

ВИСНОВОК

**міжкафедрального наукового семінару про наукову новизну,
теоретичне та практичне значення результатів дисертації на тему:
«Інформаційні технології автоматизованого проектування
обчислювальних систем для корпоративних структур»
здобувача ступеня доктора філософії Читуляна Вадима Олеговича
за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія**

**1. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з державними
програмами, науковими напрямами університету та кафедри**

Тема дисертації відповідає науковому напрямку кафедри комп'ютерної інженерії Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема напрямку «Інтелектуальні інформаційні системи, машинне навчання та обробка великих даних».

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної роботи «Підвищення ефективності процесу управління 3D принтером з використанням методів машинного навчання» (державний реєстраційний номер РК 0124U001849, термін виконання 2024-2026, ДУІКТ, м. Київ) та госпдоговірної науково-дослідної роботи «Комплексна інформаційно-аналітична система дослідження освітніх траєкторій і професійної реалізації випускників».

Дисертаційна робота Читуляна Вадима Олеговича присвячена актуальній науково-прикладній задачі підвищення ефективності автоматизованого проектування обчислювальних систем для корпоративних структур за одночасного врахування продуктивності, функціональної стійкості, відмовостійкості та захищеності.

Актуальність теми зумовлена тим, що сучасні корпоративні обчислювальні системи розгортаються у хмарних і гібридних середовищах, працюють за змінного навантаження та мають задовольняти жорсткі вимоги до продуктивності, безперервності функціонування й кіберзахищеності, унаслідок чого проектування таких систем перетворюється на неперервний процес кількісного обґрунтування проектних рішень.

Наявні підходи розв'язують задачі прогнозування продуктивності, забезпечення функціональної стійкості та проектування відмовостійких і захищених розподілених систем відокремлено та частково: прогнозування спирається на адитивні моделі впливу, які не відтворюють нелінійних взаємодій у просторі «конфігурація – навантаження» й не надають відкаліброваної оцінки невизначеності; функціональна стійкість забезпечується реактивно, без інтеграції моніторингу, прогнозування, оптимізації та оцінювання ризиків; захищена відмовостійка архітектура обґрунтовується якісно, без багатокритеріального розподілу ресурсів безпеки та кількісних показників живучості й плавної деградації. Зазначена суперечність між зростанням вимог до обчислювальних систем корпоративних структур і обмеженістю засобів їх автоматизованого проектування зумовлює актуальність дослідження.

У цьому контексті дисертаційне дослідження спрямоване на підвищення ефективності автоматизованого проектування обчислювальних систем для корпоративних структур шляхом розроблення сурогатної моделі прогнозування продуктивності, інформаційної технології забезпечення функціональної

стійкості та методу структурно-параметричного проєктування відмовостійких і захищених розподілених систем. Запропоновані сурогатна модель, інформаційна технологія та метод проєктування утворюють узгоджений інструментарій, що охоплює конфігурування системи за продуктивністю, забезпечення її стійкості в експлуатації та проєктування кіберзахищеної відмовостійкої архітектури.

2. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Особистий внесок здобувача полягає в розробленні методів та інформаційних технологій підвищення ефективності автоматизованого проєктування обчислювальних систем для корпоративних структур за одночасного врахування продуктивності, функціональної стійкості, надійності та безпеки функціонування, їх програмній реалізації та експериментальній верифікації засобами комп'ютерного моделювання. Усі основні наукові положення, висновки та результати дисертаційної роботи, що виносяться на захист, отримані здобувачем особисто. У наукових працях, опублікованих у співавторстві (перелік – у пункті 8), здобувачеві належать:

[1] – розроблено сурогатну модель прогнозування продуктивності на основі гаусівської процесової регресії, запропоновано конструювання ознак на основі моделі черги масового обслуговування, виконано програмну реалізацію та обчислювальні експерименти, оцінено відкаліброваність довірчих інтервалів і скорочення обсягу натурних вимірювань; співавтором здійснено постановку задачі та наукове консультування щодо вибору показників продуктивності;

