

Г.В. Певцов, С.В. Залкін, С.О. Сідченко, К.І. Хударковський

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ В ХОДІ ПРОТИДІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИМ ВПЛИВАМ ПРОТИВНИКА

У статті запропонований методичний підхід до кластеризації інформаційних повідомлень, використання якого під час виконання заходів з протидії інформаційно-психологічним впливам противника дозволить прискорити виконання циклу Джона Бойда (петлі OODA – Observation, Orientation, Decision, Action). Для прискорення циклу OODA запропоновано паралельне виконання першого та другого його етапів. Методичний підхід реалізує методи експертного оцінювання, кластерного аналізу, теорії множин та матриць і дозволяє виділити із загального масиву інформаційних повідомлень (меседжів) певний кластер, визначити ядро і центр кластеру, оцінити зв'язність повідомлень у кластері і визначити, у подальшому, способи нейтралізації негативного інформаційно-психологічного впливу інформаційних повідомлень (меседжів) для кожного з кластерів.

**Ключові слова:** інформаційне повідомлення, інформаційно-психологічний вплив, інформаційно-психологічна операція, кластер, цикл Бойда, OODA, Observation–Orientation–Decision–Action.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Сучасні воєнні конфлікти характеризуються посиленням ролі політичних, економічних, екологічних, інформаційно-психологічних чинників під час підготовки та в ході воєнного конфлікту, створенням коаліційних та багатонаціональних сил, розширенням масштабу операцій і перетворенням морського, повітряного, космічного та сухопутного простору в єдиний глобальний театр воєнних дій.

Гібридна війна в Україні відбувається на тлі неприхованої інформаційної агресії з боку Російської Федерації. Інформаційна агресія глибоко проникає у всі сфери життєдіяльності країни – політичну, економічну, безпекову, дипломатичну тощо. Інформаційна складова завжди була незмінною особливістю війн, але на сьогоднішній день здобуття вагомої інформаційної переваги над противником стає ключовим чинником здобуття перемоги.

Із зростанням можливостей інформаційних технологій можливості інформаційно-психологічних впливів (ІПВ) в ході інформаційно-психологічних операцій (ІПСО) вийшли на якісно новий рівень. При цьому ефективність здійснення інформаційно-психологічних впливів багато в чому залежить від якості, точності і швидкості їх планування.

Використання петлі OODA, відомої також як цикл Джона Бойда [1–9], для прийняття рішень під час планування інформаційно-психологічної операції дозволяє суттєво скорочувати час при забезпеченні ефективного планування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогоднішній час у світі накопичений і систематизований значний досвід проведення ІПСО, розроблений та неодноразово апробований на практиці знач-

ний спектр методів і засобів здійснення ІПВ на широке коло об'єктів впливу.

Разом з тим, у відкритих джерелах та дисертаційних роботах [10–16] низка актуальних питань щодо планування, проведення та оцінки ефективності ІПСО розглянуті недостатньо.

У більшості офіційних документів МО США, зокрема у спільній публікації Joint Publication 3-13.1 “Об'єднана доктрина боротьби із системами управління” [1], для швидкого та правильного прийняття рішень під час планування проведення операцій, у тому числі інформаційно-психологічних, як єдина типова модель циклу прийняття рішень в системах управління застосовується петля OODA:

– I етап – O – Observation (“Спостереження, розвідка”);

– II етап – O – Orientation (“Орієнтація, оцінювання”);

– III етап – D – Decision (“Рішення”);

– IV етап – A – Action (“Дія”).

Теорія Джона Бойда передбачає можливість або регулювання процесу діяльності противника, або скорочення часу виконання власної петлі OODA. При цьому перший спосіб має наступальний характер, оскільки передбачає випередження противника на початку операції і, таким чином, викликати зміни в обстановці, перш ніж противник розпочне дії. Другий спосіб, який полягає у прискоренні власного циклу дій OODA, має оборонний характер і передбачає дії у відповідь.

**Мета статті** – представлення методичного підходу до кластеризації інформаційних повідомлень, що забезпечує паралельне виконання першого та другого етапів циклу Джона Бойда при організації протидії негативному інформаційно-психологічному впливу противника.

### Виклад основного матеріалу

Для отримання інформаційної переваги в ході протидії інформаційно-психологічному впливу противника пропонується підхід, який дозволяє скоротити час виконання власної петлі OODA.

Розглядаються дві протидіючі сторони, де друга сторона виступає в ролі противника. На рис. 1 наведена графічна інтерпретація часових співвідношень виконання циклів OODA двома протидіючими сторонами. При цьому час виконання петлі OODA першої сторони менший. Відставання у швидкості дій призводить до накопичення часу відставання та може призвести до системної кризи.

