

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Єгор Гаврилюк
(власне ім'я, прізвище здобувача)

1999 року народження, громадянин України,
(назва держави, громадянином якої є здобувач)

освіта вища: закінчив у 2021 році Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
(найменування закладу вищої освіти)

за спеціальністю Комп'ютерні науки,
(за дипломом)

виконав акредитовану освітньо-наукову програму Комп'ютерні науки.

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Міністерства освіти і науки України, м. Харків

(повне найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування (у родовому відмінку), місто)

від «30» червня 2026 року № 0114-1/291,

у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради -

МИРОШНИК Марина Анатоліївна,

доктор технічних наук (05.13.05 - комп'ютерні системи та компоненти), професор, професор кафедри комп'ютерних систем та робототехніки навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Рецензентів -

МЕНЯЙЛОВ Євген Сергійович,

кандидат технічних наук (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент, доцент кафедри теоретичної та прикладної інформатики факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

СТРИЛЕЦЬ Вікторія Євгенівна,

кандидат технічних наук (05.13.06 – інформаційні технології), доцент кафедри комп'ютерних систем та робототехніки навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Офіційних опонентів -

ПЕТРОВ Костянтин Едуардович,

доктор технічних наук (01.05.04 – системний аналіз і теорія оптимальних рішень), професор, завідувач кафедри інформаційних управляючих систем факультету комп'ютерних наук Харківського національного університету радіоелектроніки

ЧУГАЙ Андрій Михайлович,

доктор технічних наук (01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи), професор, професор кафедри кібербезпеки та інформаційних технологій Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця,

на засіданні «21» серпня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології

(галузь знань)

Єгору Гаврилюку

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

на підставі публічного захисту дисертації «Моделі, методи та інформаційна технологія гібридної еволюційно-ройової оптимізації в задачах покриття у територіально-розподілених системах»

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

(код і найменування спеціальності відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Дисертацію виконано у Харківському національному університеті ім. В.Н. Каразіна, Міністерства освіти і науки України, м. Харків

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

Науковий керівник ЯКОВЛЕВ Сергій Всеволодович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри математичного моделювання та аналізу даних інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

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

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Рукопис дисертації підготовлено українською мовою. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і двох додатків. Загальний обсяг дисертації становить 188 сторінки, з них текст основної частини (вступ, чотири розділи і висновки) становить 138 сторінок. Дисертація містить 41 таблицю та 19 рисунків. Список використаних джерел містить 128 найменувань.

Дисертація є самостійною, цілісною та завершеною науковою роботою, яка містить нові науково обгрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, що розв'язують конкретне наукове завдання в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. У дисертації здобувача не виявлено академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації. Зміст, структура та обсяг дисертації відповідають нормативним 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 7 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 у наукових фахових виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз, та 4 статті у наукових фахових виданнях України, що відповідає 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», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами):

1. **Гаврилюк Є. А.,** Коробчинський К. П. UML-орієнтована інформаційна технологія для неперервних задач максимального покриття з об'єктами довільної форми. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління». 2025. Вип. 67. С. 18–34. DOI: 10.26565/2304-6201-2025-67 (Особистий внесок здобувача: розробка UML орієнтованої інформаційної технології для неперервних задач максимального покриття з об'єктами довільної форми, побудова комплексу UML-діаграм (варіантів використання, класів, діяльності, послідовностей, компонентів, композитної структури, станів та розгортання), формування трирівневої модульної архітектури інформаційної системи, програмна реалізація модулів просторової аналітики та оптимізації покриття, підготовка матеріалів статті. Відповідні результати наведені в теоретичній та практичній частинах роботи).
2. **Гаврилюк Є. А.** Нейронно-керований гібридний метод для оптимального покриття території з обмеженням на розташування. Системи та технології. 2025. Т. 70, № 2. С. 112–118. DOI: 10.32782/2521-6643-2025-2-70.12.
3. **Гаврилюк Є. А.** Гібридні ройові метаевристики для неперервних задач максимального покриття зі складними формами об'єктів. Проблеми керування та інформатики. 2026. Том 71, № 1. С. 14–33. DOI: 10.34229/1028-0979-2026-1-2.
4. **Гаврилюк Є. А.,** Струков В. М., Узлов Д. Ю. Інтегрований фреймворк на основі методів штучного інтелекту для задач неперервного покриття з геометричними обмеженнями.

Системні технології. 2026. Т. 1, № 162. С. 160-176. DOI: 10.34185/1562-9945-5-162-2026-18 (Особистий внесок здобувача: розробка та формалізація інтегрованого AI-базованого фреймворку для задач неперервного покриття з геометричними обмеженнями, реалізація та порівняння ройових і меметичних методів оптимізації, розробка нейромережових сурогатних моделей для апроксимації цільової функції покриття та адаптивних штрафних механізмів, проведення обчислювальних експериментів на задачах з різними типами геометричних обмежень, підготовка матеріалів статті. Відповідні результати наведені в теоретичній та практичній частинах роботи).

