

- мережових вторгнень. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 23(1), С. 527-561.
- [10] Абрахам, А., Камарудін, С., і Чай, С. Т. (2020). Опитування щодо використання штучного інтелекту в кібербезпеці. Комп'ютери та безпека, 88, 101628 с.
- [11] Caviglione, L., Coccoli, M., Lops, C., & Nocerino, R. (2019). Застосування машинного навчання до кібербезпеки: вичерпний огляд. Прикладні науки, 9(10), 2038 с.
- [12] Poonia, P., Sharma, S.K., & Kumar, A. (2020). Система виявлення вторгнень на основі машинного навчання: комплексне дослідження. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 11(9), С. 3963-3983.
- [13] Чжан, Х., Хуан, Х., і Чжан, Ю. (2019). Дослідження прогресу штучного інтелекту в кібербезпеці. Міжнародний журнал систем обчислювального інтелекту, 12 (1), С. 316-326.
- [14] Чжан Ю., Чен В., Ян Дж. та Сю В. (2019). Машинне навчання в кібербезпеці. IEEE Access, 7, С.108700-108707.
- [15] Опірський І.Р., С.І. Василюшин, В.А. Сусукайло . Розслідування кіберзлочинів за допомогою прийомок у хмарному середовищі. Безпека інформації, 27(1). 2021. С. 13-20. <https://doi.org/10.18372/2225-5036.26.15574>.

RESEARCH OF THE POSSIBILITIES OF USING CHATBOTS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR LOGS ANALYSIS

This article analyses the possibility of using chatbots with artificial intelligence to investigate information security incidents. It identifies how chatbots can help organizations improve the speed and accuracy of incident response, reduce the burden on security teams, and minimize the impact of incidents. The article examines the challenges organizations face in incident response, including the increasing volume and complexity of threats and the shortage of skilled security professionals. It also looks at how artificial intelligence can help organizations solve these problems by automating mundane tasks such as analyzing event logs

DOI: 10.18372/2410-7840.24.17381

УДК 004.946.5.056

МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НА СУСПІЛЬСТВО

Володимир Артемов, Володимир Хорошко, Юлія Хохлачова

У статті дається визначення інформаційно-психологічних впливів (ІПВ) і основні шкали їх впливу на соціальні групи суспільства. Наведено опис моделі, що ведуть до форми нелінійного диференціального рівняння. В моделі враховано інформаційний вплив на масову свідомість міжособистісної інформаційної взаємодії, засобів масової інформації та ефект забування впливу ІПВ. Показано, що модель має рішення у вигляді узагальненої логістичної кривої. Наведено статистичне розподілення за часом окремих членів соціуму, які підтримують

and identifying indicators of system compromise. Future incident response methods and the role of automation in cyber security investigations are suggested. It also explores the importance of balancing automation with human experience and judgment and the need for continued investment in technology and personnel to stay ahead of emerging threats. Overall, the article provides insight into the benefits of using artificial intelligence to respond to information security incidents and highlights the need for organizations to embrace AI chatbots as a key component of their cybersecurity strategy.

Keywords: Chatbot, AI, cyberthreats, cybercrime, cybersecurity, SIEM, incidents, IDR, ChatGPT.

Опірський Іван Романович, д.т.н., проф., професор кафедри захисту інформації, Національний Університет "Львівська Політехніка", Львів, Україна.

Ivan Opriskyu, Dc.S., Professor, Professor of Information Security Department, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine.

E-mail: ivan.r.opirskyi@lpnu.ua.

Orcid ID: 0000-0002-8461-8996.

Сусукайло Віталій Андрійович, аспірант кафедри захисту інформації, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна.

Vitalii Susukailo, Ph.D. student of Information Security Department, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine.

E-mail: vitalii.a.susukailo@lpnu.ua.

Orcid ID: 0000-0003-4431-9964.

Василюшин Святослав Ігорович, аспірант кафедри захисту інформації, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна.

Sviatoslav Vasylyshyn, Ph.D. student of Information Security Department, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine.

E-mail: swat2244@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0003-1944-2979.

ідеї ПІВ, яка якісно підтверджує формальне рішення моделі. Досліджено окремі випадки моделі, які у всіх випадках підтверджують існування асимптотичного стаціонарного рішення. Наголошено, що розроблення моделі спостерігається в умовах гібридної війни та забезпечення інформаційної безпеки держави, суспільства та кожного окремого члена суспільства, вимагаючи та враховуючи розвиток соціальних мереж.

