

**СТОХАСТИЧНА МОДЕЛЬ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ШТУЧНИХ
ЕЛЕКТРОННИХ АКАУНТІВ (БОТІВ) НА АГЕНТІВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ
В ІНТЕРЕСАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ОПЕРАЦІЇ**

Юрій Аркадійович ГУСАК,

*д-р військ. наук, проф.,
професор кафедри інформаційно-аналітичних
технологій інституту інформаційно-
комунікаційних технологій та кібероборони
Національного університету оборони України
<https://orcid.org/0000-0002-3423-2112>*

Сергій Васильович БАЗАРНИЙ,

*ад'юнкт кафедри інформаційної боротьби
інституту стратегічних комунікацій
Національного університету оборони України
<https://orcid.org/0000-0001-9545-1960>*

**STOCHASTIC MODEL OF PSYCHOLOGICAL INFLUENCE OF ARTIFICIAL ELECTRONIC
ACCOUNTS (BOTS) ON SOCIAL NETWORKS AGENTS
IN THE INTERESTS OF INFORMATION OPERATIONS**

In the confrontation in the information environment of Ukraine against Russia, artificial electronic accounts (bots) are actively used in social networks to exert psychological influence during information operations. Taking into account the experience of repelling the large-scale armed aggression of the Russian Federation against Ukraine, we can conclude that the psychological impact of bots on real agents of the social network requires detailed research for use on the enemy's target audience. This article examines the psychological impact of artificial electronic accounts (bots) on agents of social networks using Markov processes during information operations. In modern conditions, social networks are used for psychological influence on the consciousness, subconsciousness and emotional state of the enemy's target audience. Agents of social networks systematically create posts, stories, online broadcasts, distribute video and audio materials.

Сучасним інструментом психологічного впливу (далі ПсВ) на свідомість, підсвідомість та емоційний стан цільової аудиторії (далі ЦА) противника є соціальні мережі (далі СМ)[1]. Агенти впливу СМ (далі АВ) активно створюють дописи, ведуть прямі трансляції та поширюють відео- та аудіоматеріали в мережі Інтернет. Аналіз СМ використовується для дослідження взаємодій між агентами СМ, прогнозування поведінки та моделювання інформаційних потоків у мережах. Представники компанії Meta повідомили про те, що протягом третього кварталу 2023 року щомісяця 3,96 мільярда людей використовували принаймні один із основних продуктів (Facebook, WhatsApp, Instagram або Messenger) [2].

Активне використання штучних електронних акаунтів (далі ботів) для проведення маніпуляцій з ЦА противника, шляхом поширення спеціальної інформації (далі СІ), вимагає удосконалення стохастичної моделі ПсВ агентів

СМ в інтересах проведення інформаційної операції (далі ІО). Боти є частиною інформаційних процесів сучасного суспільства та використовують алгоритми онлайн-платформ для поширення дезінформаційних наративів, мікротаргетингу, та діпфейків.

За допомогою дослідження визначаємо роль ботів у поширенні фальсифікованої та СІ. Тому важливим завданням є дослідження ПсВ, який здійснюється за допомогою ботів в ІО. Вплив ботів на поширення інформації в СМ та аналіз методів та моделей дослідженні в роботі [3]. Але в ній не враховувалася "бото-мережевий" вплив, ефект - коли боти взаємодіють і посилюють ПсВ одне-одного а також ідеологічної мотивації використання ботів.

У площині протидії сучасним цифровим викликам та загрозам використання російською федерацією (далі рф) інформаційні технології (далі ІТ) для втручання у внутрішньо-політичні процеси інших держав, постає питання проведення контрзаходів в мережі Інтернет та в інформаційному просторі противника.

Враховуючи тенденцію зростання використання штучного інтелекту (artificial intelligence, далі AI) та прогресу в цій області, дозволяють впливати на ЦА противника в інформаційних кампаніях за допомогою ботів. Боти, які доповнені НЛП [4], використовуються для ускладнення спроби видалення їх з платформ соціальних медіа, оскільки публікації в Інтернеті виглядатимуть більш автентично, ніби їх написали справжні люди.

Математичні моделі, які можуть бути застосовані для дослідження ПсВ ботів в СМ на структуру та динаміку змін поведінки агентів СМ розкриті в роботі [5]. Аналітика, яка наведена в роботі [6], свідчить про зростання кількості наукових публікацій в авторитетних наукометричних базах, та про те, що дана тема є актуальною та швидко прогресуючою сферою в науковому середовищі.

