

DOI: 10.18372/2225-5036.30.18612

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ З ВИКОРИСТАННЯМ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

**Олександр Войтко, Кирило Петренко,
Роман Пилипенко Тетяна Войтко**

Національний університет оборони України



ВОЙТКО Олександр Володимирович, к. військ. н., доцент

Дата та місце народження: 1976, с. Дзигівка, Вінницька область.

Освіта: Харківський військовий університет, 1999.

Посада: начальник інституту стратегічних комунікацій Національного університету оборони України, Україна.

Наукові інтереси: інформаційна безпека, стратегічні комунікації.

Публікації: більше 80 наукових публікацій, включаючи монографії, підручники, статті та патенти.

E-mail: o.voytko@ukr.net.

Orcid ID: 0000-0002-4610-4476.



ПЕТРЕНКО Кирило Михайлович, доктор філософії

Дата та місце народження: 1983, м. Коростень, Житомирська область.

Освіта: Житомирський військовий інститут ім. С. П. Корольова, 2007.

Посада: начальник науково-дослідної лабораторії управління інформаційною безпекою, Україна.

Наукові інтереси: інформаційна безпека, стратегічні комунікації.

Публікації: більше 10 наукових публікацій, включаючи підручники, статті та патенти.

E-mail: petrenkokirill8881@gmail.com.

Orcid ID: 0000-0001-8420-8981.



ПИЛИПЕНКО Роман Іванович, наставник курсу І4

Дата та місце народження: 1979, м. Черкаси.

Освіта: Академія Бундесверу, 2018.

Посада: наставник курсу І4 інституту професійної військової освіти "Вишкіл лідерів", Україна.

Наукові інтереси: інформаційна безпека, стратегічні комунікації.

Публікації: більше 5 наукових публікацій.

E-mail: rp79som@gmail.com.

Orcid ID: 0009-0005-9729-9612.



ВОЙТКО Тетяна Миколаївна, науковий співробітник

Дата та місце народження: 1979, смт Шумськ, Тернопільська область.

Освіта: Київський університет туризму економіки і права, 2018.

Посада: Науковий співробітник, Науковий центр проблем виховання доброчесності та запобігання корупції у секторі безпеки та оборони, Національний університет оборони України, Україна.

Наукові інтереси: інформаційна безпека, стратегічні комунікації.

Публікації: 9 наукових публікацій, включаючи статті та патенти.

E-mail: t.voytko@ukr.net.

Orcid ID: 0000-0002-4326-0633.

Анотація. Забезпечення національної стійкості значною мірою залежить від розробленої та ефективно впровадженої системи стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних Сил України. Ця система, будучи національного масштабу, відіграє ключову роль у підтримці національної безпеки на всіх рівнях – від загальнодержавного до індивідуального. Основою її ефективності є розгалужена міжвідомча взаємодія та

співробітництво, а також активне використання соціальних мереж як інструменту для досягнення стратегічних цілей. Стаття зосереджена на вивченні методичних підходів до дослідження стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних Сил України через використання соціальних мереж. Метою статті є дослідження методів та засобів побудови системи стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних Сил України з використанням соціальних мереж. Використовуючи комплексні методичні підходи, включаючи аналіз контенту, кластерний аналіз (таксономія) та оцінку впливу інформаційних кампаній на суспільну думку, визначаються критерії та індикатори ефективності використання соціальних мереж. Результати дослідження включають розробку методології для оцінки стратегічних комунікацій, виявлення ефективних стратегій комунікацій в соціальних мережах та пропозиції щодо оптимізації взаємодії з цільовими аудиторіями. Особлива увага приділяється застосуванню кластерного аналізу (таксономія) для оцінки даних ворожого контенту в соціальних мережах, що є новизною в області досліджень стратегічних комунікацій. Цей метод дозволяє не тільки виявляти та аналізувати ворожі інформаційні кампанії, але й розробляти ефективні стратегії протидії. Теоретична та практична значущість дослідження полягає у поглибленому розумінні механізмів впливу стратегічних комунікацій через соціальні мережі та розробці методичних рекомендацій для забезпечення інформаційної безпеки. Висновки статті можуть бути використані для удосконалення стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних Сил України, з метою ефективного протистояння інформаційним загрозам та впливу на суспільну думку в умовах сучасного інформаційного простору.

