

# КОНКУРЕНТНА РОЗВІДКА ТА УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ / BUSINESS INTELLIGENCE & KNOWLEDGE MANAGEMENT

DOI: 10.18372/2225-5036.30.19210

## МОДЕЛЮВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ З ВРАХУВАННЯМ НЕЙРОПСИХОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Юрій Прібилєв, Сергій Базарний

Національний університет оборони України, Київ, Україна



**ПРИБІЛЄВ Юрій Борисович**, д.т.н., проф.

Рік та місце народження: 1970 рік, м. Полтава, Україна.

Освіта: Національний університет оборони України, Київ, Україна, 2008 рік.

Посада: доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційної боротьби інституту стратегічних комунікацій Національного університету оборони України.

Наукові інтереси: інформаційна технологія, інформаційна безпека, штучний інтелект.

E-mail: pribilev@meta.ua.

Orcid ID: 0000-0003-1941-3561.



**БАЗАРНИЙ Сергій Васильович**, PhD

Рік та місце народження: 1980 рік, м. Очаків, Миколаївська область, Україна.

Освіта: Національний університет оборони України, Київ, Україна, 2024 рік.

Посада: доктор філософії, начальник науково-дослідної лабораторії інституту стратегічних комунікацій Національного університету оборони України.

Наукові інтереси: психологічний вплив, інформаційна технологія, інформаційна безпека.

E-mail: gans251080@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0001-9545-1960.

**Анотація.** У сучасному інформаційному середовищі психологічні операції (ПсО) стали потужними інструментами впливу на цільові аудиторії (ЦА), що є необхідною складовою збройної боротьби. У даній статті розглянуто нейропсихологічний підхід до оцінювання психологічного впливу, що дозволяє глибше зрозуміти механізми, які стоять за зміною поведінки, переконань та емоційних станів людей. Вивчається, як нейронні зв'язки, активовані під час отримання інформаційних сигналів, впливають на когнітивні та емоційні реакції, що можуть істотно змінювати сприйняття реальності. Особлива увага приділяється ролі емоційного стану, який може як підсилювати, так і послаблювати ефект психологічного впливу. Дослідження базується на аналізі емоційних стимулів, які активують нейропсихологічні процеси, визначаючи нові переконання або установки у ЦА. У статті також розглядається ефект забування (Ебінгауза), що є критично важливим аспектом для підвищення ефекту психологічного впливу. Розроблено новий науковий підхід до математичного моделювання, який описує динаміку збереження інформації в пам'яті ЦА з урахуванням різних швидкостей забування в залежності від характеристик аудиторії. Крім того, досліджується стійкість системи, яка визначається через інтегральний показник стабільності, що враховує різні аспекти, такі як інтенсивність інформаційного впливу, емоційний заряд контенту та стійкість до зовнішніх впливів. Використання розробленого математичного підходу до моделювання ефекту психологічного впливу надає нові інструменти для прогнозування поведінкових змін цільових аудиторій при проведенні психологічних операцій.

**Ключові слова:** нейропсихологічний підхід, психологічний вплив, цільова аудиторія, нейронні зв'язки, інформаційні платформи, спеціальна інформація, соціальні мережі, геймери, медіа платформи.

### Постановка проблеми

У сучасному інформаційному середовищі психологічні операції (далі ПсО) стали потужним інструментом впливу на визначені цільові аудиторії

(далі ЦА), що набуває особливого значення в умовах широкомасштабної збройної агресії РФ проти України. Сучасні ПсО спрямовані на зміну поведінки, переконань та емоційних станів людини, або групи

людей в різних інформаційних платформах, зокрема: соціальних мережах (далі СМ), медіапросторі та комп'ютерних іграх (1,2). Однак, для об'єктивного оцінювання психологічного впливу (ПсВ) на ЦА противника необхідно розробити комплексні математичні моделі, які також враховують нейропсихологічні механізми людини, специфіку емоційного впливу та динаміку поширення спеціальної інформації (далі СІ).

#### **Мета та постановка завдання**

Існуючі підходи щодо проведення аналізу ПсО не вивчають складну взаємодію між нейропсихологічними процесами, які формують емоційні та когнітивні реакції людини, та інформаційними потоками, які суттєво впливають на її поведінку. Це створює необхідність розробки математичного апарату, за допомогою якого стане можливо провести оцінювання стабільності інформаційної системи, та прогнотувати результат ПсВ на визначену ЦА.