[2] – запропоновано математичну модель функціональної стійкості адаптивної корпоративної інформаційної системи з цільовою функцією безпеки, ризику й адаптивності, статистичний моніторинг аномалій за правилом трьох сигм, модель прогнозування поведінки користувачів методами машинного навчання та модель оптимізації інформаційних потоків; співавторами здійснено аналіз вимог до корпоративної освітньої платформи, огляд наявних рішень і загальне наукове керівництво дослідженням;

[3] – розроблено математичний апарат оцінювання захищеності розподіленої системи: цільову функцію безпеки з обмеженнями, моделі ймовірності успішної атаки, живучості, адаптивності, плавної деградації та інтегрального ризику; співавтором здійснено аналіз загроз об'єктам критичної інфраструктури екологічного моніторингу в умовах війни та характеристику предметної області;

[4] – запропоновано концепцію вбудовування принципів захисту персональних даних у користувацький шлях веб- і мобільних застосунків та критерії її оцінювання; співавторами здійснено аналіз практик веб- і мобільної розробки та участь в обговоренні результатів;

[5] – виконано аналіз і систематизацію підходів до прогнозування продуктивності, забезпечення функціональної стійкості та проєктування відмовостійких і захищених систем, виявлено прогалини та сформульовано напрями досліджень; співавтором визначено мету огляду та здійснено загальне редагування;

[6] – розроблено моделі залишкового ризику залежно від витрат на безпеку, рівня стійкості з пороговим ефектом і втрат від часу реагування, а також

виконано сценарне моделювання; співавторами здійснено аналіз загроз корпоративним освітнім платформам, огляд підходів до оцінювання кіберризиків і постановку задачі;

[7] – сформовано концептуальну модель кіберфізичного моніторингу та її математичний апарат: цільову функцію безпеки, моделі ймовірності атаки, живучості, адаптивності й плавної деградації, а також багаторівневу архітектуру захисту; співавторами здійснено аналіз сенсорного рівня та засобів захищеної передачі даних, загроз в умовах воєнного стану та наукове консультування.

3. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

Наукова обґрунтованість і достовірність одержаних результатів підтверджена ґрунтовним теоретичним аналізом базових положень дослідження, коректним використанням теорії ймовірностей і математичної статистики, апарату гаусівської процесової регресії та машинного навчання, теорії масового обслуговування, методів статистичного контролю процесів і дисперсійного аналізу, математичного програмування й теорії графів, багатокритеріальної оптимізації і теорії надійності, методів оцінювання ризиків та аналізу «витрати – вигоди», а також результатами експериментальної верифікації засобами імітаційного моделювання.

Достовірність результатів підтверджено зіставленням запропонованих методів із коректно визначеними базовими альтернативами на єдиних фізично обґрунтованих синтетичних даних, детермінованістю й відтворюваністю всіх експериментів із фіксованим початковим значенням генератора та узгодженою системою метрик. Теоретичні положення узгоджуються з даними експериментальної верифікації, яка підтвердила положення наукової новизни, винесені на захист.

Результати, отримані іншими дослідниками в галузі сурогатного моделювання продуктивності, забезпечення функціональної стійкості та проєктування відмовостійких і захищених розподілених систем, не суперечать висновкам дисертаційної роботи, що підкреслює їх достовірність і логічну послідовність. Запропоновані методи та інформаційна технологія забезпечують перевагу над базовими альтернативами за всіма досліджуваними показниками продуктивності, функціональної стійкості, відмовостійкості та захищеності.

Дискусійні питання мають прикладний характер і стосуються перенесення отриманих кількісних оцінок із синтетичних даних на реальні апаратні й телеметричні дані корпоративних систем, вибору гіперпараметрів ядра сурогатної моделі, а також вагових коефіцієнтів композитного критерію, які визначаються пріоритетами організації. Зазначені питання не впливають на загальну наукову цінність, обґрунтованість та новизну отриманих результатів.

4. Наукова новизна результатів дисертації

У дисертації надані наступні нові наукові результати:

1. Вперше розроблено метод автоматизованого проєктування обчислювальних систем на основі сурогатної моделі гаусівської процесової регресії, яка, на відміну від адитивних моделей впливу, апроксимує нелінійну

поверхню відгуку у просторі «конфігурація – навантаження» та забезпечує оцінювання невизначеності прогнозу за допомогою відкаліброваних довірчих інтервалів, що дозволяє скоротити обсяг натурних вимірювань та обґрунтовано визначати раціональну конфігурацію системи за змінних умов навантаження.

