

ВИСНОВОК
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення
результатів дисертації

на тему:

«Моделі і методи вдосконалення високонавантажених розподілених систем»,
здобувача ступеня доктора філософії
Бугрова Анатолія Анатолійовича
з галузі знань 12 – Інформаційні технології
за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології

1. Актуальність теми дисертаційного дослідження Бугрова Анатолія Анатолійовича зумовлена зростаючою потребою в ефективному та гнучкому керуванні обчислювальними ресурсами в умовах значних і часто непередбачуваних коливань навантаження на розподілені системи. Досліджено та узагальнено сучасні архітектурні рішення, методи масштабування й управління ресурсами, а також визначено основні виклики, пов'язані із забезпеченням балансу між продуктивністю, масштабованістю та відмовостійкістю.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Наукова робота відповідає напрямку, визначеному у Законі України «Про Національну програму інформатизації» (2023 р.), відповідає цілям Національної стратегії розвитку інформаційних технологій до 2030 року і може бути інтегрована у програму «Цифрова Україна». Дисертація відповідає паспорту спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології.

Дисертація відповідає тематичному спрямуванню наукових розробок в рамках науково-дослідної роботи кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики факультету автоматизації і інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури та пов'язана із планами науково-дослідних робіт кафедри. Результати дослідження впроваджено в навчальний процес в межах Київського національного університету будівництва і архітектури.

Зокрема, в навчальні програми дисциплін:

– «Інформаційні технології представлення обробки та розпізнавання зображень» для магістрів спеціальності «Інформаційні системи та технології» (ІСТМ-23) кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики.

– «Прикладна теорія графів» для магістрів спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (АКІТМ-24) кафедри автоматизації технологічних процесів.

Дисертація містить наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні результати проведених досліджень, які мають істотне значення для галузі знань 12 – Інформаційні технології.

3. Наукова новизна одержаних результатів.

У дисертації одержані такі наукові результати.

вперше розроблено:

- математичну модель динамічного масштабування ресурсів, що поєднує експоненційне згладжування для прогнозу із нечітким агрегуванням лінгвістичних оцінок та дозволяє уникнути фіксованих порогів, скорочуючи час реакції високонавантажених розподілених систем;
- адаптивний нечіткий регресивний метод (АНРМ) застосування зазначеної моделі, що забезпечує безперервне формування керуючих впливів шляхом нечіткої регресивної оцінки параметрів масштабування ресурсів;
- метод коригування моменту масштабування, який, аналізуючи вихідні величини АНРМ, визначає найкращий час зміни конфігурації ресурсів і забезпечує баланс між продуктивністю та експлуатаційними витратами;

удосконалено:

- метод оцінювання ефективності масштабування ресурсів, доповнений багатокритеріальним аналізом технічних і економічних показників, що забезпечує комплексну оцінку результативності керування ресурсами;

набули подальшого розвитку:

- концепція комбінованих стратегій управління ресурсами, у межах якої прогнозні процедури експоненційного згладжування інтегровано з нечіткими реактивними механізмами, що підвищує гнучкість і своєчасність адаптації системи;
- методи аналізу впливу динаміки навантаження на результативність масштабування, що уточнюють критерії ініціювання процесу залежно від швидкості та амплітуди зміни навантаження.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Дисертаційна робота присвячена проблемам адаптивного управління ресурсами високонавантажених розподілених систем, що виникають в умовах динамічних змін навантаження, необхідності балансування між продуктивністю, масштабованістю та відмовостійкістю, а також економічної ефективності.

Теоретична та практична цінність дисертації полягає у створенні комплексного підходу до динамічного масштабування ресурсів високонавантажених розподілених систем, який поєднує переваги реактивних та проактивних методів управління.

Запропонований адаптивний нечіткий регресивний метод масштабування, що інтегрує експоненційне згладжування та нечітку логіку, забезпечує ефективне прогнозування навантаження й своєчасне керування обчислювальними ресурсами в умовах невизначеності та аномальних ситуацій. Також розроблено метод коригування моменту масштабування, що

дозволяє уникнути як передчасного, так і запізненого розподілу ресурсів. Впровадження розроблених методів у системи реального часу – зокрема, в геоінформаційному модулі системи відновлення пошкоджених будівель, інтелектуальній системі керування трафіком великого міста, а також системі аналізу активності у соціальних мережах—доводить їх практичну ефективність та здатність забезпечувати стабільність роботи, знижуючи при цьому витрати на ресурси.

5. Використання результатів роботи.

Результати дослідження впроваджено в навчальний процес в межах Київського національного університету будівництва і архітектури.

6. Особиста участь автора в отриманні наукових і практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі є самостійною науковою працею, у якій висвітлено власні ідеї та розробки автора, що дали змогу вирішити поставлені завдання. Основні положення та результати дисертаційної роботи одержані автором особисто, що засвідчується 6-ма публікаціями. При цитуванні інших авторів здійснено посилання на відповідні джерела.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського Національного університету будівництва і архітектури, науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики, Єременко Б.М.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, зроблено висновок, що дисертаційна робота Бугрова А. А. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

1. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 7 наукових праць, у тому числі: 3 статті в науковому фаховому виданні України категорії «Б»; 1 статтю в періодичних наукових фахових виданнях інших держав, які входять до ЄС; 3 – тез наукових доповідей в збірниках матеріалів міжнародних конференцій.