Метою статті є розробка наукового підходу до математичного моделювання ПсВ на визначену ЦА противника з врахуванням нейропсихологічних процесів при проведенні ПсО.

#### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Дослідження (3) розкриває базову теоретичну основу для дослідження актуальних аспектів моделювання психологічного впливу, зокрема через математичний підхід та нейропсихологічні механізми. Інтеграція шляхів подолання ПсВ ілюструє індивідуальні відмінності у стійкості до психологічного впливу, що суттєво впливає на процес математичного моделювання. Використання нейропсихологічних даних про зв'язки між стресовими шляхами мозку вдосконалює ці моделі, враховуючи біологічні основи реакції. Міждисциплінарний підхід створює нові перспективи для подальших досліджень, спрямованих на вивчення індивідуальних властивостей стресу.

У роботі (4) детально розглядаються різні математичні моделі пам'яті, що є важливими для формування інтегрованого підходу до моделювання ПсВ. Зокрема, увага приділяється таким системам пам'яті, як робоча, довготривала та процедурна, що дозволяє розкрити процеси обробки, зберігання і відтворення інформації, яка є ключовою для ПсВ. Використання інструментів лінійної алгебри, диференціальних рівнянь та інших математичних виразів є теоретичною основою для моделювання реакцій на психологічні стимули, але не враховує індивідуальні відмінності у нейропсихологічних реакціях та рівень адаптації до стресових ситуацій. Також недостатньо уваги приділено ролі емоційних чинників, які впливають на пам'ять та сприйняття людини.

Автори дослідження (5) надають ґрунтовний огляд математичних підходів у психології, зосереджуючись лише на типах і перевагах моделей формального теоретизування. Однак, вони не деталізують процес моделювання ПсВ, який базується на нейропсихологічних механізмах. Це створює можливість для інтеграції таких підходів до сучасних досліджень та сприяє комплексному розумінню моделювання психологічних явищ. Таке поєднання дозволяє досліджувати специфіку ЦА та нейробіологічні основи її сприйняття інформації, а також прогнозува-

ти реакції різних соціальних груп на цілеспрямовані психологічні впливи, враховуючи нейрокогнітивні особливості обробки інформаційних сигналів мозком людини.

Аналіз впливу процесу цифровізації на суспільні трансформації вказує (6) на значний потенціал інтеграції цих аспектів у дослідження. Зокрема, акцент на потенціалі цифрових технологій підкреслює актуальність вивчення ПсВ в умовах глобальної цифрової трансформації. Розроблений підхід може бути адаптований для поєднання математичного моделювання з нейропсихологічними механізмами впливу на головний мозок людини. Сучасні цифрові тренди, такі як Інтернет речей (IoT), Штучний інтелект (AI), Великі дані (Big Data) та Доповнена реальність (AR) (7), виступають ключовими детермінантами, які впливають на когнітивні процеси та поведінкові реакції ЦА. Методологічні підходи до оцінювання впливу цифровізації через різноманітні індекси можуть бути адаптовані для розробки методів оцінювання ПсВ. Аналіз переваг і загроз цифровізації є основою для вивчення як позитивних так і негативних аспектів ПсВ в цифровому середовищі, що сприятиме розвитку точних і комплексних моделей для дослідження цих процесів.

У матеріалах звіту (8, 9), в контексті сучасних військових операцій, акцентується увага на ролі дезінформації та гібридних загроз, зокрема з боку росії та китаю. Згуртованість, стійкість НАТО та його підтримка України є ключовим фактором у протидії таким загрозам, що підкреслює актуальність розробки надійних математичних моделей для прогнозування ПсВ і стабільності систем в умовах зовнішнього тиску в умовах війни.

Таким чином, можна зробити висновок, що існуючі математичні моделі не враховують нейропсихологічні механізми, стійкість до емоційного впливу та динаміку зміни нейронних зв'язків при ПсВ.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Нейропсихологічні процеси відіграють важливу роль у формуванні реакції людини на ПсВ. Головний мозок, обробляючи отриману інформацію, активує нейронні зв'язки, які відповідають за емоційні та когнітивні реакції (10). Дослідження таких процесів дозволяє зрозуміти, яким чином формуються думки та емоції людини, на яку здійснюється ПсВ.