На основі припущення, що ПсВ на агентів СМ з боку АВ здійснюється відповідно до графу ПсВ, для посилення ПсВ на агентів СМ з боку АВ створено три боти: перший бот впливає на 1 та 3 агентів СМ, другий бот – на 1 та 2 агентів СМ, третій бот – на 2 та 3 агентів СМ.

Математичне моделювання ПсВ на агентів СМ, з урахуванням ботів проведемо за допомогою пакету прикладних програм Numerical Integration and Differential Equations (NIDE) системи інженерних та наукових розрахунків MATLAB 5.x. при відповідних значеннях інтенсивностей впливу та протидії.

Для моделювання процесу впливу ботів на агентів СМ пропонується використовувати стохастичну модель СМ [7]- [8], яка ґрунтується на теорії випадкових графів та формалізує СМ у вигляді зваженого неорієнтованого графа [5]. Отже, ПсВ бота залежить від кількості та ваги його зв'язків з агентами СМ та від індивідуальних властивостей кожного окремого агента СМ чинити опір (протидіяти) ПсВ з боку бота.

Запропонована модель у порівнянні з існуючими враховує індивідуальні властивості агентів СМ, при ПсВ з боку ботів, що в свою чергу надає можливість провести моделювання динаміки змін думок ЦА противника під ПсВ ботів.

В процесі оновлення станів агентів СМ і зв'язків між ними, на кожній ітерації моделювання виконуються наступні кроки:

- оновлення станів агентів СМ, відповідно до стохастичних правил переходу між станами;
- модифікація зв'язків у мережі (додавання/видалення ребер) з визначеною ймовірністю;
- розрахунок показників (кількість агентів під впливом, згуртованість спільнот тощо) для аналізу.

Вхідні данні ПсВ ботів на агентів СМ використовуємо для аналізу ПсВ ботів на структуру та динаміку змін поведінки агентів СМ, які також можуть бути змінені відповідно до конкретних завдань.

В результаті удосконалення стохастичної моделі СМ на основі теорії випадкових графів для дослідження процесу ПсВ ботів на агентів СМ було проведене моделювання здатності ботів впливати на агентів СМ, враховуючи поширення СІ для оцінювання ефективності ПсВ під час проведення ІО. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення моделі шляхом врахування можливостей алгоритмів АІ на рівні регулювання, моніторингу та розвитку використання ботів для ПсВ на ЦА противника.

Список використаних джерел:

1. Базарний С.В. Метод виявлення агентів соціальних мереж, що мають найбільший вплив. / С.В. Базарний. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони: наук. журн. Нац.ун-т оборони України. Київ. 2023. №1(46)/2023 с.145-150.
2. Світовий рейтинг соціальних мереж за кількістю користувачів 2023р. <https://www.statista.com/statistics/947869/facebook-product-mau/>. (дата звернення: 01.12.2023).
3. Analyzing the Impact of Bot Accounts on Information Propagation in Social Networks / Juan Fernández-Saravera [et al.].
4. Bentzen N. Disinformation and propaganda – Impact on the functioning of the rule of law in the EU and its Member States / Naja Bentzen // EPRS | European Parliamentary Research Service, Members' Research Service. – PE 628.284. – October 2018. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2018/628284/EPRS_ATA\(2018\)628284_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2018/628284/EPRS_ATA(2018)628284_EN.pdf) (дата звернення: 01.12.2023).
5. Гусак Ю.А., Базарний С.В. Стохастична модель психологічного впливу на агентів соціальних мереж в інтересах інформаційної операції / Ю.А.Гусак, С.В. Базарний. Труді університету: наук. журн. Нац.ун-т оборони України. Київ. 2023.
6. Analytics of social media data – State of characteristics and application / Cécile Zachlod, O. Samuel, A. Ochsner, S. Werthmüller // Journal of Business Ethics Privacy Behaviour: A Model for Online Informed Consent. – Volume 144, May 2022. – P. 1064–1076.
7. Базарний С. В. Класифікація методів аналізу та моделей соціальних мереж в інтересах інформаційної операції. Vol. 29 No. 2 (2023): Ukrainian Scientific Journal of Information Security / С.В. Базарний Cybersecurity & Critical Information Infrastructure Protection (CIIP). С. 61-66.
8. Базарний С. В. Удосконалена математична модель психологічного впливу на агентів соціальних мереж в інтересах інформаційної операції. Труді університету: наук. журн. Нац.ун-т оборони України. Київ. 2023. №4(79)/2023 с.94-104.