

МЕТОД КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ ПРОПАГАНДИСТА ПРИ ЗВОРОТНОМУ ПСИХОЛОГІЧНОМУ ВПЛИВІ

У роботі запропоновано метод комп'ютерного прогнозування поведінки пропагандиста при зворотному психологічному впливі. В ході дослідження було вдосконалено метод прогнозування поведінки людини в соціальних мережах, що дозволило вирішити задачу підвищення точності комп'ютерного прогнозування поведінки зловмисника в умовах протидії деструктивній пропаганді. Результати експерименту доводять ефективність та високу точність розробленого методу, яка на 4 % вище за точність базового методу та за прогнозом зростає в умовах протидії деструктивній пропаганді.

Ключові слова: психологічний вплив, протидія пропаганді, інформаційно-психологічне протиборство, прогнозування дій зловмисника, психолінгвістичний портрет, профайлінг.

Y. V. TARASENKO

Cherkasy State Technological University

METHOD FOR COMPUTER PREDICTION OF THE PROPAGANDIST'S BEHAVIOR UNDER THE REVERSE PSYCHOLOGICAL INFLUENCE

It was solved the actual problem of improving the accuracy of computer prediction of the malefactor's behavior under the conditions of counteracting destructive propaganda, which allowed, taking into account the psycholinguistic study of the propagandist's behavior, to take into account the peculiarities of the reverse psychological influence on him in order of building the most effective strategy for countering information propaganda. At the same time, the profiling approach has been improved to adapt it to the possibility of predicting the propagandist's behavior in order to increase the efficiency of further use of a specialized quantum-semantic psycholinguistic analysis method. The method of predicting human behavior in social networks has been improved on the basis of the quantum-semantic psycholinguistic analysis method for the English-language text of propaganda discourse to take into account the peculiarities of information warfare in predicting. It was improved the forecasting accuracy for more efficient distribution of probabilistic estimates of the forecast in order to identify the most probable options for further malefactor's actions. To prove the effectiveness and accuracy of the developed method, an evaluation of its functioning was conducted. The operation of some key modules of the advanced method was investigated experimentally. It was revealed an increase in the average accuracy of the malefactor's actions prediction by 1 % before the beginning of counteraction to the information and psychological influence and by 4 % after the beginning of counteraction. It is expected to increase the percentage of efficiency in the application of the method in the process of counteracting destructive propaganda in the real conditions of the reverse psychological influence. The results of the study can be used by the subjects of combating destructive information and psychological influence in the further adjusting general strategy of counteraction to information propaganda in order to protect citizens from destructive information influence.

Keywords: psychological influence, counter propaganda, information-psychological warfare, predicting the malefactor's actions, psycholinguistic portrait, profiling.

Постановка проблеми

На сьогоднішній день, доступ громадян України до інформаційних джерел та соціальних мереж майже необмежений, а рівень отриманої інформації щоденно зростає. Поняття свобода інформації спричиняє появу ряду негативних явищ, до яких можна віднести інформаційне протиборство, спричинене кібер-тероризмом та деструктивним інформаційно-психологічним впливом на свідомість громадян у вигляді інформаційної пропаганди. Подібне явище несе небезпеку усім групам населення, не лише вразливим до психологічного впливу, адже наслідки таких злочинних дій спрогнозувати неможливо. Основуючись на Доктрині інформаційної безпеки України [1], можна виділити основоположні задачі, вирішення яких є вкрай актуальним питанням. Зокрема, це забезпечення конституційних прав та свобод громадян на поширення і використання інформації на ряду із забезпеченням вільного обігу інформації при умові захисту українського суспільства від агресивного інформаційного впливу деструктивної пропаганди разом із збереженням культурних та моральних цінностей Українського народу. Виходячи з [2] невизначеність результатів застосування деструктивних інформаційних операцій значно ускладнює реагування на такі дії та контроль за наслідками, які можуть проявитись через значний проміжок часу. Саме тому в [3] доводиться доцільність здійснення зворотного цільового психологічного впливу на пропагандиста. Подібний підхід, особливо за умов використання комплексних інформаційних систем протидії пропаганді, дозволить на ряду із дотриманням свободи інформації знизити загальний рівень деструктивного інформаційно-психологічного впливу.