Головний мозок людини складається з мільярдів нейронів, які утворюють складні мережі для обробки та збереження інформації. Нейрони взаємодіють між собою через синапси - своєрідні з'єднання, що дозволяють передавати електрохімічні сигнали. Ці сигнали передаються від одного нейрона до іншого, формуючи нейронні зв'язки, які відповідають за різні аспекти когнітивної діяльності, такі як сприйняття, пам'ять, увага та прийняття рішень.

ПсВ, як основна складова частина ПсО (11), впливає на нейронні зв'язки, змінюючи активність певних областей мозку, що формує нові думки, посилюючи або зменшуючи емоційні реакції, наслідком чого є зміна поведінки людини.

Думки і переконання людини є результатом складної взаємодії між різними нейронними мережами в корі головного мозку. Зокрема, передня поясна та префронтальна кора відіграють ключову

роль у процесах логічного мислення, ухвалення рішень та оцінювання інформації. Коли людина, як об'єкт впливу, отримує нову інформацію, то активуються певні нейронні зв'язки, які відповідають за сприйняття і обробку цієї інформації.

ПсВ змінює процеси обробки інформації, наприклад, шляхом надання стимулів, які викликають формування стабільних нейронних зв'язків, які відповідають за конкретні переконання або установки. Це явище відоме як пластичність мозку, або неропластичність - здатність нейронних мереж змінюватися під впливом зовнішніх факторів.

Однак, крім когнітивних процесів забування, важливу роль у сприйнятті інформації відіграє емоційний стан, який може значно підсилити або послабити її вплив. Тому розглянемо, як емоційні стимули впливають на нейропсихологічні процеси та поведінкові реакції людини.

Емоції є ключовим елементом, який впливає на когнітивні процеси та поведінку людини. Вони формуються в лімбічній системі мозку, яка включає такі структури, як мигдалина та гіпокамп. Мигдалина відповідає за обробку емоційних стимулів, зокрема негативних емоцій, таких як страх або тривога, в той час як гіпокамп відіграє важливу роль у консолідації пам'яті, особливо у формуванні емоційно забарвлених спогадів.

Емоційні стани людини можуть значно впливати на нейронні процеси, які є основою сприйняття та ухвалення рішень. Наприклад, ПсВ, який викликає у людини емоційні реакції, такі як страх або гнів, призводить до більш глибокого запам'ятовування спеціальної інформації та підвищення її значущості в процесі ухвалення рішень.

ПсВ, який спрямований на викликання необхідних емоцій або формування переконань, здійснюється шляхом активації або модифікації вже існуючих нейронних зв'язків. Інформаційні стимули, такі як повідомлення у СМ, відео, аудіо-файли або статті, активують відповідні нейронні мережі в корі головного мозку людини, як об'єкту впливу (ЦА).

Процес обробки інформації та емоційної реакції людини можна описати за допомогою наступної послідовності:

- сенсорні органи сприймають інформаційний стимул і передають сигнали до відповідних областей мозку;
- префронтальна кора аналізує інформацію, залучаючи раніше сформовані нейронні шляхи, які відповідають за поточні переконання та установки;
- мигдалина та лімбічна система оцінюють емоційне значення отриманої інформації, викликаючи відповідні емоційні реакції;
- у разі значного інформаційного впливу, відбувається зміна або укріплення нейронних зв'язків, які відповідають за нові переконання або установки;
- на підставі змінених або укріплених нейронних зв'язків людина ухвалює рішення та здійснює відповідні дії.

Активацію нейронних зв'язків можна описати за допомогою рівнянь типу Хопфілда (12):

$$h_i(t+1) = \sum_j w_{ij} x_j(t), \quad (1)$$

де:  $h_i(t+1)$  – стан нейрона  $i$  в момент часу  $(t+1)$ ;  
 $w_{ij}$  – вага зв'язків між  $i$  та  $j$ ;  $x_j(t)$  – вхідний сигнал для нейрона  $j$  в момент часу  $t$ .

Розглянемо основні поняття та структуру матриці оцінювання стабільності системи ПсВ. Система ПсВ має бути стабільною, тобто здатною підтримувати свій стан або повертатися до нього після зовнішніх впливів. Для оцінювання стабільності системи можна використати матрицю впливу, яка характеризує різні аспекти стійкості системи.

