

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента

доктора технічних наук, професора

Кургаєва Олександра Пилиповича на дисертаційну роботу

Рибачка Дмитра Олександровича

«Комп'ютерно-математичні моделі мережевих структур і галузей та їх

застосування на реальних великих даних»,

подану на здобуття ступеня доктора філософії

з галузі знань 12 «Інформаційні технології»

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Актуальність теми дисертації

Дисертаційна робота Д.О. Рибачка присвячена розробці комп'ютерно-математичних моделей для аналізу мережевих структур із застосуванням до реальних великих даних. Проблематика роботи знаходиться на перетині актуальних напрямів досліджень теорії графів і мережевого аналізу, методів обробки великих даних, машинного навчання та їх застосувань у критично важливих інфраструктурах. В умовах зростаючої складності інформаційних систем та необхідності їх резильєнтності тема дисертації є безперечно актуальною.

Зв'язок дослідження з науковими програмами та темами

Дисертаційні дослідження виконано у відділі інтелектуальних інформаційних технологій Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України в межах низки науково-дослідних робіт:

проект «Розробити методи трансформації документоорієнтованих інформаційних систем в хмарні сервіси» (номер державної реєстрації 0118U001111) у 2022 р.;

проект «Розробити математичні моделі архітектури цифровізованих інфраструктурних реєстрів у хмарному середовищі» (номер державної реєстрації 0123U100813) у 2023–2026 рр.;

проект «Розробка, впровадження та підтримка Інтегрованої системи організації наукової діяльності НАН України – Програма інформатизації НАН України на 2020–2024 рр.» (номер державної реєстрації 0124U002851) у 2024 р.;

проект «Технологічний розвиток та підтримка роботи Архіву препринтів і Головного порталу відкритої науки НАН України – Цільовий науково-технічний проект НАН України «Впровадження і підтримка відкритої науки в установах НАН України (OPENS2)»» (номер державної реєстрації 0123U002244) у 2025 р.;

проект «Розвиток розподіленої енергетики в умовах ринку електричної енергії України з використанням технологій та систем цифровізації. Розділ 2. Розробити розподілені інформаційні технології для децентралізованих систем енергетики» (номер державної реєстрації 0126U002988) у 2025–2026 рр.;

проект «Розробити моделі та методи цифровізації транзакцій в децентралізованих системах» (номер державної реєстрації 0125U002945) у 2025–2026 рр.

Отримані здобувачем результати безпосередньо пов'язані з тематикою зазначених робіт і мають виражену прикладну спрямованість.

Огляд змісту дисертації та відповідності вимогам до оформлення

Дисертація має чітку логічну структуру: вступ, три розділи та загальні висновки. Перший розділ систематизує комп'ютерно-математичні моделі мережових структур. Другий розділ формулює методологічні засади аналізу мережових структур у масштабі великих даних. Третій розділ присвячено експериментальним дослідженням, отриманим результатам та їх обговоренню. Обсяг і глибина дослідження є достатніми для дисертації доктора філософії.

Робота написана на належному науковому рівні. Автор демонструє вільне володіння математичним апаратом теорії графів, ймовірнісних моделей та методів оптимізації. Стиль викладення є академічним, формулювання – чіткими.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до встановлених вимог і є самостійним завершеним дослідженням; використані результати та ідеї інших авторів супроводжуються належними посиланнями на відповідні джерела.

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна дисертації визначається кількома ключовими результатами. По-перше, автор запропонував систематизацію класів мережевих моделей з аналізом їх методологічних обмежень при застосуванні до великих неоднорідних даних, що є важливим теоретичним внеском. По-друге, сформульовано методологічні принципи аналізу мережевих структур, включаючи формалізацію процедури побудови мережі із сирих даних та систему метрик оцінювання якості моделей. По-третє, розроблено нову систему EnergyNetDA для потокової обробки реальних даних ENTSO-E, що є практично значущим результатом. Експериментальна перевірка на даних європейського енергоринку підтверджує дієвість запропонованих підходів.