Ключові слова: інформаційна безпека, комунікаційна діяльність, методи побудови системи стратегічних комунікацій, метод кластерного аналізу (таксономія), графік силуету центроїдного кластеру, дендограма кластеризації, Dotmlrpf, ієрархічна модель, багатокритеріальна оцінка ефективності.

Постановка проблеми

У сучасному світі стратегічні комунікації відіграють ключову роль у підтримці національної безпеки та обороноздатності. Міністерство оборони та Збройні Сили України стикаються з необхідністю адаптуватися до змінюваного інформаційного простору, де соціальні мережі стають потужним засобом впливу на громадську думку, формування відкритого діалогу з громадянським суспільством та забезпечення прозорості військових дій. Водночас, використання соціальних мереж у стратегічних комунікаціях вимагає розробки ефективних методик, які б дозволили не лише досягати поставлених комунікативних цілей, але й враховувати можливі ризики та виклики, зокрема, інформаційні атаки, дезінформацію та пропаганду [1]. Дослідження проблем реалізації стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних сил України з використанням соціальних мереж може бути складним і має враховувати різні методичні підходи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В науковій праці [2] досліджено ієрархічну агломеративну кластеризацію, k-means кластеризацію, моделях сумішей, а потім на кількох пов'язаних темах, про які повинен знати будь-який практикуючий кластерний аналіз. Загалом така природа кластерного аналізу – кожна програма потребує індивідуального аналізу. Тим не менш, кластеризація виявилася неімовірно корисною як дослідницький інструмент аналізу даних.

В статті [3] досліджується використання соціальних мереж для об'єктивного та суб'єктивного аналізу великих груп людей і робить їх найефективнішим інструментом. Крім того, таке часте використання генерує дані, що демонструють важливість дослідження зв'язку між великими даними та соціальними медіа

В науковій публікації [4] дослідження виявляє агресивний контент, який здебільшого розпізнається автоматичними системами та точно ідентифікується шкідливий вміст, написаний регіональними мовами, такими як бенгальська. Щоб компенсувати цей недолік, ця робота представляє новий набір агресивних текстових даних Бенгальської мови (називається

“BAD”) з дворівневою анотацією. На рівні A 14158 текстів позначено як агресивні або неагресивні. У той час як на рівні B, 6807 агресивних текстів класифіковані на релігійні, політичні, вербальні та гендерні класи агресії, кожен з яких містить 2217, 2085, 2043 і 462 тексти відповідно. У цьому документі пропонується метод зваженого ансамблю, включаючи m-BERT, distil-BERT, Bangla-BERT і XLM-R [5], як базові класифікатори для ідентифікації та класифікації агресивних текстів бенгальською мовою. Запропонована модель може переадресовувати ймовірності softmax класифікаторів-учасників залежно від їхніх первинних результатів. Ця техніка зважування дозволила моделі перевершити простий середній ансамбль і всі інші базові лінійні машинного навчання (ML), глибокого навчання (DL). Він набув найвищої ваги [6]: бал 93,43% у завданні ідентифікації та 93,11% у завданні категоризації. Набір даних, розроблений як частина цієї роботи, доступний за адресою: <https://github.com/omar-sharif03/BAD-Bangla-Aggressive-Text-Dataset>.

Мета та постановка завдання дослідження

Метою статті є дослідження методів та засобів побудови системи стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних Сил України з використанням соціальних мереж.

Виклад основного матеріалу дослідження

Теоретичні дослідження сутності кластерного аналізу (таксономії) полягає у визначенні таксономічної відстані між об'єктами спостереження у багатовимірному просторі (складові системи стратегічних комунікацій), за рахунок визначення синтетичного показника вагомості (таксономічного показника), який дозволяє лінійно упорядкувати об'єкти спостереження по їх важливості. У якості вхідних даних для визначення рейтингу показників методом кластерного аналізу використовується така інформація:

- сукупність об'єктів (кількісний склад);
- система критеріїв, яка визначає вагомість об'єкта (типовий склад).