Інтегральний показник стабільності системи, який враховує можливі впливи і стійкість елементів, опишемо виразом:

$$M = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m S_{ij} I_i R_j, \quad (2)$$

де  $M$  – інтегральний показник стабільності системи,  $S_{ij}$  – елемент матриці стабільності, який відображає силу впливу  $i$ -го елемента системи на  $j$ -ий елемент;  $I_i$  – інтенсивність інформаційного впливу на  $i$ -й елемент системи;  $R_j$  – стійкість  $j$ -го елемента системи до зовнішнього впливу.

Чим вищий показник  $M$ , тим стабільнішою є система.

Загальна структура матриці стабільності  $S$  має вигляд:

$$S = \begin{pmatrix} S_{11} & S_{12} & \cdots & S_{1m} \\ S_{21} & S_{22} & \cdots & S_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{n1} & S_{n2} & \cdots & S_{nm} \end{pmatrix}, \quad (3)$$

де  $n$  – кількість елементів системи впливу;  $m$  – кількість компонентів, на які вони впливають.

Кожен елемент матриці  $S_{ij}$  визначає силу та характер впливу  $i$ -го компонента системи на  $j$ -ий компонент. Такий вплив може бути оцінений на основі кількох факторів:

- типи впливу: інформаційний, емоційний, когнітивний чи поведінковий;
- інтенсивність взаємодії, яка вимірюється кількістю переданих інформаційних сигналів або ступенем активації нейронних мереж;
- тривалість впливу, яка визначає, наскільки довготривалим є ефект впливу на визначену ЦА.

У практичних умовах значення  $S_{ij}$  можуть бути визначені на основі емпіричних даних, експертних оцінок або моделювання сценаріїв впливу.

Інтенсивність інформаційного впливу  $I_i$  визначає, наскільки потужним є інформаційний сигнал, який надходить до конкретного компонента системи (людини або ЦА). Інтенсивність інформаційного впливу залежить від таких показників, як:

- частота повідомлень, яка визначається кількістю інформаційних стимулів на одиницю часу;

- емоційний заряд, як сила емоційного впливу, яка супроводжує інформацію;

- візуальні та аудіальні фактори, які використовуються з графічними та звуковими елементами для підсилення ефекту.

- технології поширення інформації, інформаційні платформи (13, 14), такі як: СМ, медіа, комп'ютерні ігри, тощо).

Стійкість компонентів до зовнішнього впливу  $R_j$  визначає його здатність зберігати стабільність або відновлюватися після впливу. Цей показник залежить від таких характеристик, як:

- попередній досвід відображає наявність, або відсутність аналогічного досвіду та рівень опору попереднім впливам;

- когнітивна гнучкість, відображає здатність ЦА адаптуватися до нових умов або змін;

- емоційна стійкість, яка являє собою здатність ЦА підтримувати емоційний баланс у відповідь на вплив.

Ці показники можуть бути отримані шляхом оброблення результатів психологічних тестів, анкет або аналізу поведінкових реакцій через СМ (15) (вподобання, репости, коментарі, тощо).

Розглянемо приклад застосування матриці для оцінки стабільності системи під час психологічної операції.

Компоненти системи: аудиторія (групи агентів або агент СМ), джерела інформації (новинні портали, офіційні канали, неофіційні блоги), канали поширення (СМ, мобільні додатки, телебачення, тощо).

Показники впливу наприклад, для ЦА, до якої можна віднести молодь, може бути характерною висока інтенсивність впливу через СМ (високе значення  $I_i$ ), але низька стійкість до емоційно забарвлених повідомлень (низьке значення  $R_j$ ).

Використовуючи матрицю стабільності, можна прогнозувати, які групи користувачів будуть найбільш уразливими до інформаційного впливу, а також які канали поширення інформації є найбільш ефективними для досягнення потрібного результату.

Одним із основних обмежень запропонованого підходу є залежність від якості вихідних даних та суб'єктивних оцінок експертів при визначенні елементів матриці (16, 17).