Практичне значення роботи

Практичне значення роботи полягає у створенні програмно-аналітичного комплексу EnergyNetDA, який забезпечує масштабовану обробку та аналіз великих мережевих даних європейського ринку електроенергії. Практичну цінність результатів підтверджує створення та експлуатація демонстраційного інформаційного ресурсу live.energyda.net, який забезпечує візуалізацію та аналіз даних енергетичного ринку. Отримано свідоцтво про реєстрацію авторського права на комп'ютерну програму:

Рибачок Д.О., Кушнір О.С. Комп'ютерна програма «EnergyNetDA – система мережевого аналізу європейського ринку електроенергії «на добу наперед» на основі поточкових даних ENTSO-E». Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 145798 від 20 квітня 2026 р. Київ: Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій, 2026.

Ступінь обґрунтованості основних положень і висновків дисертації

Основні наукові положення та висновки дисертаційної роботи є обґрунтованими. Достовірність результатів підтверджується апробацією на

реальних даних європейської енергетичної мережі ENTSO-E та застосуванням сучасних методів статистичного аналізу й валідації моделей, зокрема бутстреп-аналізу та перехресної валідації за схемою TimeSeriesSplit. Використані методи є адекватними поставленим завданням, а кількість і рівень наукових публікацій підтверджують належну обґрунтованість отриманих автором результатів.

Повнота викладення наукових положень та висновків в опублікованих працях

Результати дисертації є істотним внеском у розроблення методів і засобів комп'ютерно-математичного моделювання мережових структур та їх застосування на реальних великих даних. Вони достатньо повно опубліковані в 40 наукових публікаціях, серед яких 2 – публікації, що індексуються в наукометричній базі Scopus (1 публікація у періодичному виданні Scopus), 1 – свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір (комп'ютерна програма EnergyNetDA), 8 – статті у наукових фахових виданнях України, 9 – розділи колективних монографій (серед них 4 монографії, видані в ЕС), 20 – тези доповідей на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях.

Обсяг та рівень публікацій відповідають вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Зауваження та пропозиції

1) У Розділі 1 при аналізі ролі формальних мов подання знань для мережевого моделювання бажано було б більш детально розкрити зв'язок між семантичними формалізмами (OWL, SPARQL) та конкретними задачами інтеграції мережових даних із гетерогенних джерел.

2) Доцільно було б доповнити Розділ 2 аналізом впливу вибору формалізму подання даних (зокрема онтологій та метамов знань) на відтворюваність та переносимість результатів мережевого аналізу між різними прикладними доменами.

3) При описі системи метрик оцінювання якості моделей у Розділі 2 було б корисно навести формальні визначення для всіх використаних метрик із зазначенням умов їх коректного застосування.

4) Перспективи подальших досліджень, зазначені у загальних висновках, бажано було б конкретизувати, зокрема щодо можливості інтеграції розроблених моделей із системами онтологічного подання знань для забезпечення семантичної інтероперабельності.

Рекомендації щодо впровадження результатів дослідження

Отримані результати можуть бути використані при розробленні інформаційно-аналітичних систем для моніторингу та аналізу складних мережових структур, критичних інфраструктур та енергетичних ринків. Розроблені методи доцільно застосовувати для дослідження стійкості, прогнозування та виявлення структурних закономірностей у великих мережових даних.

Доцільним є подальше вдосконалення та впровадження програми EnergyNetDA для мережевого аналізу ринку електроенергії.

Висновок на відповідність дисертації встановленим вимогам

Висловлені зауваження не знижують загальну позитивну оцінку роботи та мають переважно рекомендаційний характер. Дисертація Д.О. Рибачка є самостійним завершеним науковим дослідженням, що містить нові обґрунтовані результати у галузі комп'ютерних наук. Робота відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 122 – Комп'ютерні науки. Рекомендую присудити Рибачку Дмитру Олександровичу науковий ступінь доктора філософії.

Рецензент

провідний науковий співробітник
Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
доктор технічних наук
професор



Олександр КУРГАЄВ