Реалізація заходів протидії інформаційній пропаганді із використанням комп'ютерних інформаційних систем не може бути достатньо ефективною без надійного автоматизованого планування стратегії та імовірних варіантів дій по здійсненню зворотного впливу на пропагандиста. При цьому, високий рівень варіативності сценаріїв протидії пропаганді зумовлений об'єктом, яким виступає зловмисник чи група зловмисників. Саме від їх подальших дій буде залежати необхідність використання того чи іншого сценарію, а, отже, виникає потреба прогнозування поведінки зловмисника перед реалізацією кожного з етапів інформаційного протиборства, основуючись на його психолінгвістичному портреті.

Аналіз останніх джерел

Існуючі методи та підходи комп'ютерного моделювання поведінки людини [4–6] базуються на моделюванні психологічного портрету чи психологічних патернів на основі категоріальних ознак чи

комп'ютерного моделювання психіки людини, що не може задовольнити умову протидії інформаційній пропаганді, яка полягає в отриманні вхідних даних лише з тексту, а, отже, передбачає розгляд психолінгвістичного портрету. Крім того, хоча область застосування методів комп'ютерного моделювання психіки досить широка (технології створення комп'ютерних ігор, робототехніка тощо), однак найбільш значимою залишається передбачення поведінки людини. До методів передбачення поведінки можна віднести [7–10], однак відсутність адаптації до дослідження тексту ускладнює їх застосування для вирішення сформульованої в роботі проблематики. Частково ця умова задовольняється дослідженням тексту в [11], однак усі методи володіють спільним недоліком, відсутнє врахування злочинних намірів в об'єкта прогнозування. Звичайно, є методи прогнозування поведінки злочинця [12], а профайлінг націлений на прогнозування поведінки злочинця, на основі його вербальної поведінки [13] з використанням методів контент-аналізу, однак не розглядаються особливості інформаційного протистояння та категоріальний апарат семантики деструктивної пропаганди. Ці недоліки, за умови використання згаданих методів, призводять до формування хибного прогнозу, через похибку в оцінюванні імовірності реалізації прогнозованої поведінки. Таким чином, найбільш імовірна поведінка може виявитись найменш імовірною і навпаки, а це веде до зниження точності комп'ютерного прогнозування поведінки пропагандиста при здійсненні зворотного впливу на нього.

Метою роботи є підвищення точності комп'ютерного прогнозування поведінки зловмисника в умовах протидії деструктивній пропаганді.

Виклад основного матеріалу

Враховуючи той факт, що існуючі методи психологічного аналізу не здатні в повній мірі ефективно побудувати психолінгвістичний портрет особи, яка здійснює деструктивну пропаганду, а формування психологічного портрету та моделювання поведінки зловмисника є основою для подальшого прогнозування його дій, перш ніж розпочати формування прогнозу дій, слід, перш за все, адаптувати базові методи для підвищення загальної ефективності.

Етап 1. Адаптація комп'ютерного психоаналізу до прогнозування поведінки пропагандиста. За основу для формування оціночних характеристик, можна взяти, описаний в [13] інструментарій профайлінгу, зокрема такі особистісні характеристики: відкритість досвіду, сумлінність, екстраверсія, доброзичливість і невротизм. Кожна характеристика має високу та низьку ступінь прояву. Виявити характеристики допоможе контент-аналіз, зокрема адаптований до семантики текстів з ознаками психолінгвістичного впливу [14]. Зокрема, цей метод контент-аналізу передбачає формування я-концепції особистості за ядрами семантики. При цьому, ядра семантики будуть розподілені за логічними рівнями оточення, поведінки, можливостей, переконань та цінностей і особистої своєрідності. В конкретному випадку, для визначення особистісних характеристик необхідні логічні рівні поведінки, переконань та цінностей і особистої своєрідності. Логічні рівні оточення та можливостей будуть необхідні для подальшого формування імовірних поведінкових патернів та визначення вірогідності їх втілення на практиці. Таким чином, множина семантичних ознак R , що вказують на особистісні характеристики буде мати вигляд (1):

$$R = \{B_2^{m_i} \in O_{0_n}^m(D^{Z_{x_2}}) \in Q_n \mid \max_{[a;b]} F[H(B_2^{m_i})]\} \cup \{B_4^{m_i} \in O_{0_n}^m(D^{Z_{x_4}}) \in Q_n \mid \max_{[a;b]} F[H(B_4^{m_i})]\} \cup \{B_5^{m_i} \in O_{0_n}^m(D^{Z_{x_5}}) \in Q_n \mid \max_{[a;b]} F[H(B_5^{m_i})]\} \quad (1)$$