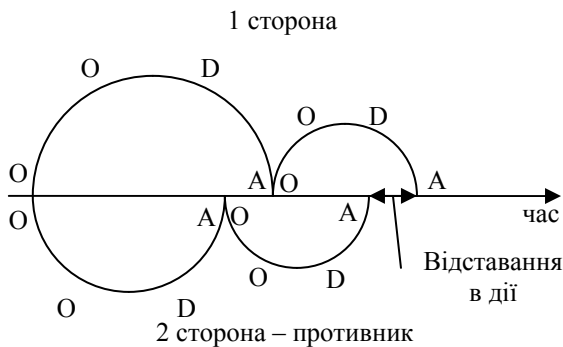


Рис. 1. Відставання в дії від противника за два цикли OODA

Для випередження противника необхідно прискорити виконання власної петлі OODA, як це показано на рис. 2.

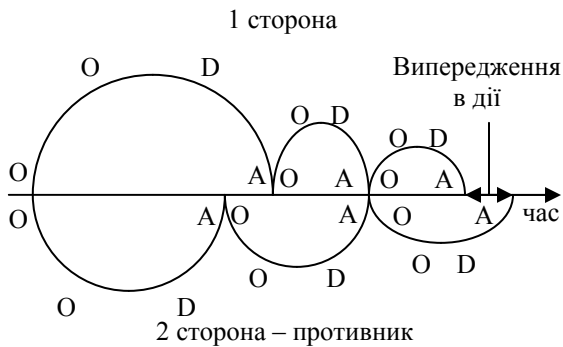


Рис. 2. Випередження в дії противника за три цикли OODA

Прискорення власного циклу дій OODA пропонується реалізувати за рахунок паралельного виконання першого та другого етапів циклу OODA (рис. 3). При цьому кластеризацію інформаційних повідомлень (меседжів) пропонується здійснювати одразу після їх надходження. Це дозволить на ранньому етапі виявляти ознаки здійснення ІПВ противника, визначати спрямованість цих інформаційних повідомлень і одразу “відбракувати” повідомлення, які не несуть загрози.

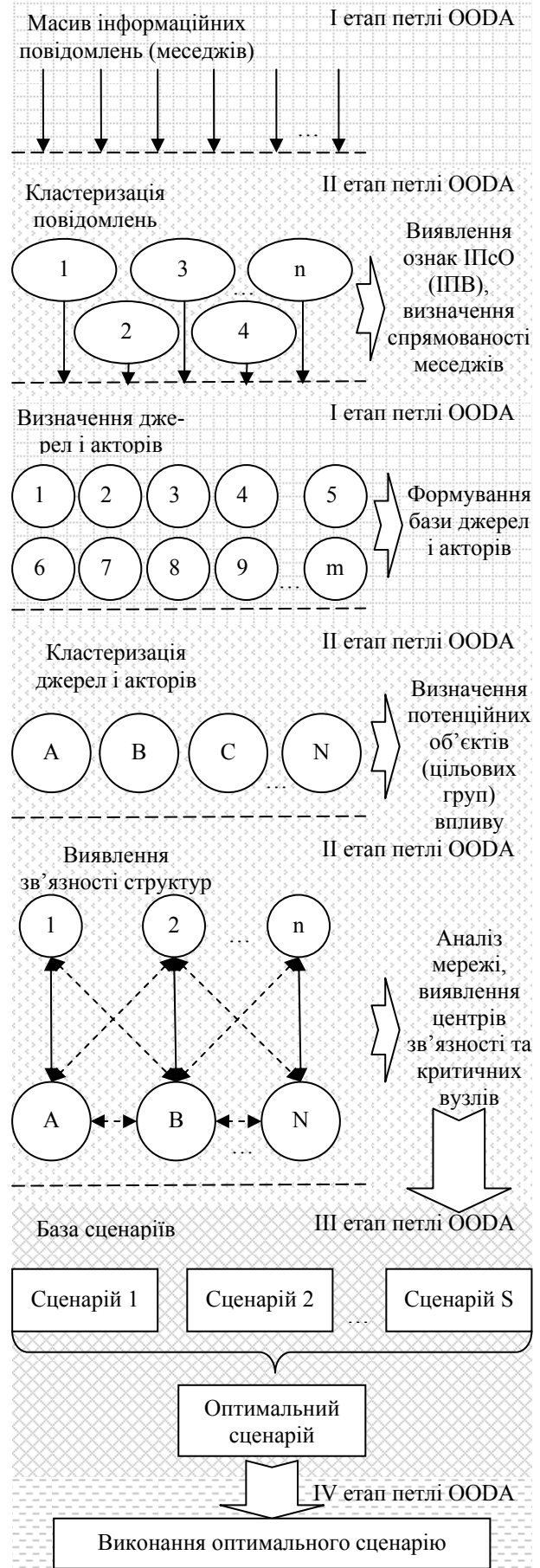


Рис. 3. Паралельне виконання першого та другого етапів циклу OODA

Кластеризацію джерел і акторів також доцільно здійснювати одразу після їх встановлення, що дозволяє, з одного боку, визначати потужність впливу, а з іншого – одразу формувати пропозиції щодо потенційних об'єктів впливу (цільових груп).

Встановлення відповідності кластерів інформаційних повідомлень та джерел і акторів, виявлення їх взаємозв'язків дозволить визначати центри зв'язності та критичні вузли, руйнування яких призведе до руйнування всієї мережі противника. Крім того, це дозволить сформувати варіанти сценаріїв ПсО (ППВ) на противника і створити відповідну базу сценаріїв.