1. Terenchuk S., Pasko R., Buhrov A., Ploskyi V., Panko O., Zapryvoda V. (2022). Computerization of the process of reconstruction of damaged or destroyed real

estate. 2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology, KhPI Week 2022 - Conference Proceedings. DOI:

<https://doi.org/10.1109/KhPIWeek57572.2022.9916470> (Scopus)

Особистий внесок здобувача полягає у дослідженні особливостей високонавантажених систем для забезпечення надійного зберігання та оперативного надання інформації для формування експертних висновків щодо пошкоджених об'єктів.

2. Buhrov A., Pasko R., Yeremenko B. Computerization of the Process of Assessing the Technical Condition of Buildings and Infrastructure. ACeSYRI - International Workshop on Modern Experience for PhD students and Young Researchers, November 14-18, 2022, p. 17, book of abstract, Zilina, Slovakia. <https://ki.fri.uniza.sk/ACeSYRI2022/Abstracts.pdf>

Особистий внесок здобувача полягає у дослідженні підходів до побудови високонавантажених інформаційних систем, які дозволяють оперативно оцінювати технічний стан будівель та інфраструктури з використанням сучасних засобів збору даних.

3. Бугров, А., Теренчук, С. (2023). Принципи і методи автоматичного масштабування високонавантажених систем. Шляхи підвищення ефективності будівництва. No52(3). С. 217-226. DOI: [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52\(3\).217-226](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52(3).217-226) (Index Copernicus)

Особистий внесок здобувача полягає в систематизації та структуризації ключових показників ефективності високонавантажених систем, визначенні взаємозв'язків між масштабованістю, продуктивністю й відмовостійкістю.

4. Yeremenko B., Mazurenko R., Stetsyk O., Buhrov A. (2023) Intelligent Management of Traffic Flows in Large Cities. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure, Part F1379, 33-42. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-25863-3_4 (Scopus)

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі архітектурних рішень високонавантажених розподілених систем, що забезпечують реальний час обробки стохастичних даних.

5. Terenchuk S., Buhrov A., Pasko R., Yaschenko A., Bosenko I., Volokh B. (2023). Ontology Formation of Support System for Restoration of Buildings, Property and Infrastructure Objects. 2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology, KhPI Week 2023 - Conference Proceedings. DOI: <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61412.2023.10313006> (Scopus)

Особистий внесок здобувача полягає у формалізації підходів до застосування нечіткої логіки у процесі формування онтологій підтримки відновлення об'єктів нерухомості.

6. Бугров, А., Волох, Б., Босенко, І., Теренчук, С. (2024). Система підтримки процесу відновлення об'єктів нерухомості: обробка і збереження даних. Управління розвитком складних систем, (60), 136–145. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.60.136-145> (Index Copernicus)

Особистий внесок здобувача полягає в розробці підходу до масштабування модуля оперативної обробки та зберігання великих обсягів даних, отриманих від геоінформаційних і супутникових систем, що використовуються для підтримки процесу відновлення об'єктів нерухомості.

7. Бугров, А. Оптимізація геоінформаційного сервісу в системі підтримки процесу відновлення об'єктів нерухомості. Управління розвитком складних систем. Київ, 2025. № 61. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.61.187-192> (Index Copernicus)

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Бугрова А.А. «Моделі і методи вдосконалення високонавантажених розподілених систем», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 5, 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КНУБА зі спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу «Моделі і методи вдосконалення високонавантажених розподілених систем», подану Бугровим Анатолієм Анатолійовичем на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології, до захисту.

2. Рекомендувати Вченій раді Київського національного університету будівництва і архітектури затвердити такий склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

Веренич Олена Володимирівна доктор технічних наук (за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами та програмами), професор, професор кафедри управління проектами Київського національного університету будівництва і архітектури.

Рецензенти:

Поплавський Олександр Анатолійович кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури;

Бородавка Євгеній Володимирович доктор технічних наук (за спеціальністю 05.13.06 - Інформаційні технології), професор кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики Київського національного університету будівництва і архітектури

Офіційні опоненти:

Гнатушенко Вікторія Володимирівна, доктор технічних наук (за спеціальністю 01.05.02 - Математичне моделювання та обчислювальні методи), професор, завідувач кафедри інформаційних технологій і систем Дніпровський металургійний інститут Українського державного університету науки і технологій;

Андрашко Юрій Васильович, кандидат технічних наук (за спеціальністю 05.13.06 - Інформаційні технології), доцент кафедри системного аналізу та теорії оптимізації Ужгородського національного університету.

Рішення прийнято одноголосно (за – 15, проти – немає, утримались – немає).

Головуючий розширеного засідання кафедри
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформаційних технологій
проектування та прикладної математики
Київського національного університету
будівництва і архітектури



Олександр ТЕРЕНТЬЄВ

Секретар розширеного засідання кафедри
доктор філософії,
доцент кафедри інформаційних технологій
Київського національного університету
будівництва і архітектури



Юлія РЯБЧУН

Підписи Терентьєв О.О. та Рябчун Ю.В. засвідчую
Секретар вченої ради КНУБА

Засвідчено
Терентьєв О.О.
Заступник
Відділ кадрів
Микола Клименко
В.Б. Жуков

Микола КЛИМЕНКО