де Q_n – множина синонімічних конструкцій з ознаками психологічного впливу; D^{Z_x} – ядро семантики, на яке вказує початковий одиничний об'єкт з ієрархії підтем тексту $O_{0_n}^m$, при чому, на ядро семантики вказує категоріальне значення $B_1^{m_i}$ на основі контекстуального зв'язку; Z_x – множина знайдених вузлів рівня x в ієрархії дискурсного дерева, що співвідносяться з синонімічною множиною тематичних синонімів 2, 4 або 5, яка відповідає за індикацію категорії поведінки, переконань та цінностей або особистої своєрідності відповідно. $F[H(B_{2,4,5}^{m_i})]$ – функція, яка описується кривою, проведеною за множиною величин ентропії категоріальних значень $B_2^{m_i}$ рівня поведінки, $B_4^{m_i}$ рівня переконань та цінностей, $B_5^{m_i}$ рівня особистої своєрідності на відрізку від a до b за часовою лінією розвитку семантики тексту.

Далі множина семантичних ознак розподіляється за 5 категоріями особистісних характеристик у вигляді підпросторів значень за принципом (2).

$$R^h = R_1 \oplus R_2 \oplus R_3 \oplus R_4 \oplus R_5, \quad (2)$$

де h – особистісна характеристика, на яку впливає множина семантичних ознак; R_1 – відкритість досвіду; R_2 – сумлінність; R_3 – екстраверсія; R_4 – доброзичливість; R_5 – невротизм.

Таким чином, профайлінг, як інструмент для оцінювання глибини особистості в рамках формування моделі особистості при здійсненні комп'ютерного психоаналізу адаптується до можливості прогнозування поведінки пропагандиста. Це необхідно для отримання можливості використання спеціалізованого квантово-семантичного методу психолінгвістичного аналізу англомовного тексту пропагандистського дискурсу [15] в прогнозуванні поведінки особистості.

Етап 2. Прогнозування поведінки пропагандиста при зворотному психологічному впливі. За основу прогнозування поведінки пропагандиста при зворотному психолінгвістичному впливі доцільно взяти метод [8] та вдосконалити його шляхом використання методу психолінгвістичного аналізу англійського тексту пропагандистського дискурсу [15]. Вибір базового методу ґрунтується на тому, що необхідно створити прогноз саме за умов здійснення зворотного впливу на пропагандиста. Це означає, що зазначена у [8] структура рівноправних детермінант, яка визначає людську поведінку і представлена самомотивацією, соціальним впливом та зовнішніми подіями є доцільною, хоча і повинна бути змінена в бік виділення детермінанти зовнішніх подій, що і відповідає за зворотний психологічний вплив на пропагандиста. В роботі обґрунтовується можливість виявлення кореляції між особистими характеристиками та невидимим соціальним впливом за допомогою прихованих змінних. Важливо змінити об'єкти кореляції для досягнення вірного прогнозу в заданих умовах. Таким чином, приховані змінні дозволять виявити кореляцію між особистісними характеристиками та атрибутом інформаційно-психологічного протиборства, як такого, що визначається через дискурсний аналіз для отримання даних про оточення автора і його сприйняття автором. В такому випадку слід вдосконалити розподіл умов $p(h_j = 1 | v)$ саме прихованих змінних (3).

$$p(R^h h_j = 1 | v) = \sigma(\text{Attr}(Q_n) b_j + \sum_i v_i W_{ij}^A), \quad (3)$$

де h_j – змінна для денотації станів прихованих компонентів; v – множина видимих змінних; σ – логістична функція; $\text{Attr}(Q_n)$ – атрибут інформаційно-психологічного протиборства; Q_n – синонімічні конструкції з ознаками психологічного впливу; b_j – змінна для визначення зміщення між видимими та прихованими компонентами; v_i – змінна для денотації станів видимих компонентів; W_{ij}^A – вектор станів, зумовлений вектором імовірності вчинення дій пропагандистом.

