

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

Здобувач ступеня доктора філософії **Мартинов Данило Юрійович**, 1998 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2021 році Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна за спеціальністю «Хімія», навчається в аспірантурі Інституту скінтіляційних матеріалів Національної академії наук України, працює на посаді молодшого наукового співробітника кафедри біомедичної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки, виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Прикладна фізика та наноматеріали».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Інституту скінтіляційних матеріалів Національної академії наук України від «21» серпня 2026 року № 164, у складі:

Голова разової спеціалізованої

вченої ради -

**ЄФІМОВА Світлана Леонідівна**, член-кореспондент НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу наноструктурних матеріалів імені Ю.В. Малюкіна Інституту скінтіляційних матеріалів НАН України;

Рецензенти -

**СЕМІНЬКО Владислав Вікторович**, доктор фізико-математичних наук, старший дослідник, завідувач лабораторії наноструктурних органічних матеріалів Інституту скінтіляційних матеріалів НАН України.

**ЛИСЕЦЬКИЙ Лонгін Миколайович**, доктор фізико-математичних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу наноструктурних матеріалів імені Ю.В. Малюкіна Інституту скінтіляційних матеріалів НАН України.

Офіційні опоненти -

**ЛЕПІХ Ярослав Ілліч**, доктор фізико-математичних наук, професор, директор Науково-дослідного інституту фізики Одеського національного університету імені І.І. Мечникова;

**МАЙЗЕЛІС Антоніна Олександрівна**, доктор технічних наук, доцент кафедри технічної електрохімії Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

на засіданні «13» жовтня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки **Мартинову Данилу Юрійовичу** на підставі публічного захисту дисертації «Перспективні наноструктури для електрохемілюмінесцентних сенсорів» за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

Дисертацію виконано в Інституті скінтіляційних матеріалів Національної академії наук України.

Науковий керівник – **СЛІПЧЕНКО Микола Іванович**, доктор фізико-математичних наук, професор, провідний науковий співробітник відділу технології вирощування монокристалів Інституту скінтіляційних матеріалів Національної академії наук України.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису державною мовою. Дисертація містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень щодо розроблення та вдосконалення методичних підходів до створення високочутливих

електрохемілюмінесцентних сенсорних платформ нового покоління на основі плівок Ленгмюра–Блоджетт, лазерно-індукованих періодичних поверхневих структур та перовськітних плівок CsPbBr<sub>3</sub>, що має істотне значення для галузі знань 10 Природничі науки.

Здобувач має 4 наукові публікації за темою дисертації, одну з яких оприлюднено в журналі «Functional Materials» (Q4 згідно з базою даних Scopus, категорія А Переліку наукових фахових видань України), одну – в журналі «Przegląd Elektrotechniczny» (Q4 згідно з базою даних Scopus, іноземний журнал) і дві – в журналі «Sensor Electronics and Microsystem Technologies» (категорія Б Переліку наукових фахових видань України):

1. **D. Martynov**, M. Slipchenko, D. Snizhko, and Yu. Zholudov, 'Langmuir-Blodgett technology for creating electrochemiluminescent sensors', Functional Materials, vol. 32, no. 2, pp. 277–291, Jun. 2025, doi: 10.15407/fm32.02.277. (Scopus, Q4, категорія А)

2. **D. Martynov**, 'Color imaging technology for electrochemiluminescence analysis with battery-free and wireless sensor array', PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY, vol. 1, no. 8, pp. 54–64, Aug. 2025, doi: 10.15199/48.2025.08.08. (Scopus, Q4)

3. **D. Yu. Martynov et al.**, 'ELECTROCHEMILUMINESCENT SENSORS: MANUFACTURING TECHNOLOGIES AND ANALYTICAL CAPABILITIES. REVIEW', Sens. Electron. Microsyst. Technol., vol. 22, no. 2, pp. 27–47, Jun. 2025, doi: 10.18524/1815-7459.2025.2.333194. (категорія Б)

4. **D. Yu. Martynov**, I. I. Bepalova, E. V. Shlein, M. I. Slipchenko, and Yu. T. Zholudov, 'INFLUENCE OF THE MEDIUM ON THE ELECTROCHEMILUMINESCENT PROPERTIES OF MODIFIED ELECTRODES', Sens. Electron. Microsyst. Technol., vol. 22, no. 3, pp. 19–37, Sep. 2025, doi: 10.18524/1815-7459.2025.3.339802. (категорія Б)

