

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Зінов'єв Дмитро Володимирович,
(власне ім'я, прізвище здобувача)

1968 року народження, громадянин України,
(назва держави, громадянином якої є здобувач)

освіта вища: закінчив у 1993 році Харківський авіаційний інститут ім. Н.С. Жуковського
(найменування закладу вищої освіти)

за спеціальністю Двигуни летальних апаратів (спеціалізація "Іонно-плазмові технології"),
(за дипломом)

працює ст. викладачем зво в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна,
(посада) (місце основної роботи, підпорядкування, місто)

виконав акредитовану освітньо-наукову програму Комп'ютерні науки.

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Харківського національного
(повне найменування закладу вищої освіти)

університету імені В. Н. Каразіна, Міністерства освіти і науки України, м. Харків
(наукової установи), підпорядкування (у родовому відмінку), місто)

від « 20 » травня 2026 року № 0114-1/231,

у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради - **ТОЛСТОЛУЗЬКА Олена Геннадіївна, доктор технічних наук**

(05.13.06 – Інформаційні технології), старший науковий співробітник, професор кафедри комп'ютерних систем та робототехніки навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Рецензентів -

БАКУМЕНКО Ніна Станіславівна, кандидат технічних наук
(01.05.02 - Математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент, доцент кафедри комп'ютерних систем та робототехніки Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

ГАМЗАЄВ Рустам Олександрович, кандидат технічних наук
(05.13.06 – Інформаційні технології), доцент, доцент кафедри інтелектуальних програмних систем і технологій Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Офіційних опонентів -

СЕВЕРИН Валерій Петрович, доктор технічних наук
(05.13.07 – Автоматизація технологічних процесів), професор, професор кафедри Інформаційних систем та технологій Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут";

ПЛЄХОВА Ганна Анатоліївна, кандидат технічних наук (01.05.02 - Математичне моделювання та обчислювальні методи), доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук і інформаційних систем

на засіданні « 24 » липня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора
філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології

(галузь знань)

Зінов'єву Дмитру Володимировичу

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

на підставі публічного захисту дисертації «Інтелектуальні моделі та інструментальні засоби
адаптивного управління конфігураціями програмних мікросервісів»

(назва дисертації)

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 імені В. Н. Каразіна,

(найменування закладу вищої освіти (наукової установи),

Міністерства освіти і науки України, м. Харків

підпорядкування, місто)

Науковий керівник ТКАЧУК Микола Вячеславович, доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інтелектуальних програмних систем і технологій навчально-наукового
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 трьох додатків. Загальний обсяг дисертації
становить 170 сторінок, з них текст основної частини (вступ, чотири розділи і висновки)
становить 134 сторінки. Дисертація містить 21 таблицю та 53 рисунки. Список використаних
джерел містить 98 найменувань.

Дисертація є самостійною, цілісною та завершеною науковою роботою, яка містить
нові науково обґрунтовані 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 9 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 наукові статті
опубліковані у наукових фахових виданнях України та 6 тез наукових доповідей у збірниках
матеріалів наукових конференцій, 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. **Зінов'єв Д.В.,** Ткачук М.В. Аналіз, класифікація та тестування інструментальних
засобів для управління конфігураціями програмних мікросервісів. *Вісник Харківського
національного університету імені В. Н. Каразіна, сер. «Математичне моделювання.
Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління»*. 2023. Вип. 57. С.33-42. DOI:
<https://doi.org/10.26565/2304-6201-2023-57-03> (Особистий внесок здобувача: запропоновано
інформаційну технологію адаптивного управління процесом конфігурування МСА у вигляді
компонентної діаграми, зроблена класифікація інструментальних засобів управління
конфігураціями мікросервісів, розроблено тестовий мікросервісний застосунок, проведене
тестування засобу Microconfig.io, показано принципову можливість створення
конфігураційних файлів для управління конфігураціями МСА.)