Ключові слова: інформаційно-психологічний вплив, засоби інформації, рівняння дифузії інновацій, математична модель.

ВСТУП

Відносини між людьми в країні, пов'язані з масовою свідомістю в сучасному суспільстві і визначаються інформаційними процесами, що відбуваються в ньому, і перебувають в тісній взаємодії з соціально-політичними та соціально-психологічними процесами, які істотно впливають на їх розвиток. Отже, безпека соціальних процесів безпосередньо залежить від інформаційних, що діють на масову свідомість та поведінку людини, групи людей та суспільства. Для забезпечення соціальної психологічної безпеки особистості та суспільства необхідно розуміти закономірності соціальних процесів та психології мас при інформаційно-психологічному впливі, запровадити розробку прогностичних моделей їх розвитку та вплив на безпеку держави. Важливість розробки таких моделей полягає в тому, щоб актуалізувати сучасні умови ускладнення проблем забезпечення кібербезпеки: людини, суспільства та держави в цілому. До теперішнього часу вже склалася певна база для створення моделі, яка описує інформаційно-психологічний вплив (ПІВ) [1-5].

Проведені дослідження встановили [2, 4, 6], що є два основні етапи здійснення ПІВ:

- інформаційна дія за допомогою засобів масової інформації;
- міжособистісна інформаційна взаємодія (МІВ).

Таким чином, для побудови безліч математичних моделей ПІВ необхідно формально описати матрицю наступного виду [4].

Таблиця 1

Рівні та джерела ПІВ

Джерела ПІВ	Умови ПІВ	
	ІС	МС
ЗМІ	-	+
МІВ	-	+

Слід зазначити, що спроби моделювання масової свідомості, як це показано в таблиці, вже були [2, 4, 7], проте досвід індивідуальної свідомості (ІВ) за допомогою математичних моделей поки не тільки вкрай незначний, але і не дозволяє стверджувати, що в найближчому часі може бути використаний для створення описів поведінки конкретної людини або групи, які б дозволили прогнозувати оцінки ПІВ.

Для експертного прогнозування та оцінки динаміки ПІВ на конкретного члена соціальної групи або всієї групи слід застосовувати існуючі наукові засоби [7, 8, 9]. У зв'язку з цим, подальші результати, наведені у статті, розглядатимуться щодо масової свідомості (МС).

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Відповідно до [2, 6] виділяються три основні групи факторів, що визначають схильність людини до ПІВ і, відповідний, ступінь їх інформаційних загроз суспільству:

1) «технологічні» фактори, безпосередньо пов'язані зі змістом і структурою та спеціальними маніпулятивними технологіями, що використовуються для дотику відповідного ПІВ на людину;

2) "зовнішні" фактори, що підвищують або знижують ефективність маніпулятивного впливу (МВ);

3) «внутрішні» психологічні чинники, що визначають складність, схильність людини до ПІВ. Вони, у свою чергу, поділяються на дві відносні автономні підгрупи:

-ситуаційні фактори, пов'язані безпосередньо з конкретною інформаційно-комунікативною ситуацією;

-стійкі психологічні чинники, що відбивають індивідуально-особистісні особливості людини, які впливають на його схильність ПІВ.

При цьому, слід враховувати, що величезні можливості на широкі верстви населення виникли завдяки засобам масової комунікації та прогресу сучасної техніки. У сучасному суспільстві ці

засоби масового впливу в переважній більшості належать олігархам та правлячому класу, які використовують їх як певний канал управління суспільством, маніпулюючи свідомістю та його поведінкою.

Виділяють три рівні маніпулювання, які полягають у наступному [1]:

-перший рівень – посилення існуючих у свідомості людей та потрібних маніпулятору ідей, установок, мотивів, цінностей, норм;

-другий рівень пов'язаний з приватними, малими змінами цих поглядів на ту чи іншу подію, процес, факт, що також впливає на емоційне та практичне ставлення до конкретного явища;

-третій рівень – корінна, кардинальна зміна життєвих установок шляхом повідомлення суспільству сенсаційних, драматичних, незвичайно важливих для когось відомостей.