Враховуючи особливості обчислення атрибуту інформаційно-психологічного протиборства [15] можна записати розширену формулу розподілу умов (4).

$$p(R^h h_j = 1 | v) = \sigma\left(\left(\sum_{i=1}^m P(B_{n_r}^i)\right) \cdot \log_2 \frac{1}{P(B_{n_r}^i)} - \sum_{i=1}^n \frac{|B_{n_r}^m|}{B_{n_r}^i} \cdot H(B_{n_r}^m) b_j + \sum_i v_i W_{ij}^A\right), \quad (4)$$

де $B_{n_r}^m$ – множина категорій семантичного ядра; $P(B_{n_r}^m)$ – імовірність появи категорій семантичного ядра; $H(B_{n_r}^m)$ – ентропія множини категорій семантичного ядра в контекстуальному зв'язку; m – потужність множини категорій ядра.

При цьому вектор станів буде залежати від вектору імовірності вчинення дій пропагандистом, а тому визначення контрастної дивергенції векторів стану буде описуватись формулою (5).

$$\Delta W_{ij}^A = \left\langle \overline{r_n^h M_{n_r}^*(x_{n_r}^{S_2}, y_{n_r}^{S_2})} \middle| h_j \right\rangle_d - \left\langle \overline{r_n^h M_{n_r}^*(x_{n_r}^{S_2}, y_{n_r}^{S_2})} \middle| h_j \right\rangle_c, \quad (5)$$

де $\langle \cdot \rangle_d$ – перше очікування, основане на розподілі даних; $\langle \cdot \rangle_c$ – друге очікування, основане на розподілі реконструйованих даних; $M_{n_r}^*(x_{n_r}^{S_2}, y_{n_r}^{S_2})$ – екстремум функції, що описує лінійний розвиток семантичної складової тексту та відповідає за можливість реалізації зловмисником загрози, описаної в тексті; r_n^h – підмножина індивідуальної семантичної складової особистісних характеристик.

Крім того, необхідно вдосконалити точність вибору найбільш вірогідної імовірності поведінки пропагандиста при зворотному психологічному впливі.

Етап 3. Виділення найбільш імовірних варіантів прогнозу. В загальному випадку, використання вдосконаленого методу прогнозування передбачає формування множини імовірних прогнозів T (6):

$$T = \sum_{e=1}^k P(Y | X, \theta)_e, \quad (6)$$

де k – сума імовірних станів; X – множина тренувальних векторів; Y – множина вихідних векторів; θ – коефіцієнт деривації, що визначається розподілом умов $p(h_j = 1 | v)$ прихованих змінних.

Таким чином, необхідно визначити найбільш імовірний прогноз подальших дій пропагандиста з наявної суми ймовірностей шляхом порівняння передбачень (7) з використанням стандартного логіт-перетворення, основний принцип якого описано в [10].

$$P(P(Y | X, \theta)_n \succ \theta_{n-1}) = \frac{e^{\mu WV(P(Y | X, \theta)_n)}}{e^{\mu WV(P(Y | X, \theta)_{n-1})} + e^{\mu WV(P(Y | X, \theta)_n)}}, \quad (7)$$

де μ – коефіцієнт, що фіксує чутливість до відмінностей між зваженими значеннями; $WV(P(Y | X, \theta)_n)$ – імовірність варіанту прогнозу n .

При тому, необхідне уточнення коефіцієнту μ доцільно здійснити, використовуючи оцінку питомої ваги класифікаційної одиниці для контент-критеріїв семантичної категорії психолінгвістичного портрету пропагандиста [16]. Уточнений коефіцієнт μ^I буде визначатися за (8).

$$\mu^I = \frac{\sum_{i=1}^n |K_i| \cdot \tanh \frac{G^R}{g} \cdot 100}{n \cdot N}, \tag{8}$$

де I – питома вага класифікаційної одиниці поведінкової характеристики для контент-критерію R особистісної характеристики; K – множина ядер семантики, що володіють найвищою ентропією підкатегорії Π ; n – кількість елементів підкатегорії Π ; N – загальна кількість виявлених ядер семантики за підкатегорією Π ; G^R – кількість спільних ядер семантики для більше особистісної характеристики; g – загальна кількість досліджених характеристик.

