

## **ВИСНОВОК**

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

**Бизова Івана Сергійовича**

**«Інформаційна технологія автоматизації управління серверною інфраструктурою з використанням DevOps інструментів»,**  
яка подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

### **1. Оцінка роботи здобувача у процесі підготовки дисертації і виконання індивідуального плану навчальної та наукової роботи**

Здобувач Бизов Іван Сергійович виконав у повному обсязі Індивідуальний план виконання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії. Освітня програма в обсязі 60 кредитів ECTS виконана у повному об'ємі. Здобувач успішно склав заліки та іспити з наступних дисциплін: Філософські засади та методологія наукових досліджень; Іноземна мова для аспірантів; Основи інноваційного менеджменту; Принципи та технології створення кібер-фізичних систем; Теорія обчислень і програмування; Сучасний числовий аналіз; Концептуальні моделі, архітектури та технології проектування проблемно-орієнтованих інформаційних систем; Сучасні методи та засоби моделювання складних комп'ютеризованих систем; Сучасні технології розробки програмного забезпечення паралельних та розподілених систем.

У процесі навчання здобувач набув усіх компетентностей, теоретичних знань, вмінь і навичок, визначених Стандартом вищої освіти третього науково-освітнього рівня за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Усі заплановані види робіт були виконані своєчасно. Здобувач плідно співпрацював з науковим керівником протягом усього терміну навчання в аспірантурі.

### **2. Обґрунтування вибору теми дослідження**

Стрімке зростання обсягів даних та цифровізація державного і приватного секторів зумовлюють необхідність перегляду традиційних підходів до адміністрування серверних ресурсів. У сучасних гібридних середовищах, що поєднують локальні сервери та хмарні платформи, класичні методи управління виявляються недостатньо ефективними для забезпечення централізованого контролю, відтворюваності конфігурацій та швидкого масштабування.

Актуальність теми дослідження визначається потребою у розробці інформаційної технології автоматизованого управління серверною інфраструктурою, яка інтегрує практики DevOps, можливості хмарних платформ та

інструменти Infrastructure as Code (IaC). Існуючі рішення часто мають обмеження щодо повної інтеграції в гібридних середовищах, підтримки мультимарності та автоматичного усунення дрейфу станів. Необхідність мінімізації впливу людського чинника, підвищення стабільності систем та зниження витрат на обслуговування ІТ-інфраструктури, особливо в освітніх та державних установах, підкреслює своєчасність та практичну значущість обраного напрямку дослідження.

### **3. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Дисертаційна робота виконана в рамках наукових досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна з напрямів комп'ютерні науки та автоматизації ІТ-систем управління. Тематика дослідження безпосередньо пов'язана з науково-дослідними роботами Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту, а також відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки в галузі інформаційних та комунікаційних технологій.

### **4. Особистий внесок дисертанта в отриманні наукових результатів**

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розв'язанні науково-прикладної задачі формалізації та розробки інформаційної технології автоматизованого управління серверною інфраструктурою в гібридних середовищах на основі DevOps-підходів, що відрізняється інтеграцією інфраструктури як коду, безперервної інтеграції та розгортання, механізмів взаємодії з API хмарних провайдерів і централізованого веб-управління в єдину керовану систему.

*Уперше:* Обґрунтовано та сформульовано концепцію інформаційної технології як цілісного науково-прикладного об'єкта, що інтегрує практики Infrastructure as Code, CI/CD та механізми взаємодії з хмарними API в єдину керовану систему. Це дозволило перейти від фрагментарного використання інструментів до наскрізного управління життєвим циклом інфраструктури, забезпечивши приріст загальної ефективності управління на 44%.

*Уперше:* Розроблено алгоритм CPASI (Complex Pipeline for Automated Server Infrastructure), який, на відміну від існуючих, забезпечує атомарність транзакцій («все або нічого») при одночасному розгортанні віртуальних ресурсів, налаштуванні DNS та конфігурації ПЗ. Завдяки впровадженню паралелізму в алгоритмі у рамках експериментального дослідження час розгортання кластера з 10 серверів було зменшено з приблизно 2,5 годин у разі ручної конфігурації до близько 15 хвилин при використанні запропонованого алгоритму, що відповідає прискоренню приблизно у 10 разів.

