

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Лящинський Павло Борисович 1997 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2019 році Тернопільський національний економічний університет за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія», виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Інженерія програмного забезпечення».

Разова спеціалізована вчена рада ДФ 58.082.121, утворена наказом Західноукраїнського національного університету, Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль від 27 травня 2026 року № 345 у складі:

Голови разової
спеціалізованої вченої
ради -
Рецензентів -

Ліп'яніної-Гончаренко Христини Володимирівни, доктора технічних наук, доцента, доцента кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління Західноукраїнського національного університету. Манжули Володимира Івановича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.

Мельника Андрія Миколайовича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.

Офіційних опонентів -

Олійника Андрія Олександровича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка».

Бармака Олександра Володимировича, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри комп'ютерних наук Хмельницького національного університету.

на засіданні 3 серпня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – «Інформаційні технології» Лящинському Павлу Борисовичу на підставі публічного захисту дисертації «Методи та програмні засоби автоматичного діагностування в медичних системах» за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення».

Дисертацію виконано у Західноукраїнському національному університеті Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль.

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

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, що відповідає вимогам пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами). Робота містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, спрямованих на розв'язання конкретного наукового завдання, що має істотне значення для галузі знань 12 – «Інформаційні технології» за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення». Дисертацію виконано державною мовою, оформлено відповідно до вимог МОН, обсяг основного тексту відповідає освітньо-науковій програмі закладу та специфіці спеціальності.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше:

- розроблено метод багатокласової класифікації гістологічних зображень для діагностування

раку грудної залози за ступенем диференціації, який, на відміну від існуючих, базується на застосуванні оптимізованої архітектури згорткової нейронної мережі та розширеного за допомогою дифузійної моделі наборі зображень, що забезпечило підвищення достовірності діагностування;

- розроблено метод аналізу імуногістохімічних зображень для діагностування підтипів раку грудної залози, який, на відміну від існуючих, базується на вдосконаленій архітектурі U-Net мережі, алгоритмі визначення кількісних характеристик мікрооб'єктів та продукційній моделі діагностичних знань, що дозволило автоматизувати процес постановки діагнозу;

удосконалено:

- архітектуру U-Net мережі для сегментації імуногістохімічних зображень шляхом оптимізації, на основі генетичних алгоритмів, гіперпараметрів: глибини мережі, розміру базового фільтра та темпу навчання, що забезпечило підвищення точності сегментації;

- архітектуру згорткової нейронної мережі для класифікації гістологічних зображень шляхом оптимізації, на основі генетичних алгоритмів, кількості операцій та зв'язків між ними на мікро- та макрорівнях, що дозволило підвищити точність класифікації;

набула подальшого розвитку:

- архітектура програмних систем автоматичного діагностування, яка, на відміну від існуючих аналогів, доповнена модулями синтезу зображень, обчислення кількісних характеристик, автоматичного діагностування та оцінювання подібності зображень, що забезпечило комплексність та адаптивність процесу діагностування. Архітектурне рішення базується на принципі слабкої зв'язності компонентів та впровадженні стандартизованого програмного інтерфейсу для доступу до функціоналу системи.

Здобувач має 22 наукових публікації за темою дисертаційної роботи:

- 8 статей у наукових фахових періодичних виданнях України (з них: 1 стаття – у науковому фаховому періодичному виданні України, що входить до наукометричної бази Web of Science; 1 стаття – у науковому фаховому періодичному виданні України, що входить до наукометричної бази Scopus);

- 1 стаття на іноземному сервісі arXiv.org (Cornell University);

- 12 публікацій у матеріалах міжнародних та всеукраїнських наукових, науково-технічних конференцій (три із них входять до наукометричної бази Scopus);

- авторське право на твір.

Усі публікації відповідають вимогам пунктів 8 і 9 Порядку та відображають основні наукові результати дисертації:

1. О. М. Березький, О. Й. Піцун, П. Б. Лящинський, П. Б. Лящинський, та Т. М. Долинюк, "Інтелектуальна система автоматизованої мікроскопії аналізу гістологічних та цитологічних зображень," *Штучний інтелект*, № 2, с. 129–141, 2017. <https://nasplib.isoftware.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/89348bd4-0402-44d6-b8a8-ef450a323021/content>

2. О. М. Березький, П. Б. Лящинський, П. Б. Лящинський, А. Р. Сухович, та Т. М. Долинюк, "Синтез біомедичних зображень на основі генеративно-змагальних мереж," *Український журнал інформаційних технологій*, т. 1, № 1, с. 35–40, 2019. <http://doi.org/10.23939/ujit2019.01.035>

3. P. Liashchynskyi and P. Liashchynskyi, "Analysis of metrics for GAN evaluation," *Computer Systems and Information Technologies*, no. 4, pp. 44–51, 2023. <http://doi.org/10.31891/csit-2023-4-6>

4. O. M. Berezsky and P. B. Liashchynskyi, "Development of the architecture of a computer aided diagnosis system in medicine," *Applied Aspects of Information Technology*, vol. 7, no. 4, pp. 359–369, 2024. <http://doi.org/10.15276/aait.07.2024.25>

5. П. Б. Ляшинський та О. М. Березький, "Системи комп'ютерного діагностування: методи та засоби," *Український журнал інформаційних технологій*, т. 6, № 2, с. 57–63, 2024. <http://doi.org/10.23939/ujit2024.02.057>

6. P. B. Liashchynskyi, "Classification of histological images based on convolutional neural networks," *Radio Electronics, Computer Science, Control*, no. 4, pp. 116–128, 2025. <http://doi.org/10.15588/1607-3274-2025-4-11> (Web of Science)

