

РІШЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ ПРО ПРИСУДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціалізована вчена рада ДФ 35.051.117 Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів, прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали на підставі прилюдного захисту дисертації «Формування структури та оптико-люмінесцентні властивості тонких плівок на основі оксиду ітрію, активованого іонами європію» 16 листопада 2023 року.

Кофлюк Ірина Миколаївна, 08.08.1996 року народження, громадянка України, освіта повна вища. У 2018 році закінчила Львівський національний університет імені Івана Франка, здобула освітній ступінь магістра за спеціальністю «Мікро- та наносистемна техніка» та отримала професійну кваліфікацію «Магістр з мікро- та наносистемної техніки (Фізична та біомедична електроніка)».

З 09.2019 р. по 09.2023 р. навчалася в аспірантурі на кафедрі фізичної та біомедичної електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка, форма навчання очна (денна), в т. ч. з 09.2022 р. – вечірня форма навчання.

Працює асистентом кафедри фізичної та біомедичної електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка з 09.2022 р. до цього часу.

Дисертацію виконано на кафедрі фізичної та біомедичної електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів.

Науковий керівник: **Бордун Олег Михайлович**, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізичної та біомедичної електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів.

Здобувачка має 18 наукових публікацій за темою дисертації, з них 2 статті у періодичних наукових виданнях інших держав, 8 статей у наукових фахових виданнях України, 0 монографій:

1. O. M. Bordun, I. O. Bordun, **I. M. Kofliuk**, I. Yo. Kukharskyu, I. I. Medvid, O. Ya. Mylyo, D. S. Leonov. Synthesis and Structure of $Y_2O_3:Eu$ Thin Films // Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii. – 2019. – V. 17, № 4. – P. 711–716. (Scopus) <https://doi.org/10.15407/nnn.17.04.711>

2. O. M. Bordun, I. O. Bordun, **I. M. Kofliuk**, I. Yo. Kukharskyu, I. I. Medvid. Density of states and interband light absorption in Y_2O_3 and Sc_2O_3 thin films // Physics And Chemistry Of Solid State. - 2022. -V. 23, № 1. - pp.40-44. (Scopus) <https://doi.org/10.15330/pess.23.1.40-44>

3. O. M. Bordun, I. O. Bordun, **I. M. Kofliuk**, I. Yo. Kukharskyy, I. I. Medvid. Influence of the Composition of the Radio-Frequency Sputtering Atmosphere on the Density of States and Interband Light Absorption in thin Y_2O_3 Films // J. Appl. Spectrosc. – 2022. – V.88, №6. – p. 1152–1156. (Scopus) <https://doi.org/10.1007/s10812-022-01292-x>

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

1. Стадник Василь Йосифович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, без зауважень.

2. Адамів Володимир Теодорович, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу матеріалознавства Інституту фізичної оптики імені О.Г. Влоха Міністерства освіти і науки України, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. При дослідженні структури тонких плівок $Y_2O_3:Eu^{3+}$ було б доцільним порівняти їх з відомими результатами для монокристалічних зразків. Це дало б можливість більш узгоджено описати спектри люмінесценції отриманих тонких плівок з урахуванням їх кристалічної структури.
2. З наукових досліджень відомо, що активатор Eu може входити в структуру оксидних сполук одночасно в різних валентних станах, наприклад у вигляді іонів Eu^{2+} та Eu^{3+} . Враховуючи, що в роботі спектри катодолюмінесценції тонких плівок $Y_2O_3:Eu$ проінтерпретовано в рамках моделі домішкового центру Eu^{3+} , було б доцільно обґрунтувати чи пояснити вибір саме такої моделі.
3. Враховуючи, що $Y_2O_3:Eu$ є основою промислового катодоліумінофора КЛГ-1, для підкреслення практичної цінності отриманих тонких плівок $Y_2O_3:Eu$ вартувало б навести порівняння, наприклад, їхньої інтенсивності свічення чи кінетичних характеристик відносно промислового зразка.
4. У тексті роботи зустрічаються деякі неточності технічного характеру:
 - не всі аббревіатури в тексті несуть розшифровку (ПЕМ, а СЕМ із “запізненням” на 5 сторінок, 28 →33);
 - деякі рисунки є дещо замалими і важко орієнтуватися у вказаній інформації під ними чи у тексті;
 - є граматичні описки.

