

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, професора кафедри кібербезпеки та математичного моделювання Національного університету «Чернігівська політехніка»,
д.т.н., професора Шелеста Михайла Євгенійовича
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.

Характерною рисою повномасштабної агресії РФ проти України є системне використання інформаційної компоненти як інструмента гібридного впливу. Такі впливи спрямовані на деморалізацію суспільства, підриг довіри до державних інституцій, маніпулювання громадською думкою та дестабілізацію внутрішньої ситуації. Відповідно, одним із пріоритетів нацбезпеки є постійний моніторинг кіберпростору, зокрема сегмента соціальних мереж, що дає змогу своєчасно ідентифікувати загрози та протидіяти їм.

На разі значна частина інформаційних атак реалізується за допомогою новітніх ІТ-засобів, без уніфікованої структури й із гнучкою адаптацією під конкретний контекст та аудиторію. Це ускладнює їх виявлення методами, що спираються на ретроспективний аналіз. Тому необхідно враховувати динамічність, некерованість і багатофакторність інформаційного простору та моделювати реальні процеси в соціальних мережах через локальну взаємодію агентів.

На мою думку дисертаційна тема, що орієнтована на подолання обмежень традиційних підходів до виявлення інформаційних операцій у контексті протидії гібридній агресії РФ у кіберпросторі, є науково й практично актуальною.

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

Дисертацію виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи Національного університету «Чернігівська політехніка». Зокрема на кафедрі кібербезпеки та математичного моделювання у межах робіт «Методи та засоби забезпечення безпеки ресурсів інформаційних систем» (державний реєстраційний номер № 0117U003187) та «Методологія побудови захищеного простору» (державний реєстраційний номер № 0124U004485).

Наукова новизна та практичне значення дослідження.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в такому:

- Вперше запропоновано комплексний підхід до виявлення інформаційних операцій, що поєднує п'ять методів у визначеній послідовності та інтегрується з агентною моделлю, який, на відміну від існуючих, забезпечує побудову агентної моделі з урахуванням як стратегічної поведінки агентів, так і їхньої динамічної взаємодії в соціальних мережах, що дає змогу імітувати складні сценарії – поширення дезінформації, вплив лідерів думок, зміну поглядів у мережі та адаптацію агентів у режимі реального часу.

- Вперше розроблено методику визначення коефіцієнтів впливу з урахуванням поведінкових ознак чотирьох класів агентів: лідерів думок, ботів, тролів та пересічних користувачів, що, на відміну від аналогів, дозволяє формувати цілеспрямовані стратегії впливу під конкретний тип агентів і точніше прогнозувати динаміку розповсюдження повідомлень.

- Удосконалено систему моніторингу шляхом впровадження модуля, який застосовує зазначені методи та агентну модель для виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах, що, на відміну від інших рішень, не лише фіксує активність різних типів користувачів у межах операції, а й кількісно оцінює реакцію аудиторії, будує агентні моделі поширення та ідентифікує ключові маршрути трансляції контенту, що є критично важливим для раннього виявлення потенційної інформаційної операції.

- Набула подальшого розвитку модель інформаційних операцій у соціальних мережах на основі агентного моделювання, яка, на відміну від наявних підходів, орієнтована на функціонування різноманітних типів користувачів-агентів, що підвищує ефективність заходів інформаційної безпеки завдяки врахуванню специфічної поведінки акторів у соціальних мережах.

Основні результати дослідження полягають у створенні інформаційної технології для виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах, яка, на відміну від відомих систем, комбінує методи з агентною моделлю, де агентами виступають різні типи користувачів, що забезпечує одночасно чітку ідентифікацію агентів впливу та моделювання їхньої ролі під час поширення інформації, включно з ефектом «порогового охоплення», визначення ключових спільнот і цільових аудиторій, аналіз впливу варіативних сценаріїв активності ботів і тролів на загальну результативність операції та побудову її топології.

Авторка розробила та представила в дисертації наукові положення, висновки й рекомендації, що загалом мають належний рівень обґрунтованості. Дисертантка здійснила широкий огляд публікацій вітчизняних і закордонних дослідників, приділивши увагу вивченню та потенційній адаптації міжнародного досвіду. Під час розв'язання поставлених у роботі завдань авторка критично оцінила здобутки

науковців, висловила власні міркування та продемонструвала високий рівень наукової культури.

Висновки та рекомендації, подані в дисертації, є логічними та впливають із всебічного й об'єктивного аналізу досліджуваних явищ із використанням сучасного наукового інструментарію. У процесі дослідження застосовано загальнонаукові та спеціальні методи пізнання, що дало змогу обґрунтувати теоретичні, методичні та 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, сформульовані у дисертаційному дослідженні є достовірними та обґрунтованими з використанням глибокого аналізу існуючих досліджень українських та зарубіжних науковців, нормативно-правових актів та інформаційних ресурсів мережі Internet.

Поставлене наукове завдання в дисертаційній роботі виконане повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Повнота викладення основних результатів дисертації в опублікованих працях.

Наукові результати дисертації оприлюднено в 13 публікаціях автора. Із них: 3 статті — у виданнях, що на момент публікації входили до переліку фахових наукових видань України; ще 3 статті — у періодичних наукових журналах, індексованих у базі даних Scopus. Матеріали дослідження також презентовано на 7 науково-практичних конференціях.

У зазначених публікаціях повно і коректно відображено результати, здобуті в дисертаційній роботі; порушень академічної доброчесності не встановлено. Особистий внесок здобувача підтверджує його авторство у зафіксованих наукових досягненнях.

Отже, результати дисертації в повному обсязі висвітлено у публікаціях здобувача.