Фахівці ІПВ вважають, що за допомогою маніпулювання можна досягти швидкої зміни життєвих установок в основному на перших двох рівнях впливу. Кардинальні зміни поглядів окремої людини, групи людей чи соціальної спільності потребують, на їхню думку, комплексного впливу на свідомість протягом тривалого часу. В процесі маніпуляції особа, яка здійснює вплив, постійно прагне до того, щоб група осіб, які є об'єктами впливу самі вважали б той чи інший вчинок, який їм нав'язують, єдино вірним для себе. Щоб цього досягти, маніпулятор вдається не до засобів примусу, а до засобів переконання, що засновані на навмисному обмані або навіюванні. Він має створити у свідомості своїх жертв подвійну ілюзію:

-по-перше, що дійсність є саме такою, якою її зображує маніпулятор;

-по-друге, що реакція на цю дійсність залежить від розсуду самої людини або групи осіб, які є об'єктом маніпулювання.

Це пов'язано з наступними причинами:

-інформаційний контент ІПВ готується фахівцями, які мають цільову спеціальну підготовку та добре знають особливості сприйняття тієї чи іншої інформації, що дозволяє організувати необхідну психологічну реакцію об'єкту впливу;

-час появи «потрібного» повідомлення, канали розповсюдження та інші особливості «доставки» об'єкту впливу строго та професійно розраховані;

-обов'язково вирішується завдання прив'язки аудиторії до емоційно близького, персоніфікованого джерела інформації, яке, в основному, викликає в аудиторії симпатію, бажання слухати (дивитися, читати) саме його, а ні іншу людину;

-використовується безліч прийомів, які змушують об'єкт впливу зробити потрібний маніпулятор дії.

Таким чином, маніпулювання інформацією містить у собі ряд прийомів:

-Інформаційне переадресування. Повідомляється величезна кількість інформації, основною частиною якої є абстрактні міркування, не потрібні подробиці тощо. В результаті об'єкт впливу не може розібратися у місцевій проблемі.

-Дозування інформації. Повідомляється лише частина відомостей, решта ретельно ховається. Це призводить до того, що картина реальності спотворюється в той чи інший бік або взагалі стає незрозумілою.

-Затягування часу. Цей спосіб зводиться до того, щоб з різних приводів відтінювати оприлюднення дійсно важливих відомостей доти, доки вже пізно щось змінити.

-Поворотний удар. Суть цього у тому, що вигадану (вигідну для себе) версію тих чи інших подій через підставних осіб поширюють у нейтральних ЗМІ.

-Велика брехня. Вона полягає в тому, що чим нахабніша і не правдоподібніша брехня, тим швидше в неї повірять, головне – подати її максимально серйозно.

-Своєчасна брехня. Спосіб полягає в повідомленні абсолютно брехливої, але надзвичайно очікуваної інформації («гарячої»).

-Змішування справжніх фактів із всілякими припущеннями, допущеннями, гіпотезами, чутками. В результаті стає неможливо відрізнити правду від вигадки.

Є й інші методи маніпулювання, але ми розглянемо найбільш уживані.

Тепер дамо формальний опис моделі динаміки ІПВ на масову свідомість, зокрема організованого через соціальні мережі.

На рис. 1 представлена узагальнена схема, яка покладена в основу моделі. При цьому, під суспільством об'єктів впливу розуміється сукупність людей, пов'язаних загальними характеристиками.

На підставі рис. 1 визначимо завдання, які необхідно сформулювати та вирішити, щоб розпізнавати ІПВ, прогнозувати їх динаміку на основі спеціальних математичних моделей та адекватно реагувати на ІПВ.

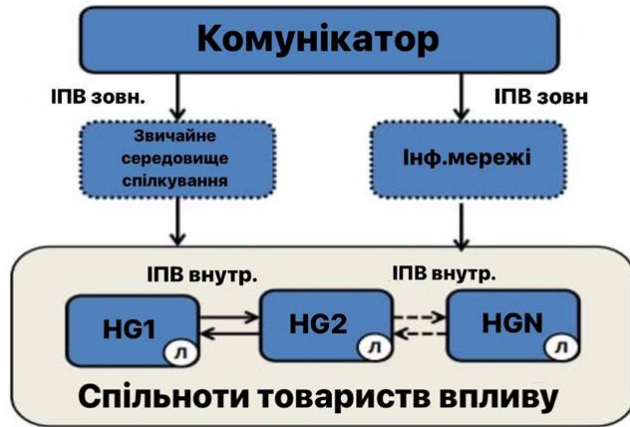


Рис.1. Узагальнена схема моделі ІПВ на масову свідомість, де однорідні групи об'єктів впливу HG_1, HG_2, HG_N ; Λ – лідери груп; $ІПВ_{внутр.}$ – ІПВ всередині товариства; $ІПВ_{зовн.}$ – ІПВ на товариство ззовні.

