

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради ДФ 64.052.067
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Прокопенко Олександр Сергійович, 1999 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2022 році Харківський національний університет радіоелектроніки за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення», виконав акредитовану освітньо-професійну програму «Інженерія програмного забезпечення».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Харківського національного університету радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, м. Харків від «29» червня 2026 року № 289, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради:

ЧАЛІЙ Сергій Федорович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки.

Рецензентів:

САВАНЕВИЧ Вадим Євгенович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерного моделювання та інтелектуальних технологій Харківського національного університету радіоелектроніки;

КОБИЛІН Олег Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики Харківського національного університету радіоелектроніки.

Офіційних опонентів:

ОРЛОВСЬКИЙ Дмитро Леонідович, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедру комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут».

на засіданні «28» серпня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології Прокопенку Олександру Сергійовичу на підставі публічного захисту дисертації «Моделі та методи розроблення програмного забезпечення систем швидкого пошуку зображень на основі вмісту» за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Дисертацію виконано у Харківському національному університеті радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник Смяляков Сергій Вячеславович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри програмної інженерії Харківського національного

університету радіоелектроніки.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який відповідає вимогам 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).

Здобувач має 5 наукових праць за темою дисертації, які включають 4 статті (з них 3 у фахових періодичних наукових виданнях України з технічних наук категорії «Б», 1 стаття, що індексується у наукометричній базі Scopus) у виданнях, 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:

1. Development of an object-oriented image comparison algorithm for efficient search / Prokopenko O.S., Smelyakov S.V. // Innovative technologies and scientific solutions for industries. – Kharkiv: Kharkiv National University of Radioelectronics. – No. 2(32), 2025. – pp. 79–101. DOI: 10.30837/2522-9818.2025.2.079

2. Розроблення дескриптора зображень для ефективного пошуку на основі вмісту у великих сховищах даних / Прокопенко О.С., Смельяков С.В. // Автоматизовані системи управління та прилади автоматики. – Харків: Харківський національний університет радіоелектроніки. – № 188, 2026. – с. 129–144. DOI: 10.30837/0135-1710.2026.188.129

3. Розробка ефективної системи пошуку зображень на основі змісту, заснованою на виявленні об'єктів у сховищах великих даних / Прокопенко О.С., Смельяков С.В. // НаукПраці ВНТУ. – Вінниця: Вінницький національний технологічний університет – № 1, 2026. – с. 172–185. DOI: 10.31649/2307-5376-2026-1-172-185

4. Об'єктно-орієнтований метод порівняння зображень на основі метаданих для рішення завдань автоматизованого пошуку систем управління великими сховищами даних / Прокопенко О.С., Смельяков С.В., Осієвський С.В., Несміян О.Ю., Пархоменко Д.О. // Системи обробки інформації. – Харків: Харківський національний університет повітряних сил. – № 1(172), 2023. – с. 52–59. DOI: 10.30748/soi.2023.172.07

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

1. Голова разової ради: Сергій ЧАЛИЙ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) У роботі отримано комплекс взаємодоповнюючих наукових результатів, представлених моделями та методами розроблення програмного забезпечення для створення об'єктно-орієнтованого дескриптора, для створення алгоритмів пошуку та порівняння зображень, а також для побудови систем пошуку зображень на основі вмісту. Однак у формулюваннях наукової новизни їх подано надмірно зв'язано, що створює враження часткового перекриття змісту, зокрема щодо ефекту скорочення часу пошуку у п. 2 та п. 3. Бажано було б чіткіше виокремити специфіку та самостійний внесок кожного

результату.

2) У роботі обґрунтовано переваги запропонованих методів розроблення програмного забезпечення для створення алгоритмів пошуку та порівняння за зображенням з використанням об'єктно-орієнтованого дескриптора для систем з обмеженими обчислювальними ресурсами, однак експерименти виконано для однієї апаратної конфігурації. Роботу суттєво посилила б демонстрація залежності швидкодії запропонованого та порівнюваних методів від зміни обчислювальних ресурсів.

2. Рецензент Вадим САВАНЕВИЧ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерного моделювання та інтелектуальних технологій Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) У дисертації недостатньо чітко визначено межі ефективного застосування запропонованого підходу. Доцільно було б більш детально охарактеризувати типи сцен, категорії зображень, допустимі геометричні та фотометричні перетворення, а також умови, за яких запропонований метод забезпечує найбільшу ефективність порівняно з існуючими аналогами. Це полегшило б практичне використання розроблених моделей і методів та вибір доцільної сфери їх застосування.

