитків отриманих на різних затравках та злитку який було отримано без затравки при однакових умовах кристалізації та концентрації Се. Найкращий вплив на структуру злитка (злиток має однорідну структуру без тріщин, перехідний шар майже відсутній) має вирощування на затравці з евтектики.

За цей рік була опублікована одна стаття за темою дисертації:

Y. 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. V. 141, 4, P. 268, 2022. DOI: 10.12693/APhysPolA.141.268

Подана до печаті одна стаття:

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.

Було взято участь у роботі трьох наукових конференцій :

1. 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 Al2O3–YAG, що активована церієм. *Актуальні задачі хімії: дослідження та перспективи, Україна, м. Житомир, Житомирський Державний Університет, 2022, с. 48.;*
2. D. K. Komarenko, Yu. V. Siryk, S. Ilchenko, V. V. Multian, O. M. Vovk, S. V. Nizhankovskyi, V. Ya. Gayvoronsky. Optical characterization of Al2O3-YAG based eutectics: effect of plates thickness. *Nanotechnology and nanomaterials (NANO 2022), Ukraine, Lviv 2022, p. 415*
3. O. Vovk, Ya. Boyarintseval, Yu. Siryk, W. Strek, M. Chaika, R. Tomala, V. Boiko, S. Nizankovskyi. Al2O3-YAG:Ce Eutectics: luminescence and radiometry. *21st International Conference on Dynamical Processes in Excited States of Solids, Poland, Wrocław 2022, p. 111*

**ІІ. Виконання освітньої складової підготовки доктора філософії:**

Відповідно до навчального плану складені іспити з предметів:

1. “Сучасні методи досліджень властивостей матеріалів” ,
2. “Наукові основи вирощування монокристалів” .

та залік з предмету: “Основи обробки матеріалів та одержання виробів з них”

Звіт **Черноморець Дарії Григорівни** за перший рік аспірантури зі спеціальності 132 Матеріалознавство

Тема дисертаційного дослідження: Отримання ітрійвмісної прозорої кераміки методом шлікерного литва.

Науково-дослідницька діяльність на 1 рік навчання:

1. Встановлення впливу типу і концентрації дисперсанту на реологічні властивості шлікерів Y2O3 та MgO–Y2O3.
2. Встановлення впливу вмісту нанопорошку на фізико-хімічні властивості шлікерів Y2O3 та MgO–Y2O3.
3. Підготовка елементів літературного огляду за темою дисертації.
4. Підготовка та подання у видавництво статті за темою дисертації
5. Публікація тез за результатами участі у роботі наукової закордонної/вітчизняної конференції

За перший рік навчання в аспірантурі за спеціальністю 132 – матеріалознавство було виконано всі пункти індивідуального плану наукової роботи. Вивчено 3 дисципліни: Менеджмент наукових проектів, підготовка наукових публікацій та презентацій. Філософія науки і культури. Іноземна професійного спрямування для підготовки аспірантів до рівня загальноєвропейського стандарту володіння мовою С1. Опубліковано статтю «Optimization of rheological properties of slurries for obtaining IR-transparent Y2O3 ceramics», Functional Materials, 29 (2), 2022, 244-251. **D.G. Chernomorets** et al. Взято участь в роботі конференції VIIITH International Samsonov Conference «Materials Science of Refractory Compounds. MSRC-2022» з усною доповіддю «Optimization of rheological properties of high solid loading suspensions for obtaining Y2O3 IR-transparent ceramics».

Науково-дослідницька діяльність на 2 рік навчання:

1. Стажування в CNR ISTEC, м. Фаенца, Італія.
2. Встановлення впливу типу і концентрації дисперсанту на реологічні властивості шлікерів системи Y2O3–Al2O3.
3. Визначення впливу гранулометричного складу вихідних нанопорошків Al2O3 на реологічні властивості водних суспензій системи Y2O3–Al2O3.
4. Підготовка елементів літературного огляду за темою дисертації.
5. Підготовка та подання у видавництво статті за темою дисертації
6. Публікація тез за результатами участі у роботі наукової закордонної/вітчизняної конференції