

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, професора кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії Національного університету «Чернігівська політехніка»,

д.т.н., професора Дорош Марії Сергіївни

на дисертаційну роботу

Васильєвої Ольги Олександрівни

на тему: «Інформаційна технологія виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах на основі агентного моделювання»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 12 – Інформаційні технології

за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

Актуальність теми дисертації.

Особливістю повномасштабної агресії РФ проти України є цілеспрямоване й системне застосування інформаційної складової як інструменту гібридного впливу. Такі дії націлені на деморалізацію населення, підриг довіри до державних інституцій, маніпуляцію суспільними настроями та дестабілізацію внутрішньої ситуації. Відтак серед пріоритетів нацбезпеки – безперервний моніторинг кіберпростору, насамперед соціальних мереж, для своєчасного виявлення і нейтралізації загроз.

Значна частина сучасних інформаційних атак реалізується новітніми ІТ-інструментами без уніфікованих шаблонів і з гнучким підлаштуванням під контекст та аудиторію, що ускладнює їх фіксацію суто ретроспективними методами.

Це вимагає врахування динамічності, стохастичності та багатофакторності інформаційного простору і моделювання процесів у соцмережах через локальні взаємодії агентів.

Отже, дисертаційна тематика, спрямована на подолання обмежень традиційних підходів до виявлення інформаційних операцій у контексті протидії гібридній агресії РФ у кіберпросторі, є водночас науково обґрунтованою та практично значущою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження виконано в межах плану НДР Національного університету «Чернігівська політехніка», зокрема на кафедрі кібербезпеки та математичного моделювання в рамках тем: «Методи та засоби забезпечення безпеки ресурсів інформаційних систем» (держреєстр № 0117U003187) і «Методологія побудови захищеного простору» (держреєстр № 0124U004485).

Наукова новизна та практичне значення дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в такому:

- Вперше запропоновано інтегрований підхід до виявлення інформаційних операцій, що поєднує п'ять методів у фіксованій послідовності та вбудовується в агентну модель; на відміну від відомих рішень, він дозволяє формувати агентну модель із урахуванням стратегічних установок агентів і їхньої динамічної взаємодії в соціальних мережах, що забезпечує імітацію складних сценаріїв — від поширення дезінформації та впливу лідерів думок до зміни поглядів і онлайн-адаптації агентів у реальному часі.

- Вперше розроблено методику обчислення коефіцієнтів впливу з урахуванням поведінкових характеристик чотирьох класів агентів: лідерів думок, ботів, тролів і звичайних користувачів; на відміну від існуючих підходів, це дає змогу вибудовувати таргетовані стратегії для конкретних типів агентів і точніше прогнозувати динаміку розповсюдження повідомлень.

- Удосконалено систему моніторингу шляхом створення модуля, що застосовує зазначений набір методів разом з агентною моделлю для детекції інформаційних операцій у соціальних мережах; на відміну від аналогів, модуль не лише фіксує активність різних категорій користувачів у межах операції, а й кількісно оцінює реакцію аудиторії, будує агентні моделі дифузії та визначає ключові маршрути транзиту контенту, що критично важливо для раннього виявлення потенційної операції.

- Набула подальшого розвитку модель інформаційних операцій у соцмережах на основі агентного підходу, яка, на відміну від наявних рішень, орієнтована на взаємодію різноманітних типів користувачів-агентів; це підвищує ефективність заходів інформаційної безпеки завдяки урахуванню специфіки поведінки акторів у мережевому середовищі.

Основні результати дослідження полягають у створенні інформаційної технології виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах, яка, на відміну від відомих систем, комбінує методи з агентною моделлю, де агентами є різні типи користувачів; це забезпечує одночасно точну ідентифікацію агентів впливу та моделювання їхніх ролей у процесі поширення інформації, включно з «пороговим охопленням», визначенням ключових спільнот і цільових аудиторій, а також аналізом впливу варіативних сценаріїв активності ботів і тролів на загальний результат та побудовою топології операції.

Авторка сформулювала й представила у дисертації наукові положення, висновки та рекомендації, що вирізняються належним рівнем обґрунтованості. Дисертантка здійснила широкий огляд українських і зарубіжних праць, зосередившись на вивченні та можливій імплементації міжнародного досвіду; у ході розв'язання поставлених завдань критично оцінила наукові здобутки,

висловила власні міркування та продемонструвала високий рівень наукової культури.

