

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Ярошинського Миколи Сергійовича** на тему **«Метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем»**, представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

### **Актуальність теми дисертації**

Сучасні розподілені програмні системи, що реалізують складні міжсервісні взаємодії, характеризуються високою динамікою змін компонентів і версій їхніх прикладних інтерфейсів. У таких умовах навіть незначні розбіжності між очікуваними та фактичними форматами даних можуть спричиняти критичні збої, які каскадно поширюються на залежні сервіси. Традиційні підходи до тестування та CI/CD-практики не забезпечують належного контролю зворотної сумісності до моменту розгортання.

Тому розроблення методу виявлення несумісних версій сервісів є актуальним науковим завданням для галузі комп'ютерних наук. Його інтеграція у конвеєри DevOps створює передумови для автоматизованого моніторингу та блокування ризикових версій, що безпосередньо підвищує надійність і стабільність еволюції програмних систем.

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

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Вперше запропоновано метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем, який базується на формалізованих критеріях сумісності їх програмних інтерфейсів (API). На відміну від відомих підходів, метод забезпечує автоматизоване блокування версій (релізів) із несумісними змінами ще до потрапляння у тестове або продуктивне середовище, що усуває можливість каскадних відмов у мікросервісних екосистемах.

2. Розроблено механізм інтеграції методу з DevOps-конвеєрами безперервної інтеграції та доставки (CI/CD), що забезпечує безперервний контроль версій API у процесах доставки програмного забезпечення. Така інтеграція створює додатковий рівень автоматизованого контролю якості сервісів, підвищуючи їх стабільність і передбачуваність розгортання.
3. Сформульовано концепцію «Реєстру сумісності API» як централізованого інструмента оркестрації версій, який синхронізує інформацію про сервіси, API та їхні залежності. Реєстр забезпечує побудову сценаріїв розгортання виключно для сумісних конфігурацій, тим самим створюючи передумови для безпечної еволюції складних розподілених систем.

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

За змістом дисертаційна робота здобувача М.С. Ярошинського відповідає вимогам стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та напрямам досліджень, передбаченим освітньо-науковою програмою «Комп'ютерні науки».

Представлена праця є завершеним самостійним науковим дослідженням, що свідчить про високий рівень професійної підготовки здобувача та його особистий внесок у розвиток напряму інформаційних технологій, зокрема в галузі управління еволюцією прикладних програмних інтерфейсів.

У роботі не виявлено порушень принципів академічної доброчесності. Викладені результати мають авторський характер, а використані ідеї та матеріали інших дослідників супроводжуються належними бібліографічними посиланнями. Текст демонструє академічну коректність, наукову культуру письма та відповідальне ставлення автора до етичних норм проведення досліджень.

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

#### **Структура та зміст дисертації:**

У вступі дисертаційна робота відзначається чіткою логікою викладення та обґрунтованістю наукової проблеми. Мета, завдання, об'єкт і предмет дослідження сформульовано послідовно й узгоджено з практичними



потребами галузі. Автор демонструє глибоке розуміння еволюції програмних систем та обґрунтовує актуальність дослідження у контексті зростання ролі API-сумісності.

**У першому розділі** послідовно подано аналіз теоретичних засад управління еволюцією програмних інтерфейсів. Матеріал викладено у доступній, академічно виваженій формі, із системним порівнянням існуючих підходів та чітким використанням термінології. Автор застосовує узгоджені визначення понять «несумісні зміни», «зворотна сумісність» і подібні, що відповідає міжнародним стандартам у сфері програмної інженерії.

**У другому розділі** розкрито архітектурні основи розподілених систем і побудовано концептуальну модель середовища, де виникають ризики несумісності API. Текст структурований, ілюстрований прикладами, що полегшує сприйняття складного матеріалу.

**У третьому та четвертому розділах** виклад має прикладний характер і демонструє завершеність дослідження: описано метод, розроблено лабораторний стенд, проведено експерименти, наведено результати верифікації методу. Автор послідовно пов'язує теоретичні положення з практичними перевірками, що свідчить про наукову зрілість і цілісність дослідження.

**Висновки** дисертації підкреслюють наукову новизну та результат дослідження.

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

**Мова дисертації** є академічною, логічно вивіреною, без надмірної термінологічної складності. Використано загальноприйняті скорочення з поясненнями, що відповідає вимогам академічної культури. Посилання на джерела оформлено коректно, а використання матеріалів інших авторів супроводжується належними цитуваннями. Робота завершена, внутрішньо цілісна й відповідає принципам академічної доброчесності.

### **Оприлюднення результатів дисертаційної роботи**

Наукові результати дисертації висвітлені у 8 наукових статтях, а саме 5 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України (одна індексована у Scopus); 3 статті у

виданнях, віднесених до першого та другого квартилів (Q1–Q2) згідно з класифікацією Scimago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

Апробацію матеріалів дисертації засвідчено у 4 публікаціях матеріалів конференцій, серед яких є одна доповідь на конференції з індексацією у Scopus.

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

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

1. Експериментальна частина, хоча й добре обґрунтована, зосереджена переважно на одній архітектурній реалізації. Для підвищення універсальності результатів доцільно було б представити порівняльний аналіз ефективності методу на різних типах архітектур (наприклад, Event-Driven та мікросервісного підходу), що дозволило б краще продемонструвати гнучкість і масштабованість розробленого підходу.
2. Теоретичний виклад міг би бути доповнений ширшим оглядом загальновживаних методик тестування та верифікації сумісності, які застосовуються у промислових CI/CD-процесах. Це допомогло б чіткіше визначити місце запропонованого методу серед сучасних інженерних практик і стандартів забезпечення якості програмного забезпечення.
3. Поєднання запропонованого методу з процесуальним підходом подано концептуально правильно, однак без глибокого аналітичного розкриття. Введення часових діаграм, UML-послідовностей або моделей взаємодії компонентів надало б дослідженню більшої структурної глибини та полегшило б практичне відтворення результатів.
4. Опис «Реєстру сумісності API» має загальний характер і потребує більшої деталізації щодо його внутрішньої структури, моделі даних, алгоритмів перевірки залежностей і механізмів забезпечення узгодженості. Такий опис зробив би методологію більш прикладною та придатною до масштабного промислового впровадження.



5. Варто було б сформулювати рекомендації щодо впровадження методу у вже працюючі системи.

6. У тексті дисертаційної роботи зустрічаються стилістичні помилки.

Зазначені зауваження не є принциповими і не піддають сумніву наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи Ярошинського М.С.

### **Висновок про дисертаційну роботу**

Аналіз матеріалу дисертації та опублікованих праць дає змогу стверджувати, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Ярошинського Миколи Сергійовича на тему «Метод виявлення несумісних версій сервісів перед розгортанням розподілених програмних систем» має всі ознаки завершеного наукового дослідження.

Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6–9 «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 р. № 44, а її автор Ярошинський Микола Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

### **Офіційний опонент:**

Завідувач кафедри комп'ютерних систем та мереж  
Національного університету «Запорізька політехніка»,

к.т.н. доцент

Равіль КУДЕРМЕТОВ

Підпис Кудерметова Р.К. засвідчую:

Вчений секретар вченої ради  
Національного університету «Запорізька політехніка»,

к.с.н. доцент

Віктор КУЗЬМІН