5. Uzlov D., **Havryliuk Y.**, Hushchyn I., Strukov V., Yakovlev S. Handling outliers in swarm algorithms: a review. CEUR Workshop Proceedings. 2024. Vol. 3777. P. 430-437. Proceedings of the 4th International Workshop of IT-Professionals on Artificial Intelligence (ProfIT AI 2024), Cambridge, MA, USA, September 25–27, 2024). URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3777/short13.pdf>, SCOPUS. (Особистий внесок здобувача: модифікація методу рою часток, дослідження впливу викидів на збіжність ройових алгоритмів у задачах покриття, презентація доповіді. Відповідні результати наведені в аналітичній частині роботи).

6. Pichugina O., Kirichenko L., Koliechkina L., Skob Yu., **Havryliuk Ye.** Exploring one linear permutation-based stochastic optimization problem with applications. Proceedings of the 13th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS 2025), Gliwice, Poland, 4-6 September 2025, SCOPUS. DOI: 10.1109/IDAACS68557.2025.11322262). (Особистий внесок здобувача: огляд статистичних методів оптимізації, збір та систематизація літературних джерел, аналіз сучасного стану предмету дослідження).

7. Yakovlev S., **Havryliuk Y.**, Matsyi O., Hulianytskyi A., Kirpich A. A neural network-driven adaptive approach for maximum coverage location with restricted zones. CEUR Workshop Proceedings. 2025. Vol. 4164. P. 312-322. Proceedings of the 5th International Workshop of IT-Professionals on Artificial Intelligence (ProfIT AI 2025), Liverpool, UK, October 15–17, 2025). URL: <https://ceur-ws.org/Vol-4164/paper20.pdf>, SCOPUS. (Особистий внесок здобувача: розробка та реалізація нейромережового адаптивного підходу для задачі максимального покриття із забороненими зонами, програмна реалізація гібридного алгоритму, що поєднує ройову оптимізацію з нейромережовим керуванням штрафними функціями, проведення обчислювальних експериментів та аналіз результатів. Відповідні результати наведені в практичній частині роботи).

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

Голова разової спеціалізованої вченої ради Мірошник Марина Анатоліївна оцінила роботу позитивно, зауважень немає.

Рецензент Меньяйлов Євген Сергійович оцінив роботу позитивно, висловив зауваження:

1. У роботі метод Монте-Карло з просторовою індексацією R-Tree обрано основним методом обчислення цільової функції, проте вплив похибки оцінювання площі покриття (у межах 3%) на роботу локальної BFGS-компоненти розкрито недостатньо. Оскільки цей метод дає щоразу дещо інше значення площі, а градієнт обчислюється через різницю значень функції у близьких точках, ця похибка за малих кроків може перевищувати сам корисний приріст функції й спрямовувати локальний пошук у хибному напрямку. У дисертації не наведено механізму узгодження кроку обчислення градієнта з рівнем цієї похибки – наприклад, збільшення кількості випадкових точок на етапі локального уточнення. Доцільно було б навести відповідний аналіз або експериментальну оцінку меж, у яких такий підхід залишається надійним.
2. Перевагу запропонованої меметичної схеми над чистими ройовими методами показано переважно для зон обслуговування відносно правильної форми, тоді як її поведінка для сильно витягнутих або неопуклих областей залишилася поза межами дослідження. Для таких областей функція покриття має значно більше локальних максимумів і поводить себе менш плавно поблизу межі, що може змінити співвідношення ефективності глобального й локального пошуку. Крім того, рекомендовані частоти виклику локальної оптимізації подано як фіксовані значення, без урахування форми об'єктів покриття. Доцільно було б доповнити дослідження серією експериментів на областях складної форми та уточнити

рекомендації щодо цього параметра.