2. Ткачук М. В., **Зінов'єв Д.В.** Розробка та дослідження алгоритмічної моделі для адаптивного управління конфігураціями програмних мікросервісів. *Системи обробки інформації*. 2024. № 2(177).С. 107–111. DOI: <https://doi.org/10.30748/soi.2024.177.12> (Особистий внесок здобувача: розроблена алгоритмічна модель адаптивного управління мікросервісами із застосуванням методу CBR, зроблений формальний опис цієї моделі з використанням апарату теорії множин, спроектована структурно-функціональна схема інструментального засобу, виконана реалізація програмного прототипу засобу із застосуванням стеку технологій JavaScript (JS), Node.js і Serverless Framework, а також хмарних сервісів Amazon Web Services., проведені обчислювальні експерименти з тестовою базою прецедентів, зроблене порівняння результатів з альтернативними програмними рішеннями, такими як туСВR і jCOLIBRI)

3. **Зінов'єв Д.В.**, Ткачук М. В. Архітектура, програмна реалізація та аналіз результатів застосування інтелектуального інструментального засобу для конфігурування мікросервісних застосунків. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, сер. «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління»*. 2025. Вип. 67. С.56-66. DOI: <https://doi.org/10.26565/2304-6201-2025-67-05> (Особистий внесок здобувача: розроблена архітектура інтелектуального інструментального засобу для адаптивного управління конфігураціями МСА з модулем прийняття рішень на основі Case-Based Reasoning (CBR), побудована ER-модель БД прецедентів, реалізовано веб-інтерфейс для моніторингу ручного та автоматичного конфігурування МСА, спроектована архітектура і реалізовано програмний тестовий полігон для проведення експериментальних досліджень, порівняна ефективність використання 5 CBR-методів.)

4. **Зінов'єв Д.В.**, Ткачук М.В., Тріщенко І.В. Моделі та технології забезпечення якості сервіс-орієнтованих програмних систем: сучасний стан та перспективні напрямки досліджень. *Матеріали міжн. науков.-техн. конф. КМНТ-2021 (м. Харків, 23-25 квітня 2021 року)*. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021. С. 166-169.

5. **Зінов'єв Д.В.**, Ткачук М.В. Розробка інструментального засобу для автоматизованої оцінки показників якості мікросервісних застосунків. *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій», XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених, аспірантів та студентів*. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. Одеса, ОНТУ, 2023 р. С. 239-240.

6. Tkachuk M.V., **Zinoviev D.V.** A Case-based Reasoning Approach to Quality Assurance in Microservice Software Systems. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17-20 травня 2023 р., / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків, НТУ «ХПІ»*. С.1034.

7. **Зінов'єв Д.В.**, Ткачук М.В. До питання побудови адаптивного механізму управління програмними мікросервісами із застосуванням методу аналізу прецедентів. *Матеріали міжн. науков.-техн. конференції КМНТ-2023 (м. Харків, 25-27 жовтня 2023 року)*. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2023. С. 72-74.

8. **Зінов'єв Д.В.** Розробка концептуальної моделі багатовимірного інформаційного простору для управління конфігураціями мікросервісних застосунків. *«Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій», XXIV Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених, аспірантів та студентів*. Одеса, 18-19 квітня 2024 р. Одеса, ОНТУ, 2024 р. С. 235-236.

9. **Зінов'єв Д. В.**, Ткачук М. В. Порівняльний аналіз особливостей застосування методів аналізу прецедентів для управління конфігураціями програмних мікросервісів. *Матеріали міжн. науков.-техн. конференції ІТМД-2025. (м. Харків, 12-14 листопада 2025 року)*. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2025. С. 123-126.

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

Голова разової спеціалізованої вченої ради ТОЛСТОЛУЗЬКА Олена Геннадіївна оцінила роботу позитивно, зауважень немає.

Рецензент БАКУМЕНКО Ніна Станіславівна оцінила роботу позитивно, висловила зауваження:

1. У першому розділі зазначено, що задача управління конфігураціями мікросервісних

систем може бути сформульована як задача вибору оптимальних конфігурацій у багатовимірному просторі параметрів за умов невизначеності та динамічності середовища. Однак огляд джерел можна було б доповнити більш розгорнутим оглядом робіт, у яких конфігураційні рішення розглядаються з позицій математичної оптимізації та моделей прийняття рішень за умов невизначеності.