Під час обчислень за методикою оцінки та упорядкованості за вагомістю багатопараметричних об'єктів необхідно отримати:

- упорядковану послідовність об'єктів (рейтинговий список експертів, що оцінювали складові системи стратегічних комунікацій кожної виконуваної функції за базовими компонентами спроможності);
 - кількісну оцінку ступеню вагомості об'єкту (інтегральна оцінка кожного експерта за базовими компонентами спроможності DOTMLFI) [7]. Зіставити множини:

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_i, \dots, \omega_S\}. \quad (1)$$

В свою чергу кожен експерт оцінює функцію носія спроможності за набором критеріїв (базові компоненти спроможності), які визначаються множиною:

$$\Phi = \{\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_j, \dots, \varphi_N\}, \quad (2)$$

де N - загальна кількість критеріїв.

Для i-го експерта, критерії із множини Φ можуть приймати значення:

$$\varphi_j = x_{ij}, \quad (j = \overline{1, N}). \quad (3)$$

Конкретні значення цих критеріїв утворюють матрицю значень критеріїв розмірністю $S \times N$:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1N} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{iN} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{S1} & x_{S2} & \dots & x_{Sj} & \dots & x_{SN} \end{pmatrix}, \quad (4)$$

де рядки матриці X являють собою координати багатопараметричних об'єктів ω_i в N - мірному просторі критеріїв-якостей.

Якщо визначити загальну кількість експертів, які оцінюють окрему функцію носія спроможності, символом S, то їм, як всій сукупності можливо:

$$P_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{iN}). \quad (5)$$

Процесу обчислювань таксономічного показника передують процедура стандартизації матриці X. Ознаки у матриці (1) описують різні якості критеріїв оцінювання, мають різні шкали оцінювання та між собою їх порівняти неможливо. Для стандартизації цих показників необхідно привести показники матриці до відцентрованих безрозмірних значень уї:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \overline{x_j}}{\Delta_j}, \quad (6)$$

$$\overline{x_j} = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^S x_{ij}, \quad (7)$$

$$\Delta_j = \sqrt{\frac{1}{S} \sum_{i=1}^S (x_{ij} - \overline{x_j})^2}, \quad (8)$$

де $\overline{x_j}$ - оцінка математичного очікування критерію φ_j ; Δ_j - оцінка середньоквадратичного відхилення значень критеріїв φ_j .

Після проведеної процедури стандартизації матриця X перетворюється у матрицю Y:

$$Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1j} & \dots & y_{1N} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2j} & \dots & y_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{i1} & y_{i2} & \dots & y_{ij} & \dots & y_{iN} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{S1} & y_{S2} & \dots & y_{Sj} & \dots & y_{SN} \end{pmatrix}. \quad (9)$$

Негативні наслідки стандартизації, виражені у середньому однаковому впливі на відстань між об'єктами, усувається шляхом множення стандартизованих значень критеріїв на відповідні значення вагових коефіцієнтів важливості критеріїв. Вагові коефіцієнти важливості критеріїв визначаються за допомогою методу коефіцієнтів ієрархій.

Послідовність операцій, які виконуються при розрахунках вагових коефіцієнтів важливості критеріїв за допомогою методу коефіцієнтів ієрархій така:

1) визначаються елементи матриці відстаней між критеріями:

$$C = \begin{pmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \dots & \rho_{1j} & \dots & \rho_{1N} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \dots & \rho_{2j} & \dots & \rho_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \rho_{kj} & \dots & \dots \\ \rho_{N1} & \rho_{N2} & \dots & \rho_{Nj} & \dots & \rho_{NN} \end{pmatrix}, \quad (10)$$

де ρ_{kj} - відстань між k-им і j-им критерієм:

$$(k, j = \overline{1, N}); \quad (11)$$

2) визначається за формулою:

$$\rho_{kj} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_{ik} - y_{ij})^2}. \quad (12)$$

