

Отримано
18.06.2025р.
Голова спеціалізованої
вченої ради
ДФ 26.133.096
В.Т.Н. проф.
Г.М. Гулак

Голові спеціалізованої вченої ради
ДФ 26.133.096 у Київському столичному
університеті імені Бориса Грінченка
доктору технічних наук, професору
професору кафедри інформаційної та
кібернетичної безпеки імені професора
Володимира Бурячка Факультету
інформаційних технологій та математики
Київського столичного університету імені
Бориса Грінченка
Гулаку Геннадію Миколайовичу

ВІДГУК

офіційного опонента **САВЧЕНКА Віталія Анатолійович**,
доктора технічних наук, професора, професор кафедри управління
кібербезпекою та захистом інформації Державного університету
інформаційно-комунікаційних технологій, на дисертацію
**ДМИТРИЄНКО Катерини Анатоліївни «Моделі та методи
ідентифікації ключових вузлів у соціальних мережах для
забезпечення інформаційної безпеки держави»** подану на здобуття
ступеня доктора філософії за спеціальністю 125 Кібербезпека.

1. Актуальність теми дослідження.

Сучасний інформаційний простір характеризується інтенсивним зростанням обсягів даних, які безперервно циркулюють у середовищі соціальних мереж, надаючи цьому процесу динамічного та масштабного характеру. Соціальні мережі стали не лише засобом комунікації, а й потужним механізмом формування громадської думки, мобілізації населення, розповсюдження суспільно важливої інформації та координації масових дій. Однак поряд із позитивними аспектами соціальні мережі

створюють значні ризики. Серед них — швидке поширення фейкових новин, дезінформації, емоційно забарвленого або відверто маніпулятивного контенту, який може провокувати соціальну напруженість, паніку або недовіру до державних інституцій. У контексті гібридних конфліктів та інформаційних війн такі явища становлять серйозну загрозу стабільності суспільства й безпеці держави.

Одним із перспективних наукових підходів до вивчення динаміки поширення інформації є математичне моделювання. Зокрема, модель Курамото, яка традиційно використовувалась для опису синхронізації в складних нелінійних системах, має значний потенціал у сфері аналізу соціальних мереж. Завдяки гнучкості цієї моделі, її можна адаптувати до задач моделювання комунікаційних процесів між користувачами, з урахуванням їхньої активності, індивідуальної реакції на інформацію та структури взаємозв'язків. У вдосконаленому вигляді модель Курамото дозволяє враховувати як часову динаміку поширення контенту, так і топологічні характеристики мереж — зокрема, наявність центральних вузлів (хабів), ступінь зв'язаності та роль окремих акторів у генерації чи посиленні інформаційних впливів.

Актуальність такого підходу обумовлена нагальною потребою в ефективних інструментах аналізу інформаційного середовища. Необхідно не лише фіксувати факт поширення контенту, а й виявляти його джерела, відслідковувати логіку поширення, ідентифікувати впливових користувачів, які відіграють роль «передавачів» у мережі, та оцінювати потенційні ризики інформаційної дестабілізації.

Застосування вдосконаленої моделі Курамото відкриває нові наукові горизонти: воно дає змогу будувати точніші прогностичні моделі, розробляти алгоритми протидії дезінформації, покращувати ефективність інформаційних кампаній, а також забезпечувати інформаційну стійкість уразливих соціальних систем. Таке моделювання є надзвичайно важливим компонентом загальної стратегії цифрової безпеки держави.

2. Зв'язок теми дисертаційної роботи з науковими планами, програмами, фундаментальними та прикладними дослідженнями

Дисертація виконана на кафедрі інформаційної та кібернетичної безпеки імені професора Володимира Бурячка Київського столичного університету імені Бориса Грінченка відповідно до теми науково-дослідної роботи та індивідуального плану аспіранта Київського університету імені Бориса Грінченка. Напрямок дисертаційного дослідження безпосередньо пов'язаний з реалізацією доктрини інформаційної безпеки України, Стратегії інформаційної безпеки та Стратегії кібербезпеки України. Дисертація виконана відповідно до планів наукової і науково-технічної діяльності Київського столичного університету імені Бориса Грінченка в рамках науково-дослідної роботи: «Методи та моделі забезпечення кібербезпеки інформаційних систем переробки інформації та функціональної безпеки програмно-технічних комплексів управління критичної інфраструктури» (№ 0122U200483, КСУБГ, м. Київ).