Рецензент відмітив, що зазначені зауваження та пропозиції не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Рецензент СТРИЛЕЦЬ Вікторія Євгенівна оцінила роботу позитивно, висловила зауваження:

1. Основна частина експериментів виконана на сформованих тестових задачах геометричного покриття, тоді як апробація на практичних задачах із реальними геоінформаційними, логістичними чи телекомунікаційними даними дозволила б більш переконливо продемонструвати універсальність і прикладну ефективність розробленої методології.
2. У роботі наведені рекомендації щодо вибору метапараметрів ройових алгоритмів для задач покриття (п. 2.4.2, табл. 2.8), однак недостатньо повно досліджено чутливість запропонованих алгоритмів до зміни цих параметрів. Доцільно було б доповнити роботу аналізом впливу основних метапараметрів на швидкість збіжності, стабільність пошуку та якість отриманих розв'язків, що дозволило б більш ретельно обґрунтувати наведені рекомендації та визначити межі їх практичного застосування.
3. У підрозділах 3.4.1 – 3.4.3 архітектура нейронних мереж описана у вигляді діапазонів кількості прихованих шарів та нейронів ("2–3 повнозв'язних шари з 32–64 нейронами"), однак не наведено конфігурацію мережі, яка фактично використовувалася під час проведення експериментальних досліджень із забороненими зонами. Такий спосіб подання ускладнює відтворення отриманих результатів і не дозволяє однозначно встановити відповідність між описаною моделлю та наведеними експериментальними результатами. Доцільно було б навести точну архітектуру використаних нейронних мереж або описати процедуру вибору їх гіперпараметрів.
4. У роботі для обґрунтування вибору архітектурної моделі застосовано метод аналізу ієрархій, однак недостатньо детально описано процедуру побудови матриць попарних порівнянь критеріїв та альтернатив. Зокрема, не зазначено джерело експертних оцінок, кількість залучених експертів або підхід до формування відповідних матриць. Це дещо ускладнює оцінювання обґрунтованості вихідних даних, використаних при застосуванні методу аналізу ієрархій.

Рецензент відмітила, що зазначені зауваження та пропозиції не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Офіційний опонент ПЕТРОВ Костянтин Едуардович оцінив роботу позитивно, висловив зауваження:

1. З тексту підрозділу 2.1 не зрозуміло яким чином обирається значення кроку скінченно-різницевого диференціювання цільової функції з урахуванням стохастичної похибки методу Монте-Карло.
2. Порівняння гібридних методів, що використовуються для розв'язання задач максимального покриття (розділ 3) здебільшого ґрунтується на середніх значеннях площі покриття. З огляду на стохастичну природу ройових алгоритмів доцільно було б навести оцінки статистичної значущості відмінностей (довірчі інтервали, результати статистичних тестів за серіями запусків).
3. З тексту підрозділу 4.2 не зрозуміло яким чином були отримані значення елементів матриці парних порівнянь критеріїв для метода АНР, які характеризують якість архітектури системи, що реалізує запропоновану в роботі інформаційну технологію розв'язання неперервних задач максимального геометричного покриття. Також було б доцільно дослідити яким чином зміна значень вагових коефіцієнтів, що отримані за допомогою АНР впливає на вибір оптимальної архітектури системи за результатами використання методу TOPSIS.
4. Четвертий розділ містить опис UML-орієнтованої архітектури інформаційної технології гібридної еволюційно-ройової оптимізації, вибір якої обґрунтований за допомогою використання методів АНР і TOPSIS. Проте результати натурної програмної реалізації та профілювання продуктивності саме на запропонованій тривірневій архітектурі у роботі не

наведено – архітектуру валідовано переважно концептуально.

Офіційний опонент відмітив, що зазначені зауваження та пропозиції не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Офіційний опонент ЧУГАЙ Андрій Михайлович оцінив роботу позитивно, висловив зауваження:

1. У роботі запропоновано універсальну меметичну схему гібридизації ройових алгоритмів із локальною оптимізацією BFGS, однак вибір саме цього методу локального пошуку порівняно з іншими методами локальної оптимізації обґрунтовано недостатньо детально.
2. Ефективність запропонованих методів оцінюється за окремими показниками (якістю покриття, часом обчислень та обчислювальною стійкістю). Разом із тим, доцільним було б сформулювати інтегральний критерій оцінювання, який би дозволив комплексно порівнювати запропоновані алгоритми.
3. Для меметичної схеми визначено рекомендовану частоту виклику локального пошуку. Водночас у роботі недостатньо висвітлено питання чутливості результатів до зміни цього параметра та можливості його адаптивного налаштування безпосередньо в процесі оптимізації.
4. У четвертому розділі детально описано UML-орієнтовану архітектуру інформаційної технології, однак питання масштабування програмної реалізації на багатоядерні або розподілені обчислювальні платформи висвітлено недостатньо повно.
5. У роботі наведено результати для задач різної розмірності, однак доцільно було б розширити експериментальні дослідження задачами ще більшої розмірності, що дозволило б повніше оцінити масштабованість і межі застосовності запропонованого підходу.

Офіційний опонент відмітив, що зазначені зауваження та пропозиції не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Учасники дискусії відзначили високий рівень підготовки здобувача.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

«Утримались» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує
Єгору Гаврилюку

(власне ім'я, 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 відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої вченої ради



Марина МІРОШНИК

(власне ім'я та прізвище)