Таким чином, цілком можливим є об'єднання низки заходів, які віднесені до різних етапів циклу OODA, в одному етапі і, відповідно, скорочення часу за рахунок їх паралельного виконання.

Методичний підхід до кластеризації інформаційних повідомлень (меседжів), що застосовуються для здійснення інформаційно-психологічних впливів, передбачає виконання декількох етапів.

При аналізі масиву інформаційних повідомлень (меседжів) прийняття рішень здійснюється в умовах невизначеності, тому використовуються різні математичні методи роботи з даними – ймовірнісні, нечітких множин, експертного оцінювання, кластерного аналізу тощо. Аналіз наукових праць свідчить, що значна кількість завдань розпізнавання вирішується також за допомогою нейронних мереж.

З математичної точки зору поставлене завдання полягає у тому, щоб із заданої кінцевої множини точок (інформаційних повідомлень)  $\Pi_0$ , виділити кластер інформаційних повідомлень, що об'єднується за певним правилом, тобто відповідають певним інформаційним ознакам.

Вихідною інформацією для виділення певного кластеру інформаційних повідомлень є загальний масив інформаційних повідомлень (меседжів)  $\Pi_0$ , що складається з окремих повідомлень  $A_i$ :

$$\Pi_0 = \{A_i\}, i = \overline{1, L},$$

де  $L$  – кількість повідомлень;

$i$  – порядковий номер повідомлення.

Під інформаційним повідомленням  $A_i$  розуміється будь-яке повідомлення (меседж), що може використовуватись для ППВ і характеризується сукупністю інформаційних ознак:

$$A_i = [a_1, a_2, \dots, a_m, \dots, a_M], m = \overline{1, M},$$

де  $a_m$  – інформаційна ознака повідомлення;

$m$  – порядковий номер інформаційної ознаки;

$M$  – кількість інформаційних ознак.

Під інформаційною ознакою розуміється характеристика або властивість повідомлення, що може використовуватись для здійснення ППВ. Такими ознаками можуть бути, наприклад, сфера життєдія-

льності держави (людини), якої стосується повідомлення, тематична спрямованість, змістовне наповнення, позитивний чи негативний контекст, емоційність, насиченість тощо.

На першому етапі пропонується скласти таблицю приналежності інформаційних ознак відповідним інформаційним повідомленням у вигляді табл. 1 розмірності  $L \times M$ , де  $L$  – кількість рядків повідомлення,  $M$  – кількість його стовпців.

Таблиця 1

Характеристика інформаційних повідомлень

Ознака Повідомлення	$a_1$	$a_2$	...	$a_m$	...	$a_M$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1m}$	...	$a_{1M}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2m}$	...	$a_{2M}$
...	...	...	...	...	...	...
$A_i$	$a_{i1}$	$a_{i2}$	...	$a_{im}$	...	$a_{iM}$
...	...	...	...	...	...	...
$A_L$	$a_{L1}$	$a_{L2}$	...	$a_{Lm}$	...	$a_{LM}$

Елементами  $a_{im}$  табл. 1 є:

– “1”, якщо відповідна інформаційна ознака в повідомленні є;

– “0”, якщо інформаційна ознака відсутня.

На другому етапі у даній методиці пропонується за характеристиками інформаційних повідомлень, що мають певні інформаційні ознаки, які наведені у табл. 1, визначати нормовані коефіцієнти зв'язності двох повідомлень із загального масиву інформаційних повідомлень  $\Pi_0$ :

$$K_{ij}^{3\epsilon} = K_{3\epsilon}(A_i, A_j) = \frac{\sum_{k=1}^M [1 - |a_{ik} - a_{jk}|]}{M},$$

де  $A_i, A_j$  – відповідне  $i$ -е та  $j$ -е повідомлення;

$i, j$  – порядковий номер повідомлення, значення якого знаходиться в інтервалі  $[1, L]$ .

В розрахунках використовується наступне правило. Якщо  $a_{ik} = a_{jk} = 0$ , то  $|a_{ik} - a_{jk}| = 1$ .

За результатами розрахунку нормованих коефіцієнтів зв'язності складається  $L$ -мірна квадратна матриця коефіцієнтів зв'язності  $Z$  повідомлень (табл. 2), яка має розмірність  $L \times L$  (кількість рядків на кількість стовпців). При цьому коефіцієнт зв'язності повідомлення саме на себе, коли  $i = j$ , буде дорівнювати нулю  $K_{ii}^{3\epsilon} = K_{3\epsilon}(A_i, A_i) = 0$ .