2) У роботі недостатньо досліджено вплив якості попередньої детекції та класифікації об'єктів на ефективність запропонованого методу пошуку зображень. Оскільки об'єктний дескриптор безпосередньо формується за результатами детекції, доцільно було б оцінити стійкість запропонованого підходу до пропусків об'єктів, хибних виявлень, помилок класифікації та локалізації, а також визначити умови та межі ефективного застосування запропонованого підходу для різних предметних областей і характеристик наборів даних.

3) Експериментальна частина містить порівняння переважно з однією сучасною моделлю пошуку зображень на основі вмісту. Для підвищення переконливості отриманих результатів доцільно було б розширити коло аналогів, включивши декілька інших сучасних методів, що використовують різні підходи до формування дескрипторів та пошуку зображень. Це дозволило б більш повно оцінити переваги й обмеження запропонованого підходу.

4) У роботі недостатньо уваги приділено питанням архітектурної побудови розробленого програмного забезпечення, зокрема принципам його модульності, масштабованості та можливостям інтеграції із сучасними системами зберігання й пошуку векторних представлень даних. Більш детальний розгляд цих аспектів підвищив би практичну цінність роботи саме з позицій інженерії програмного забезпечення.

3. Рецензент Олег КОБИЛІН, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) В аналізі сучасного стану досліджень у предметній галузі не згаданий такий дескриптор як HOG, що є важливою частиною сучасних систем комп'ютерного зору в області пошуку та аналізу об'єктів.

2) У представленій роботі є неточні формулювання, щодо методики порівняння

зображень, наприклад, якщо це метрика дистанції [13] - доведеною.

3) Немає математичного доведення швидкості роботи запропонованих методів у великих сховищах даних.

4) Експериментальна частина виграла б від більшого різноманіття використаних моделей для детекції об'єктів, більшої кількості сучасних аналогів для порівняння та більшої кількості наборів даних для перевірки

4. Офіційний опонент Дмитро ОРЛОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Зауваження:

1) Структура дескриптора зображення описана досить узагальнено (зокрема, таблиці 2.2 та 2.3), немає чіткої моделі даних де були б представлені основні характеристики зображення, що ускладнює застосування, валідацію і верифікацію отриманих наукових результатів.

2) У розділі 4.1 визначаються вимоги до системи пошуку зображень. Ці вимоги треба було б більш чітко класифікувати, наприклад, за класифікацією SWEBOOK (Software Engineering Body of Knowledge).

3) У розділі 4.2 визначені такі елементи архітектури запропонованої системи пошуку зображень як YOLO-сервіс та Бекенд сервіс. Але на діаграмі розгортання системи пошуку зображень (рисунок 4.1) ці елементи чомусь визначені як YOLO-сервер та Бекенд сервер.

4) У розділі 4.1 визначається вимога щодо наявності інтерфейсу репозиторію, але серед елементів системи пошуку зображень та на відповідних діаграмах (розділ 4.2) ані репозиторій, ані інтерфейс до нього не згадуються.

5) Для розробленої системи пошуку зображень на основі вмісту зазначено можливість адаптації збережених даних та зміни структури дескрипторів, проте не описано ролі користувачів у системі, які б мали доступ для виконання таких операцій. Тому дуже бажаною була б наявність діаграми варіантів використання.

6) Експериментальна перевірка виконана лише на одному наборі даних та трансформованих зображеннях з цього набору, для повноти перевірки та об'єктивної оцінки розроблених методів бажано було б проведення перевірки на більшій кількості наборів даних та порівняння з існуючими аналогами.

7) Заявлено високий ступінь паралелізації та можливості використання розподілених обчислень для порівняння зображень, проте не наведено ані теоретичних оцінок, ані експериментальних результатів перевірок розроблених методів у таких умовах.

8) Архітектура моделі YOLOv8 (рисунок 2.2) посилається на вебджерело, яке не має ознак наукової публікації. Це джерело (номер 133 у переліку джерел) бажано було б замінити на наукову публікацію.

5. Офіційний опонент Олег ФЕДОРОВИЧ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут».

Зауваження:

1) Недостатньо обґрунтовано вибір моделі для пошуку об'єктів, не наведено порівняльного аналізу з аналогічними моделями, який би дозволив побачити об'єктивні переваги зробленого вибору.

2) Експериментальна перевірка виконана на тому самому наборі даних, на якому було навчено модель. Для більш точної оцінки розроблених методів варто було би провести порівняння на додаткових наборах даних.

3) У роботі не представлено чіткої аргументації, щодо вибору метрики для порівняння схожості зображень, немає математичного доведення коректності обраного методу.

4) Заявлено роботу з великими сховищами зображень. Перевірка у сховищі зі ста шістдесятьма тисячами зображень не дозволяє в повній мірі оцінити роботу розроблених методів з масштабами великих даних притаманних сучасним програмним системам.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Прокопенку Олександр Сергійовичу ступінь доктора філософії з галузі 12 Інформаційні технології за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої
ради



Сергій ЧАЛИЙ