Визначається критична відстань шляхом знаходження найменших відстаней у кожному рядку (або стовпчику) матриці відстаней та потім визначається з них найбільше значення:

$$q = \max_j \min_k \rho_{kj}. \quad (13)$$

Для кожного критерію знаходяться усі відстані, які не перевищують критичної відстані:

$$\Theta_j = \{(k, j) \mid \rho_{kj} \leq q; k = \overline{1, N}\}. \quad (14)$$

Складаються отримані відстані для кожного з критеріїв:

$$v_j = \sum_{(k, j) \in \Theta_k} \rho_{kj}. \quad (15)$$

Визначається критерій, для якого обчислена сума відстаней найбільша:

$$v_{\max} = \max_j v_j. \quad (16)$$

Для кожної відстані обчислюються коефіцієнти ієрархії:

$$\eta_j = \frac{v_j}{v_{\max}}. \quad (17)$$

В наступній операції множина усіх критеріїв:

$$\Phi = \{\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_j, \dots, \varphi_N\}, \quad (18)$$

поділяється на "стимулятори", які визначають підмножину I_{st} , та "дестимулятори", які визначають підмножину I_{dest} . Стимуляторами є критерії, що здійснюють позитивний ("стимулюючий") вплив на величину важливості об'єктів, на відміну критеріїв - дестимуляторам, які мають вплив негативний. Розподіл критеріїв на стимулятори та дестимулятори є підставою для визначення еталона важливості, якій являє собою точку в просторі критеріїв:

$$P_0 = (y_{01}, x_{02}, \dots, x_{0n}, \dots, x_{0N}), \quad (19)$$

де:

$$y_{0i} = \begin{cases} \max_i(y_{ij}), & \text{якщо } \varphi_j \in I_{st}; \\ \min_i(y_{ij}), & \text{якщо } \varphi_j \in I_{dest}; \end{cases}$$

Розраховуються відстані між об'єктами спостереження та еталоном важливості P_0 з урахуванням розрахованих коефіцієнтів ієрархії критеріїв η_j :

$$c_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^N \eta_j \cdot (y_{ij} - y_{0j})^2}. \quad (20)$$

Отримані відстані є вихідними даними для обчислення значень таксономічного показника важливості об'єктів (рейтингову оцінку кожного експерта за кожним елементом базових компонентів спроможності DOTMLPFI):

$$d_i = 1 - \frac{c_{i0}}{c_0}, \quad (21)$$

де $c_0 = \bar{c}_0 + 2\sigma$, - коефіцієнт таксономії; $\bar{c}_0 = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^S c_{i0}$ - математичне очікування відстаней до еталону важливості P_0 ; $\sigma = \sqrt{\frac{1}{S} \sum_{i=1}^S (c_{i0} - \bar{c}_0)^2}$ - середнє квадратичне відхилення.

Інтегральна оцінка d_i синтетично характеризує зміни значень показника рейтингу експертів, які оцінювали певну функцію за базовими компонентами спроможності DOTMLPFI. Цей показник можна інтерпретувати так: чим вище його значення, тим вище рейтинг i -го експерта. Також він приймає:

- більші значення при високих показниках критеріїв-стимуляторів та менших значеннях критеріїв-дестимуляторів;
- менші значення при низьких показниках критеріїв-стимуляторів та більших значеннях критеріїв-дестимуляторів.

Для розкриття фізичного змісту таксономічного показника важливості використовується показник умовної важливості. З цієї метою вводиться умовний коефіцієнт перерахунку, для якого визначається значення, рівне зворотному значенню таксономічного показника найменш важливого об'єкту (експерта) в упорядкованій сукупності об'єктів:

$$K^{ym} = \frac{1}{d_{\min}}. \quad (22)$$

Тоді важливість усіх об'єктів (експертів) можна виразити за допомогою показника умовної важливості - в кількості об'єктів з мінімальною важливістю:

$$\gamma_i = K^{ym} \times d_i. \quad (23)$$

Використання показника умовної важливості об'єктів дає змогу визначити показник важливості z -ї зони, як сумарної важливості всіх об'єктів зони:

$$E_z = \sum_{i=1}^S \gamma_i. \quad (24)$$

Результати оцінки важливості об'єктів, отриманих на основі розрахунку значень таксономічного показника, залежать від складу критеріїв, що характеризують ці об'єкти. При визначенні інших функцій складових системи стратегічних комунікацій для кожного носія спроможності оцінки важливості багатопараметричних об'єктів (складові системи стратегічних комунікацій) можуть значно відрізнятися.