Висновки і рекомендації, подані в роботі, логічно випливають із всебічного та неупередженого аналізу досліджуваних явищ із використанням сучасного наукового інструментарію. У дослідженні застосовано загальнонаукові та спеціальні методи пізнання, що дозволило обґрунтувати теоретичні, методичні й прикладні аспекти підвищення рівня інформаційної безпеки завдяки розробленим методам і агентній моделі виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, сформульованих у дисертації.

Наукові положення та висновки дисертації є верифікованими й належно обґрунтованими, оскільки спираються на ґрунтовний аналіз праць українських і зарубіжних дослідників, чинних нормативно-правових актів та відкритих інтернет-джерел.

Завдання дослідження виконано повністю; здобувач продемонстрував повне володіння методологією наукової роботи.

Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях.

Наукові результати дисертації висвітлено у 13 публікаціях автора. Із них: 3 статті – у виданнях, що на момент виходу входили до переліку фахових наукових видань України; ще 3 – у рецензованих журналах, індексованих у Scopus. Матеріали також представлені на 7 науково-практичних конференціях.

У цих публікаціях повно й коректно подано напрацювання дисертації; порушень академічної доброчесності не виявлено. Особистий внесок здобувача підтверджує авторство зафіксованих результатів.

Таким чином, здобуті у дисертації результати повністю відображено в авторських публікаціях.

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

За змістом дисертація здобувачки Васильєвої О.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та напрямам досліджень освітньої програми «Комп'ютерні науки». Робота є завершеним науковим дослідженням і засвідчує особистий внесок авторки у науковий напрям «Комп'ютерні науки». Аналіз звіту про подібність підтверджує, що дисертація є результатом самостійної праці та не містить ознак фальсифікації, компіляції,

фабрикації, плагіату чи некоректних запозичень. Виявлений відсоток збігів пояснюється цитуванням власних раніше опублікованих матеріалів (із належними посиланнями) та використанням усталеної наукової термінології. Ідеї, результати й тексти інших авторів, застосовані у дослідженні, належно процитовані з посиланнями на відповідні джерела.

Зміст дисертації.

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, переліку умовних скорочень, списку джерел та додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, окреслено мету, завдання й методологічну основу, наведено зв'язок із науковими програмами кафедри, а також подано наукову новизну та практичну вагомість здобутих результатів.

У першому розділі здійснено теоретико-аналітичний розгляд природи, змісту та специфіки інформаційних операцій у вимірі їхнього впливу на інформаційну безпеку держави. Показано, що сучасні соціальні мережі функціонують як самостійний суб'єкт інформаційного впливу, змінюючи баланс сил в інформаційному просторі. Проаналізовано сучасні підходи до імітаційного моделювання соціальних процесів, зокрема моделі дифузії інформації. Доведено, що агентне моделювання найадекватніше відтворює складні багаторівневі взаємодії з урахуванням поведінки користувачів. Обґрунтовано доцільність агентного підходу до інформаційних операцій як процесу взаємодії багатьох різнотипних агентів у нелінійному цифровому середовищі за визначеними правилами.

У другому розділі запропоновано інтегрований метод моделювання, який об'єднує п'ять складових: Influence Maximization для виявлення ключових інфлюенсерів; метод Монте-Карло для імовірнісного моделювання поведінки; генетичні алгоритми для оптимізації стратегій; кластеризацію Louvain для виявлення спільнот; механізми зворотного зв'язку для відстеження часової еволюції станів. Така комбінація формує гнучку, адаптивну й масштабовану модель для складних сценаріїв інформаційних операцій (дезінформація, роль лідерів думок, когнітивні реакції аудиторії тощо). Виділено чотири типи агентів соціальних мереж, розроблено їх класифікацію за рівнем впливу та методику розрахунку відповідних коефіцієнтів, що враховуються при побудові агентної моделі.

У третьому розділі розроблено агентну модель виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах для однорідного середовища (звичайні користувачі) та гетерогенного – із чотирма типами агентів (лідери думок, боти, тролі, пересічні користувачі). Проведені експерименти дали змогу дослідити динаміку поширення контенту, внесок кожного типу агентів у зміну станів мережі та виявити ключові

закономірності циркуляції інформаційних потоків. Запропоновано архітектуру інформаційної технології на базі цієї моделі, що забезпечує повний цикл аналізу – від збору метаданих до моделювання та візуалізації поширення інформації.