Вивчення складних явищ, таких як нейропластичність і стресові реакції, сприяє кращому розумінню змін поведінки ЦА. Опишемо рівень нейропластичності людини (групи людей, ЦА), який буде складатися із окремих показників, наступним математичним виразом:

$$P = \alpha S + \gamma A + \delta M + \varepsilon C + \kappa F + \beta G + \sigma(E_{auto} + E_{som} + E_{cog} + E_{sub}) \quad (4)$$

де  $P$  – рівень нейропластичності, який визначає здатність мозку людини (ЦА) адаптуватися до психологічного впливу;  $S$  – рівень стресу, який харак-

теризує індивідуальну реакцію людини (ЦА) на ПсВ;

$A$  – показник, який характеризує здатність людини адаптуватися до нової інформації, психічну гнучкість та здатність до навчання;  $M$  – рівень мотивації, який визначає зацікавленість або внутрішню потребу в отриманні та засвоєнні нової інформації;  $C$  – показник, який характеризує когнітивну функцію людини (процеси мислення, пам'яті, уваги);  $F$  – рівень медіаграмотності;  $G$  – показник, який характеризує здатність людини (ЦА) до критичного мислення;

Емоційні реакції:

-  $E_{auto}$  – автономні (реакції, які виникають автоматично, без свідомого контролю людини, стимульовані зовнішніми сигналами);

-  $E_{som}$  – соматичні (фізіологічні реакції організму людини);

-  $E_{cog}$  – когнітивні (які виникають у результаті когнітивного оцінювання інформації);

-  $E_{sub}$  – суб'єктивні (внутрішні переживання, які виникають внаслідок особистого досвіду та індивідуального емоційного стану).

Особливістю ПсВ є зниження його ефективності з плином часу через забування отриманої інформації. Цей процес описується ефектом Ебінгауза (18), який демонструє експоненційну залежність пам'яті людини, що необхідно враховувати при прогнозуванні динаміки впливу.

Врахування швидкості забування в різних групах ЦА є ключовим аспектом для управління інформаційними потоками та ефективного використання ресурсів при плануванні та проведенні ІО та ПсО.

Для візуалізації ефекту Ебінгауза (рис. 1) наведено криву забування, де рівень запам'ятовування інформації зменшується з часом.

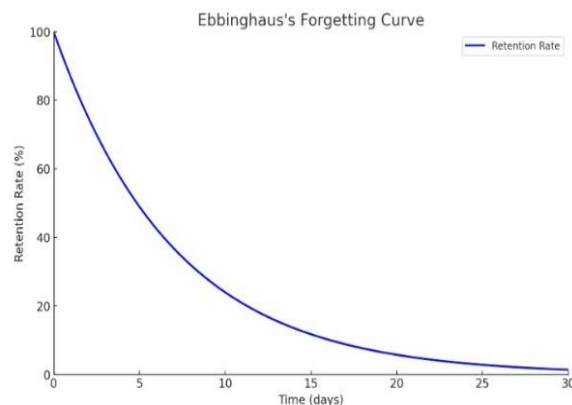


Рис. 1. Графік ефекту Ебінгауза.

Наведений графік (рис. 1) демонструє, як з часом знижується інтенсивність запам'ятовування інформації, що відображається на вертикальній осі у вигляді відсотка збереженої інформації, а на горизонтальній осі – час (у хвилинах, годинах або днях залежно від ситуації).

Визначені групи ЦА можуть мати різну швидкість забування інформації, що вимагає періодичного оновлення або повторного впливу для підтримання стійкого результату:

$$K_e = e^{-\frac{t}{\lambda}}, \quad (5)$$

де  $\lambda$  – параметр, який визначає швидкість забування.

Таким чином, загальний ефект від проведення ПсО з урахуванням виразів (4) та (5) буде дорівнювати:

$$E_{\Sigma} = K_{e1} P_{Sm} E_{Sm} + K_{e2} P_{Mp} E_{Mp} + K_{e3} P_{Gm} E_{Gm}, \quad (6)$$

де  $E_{Sm}, E_{Mp}, E_{Gm}$  – ефекти від ПсВ на визначену ЦА, які складаються з агентів СМ, медіаспоживачів та геймерів відповідно.

Зображена схема (рис. 2) процесу поширення СІ серед ЦА при проведенні ПсО, та основні етапи, через які проходять інформаційні сигнали, починаючи з розробників СІ і закінчуючи їх сприйняттям аудиторією. СІ розповсюджуються через різноманітні канали, що забезпечує їх доступність для широкого кола людей (ЦА).