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій та їхня достовірність

Зміст дисертаційної роботи повною мірою розкриває тему наукового дослідження та відповідає визначеним меті, завданням, об'єкту та предмету дослідження. Розроблені автором і викладені у дисертаційній роботі наукові положення, висновки та рекомендації є аргументованими та обґрунтованими, сформульовані чітко, логічно і послідовно.

Отримані наукові результати та висновки дисертаційної роботи характеризуються належним рівнем обґрунтованості та достовірності, оскільки при її підготовці: здійснено ґрунтовний аналіз наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних авторів, що дозволило сформувати комплексне уявлення про стан розробленості досліджуваної проблематики; проаналізовано нормативно-правове забезпечення та приділено значну увагу дослідженню та можливості впровадження нових методів та моделей які до цього часу не використовувались; методологічну основу дисертаційного

дослідження становлять методи математичного моделювання, теорії графів, чисельного моделювання, аналітичної обробки даних; коректно використано значний масив наукових та нормативних матеріалів, який якісно опрацьовано і подано в таблицях; результати наукових досліджень прийняті до впровадження в діяльність Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, Інституту програмних систем Національної академії наук України та Національного центру управління та випробувань космічних засобів.

Дисертаційна робота Дмитрієнко К.А. є оригінальною науковою працею, яка виконана на належному теоретичному та методичному рівнях. Робота має послідовну та логічну структуру і є комплексним, завершеним науковим дослідженням. Зміст роботи та багатогранність висвітленої проблеми свідчать про високий рівень наукової компетентності автора.

Викладене вище дає можливість висловити позитивний висновок стосовно наукового рівня, достовірності подання в дисертації матеріалу, теоретичних обґрунтувань і аргументації всіх положень, практичного значення висновків і рекомендацій.

4. Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

У дисертаційній роботі Дмитрієнко К.А. сформульовано та обґрунтовано ряд наукових положень, висновків і рекомендацій, які відзначаються наявністю наукової новизни. Наукова новизна одержаних результатів полягає в подальшому розвитку теоретичних і практичних методів та моделей знаходження ключових вузлів в соціальних мережах:

- запропоновано метод аналізу синхронізації інформаційних процесів у соціальних мережах на основі базової моделі Курамото з урахуванням індивідуальної сприйнятливості користувачів та сили зв'язків між ними, що дозволяє моделювати колективні ефекти інформаційної динаміки.

- запропоновано поєднання моделі Курамото з каскадною моделлю поширення інформації, що забезпечує можливість моделювання

лавиноподібного передавання інформації в мережах при досягненні порогових значень активності вузлів.

- набула подальшого розвитку модель Курамото за рахунок інтеграції епідемічного підходу для врахування переходу користувачів між станами: сприйнятливий, інфікований та відновлений, що дозволяє точно описувати динаміку поширення дезінформації.

- удосконалено модель Курамото за рахунок застосування компонентів моделі поширення чуток, що враховують етапи передачі, ігнорування та забуття інформації, а також її втрату актуальності з часом.

- набула подальшого розвитку модель виявлення лідерів думок шляхом включення метрик центральності вузлів у модель Курамото, що дозволяє ідентифікувати найбільш впливових користувачів, відповідальних за поширення інформації в мережі.

- набув подальшого розвитку метод ідентифікації ключових вузлів за рахунок інтеграції моделі Курамото та епідемічної моделі, що дозволяє виявляти вузли, найбільш схильні до ініціювання або підсилення дезінформаційних процесів.

- запропоновано метод для визначення ключових вузлів у соціальних мережах, який заснований на вдосконаленій моделі Курамото з використанням методів аналізу впливових користувачів, що дозволяє ідентифікувати вузли, які відіграють роль лідерів думок та мають вирішальний вплив на поширення інформації в мережі.

5. Теоретична цінність і практична значущість наукових результатів.

Дослідження, проведене автором, має як фундаментальну, так і прикладну цінність, що свідчить про вагомий внесок автора у розвиток напрямку кібербезпеки, зокрема в аспекті виявлення ключових вузлів у соціальних мережах для зміцнення інформаційної безпеки.

Теоретична значущість роботи полягає в розробці нового підходу до моделювання процесів поширення інформації у соціальних мережах із

використанням вдосконаленої моделі Курамото. Запропонований підхід враховує не лише топологічні властивості мережевої структури, а й особливості динамічної взаємодії між її елементами.

