

## ВІДГУК

офіційного опонента

Романенкова Юрія Олександровича

на дисертаційну роботу Давидовського Юрія Костянтиновича  
«Моделі та методи прийняття рішень при формуванні складу  
телекомунікаційних послуг з урахуванням структури мережі»,  
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

### Актуальність теми

Актуальність роботи зумовлена необхідністю забезпечення конкурентоспроможності телекомунікаційних послуг, які надаються споживачам, що потребує прийняття рішень щодо їх розширення або поліпшення якості відповідно до нових технологій зв'язку та технічного розвитку мережевого обладнання. Сьогодні новітні комунікаційні сервіси, які пропонують оператори телекомунікацій, стосуються саме Інтернету, можливостей передачі звуку й відео високої якості. Одним з найважливіших завдань є оптимізація ресурсів компаній-провайдерів при побудові нових, або зміні існуючих топологій мереж. Вказані особливості предметної області дослідження визначають актуальність теми роботи Давидовського Ю.К.

У дисертаційній роботі вирішується науково-практичне завдання розробки методів та моделей аналізу і модернізації структури комп'ютерної мережі для забезпечення якості сучасних телекомунікаційних послуг, яке має суттєве значення в процесі розвитку інформаційних технологій.

Тема відповідає напрямам науково-дослідних робіт кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»: «Інформаційні технології в управлінні розвитком організаційно-технічних систем» (№ Д/Р 0118U003824, 2018 – 2020 рр.) та «Інформаційні технології в управлінні логістичними та розподіленими системами» (№ ДР 0121U111437, 2021 – 2023 рр.). Науковий керівник НДР: д-р техн. наук, проф. О. В. Малеева. Участь Давидовського Ю.К. – виконавець.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі**

Положення та висновки, наведені в дисертаційній роботі

Давидовського Ю.К., в достатній мірі обґрунтовані як з наукового, так і з технічного поглядів. Обґрунтованість отриманих у роботі наукових положень, висновків і рекомендацій базується на використанні класичних методів системного аналізу, теорії графів, статистичного аналізу, мережесих методів та імітаційного моделювання.

Дисертант сформулював вимоги до архітектури та програмного забезпечення, яке реалізує запропоновану ним інформаційну технологію. Це програмне забезпечення успішно пройшло тестування та було використано для розв'язання конкретних практичних задач. Результати роботи впроваджено в діяльність науково-промислової компанії «ХОУМ-НЕТ» та навчальний процес Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», що також підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

### **Достовірність результатів досліджень**

Достовірність результатів теоретичних досліджень підтверджується коректним використанням відомих наукових методів, логікою отримання нових результатів, розв'язанням практичних задач.

**До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:**

- вперше розроблено метод оцінювання параметрів комп'ютерної мережі, який на відміну від існуючих, оснований на моделюванні її структури транспортного рівня з урахуванням фрактальних властивостей трафіку, що дозволить обґрунтувати прийняття рішення щодо впровадження нових послуг;
- удосконалено метод прийняття рішень з управління процесами надання телекомунікаційних послуг, шляхом прогнозування обсягу вхідного потоку та моделювання структури комп'ютерної мережі;
- набула подальшого розвитку модель оцінки навантаження в комп'ютерній мережі шляхом емуляції механізму ковзаючого вікна, що дозволяє виявити перевантаження в процесі імітаційного моделювання мережі;
- набула подальшого розвитку прикладна інформаційна технологія моделювання комп'ютерної мережі шляхом створення імітаційної моделі для



дослідження її структури, що надає змогу оцінювати основні показники мережі, які є підставою для обґрунтування рішень щодо впровадження нових послуг.

### **Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання**

Значимість отриманих результатів для науки полягає в тому, що в роботі запропоновано методологічне забезпечення у вигляді методів та моделей дослідження трафіку та моделювання навантаження комп'ютерної мережі. Практична цінність полягає у використанні результатів досліджень:

1) у ТОВ «НПК «ХОУМ-НЕТ» (м.Київ) для забезпечення досягнення цілей стабілізації діяльності компанії, науково-обґрунтованого прийняття рішення про впровадження нових послуг згідно ринкових вимог та потреб абонентів;

2) у Національному аерокосмічному університеті ім. М.С. Жуковського «ХАІ» (м. Харків). Запропоновані моделі та інформаційна технологія впроваджені в навчальний процес кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій при викладанні дисципліни «Статистичні та ймовірнісні методи дата-аналізу», «Комп'ютерні мережі в інформаційних системах», «Проектно-орієнтоване управління створенням комп'ютерних систем».