У дискусії взяли участь та висловили зауваження:

**Д.ф.-м.н., проф. ЛЕПІХ Ярослав Ілліч** оцінив роботу позитивно, висловив наступні зауваження:

1. У підрозділі 2.2.2 (табл. 2.4) плівку YX-типу названо «двошаровою», тоді як у підрозділі 2.2.6 (рис. 2.22, табл. 2.6) та скрізь інде в роботі YX-тип послідовно визначається як тришаровий (два Y-шари з нанесеним поверх X-шаром). Це, найімовірніше, технічна одруківка, яка вносить неузгодженість опису шаруватості плівок в тексті роботи.

2. У розділі 3 (підрозділи 3.2.2–3.2.4) дисертант неодноразово використовує абревіатуру LEFIRC (localized electric field-induced reagent concentration) для опису механізму локалізації електричного поля на ЛППС-модифікованих поверхнях. Концепція, вочевидь, спирається на результати роботи [190] (Saraj et al., 2022), детально розглянуті в огляді літератури (підрозділ 3.1, рис. 3.7), проте безпосередньо при першому введенні самої абревіатури посилання на [190] відсутнє. Було б доцільно явно зв'язати термін LEFIRC із цим джерелом – або при першому вживанні в розділі 3, або в самому огляді літератури.

3. У підрозділі 3.2.1 для формування ЛППС використано три довжини хвилі лазерного випромінювання (1030, 515 та 355 нм). Було б цікаво почути на захисті, чи є цей набір параметрів стандартним для застосованої лабораторної методики формування ЛППС, чи розглядалися альтернативні довжини хвилі, і як обраний діапазон співвідноситься з очікуваним періодом отримуваних наноструктур.

**Д.т.н., доц. МАЙЗЕЛІС Антоніна Олександрівна** оцінила роботу позитивно, висловила наступні зауваження:

1. У підрозділі 4.2.2 висновок про комбінований характер контролю електрохімічного процесу зроблено на основі якісного аналізу залежності форми вольтамперограм від

швидкості сканування потенціалів. Було б цікаво почути, чи розглядався здобувачем критерій Семерано (нахил логарифмічних залежностей струму піка від швидкості розгортки потенціалу) або метод електрохімічної імпедансної спектроскопії для оцінки характеру контролю?

2. В описі методики доцільно було б більш однозначно охарактеризувати використаний електрод порівняння. Зокрема, для хлорид-срібного електрода не зазначено концентрацію внутрішнього розчину KCl, що ускладнює точне відтворення шкали потенціалів. Разом з тим, за умови використання концентрованого розчину KCl, відмінність потенціалу від електрода з насиченим електролітом, який прийнято мати на увазі за замовчуванням, є відносно невеликою і не впливає на якісні висновки роботи. Крім того, у підрозділі 2.2.1 як електрод порівняння зазначено скловуглецевий електрод, тоді як у подальшому описі експериментів цього ж розділу вказано хлорид-срібний електрод. Було б коректно уточнити фактично використаний тип електрода порівняння та умови його застосування.

3. У тексті дисертації трапляються окремі термінологічні, редакційні та технічні неузгодженості, які не впливають на зміст і основні висновки роботи. Зокрема, для одних і тих самих речовин або процесів подекуди паралельно використовуються різні терміни (наприклад, «персульфат калію» та «пероксидисульфат» для  $K_2S_2O_8$ ), зустрічаються окремі друкарські помилки, граматичні неузгодженості, повтори фрагментів тексту та залишки попереднього редагування: «перовсидисульфату», дублювання «встановлення стаціонарного стану системи» (с. 158). Також для полегшення сприйняття матеріалу при обговоренні результатів досліджень бажано частіше зазначати номер відповідного рисунка безпосередньо в тексті, що спростило б співставлення наведених графіків з їх інтерпретацією

**Д.ф.-м.н., ст. досл. СЕМІНЬКО Владислав Вікторович** оцінив роботу позитивно, висловив наступні зауваження:

1. Автором встановлено, що заміщення частини атомів бромом хлором у складі перовськіту ( $CsPbBr_2Cl$ ,  $CsPbBrCl_2$ ) підвищує інтенсивність катодної ЕХЛ, однак конкретний механізм цього ефекту в роботі залишено відкритим питанням. Було б цікаво почути думку дисертанта щодо природи цього підсилення – чи пов'язане воно зі зміною ширини забороненої зони, зі зміною дефектної структури плівки, чи з іншими чинниками.