Для розпізнавання ІПВ та прогнозу динаміки їх поширення у соціумі на основі використання спеціальних математичних моделей необхідно вирішити комплекс конкретних формальних завдань:

- 1) визначення комплексу факторів, що впливають на формування масової свідомості в умовах ІПВ, та оцінка можливості їхнього обліку при обґрунтуванні та реалізації математичної моделі динаміки ІПВ;
- 2) визначення комплексу чинників, що впливають на формування індивідуальної свідомості групи конкретного соціуму, та оцінка можливості їхнього обліку при обґрунтуванні й реалізації математичної моделі динаміки ІПВ;
- 3) обґрунтування підходів до виявлення однорідних (з позиції характеристик ІПВ) соціальних груп, включаючи групи, які використовують соціальні мережі;
- 4) обґрунтування та реалізація моделей ІПВ на різні групи людей, включаючи кластери соціальних мереж;
- 5) виявлення та формування тезаурусів з різних видів ІПВ;

б) розробка алгоритмів діагностики та виявлення ІПВ у соціальних мережах у реальному масштабі часу.

Після успішного вирішення перерахованих завдань будуть створені умови для вирішення двох важливих інтегральних задач:

-перша – обґрунтування та реалізація моделі сталого функціонування автоматизованих систем діагностики та виявлення ІПВ у реальному масштабі часу;

-друга – створення комплексу моделей ІПВ та експериментальна перевірка розроблених на їх основі людино-машинних систем спеціального призначення, під якими будемо розуміти автоматизовані системи, що функціонують в умовах деструктивного інформаційного впливу та захищені від ІПВ як в автоматичному режимі, так і шляхом включення до контуру захисту від такого впливу експерта-оператора, який професійно займається діагностикою та протидією новим видам ІПВ.

Сформулюємо модель на основі математичних результатів роботи [2, 6]. Для цього розглянемо групу (спільноту) чисельністю N . Позначимо через x – число людей із зазначеної групи (спільноти), які підтримують інновації щодо прийняття ідей, закладених в основі ІПВ. Будемо вважати, що ІПВ, який підтримує ідеї, комунікує з n людьми з вищевказаного співтовариства за одиничний інтервал часу, у кожного з яких ймовірність інноваційно підтримуючих ідей ІПВ дорівнює k_1 . При цьому $k_1 = k_0 \times p$, де k_0 – ймовірність підтримки ідей ІПВ при одному комунікаційному контакті, p – ймовірність комунікації на тему, вкладену в ІПВ.

У такому разі за одиничний інтервал часу математичне очікування числа «схильних» до інноваційної ідеї з контенту ІПВ оцінюється як $k_1 \times n$ осіб. Ймовірність спілкування «непідтримуючої» людини з «підтримуючою» інновації ІПВ дорівнює $\frac{x}{N}$. Ймовірність «підтримування» в результаті комунікації є добуток цієї ймовірності на k_1 . Отже, ймовірність «підтримки» інноваційної ідей, закладеної в ІПВ, хоча б один раз за n комунікаційних контактів може бути виражена формулою: $s = 1 - (1 - \frac{x}{N} k_1)^n$.

З огляду на малі ймовірності k_1 і числа x порівняно із числом N : $s = k_1 n \frac{x}{N}$.

Математичне очікування числа «підтримуючих» від контактів із раніше «підтримуючих» ідей, закладеної в контент ІПВ, людей за одиничний інтервал часу дорівнює добутку s на число «непідтримуючих» людей: $s(N - x)$.

Крім такого «підтримування» в результаті міжособистісного спілкування, як уже говорилося вище, можлива інформаційна «схильність» до ідей ІПВ через засоби масової інформації.