### **Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях**

За темою дисертаційної роботи опубліковано 16 наукових праць. При цьому 1 статтю опубліковано у періодичному науковому закордонному виданні за матеріалами конференції, що включено до наукометричної бази Scopus, 6 статей опубліковано у наукових виданнях, що входять до фахових видань України; 6 тез доповідей видано у збірниках матеріалів всеукраїнських та міжнародних наукових конференцій, отримано 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 8 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 р. №44.

## Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Давидовського Ю.К. складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, двох додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, показана її наукова і практична цінність, сформульовані мета і завдання дослідження, які необхідно вирішити для її досягнення, описано зв'язок дисертації з науковими планами та темами, приведена інформація про апробацію дисертаційної роботи і публікації.

В першому розділі виконано аналіз сучасних робіт в галузі індустрії інтернет телекомунікацій, а також проблем, які виникають через безперервний розвиток сервісів та збільшення кількості абонентів. Виходячи із результатів цього аналізу сформовано мету та завдання дослідження.

У другому розділі розглянуто основні параметри якості телекомунікаційних послуг, які відображають можливість і ефективність транспортування інформації в комп'ютерній мережі. Підтверджено гіпотезу про незалежність мережевої динаміки від конкретного місцезнаходження комп'ютерної мережі та її розміру. Запропоновано метод прийняття рішень з управління процесами надання телекомунікаційних послуг на основі результатів прогнозування обсягу вхідного потоку та моделювання структури комп'ютерної мережі.

У третьому розділі розроблено метод оцінювання параметрів комп'ютерної мережі на основі моделювання, оптимізації та перебудови структури мережі. Він дозволяє перетворити існуючу структуру комп'ютерної мережі у квазіоднорідну структуру, що значно підвищить її ефективність за рахунок збереження коштів на надлишкові канали зв'язку та дозволяє використовувати вже наявні ресурси. Створено розрахункову модель транспортного рівня комп'ютерної мережі. Вона реалізована у вигляді емуляції механізму ковзаючого вікна для перерозподілу трафіку, який не може бути переданий на певній ітерації моделі через низьку пропускну здатність мережі, зависокі вимоги на передачу даних, тощо.

У четвертому розділі розроблено прикладну інформаційну технологію для моделювання поведінки комп'ютерної мережі на базі мікросервісів, з



урахуванням потенційних можливостей для горизонтального масштабування аналітичних можливостей системи. За допомогою створених моделей і інформаційної технології розв'язано реальні задачі модернізації мережі на основі моделювання її поведінки.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел із 127 найменувань досить повний і включає вітчизняні та зарубіжні публікації.

Анотація відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну цінність роботи.

### **Академічна доброчесність**

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

Усі результати, які винесено автором на захист, містяться в опублікованих роботах. У роботах, опублікованих у співавторстві, використані тільки ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових пошуків.

Дисертаційну роботу виконано на досить високому науковому рівні, однак до її змісту та суті можна зробити декілька зауважень:

1. В оптимізаційній моделі (розділ 2.2) конкретно не вказано, яким чином параметри часу передачі даних залежать від структури мережі.
2. В роботі доцільно було б провести економічне обґрунтування рішень, що приймаються для модернізації структури мережі.
3. Автором не проведено порівняльного аналізу удосконаленого методу прийняття рішень щодо управління процесами надання телекомунікаційних послуг з вже існуючими методами формування та управління складом послуг операторів зв'язку.
4. В роботі не приділено достатньої уваги процедурам аналітичної обробки результатів моделювання структури мережі.
5. Автором не обґрунтовано застосування авторегресійної моделі для прогнозування часового ряду зміни трафіку на майбутні періоди.

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи. Дисертація є актуальною і має достатньо високу наукову цінність та практичну значущість.

### Висновок

Дисертаційна робота Давидовського Ю.К. «Моделі та методи прийняття рішень при формуванні складу телекомунікаційних послуг з урахуванням структури мережі» за своїм змістом відповідає спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка розв'язує актуальне науково-практичне завдання розробки методів та моделей аналізу і модернізації структури комп'ютерної мережі для забезпечення якості сучасних телекомунікаційних послуг, яке має суттєве значення для розвитку інформаційних технологій. Здобувач Давидовський Ю.К. добре оволодів методологією наукової діяльності.

Дисертаційна робота Давидовського Ю.К. відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а саме вимогам пунктів 6, 7, 8 і 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 КМУ від 12.01.2022 р. №44, а здобувач Давидовський Юрій Костянтинович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор,  
проректор з наукової роботи  
Харківського національного  
університету радіоелектроніки



Юрій РОМАНЕНКОВ

09.01.2024