

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради ДФ 113.104.2026
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувачка ступеня доктора філософії Гусейнова Севда Фуад Кизи, громадянка Азербайджану навчається в аспірантурі в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова, Міністерство освіти і науки України, м. Одеса з 2022 року до цього часу, виконала акредитовану освітньо-наукову програму (довідка про виконання академічної складової навчання є у поданому до ради пакеті документів).

Разова спеціалізована вчена рада ДФ 113.104.2026 утворена наказом ректора Одеського національного університету імені І. І. Мечникова від 01 липня 2026 року № 59/ОД, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Володимира ГОЦУЛЬСЬКОГО, доктора фізико-математичних наук, професора, завідувача кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Рецензентів:

Олександра ТЮРИНА, доктора фізико-математичних наук, професора, професора кафедри обліку та фінансів Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Андрія БАЛАБАНА, кандидата фізико-математичних наук, головного наукового співробітника НДІ фізики Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Опонентів:

Сергія КОЗИЦЬКОГО, доктора фізико-математичних наук, професора, професора кафедри інженерної механіки і судноремонту Національного університету «Одеська морська академія»

Дмитра ДЯЧКА, кандидата фізико-математичних наук, доцента, завідувача кафедри інноваційних технологій та методики навчання природничих дисциплін Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

на засіданні 10 вересня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – Природничі науки Севді ГУСЕЙНОВІЙ на підставі публічного захисту дисертації «Особливості формування центрів довгохвильової люмінесценції наночастинок оксиду цинку для люмінесцентної сенсорики» за спеціальністю 104-фізика та астрономія.

Дисертацію виконано в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова Міністерства освіти і науки України, м. Одеса.

Науковий керівник – Юрій Ніцук, доктор фізико-математичних наук, професор, декан факультету математики, фізики та інформаційних технологій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису українською мовою. Дисертація за обсягом, структурою, мовою, стилем викладення, а також оформленням відповідає вимогам МОН України та освітньо-наукової програми. В роботі розглядаються актуальні питання фізики напівпровідників і нанофізики, що стосуються формування центрів довгохвильової люмінесценції наночастинок оксиду цинку, отриманих методом хімічного осадження, та їх застосування для люмінесцентної сенсорики. Представлені результати є новими, достовірними, науково обґрунтованими та є особистим внеском здобувачки.

Дисертація відповідає вимогам «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 року № 44 (зі змінами).

Здобувачка має 5 наукових публікацій, що відображають основні наукові результати дисертації (у фахових виданнях), та 3 публікації апробаційного характеру. Зокрема:

1. Ніцук Ю.А., Гусейнова С.Ф., Мамойленко Є.О., Лепіх Я.І., Ваксман Ю.Ф. Природа фотолюмінесценції колоїдних нанокристалів оксиду цинку // *Sensor Electronics and Microsystem Technologies*. – 2023. – Т. 20, № 4. – С. 19–26. DOI: <https://doi.org/10.18524/1815-7459.2023.4.294626>

2. Nitsuk Yu.A., Salmanov V.M., Ibragimov G.B., Guseinov A.G., Mamedov R.M., Huseynova S.F. Photoluminescence of Zinc Oxide Nanocrystals Obtained by chemical Method // *AJP Fizika*. – 2025. – V. 31, N. 2. – P. 23–25. <https://doi.org/10.70784/azip.1.2025223>

3. Гусейнова С.Ф., Берков К.Є. Люмінесцентний сенсор на основі колоїдних нанокристалів оксиду цинку // *Sensor Electronics and Microsystem Technologies*. – 2025. – Т. 22, № 4. – С. 40–43. DOI: <https://doi.org/10.18524/1815-7459.2025.4.347718>

4. Гусейнова С.Ф., Волков О.І. Газові та люмінесцентні сенсори на основі нанокристалів широкозонних напівпровідників // *Фізика аеродисперсних систем*. – 2025. – № 63. – С. 163–168. DOI: <https://doi.org/10.18524/0367-1631.2025.63.347258>

5. Ніцук Ю.А., Гусейнова С.Ф. Енергетичні стани іонів заліза в нанокристалах ZnO // *Sensor Electronics and Microsystem Technologies*. – 2026. – Т. 23, № 1. – С. 35–41. DOI: <https://doi.org/10.18524/1815-7459.2026.1.355912>

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

Голова ради: Гоцульський Володимир Якович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики та астрономії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова. Виступ позитивний, зауважень немає.

Рецензент: Тюрин Олександр Валентинович, доктор фізико-математичних наук, професор. Виступ позитивний, зауваження (письмові та усні – за протоколом засідання):

1. Авторка зазначає у вступі, що впровадження таких люмінесцентних сенсорів обмежене через відсутність простої стандартної методики синтезу з контрольованим розміром нанокристалітів. Проте розроблений авторкою метод хімічного осадження все одно залишається чутливим до концентрації прекурсорів (ZnSO_4 та KOH) та наявності стабілізатора, що ускладнює промислову стандартизацію.

2. В роботі вказано, що за розрахунками розміри кристалітів становлять 3.5–7 нм, але електронна мікроскопія (СЕМ) показує утворення більших частинок – до 10 нм. Це свідчить про процеси агломерації (злипання) наночастинок під час синтезу, що зазвичай погіршує стабільність роботи сенсорів.