Процедура розрахунку інтегральної оцінки на основі застосування статистичних методів обробки та порівнювального багатокритеріального аналізу показників служать для підвищення об'єктивності визначення рейтингу показників за складовими системи стратегічних комунікацій. Застосування даного математичного методу приваблює насамперед тим, що побудова рейтингу ґрунтується не на банальному порівнянні суми балів по критеріях оцінки у кожного об'єкту спостереження, а на розрахунку та порівнянні відстаней між кожним показником матриці спостережень.

Експериментальне дослідження сутності кластерного аналізу (таксономії)

Аналізуючи інформаційні ресурси можна зауважити, що застосування методу таксономії може бути застосований для класифікації інформації щодо реалізації стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних Сил України з застосуванням соціальних мережах.

Таксономія у цьому контексті допоможе створити систематизовану структуру, яка полегшить аналіз та зрозуміння ключових аспектів СТК. Нижче представлено прикладні кроки: методу таксономії. В експерименті досліджуються подібності та відмінності спостережень або об'єктів за допомогою кластерного аналізу в [8]. Дані часто потрапляють у групи (або кластери) спостережень, де характеристики об'єктів в одному кластері схожі, а характеристики об'єктів у різних кластерах відрізняються. Набір інструментів статистики та машинного навчання міс-

тять функції для кластеризації К-середніх та ієрархічної кластеризації.

Кластеризація K-means — це метод поділу, який розглядає спостереження у ваших даних як об'єкти, що мають розташування та відстань один від одного. Він розбиває об'єкти на K взаємовиключних кластерів, щоб об'єкти в кожному кластері були якомога ближче один до одного та якомога далі від об'єктів в інших кластерах [9]. Кожен кластер характеризується центроїдом, або центральною точкою. Звичайно, відстані, які використовуються в кластеризації, часто не представляють просторові відстані.

Ієрархічна кластеризація спосіб дослідження групування ваших даних одночасно на різних масштабах відстані шляхом створення дерева кластерів. Дерево — це не окремий набір кластерів, як у K-means, а скоріше багаторівнева ієрархія, де кластери на одному рівні об'єднуються як кластери на наступному вищому рівні. Це дозволяє вам вирішити, який масштаб або рівень кластеризації є найбільш прийнятним для вашої програми.

Деякі з функцій, використаних у цьому прикладі, викликають вбудовані функції генерації випадкових чисел Matlab [10]. Щоб скопіювати точні результати, показані в цьому прикладі, вам слід виконати наведену нижче команду, щоб встановити генератор випадкових чисел у відомий стан. Якщо ви не встановите стан, ваші результати можуть відрізнитися тривіальним чином, наприклад, ви можете побачити кластери, пронумеровані в іншому порядку. Також існує ймовірність того, що в результаті може бути отримано неоптимальне кластерне рішення (приклад містить обговорення неоптимальних рішень, включаючи способи їх уникнення):

```
rng(6,'twister').
```

Кластеризація даних методом райдужної оболонки ока Фішера [5] за допомогою кластеризації К-середніх. Функція kmeans виконує кластеризацію K-Means, використовуючи ітераційний алгоритм, який призначає об'єкти кластерам так, щоб сума відстаней від кожного об'єкта до його центроїда кластера для всіх кластерів була мінімальною. Використовуючи дані про райдужну оболонку Фішера, він знайде природні групи серед зразків райдужної оболонки на основі розмірів їх чашолистків і пелюсток. Для кластеризації K-means ви повинні вказати кількість кластерів, які ви хочете створити.

