

**Рішення разової спеціалізованої вченої ради про
присудження ступеня доктора філософії**

Здобувачка ступеня доктора філософії **ЧЕРНОМОРЕЦЬ Дарія Григорівна**, 1998 року народження, громадянка України, освіта вища: у 2021 році закінчила Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна (магістр за спеціальністю «Хімія»). З 01.11.2021 р. навчається в аспірантурі Інституту монокристалів НАН України. Інженер 1 категорії відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України з 16.04.2021 р. Виконала акредитовану освітньо-наукову програму «Монокристалічні, керамічні та наноструктурні матеріали».

Разова спеціалізована вчена рада утворена наказом Інституту монокристалів Національної академії наук України від «16» червня 2025 року (протокол № 10), у складі:

Голова разової спеціалізованої

вченої ради: **БЕЗКРОВНА Ольга Миколаївна**, докторка технічних наук, старша дослідниця, старша наукова співробітниця відділу нелінійно-оптичних кристалів Інституту монокристалів НАН України;

Рецензенти: **ДОЛЖЕНКОВА Олена Федорівна** – докторка технічних наук, старша дослідниця, старша наукова співробітниця відділу нелінійно-оптичних кристалів Інституту монокристалів НАН України;

ДОБРОТВОРСЬКА Марія Вікторівна – кандидатка фізико-математичних наук, старша наукова співробітниця, старша наукова співробітниця відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України;

Офіційні опоненти: **САВОВА Оксана Вікторівна** – докторка технічних наук, професорка, завідувачка кафедри хімії та

інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова;

ГЕРАСИМОВ Ярослав Віталійович – кандидат технічних наук, старший дослідник, заступник завідувача відділу технології вирощування монокристалів Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України.

На засіданні «08» серпня 2025 року разова спеціалізована вчена рада прийняла рішення про присудження ЧЕРНОМОРЕЦЬ Дарії Григорівні ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» на підставі публічного захисту дисертації «Процеси формування мікроструктури, фазового складу та оптичних властивостей ІЧ-прозорої кераміки Y_2O_3 » за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

Дисертацію виконано у Інституті монокристалів Національної академії наук України, м. Харків.

Науковий керівник: **ЯВЕЦЬКИЙ Роман Павлович** – доктор технічних наук, професор, заступник директора Інституту монокристалів НАН України з наукової роботи.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису державною мовою. Дисертацію присвячено визначенню особливостей синтезу прозорої кераміки оксиду ітрію методом вакуумного спікання. Досліджено процеси формування ІЧ-прозорої кераміки Y_2O_3 , її оптичні властивості та механічні характеристики.

Здобувачка має 4 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та Scopus (другий квартиль (Q2) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports), 1 стаття у науковому виданні, включеному на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України («Functional Materials», четвертий квартиль

(Q4) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports, категорія A Переліку наукових фахових видань України):

1. D.G. Chernomorets, O.S. Kryzhanovska, N.A. Safronova, A.E. Balabanov, A.G. Doroshenko, I.O. Vorona, S.V. Parkhomenko, A.V. Tolmachov, R.P. Yavetskiy, Optimization of rheological properties of Y_2O_3 slurries for obtaining IR-transparent ceramics, *Functional Materials* 29 (2) (2022) 244-251. <https://doi.org/10.15407/fm29.02.244>. Q4

2. D.G. Chernomorets, A. Piancastelli, L. Esposito, J. Hostaša, Effect of milling parameters on the morphology and sinterability of the yttrium oxide powders for transparent ceramics, *Open Ceramics* 15 (2023) 100391. <https://doi.org/10.1016/j.oceram.2023.100391>. Q2

3. D. Chernomorets, P. Galizia, G. Zanetti, S. Varas, A. Chiasera, A. Piancastelli, R. Yavetskiy, J. Hostaša, IR-transparent Y_2O_3 ceramics: Effect of zirconia concentration on optical and mechanical properties, *Open Ceramics* 20 (2024) 100666. <https://doi.org/10.1016/j.oceram.2024.100666>. Q2

4. D. Chernomorets, A. Sangiorgi, J. Hostaša, Direct ink writing of IR-transparent yttria ceramics, *Open Ceramics* 21 (2025) 100752. <https://doi.org/10.1016/j.oceram.2025.100752>. Q2

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

Д.т.н., ст.досл. ДОЛЖЕНКОВА Олена Федорівна оцінила роботу позитивно із зауваженнями:

1. Формулювання пунктів наукової новизни повинне бути більш стислим.