На основі значень коефіцієнтів зв'язності повідомлень  $K_{ij}^{3\epsilon}$  для кожного інформаційного повідомлення може бути обрахований інтегрований коефіцієнт зв'язності  $K_i^{3\epsilon.int}$  повідомлень за виразом:

– для першого інформаційного повідомлення:

$$K_1^{36.inm} = \sum_{q=2}^L K_{1q}^{36},$$

де  $q$  – лічильник рядків повідомлення;

– для наступних інформаційних повідомлень (крім першого та останнього повідомлення):

$$K_i^{36.inm} = \sum_{q=1}^{i-1} K_{qi}^{36} + \sum_{q=i+1}^L K_{iq}^{36}, \quad i = \overline{2, (L-1)},$$

де  $q$  – лічильник стовпців та рядків  $i$ -го повідомлення;

– для останнього інформаційного повідомлення:

$$K_L^{36.inm} = \sum_{q=1}^{L-1} K_{qL}^{36},$$

де  $q$  – лічильник стовпців повідомлення.

Таблиця 2

Матриця коефіцієнтів зв'язності повідомлень

Повідомлення	$A_1$	$A_2$	...	$A_i$	...	$A_L$
$A_1$	0	$K_{12}^{36}$	...	$K_{1i}^{36}$	...	$K_{1L}^{36}$
$A_2$	0	0	...	$K_{2i}^{36}$	...	$K_{2L}^{36}$
...	...	...	...	...	...	...
$A_i$	0	0	...	0	...	$K_{iL}^{36}$
...	...	...	...	...	...	...
$A_L$	0	0	...	0	...	0

Для подальших обчислень пропонується ввести додатковий нульовий рядок, який буде містити значення інтегрованих коефіцієнтів зв'язності цього повідомлення  $K_i^{36.inm}$ , до масиву інформаційних повідомлень  $\Pi_0$ . Масив  $\Pi_0$  отримає вигляд, що наведений у табл. 3 та матиме розмірність  $L \times (M+1)$  (кількість рядків на кількість стовпців).

Таблиця 3

Характеристика інформаційних повідомлень

Параметри	Рядок						
	0	1	2	...	$m$	...	$M$
Ознака Повідомлення	$K_i^{36.inm}$	$a_1$	$a_2$	...	$a_m$	...	$a_M$
$A_1$	$K_1^{36.inm}$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1m}$	...	$a_{1M}$
$A_2$	$K_2^{36.inm}$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2m}$	...	$a_{2M}$
...	...	...	...	...	...	...	...
$A_i$	$K_i^{36.inm}$	$a_{i1}$	$a_{i2}$	...	$a_{im}$	...	$a_{iM}$
...	...	...	...	...	...	...	...
$A_L$	$K_L^{36.inm}$	$a_{L1}$	$a_{L2}$	...	$a_{Lm}$	...	$a_{LM}$

На основі аналізу значень коефіцієнтів зв'язності повідомлень  $K_{ij}^{36}$  у загальному масиві інформаційних повідомлень  $\Pi_0$  визначаються зв'язані за інформаційними ознаками повідомлення, у яких коефіцієнт зв'язності  $K_{ij}^{36}$  більший за порогове значення  $K_{пор}^{36}$ , а інші вибраковуються. Порогове значення  $K_{пор}^{36}$  може бути фіксованим, визначене експертним шляхом, або змінним, що визначатиметься як відсоток від максимального значення  $K_{ij}^{36}$  матриці коефіцієнтів зв'язності повідомлень.

Зв'язані повідомлення, що відібрані, утворюють масив зв'язаних інформаційних повідомлень  $\Pi_{36}$ , який матиме вигляд, що наведений у табл. 3 та матиме розмірність  $N^{36} \times (M+1)$ . Масив  $\Pi_{36}$  складається з коефіцієнтів зв'язності  $K_k^{36.inm}$ ,  $k \leq L$ , окремих повідомлень  $A_k^{36}$  та його інформаційні ознаки  $a_{km}$ :

$$\Pi_{36} = \{A_k^{36}\} = (A_{k0}^{36} = K_k^{36.inm}, \{a_{km}\}),$$

$$k \leq L, \quad m = \overline{1, M}.$$

Масив зв'язаних інформаційних повідомлень  $\Pi_{36}$  формується на основі алгоритму, який складається з декількох кроків.

На першому кроці алгоритму настроюються параметри, а саме масив зв'язаних інформаційних повідомлень  $\Pi_{36}$  обнуляється, індексам присвоюють наступні значення  $i = 1, j = 2$ , а значення кількості зв'язаних елементів обнуляється  $N^{36} = 0$ .

На другому кроці алгоритму з матриці коефіцієнтів зв'язності повідомлень зчитуються значення коефіцієнту зв'язності  $K_{ij}^{36}$  та перевіряється виконання умови  $K_{ij}^{36} \geq K_{пор}^{36}$ . Якщо умова виконується, то наступним є третій крок. В іншому випадку виконується четвертий крок.