Припустимо, що масовість та регулярність виходу тиражу деякого інформаційного видання (ЗМІ), що пропагандує ідеї, закладені в контент ІПВ, виражається функцією $W(t)$. Середня кількість ознайомлень членів спільноти з одним повідомленням з такого контенту за одиничний інтервал часу дорівнює k_2 , ймовірність ознайомлення з таким повідомленням «непідтримуючих» ці ідеї буде, відповідно, дорівнювати $(\frac{N-x}{N})$, та ймовірність «підтримування» нової ідеї з контенту ІПВ після ознайомлення з повідомленням у ЗМІ дорівнює k_3 . Тоді математичне очікування числа тих, хто «підтримує» нову ідею, закладену в контент ІПВ, під впливом діяльності ЗМІ від тиражу даного видання за одиничний інтервал часу дорівнює $W(t)k_2k_3(\frac{N-x}{N})$.

Крім того, необхідно врахувати природний процес забуття прихильності до інноваційної ідеї, закладеної в контент ІПВ. Позначимо можливість такого забуття за одиничний інтервал часу через r . Тоді зміну числа «підтримуючих» ідей ІПВ за одиничний інтервал часу можна записати, використовуючи наступне рівняння [2]:

$$\frac{dx}{dt} = a \frac{(N-x)}{N} x + W(t)b \frac{(N-x)}{N} - rx, \quad (1)$$

де $a = k_1 n$ і $b = k_2 k_3$ – відповідні ймовірності інноваційного «підтримування» ідей, закладених у контент ІПВ, однієї людини за одиничний інтервал часу; x – кількість осіб, які прийняли інновацію ІПВ, N – максимально можлива кількість осіб, здатних прийняти інновацію ІПВ; $W(t)$ – функція масовості та регулярності ЗМІ, що пропагує інновацію ІПВ; r – ймовірність забування інновації, закладеної у контент ІПВ, за одиничний інтервал часу.

Перший доданок в (1) пов'язаний з внутрішніми процесами поширення інновації ІПВ у соціальній системі через міжособистісні контакти; другий доданок пов'язаний із зовнішніми процесами поширення інновації в соціальній системі через ЗМІ; віднімання у рівнянні (1) пов'язане із загасанням (забуттям) інноваційного впливу, обумовленого ІПВ.

Також, рівняння (1) можна застосовувати і для розрахунку поширення інформації через Інтернет, який перетворився на повсякденний інформаційний канал (комунікатор), що поєднує як властивості засобів масової інформації, так і міжособистісного спілкування. В якості ЗМІ в Інтернеті виступають різні веб-сайти та портали. Функції міжособистісного спілкування ефективно реалізують соціальні мережі.

З метою з'ясування можливостей та перспектив використання запропонованої моделі, а також розуміння практичної цінності її застосування для аналізу характеристик ІПВ здійснимо її дослідження та оцінку параметрів за статистичними даними.

У теорії інновацій під рівнянням дифузії інновацій розуміється рішення $y = y(t)$ задачі Коші для диференціального рівняння:

$$\frac{dx}{dt} = F(t, x(t)), \quad (2)$$

з початковою умовою:

$$x(0) = x_0. \quad (3)$$

Таким чином, рівняння (1) з урахуванням початкових умов є типовим рівнянням дифузії інновацій. Для знаходження рішення рівняння (1) перейдемо до відносної чисельності, ввівши змінну:

$$f(t) = \frac{x(t)}{N}. \quad (4)$$

Перетворюючи рівняння (1): $\frac{dx}{dt} = a \frac{(N-x)}{N} x + \frac{W(t)}{N} b \frac{(N-x)}{N} - r \frac{x}{N}$, приходимо до рівняння дифузії щодо відносної чисельності членів спільноти, які «підтримують» ідею ІПВ:

$$\frac{df(t)}{dt} = a[1 - f(t)]f(t) + V(t)b[1 - f(t)] - rf(t), \quad (5)$$

де $V(t) = \frac{W(t)}{N}$ відповідає числу пропагандистських повідомлень ЗМІ, що припадають в одиницю часу одного члена соціуму.