Оцінювання результатів експерименту. Експеримент проводився з урахуванням двох особливостей застосування методу комп'ютерного прогнозування поведінки пропагандиста при застосуванні зворотного психологічного впливу. По-перше, лише суперкомп'ютери володіють достатніми обчислювальними можливостями для повноцінної реалізації прогнозу поведінки людини, а тому ставились лише вузькоспеціалізовані задачі прогнозування, реалізовані у вигляді окремих модулів, що не потребували обрахунку мільярдів малоімовірних прогнозів. По-друге, чим більш чітко та конкретизовано сформульовано задачу, тим точніше розподіляються імовірнісні оцінки генерованих прогнозів.

Для чисельного вираження оцінки результатів експерименту доцільно було використати формулу для визначення точності прогнозування (9), що описана у [8], оскільки саме вона застосовувалась для оцінювання показника якості методу до вдосконалення, а, отже, найбільш коректно її використати після вдосконалення для зіставлення отриманих результатів.

$$accuracy = \frac{\sum_{i=1..|U|} S(y_i = \hat{y}_i)}{|U|}, \tag{9}$$

де y_i – реальна активність; \hat{y}_i – прогнозована активність особи u_i ; S – індикативна функція.

Таким чином, дослідження проводилось із залученням студентів в рамках вивчення дисципліни «SEO-копірайтинг» загальною кількістю 10 осіб. Задачею було написати текст рекламного характеру з метою переконання цільової аудиторії в необхідності скористатися наданими послугами. При цьому застосовувались лише методи конструктивного інформаційно-психологічного впливу. Прогнозування було розподілене на два етапи: прогнозування поведінки до початку протидії засобам інформаційно-психологічного впливу та прогнозування поведінки при здійсненні протидії. При цьому, на першому етапі розподілення ядер семантики проводилось з урахуванням рівня можливостей я-концепції особистості з метою прогнозування імовірності здійснення загрози, описаної в тексті. На другому етапі розподілення ядер семантики проводилось з урахуванням рівня оточення як такого, що зумовлено протидією інформаційно-психологічного впливу та визначає подальшу поведінку, як за умов виявлення ознак протидії, так і за звичайних умов. Спочатку застосовувались окремі модулі базового методу для задач прогнозування текстів до протидії та після, після чого застосовувались окремі модулі вдосконаленого методу. Результати оцінювання точності прогнозування зображено на рис. 1.

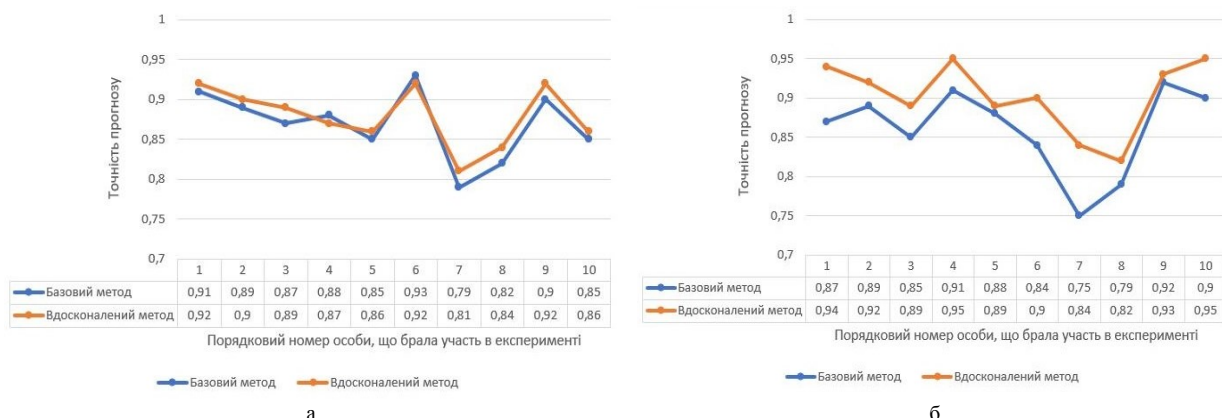


Рис. 1. Результати оцінювання точності прогнозування поведінки за умови, що текст написаний: а) до протидії; б) після її початку

Отримані оціночні характеристики доводять збільшення точності прогнозування поведінки людини, що здійснює інформаційно-психологічний вплив. При чому, точність збільшується після початку протидії інформаційному впливу, що доводить ефективність методу. Середні показники точності використання

вдосконаленого методу при прогнозі до початку протидії складала 0,879 проти 0,869 базового методу. Середні показники точності використання вдосконаленого методу при прогнозі після початку протидії складала 0,903 проти 0,86 базового методу. Похибка зумовлена використанням лише конструктивного інформаційно-психологічного впливу. За реальних умов протидії деструктивній пропаганді шляхом здійснення зворотного інформаційно-психологічного впливу точність прогнозу зростатиме, що зумовлено спеціалізацією базових методів та підходів, на основі яких проводилось вдосконалення на психолінгвістичному портреті саме пропагандиста та розгляді текстів пропагандистського дискурсу з ознаками деструктивного інформаційно-психологічного впливу.