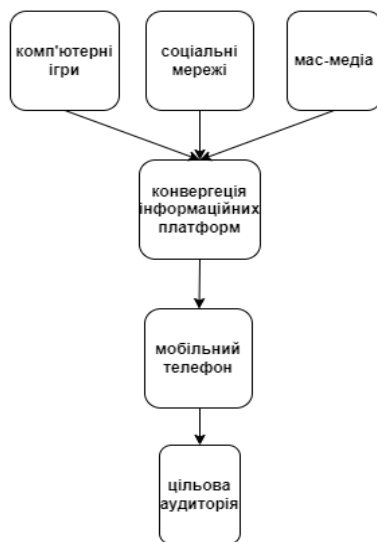


Рис.2 Схема розробки, перетворення та поширення спеціальної інформації при проведенні ПсО.

Схема показує, як інформаційні впливи трансформуються в емоційні та когнітивні реакції, формуючи нові переконання та установки. Загалом, дана схема акцентує увагу на важливості інтегрованого підходу до аналізу впливів, демонструючи складність і багатогранність процесу поширення інформації в сучасному інформаційному просторі.

**Висновки.** Таким чином, вперше було запропоновано науковий підхід до математичного моделювання ПсВ на визначену (ЦА) при проведенні ПсО з врахуванням нейропсихологічних процесів. Такий комплексний підхід дозволяє здійснювати системний аналіз динаміки когнітивних та емоційних реакцій ЦА, що є критично важливим в умовах сучасних гібридних конфліктів (війн). Розроблений математичний апарат відрізняється від існуючих врахуванням нейропсихологічних процесів та адаптивністю до змінних умов в інформаційному середовищі, що робить його гнучким та придатним для прогнозування поведінкових змін визначеної ЦА.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку математичних моделей, які враховують

досягнення штучного інтелекту при аналізі нейропсихологічних даних. Це сприятиме покращенню показників стійкості системи та відкриє нові можливості для управління процесом ПсВ на визначену ЦА при проведенні ПсО.

#### Список літератури

- [1]. Базарний С. Метод виявлення агентів соціальних мереж, що мають найбільший вплив. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2023. № 1 (46). С. 145–150. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2023-46-1-145-150>.
- [2]. V. Katsalap, A. Skarzynets. Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence. No 2(50)/2024. ISSN 2311-7249 (Print)/ISSN 2410-7336 DOI: 10.33099/2311-7249/2024-50-2-47-53. <https://sit.nuou.org.ua/article/view/306174/302382>.
- [3]. Theodoratou, M.; Argyrides, M. Neuropsychological Insights into Coping Strategies: Integrating Theory and Practice in Clinical and Therapeutic Contexts. *Psychiatry Int.* 2024, 5, 53–73. <https://doi.org/10.3390/psychiatryint5010005>.
- [4]. Finotelli P and Eustache F (2023) Mathematical modeling of human memory. *Front. Psychol.* 14:1298235. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1298235.
- [5]. Franco V. R., Iglesias F. Invitation to mathematical psychology: Models and benefits of formal theorizing // *Psicologia: Teoria e Pesquisa.* 2023. Vol. 39. e39515. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102.3772e395-15.en>.
- [6]. Khaustova, V., Ilyash, O., Smoliar, L., & Bondarenko, D. (2024). Digitalization and Its Impact on the Development of Society. In *Handbook of Research on Digital Transformation and the Development of Society* (pp. 54-75). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1886-7.ch004>.
- [7]. Базарний С. В., Микитюк Н. М., Терновий О. В. Математична модель оцінювання впливу імерсивних технологій на трансформацію медіа-простору // Проблеми моніторингу інформаційного простору: наук.-практ. вебінар, 17 квіт. 2024 р.: тези доповідей / Міністерство оборони України, НУОУ. К.: НУОУ, 2024. 100 с. С. 13-15.
- [8]. NATO 2030: United for a New Era. Analysis and Recommendations of the Reflection Group Appointed by the NATO Secretary General. 25 November 2020. Brussels: NATO Public Diplomacy Division, 2020. 66 p. <https://ec.europa.eu/newsroom/cipr/items/713800/en>.
- [9]. Стандарт НАТО АJP-10.1. Об'єднана доктрина інформаційних операцій Альянсу. – Видання А, версія 1 з національними елементами Великобританії. [С. л.] : Офіс стандартизації НАТО (NSO), 2023. Січ.
- [10]. Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114(2), 345–362. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.114.2.345>.
- [11]. Планування психологічної операції за стандартами НАТО: навч. посіб. / О.В. Войтко, Ю.Б. Прибілев, С.В. Базарний [та ін.]. Київ : НУОУ, 2024. 280 с.
- [12]. Akca H. Artificial Neural Networks and Hopfield Type Modeling. *Global Journal of Engineering Sciences.* 2020; 5(1): GJES.MS.ID.000601. DOI: 10.33552/GJES.2020.05.000601.