На третьому кроці алгоритму перевіряється наявність інформаційних повідомлень  $A_i$  та  $A_j$  в масиві  $\Pi_{36}$ . Якщо повідомлення відсутні в масиві  $\Pi_{36}$ , то вони вносяться до нього. До масиву  $\Pi_{36}$  переносяться дані коефіцієнтів зв'язності повідомлення  $K_i^{36.inm}$  ( $K_j^{36.inm}$ ) та інформаційні ознаки цього повідомлення  $a_{im}$  ( $a_{jm}$ ),  $m = \overline{1, M}$ . Лічильник кількості зв'язаних інформаційних повідомлень змінюється за виразом:

$$N^{36} = \begin{cases} N^{36} = N^{36} + 2, & \text{якщо } A_i, A_j \notin P_{36}; \\ N^{36} = N^{36} + 1, & \text{якщо } A_i \notin P_{36}, A_j \in P_{36} \\ & \text{або } A_i \in P_{36}, A_j \notin P_{36}; \\ N^{36} = N^{36}, & \text{якщо } A_i, A_j \in P_{36}. \end{cases}$$

На четвертому кроці алгоритму здійснюється перехід до наступного стовпця  $i$ -го рядку масиву зв'язаних інформаційних повідомлень  $P_{36}$ . Значення стовпця визначається за виразом:

$$j = \begin{cases} j+1, & \text{якщо } j < L; \\ i+2, & \text{якщо } j = L. \end{cases}$$

Якщо значення стовпця не перевищує максимально можливе  $j \leq L$ , то виконується другий крок алгоритму, в іншому випадку виконується наступний крок.

На п'ятому кроці алгоритму здійснюється перехід до наступного рядка масиву зв'язаних інформаційних повідомлень  $P_{36}$ . Значення рядка визначається за виразом:

$$i = i + 1.$$

Якщо значення рядка менше максимального  $i < L$ , то виконується крок номер два, інакше виконання алгоритму закінчується. Масив зв'язаних інформаційних повідомлень  $P_{36}$  вважається заповненим та матиме розмірність  $N^{36} \times (M + 1)$  (де  $N^{36}$  – кількість рядків, яка визначає кількість зв'язаних елементів;  $(M + 1)$  – кількість стовпців):

$$P_{36} = \{A_k^{36}\} = (A_{k0}^{36} = K_k^{36.inm}, \{a_{km}\}), \\ k = \overline{1, N^{36}}, m = \overline{1, M}.$$

На наступному етапі методичного підходу пропонується методом експертного оцінювання (наприклад, за шкалою Т. Сааті) визначити коефіцієнти важливості інформаційних ознак повідомлень  $K_m$ , значення яких нормуються в інтервалі  $[0,1]$ , тобто виконується умова:

$$\sum_{m=1}^M K_m = 1.$$

Коефіцієнти важливості інформаційних ознак повідомлень можуть бути представлені у табличному вигляді (табл. 4).

Таблиця 4

Коефіцієнти важливості інформаційних ознак повідомлень

Інформаційна ознака	$a_1$	$a_2$	...	$a_m$	...	$a_M$
Коефіцієнт важливості	$K_1$	$K_2$	...	$K_m$	...	$K_M$

Отримані коефіцієнти важливості інформаційних ознак повідомлень  $K_m$  дозволяють провести ранжування інформаційних ознак повідомлень і визначити інформаційні повідомлення з найбільшими коефіцієнтами важливості інформаційних ознак.

Коефіцієнт важливості  $k$ -го інформаційного повідомлення  $K_k^{en}$  на основі коефіцієнтів важливості інформаційних ознак цього повідомлення визначається за виразом:

$$K_k^{en} = \sum_{m=1}^M K_m a_{km}, k = \overline{1, N^{36}},$$

де  $a_{km}$  – інформаційна ознака  $k$ -го повідомлення;

$k$  – порядковий номер повідомлення;

$m$  – порядковий номер інформаційної ознаки.

Значення коефіцієнту важливості інформаційного повідомлення  $K_k^{en}$  знаходиться в інтервалі  $[0,1]$ .

Інформаційні повідомлення з найбільшими значеннями коефіцієнту важливості інформаційного повідомлення  $K_k^{en}$  можуть бути віднесені до ядра відповідного кластера повідомлень.

Повідомлення, що мають найбільші інтегральні показники важливості  $K_k^{en}$  у відповідних кластерах і максимальні інтегровані коефіцієнти зв'язності повідомлень  $K_k^{36.inm}$ , можна вважати центрами відповідних кластерів.

Це дозволяє визначити найбільш важливі та інформативні інформаційні повідомлення, з яких потрібно розпочинати аналіз та видалити повідомлення, що не віднесені до даного кластеру.

Аналіз кластерів інформаційних повідомлень, на відміну від аналізу окремих повідомлень, дозволяє виявити ознаки проведення ІПСО (здійснення інформаційно-психологічного впливу). Такими ознаками можуть бути:

- зміст інформації;
- спрямованість інформації (виявлення цільової аудиторії та її характеристика);
- наявність посилань на джерела інформації в інформаційних матеріалах;
- динаміка представлення інформаційних матеріалів (інтенсивність);
- факти комплексування інформації по різних інформаційним каналам (масованість) (телебачення, радіомовлення, преса, Інтернет, слухи та ін.);
- використання спеціальних прийомів і підходів (психотехнік);
- співпадіння за часом із зламами інформаційної політики цільової аудиторії та із суспільно значущими фактами (датами, подіями);
- опитування представників цільової аудиторії (усно, в Інтернеті) тощо.