Четвертий розділ містить результати програмної реалізації та експериментальної перевірки запропонованої агентної моделі в межах розробленої інформаційної технології. Інтегровано метод оцінювання впливу для чотирьох типів агентів і валідовано комплексний підхід (Influence Maximization, Monte Carlo, Genetic Algorithms, Louvain) в єдиній архітектурі. Створено модуль моніторингу зі структурованою обробкою даних про контент, джерела й взаємодії, що дало змогу побудувати модель дифузії інформації, візуалізувати мережеву структуру та виявити індикатори скоординованої активності. Експерименти підтвердили прикладну ефективність технології та її здатність до структурного аналізу інформаційних потоків у цифровому середовищі.

Дисертацію оформлено згідно з вимогами наказу МОН України від 12.01.2017 № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Ідентичність анотації та основних положень дисертаційної роботи.

Анотація повністю відтворює ключові положення дисертаційної роботи.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи:

1. Велика кількість ключових слів (34) не дає можливості зрозуміти межі дослідження. Бажано було б зупинитись на 10-15 ключових словах.
2. Список публікацій автора, наведений в дисертаційній роботі, можна було нумерувати наскрізно, оскільки всі наведені публікації (13) можуть бути включені до загального списку.
3. Наведена практична цінність, на мій погляд, розкрита не в повній мірі. Залишається незрозумілим, хто може використовувати і в яких інформаційних системах наведені наукові результати. Хоча, наведені акти впровадження мають чітко визначений профіль організацій, які були зацікавлені в результатах роботи.
4. Визначення коефіцієнту «активності» (стор.41) не має посилання на джерела та не пронумерований, як формула. Отже, не зрозуміло, чи це є пропозицією автора, чи запропоновано раніше.
5. В п. 2.1. не зовсім зрозуміло для чого використовується агентне моделювання - для моделювання інформаційної операції, чи для виявлення таких операцій в мережі. Загалом в роботі, на мій погляд, мало уваги приділено методам виявлення інформаційної операції. Так, аналіз соціальних мереж є одним з методів, але тут, також, потрібно було б більше уваги приділити питанню визначення агентів в мережі і заходи протидії при прогнозуванні можливого впливу. Тоді цикл був би замкнутим. Частково це пояснено в розділі 4 дисертаційної роботи, але до того, представлені методи зводились більше до аналізу мереж та їх характеристик.

7. Формули в роботі не мають нумерації (стор. 62, 64 та ін.).
8. Наведені в 2.2 загально відомі методи (Монте-Карло, кластеризації та ін.) не мають посилань на літературні джерела.
9. На мій погляд, математичний опис методу, наведений в п.2.2. не в повній мірі відображає сутність процесу для забезпечення можливості його відтворення.
10. Основні характеристики різних типів агентів, наведені в п.2.3., бажано було б представити у вигляді таблиці, для кращого сприйняття результату.
11. В роботі є повторення опису методів моделювання та типів агентів. Фактично інформація дублюється.
12. В роботі зустрічаються стилістичні помилки.

Висновок про дисертаційну роботу.

Дисертація Васильєвої Ольги Олександрівни «Інформаційна технологія виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах на основі агентного моделювання» є завершеним, цілісним дослідженням.

Її зміст відповідає галузі знань 12 «Інформаційні технології» та спеціальності 1222 «Комп'ютерні науки», а оформлення — «Вимогам до оформлення дисертації» (наказ МОН України від 12.01.2017 № 40 зі змінами від 31.05.2019 № 759) і «Порядку присудження ступеня доктора філософії» (постанова КМУ від 12.01.2022 № 44 у редакції від 19.05.2023 № 502).

Здобувачка Васильєва О.О. цілком заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю «Комп'ютерні науки».

Офіційний рецензент:

*професора кафедри інформаційних
технологій та програмної інженерії
Національного університету
«Чернігівська політехніка»,
доктор технічних наук, професор*



Марія ДОРОШ



Підпис *М. Дорош*

засвідчую

М. Дорош

Відділу кадрів

«*14*»

М. Дорош

2023 р.