Відповідну початкову умову запишемо у вигляді:

$$f(0) = f_0. \quad (6)$$

Розглянемо рішення рівняння (5), починаючи з окремих випадків. У разі переважної ролі міжособистісного спілкування (безпосереднього або через соціальну мережу) при поширенні в соціальній системі інноваційних ідей, пов'язаних з ІПВ, без урахування ефекту їх забування, у правій частині рівняння (5), що відповідає динаміці інформаційного «залучення» шляхом передачі чуток та вигадок, залишається тільки перший доданок і рівняння набуває вигляду:

$$\frac{df(t)}{dt} = a[1 - f(t)]f(t). \quad (7)$$

Неважко показати, що рішення системи (5)-(6) набуває вигляду:

$$f(t) = \frac{1}{1 + \frac{1-f_0}{f_0} \exp(-at)}, \quad (8)$$

що визначає динаміку відносної чисельності членів соціальної системи, які «підтримують» нову ідею, вкладену в контент ІПВ. Графік цієї функції описується S-подібною чи логістичною кривою [2, 10].

З (8) легко показати, що за умови $t \rightarrow \infty$:

$$f(t) \rightarrow 1, \quad (9)$$

що є рівнем насичення $f(t)$. Зазначимо, що у випадку, якщо ідею, вкладену в контент ІПВ, «підтримує» лише певна частка соціуму $0 < x \leq 1$, рівень насичення, що не важко показати, буде прагнути до неї.

У випадку переважної ролі зовнішнього впливу у вигляді ЗМІ, коли ідея, пов'язана з ІПВ, поширюється в суспільстві, без урахування ефекту забування, у правій частині рівняння залишається лише другий член (5), і рівняння набуває вигляду:

$$\frac{df(t)}{dt} = V(t) \cdot b \cdot [1 - f(t)]. \quad (10)$$

У цьому випадку розв'язок має вигляд:

$$f(t) = 1 - (1 - f_0) \exp(-Vbt). \quad (11)$$

Графік цієї функції також прагне до рівня насичення при $t \rightarrow \infty$, зокрема при $x=1$:

$$f(t) \rightarrow 1. \quad (12)$$

У випадку, коли немає ефекту забуття ІПВ, а значну роль у поширенні ідеї, що пов'язана з ІПВ, відіграють як міжособистісне спілкування, так і зовнішній вплив зі сторони ЗМІ, і рівняння (5) набуває вигляду:

$$\frac{df(t)}{dt} = a[1 - f(t)] \cdot f(t) + V(t)b[1 - f(t)]. \quad (13)$$

Такі моделі називають моделями змішаного впливу. Ці моделі базуються на гіпотезі про те, що медіа повідомлення спочатку досягає певної невеликої групи, яка потім впливає на інших людей.

Визначимо результат розв'язування рівняння (13):

$$f(t) = \frac{1 - \frac{Vb(1-f_0)}{Vb+af_0} \exp[-(Vb+a)t]}{1 + \frac{a(1-f_0)}{Vb+af_0} \exp[-(Vb+a)t]}. \quad (14)$$

Графік цієї функції є узагальненою логічною кривою, при $t \rightarrow \infty$ і $x=1$ і також прагне до рівня насичення, рівного 1.

Така модель змішаного впливу з урахуванням забуття ІПВ також має аналітичний опис. Однак через складність він не розглядається [2]. Зазначимо, що із загального розв'язку випливає, що з часом для $f(t)$ встановлюється певний стаціонарний режим, пов'язаний з насиченням суспільства ідеями ІПВ.

По суті, цей рівень є математичним визначенням стабільного стану суспільства щодо впливу на нього ідей ІПВ.

Для того, щоб модель (1) реально використовувалася на практиці для аналізу та прогнозування характеристик ІПВ на суспільство та, зрештою, для управління цим впливом, необхідно оцінити її параметри щодо конкретних умов та конкретних груп суспільства. Приклади оцінювання параметрів моделі наведено в [2, 11, 12].

На основі цих робіт виведено співвідношення для знаходження кількості «прихильників» ідеї ІПВ на кожен момент часу, характерного часу інноваційного процесу, максимуму швидкості інноваційної «сприйнятливості» ідеї, що реалізується при ІПВ. Крім того, кількісно визначається можливість появи критичної маси тих, хто сприйняв ідеї ІПВ з урахуванням структуризації суспільства на групи постійного спілкування.

Розглянемо методику оцінки параметрів для змішаної моделі із забуванням (1).

Для нього ви можете визначити зміну кількості осіб, які прийняли ідею ІПВ протягом одного інтервалу часу (день, тиждень, місяць, рік), з наступного рівняння у припущеннях:

$$x(t) - x(t-1) = a \frac{N-x(t-1)}{N} x(t-1) + \frac{Wb}{N} [N - x(t-1)] - rx(t-1) = \frac{a}{N} x^2(t-1) + \left(a - \frac{Wb}{N} - r\right) x(t-1) + Wb; \quad (15)$$

або

$$x(t) = Ax^2(t-1) + Bx(t-1) + C, \quad (16)$$

де $A = -a/N$; $B = a - Wb/N - r$; $C = Wb$.