## Висновки

Запропонований методичний підхід до кластеризації інформаційних повідомлень, що забезпечує паралельне виконання першого та другого етапів циклу Дж. Бойда при організації протидії негативному інформаційно-психологічному впливу противника. У методичному підході реалізовані методи

експертного оцінювання, кластерного аналізу, теорії множин і матриць, що дозволяє виділити із загального масиву інформаційних повідомлень певний кластер, визначити ядро і центр кластеру, оцінити зв'язність повідомлень у кластері і, у подальшому, формувати пропозиції щодо нейтралізації негативного інформаційно-психологічного впливу інформаційних повідомлень для кожного з кластерів.

## Список літератури

1. Joint Publication 3-13.1 “Joint Doctrine for Command and Control Warfare (C2W)”. – Washington, 7 February 1996. – 101 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.iwar.org.uk/rma/resources/c4i/jp3\\_13\\_1.pdf](http://www.iwar.org.uk/rma/resources/c4i/jp3_13_1.pdf).
2. Ивлев А.А. Основы теории Бойда. Направления развития, применения и реализации: монография / А.А. Ивлев. – Москва, 2008. – 64 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://pentagonus.ru/\\_ld/0/23\\_KES.pdf](http://pentagonus.ru/_ld/0/23_KES.pdf).
3. Денисов А.А. Подавление циклов Бойда: опыт управления военными и политическими конфликтами 1999-2009 гг. / А.А. Денисов // Информационные войны. – 2010. – № 2. – С. 2-13.
4. Денисов А.А. Подавление циклов Бойда: новый принцип управления военными и политическими конфликтами / А.А. Денисов, Е.В. Денисова // Информационные войны. – 2010. – № 3. – С. 2-14.
5. Денисов А.А. Подавление циклов Бойда: полная схема управления постиндустриальным военным и политическим конфликтом / А.А. Денисов, Е.В. Денисова // Информационные войны. – 2010. – № 4. – С. 26-37.
6. Ревуцький А.В. Цикл прийняття рішень в умовах невизначеності – петля “OODA” / А.В. Ревуцький // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2013. – № 3(18). – С. 104-108.
7. Mitchell Mark E. Strategic leverage: information operations and special operations forces / Mark E. Mitchell // Naval postgraduate school Monterey, California. – 1999. – 231 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a360007.pdf>.
8. Brehmer B. The dynamic OODA loop: Amalgamating Boyd’s OODA loop and cybernetic approaches to command and control / B. Brehmer // 10th International Command and Control Research and Technology Symposium. – McLean, VA, 17-21 June 2005. – 15 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.dodccrp.org/events/10th\\_ICCRTS/CD/papers/365.pdf](http://www.dodccrp.org/events/10th_ICCRTS/CD/papers/365.pdf).
9. Angerman W.S. Coming full circle with Boyd’s OODA loop ideas: an analysis of innovation diffusion and evolution / W.S. Angerman. – Air Force Institute of Technology, 2004. – 141 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a425228.pdf>.
10. Руснак І.С. Розвиток форм і способів ведення інформаційної боротьби на сучасному етапі / І.С. Руснак, В.М. Телелим // Наука і оборона. – 2000. – № 2. – С. 18-23.
11. Богданович В.Ю. Моделювання стратегії, орієнтованої на зміну режиму у вибраній країні-мішені через її занурення в хаос, на основі методу функціонально значимих проміжних станів / В.Ю. Богданович // Сучасний захист інформації. – 2015. – № 2. – С. 44-53.
12. Феклістов А.О. Сучасні погляди на місце інформаційних операцій в системах інформаційної боротьби / А.О. Феклістов // Системи озброєння та військова техніка. – 2010. – № 2(22). – С. 25-27.
13. Давыдов Д. Развитие сил информационных операций США до 2020 года / Д. Давыдов // Зарубежное военное обозрение. – 2014. – №4. – С. 3-10.
14. Інформаційно-психологічна боротьба у військовій сфері: монографія / Г.В. Певцов, А.М. Гордієнко, С.В. Залкін, С.О. Сідченко, А.О. Феклістов, К.І. Хударковський. – Х.: Вид. Рожко С.Г., 2017. – 276 с.
15. Інформаційно-психологічні операції Російської Федерації в Україні: моделі впливу та напрями протидії / Г.В. Певцов, С.В. Залкін, С.О. Сідченко, К.І. Хударковський // Наука і оборона. – 2015. – Вип. 2. – С. 28-32.
16. Основні особливості ознак проведення інформаційно-психологічної операції Російської Федерації в АР Крим / Г.В. Певцов, С.В. Залкін, С.О. Сідченко, К.І. Хударковський, А.О. Феклістов, А.В. Антонов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2014. – №. 1(14). – С. 37-39.