2. У третьому розділі дисертаційної роботи автор порівнює ефект підсилення ЕХЛ на скловуглецевих електродах з ЛППС-модифікацією для систем з координаційним комплексом Ru(phen) як люмінофором та ТПА як сореагентом та систем з 9,10-дифенілантраценом (ДФА) як люмінофором та ТФБН як сореагентом. Мені здається, що автор мав би аргументувати, чому для порівняння він обрав дві настільки різні системи і наскільки взагалі коректне це порівняння?

3. Також в тексті дисертації більш значне ЛППС-індуковане підсилення ЕХЛ для Ru(phen) + ТПА у порівнянні з ДФА + ТФБН автор пояснює трьома факторами: відсутністю пасивації електродної поверхні продуктами електрополімеризації, більшою тривалістю життя радикалів ТПА та вищою квантовою ефективністю ЕХЛ для Ru(phen). Але ці ефекти повинні мати місце як за наявності, так і за відсутності ЛППС, отже не можуть безпосередньо впливати на відмінність у величині ЛППС-індукованого підсилення ЕХЛ.

4. Так само, у четвертому розділі автор пропонує два шляхи підсилення ЕХЛ-сигналу плівок – структурування та формування підшару з продуктів окиснення. При цьому ним було виявлено, що для ТПА структурування є найефективнішою стратегією підсилення сигналу, тоді як для ТФБН більш результативним є формування підшару з продуктів окиснення. Бажано було б навести в дисертації певні ідеї щодо можливих механізмів цієї відмінності.

5. Також текст дисертації не позбавлений помилок. Так, на схемі 1.17 замість  $h\nu$  вказано  $hn$ , а на стор. 40 «сол-гель» замість «золь-гель».

**Д.ф.-м.н., проф. ЛИСЕЦЬКИЙ Лонгін Миколайович** оцінив роботу позитивно, висловив наступні зауваження:

1. Автор занадто багато деталей експериментів переніс у додатки. Тим самим зникла різниця між стандартними методиками і творчим внеском особисто дисертанта в постановку експериментів. Конкретний приклад – дещо незрозумілий рис. А3, яким автор спробував замінити детальний аналіз  $\pi$  – А діаграм для використаних люмінофорів. Все ж – які критерії відбору органічних люмінофорів для забезпечення оптимального плівкоутворення і хемілюмінесцентних властивостей?

2. В роботі фактично відсутній загальний огляд літератури, тобто виклад наявного state-of-the-art цього вельми перспективного наукового напрямку з безпосереднім виходом на задачі роботи. Є короткі літобзори перед кожним розділом, але справжнього обґрунтування задач і новизни фактично нема (хоча я, як рецензент-фахівець, цю новизну бачу, вона є, просто недосконало сформульована).

3. Значний інтерес викликає Додаток В7. Отриманий автором досвід застосування оптичних фільтрів для кращої ідентифікації сигналу має значення і для зовсім інших питань, зокрема, селективного детектування шкідливого і корисного ультрафіолету. Хотілося б на захисті почути особисту думку автора щодо можливих подальших застосувань цих результатів.

4. Формулювання наукової новизни має дещо констатуючий характер. Так, вибір 9,10-дифенілантрацену (ДФА) не супроводжується в тексті детальним аналізом «конкурентів» - чому саме цей люмінофор? Так само з впливом катіону  $Li^+$  - а чому натрій з калієм для цих задач не підходять? Також дещо невдалим виглядає винесення до наукової новизни віднайдення стабільної катодної ЕХЛ перовськітних плівок  $CsPbBr_3$  із пероксидисульфатом як сореагентом – це більш схоже на цікавий практичний результат, а не наукове досягнення.

**Д.ф.-м.н., проф., чл.-кор. НАН України ЄФІМОВА Світлана Леонідівна** оцінила роботу позитивно.

Результати відкритого голосування:

«За» – 5 членів ради,

«Проти» – 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Мартинову Данилу Юрійовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради

Світлана ЄФІМОВА

Підпис Світлани Єфімової засвідчую.

Учений секретар

Інституту сцинтиляційних матеріалів  
Національної академії наук України



Юрій ДАЦЬКО