

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Олександр ЧАБАН,
(власне ім'я та прізвище здобувача)
1994 року народження, громадянин України,
(назва держави, громадянином якої є здобувач)
освіта вища: закінчив у 2019 році Національний університет «Львівська політехніка»,
(найменування закладу вищої освіти)
за спеціальністю (спеціальностями) 121 Інженерія програмного забезпечення,
(за дипломом)
працює старшим викладачем кафедри комп'ютерних наук, прикладної та вищої математики у
(посада)
Львівському торговельно-економічному університеті,
ТОВ "Українське об'єднання закладів кооперативної освіти", м. Львів
(місце основної роботи, підпорядкування, місто)
виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» Хмельницького національного університету.
Разова спеціалізована вчена рада PhD 12360, утворена наказом Хмельницького національного університету Міністерства освіти і науки України, м. Хмельницький
(повне найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування (у родовому відмінку), місто)
№ 37-ас від 17 березня 2026 року зі змінами, внесеними наказом № 57-ас від 17 квітня 2026 року, в складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Олега САВЕНКА, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Рецензентів – Єлизавети ГНАТЧУК, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)
Тетяни КИСІЛЬ, кандидата фізико-математичних наук, доцента, доцента кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Офіційних опонентів – Оксани МУЛЕСИ, доктора технічних наук, професора, професора кафедри програмного забезпечення систем ДВНЗ «Ужгородський національний університет»,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)
Олега БЕРЕЗЬКОГО, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерної інженерії Західноукраїнського національного університету,
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

на засіданні «23» червня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології
(галузь знань)

Олександр ЧАБАНУ

(власне ім'я та прізвище здобувача у давальному відмінку)

на підставі публічного захисту дисертації «МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАТЬ В МОДЕЛІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ МЕДИЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ»

(назва дисертації)

за спеціальністю (спеціальностями) 122 Комп'ютерні науки

(код і найменування спеціальності (спеціальностей))

відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти).

Дисертацію виконано у Хмельницькому національному університеті Міністерства освіти та науки України, м. Хмельницький

(найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування, місто)

Наукові керівники: Манзюк Едуард Андрійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Хмельницького національного університету; Кльоц Юрій Павлович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри кібербезпеки Хмельницького національного університету.

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада)

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Дисертація містить чотири нові науково обгрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання підвищення точності та клінічної обгрунтованості процесу прийняття рішень у медичних діагностичних комплексах через створення методів та засобів інтеграції експертних знань у моделі штучного інтелекту, що має істотне значення для галузі знань 12 Інформаційні технології. Дисертація виконана державною мовою. Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації». Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 182 сторінки друкованого тексту, з них основний текст подано на 130 сторінках, що відповідає встановленим освітньо-науковою програмою «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» Хмельницького національного університету максимальному та мінімальному обсягам основного тексту дисертації.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає в тому, що здобувачем удосконалено метод адаптивної дистиляції знань від моделей-вчителів до моделі-учня; удосконалено метод встановлення смислових зв'язків у медичних текстах; розроблено новий метод сегментації зображень магнітно-резонансної томографії серця з урахуванням топологічних обмежень; розроблено новий метод ідентифікації патологій серця за зображенням магнітно-резонансної томографії із використанням графової згорткової мережі, орієнтованої на знання. Зазначені результати є внутрішньо узгодженими, відповідають меті дисертації та підтвержені результатами експериментальних досліджень.

Практичне значення отриманих результатів полягає у проєктуванні та реалізації програмного комплексу «IDK Medical AI», побудованого за принципами модульної мікросервісної архітектури. Впровадження удосконаленого методу адаптивної дистиляції знань забезпечило підвищення метрики AUC-ROC на цільовому домені до 81,45 % за наявності 500 розмічених зразків; метод встановлення смислових зв'язків у медичних текстах досяг точності 81,14 % та F1-міри 79,85 %; метод сегментації зображень магнітно-резонансної томографії серця дав змогу знизити HD95 для міокарда з 9,8 мм до 6,5 мм і збільшити коефіцієнт Дайса для лівого шлуночка до 95,5 %; метод ідентифікації патологій серця забезпечив точність класифікації п'яти патологічних станів на рівні 94,0 %.

Одержані результати впроваджено в навчальний процес Львівського торговельно-економічного університету, у діяльність «Хмельницької інфекційної лікарні» ХМР, у виробничий процес ТОВ «КЦ НЕЙРОН», а також використано під час виконання держбюджетної науково-дослідної теми Хмельницького національного університету № 0124U004665.