Висновки

В роботі вирішено актуальну задачу підвищення точності комп'ютерного прогнозування поведінки зловмисника в умовах протидії деструктивній пропаганді шляхом розробки методу комп'ютерного прогнозування поведінки пропагандиста при зворотному психологічному впливі на основі методу квантово-семантичного психолінгвістичного аналізу англomовного тексту пропагандистського дискурсу за рахунок зміни об'єкту кореляції, визначеного прихованими змінними в методі прогнозування поведінки людини в соціальних мережах, що дозволило на ряду з урахуванням психолінгвістичного дослідження поведінки пропагандиста, взяти до уваги особливості зворотного психологічного впливу на нього.

При цьому було вирішено наступні наукові задачі:

Вдосконалено підхід профайлінгу на основі контент-аналізу семантичної частки в текстах з ознаками психолінгвістичного впливу за рахунок розподілу рівнів поведінки, переконань та цінностей і особистої своєрідності я-концепції особистості за п'ятьма категоріями особистісних характеристик, що дозволило адаптувати підхід до можливості прогнозування поведінки пропагандиста з метою підвищення ефективності подальшого використання спеціалізованого квантово-семантичного методу психолінгвістичного аналізу.

Вдосконалено метод прогнозування поведінки людини в соціальних мережах на основі методу квантово-семантичного психолінгвістичного аналізу англomовного тексту пропагандистського дискурсу за рахунок врахування атрибуту інформаційно-психологічного протиборства та категорій особистісних характеристик, при розподілі умов, що дало змогу взяти до уваги особливості інформаційного протиборства при формуванні прогнозу.

Підвищено точність прогнозування шляхом застосування методу передбачення людських рішень за рахунок модифікації коефіцієнту вимірювання чутливості до відмінностей між зваженими значеннями на основі застосування оцінки питомої ваги класифікаційної одиниці для контент-критеріїв семантичної категорії психолінгвістичного портрету пропагандиста, що дозволило підвищити ефективність розподілу імовірнісних оцінок прогнозу з метою виділення найбільш імовірних варіантів подальших дій зловмисника.

Експериментальним шляхом досліджено роботу вдосконаленого методу. Виявлено підвищення середньої точності прогнозу дій зловмисника на 1% до початку протидії інформаційно-психологічному впливу та на 4% після початку протидії. Передбачається збільшення відсотку ефективності при застосуванні методу в процесі протидії деструктивній пропаганді.

Подальшого дослідження потребує процес прогнозування імовірності виявлення засобів зворотного інформаційно-психологічного впливу зловмисником на основі його аналітичного потенціалу, визначеного за психолінгвістичними особливостями.

Результати дослідження можливо використовувати в процесі додавання семантичного шуму з метою прогнозування дій у разі негативного сприйняття зловмисником неподільної семантичної складової і вбудованих засобів зворотного впливу, а також при подальшому коригуванні загальної стратегії протидії інформаційній пропаганді.

Література

1. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 29 грудня 2016 року «Про Доктрину інформаційної безпеки України»: Указ Президента України від 25 лютого 2017 р. № 47/2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/47/2017#Text>. – (дата звернення 03.05.2021).
2. Кобільник Б.Ю. Роль інформаційно-психологічних впливів у інформаційній війні / Б.Ю. Кобільник, А.І. Гізун // Актуальні задачі та досягнення в галузі кібербезпеки: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Кропивницький, 23–25 листопада, 2016 р.). – С. 28–29.
3. Тарасенко Я.В. Використання принципів квантової лінгвістики в інформаційному протиборстві / Я.В. Тарасенко // Безпека інформації. – 2019. – № 25 (2). – С. 96–103. – DOI: <https://doi.org/10.18372/2225-5036.25.13671>.
4. Silverman B.G. Artificial intelligence and human behavior modeling and simulation for mental health conditions / B.G. Silverman, N. Hanrahan, L. Huang et al. // Artificial Intelligence in Behavioral and Mental Health Care. – 2016. – P. 163–183. – DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-420248-1.00007-6>.
5. Kilany M. Towards a Computational Human Behavioral Model / M. Kilany, A. Adl, A.E. Hassanien, T. Kim // 3rd International Conference on Computer, Information and Application (Yeosu, South Korea, May 21–23, 2015). – P. 42–45. – DOI: <https://doi.org/10.1109/CIA.2015.18>.