2. Удосконалено інформаційну технологію забезпечення функціональної стійкості адаптивної корпоративної інформаційної системи, яка, на відміну від відомих реактивних рішень, інтегрує статистичний моніторинг аномалій, прогнозування поведінки методами машинного навчання, оптимізацію інформаційних потоків та оцінювання ризиків у єдиний контур керування, що забезпечує адаптацію системи в режимі реального часу та підтримання критичної функціональності в умовах збурень.

3. Набули подальшого розвитку метод та інформаційна технологія структурно-параметричного проєктування відмовостійких і захищених розподілених обчислювальних систем корпоративних структур, які відрізняються від існуючих використанням результатів методу автоматизованого проєктування на основі сурогатної моделі гаусівської процесової регресії для обґрунтування параметрів конфігурації та результатів інформаційної технології забезпечення функціональної стійкості для врахування вимог до стійкості системи, у поєднанні з багатокритеріальною оптимізацією розподілу ресурсів безпеки з урахуванням живучості, адаптивності та плавної деградації, що дозволяє обирати відмовостійку й захищену архітектуру системи.

5. Теоретичне та практичне значення результатів дисертаційної роботи

Теоретичне значення результатів дисертаційної роботи полягає у розвитку наукового напрямку автоматизованого проєктування обчислювальних систем для корпоративних структур на основі сурогатного моделювання продуктивності, інтегрованого забезпечення функціональної стійкості та багатокритеріального проєктування відмовостійких і захищених розподілених систем. У роботі сформовано нові науково обґрунтовані підходи до кількісного обґрунтування проєктних рішень для корпоративних обчислювальних систем, які розгортаються у хмарних і гібридних середовищах, працюють за змінного навантаження та мають задовольняти жорсткі вимоги до продуктивності, безперервності функціонування й кіберзахищеності.

Одержані результати розширюють теоретичні засади комп'ютерної інженерії у частині:

- застосування апарату гаусівської процесової регресії для апроксимації нелінійної поверхні відгуку у просторі «конфігурація – навантаження» з відкаліброваними довірчими інтервалами;
- використання критерію активного навчання за предиктивною невизначеністю для цілеспрямованого поповнення навчальної вибірки;
- інтеграції статистичного моніторингу аномалій, прогнозування поведінки методами машинного навчання, оптимізації інформаційних потоків та оцінювання ризиків у єдиний контур керування;
- багатокритеріальної оптимізації розподілу ресурсів безпеки з урахуванням функцій живучості, адаптивності та плавної деградації.

Запропоновані наукові положення забезпечують глибше розуміння взаємозв'язку між конфігурацією ресурсів, механізмами забезпечення стійкості та архітектурою захисту корпоративної обчислювальної системи, що уможливорює узгоджене модельне обґрунтування проєктних рішень на всіх етапах життєвого циклу системи – від конфігурування за продуктивністю до проєктування кіберзахищеної відмовостійкої архітектури.

Практичне значення одержаних результатів полягає в наступному:

1. Метод автоматизованого проєктування на основі сурогатної моделі гаусівської процесової регресії реалізовано у вигляді програмного засобу, який за невеликою кількістю навантажувальних вимірювань будує відкалібровану модель продуктивності корпоративної веб-системи, визначає наступні конфігурації для вимірювання та обирає мінімально достатній склад ресурсів – обсяг пам'яті, кількість ядер процесора, розмір пулу з'єднань і кількість робочих процесів – за заданим порогом затримки відповіді з урахуванням невизначеності прогнозу. Метод призначений для інженерів, які розгортають і налаштовують корпоративні системи в хмарних і гібридних середовищах, і замінює повний перебір конфігурацій тестуванням лише цілеспрямовано обраних варіантів.

2. Інформаційну технологію забезпечення функціональної стійкості реалізовано у вигляді програмних модулів статистичного моніторингу, прогнозування навантаження, перемаршрутизації інформаційних потоків і ризик-економічного керування та панелі моніторингу, які дозволяють службі експлуатації корпоративної інформаційної системи вчасно виявляти збурення, завчасно резервувати обчислювальні ресурси перед піками навантаження, перерозподіляти запити між справними вузлами під час відмов і обґрунтовувати раціональний бюджет заходів безпеки.