*Уперше:* Запропоновано архітектурно-алгоритмічну модель реалізації технології, побудовану на трирівневій абстракції (інфраструктурній, операційній та

сервісній). Це дозволило уніфікувати управління гетерогенними ресурсами незалежно від їх локації та забезпечити провайдер-агностичність системи.

*Удосконалено:* Підходи до автоматизації управління гібридними середовищами шляхом впровадження механізмів делегованого виконання команд через захищені SSH-тунелі. Це дозволило включити локальні сервери за NAT-шлюзами у загальний контур автоматизації без зміни існуючих мережових політик безпеки.

*Удосконалено:* Методи оцінки ефективності розгортання інфраструктури через введення інтегральних показників, які враховують не лише час операцій, а й ймовірність помилок та стабільність конфігурацій. Встановлено, що автоматизація знижує ймовірність помилок оператора з 5% до менш ніж 2%.

*Дістало подальшого розвитку:* Теоретичні засади застосування DevOps як інформаційної технології управління в умовах цифрової трансформації, зокрема через перехід від статичного адміністрування до моделей «інфраструктури на вимогу» (IaaS). Це забезпечило економічну доцільність навчання, знизивши вартість утримання лабораторних середовищ у 15 разів.

*Дістало подальшого розвитку:* Методи предиктивного моніторингу інфраструктури шляхом обґрунтування застосування алгоритму Isolation Forest для виявлення аномалій у багатовимірних метриках серверів. Математично обґрунтовано, що цей метод дозволяє ідентифікувати приховані «сірі збої» з ймовірністю понад 80%, які ігноруються традиційними пороговими системами.

## **5. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються**

Обґрунтованість наукових результатів забезпечується коректним застосуванням методів системного аналізу, моделювання, логіко-структурного проектування та математичної статистики. Достовірність висновків підтверджується експериментальними дослідженнями у гетерогенних тестових середовищах із використанням засобів профілювання мови Python та реалізацією алгоритму на базі інструментів Terraform і Ansible. Отримані результати пройшли апробацію на міжнародних науково-практичних конференціях (КМНТ 2023–2025, ProfIT AI 2025) та опубліковані у фахових виданнях України. Оригінальність програмних рішень підтверджена сертифікатами реєстрації авторського права.

## **6. Практичне значення одержаних результатів**

Практичне значення дослідження полягає у створенні та впровадженні веб-орієнтованої системи централізованого управління серверною інфраструктурою. Розроблена технологія дозволяє об'єднувати локальні фізичні сервери та хмарні ресурси (Hetzner, AWS, Azure, GCP) у єдиний контур. Реалізація алгоритму CPASI забезпечила скорочення часу типових операцій на 44%. Запропонована модель

інфраструктури на вимогу для освітнього процесу дозволила знизити вартість утримання лабораторних середовищ у 15 разів. Результати роботи впроваджено в науково-дослідну діяльність ХНУ імені В. Н. Каразіна та у виробничі процеси ТОВ ФІРМА ПРОМПОСТАЧСЕРВІС, що підтверджено відповідними актами. Сформульовані методичні рекомендації дозволяють організаціям ефективно впроваджувати мультимарні стратегії та уникати залежності від конкретних постачальників послуг.

## **7. Повнота викладення матеріалів дисертації в роботах, опублікованих автором**

Основні положення дисертаційного дослідження висвітлено у 8 наукових працях, з яких 2 у наукових фахових виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз та 2 у наукових фахових виданнях України та 4 тез наукових доповідей.

*Статті у наукових фахових виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз:*

1. Бизов І. С., Яковлев С. В. Streamlined management of physical and cloud infrastructure through a centralized web interface. *Systems Research and Information Technologies*. 2025. № 2. С. 25–41. DOI: 10.20535/SRIT.2308-8893.2025.2.02. ISSN 1681–6048.

2. Бизов І. С., Яковлев С. В. Information technology for automation of server infrastructure management using DevOps tools. *Radioelectronic and Computer Systems*. 2025. № 3. С. 257–269. DOI: 10.32620/reks.2025.3.18. ISSN: 2663-2012.

*Статті у наукових фахових виданнях України:*

3. Бизов І. С. Імплементация DevOps технології у IT-проекти та життєві цикли компанії: аналіз та статистика. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*. 2023. № 4(17). С. 117–120. DOI: 10.15589/znp2023.4(493).17.