2. На с. 51 авторка зазначає, що в кристалічній структурі Y_2O_3 є дві катіонні позиції $24d$ і $8b$. Треба було навести рисунок кристалічної ґратки Y_2O_3 , де були би показані ці дві позиції ітрію.

3. На с. 91 та с. 99 здобувачка стверджує, що «мікротвердість досліджуваної кераміки залежить лише від її хімічного складу, а не від структурних характеристик, тобто ефект Холла-Петча не спостерігається.» Але це дуже категоричне ствердження. Треба було зазначити «мікротвердість

досліджуваної кераміки залежить переважно від її хімічного складу, а не від структурних характеристик.”

4. На с. 60 при опису методики вимірювання мікротвердості не вказано, як визначали помилку вимірювання (середнє квадратичне відхилення або standard deviation).

5. Зауваження щодо оформлення рисунків. На деяких рисунках підписи та позначки дуже малі, що ускладнює сприйняття інформації. Це такі рисунки: 1.3, 1.13, 1.14, 3.1, 3.4, 3.5, 4.5, 4.12, 5.9, 5.10, 5.11, 5.13, 5.14, 5.15, 5.17. На рисунках 4.3, 4.13 і 5.1 позначки, навпаки, непропорційно великі.

К.т.н., с.н.с. ДОБРОТВОРСЬКА Марія Вікторівна – старша наукова співробітниця відділу кристалічних матеріалів складних сполук Інституту монокристалів НАН України, кандидатка фізико-математичних наук, старша співробітниця. Оцінка позитивна із зауваженнями:

1. В розділі 3 показано, що «зразки кераміки Y_2O_3 , отриманої спіканням при $1700^\circ C$, характеризуються неоднорідною і пористою мікроструктурою, а пори розташовані на границях зерен, одним зі шляхів видалення цих дефектів є збільшення часу спікання та/або температури спікання... Тому другий цикл спікання було виконано при вищій температурі $1735^\circ C$ протягом більш тривалого часу ізотермічної витримки (32 години)...». І це дозволило отримати високощільну прозору кераміку. Що на вашу думку мало більший вплив – збільшення часу спікання або температури?

2. Для формування шлікеру були використані порошки складу $Y_{1,86}Yb_{0,10}La_{0,01}Zr_{0,03}O_3$ (розділ 2), тобто з великим вмістом Yb. У цьому випадку ітербій розглядався як домішка-модифікатор або як функціональна домішка?

3. Зауваження до оформлення дисертації: в тексті дисертації не зроблено посилання на наукові праці здобувача, наведені в анотації, та наукові праці здобувача не містяться у списку використаних джерел, що не відповідає пункту 9 «Вимог до оформлення дисертації», затверджених наказом Міністерства освіти і науки №40 від 12.01.2017 (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-17#Text>).

4. Стиль викладення матеріалу дисертаційної роботи відповідає прийнятим у науковій літературі нормам, текст написаний грамотною українською мовою, але містить поодинокі орфографічні помилки та описки. Наприклад: «Компактування зразків проводилася методами одновісного пресування» (с.21), «отримано прозору кераміку Y_2O_3 ..., оптичним пропусканням якої становить 81,7% (с.42), «Це пояснює стабілізацію середнього розміру зерен кераміки Y_2O_3 , допованої 0-15 мол.% ZrO_2 , отриманої в даній роботі, на рівні 6-8 мкм» (с.87, очевидно мається на увазі «3-15 мол. % ZrO_2 »).

Д.т.н., професорка САВВОВА Оксана Вікторівна – завідувача кафедри хімії та інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова, докторка технічних наук, професорка. Оцінка позитивна із зауваженнями:

В розділі 4 досліджувалася ІЧ-прозора кераміка Y_2O_3 , допована 3–15 мол.% ZrO_2 . Чи можна стверджувати, що 15 мол.% – оптимальна концентрація домішки, якщо більш високі концентрації не були досліджені?

