Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії: Соломатін Владислав Андрійович, 1996 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2021 році Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення», навчається в аспірантурі Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України з 2021 р., виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Інженерія програмного забезпечення».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, м. Дніпро, від «06» липня 2026 року № 248, у складі:

голови разової спеціалізованої вченої ради

- Володимира КОРЧИНСЬКОГО, доктора технічних наук, професора, професора кафедри телекомунікаційних систем та мереж Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України;

рецензентів:

- Лілії БОЖУХИ, кандидатки фізико-математичних наук, доцентки, доцентки кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України;
- Марини ІВАНЧЕНКО, кандидатки технічних наук, доцентки, доцентки кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України;

офіційних опонентів:

- Максима ЄВЛАНОВА, доктора технічних наук, професора, професора кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України;
- Сергія ПРИХОДЧЕНКО, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» Міністерства освіти і науки України.

на засіданні «28» серпня 2026 року прийняли рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології Соломатіну Владиславу Андрійовичу на підставі публічного захисту дисертації «Розроблення моделей та програмного забезпечення підтримки прийняття рішень під час діагностики за медичними даними» за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Дисертацію виконано у Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України, м. Дніпро.

Науковий керівник: АНТОНЕНКО Світлана Валентинівна, кандидат технічних наук, доценка, доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису із дотримання вимог пункту 6 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).

У дисертації вперше розроблено морфологічно-орієнтовану архітектуру CardioEdgeBioMorphNet для сегментації серцевої ROI на CXR-зображеннях із поєднанням багатомасштабних ознак і контурної інформації; удосконалено базовий MorphBlock шляхом введення edge-aware компонентів, channel attention та морфологічного gating для підвищення точності локалізації меж серця; вперше запропоновано диференційовний морфологічний механізм уваги DMGGA з multi-kernel сумішшю для підсилення меж і текстур у глибоких ознаках сегментації; вперше використано явний edge-потік на основі Sobel magnitude з подальшим edge-fusion у декодері для точнішого виділення прикордонних зон серця; вперше реалізовано механізм Adaptive Boundary Rejection у вигляді окремої порогової гілки для відкидання невпевнених пікселів у фоновий клас; вперше експериментально підтверджено перевагу комплексного поєднання морфологічних блоків, edge-aware механізмів, багатомасштабного контексту та адаптивного порогового відкидання; а також вперше поєднано результат сегментації з автоматизованим формуванням висновку щодо клінічного класу на основі ймовірностей у межах ROI та показника confidence margin top1–top2.

Практичне значення результатів полягає у створенні моделі CardioEdgeBioMorphNet та програмного забезпечення для автоматизованої сегментації серцевої області на CXR-зображеннях і формування допоміжного класифікаційного висновку. Розроблений інструментарій забезпечує автоматизоване виділення серцевої ROI, уточнення її меж, візуалізацію результатів та оцінювання впевненості моделі без ручного окреслення. Результати можуть бути використані у медичних інформаційних системах і системах підтримки прийняття рішень як допоміжний інструмент для аналізу рентгенівських зображень, а також у науково-дослідній та освітній діяльності.

Дисертація виконана державною мовою із дотриманням вимог до оформлення дисертації, встановлених МОН України. Обсяг основного тексту дисертації відповідає нормам, встановленим освітньо-науковою програмою «Інженерія програмного забезпечення» за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України.

Здобувач має 12 наукових публікацій за темою дисертації, з яких 5 статей у наукових фахових виданнях України, та 7 тез доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій, які відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, зокрема:

1. Соломатін В.А., Байбуз О.Г., Сиротенко А.Є. Застосування згорткових нейронних мереж для діагностування ішемічного захворювання серця (ІЗС). *Системні технології.* 2023. Т. 6 (149). С. 53–61. DOI: https://doi.org/10.34185/1562-9945-6-149-2023-05 URL: https://journals.nmetau.edu.ua/index.php/st/en/article/view/1559 **(фахове видання категорії «Б»).**

2. Соломатін В.А., Мащенко Л.В. Застосування математичних моделей при обробці медичних даних діагностування ішемічної хвороби серця. *Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій.* 2023. Т. 27. С. 178–187. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/432317 URL: https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/article/view/242 **(фахове видання категорії «Б»).**

3. Соломатін В.А., Байбуз О.Г. Застосування моделі EfficientNet для виявлення ішемічної хвороби серця (ІХС). *Системні технології.* 2025. Т. 1 (156). С. 160–165. DOI: https://doi.org/10.34185/1562-9945-1-156-2025-18 URL: https://journals.nmetau.edu.ua/index.php/st/en/article/view/1955 **(фахове видання категорії «Б»).**