6. Wagner A. Psychological modeling of humans by assistive robots / A. Wagner, E. Briscoe // *Human Modelling for Bio-Inspired Robotics*. – 2017. – P. 273–296. – DOI : <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803137-7.00011-2>.
7. Pentlan A. Modeling and Prediction of Human Behavior / A. Pentland, A. Liu // *Neural Computation*. – 1999. – № 11 (1). – P. 229–242. – DOI : <https://doi.org/10.1162/089976699300016890>.
8. Phan N. A deep learning approach for human behavior prediction with explanations in health social networks: Social restricted boltzmann machine (srbm+) [Електронний ресурс] / N. Phan, D. Dou, B. Piniewski, D. Kil // *Social Network Analysis and Mining*. – 2016. – № 6 (1). – Режим доступу : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6368350/>. – (дата звернення 05.05.2021). – DOI : <https://doi.org/10.1007/s13278-016-0379-0>.
9. Jenkins A.C. Predicting human behavior toward members of different social groups / A.C. Jenkins, P. Karashchuk, L. Zhu, M. Hsu // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. – 2018. – № 115 (39). – P. 9696–9701. – DOI : <https://doi.org/10.1073>.
10. Plonsky O. Predicting human decisions with behavioral theories and machine learning [Електронний ресурс] / O. Plonsky, R. Apel, E. Ert, et al. – 2019. – Режим доступу : <https://arxiv.org/abs/1904.06866>. – (дата звернення 06.05.2021).
11. Davahli M.R. Identification and prediction of human behavior through mining of unstructured textual data / M.R. Davahli, W. Karwowski, E. Gutierrez et al. // *Symmetry*. – 2020. – № 12 (11). – P. 1902. – DOI : <https://doi.org/10.3390/sym12111902>.
12. Афанасьева О.Р. Криминологическое прогнозирование индивидуального преступного поведения / О.Р. Афанасьева, О.В. Глеба // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2017. – № 03 (57). – Часть 2. – С. 118–121. – DOI : <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.57.109>.
13. Галустьян О.А. Складання психологічного профілю невстановленої особи за характеристиками її письмового тексту / О.А. Галустьян, Л.М. Захаренко, В.О. Казміренко ; за заг. ред. О.І. Мотляха. – Київ : Національна академія внутрішніх справ, 2020. – 68 с.
14. Тарасенко Я.В. Метод контент-аналізу семантичної частки в текстах з ознаками психолінгвістичного впливу / Я.В. Тарасенко // *Системи управління, навігації та зв'язку*. – 2019. – № 6 (58). – С. 92-96. – DOI : <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.6.092>.
15. Tarasenko Ya. The quantum-semantic psycholinguistic analysis method for the english-language text of propaganda discourse / Ya. Tarasenko // *Advanced Information Systems*. – 2019. – № 3 (4). – P. 62–68. – DOI : <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2019.4.09>.
16. Tarasenko Ya. Content-criteria of psycholinguistic portrait's semantic category for researching the group propaganda / Ya. Tarasenko // *Ukrainian Scientific Journal of Information Security*. – 2020. – № 26 (1). – P. 5–13. – DOI : <https://doi.org/10.18372/2225-5036.26.14526>.