## References

1. Joint Publication 3-13.1 (1996), *Joint Doctrine for Command and Control Warfare (C2W)*, Washington, 101 p., available at: [www.iwar.org.uk/rma/resources/c4i/jp3\\_13\\_1.pdf](http://www.iwar.org.uk/rma/resources/c4i/jp3_13_1.pdf) (accessed 7 February 1996).
2. Ivlev, A.A. (2008), “*Osnovy teorii Boyda. Napravleniya razvitiya, primeneniya i realizatsii*” [Fundamentals of the theory of Boyd. Directions of development, application and implementation], Moscow, 64 p., available at: [pentagonus.ru/\\_ld/0/23\\_KES.pdf](http://pentagonus.ru/_ld/0/23_KES.pdf).
3. Denisov, A.A. (2010), “Podavlenie tsiklov Boyda: opyt upravleniya voennymi i politicheskimi konfliktami 1999-2009 gg.” [Suppressing Boyd Cycles: Experience of Managing Military and Political Conflicts in 1999-2009], *Informatsionnye voyny*, No. 2, pp. 2-13.
4. Denisov, A.A. and Denisova, E.V. (2010), “Podavlenie tsiklov Boyda: novyy printsip upravleniya voennymi i politicheskimi konfliktami” [Suppressing Boyd Cycles: new principle of managing military and political conflicts], *Informatsionnye voyny*, No. 3, pp. 2-14.

5. Denisov, A.A. and Denisova, E.V. (2010), "Podavlenie tsiklov Boyda: polnaya shema upravleniya postindustrialnyim voennym i politicheskim konfliktom" [Suppressing Boyd Cycles: complete control scheme of post-industrial military and political conflict], *Informatsionnye voyny*, No. 34, pp. 26-37.
6. Revutskiy, A.V. (2013), "Tsykl pryiniattia rishen v umovakh nevyznachenosti – petlia "OODA" [The cycle of decision-making under conditions of uncertainty is the loop "OODA"], *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, No. 3(18), pp. 104-108.
7. Mitchell, Mark E. (1999), *Strategic leverage: information operations and special operations forces*, Naval postgraduate school Monterey, California, 231 p., available at: [apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a360007.pdf](https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a360007.pdf).
8. Brehmer, B. (2005), The dynamic OODA loop: Amalgamating Boyd's OODA loop and cybernetic approaches to command and control, *10th International Command and Control Research and Technology Symposium*, 15 p., available at: [www.dodccrp.org/events/10th\\_ICCRTS/CD/papers/365.pdf](http://www.dodccrp.org/events/10th_ICCRTS/CD/papers/365.pdf) (accessed 17-21 June 2005).
9. Angerman, W.S. (2004), *Coming full circle with Boyd's OODA loop ideas: an analysis of innovation diffusion and evolution*, Air Force Institute of Technology, 141 p., available at: [apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a425228.pdf](https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a425228.pdf).
10. Rusnak, I.S. and Teleym, V.M. (2000), "Rozvytok form i sposobiv vedennya informatsiynoyi borot'by na suchasnomu etapi" [Development of forms and methods of conducting an information struggle at the present stage], *Science and Defense*, No. 2, pp. 18-23.
11. Bohdanovych, V.Yu. (2015), "Modeliuvannya stratehii, oriientovanoi na zminu rezhymu u vybranii kraini-misheni cherez yii zanurennia v khaos, na osnovi metodu funktsionalno znachymykh promizhnykh staniv" [Modeling a strategy aimed at changing the regime in the selected target country through its immersion in chaos, based on the method of functionally significant intermediate states], *Modern information security*, No. 2, pp. 44-53.
12. Feklistov, A.O. (2010), "Suchasni pohliady na mistse informatsiinykh operatsii v systemakh informatsiinoi borot'by" [The contemporary visions on information operations position in the systems of information fighting], *Systems of Arms and Military Equipment*, No. 2(22), pp. 25-27.
13. Davyidov, D. (2014), "Razvitye syl ynformatsyonnykh operatsyi SSHa do 2020 hoda" [The development of the forces of information operations in the United States until 2020], *Foreign military review*, No. 4, pp. 3-10.
14. Pievtsov, H.V., Hordiienko, A.M., Zalkin, S.V., Sidchenko, S.O., Feklistov, A.O. and Khudarkovskiy, K.I. (2017), "*Informatsiino-psykholohichna borotba u voienii sferi: monohrafiia*" [The information and psychological struggle in the military sphere], Rozhko S.H., Kharkiv, 276 p.
15. Pievtsov, H.V., Zalkin, S.V., Sidchenko, S.O. and Khudarkovskiy, K.I. (2015), "Informatsiino-psykholohichni operatsii Rosiiskoi Federatsii v Ukraini: modeli vplyvu ta napriamy protydii" [Russia's information and psychological operations in Ukraine: models of influence and ways to counter them], *Science and Defense*, No. 2, pp. 28-32.
16. Pievtsov, H.V., Zalkin, S.V., Sidchenko, S.O., Khudarkovskiy, K.I., Feklistov, A.O. and Antonov, A.V. (2014), "Osnovni osoblyvosti oznak provedennia informatsiino-psykholohichnoi operatsii Rosiiskoi Federatsii v Avtonomnii Respublitsi Krym" [The main features signs of information and psychological operation of Russia Federation in Crimea], *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, No. 1(14), pp. 37-39.