Дисертаційну роботу Чабана Олександра Романовича перевірено на текстові запозичення з використанням системи StrikePlagiarism українською та англійською мовами. За результатами перевірки дисертації українською мовою встановлено КП 1 – 7,73 % та КП 2 – 1,23 %; за результатами перевірки дисертації англійською мовою встановлено КП 1 – 6,89 % та КП 2 – 1,07 %. Виявлені текстові збіги не стосуються авторських напрацювань і результатів

дослідження; дисертаційна робота є результатом самостійних досліджень здобувача й не містить елементів академічного плагіату та неправомірних запозичень.

Здобувач має 12 наукових праць за темою дисертації, з яких 1 стаття у виданні, що індексується наукометричною базою Scopus, 3 статті у фахових виданнях України категорії «Б», 6 публікацій у матеріалах конференцій, 1 свідоцтво про реєстрацію авторського права на комп'ютерну програму та 1 розділ у колективній монографії:

1. Chaban O., Manziuk E., Radiuk P. Method of adaptive knowledge distillation from multi-teacher to student deep learning models. *Journal of edge computing*. 2025. Vol. 4, no. 2. P. 159–178. URL: <https://doi.org/10.55056/jec.978> (індексована в наукометричній базі Scopus)

2. Чабан О. Р. Метод інтеграції доменних знань на основі графових нейронних мереж для сегментації зображення МРТ серця. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: технічні науки*. 2026. Т. 361, № 1. С. 452–457. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2026-361-62>

3. Чабан О. Р. Метод поєднання контекстних векторних представлень слів із векторним поданням медичного домену. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*. 2025. Вип. 82, № 2. С. 297–301. URL: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-82-42>

4. Чабан О., Манзюк Е., Дука О. Метод інтегрування доменних знань у багатостратегічну класифікацію медичних зображень. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: технічні науки*. 2024. Т. 337, № 3(2). С. 231–236. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-337-3-34>

5. Intelligent information system for knowledge integration into artificial intelligence models / O. Chaban et al. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Advanced Applied Information Technologies: AI & DSS: CEUR-Workshop Proceedings, Khmelnytskyi, Ukraine, Zilina, Slovakia, 5 December 2025*. Aachen, 2026. P. 145–161. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-4163/paper13.pdf>

6. Knowledge-integrated graph networks for interpretable cardiac MRI analysis / O. Chaban et al. *Proceedings of the 8th international conference on informatics & data-driven medicine : CEUR-Workshop Proceedings, Lviv, Ukraine, 19–20 November 2025*. Aachen, 2025. P. 1–15.

7. EMTKD at the edge: An adaptive multi-teacher knowledge distillation for robust cardiac MRI classification / O. Chaban et al. *Proceedings of the 5th edge computing workshop (doors 2025) : CEUR-Workshop Proceedings, Zhytomyr, Ukraine, 4 April 2025*. Aachen, 2025. P. 42–57. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3943/paper09.pdf> (індексована в наукометричній базі Scopus)

8. Чабан О. Р., Манзюк Е. А. Підхід до інтегрування експертних знань в модель U-Net для сегментування зображень МРТ серця. *Нейромережні технології та їх застосування НМТЗ-2024 : матеріали XXII Міжнар. наук. конф., м. Краматорськ-Вінниця-Тернопіль, 11–12 груд. 2024 р.* Краматорськ, 2024. С. 145–149. URL: <https://elar.khmnmu.edu.ua/handle/123456789/17766>

9. Чабан О. Р., Манзюк Е. А. Метод дистилляції знань від моделей-вчителів до моделі учня глибокого навчання. *Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2024 : матеріали XVI Всеукр. науково-практ. конф., м. Хмельницький, 15–16 листоп. 2024 р.* Хмельницький, 2024. С. 196–199. URL: <https://elar.khmnmu.edu.ua/handle/123456789/17767>

10. Chaban O., Manziuk E. Enhancing medical NLI with integrated domain knowledge and sentiment analysis. *Proceedings of the 12th international conference information control systems & technologies (ICST 2024) : CEUR-Workshop Proceedings, Odesa, Ukraine, 23–25 September 2024*. Aachen, 2024. P. 262–272. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3790/paper23.pdf> (індексована в наукометричній базі Scopus)

11. Комп'ютерна програма “Інтелектуальна інформаційна система інтеграції знань в моделі штучного інтелекту медичних діагностичних комплексів” : а. с. 141364 Україна : CR3113021225 / О. Р. Чабан, Е. А. Манзюк, П. М. Радюк. № с202508817 ; заявл. 10.10.2025 ; опубл. 31.01.2026, Бюл. № 97. 20 с. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1897624/>

12. Chaban O. Integrating diagnostic models: a revolutionary approach in AI-driven healthcare. *AI-Driven Transformation: Mapping the Course for Future Business Landscapes : Monograph / Gen. edit. O. Prokopenko, M. Jarvis, Tallinn: Teadmus OÜ, 2024, P. 204–216*. URL: <https://conference.euas.eu/2023/wp-content/uploads/2024/03/Monograph2023.pdf>