3. Метод та інформаційну технологію структурно-параметричного проєктування реалізовано у вигляді програмних модулів оцінювання захищеності, живучості й ризику кандидатних архітектур і панелі вибору архітектури, які дозволяють архітекторові розподіленої обчислювальної системи ще до розгортання порівнювати варіанти топології, кратності резервування й розподілу засобів захисту, обирати збалансовану архітектуру в межах бюджету та кількісно обґрунтовувати проєктне рішення.

Результати дисертаційної роботи впроваджено в Інституті програмних систем НАН України для обґрунтування проєктних рішень щодо конфігурування, функціональної стійкості та захищеності обчислювальної інфраструктури інформаційно-аналітичних систем установи, а також у навчальний процес Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій у дисциплінах «Технології проєктування комп'ютерних систем», «Архітектура інформаційних систем» і «Паралельні та розподілені обчислення», що підтверджено актами впровадження та в ТОВ «Байт Орчард Консалтінг», яка надала статистичне підтвердження отриманих результатів.

6. Оцінка структури та обсягу дисертації, її мови та стилю

Дисертаційна робота має чітку, логічно вибудовану та внутрішньо узгоджену структуру, що повністю відповідає поставленій меті, завданням і логіці проведеного дослідження. Виклад матеріалу є послідовним, системним і

аргументованим, що забезпечує цілісне сприйняття отриманих результатів та їх наукову обґрунтованість.

Обсяг дисертації є достатнім для повного розкриття теми дослідження, а її структура відповідає сучасним вимогам до наукових робіт на здобуття ступеня доктора філософії, зокрема щодо повноти викладення теоретичних положень, методичних розробок і результатів експериментальних досліджень.

Мова дисертації характеризується науковою коректністю, точністю використаної термінології та відповідністю вимогам академічного стилю. Виклад матеріалу є чітким, логічно вивіреним і доступним для сприйняття фахівцями у галузі комп'ютерної інженерії та робототехніки.

Оформлення дисертаційної роботи відповідає встановленим вимогам Міністерства освіти і науки України, а також освітньо-науковій програмі за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія, що підтверджує належний рівень підготовки дисертації до подання у спеціалізовану вчену раду.

7. Результати перевірки роботи на академічний плагіат

Дисертаційна робота була перевірена автоматизованим сервісом пошуку плагіату StrikePlagiarism.com. Результати перевірки зафіксовано у звіті від «9» жовтня 2026 р. З результатами звіту подібності, згенерованого системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, ознайомлено.

Висновки щодо запозичень, виявлених у роботі, є коректними, запозичення мають належні посилання, не є плагіатом, а дисертаційна робота є самостійним науковим дослідженням і може бути рекомендована до захисту.

Інші факти, встановлені рецензентами у процесі перевірки: відсутні.

Висновок: За результатами перевірки дисертація Читуляна Вадима Олеговича визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів академічного плагіату.

8. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Жебка В. В., Читулян В. О. Модель на основі гаусівської регресії для прогнозування продуктивності корпоративних веб-систем. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2026. № 2 (91). DOI: <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2026.029118>

2. Ананченко О. Є., Миронюк П. Я., Нестеренко К. С., Читулян В. О. Розробка адаптивної корпоративної освітньої інформаційної системи з використанням методів машинного навчання. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2025. № 4 (89). DOI: <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2025.048922>

3. Гангало І. М., Читулян В. О. Кіберфізичні системи екологічного моніторингу: концептуальні засади захисту критичної інфраструктури в умовах війни. Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2025. № 4 (28). DOI: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2025.28.843>

4. Читулян В. О. та ін. Web-програмування і мобільна розробка: UX/UI-рішення для захисту персональних даних користувачів. Кібербезпека: освіта,

5. Читулян В. О., Поперешняк С. Інформаційні технології автоматизованого проєктування обчислювальних систем для корпоративних структур: сучасний стан та перспективи // Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2026. Т. 2, № 34. С. 831–846.
DOI: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2026.34.1390>