3. Попович Дмитро Іванович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу фізико-математичного моделювання низьковимірних систем Інституту прикладних проблем механіки і математики імені Я.С. Підстригача Національної академії наук України, надав позитивний відгук із зауваженнями:

1. Відомо, що при малих товщинах плівок у екситонному спектрі можуть відігравати помітну роль поверхневі ефекти за участю поверхневих енергетичних рівнів. Така ситуація може приводити до зростання енергії екситонів, які зумовлюють екситон-фононну взаємодію в області краю фундаментального поглинання. Однак, в роботі не аналізується вплив товщини плівок на спектри крайового поглинання.
2. В низці досліджень зазначається, що кварцове скло може мати власну люмінесценцію при фото- чи катодному збудженні. Однак, в роботі не досліджувались і не розглядалась можлива власна люмінесценція підкладок та її вплив на сумарне свічення.
3. Враховуючи перспективність тонких плівок $Y_2O_3:Eu$, було б доцільно навести параметри, пов'язані з прикладним застосуванням (світловихід, координати колірності, роздільну здатність тощо) та порівняти їх з відомими величинами для мікродисперсних порошків чи наноб'єктів.
4. У тексті дисертації зустрічаються деякі граматичні помилки, описки і неточності.

4. Лучечко Андрій Петрович, доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри сенсорної та напівпровідникової електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, надав позитивну рецензію із зауваженнями:

1. Обсяг матеріалу літературного огляду дещо переобтяжений подробицями, які не є предметом дисертаційного дослідження. Прикладом цього є пункт, присвячений аналізу люмінесценції тонких плівок $Y_2O_3:Tb$, які не досліджуються в роботі.
2. У другому розділі недостатньо висвітлено обґрунтування використаних методів одержання тонких плівок. У третьому розділі наведено важливі технологічні рекомендації, проте відсутнє порівняння з технологічними підходами інших дослідників.
3. Дисертація є добре написана і оформлена, однак уникнути дрібних помилок та описок авторові не вдалося. Наприклад у розділі 4 й у таблиці 4.4 зустрічається «постійна часу загасання» і постійна часу згасання», хоча мова йде про одну і ту саму фізичну величину

5. Демків Тарас Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри загальної фізики Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, надав позитивну рецензію із зауваженнями:

1. Експериментальні дослідження, проведені автором, показали можливість використання отриманих у роботі плівок як червоної компоненти повноколірного плоско-панельного дисплею. Разом з тим, підкреслюючи практичну цінність, нічого не вказується про дві інші компоненти кольору –

зелений і синій. На основі яких плівок можуть бути реалізовані ці компоненти і які кінетичні характеристики свічення цих компонентів?

2. На основі дослідження правила Урбаха можна зробити висновок, що у поглинанні світла в області краю фундаментального поглинання беруть участь автолокалізовані екситони. При цьому в роботі не вказується на тип такого екситона і не зазначається можлива його природа.
3. Здобувач у роботі дещо зловживає «фізичним жаргоном»: дисперсійна енергія, актуальні фонони тощо. Доцільно було б дати їх більш академічне означення.
4. У роботі зустрічаються і деякі описки:
Наприклад значення одиниць фізичних величин подаються і латиницею (nm, eV) і кирилицею (нм, еВ). Не всюди на висоті представлено і графічний матеріал, наприклад, це стосується рис. 3.1, рис 4.3 та рис. 4.5.

Загальна оцінка роботи і висновок.

Дисертація **Кофлюк Ірини Миколаївни** на тему «**Формування структури та оптико-люмінесцентні властивості тонких плівок на основі оксиду ітрію, активованого іонами європію**» є самостійною та ґрунтовною науковою працею, що виконана з дотриманням вимог академічної доброчесності. Представлена дисертаційна робота є важливою та актуальною як у контексті можливого практичного застосування досліджуваних тонких плівок, так і для глибшого розуміння процесів, які відбуваються під час їхнього отримання. Тонкі плівки, які стали об'єктом досліджень в різноманітних галузях науки та технології, включаючи електроніку, фотоніку та інші галузі, які потребують детального вивчення властивостей плівок для розробки нових та удосконалення наявних матеріалів та пристроїв. Вибір теми дослідження цілком виправданий, має важливе практичне значення, а актуальність роботи не викликає сумніву.

Дисертаційна робота Кофлюк І.М. «**Формування структури та оптико-люмінесцентні властивості тонких плівок на основі оксиду ітрію, активованого іонами європію**» за змістом, рівнем наукової новизни, практичним значенням та характером висновків відповідає галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали та сучасним вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій», а також затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор – **Кофлюк Ірина Миколаївна** – заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

Результати відкритого голосування:

«За» – 5 (п'ять) членів ради,

«Проти» – краще членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування спеціалізована вчена рада ДФ 35.051.117 Львівського національного університету імені Івана Франка Міністерства освіти і науки України, м. Львів, присуджує **Кофлюк Ірині Миколаївні** ступінь доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

Голова спеціалізованої
вченої ради
ДФ 35.051.117



проф. Василь СТАДНИК