4. Бизов І. С. Terraform vs Ansible: When and how to use infrastructure tools as code. *Technologies and Engineering*. 2025. № 6. С. 11–17. DOI: 10.30857/2786-5371.2024.6.1.

*Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:*

5. Бизов І. С., Хруслов М. М. Імплементация DevOps технології у IT-проекти. *Комп'ютерне моделювання у наукоємних технологіях (КМНТ): матеріали міжнародної науково-технічної конференції*. Харків, 2023.

6. Бизов І. С., Хруслов М. М. Управління, налаштування та моніторинг інфраструктури через веб-застосунок із застосуванням технологій DevOps. *Комп'ютерне моделювання у наукоємних технологіях (КМНТ): матеріали міжнародної науково-технічної конференції*. Харків, 2024.

7. Бизов І. С., Яковлев С. В. Сучасна інформаційна технологія для автоматизованого управління серверними середовищами. *Інтелектуальні*

технології у міждисциплінарних дослідженнях: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Харків, 2025.

8. Byzov I., Korobchynskyi K., Strukov V. Handling Hybrid Infrastructure Automation: Intelligent Management System with Anomaly Detection. ProfIT AI 2025 : Proceedings of the International Conference. Kharkiv, October 15–17, 2025. P. 305–311.

### **8. Апробація матеріалів дисертації**

Основні теоретичні положення, висновки і пропозиції, які містяться в дисертації, обговорювалися та були схвалені на засіданнях кафедри математичного моделювання та аналізу даних навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Ключові положення дослідження оприлюднені у доповідях на науково-технічних конференціях всеукраїнського та міжнародного рівнів (2023–2025 роки), зокрема:

– Міжнародній науково-технічній конференції «Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях» КМНТ-2023 (Україна, м. Харків, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2023);

– Міжнародній науково-технічній конференції «Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях» КМНТ-2024 (Україна, м. Харків, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2024);

– Інтелектуальні технології у міждисциплінарних дослідженнях: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. (Україна, м. Харків, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, 2025);

– ProfIT AI 2025 : Proceedings of the International Conference. (Kharkiv, 2025).

### **9. Оцінка структури, мови та стилю дисертації**

Матеріал дисертації викладено в логічній послідовності та доступно для сприйняття. Дисертація написана науковим стилем мовлення, структура дисертації відповідає алгоритму здійсненого автором дослідження. Зміст, структура, оформлення дисертації та кількість публікацій відповідають вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44), наказу Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

### **10. Відповідність змісту дисертації спеціальності, за якою вона подається до захисту**

За своїм фаховим спрямуванням, науковою новизною і практичною значимістю дисертаційна робота Бизова Івана Сергійовича «Інформаційна технологія автоматизації управління серверною інфраструктурою з використанням

DevOps інструментів» повністю відповідає галузі знань 12 – «Інформаційні технології» та відповідає паспорту спеціальності 122 – «Комп'ютерні науки». Здобувачем повністю виконано освітню та наукову складову третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

### **11. Дотримання академічної доброчесності**

На підставі вивчення тексту дисертації здобувача, наукових праць здобувача та Протоколу контролю оригінальності (перевірку наявності текстових запозичень виконано в антиплагіатній інтернет-системі Strikeplagiarism.com) встановлено, що дисертаційна робота виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності.

### **12. Результати обговорення та проведення презентації. Рекомендація дисертації до захисту**

Здобувач представив основні результати своєї дисертаційної роботи на розширеному засіданні кафедри математичного моделювання та аналізу даних навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна щодо попередньої експертизи дисертації (Витяг з протоколу № 11 розширеного засідання кафедри математичного моделювання та аналізу даних від 29.04.2026 року) у формі презентації та наукової дискусії після її завершення.

У рамках цього розширеного засідання було ухвалено одноголосно рекомендувати роботу здобувача Бизова Івана Сергійовича «Інформаційна технологія автоматизації управління серверною інфраструктурою з використанням DevOps інструментів» до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

Головуючий на розширеному засіданні  
кафедри математичного моделювання та  
аналізу даних,  
завідувач кафедри математичного моделювання та  
аналізу даних, к. т. н., доцент  
Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук  
та штучного інтелекту  
Харківського національного університету  
імені В.Н. Каразіна



Володимир СТРУКОВ