2. У другому розділі обґрунтовано застосування Case-Based Reasoning для адаптивного управління. Разом із тим доцільним було б більш детально визначити алгоритм виявлення застарілих або неефективних прецедентів у базі знань. Видалення таких прецедентів могло б запобігти наявності надлишкових даних і сприяти збільшенню швидкодії пошуку відповідних прецедентів.

3. У третьому розділі не розглянуто проблему "холодного старту" системи, тобто поведінку механізму адаптивного управління за умов порожньої або малонаповненої бази прецедентів на початкових етапах експлуатації. Розгляд можливих шляхів вирішення цієї проблеми міг підвищити універсальність запропонованої моделі.

4. У четвертому розділі порівняльний аналіз ефективності запропонованого CBR-підходу здійснено виключно щодо статичних конфігурацій, тоді як у першому та другому розділах дисертації розглядаються існуючі промислові механізми автоматичного масштабування (зокрема Kubernetes Horizontal Pod Autoscaler). Було б доцільно доповнити експериментальну частину порівнянням запропонованого підходу не лише зі статичним базовим варіантом, а й із наявними інструментами автоматичного керування ресурсами, що дозволило б переконливіше обґрунтувати практичну перевагу розробленого рішення над сучасними промисловими аналогами.

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

Рецензент ГАМЗАЄВ Рустам Олександрович оцінив роботу позитивно, висловив зауваження:

1. У першому розділі проведено ґрунтовний аналіз сучасних проблем розробки та супроводу програмних систем з мікросервісною архітектурою. Разом із тим доцільним було б ширше розглянути сучасні підходи до автоматизованого та інтелектуального керування конфігураціями, зокрема рішення на основі reinforcement learning, Bayesian optimization або інших методів машинного навчання. Це дозволило б ще більш чітко показати місце запропонованого CBR-підходу серед альтернативних інтелектуальних методів.

2. У другому розділі обґрунтовано використання методу аналізу прецедентів як основи адаптивного управління конфігураціями. Водночас процедуру вибору CBR можна було б доповнити більш формалізованим багатокритеріальним порівнянням альтернативних методів за такими критеріями, як пояснюваність рішень, швидкодія, складність навчання, масштабованість і чутливість до якості вхідних даних.

3. У третьому розділі реалізовано декілька методів пошуку прецедентів, що є сильною стороною роботи. Однак вибір конкретного CBR-методу у запропонованій реалізації переважно здійснюється статично. Перспективним напрямом розвитку алгоритмічної моделі могло б бути створення механізму автоматичного вибору найбільш доцільного методу залежно від поточного стану системи, обсягу бази прецедентів і вимог до швидкодії.

4. У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень, які підтверджують працездатність запропонованого підходу. Разом із тим було б корисно розширити експериментальну частину дослідженням поведінки системи за умов значно більшого обсягу бази прецедентів, довготривалої експлуатації та потокового надходження телеметричних даних.

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

Офіційний опонент СЕВЕРИН Валерій Петрович оцінив роботу позитивно, висловив зауваження:

1. У першому розділі дисертації виконано ґрунтовний аналіз сучасних підходів до

побудови мікросервісних систем, технологій контейнеризації, оркестрації та управління конфігураціями. Разом із тим доцільним було б ширше висвітлити сучасні дослідження щодо використання методів штучного інтелекту для автоматичного керування конфігураціями програмних мікросервісів, зокрема підходів, заснованих на Reinforcement Learning, Bayesian Optimization або AutoML. Це дозволило б ще більш аргументовано обґрунтувати вибір саме методу аналізу прецедентів як основи запропонованого підходу.

2. У другому розділі автор проводить порівняльний аналіз методів адаптивного управління та обґрунтовує використання Case-Based Reasoning. Водночас було б корисним доповнити наведений аналіз більш формалізованим порівнянням альтернативних методів інтелектуального прийняття рішень за визначеним набором критеріїв (точність, пояснюваність, швидкодія, складність навчання, масштабованість тощо). Це дозволило б зробити процедуру вибору CBR ще більш обґрунтованою з наукової точки зору.

3. У третьому розділі запропоновано алгоритмічну модель адаптивного управління конфігураціями програмних мікросервісів та багатовимірний інформаційний базис для її підтримки. Разом із тим дискусійним залишається питання вибору вагових коефіцієнтів окремих параметрів при використанні методу Weighted KNN. Було б доцільно більш детально описати методику визначення цих коефіцієнтів або дослідити їх вплив на якість прийняття конфігураційних рішень.