7. O. Berezhsky, P. Liashchynskyi, P. Liashchynskyi, and P. Selsky, "Devising a comprehensive approach to diagnosing breast cancer subtypes automatically based on deep neural networks," *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 6, no. 2 (138), pp. 15–25, 2025. <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.344041> (Scopus)

8. O. M. Berezhsky and P. B. Liashchynskyi, "Software system for automatic diagnosis of breast cancer," *Ukrainian Journal of Information Technology*, vol. 7, no. 2, pp. 35–43, 2025. <http://doi.org/10.23939/ujit2025.02.035>

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

Голова ради: **Ліп'яніна-Гончаренко Христина Володимирівна**, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління Західноукраїнського національного університету; зауважень немає.

Рецензент **Манжула Володимир Іванович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.

Зауваження:

1. Автор зазначає, що точність класифікації гістологічних зображень сягнула 99,8%. З огляду на такий високий показник, доцільно було б навести довірчі інтервали для підтвердження статистичної достовірності результатів на розширеній вибірці.

2. У третьому розділі запропоновано алгоритм автоматичного обчислення кількісних характеристик мікрооб'єктів. У роботі наведено принципи його роботи, але відсутній теоретичний аналіз часової складності цього алгоритму залежно від кількості сегментованих об'єктів на зображенні, що є важливим для підтвердження ефективності програмного забезпечення.

3. Процес навчання нейронних мереж варто було б представити візуально для кращого сприйняття, використовуючи блок-схеми.

4. У роботі приділено значну увагу метрикам якості функціонування нейронних мереж. Водночас поза увагою залишилися показники експлуатаційної ефективності самого програмного забезпечення. Зокрема, недостатньо висвітлено такі характеристики, як середній час відгуку системи за умов багатокористувацького навантаження (конкурентних запитів), а також вимоги до обчислювальних ресурсів автоматизованого робочого місця лікаря.

Рецензент **Мельник Андрій Миколайович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.

Зауваження:

1. Автором запропоновано продукційну модель представлення діагностичних знань, яка ефективно реалізує логіку формування автоматичного діагностичного висновку. Разом із тим перспективним напрямом розвитку дослідження могло б стати створення гібридної моделі представлення медичних знань, яка поєднувала б продукційні правила, онтологічне представлення предметної області та методи Explainable Artificial Intelligence (XAI). Такий підхід дозволив би не лише підвищити інтерпретованість процесу прийняття рішень, але й забезпечити семантичну узгодженість медичних знань, спростити інтеграцію з клінічними інформаційними системами та розширити можливості повторного використання знань.

2. У роботі проведено комплексне експериментальне дослідження ефективності запропонованих методів. Водночас для більш повної оцінки практичної придатності розробленої системи доцільно було б навести результати її тестування на додаткових незалежних наборах гістологічних та імуногістохімічних зображень, сформованих в інших медичних установах.

3. Практична реалізація програмної системи виконана на високому технічному рівні. Разом із тим доцільно було б приділити більше уваги питанням інтеграції розробленого програмного забезпечення із сучасними медичними інформаційними системами, зокрема шляхом використання міжнародних стандартів обміну медичними даними (HL7 FHIR, DICOM), що розширило б можливості його практичного впровадження.

Опонент **Олійник Андрій Олександрович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри програмних засобів Національного університету «Запорізька політехніка».

Зауваження:

1. Для оптимізації архітектур нейронних мереж використано алгоритм регуляризованої еволюції. При цьому автором в достатній мірі не проаналізовані та не обґрунтовані інші методи оптимізації.

2. У дисертації йдеться про те, що компоненти системи можна розгортати на будь-якій хмарній інфраструктурі. Проте у роботі не описано процеси контейнеризації та балансування навантаження.

3. У додатках наведено UML-діаграму класів лише для серверної частини аналізу зображень. Для повноти опису інженерних рішень доцільно було б також представити діаграму компонентів або діаграму розгортання всієї системи.

Опонент **Бармак Олександр Володимирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук Хмельницького національного університету.

Зауваження:

1. У розділі 2.3 проведено аналіз метрик для оцінки подібності зображень. Основна увага зосереджена на двох метриках – FID та IS. Як відомо, метрика FID оцінює відстань між розподілами ознак зображень. У свою чергу, метрика IS характеризує якість і різноманітність. Доцільно було б поєднати розглянуті метрики для комплексної оцінки зображень.

2. Однією з переваг розробленої системи названо можливість оперативного оновлення бази знань (клінічних правил) без втручання в обчислювальне ядро. Доцільно було б описати як саме користувач системи може додати нові протоколи МОЗ України.

3. У першому розділі автор фокусується на аналізі комерційних рішень, критикуючи їх за «закриту монолітну структуру». Проте існують відкриті платформи для аналізу цифрової патології. Доцільно було б провести порівняльний аналіз розробленої системи саме з відкритими системами аналізу медичних зображень (QuPath, 3D Slicer, ASAP).

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» немає,

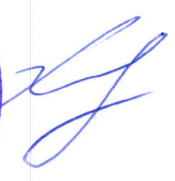
«Утримались» немає.

На підставі результатів голосування спеціалізована вчена рада ДФ 58.082.121 присуджує Ляшинському Павлу Борисовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 12 – «Інформаційні технології» за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова розової
спеціалізованої вченої ради



 Христина ЛІП'ЯНІНА-ГОНЧАРЕНКО