4. Соломатін В.А., Байбуз О.Г. Використання архітектури трансформера для класифікації ішемічної хвороби серця за допомогою рентгенографічних зображень. *Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій.* 2024. Т. 28. С. 244–253. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/432423 URL: https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/article/view/268 **(фахове видання категорії «Б»).**

5. Соломатін В.А., Байбуз О.Г. Архітектура BioMorphNet для автоматизованої бінарної класифікації патологій серця за рентгенівськими знімками. *Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій.* 2025. Т. 29. С. 382–394. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/432535. URL: https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/article/view/324 **(фахове видання категорії «Б»).**

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

Голова спеціалізованої вченої ради – Корчинський Володимир Михайлович, доктор технічних наук (05.01.01 – Прикладна геометрія, інженерна графіка), професор, професор кафедри телекомунікаційних систем та мереж Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України. Зауважень немає.

Офіційний опонент – Приходченко Сергій Дмитрович, кандидат технічних наук (05.13.07 – Автоматизація процесів керування), доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», Міністерство освіти і науки України.

Зауваження:

1. Під час формулювання задач дослідження доцільно було б більш чітко встановити взаємозв'язок між поставленими задачами, запропонованими методами їх розв'язання та результатами, наведеними у висновках дисертації.
2. Доцільно було б більш детально дослідити стійкість запропонованої моделі до змін умов отримання рентгенографічних зображень, зокрема різної якості знімків, наявності шумів або артефактів, що наблизило б результати дослідження до умов реальної клінічної практики.
3. У роботі використовується термін «механізм» для позначення окремих компонентів моделі. На думку рецензента, в окремих випадках доцільніше застосовувати терміни «метод», «алгоритм», «модуль» або «блок» відповідно до їх функціонального призначення, що забезпечило б більшу термінологічну однозначність.
4. У дисертації наведено результати експериментальних досліджень, однак окремі твердження щодо переваг запропонованої моделі могли б бути підкріплені ширшим аналізом сучасних публікацій та результатів інших авторів у цій предметній області.
5. Представлене програмне забезпечення демонструє працездатність запропонованого підходу. Водночас перспективним напрямом подальших досліджень є масштабованість програмного забезпечення, модульність архітектури, можливість розгортання у хмарному середовищі.
6. Варто було б розширити оцінку узагальнюючої здатності моделі шляхом тестування на зовнішніх незалежних наборах даних (публічних CXR-датасетах). Це дозволило б ще переконливіше підтвердити її ефективність у різних клінічних умовах і підвищило б рівень довіри до отриманих результатів.

Офіційний опонент – Євланов Максим Вікторович, доктор технічних наук (05.13.06 – Інформаційні технології), професор, професора кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України.

Зауваження:

1. Автором запропоновано оригінальну архітектуру, що поєднує декілька нових структурних компонентів. Разом із тим доцільно було б детальніше обґрунтувати вибір саме такого поєднання модулів та розширити аналіз причин, з яких він забезпечує покращення якості сегментації порівняно з існуючими підходами.

2. У третьому розділі дисертації наведено математичний опис запропонованих компонентів архітектури. Разом із тим доцільно було б детальніше пояснити, яким чином кожне із запропонованих удосконалень впливає саме на покращення якості сегментації серцевої області, що дозволило б краще простежити взаємозв'язок між теоретичними положеннями та отриманими експериментальними результатами.

3. У дисертації практично не розглянуто вплив окремих особливостей рентгенографічних зображень (ступеня накладання анатомічних структур, якості експозиції, індивідуальних анатомічних відмінностей пацієнтів) на ефективність запропонованої моделі, хоча такий аналіз міг би бути корисним для оцінювання її практичного використання.

4. Результати експериментальних досліджень наведено достатньо повно, однак їх доцільно було б доповнити аналізом характерних випадків, у яких запропонована модель працює менш ефективно, та обговоренням причин таких результатів.

Рецензент – Іванченко Марина Геннадіївна, кандидатка технічних наук (05.13.06 —Інформаційні технології), доцентка, доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України.

Зауваження:

1. У першому розділі дисертації доцільно було б більш детально проаналізувати сучасні архітектури сегментації медичних зображень та навести їх порівняльний аналіз із запропонованим підходом. Це дозволило б чіткіше визначити місце розробленої моделі серед сучасних наукових досліджень.

2. Експериментальні дослідження виконано на клінічному наборі рентгенографічних зображень одного медичного закладу. Для підтвердження узагальнювальної здатності запропонованої моделі доцільним було б провести її зовнішню валідацію на незалежних відкритих наборах даних або даних інших медичних установ.

3. У роботі зазначено можливість використання запропонованої архітектури для інших задач аналізу медичних зображень. Разом із тим такі твердження потребують додаткового експериментального підтвердження, зокрема шляхом апробації моделі на інших наборах даних або суміжних задачах комп'ютерного зору.