[13]. Базарний С. Інформаційна безпека держави в умовах конвергенції впливу на цільові аудиторії: онлайн-ігри, соціальні мережі та медіа-простір. СБУ в умовах війни в Україні: сучасні реалії та інноваційні стратегії забезпечення національної безпеки: матеріали міжнародної науково-практичної конференції 4-5 липня 2024 року. Київ : Алерта, 2024. 298 с. С. 199-201.

[14]. Про медіа : Закон України від 13 грудня 2022 р. № 2849-IX // Відомості Верховної Ради України. 2023. № 47-50. 120 с. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2849-20#Text> (дата звернення: 24.09.2024 р.).

[15]. Bazarnyi S. V., Mykytiuk N.M., Ternovyi O.V. The psychological influence of artificial electronic accounts (bots) on social network agents in the interests of information operations // Ukrainian Scientific Journal of Information Security, 2024, vol. 30, issue 1, pp. 67-72. <http://jrnل.nau.edu.ua/index.php/Infosecurity>.

[16]. Ладогубець, Т.С. Математичне моделювання: комп'ютерний практикум з дисципліни «Математичне моделювання» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані та математичне моделювання» / Т.С. Ладогубець; КПІ ім. І. Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 58 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/fd7a4793-5fb8-4d33-a438-0b6a8d8f98cf/content> (дата звернення: 24.09.2024).

[17]. Даниленко В.А. Альтернативні методики проведення фрактального аналізу // Науковий журнал. 2024. № X. С. 1-15. [http://www.econindustry.org/arhiv/html/2010/st50\\_02.pdf](http://www.econindustry.org/arhiv/html/2010/st50_02.pdf).

[18]. Hu S. G., Liu Y., Chen T. P., Liu Z., Yu Q., Deng L. J., Yin Y., Hosaka S. Emulating the Ebbinghaus forgetting curve of the human brain with a NiO-based memristor // Applied Physics Letters, 103(13), 133701. 2013. <https://doi.org/10.1063/1.4822124>.

УДК 355:[004.316.472.4](477)

*Pribyliev Y., Bazarnyi S. Modelling of psychological impact taking into account neuropsychological processes*

**Abstract.** In today's information environment, psychological operations (POs) have become powerful tools for influencing target audiences (TAs), which is a necessary component of armed struggle. This article discusses the neuropsychological approach to assessing psychological influence, which allows for a deeper understanding of the mechanisms behind changing people's behavior, beliefs and emotional states. The article examines how neural connections activated when receiving information signals influence cognitive and emotional reactions that can significantly change the perception of reality. Particular attention is paid to the role of the emotional state, which can both enhance and weaken the effect of psychological influence. The study is based on the analysis of emotional stimuli that activate neuropsychological processes, determining new beliefs or attitudes in the target audience. The article also discusses the Ebbinghaus effect, which is a critical aspect for increasing the effect of psychological influence. A new scientific approach to mathematical modelling has been developed that describes the dynamics of information retention in the memory of the target audience, taking into account different forgetting rates depending on the characteristics of the audience. In addition, the stability of the system is studied, which is determined through an integral stability indicator that takes into account various aspects, such as the intensity of information impact, emotional charge of the content and resistance to external influences. The use of the developed mathematical approach to modelling the effect of psychological influence provides new tools for predicting behavioral changes in target audiences during psychological operations.

**Keywords:** information and communication technology, information security, neural network, artificial electronic accounts, social network model, artificial intelligence, target audience, psychological influence, information operation.

**Прибілев Юрій Борисович**, професор кафедри інформаційної боротьби Національного університету оборони України.

**Yurii Pribyliev**, Professor of Department of Information Warfare the National Defense University of Ukraine.

**Базарний Сергій Васильович**, доктор філософії, НУОУ, доктор філософії, начальник науково дослідної лабораторії управління інформаційною безпекою науково дослідного відділу проблем впровадження та розвитку стратегічних комунікацій Національного університету оборони України.

**Serhii Bazarnyi**, doctor of philosophy, NUOU, head of the research laboratory of information security management of the research department of the problems of implementation and development of strategic communications of the National defense university of Ukraine.

Отримано 24 травня 2024 року, затверджено редколегією 26 червня 2024 року