В розділі 5 отримана кераміка Y_2O_3 характеризується коефіцієнтом лінійного оптичного пропускання 43%. Чи можна вважати таку кераміку прозорою?

Як взаємодія полімерних оболонок наночастинок Y_2O_3 впливає на реологічну поведінку шлікерів при високих концентраціях твердої фази або дисперсанту?

Чим пояснюється перехід шлікера від ньютонівської до псевдопластичної рідини при зміні складу суспензії?

Проаналізуйте практичне застосування розробленої ІЧ-прозорої кераміки Y_2O_3 за методами компактування кераміки: шлікерне лиття і 3D друк методом робокастинг та переваги перед іншими відомими методами компактування.

Охарактеризуйте можливість масштабування розробленої ІЧ-прозорої кераміки, у тому числі, з урахуванням вартості обладнання та технологічності процесу.

Чому підвищення концентрації ZrO_2 суттєво не впливає на структурно-фазовий стан кераміки, проте сприяє збільшенню значення мікротвердості від 8,3 до 10,3 ГПа для кераміки Y_2O_3 , допованої 3 мол.% ZrO_2 та 15 мол.%? Проаналізуйте роль комплексонів у вказаному процесі.

У матеріалах дисертації є неточність застосування термінології: наприклад, Синтез порошків Y_2O_3 методом високоенергетичного помелу, бажано замінити на одержання порошків Y_2O_3 методом високоенергетичного помелу.

К.т.н., ст.досл. ГЕРАСИМОВ Ярослав Віталійович – заступник завідувача відділу технології вирощування монокристалів Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України, кандидат технічних наук, старший дослідник. Оцінка позитивна із зауваженнями:

- В розділі 2 на сторінці 54 та 55 дисертаційної роботи наводяться дані по чистоті вихідних оксидів різних виробників для синтезу прозорої кераміки на основі оксиду ітрію. Чистота оксиду ітрію становить 99,99%, а чистота домішки ZrO_2 , що покращує синтез і додається до вихідної сировини у межах 15 ат.%, становить 99,9 %, а у випадку методу шлікерного лиття 99+ %. Чи не є оксид цирконію в такому випадку джерелом додаткового забруднення?
- в розділі 2 на сторінці 57, де описаний процес гомогенізації суміші для 3D друку, вказано, що процес протікає в планетарному міксері при швидкості обертання від 900 об./хв. До 1200 об./хв. Чи не відбувається у випадку таких значень швидкості обертання розділення суміші на компоненти?
- В розділі 2 на сторінці 59, де описаний процес консолідації порошків оксиду ітрію, вказано, що процес охолодження компактів після реакційного вакуумного спікання був неконтрольованим. А на сторінці 62 розділу 3 зазначено, що «для запобігання утворення пор процес синтезу прозорої кераміки має суворо контролюватися». Чи не призводить процес неконтрольованого охолодження до утворення тріщин чи інших дефектів?
- в розділі 4 на сторінці 92 вказано, що оксид цирконію вносить незначні мікронапруження та деформації в кристалічну ґратку, що перешкоджають

розповсюдженню дислокацій всередині зерна. Чи не спостерігається здатність до розтріскування кераміки зі збільшенням концентрації оксиду цирконію?

- На сторінці 17 та 32 в тексті зустрічається помилка в назві хімічних елементів, а саме рідкоземельні замість рідкісноземельні.

Д.т.н., ст.досл. **БЕЗКРОВНА Ольга Миколаївна** оцінила роботу позитивно.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» — членів ради,

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує **ЧЕРНОМОРЕЦЬ Дарії Григорівні** ступінь доктора філософії в галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова спеціалізованої вченої ради
докторка технічних наук

 **Ольга БЕЗКРОВНА**

Підпис Ольги БЕЗКРОВНОЇ засвідчую

В.о. вченого секретаря Інституту
монокристалів НАН України



Олексій КАПУСТНИК