

**Рішення**  
**разової спеціалізованої вченої ради**  
**про присудження ступеня доктора філософії**

Здобувач ступеня доктора філософії Тимчишин Богдан Степанович, 1999 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2021 році Західноукраїнський національний економічний університет за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення», виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Інженерія програмного забезпечення».

Разова спеціалізована вчена рада ДФ 58.082.108, утворена наказом Західноукраїнського національного університету, Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль від 9 січня 2026 року № 21 у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради -	Дивака Миколи Петровича, доктора технічних наук, професора, проректора з наукової роботи, професора кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.
Рецензентів -	Пасічника Романа Мирославовича, доктора технічних наук, професора кафедри кібербезпеки Західноукраїнського національного університету. Пукаса Андрія Васильовича, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.
Офіційних опонентів -	Просянкіної-Жарової Тетяни Іванівни, доктора технічних наук, доцента, старшого наукового співробітника відділу прикладної інформатики Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України. Бойчури Михайла Володимировича, кандидата технічних наук, доцента кафедри обчислювальної техніки Національного університету водного господарства та природокористування.

на засіданні 13 березня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – «Інформаційні технології» Тимчишину Богдану Степановичу на підставі публічного захисту дисертації «Інтелектуалізована програмна система для проактивного управління екосистемою міста» за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення».

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

Науковий керівник Манжула Володимир Іванович, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук 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 доменну онтологічну модель для інформаційного забезпечення процесів екологічного моделювання, яка, на відміну від традиційних файлових або реляційних структур, забезпечує семантичну інтеграцію гетерогенних даних міської екосистеми, що дозволило підвищити ефективність та достовірність прийняття рішень на основі сценарного аналізу, усунувши семантичні колізії та мінімізувавши вплив людського фактору при підготовці сценаріїв моделювання;

- запропоновано адаптивний метод оптимізації розміщення джерел техногенного навантаження, який, на відміну від існуючих, базується на уніфікації програмної реалізації еволюційних операторів для різних метаевристик та здійснює керований онтологією вибір стратегії пошуку, що дозволило скоротити час пошуку рішення до прийнятних для оперативної роботи меж в умовах високої обчислювальної складності оцінки цільової функції;

- запропоновано архітектуру інтелектуалізованої системи проактивного управління екосистемою міста із застосуванням сервіс-орієнтованого підходу для оркестрації обчислювального ядра регуляторної моделі AERMOD, яка, на відміну від існуючих монолітних програмних комплексів, забезпечує повну інкапсуляцію обчислювальної логіки, слабку зв'язність компонентів та надає стандартизований програмний інтерфейс для доступу до функціоналу інтелектуалізованої системи, що забезпечує високу пропускну здатність для виконання обчислювальних процедур адаптивної оптимізації та сценарного моделювання;

*набула подальшого розвитку:*

- математична модель вибору локацій розміщення джерел теплогенерації, яка, на відміну від існуючих на основі геометричних обмежень у вигляді фіксованих санітарно-захисних зон, базується на формалізації задачі як дискретної комбінаторної оптимізації з цільовою функцією, що задана алгоритмічно на основі чисельної моделі розсіювання, що дозволило здійснити пошук оптимальних рішень за критерієм мінімізації індексу забруднення у точках-рецепторах з урахуванням міської забудови.

Здобувач має 7 наукових публікацій за темою дисертаційної роботи. Основні наукові результати дисертації викладено у чотирьох працях: одній публікації у міжнародному науковому виданні, що індексується в наукометричній базі Scopus, та три статті у фахових наукових виданнях категорії «Б», включених до Переліку наукових фахових видань України, затвердженого МОН України.

Крім того, здобувач є автором 3 публікацій апробаційного характеру, з яких 2 опубліковано у періодичних наукових виданнях, що індексуються у базі Scopus. Усі публікації відповідають вимогам пунктів 8 і 9 Порядку та відображають основні наукові результати дисертації:

1. Тимчишин Б., Манжула В. Математичне та алгоритмічне забезпечення інтелектуалізованої програмної системи для проактивного управління екосистемою міста. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2025. вип. 84, вип. 4, с. 35–48.

DOI: <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2025-840-4>

2. В.І. Манжула, Б.С. Тимчишин. Семантичне моделювання гетерогенних джерел шкідливих викидів в атмосферу для проактивного управління екосистемою міста. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: “Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка”. 2025. №2 (41), с. 118–127.

DOI: <https://doi.org/10.31474/1996-1588-2025-2-41-118-127>

3. Тимчишин В., Мельник А., Дивак Т., Тимчишин Б., Файфура В., Момотюк Є., Костик Б. Інтегральний показник для оцінювання ефективності спеціалізованих моніторингових систем. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2024. 48(2). с. 234–241.

DOI: <https://doi.org/10.31649/1681-7893-2024-48-2-234-241>

4. Tymchyshyn V., Tymchyshyn B., Melnyk A., Manzhula V., Faifura V., Romanets I. The System Architecture of the Software for Modeling Harmful Emissions in Soil. Proceedings International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT. 2023, P. 58–62. Online ISSN:2770-5226, Print ISSN: 2770-5218.