4. У роботі перспективним напрямом подальших досліджень може бути оцінювання ефективності запропонованої архітектури із використанням попередньо навчених моделей, що дозволило б оцінити вплив трансферного навчання на якість сегментації.

5. Робота містить опис програмної реалізації запропонованого підходу, однак доцільно було б більш детально висвітлити питання

масштабованості програмного забезпечення та можливостей його інтеграції з існуючими медичними інформаційними системами.

Рецензент – Божуха Лілія Миколаївна, кандидатка фізико-математичних наук (01.01.01 – Математичний аналіз), доцентка, доцентка кафедри інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара Міністерства освіти і науки України.

Зауваження:

1. **Абляційне дослідження** підтверджує ефективність окремих компонентів запропонованої архітектури. Разом із тим було б корисно більш детально пояснити причини різного **впливу окремих модулів** на кінцеві результати сегментації.
2. У дисертації основну увагу приділено показникам якості сегментації. Разом із тим практичний інтерес становив би **аналіз обчислювальної складності моделі**, швидкодії та можливості її використання в інформаційних системах.
3. У дисертаційній роботі основними критеріями оцінювання якості виділення серцевої області інтересу (*ROI*) та порівняльного аналізу нейромережевих моделей обрано коефіцієнт *Dice* та індекс *IoU*. Проте для повнішого підтвердження ефективності морфологічно-орієнтованої архітектури $CardioEdgeBioMorphNet$ та її спеціалізованих модулів (*EdgeMorphBlock*, *DMGGA*, *ABR*) доцільно було б доповнити експериментальне дослідження контурними метриками, зокрема *HD/HD95*, *ASSD* або *Boundary Dice*, які більш чутливі до якості відтворення анатомічних меж.
4. Під час оцінювання якості покласової сегментації на тестовій вибірці важливе значення має математична коректність агрегації усереднених метрик ($Mean\ Dice$, $Mean\ IoU$). Розрахунок покласового середнього без урахування множини фактично присутніх на конкретному знімку класів ($C = \{k : |R_k| > 0\}$) може штучно занижувати підсумкові показники через ділення на класи, для яких еталонна розмітка відсутня ($|R_k| = 0$). У зв'язку з цим автору доцільно уточнити формульні вирази для $Mean\ Dice$ та $Mean\ IoU$ у розділах 2 та 4, чітко задекларувавши фільтрацію за присутніми у розмітці класами, а також обґрунтувати внесок спеціалізованих модулів *EdgeMorphBlock* та *ABR* у стабілізацію підсумкових метрик вже на основі уточненої методики розрахунку.
5. Впроваджений для усунення хибнопозитивних відгуків модуль ABR (підрозділи 2.1, 3.7) прогнозує динамічний поріг $\tau(X)$ у межах $[\tau_{min}, \tau_{max}]$. Проте в розділі 4 бракує: аналізу чутливості до вибору граничних значень $[\tau_{min}, \tau_{max}]$ та їхнього впливу на метрики *ROI Dice* і *ROI IoU*; порівняння з фіксованим порогом (наприклад, $\tau \in \{0.3, \dots, 0.8\}$), що необхідно для кількісного підтвердження доцільності окремої порогової голови в декодері.

6. Усі обчислювальні експерименти проводилися з масштабуванням вхідних рентгенограм (CXR) до розміру 128×128 пікселів. Для медичної візуалізації таке суттєве заниження роздільності може привести до стертості та втрати дрібних контурних деталей і градієнтних переходів. Це суперечить концепції розробки *edge-aware* та морфологічно-орієнтованої мережі, адже втрачається сенс використання спеціалізованих блоків уточнених меж (модуль злиття контурних ознак, контурний *edge-aware* на основі оператора Собеля) на сильно згладженому зображенні. У дисертації відсутній порівняльний аналіз для вищих роздільностей (256×256 чи 512×512), який би обґрунтував обраний компроміс між точністю та обчислювальною складністю.

7. Схема розбиття датасету у підрозділі 2.2 (80/10/10) гарантує лише відсутність дублювання імен файлів зображень, але не регламентує розподіл на рівні унікальних пацієнтів ($Patient - level\ Split$). Якщо вибірка містить серійні знімки одного пацієнта, їх потрапляння одночасно до навчальної та тестової множин спричиняє прихований витік даних ($Data\ Leakage$) і штучно завищує оцінку реальної якості сегментації.

Результати відкритого голосування:

«За» – 5 членів ради,

«Проти» – немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує **СОЛОМАТІНУ Владиславу** ступінь доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради _____ Володимир КОРЧИНСЬКИЙ

(підпис)