У дискусії взяли участь голова разової спеціалізованої вченої ради, рецензенти та офіційні опоненти: Савенко Олег Станіславович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного

університету; Гнатчук Єлизавета Геннадіївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету; Кисіль Тетяна Миколаївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету; Мулеса Оксана Юріївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення систем ДВНЗ «Ужгородський національний університет»; Березький Олег Миколайович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії Західноукраїнського національного університету. За результатами обговорення висловлено такі зауваження:

Гнатчук Єлизавета Геннадіївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету:

1) У змісті дисертації (стор. 18) назву підрозділу 4.4 варто було граматично узгодити, оскільки словосполучення «Експериментальна дослідження» доцільно подати як «Експериментальні дослідження».

2) У підрозділі 2.1.3 (стор. 63-66) автор докладно навів оцінювання обчислювальної складності навчання та експлуатації методу адаптивної дистиляції знань, проте варто було б детальніше описати критерії вибору кількості моделей-вчителів та порядок добору доменів для ансамблю в умовах розгортання системи на базі різних медичних закладів.

3) У підрозділі 2.2.3 (стор. 77) трапляється мовна неточність у формулюванні «у результаті виконанні таких кроків»; з огляду на науковий стиль роботи, це речення варто було подати як «у результаті виконання таких кроків».

4) У підрозділі 3.3.2 (стор. 99-103) при описі побудови матриці суміжності графа пацієнта на основі просторових зв'язків та клінічних кореляцій варто було б додатково уточнити процедуру оновлення компоненти «A_knowledge» у випадку зміни клінічних настанов або появи нових доказових зв'язків між морфологічними показниками та діагнозами.

5) У розділі 4.1.2 та додатку Г (стор. 117-118, 179-181) достатньо переконливо подано технічну реалізацію програмного комплексу «IDK Medical AI» та його інтерфейси; водночас у подальших дослідженнях доцільно детальніше розкрити механізми інтеграції з лікарняними інформаційними системами за стандартами HL7/FHIR, а також подати аудит дій користувачів у клінічному середовищі.

Кисіль Тетяна Миколаївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету:

1) У підрозділі 2.1.3 на стор. 63-66 наведено аналіз обчислювальної складності та апаратних вимог для впровадження системи. Водночас доцільно було б детальніше окреслити мінімальні практичні вимоги до обчислювальних засобів для використання запропонованих моделей у лікувальних закладах із різним рівнем технічного оснащення.

2) У підрозділі 2.2.3 на стор. 76-79 достатньо повно описано алгоритмічне забезпечення аналізу модальності та опрацювання заперечень у медичних текстах. Разом з тим варто було б окремо визначити перспективи адаптації запропонованого підходу до україномовних клінічних записів та локальних медичних інформаційних систем.

3) У підрозділі 3.2.2 на стор. 90-94 описано структуру та алгоритмічне забезпечення методу сегментації зображень магнітно-резонансної томографії серця. Проте здобувачем не продемонстровано аналіз чутливості параметрів топологічних обмежень до зміни роздільної здатності зображень і особливостей протоколів сканування.

4) У підрозділі 4.4.2 на стор. 137-143 наведено результати експериментального дослідження анатомічної коректності сегментації та ідентифікації патологій. Водночас корисним було б винести до додатків декілька клінічно складних або прикордонних прикладів, що ілюструють поведінку системи у випадках неоднозначних меж анатомічних структур.

5) Окремі рисунки, зокрема рис. 2.3 (стор. 59), рис. 3.3 (стор. 87) та рис. 4.24 (стор. 143), є інформаційно насиченими. Можливо, варто було б збільшити їхній розмір або подати деталізовані фрагменти в додатках для покращення читабельності основного тексту.

Мулеса Оксана Юріївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення систем ДВНЗ «Ужгородський національний університет»:

1) На стор. 63-66 роботи наведено оцінювання обчислювальної складності методу адаптивної дистиліації знань від моделей-вчителів до моделі-учня та визначено апаратні вимоги для його впровадження. Разом з тим у роботі недостатньо деталізовано практичні критерії вибору кількості моделей-вчителів залежно від обмежень конкретного медичного закладу, зокрема доступних обчислювальних ресурсів, часу опрацювання даних та допустимої складності розгортання системи.

2) На стор. 84-95 підрозділу 3.2 запропоновано метод сегментації зображень магнітно-резонансної томографії серця з урахуванням топологічних обмежень. Проте у роботі не розкрито питання чутливості результатів сегментації до вибору вагових коефіцієнтів окремих складових функції втрат, оскільки зміна цих коефіцієнтів може впливати на точність визначення меж анатомічних структур та стабільність роботи методу на різних наборах даних.