6. Hanhalo I., Chytulian V., Zhebka V., Bebesko B., Khorolska K. Adaptive Approach to Ensuring the Functional Stability of Corporate Educational Platforms under Dynamic Cyber Threats. CPITS 2025: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems. CEUR Workshop Proceedings. 2025. Vol. 3991. P. 481–491. (Scopus)
<https://ceur-ws.org/Vol-3991/paper34.pdf>

7. Chytulian V., Kolodiuk A., Oleinikov I., Zhebka V., Balatska V. Formation of a Conceptual Model for Cyber-Physical Monitoring of Critical Infrastructure Environmental Objects. CPITS-II 2025: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II. CEUR Workshop Proceedings. 2025. Vol. 4145. P. 330–341. (Scopus)
<https://ceur-ws.org/Vol-4145/>

9. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

Основні результати дисертаційної роботи апробовано на наукових конференціях, зокрема:

1. Читулян В. О., Золотухіна О. А. Система тест-менеджменту як інструмент для керування тестуванням. Mathematics and Mathematical Simulation in a Modern Technical University : зб. тез доп. I Міжнар. наук.-практ. конф. студентів та молодих вчених (Луцьк, 30 листоп. 2022 р.). Луцьк : ДонНТУ, 2022. С. 11.

2. Читулян В. О. Побудова моделі менторської підтримки QA trainee. Сучасні інфокомунікаційні технології : зб. тез XV наук.-техн. конф. студентів та молодих вчених ф-ту інформ. технологій (Київ, 9 груд. 2022 р.). Київ : ДУТ, 2022. С. 19–20.

3. Читулян В. О. Методи та засоби організації менторської підтримки процесу тестування в ІТ-проєкті. Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології : матеріали III Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (Запоріжжя, 12–19 груд. 2022 р.). Запоріжжя : ТДАТУ, 2022. С. 45.

4. Гангало І. М., Читулян В. О. Особливості оптимізації виробничих процесів з використанням алгоритмів машинного навчання. II Всеукраїнська науково-технічна конференція «Технологічні горизонти: дослідження та застосування інформаційних технологій для технологічного прогресу України і світу» : зб. тез (Київ, 18 листоп. 2024 р.). Київ : ДУІКТ, 2024. С. 109–111.

5. Гангало І. М., Читулян В. О. Стратегії використання хмарних технологій і III для масштабування стартапів. Сучасні досягнення компанії Hewlett Packard Enterprise в галузі ІТ та нові можливості їх вивчення і

застосування : зб. тез VI Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 12 груд. 2024 р.). Київ : ДУІКТ, 2024. С. 46–47.

6. Гангало І. М., Читулян В. О. Хмарні обчислення та їх значення для малого та середнього бізнесу. Сучасні аспекти діджиталізації та інформатизації в програмній та комп'ютерній інженерії : зб. тез II Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 19–21 груд. 2024 р.). Київ : ДУІКТ, 2024. С. 209–210.

Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на зазначених наукових заходах, що підтверджує їх апробацію, наукову значущість та зацікавленість наукової спільноти.

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

УХВАЛИЛИ:

1. Затвердити висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Читуляна Вадима Олеговича на тему «Інформаційні технології автоматизованого проектування обчислювальних систем для корпоративних структур».

2. Констатувати, що дисертація Читуляна Вадима Олеговича за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичним та практичним значенням, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

У 13 (тринадцяти) наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 5 (п'ять) статей у наукометричних фахових виданнях України категорії Б та 2 (дві) публікації в неперіодичних виданнях, які відносяться до бази даних Scopus.

3. Рекомендувати дисертацію Читуляна Вадима Олеговича «Методи та модель інтелектуальної навігації автономних мобільних роботів в динамічному середовищі на основі глибинного навчання з підкріпленням», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 123 – Комп'ютерна інженерія, для подання до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Результати голосування щодо затвердження Висновку та рекомендації до захисту дисертації:

За 18 (вісімнадцять)

Проти немає

Утримались немає

Головуючий на міжкафедральному науковому семінарі



підпис

Ігор Бученко

(прізвище, ініціали)

Рецензенти :

Д.ф.-м.н., професор,
професор кафедри КН

к.т.н., доц., доцент кафедри ІСТ



Олена ШИКУЛА

Ольга ПОЛОНЕВИЧ