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

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Васильєвої О.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні науки».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям «Комп'ютерні науки». Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що робота Васильєвої О.О. є результатом самостійних досліджень та не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Виявлений відсоток співпадінь пояснюється наведенням у дисертації фрагментів з опублікованих статей автора (на які вказане посилання) та використанням загальноприйнятої наукової термінології. Використані ідеї, результати та тексти інших авторів, які використані в даному дослідженні, процитовані та мають належне посилання на відповідне джерело.

Зміст дисертації.

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

У вступі обґрунтовано актуальність дослідження, визначено мету, завдання та методологію, окреслено зв'язок роботи з науковими програмами кафедри, подано наукову новизну та практичну значущість отриманих результатів.

У першому розділі проведено теоретико-аналітичний огляд природи, змісту та специфіки інформаційних операцій крізь призму їхнього впливу на інформаційну безпеку держави. Показано, що сучасні соціальні мережі фактично виступають самостійним суб'єктом інформаційного впливу, змінюючи конфігурацію сил в інформаційному просторі. Розглянуто сучасні підходи до імітаційного моделювання соціальних процесів, зокрема моделі поширення інформації. Обґрунтовано, що агентне моделювання найадекватніше відтворює складні багаторівневі взаємодії з урахуванням поведінкових характеристик користувачів. Показано доцільність застосування агентного підходу до інформаційних операцій як процесу взаємодії множини різнотипних агентів у нелінійному цифровому середовищі за визначеними правилами.

У другому розділі запропоновано комплексний метод для моделювання, що поєднує п'ять компонентів: Influence Maximization для виявлення ключових інфлюенсерів; метод Монте-Карло для симуляції імовірнісної поведінки; генетичні алгоритми для оптимізації стратегій агентів; кластеризацію Louvain для виділення спільнот у мережі; механізми зворотного зв'язку для відстеження часової еволюції станів. Така композиція забезпечує гнучку, адаптивну та масштабовану модель для відтворення складних сценаріїв інформаційних операцій (поширення дезінформації, роль лідерів думок, когнітивні реакції аудиторії тощо). Виділено чотири типи агентів соціальних мереж, розроблено їх класифікацію за рівнем впливу та методику обчислення коефіцієнтів впливу, що враховуються під час побудови агентної моделі.

У третьому розділі створено агентну модель виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах для однорідного середовища (звичайні користувачі) та гетерогенного – з чотирма типами агентів (лідери думок, боти, тролі, звичайні користувачі). Проведене моделювання дало змогу дослідити динаміку поширення контенту, внесок кожного типу агентів у зміну станів мережі та виявити ключові закономірності функціонування інформаційних потоків. Запропоновано архітектуру інформаційної технології на основі цієї моделі, що забезпечує повний цикл аналізу: від збору метаданих до моделювання та візуалізації поширення інформації.

Четвертий розділ подає результати програмної реалізації та експериментальної валідації запропонованої агентної моделі в межах розробленої інформаційної технології. Інтегровано метод обчислення впливу для чотирьох типів агентів і перевірено комплексний підхід (Influence Maximization, Monte Carlo, Genetic Algorithms, Louvain) у єдиній архітектурі. Реалізовано модуль моніторингу зі структурованою обробкою даних про контент, джерела та взаємодії, що дозволило 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.

Дисертаційну роботу оформлено відповідно до вимог наказу МОН України від 12.01.2017 № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Ідентичність анотації та основних положень дисертаційної роботи.

Анотація в повному обсязі відображає основні положення дисертаційної роботи.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. На с. 42 описано коефіцієнт активності користувачів соціальних мереж, A_x . Доцільно узгодити його визначення зі запропонованою на цій же сторінці класифікацією. Наприклад, за яких умов виконуватиметься нерівність $A_x > T$ (ознака активності користувача соціальної мережі).

2. У підрозділі 2.3 викладено метод розрахунку коефіцієнтів впливу агентів на соціальну мережу. Доцільно більш детально пояснити застосовність (вибір) математичних моделей на кожному з етапів його використання.

3. У підрозділі 3.4 при визначенні ознак отриманих результатів як інформаційної технології доцільно було б зосередити увагу, наприклад, на розроблених методах, агентній моделі, програмах. Оскільки загалом їхнє використання орієнтоване на «отримання, оброблення, зберігання інформації»

(наприклад, параметри поширення, популяції агентів, ...) і, як наслідок, ефективно виявлення інформаційних операцій у соціальних мережах.

4. У підрозділі 4.1 недостатньо обґрунтовано вибір системи моніторингу соціальних мереж («CAPSMI», capsmigo.net) для демонстрування отриманих результатів дисертаційного дослідження. Зокрема моделювання та аналізування інформаційних операцій через онлайн-платформи шляхом поширення контенту між користувачами різних типів.

Однак, зазначені недоліки не зменшують ступінь наукової новизни та практичного значення одержаних в дисертації наукових результатів і, відповідно, загалом позитивну оцінку роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

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

Робота відповідає встановленим вимогам: її зміст корелює з галуззю знань 12 «Інформаційні технології» та спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», виконані норми «Вимог до оформлення дисертації» (наказ МОН України від 12.01.2017 № 40 із 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. заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю «Комп'ютерні науки».

Вважаю що здобувач Васильєва Ольга Олександрівна заслуговує на присудження наукового ступеню доктора філософії зі спеціальності «Комп'ютерні науки».

Офіційний рецензент:

*професор кафедри кібербезпеки та
математичного моделювання
Національного університету
«Чернігівська політехніка»,
доктор технічних наук, професор*

Михайло ШЕЛЕСТ



М. Шелест
Засвідчую

М. Шелест
Відділу кадрів

М. Шелест
2023 р.