Припустимо, що функція $W(t) = const$ на даному інтервалі часу є цілком прийнятною для відносно стаціонарних періодів пропагандистської кампанії в ЗМІ [13, 14]. Потім, спостерігаючи за динамікою «підтримки» ідей ІПВ у певних регіонах і групах суспільства чи соціуму, оцінених у ході спеціально організованих експертних процедур, легко відновити коефіцієнти рівняння (16) за допомогою стандартних статистичних пакетів.

Виразивши параметри a , N , Wb/N через A , B , C , r , отримаємо:

$$N = \frac{-(B-r) + \sqrt{(B+r)^2 - 4AC}}{2A}; \quad (17)$$

$$a = \frac{(B+r) + \sqrt{(B+r)^2 - 4AC}}{2}; \quad (18)$$

$$Wb/N = \frac{-3(B+r) + \sqrt{(B+r)^2 - 4AC}}{2}. \quad (19)$$

Розглянемо, які фактори впливають на значення коефіцієнтів a , Wb/N і r .

Виходячи з визначення коефіцієнта a , можна зробити висновок, що він значною мірою визначається такими факторами, як активність використання мобільного зв'язку та соціальних комп'ютерних мереж у міжособистісному спілкуванні, що однозначно позитивно впливає на кількість міжособистісних контактів за одиницю часу.

Коефіцієнт Wb/N визначається інтенсивністю пропагандистської кампанії, її спрямованістю на цільову аудиторію, актуальністю ідей, пов'язаної з ІПВ.

Коефіцієнт «забуття» r інформації з контенту ІПВ визначається психофізичними особливостями людини і залежить від частоти взаємних

контактів між носіями інновації та від частоти зовнішніх повідомлень, що поширюють цю ідею [3, 8, 9, 11].

ВИСНОВКИ

Моделювання ІПВ за своєю масштабністю, соціально-політичній, військово-стратегічній значущості порівняно з моделями світової динаміки, моделями міста, дослідженнями межі зростання соціально-економічних систем.

Особливо в теперішній час, коли значно підсилюються напрями досліджень у сфері інформаційних воєн. Зрозуміло, що розроблена модель ІПВ, яка дає змогу ефективно прогнозувати наслідки різноманітних військово-політичних рішень та керувати цими рішеннями, може бути створена лише в рамках міждисциплінарного підходу, об'єднавши зусилля вчених різних галузей науки і техніки. Ефективність та адекватність таких моделей було показано при перевірці на емпіричних матеріалах низки виборчих кампаній у Росії, поширення ідей «русской весны» та Малоросії, а також інформаційної війни Росії проти України.

Розроблена математична модель динамічно деструктивного ІПВ для створення мас враховує три основні процеси – інформаційний вплив на масову свідомість міжособистісної інформаційної взаємодії, ЗМІ та ефект забування інформаційної взаємодії. Нелінійне диференціальне рівняння, що описує модель дифузії інновацій, має розв'язок у вигляді узагальненої логічної кривої. А статистичний розподіл у часі індивідів суспільства, які підтримують ідеї ІПВ, якісно підтверджує формальний розв'язок моделі, представленої у вигляді нелінійного диференціального рівняння.

Дослідження окремих випадків моделі в усіх варіантах підтверджує існування асимптотичного стаціонарного розв'язку.

Застосування розробленої моделі є актуальним у сучасних умовах через ускладнення проблем забезпечення кібербезпеки держави, суспільства та кожного окремого члена суспільства в умовах стрімкого розвитку соціальних мереж.