3) У підрозділі 3.3 (стор. 96-108) обґрунтовано метод ідентифікації патологій серця за зображеннями магнітно-резонансної томографії з використанням графової згорткової мережі, орієнтованої на знання. Однак автор слушно зазначає залежність цього методу від якості попередньої сегментації. З огляду на це доцільно було б окремо передбачити або докладніше описати механізм виявлення грубих помилок сегментації перед передаванням ознак до графової моделі, що могло б підвищити практичну надійність запропонованої системи.

4) На стор. 128-135 подано результати експериментального дослідження методу встановлення смислових зв'язків у медичних текстах, зокрема із використанням 5-кратної перехресної перевірки та нормалізованої матриці помилок. Проте для кращого сприйняття результатів доцільно було б чіткіше відокремити кількість зразків початкової тестової вибірки від сумарної кількості зразків, отриманої внаслідок проведення перехресної перевірки.

5) У роботі не наведено перспективи подальшого розширення інтегрованих баз знань для ширшого спектра захворювань. Подібний аналіз варто було б подати окремим узагальнювальним блоком, оскільки саме цей напрям має істотне значення для подальшого розвитку запропонованих методів і засобів у медичних діагностичних комплексах.

Березький Олег Миколайович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії Західноукраїнського національного університету:

1) У першому розділі доцільно було б чіткіше розмежувати внесок українських та іноземних учених у формування окремих складників досліджуваної проблеми, зокрема щодо медичної візуалізації, графових моделей, інтеграції онтологічних знань та аналізу клінічних текстів. У роботі наведено перелік учених, однак не в усіх випадках достатньо деталізовано, які саме положення їхніх досліджень стали підґрунтям для авторських рішень.

2) У дисертації експериментальна перевірка запропонованих методів значною мірою спирається на еталонні відкриті медичні набори даних. Проте дисертанту варто було б проаналізувати відомі бази медичних зображень, виділити основні характеристики та обґрунтувати вибір наборів даних для проведення експериментів.

3) Метод встановлення смислових зв'язків у медичних текстах, що описаний у розділі 2, передбачає використання англійських біомедичних ресурсів та зовнішніх онтологічних баз. У роботі зазначено можливість адаптації до україномовних клінічних записів, проте експериментальна перевірка такого сценарію подана недостатньо повно.

4) Для методу адаптивної дистиліації знань від моделей-вчителів до моделі-учня варто було б детальніше подати залежність ефективності від кількості моделей-вчителів, обсягу розмічених зразків, параметрів фільтрації та апаратних ресурсів. У роботі наведено загальну оцінку обчислювальної складності, однак бракує розгорнутого аналізу чутливості методу до зміни зазначених параметрів.

5) У четвертому розділі детально описаний розроблений апаратно-програмний комплекс «IDK Medical AI». Однак автором дисертації не проведено порівняння розробленої системи із відомими аналогами.

6) Окремі рисунки перевантажені внутрішніми текстовими елементами, що ускладнює їх сприйняття в друкованому форматі. Зокрема, на рис. 2.6 «Загальна схема класифікації пар засновок-гіпотеза» текст у блоках схеми подано дрібним кеглем, через що рисунок виконує радше ілюстративну, ніж пояснювальну функцію, і потребує укрупнення або винесення частини текстових пояснень у підрисунковий опис.

7) У тексті дисертації зустрічаються граматичні, синтаксичні помилки та термінологічні неточності.

Висловлені зауваження мають дискусійний і рекомендаційний характер, не є визначальними, не применшують загальної наукової новизни і практичної значущості результатів дисертаційної роботи та не впливають на її позитивну оцінку.

Разова спеціалізована вчена рада вважає, що дисертаційна робота Чабана Олександра Романовича на тему «Методи та засоби інтеграції знань в моделі штучного інтелекту медичних діагностичних комплексів» за актуальністю, науковою новизною, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням відповідає вимогам пп. 6, 7, 8, 9 «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, внесеними постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21.03.2022, № 502 від 19.05.2023, № 507 від 03.05.2024, та відповідає напряму наукового дослідження освітньо-наукової програми Хмельницького національного університету зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,
«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує
Олександру ЧАБАНУ

(власне ім'я та прізвище здобувача у давальному відмінку)

ступінь доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології

(галузь знань)


за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

(код і найменування спеціальності)

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Окрема думка члена разової ради додається (за наявності).

Голова разової спеціалізованої вченої ради


(підпис)

Олег САВЕНКО
(власне ім'я та прізвище)