Прикладна користь отриманих результатів полягає в можливості їх практичного впровадження у вигляді програмних рішень. Такі інструменти можуть бути корисними для органів державної влади, приватного сектору та громадських організацій у процесах моніторингу та протидії дезінформації, оптимізації інформаційних потоків і визначення найбільш впливових учасників інформаційного середовища. Результати наукових досліджень прийняті до впровадження в діяльність Київського столичного університету імені Бориса Грінченка (акт від 14.02.2025 року), Інституту програмних систем Національної академії наук України (акт від 06.01.2025 року) та Національного центру управління та випробувань космічних засобів (акт від 12.05.2025 року).

6. Повнота викладення наукових результатів дисертації в опублікованих працях.

Результати дисертаційного дослідження, висновки та запропоновані наукові положення були належним чином висвітлені у вітчизняних та міжнародних наукових публікаціях. За темою дисертації опубліковано шість наукових праць, серед яких чотири розміщено у спеціалізованих фахових виданнях, що внесені до переліку наукових журналів, рекомендованих Міністерством освіти і науки України, та дві — у міжнародному науковому журналі, що індексується в авторитетній наукометричній базі Scopus.

Слід підкреслити також високий рівень апробації отриманих результатів, які були представлені на наукових конференціях і семінарах, у тому числі на двох міжнародних заходах — Workshop on Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems, матеріали яких індексуються в базі Scopus. Це свідчить про визнання наукової новизни та практичної значущості дослідження серед фахівців у сфері інформаційної безпеки.

Зміст і структура опублікованих праць повністю відображають основні положення та етапи проведеного дослідження. У статтях, опублікованих у співавторстві, чітко визначено особистий внесок здобувача, що підтверджує його провідну роль у розробці наукових і прикладних рішень, представлених у дисертаційній роботі.

7. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

Аналіз дисертації та публікацій здобувача не виявив порушень академічної доброчесності. Робота містить коректні посилання на використані джерела, дотримується вимог авторського права та достовірно відображає результати дослідження.

8. Дискусійні положення та недоліки дисертаційної роботи.

1. У дисертації запропоновано вдосконалення моделі Курамото для аналізу інформаційних процесів у соціальних мережах, проте варто було б надати оцінку ефективності цієї моделі у порівнянні з іншими сучасними підходами.

2. Було б доречно доповнити зміст розділу 3 апробацією результатів конкретними прикладами практичного застосування або результатами тестування програмного модуля в реальних умовах.

3. Не було окремо розглянуто стійкість запропонованої моделі до спотворення даних, зокрема до бот-активності чи вкидання хибних зв'язків у граф мережі.

4. Створений програмний модуль демонструє ефективність синхронізаційної моделі, проте відсутній аналіз похибок моделювання або меж достовірності отриманих результатів.

5. Текст дисертаційної роботи містить ряд помилок і зауважень технічного характеру:

- деякі формули мають неоднакове форматування, що ускладнює сприйняття математичного апарату;

- відсутня стилістична уніфікація позначень у тексті (наприклад, однакові терміни іноді позначаються різними літерами в різних формулах);

- деякі посилання на літературу розміщені після крапки, що не відповідає загальноприйнятим нормам оформлення.

Викладені зауваження та дискусійні аспекти свідчать про наявність окремих неоднозначних моментів у дослідженні, однак загалом підкреслюють складність, багатоаспектність обраної тематики, її практичну цінність та наукову актуальність. Водночас ці недоліки не мають істотного впливу на загальний рівень і якість дисертаційної роботи.

9. Загальна оцінка дисертаційної роботи, її відповідність встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Дмитрієнко Катерини Анатоліївни на тему «Моделі та методи ідентифікації ключових вузлів у соціальних мережах для забезпечення інформаційної безпеки держави» є завершеним науковим дослідженням, яке за актуальністю, достовірністю отриманих результатів, їхньою науковою новизною і практичною цінністю відповідає вимогам «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 року №44, а її автор, Дмитрієнко Катерина Анатоліївна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 125 Кібербезпека.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри управління
кібербезпекою та захистом інформації
Державного університету
інформаційно-комунікаційних
технологій

Віталій САВЧЕНКО

Підпис

ЗАСВІДЧУЮ

Учений секретар

Державного університету

інформаційно-комунікаційних технологій



Г. Савченко