Запропонована алгоритмічна модель використовує класичний цикл Case-Based Reasoning, однак у роботі практично не розглядаються механізми автоматичної оцінки якості нових прецедентів перед їх включенням до бази знань. Подальший розвиток дослідження міг би бути пов'язаний із розробкою механізмів самоадаптації та самоочищення бази прецедентів.

4. У четвертому розділі проведено експериментальні дослідження запропонованого інструментального засобу та виконано порівняння п'яти методів аналізу прецедентів. Разом із тим експериментальну частину можна було б розширити дослідженням ефективності запропонованого підходу при суттєво більшому обсязі бази прецедентів (десятки тисяч записів) або за умов довготривалої експлуатації системи. Такі експерименти дозволили б більш повно оцінити масштабованість запропонованих алгоритмічних рішень.

У роботі реалізовано та досліджено п'ять методів пошуку прецедентів, однак вибір конкретного методу здійснюється статично. Перспективним напрямом розвитку запропонованої алгоритмічної моделі може бути розробка механізму автоматичного вибору найбільш доцільного CBR-методу залежно від поточного стану системи, обсягу бази прецедентів та вимог до швидкодії.

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

Офіційний опонент ПЛЄХОВА Ганна Анатоліївна оцінила роботу позитивно, висловила зауваження:

1. Позитивною стороною роботи є використання тестового полігону електронної торгівлі, однак варто було б розширити експериментальну перевірку на інші предметні області або хоча б обґрунтувати, наскільки отримані результати можуть бути узагальнені для інших типів мікросервісних застосунків.

2. У роботі наведено набір метрик для оцінювання стану системи, проте доцільно було б детальніше пояснити процедуру їх нормалізації та агрегації при формуванні вектора ознак для CBR-модуля.

3. Було б корисно ширше висвітлити питання обробки помилкових або пропущених телеметричних даних, оскільки у реальних середовищах моніторингу такі ситуації можуть суттєво впливати на якість прийняття конфігураційних рішень.

4. У роботі доцільно було б надати більш детальний опис механізму інтеграції інструментального засобу з реальними середовищами Docker/Kubernetes, зокрема щодо автоматичного застосування конфігураційних змін без порушення доступності сервісів.

5. У четвертому розділі доцільно було б детальніше описати технічні умови проведення експериментів: характеристики апаратного середовища, параметри контейнерів, налаштування мережевої взаємодії та обмеження ресурсів для окремих мікросервісів.

6. Перспективним було б проведення додаткових експериментів із більшими базами прецедентів і більшою кількістю мікросервісів, що дозволило б глибше оцінити масштабованість запропонованого рішення.

Офіційний опонент відмітила, 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» _____ членів ради.

«Утримались» _____ членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує

Зінов'єву Дмитру Володимировичу

(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 _____

(підпис)

Олена ТОЛСТОЛУЗЬКА

(власне ім'я та прізвище)

М.П.

ПРОТОКОЛ
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 10:50:04 28.07.2026

Назва файлу з підписом: Zinov'ev_Рішення_PCBP_про_присудження_PhD.pdf.asice
Розмір файлу з підписом: 268.4 КБ

Перевірені файли:

Назва файлу без підпису: Zinov'ev_Рішення_PCBP_про_присудження_PhD.pdf
Розмір файлу без підпису: 277.4 КБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: ТОЛСТОЛУЗЬКА ОЛЕНА ГЕННАДІЇВНА

П.І.Б.: ТОЛСТОЛУЗЬКА ОЛЕНА ГЕННАДІЇВНА

Країна: Україна

РНОКПП: 2529913061

Організація (установа): ФІЗИЧНА ОСОБА

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 10:50:02
28.07.2026

Сертифікат виданий: КНЕДП АЦСК АТ КБ "ПРИВАТБАНК"

Серійний номер: 5E984D526F82F38F040000008CF2000242E1FF06

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Удосконалений

Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)

Формат підпису: З повними даними для перевірки (XAdES-B-LT)

Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2026.07.08 13:00