

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Омельченка Віталія Вікторовича

на тему «Інформаційна технологія управління обчислювальними ресурсами в  
Kubernetes кластері»

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 12 Інформаційні технології

за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології

### **Актуальність теми дисертації**

Забезпечення встановленого рівня якості послуг є критичним аспектом роботи сучасних інформаційних систем. У сервісах фінансових установ, державних реєстрах, методичних інформаційних системах і платформах для обробки великих даних навіть короточасні порушення рівня якості послуг можуть призвести до значних фінансових, операційних та репутаційних втрат. Наявність необхідного об'єму обчислювальних ресурсів є однією з критичних умов для надання встановленого рівня якості послуг. Тема дисертації є актуальною в контексті вирішення проблеми забезпечення критично важливих сервісів необхідним об'ємом обчислювальних ресурсів в умовах динамічних навантажень та обмеженості наявних ресурсів.

### **Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- запропоновано метод проактивного вертикального та горизонтального масштабування обчислювальних ресурсів, який відрізняється здатністю працювати з робочими навантаженнями, які містять комплексні сезонності та

тенденції, що дозволяє зменшити використання обчислювальних ресурсів при дотриманні встановленого рівня якості послуг;

- запропоновано метод проактивно-реактивного масштабування, який відрізняється перерозподілом управлінням обчислювальними ресурсами між компонентами вертикального та горизонтального масштабування, що дозволяє забезпечувати встановлений рівень якості послуг у разі відсутності історичних даних, недостатньої точності отриманих прогнозів або некоректної роботи проактивного компонента;

- запропоновано метод горизонтально-вертикального масштабування, який відрізняється наявністю координатора для узгодження керуючих дій між компонентами масштабування, що дозволяє зменшити збиткове резервування обчислювальних ресурсів при використанні горизонтального масштабування для проактивного та реактивного управління;

- набула подальшого розвитку інформаційна технологія управління обчислювальним ресурсами ІТ-інфраструктури, яка відрізняється наявністю проактивного та гібридного масштабування, що дозволяє надавати консистентний рівень якості послуг.

Достовірність і обґрунтованість наукових результатів дисертаційної роботи підтверджуються застосуванням математичного моделювання і виконанням експериментальних досліджень запропонованих методів на реальній інфраструктурі.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

**Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності**

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Омельченка В.В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 126



Інформаційні системи та технології та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Інформаційні системи та технології».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям «Інформаційні та комунікаційні технології».

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Омельченка Віталія Вікторовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело. Виявлений відсоток співпадин пояснюється стандартами оформлення дисертаційних робіт. Дисертація написана з дотриманням принципів академічної доброчесності.

### **Мова та стиль викладення результатів**

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Текст дисертації викладений логічно і послідовно, його оформлення відповідає чинним вимогам. Автор дотримується наукового стилю та використовує загальноприйнятну термінологію.

Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 154 сторінки.

У вступі обґрунтовано необхідність розробки інформаційної технології управління обчислювальними ресурсами, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено об'єкт та предмет дослідження, окреслено наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів.

У першому розділі проведено аналіз поточного стану і трендів керування ІТ-інфраструктурою. Розглянуто існуючі методи управління ресурсами, включаючи горизонтальне і вертикальне масштабування. Проаналізовано

проблематику управління ресурсами в умовах динамічного навантаження і визначено недоліки існуючих підходів. Визначено функціональні вимоги та сформульовано задачі для проведення подальшого дослідження.

У другому розділі запропоновано метод проактивного масштабування з використанням перспективних методів прогнозування. Проведено аналіз та експериментальне дослідження існуючих підходів прогнозування. На основі аналізу запропоновано комбінований метод прогнозування, що включає короткостроковий та довгостроковий компоненти.

У третьому розділі запропоновано гібридні методи масштабування, які інтегрують реактивні та проактивні компоненти, а також горизонтальні та вертикальні підходи до масштабування, проведено експериментальні дослідження, які демонструють підвищення ефективності використання ресурсів.

У четвертому розділі наведено інформаційну технологію управління обчислювальними ресурсами, описано її архітектуру та функціональні модулі, наведено особливості практичної реалізації інформаційної технології в Kubernetes.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

### **Оприлюднення результатів дисертаційної роботи**

Наукові результати дисертації висвітлені у 3 наукових публікаціях здобувача, серед яких 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України.

Також результати дисертації були апробовані на 3 наукових фахових конференціях.

Представлені публікації належним чином відображають результати проведених досліджень у межах дисертаційної роботи і не містять жодних



порушень академічної чесності. Особистий внесок здобувача, що відображений у цих публікаціях і детально описаний у дисертації, підтверджує його авторство відповідних наукових висновків.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи**

1. Обсяг першого розділу та огляду існуючих рішень у наступних розділах становлять значний відсоток тексту роботи.

2. В додатках відсутні обов'язкові елементи, а саме список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації.

3. Питання щодо якості послуг, сервісів та інші тільки декларуються в формулюванні Проблеми, Меті, Наукової новизни та більше в роботі не вимірюються та не використовуються.

4. Присутні неспівпадіння в задекларованих та експериментально доведених показники на с. 4, 5, 88, 111, 136 та 137.

5. На с. 2 та 136 наводяться різні формулювання проблеми, що вирішується.

6. Запропоновані в роботі методи не достатньо формалізовані до рівня процедури послідовного виконання етапів та використання в широкій практиці.

7. Алгоритм не відноситься до наукової новизни і їх наведення на с. 81, 94, 95 та 96 не є доречним для формулювання методу проактивно-реактивного масштабування.

8. В роботі присутні граматичні та стилістичні помилки.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

## Загальні висновки по дисертаційній роботі

Дисертаційна робота Омельченка Віталія Вікторовича на тему «Інформаційна технологія управління обчислювальними ресурсами в Kubernetes кластері», подана на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології галузі знань 12 Інформаційні технології є самостійною та завершеною працею, містить елементи наукової новизни та практичну цінність.

За змістом, структурою, обсягом та оформленням дисертаційна робота відповідає вимогам Наказу МОН України №40 від 12.01.2017 «Про затвердження вимог щодо оформлення дисертації (зі змінами)» та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 №44.

Таким чином, Омельченко Віталій Вікторович, автор дисертаційної роботи на тему «Інформаційна технологія управління обчислювальними ресурсами в Kubernetes кластері», заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології.

### Офіційний опонент:

Доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»,  
кандидат технічних наук, доцент

Дмитро ЧУМАЧЕНКО

Підпис Чумаченка Д.І. засвідчую:

Вчений секретар

Тетяна БОНДАРЕВА