References

1. On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine from December 29, 2016 «About the Doctrine of information security of Ukraine»: Decree of the President of Ukraine from February 25, 2017 №47/2017 [Electronic resource]. – Available at : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/47/2017#Text>. – (accessed on: May 03, 2021).
2. Kobilnyk B.Yu. The role of information and psychological influences in information warfare / B.Yu. Kobilnyk, A.I. Hizun // *Current challenges and achievements in the field of cybersecurity: proceedings of the Ukrainian scientific-practical conference (Kropyvnytskyi, November 23-25, 2016)*. – P. 28-29.
3. Tarasenko Ya.V. Using the principles of quantum linguistics in information warfare / Ya.V. Tarasenko // *Ukrainian Scientific Journal of Information Security*. – 2019. – № 25 (2). – P. 96-103. – DOI : <https://doi.org/10.18372/2225-5036.25.13671>.
4. Silverman B.G. Artificial intelligence and human behavior modeling and simulation for mental health conditions / B.G. Silverman, N. Hanrahan, L. Huang et al. // *Artificial Intelligence in Behavioral and Mental Health Care*. – 2016. – P. 163-183. – DOI : <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-420248-1.00007-6>.
5. Kilany M. Towards a Computational Human Behavioral Model / M. Kilany, A. Adl, A.E. Hassaniien, T. Kim // *3rd International Conference on Computer, Information and Application (Yeosu, South Korea, May 21-23, 2015)*. – P. 42-45. – DOI : <https://doi.org/10.1109/CIA.2015.18>.
6. Wagner A. Psychological modeling of humans by assistive robots / A. Wagner, E. Briscoe // *Human Modelling for Bio-Inspired Robotics*. – 2017. – P. 273-296. – DOI : <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803137-7.00011-2>.
7. Pentlan A. Modeling and Prediction of Human Behavior / A. Pentland, A. Liu // *Neural Computation*. – 1999. – № 11 (1). – P. 229-242. – DOI : <https://doi.org/10.1162/089976699300016890>.
8. Phan N. A deep learning approach for human behavior prediction with explanations in health social networks: Social restricted boltzmann machine (srbm+) / N. Phan, D. Dou, B. Piniewski, D. Kil // *Social Network Analysis and Mining*. – 2016. – № 6 (1) [Electronic resource]. – Available at : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6368350/>. – (accessed on: May 05, 2021). – DOI : <https://doi.org/10.1007/s13278-016-0379-0>.
9. Jenkins A.C. Predicting human behavior toward members of different social groups / A.C. Jenkins, P. Karashchuk, L. Zhu, M. Hsu // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. – 2018. – № 115 (39). – P. 9696-9701. – DOI : <https://doi.org/10.1073>.
10. Plonsky O. Predicting human decisions with behavioral theories and machine learning / O. Plonsky, R. Apel, E. Ert, et al. // *eprint arXiv:1904.06866*. – 2019 [Electronic resource]. – Available at : <https://arxiv.org/abs/1904.06866>. – (accessed on: May 06, 2021).
11. Davahli M.R. Identification and prediction of human behavior through mining of unstructured textual data / M.R. Davahli, W. Karwowski, E. Gutierrez et al. // *Symmetry*. – 2020. – № 12 (11). – P. 1902. – DOI : <https://doi.org/10.3390/sym12111902>.
12. Афанасьева О.Р. Криминологическое прогнозирование индивидуального преступного поведения / О.Р. Афанасьева, О.В. Глеба // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2017. – № 03 (57). – Часть 2. – С. 118-121. – DOI : <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.57.109>.
13. Halustian O.A. Forming a psychological profile of an unidentified person according to the characteristics of his written text / O.A. Halustian, L.M. Zakharenko, V.O. Kazmirenko ; under the general ed. of O.I. Motliakh. – Kyiv: National Academy of Internal Affairs, 2020. – 68 p.

-
14. Tarasenko Ya.V. The content analysis method of the semantic particle in texts with psycholinguistic influence signs / Ya.V. Tarasenko // Control, Navigation and Communication Systems. Academic Journal. – 2019. – № 6 (58). – P. 92-96. – DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.6.092>.
15. Tarasenko Ya. The quantum-semantic psycholinguistic analysis method for the english-language text of propaganda discourse / Ya. Tarasenko // Advanced Information Systems. – 2019. – № 3 (4). – P. 62-68. – DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2019.4.09>.
16. Tarasenko Ya. Content-criteria of psycholinguistic portrait's semantic category for researching the group propaganda / Ya. Tarasenko // Ukrainian Scientific Journal of Information Security. – 2020. – № 26 (1). – P. 5-13. – DOI: <https://doi.org/10.18372/2225-5036.26.14526>.

Я. В. ТАРАСЕНКО

ORCID ID: 0000-0002-5902-8628

yaroslav.tarasenko93@gmail.com

Рецензія/Peer review : 19.04.2021 р. Надрукована/Printed :30.06.2021 р.