3. В роботі вказано, що довгохвильова люмінесценція контролюється асоціативними центрами з різними відстанями між донорами та акцепторами. З досліджень фотолюмінесценції, її температурного гасіння не зрозуміло, як ця відстань корелює із розміром наночастинок ZnO .

4. У роботі розроблено прототипи люмінесцентних сенсорів окремо для цілого ряду іонів Al^{3+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} та інших перехідних металів. Однак у тексті дисертації не описано, як саме сенсор розрізняє ці іони, якщо вони присутні у розчині одночасно (наприклад, у реальних забруднених водоймах). Наведені зауваження переважно мають дискусійний або рекомендаційний характер і не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Рецензент: Балабан Андрій Петрович, кандидат фізико-математичних наук. Виступ позитивний, зауваження (за протоколом засідання):

1. При поясненні роботи люмінесцентного сенсора авторка пов'язує збільшення інтенсивності червоно-жовтої люмінесценції при додаванні іонів кадмію суто з перерозподілом концентрації власних точкових дефектів у ZnO . Можливо, слід було врахувати адсорбовані молекули води або кисню, які критично впливають на люмінесценцію колоїдних наночастинок.

2. Основну увагу в сенсорних тестах приділено обмеженому колу іонів важких металів (зокрема кадмію та свинцю). Для ширшого узагальнення висновків щодо люмінесцентної сенсорики доцільно було б розширити спектр аналітів іншими екологічно небезпечними іонами наприклад, ртуті.

3. Оскільки дослідження фокусується на колоїдних нанокристалах, критичним є питання їхньої довгострокової часової стабільності та схильності до агрегації. Робота виграла б від детальнішого опису деградаційних процесів і шляхів стабілізації розчинів.

4. Запропонований механізм сенсорної чутливості демонструє різну реакцію на іони (збільшення інтенсивності різних смуг випромінювання), але в реальних умовах стічних вод чи біологічних середовищ суміш різних

металів може викликати взаємне нівелювання або спотворення сигналу. Питання селективності висвітлено не у повному обсязі. Наведені зауваження переважно мають дискусійний або рекомендаційний характер і не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Опонент: Козицький Сергій Васильович, доктор фізико-математичних наук, професор. Виступ позитивний, зауваження (за протоколом засідання):

1. У списку літератури є посилання лише на одну роботу автора.
2. Публікація №3, що засвідчує апробацію результатів досліджень, написана в оригіналі азербайджанською мовою, потрібно було доповнити перекладом на українську чи англійську.
3. Ствердження, що положення ліній ультрафіолетового випромінювання відбувається з участю екситонно-домішкових комплексів потребує додаткових досліджень.
4. Автор не розробив, а удосконалив відомий метод хімічного осадження для отримання НЧ.
5. У Таблиці 1 вказані концентрації 10,20 та 30%, а в тексті 1, 2 та 5 %.
6. Чому в кінці розділу 4 вказано, що домішки іону Fe^{2+} можна визначити при наявності 0,01–0,0015 г/мл, а у висновках розділу зазначено чутливість щонайменше до 10^{-5} г/мл?
7. Чому на більшості фотографій нанокристалів не вказано масштаб, що унеможливорює оцінку їхніх розмірів?
8. Чому у роботі приділено надзвичайно мало уваги безпосередньо опису сенсорів, які можна створити на основі отриманих результатів?
9. Чим зумовлена наявність некоректних висловів, тавтології та неправильно вжитих русизмів/термінів (наприклад: «в даному дослідженні проведено дослідження», використання слів «резина» замість «гума», «почва» замість «грунт» тощо)?
10. Чому деякі висновки сформульовані нечітко та перемішані з описом отриманих результатів?

Опонент: Дячок Дмитро Олександрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент. Виступ позитивний, зауваження (за протоколом засідання):

1. Висновок до розділу 2 «Розроблено методику синтезу на основі методу хімічного осадження» потребує уточнення щодо відмінностей розробленого методу відносно вже існуючих методів на основі хімічного осадження.
2. Встановлення природи ліній короткохвильового випромінювання за участю екситонів, зв'язаних на донорах та акцепторах потребує додаткових підтверджень.
3. Незрозумілим є застосування теорії кристалічного поля при розрахунку енергетичних станів іону Fe^{2+} для наночастинок оксиду цинку розміром

3.5-10 нм, оскільки на іони перехідних металів впливає тетраедричне оточення, відстані до найближчих атомів якого можуть мати розмір порядку розміру наночастинки.

4. У тексті дисертації зустрічаються русизми «резина», «частки».

Здобувачка надала обґрунтовані відповіді на висловлені зауваження опонентів і рецензентів, а також на інші запитання та показала високий науковий рівень у ході дискусії. Зазначені зауваження жодним чином не впливають на основні наукові висновки та загальне позитивне враження від дисертаційної роботи.

Результати відкритого голосування:

«За» – 5 (п'ять) членів ради,

«Проти» – немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Севді ГУСЕЙНОВІЙ ступінь доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 104-фізика та астрономія.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Володимир ГОЦУЛЬСЬКИЙ

*Підпис голови разової спеціалізованої
вченої ради Володимира Готцувського
засвідчено. Директор Т. Мелашенко*