DOI: <https://doi.org/10.1109/ACIT58437.2023.10275416> (Scopus)

5. Tymchyshyn V., Melnyk A., Tymchyshyn B., Faifura V., Mazur I.-S., Honchar L. Data Management Service Architecture of the Software for Modeling Harmful Emissions in Soil. Proceedings International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT. 2024, P. 678–682. Online ISSN:2770-5226, Print ISSN: 2770-5218.

DOI: <https://doi.org/10.1109/ACIT62333.2024.10712526> (Scopus)

6. Tymchyshyn V., Porplytsya N., Melnyk A., Tymchyshyn B. Software for Modelling the Air Pollution by Vehicles. CEUR-WS: Proceedings of the International Conference Advanced Computer Information Technologies (ACIT 2018). 2018. Vol 2300. pp. 207-210.

URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2300/Paper50.pdf> (Scopus)

7. Тимчишин В.С., Порплиця Н.П., Тимчишин Б.С. Програмний комплекс для моделювання забруднення атмосфери шкідливими викидами автотранспорту в часі. Сучасні комп'ютерні інформаційні технології: Матеріали Всеукраїнської конференції з міжнародною участю ACIT'2017. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. с.233-234.

URL: <https://dspace.wunu.edu.ua/items/55add516-6724-4334-8e74-9f53b6d3bbcc>

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

Голова ради: **Дивак Микола Петрович**, доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи, професор кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету; зауважень немає.

Рецензент: **Пасічник Роман Мирославович**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри кібербезпеки Західноукраїнського національного університету.

*Зауваження:*

1. У другому розділі при описі онтології не достатньо чітко описано механізм оновлення онтологічної моделі при зміні структури вхідних даних або нормативної бази. Чи потребує цей процес втручання розробника, чи система має механізми автоматичного розширення бази знань?

2. В третьому розділі автор пропонує метод адаптивного вибору стратегії оптимізації на основі складності задачі. Однак, порогові значення для перемикання між методами оптимізації визначені емпіричним шляхом для конкретної апаратної та програмної конфігурації. Було б корисно навести загальні рекомендації щодо налаштування цих порогів для інших обчислювальних середовищ.

Рецензент **Пукас Андрій Васильович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету.

*Зауваження:*

1. У першому розділі при аналізі аналогів програмного забезпечення автор зосереджується переважно на закордонних комерційних продуктах (Lakes Environmental, BREEZE тощо). Доцільно було б детальніше розглянути вітчизняні програмні розробки в цій сфері (наприклад, ПК «ЕОЛ+», «АТМОСфера») та в чому полягає їхня архітектурна чи функціональна обмеженість для вирішення поставлених у дисертації завдань.

2. У дисертаційній роботі широко використовується узагальнений термін «екосистема

міста». Враховуючи комплексний та міждисциплінарний характер цього поняття, яке охоплює біотичні, абіотичні, соціальні та економічні складові, доцільно було б на початку дослідження чітко звизити та конкретизувати його межі в рамках даної роботи, що дозволило б точніше окреслити межі.

Опонент **Просьянкіна-Жарова Тетяна Іванівна**, доктор технічних наук, доцент, старший науковий співробітник відділу прикладної інформатики Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України.

*Зауваження:*

1. У таблиці 3.1 наведено результати дослідження ефективності алгоритмів оптимізації. Бажано б було уточнити, на яких наборах даних та за яких сценаріїв виконувалось дослідження.

2. У розділі 4 п.4.2 наведено оцінки переваг розробки щодо зниження трудомісткості етапів моделювання та підвищення продуктивності системи та витрат часу на виконання дій, але не наведено величину вибірки та параметри експериментальних даних, на основі яких проводилось оцінювання, інші характеристики, які можуть вплинути на результат оцінювання, тому, для підвищення рівня обґрунтованості отриманих результатів, бажано б було їх навести.

3. В роботі основний акцент зроблено на оцінюванні екологічних ризиків при оптимізаційному сценарному моделюванні. Варто було б приділити увагу й оцінці економічної складової.

Опонент **Бойчура Михайло Володимирович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки Національного університету водного господарства та природокористування.

*Зауваження:*

1. У другому розділі автор пропонує власну онтологію UESO. Доцільно було б детальніше описати, яким чином забезпечується сумісність даної онтології з іншими популярними стандартами Smart City (наприклад, FIWARE Data Models), окрім згаданих SWEET та GeoSPARQL, для ширшої інтероперабельності на рівні країни.

2. В архітектурі системи згадується розгортання в кластері Kubernetes. Для системи підтримки прийняття рішень рівня міста це може створювати надлишкову складність в адмініструванні та високі вимоги до інфраструктури. Чи досліджував автор ефективність рішень оркестрації (наприклад, Docker Swarm) для менших масштабів впровадження?

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» немає,

«Утримались» немає.

На підставі результатів голосування спеціалізована вчена рада ДФ 58.082.108 присуджує Тимчишину Богдану Степановичу 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



Микола ДИВАК