Крім того, для використання моделі на практиці для аналізу та прогнозування характеристик ІПВ на соціум та, зрештою, для управління цим впливом, окрім цього дає змогу оцінити параметри ІПВ на основі статистичних даних, що на основі широко поширених статистичних програмних пакетів дозволяє легко аналізувати, налаштувати та контролювати динаміку ІПВ.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Пірцхалава Л.Г. Інформаційне протиборство в сучасних умовах. – К.: ЦП «Компрінт», 2019. – 226 с.
- [2] Мінаєв В.А. Як керувати масовою свідомістю: сучасні моделі / В.А. Мінаєв, А.С. Овчинський, С.В. Скриль, С.Н. Тростянський. – М.: Рос НОУ, 2013. – 200 с.
- [3] Кара-Мурза С.Г. Маніпуляція свідомістю / С.Г. Кара-Мурза. – М.: Вид: «Алгоритм», 2000. – 464 с.
- [4] Губанов Д.А., Новіков Д.А., Чхартішвілі А.Г. Соціальні мережі: моделі інформаційного впливу, контролю та протиборства. – М.: Вид. фіз.-мат., 2010 р. – 228 с.
- [5] Чалдін Р. Психологія впливу. – СПб.: Пітер, 2016. – 336 с.
- [6] Brailovskyi N., Kozura V., Khoroshko V. Mathematical Model of Counter-terrorist Activity / SPCSJ, vol. 3, №2, 2019. – pp. 40-48.
- [7] Форрестер Дж. Світова динаміка. – М.: АСТ, 2003. – 384 с.
- [8] Зелінський С.А. Інформаційно-психологічний вплив на масову свідомість / С.А. Зелінський. – СПб.: Видавничо-торговий дім «СКІФІЯ», 2008. – 403 с.
- [9] Ольшанський Д.В. Психологія мас / Д.В. Ольшанський. – СПб.: Пітер, 2002. – 368 с.
- [10] Бурячок В.О. Технологія прийняття рішення у складних соціотехнічних системах. – К: ДУІКТ, 2012. – 548 с.
- [11] Жарков Я.М. та інші. Інформаційно-психологічне протиборство (еволюція та сучасність)/ Я.М. Жарков та ін. – К: Віпол, 2013. – 247 с.
- [12] Певцов Г.В. Запобігання інформаційної безпеки регіону: концепція та шляхи її реалізації/ Г.В. Певцов, О.М. Черкасов. – Харків: Вид. Хар. РІ НАДУ «Магістр», 2008. – 138 с.
- [13] Леонтєва Л.Є. Пропаганда як інформаційно-психологічне складник політичних процесів: монографія / Л.Є. Леонтєва. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 298 с.
- [14] Баланюк Ю.В. Інформаційно-психологічні впливи в кіберпросторі / Ю.В. Баланюк, В.В. Козловський, В.О. Хорошко, Ю.Є. Хохлачова – К: ЦП «Компрінт», 2020. – 109 с.
- [15] Андреева Г.М. Соціальна психологія / Г.М. Андреева. – М: Аспект-Прес, 2014. – 363 с.

MODELING OF INFORMATIONAL AND PSYCHOLOGICAL IMPACT ON SOCIETY

The article provides a definition of informational and psychological influences (IPV) and the main scales of their

influence on social groups of society. A description of the model leading to the form of a nonlinear differential equation is given. The model considers the informational impact on the mass consciousness of interpersonal informational interaction, mass media and the effect of forgetting the impact of IPV. It is shown that the model has a solution in the form of a generalized logistic curve. The statistical distribution over time of individual members of society who support the ideas of IPV is given, which qualitatively confirms the formal solution of the model. Individual cases of the model were studied, which in all cases confirm the existence of an asymptotic stationary solution. It is emphasized that the development of the model is observed in the conditions of hybrid war and ensuring the information security of the state, society and each individual member of society, requiring and considering the development of social networks.

Keywords: informational and psychological impact, media, innovation diffusion equation, mathematical model.

Артемів Володимир Юрійович, доктор педагогічних наук, професор, професор спеціальної кафедри Національної академії СБУ.

Volodymyr Artemov, doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the special department of the National Academy of SBU.

E-mail: Vuk_karadzic@ukr.net.

Orcid ID: 0000-0002-5290-4496.

Хорошко Володимир Олексійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри безпеки інформаційних технологій Національного авіаційного університету.

Volodymyr Khoroshko, doctor of technical sciences, professor, professor of the department of security of information technologies of the National Aviation University.

E-mail: professor_va@ukr.net.

Orcid ID: 0000-0001-6213-7086.

Хохлачова Юлія Євгенівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки інформаційних технологій Національного авіаційного університету.

Yuliia Khokhlachova, candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of security of information technologies of the National Aviation University.

E-mail: yuliahohlachova@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0002-1883-8704.