Надійшла до редколегії 22.02.2019

Схвалена до друку 12.03.2019

#### **Відомості про авторів:**

##### **Пєвцов Геннадій Володимирович**

доктор технічних наук професор  
заступник начальника Харківського національного  
університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба  
з наукової роботи,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-0426-6768>

##### **Залкін Сергій Володимирович**

кандидат військових наук старший науковий співробітник  
провідний науковий співробітник  
Харківського національного університету  
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-0518-4414>

##### **Сідченко Сергій Олександрович**

кандидат технічних наук старший науковий співробітник  
начальник науково-дослідної лабораторії Харківського  
національного університету Повітряних Сил  
ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-1319-6263>

#### **Information about the authors:**

##### **Hennady Pievtsov**

Doctor of Technical Sciences  
Professor  
Deputy Head of Ivan Kozhedub Kharkiv  
National Air Force University in Science,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-0426-6768>

##### **Sergii Zalkin**

Candidate of Military Sciences  
Senior Research  
Lead Researcher of Ivan Kozhedub Kharkiv  
National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-0518-4414>

##### **Sergii Sidchenko**

Candidate of Technical Sciences  
Senior Research  
Chief of Research Laboratory of Ivan Kozhedub  
Kharkiv National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-1319-6263>

**Хударковський Костянтин Ігорович**  
кандидат технічних наук доцент  
старший науковий співробітник  
старший науковий співробітник Харківського  
національного університету Повітряних Сил  
ім. І. Кожедуба,  
Харків, Україна  
<https://orcid.org/0000-0002-9508-9014>

**Konstantin Khudarkovskij**  
Candidate of Technical Sciences  
Associate Professor  
Senior Research  
Senior Research Associate of Ivan Kozhedub  
Kharkiv National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine  
<https://orcid.org/0000-0002-9508-9014>

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КЛАСТЕРИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ В ХОДЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ ПРОТИВНИКА

Г.В. Певцов, С.В. Залкин, С.А. Сидченко, К.И. Хударковский

*В статье предложен методический подход к кластеризации информационных сообщений, использование которого при выполнении мероприятий по противодействию информационно-психологическим воздействиям противника позволит ускорить выполнение цикла Джона Бойда (петли OODA – Observation, Orientation, Decision, Action). Для ускорения цикла OODA предложено параллельное выполнение первого и второго его этапов. Методический подход реализует методы экспертного оценивания, кластерного анализа, теории множеств и матриц и позволяет выделить из общего массива информационных сообщений (месседжей) необходимый кластер, определить ядро и центр кластера, оценить связность сообщений в кластере и определять, в дальнейшем, способы нейтрализации негативного информационно-психологического воздействия информационных сообщений (месседжей) для каждого из кластеров.*

**Ключевые слова:** информационное сообщение, информационно-психологическое воздействие, информационно-психологическая операция, кластер, цикл Бойда, OODA, Observation–Orientation–Decision–Action.

## METHODOLOGICAL APPROACH TO CLUSTERIZATION OF INFORMATION MESSAGES DURING COUNTERACTION OF INFORMATION AND PSYCHOLOGICAL INFLUENCE OF THE OPPONENT

H. Pievtsov, S. Zalkin, S. Sidchenko, K. Khudarkovskij

*The article proposes a methodical approach to the clustering of information messages, the use of which during the implementation of measures to counter the informational and psychological effects of the enemy will allow to accelerate the implementation of the cycle of John Boyd (loop OODA - Observation, Orientation, Decision, Action). To accelerate the OODA cycle, parallel execution of the first and second stages - Observation and Orientation - is proposed. In this case, clustering of information messages (messages) is proposed to be implemented immediately after their receipt. Methods of expert evaluation, cluster analysis, theory of sets and matrices are implemented in the methodical approach, which allows to select a cluster from a common array of information messages, to determine the core and center of the cluster, to evaluate the connectivity of messages in the cluster, and, in the future, to formulate proposals for the neutralization of the negative informational and psychological impact of information messages for each cluster.*

*The methodological approach involves several stages. So, in each of the incoming information messages, the presence of certain information features is checked. The coefficients of communication of information messages are determined with each other and the integrated connection coefficient of each message from the general mass of information messages is calculated. On the basis of the analysis of the integrated connection coefficients, the messages bound by the information features are determined. The expert estimation method determines the coefficients of the importance of the informational signs of messages. Information messages with the highest values of these coefficients refer to the kernel of the corresponding message cluster. Messages that have the largest integral indexes of importance in the respective clusters and the maximum integrated message factor ratios are considered to be the centers of the corresponding clusters. The approach allows you to identify the most important and informative informational messages from which it is necessary to start analysis and delete those messages that are not assigned to this cluster. This will allow at an early stage to identify the signs of the implementation of information and psychological effects of the enemy, determine the orientation of these information messages and immediately "reject" messages that are not threatened.*

**Keywords:** informational message, informational and psychological influence, informational and psychological operation, cluster, Boyd cycle, OODA, Observation–Orientation–Decision–Action.