Спочатку завантажте дані та викличте kmeans з потрібною кількістю кластерів, установленою на 2, і використовуючи квадрат евклідової відстані. Щоб отримати уявлення про те, наскільки добре розділені отримані кластери, можна побудувати силуетний графік (рис. 1). Графік силуету показує, наскільки близько кожна точка в одному кластері до точок у сусідніх кластерах:

```
load fisheriris
[cidx2,cmeans2] = kmeans(meas,2,'dist','sqeuclidean');
[silh2,h] = silhouette(meas,cidx2,'sqeuclidean');
```

На графіку силуету можна побачити, що більшість точок в обох кластерах мають велике значення силуету, більше 0,8, що вказує на те, що ці точки добре відокремлені від сусідніх кластерів. Однак кожен

кластер також містить кілька точок із низькими значеннями силуету, що вказує на те, що вони знаходяться поблизу точок з інших кластерів.

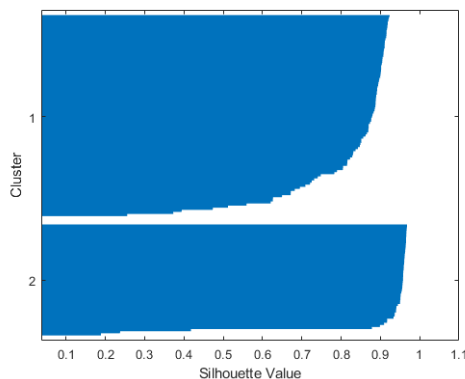


Рис. 1. Графік силуета сполучення двох кластерів

Виявляється, що четверте вимірювання в цих даних, ширина пелюстки, сильно корелює з третім вимірюванням, довжиною пелюстки, і тому тривимірний графік перших трьох вимірювань дає гарне представлення даних, не вдаючись до чотири виміри. Якщо ви побудуєте дані, використовуючи різні символи для кожного кластера, створеного kmeans, ви зможете ідентифікувати точки з невеликими значеннями силуету як точки, близькі до точок з інших кластерів:

```
ptsymb = {'bs','r^','md','go','c+'};
for i = 1:2
    clust = find(cidx2==i);
```

```
plot3(meas(clust,1),meas(clust,2),meas(clust,3),ptsymb{i});
hold on
end
plot3(cmeans2(:,1),cmeans2(:,2),cmeans2(:,3),'ko');
plot3(cmeans2(:,1),cmeans2(:,2),cmeans2(:,3),'kx');
hold off
xlabel('Sepal Length');
ylabel('Sepal Width');
zlabel('Petal Length');
view(-137,10);
grid on .
```

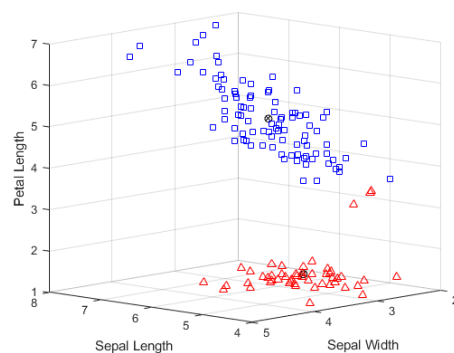


Рис. 2. Графік сполучення центроїдних кластерів

Центроїди кожного кластера нанесені за допомогою хрестиків. Три точки з нижнього кластера (нанесені трикутниками) дуже близькі до точок з верхнього кластера (нанесені квадратами). Оскільки верхній кластер настільки розкиданий, ці три точки розташовані ближче до центроїда нижнього кластера (рис. 2) ніж до центру верхнього кластера, навіть

якщо точки відокремлені від основної маси точок у власному кластері проміжком. Оскільки кластеризація K-означає врахує лише відстані, а не щільність, такий результат може мати місце.

Збільшимо кількість кластерів, щоб побачити, чи зможе kmeans знайти подальшу структуру групування в даних. Цього разу скористайтесь необов'язковим аргументом 'Display' name-value, щоб вивести інформацію про кожну ітерацію в алгоритмі кластеризації:

```

[cidx3,cmeans3] = kmeans(meas,3,'Display','iter');
iter   phase      num      sum
1      1          150     146.424
2      1           5     144.333
3      1           4     143.924
4      1           3     143.61
5      1           1     143.542
6      1           2     143.414
7      1           2     143.023
8      1           2     142.823
9      1           1     142.786
10     1           1     142.754
Best total sum of distances = 142.754.

```

На кожній ітерації алгоритм kmeans перепризначає точки між кластерами, щоб зменшити суму відстаней між точками та центроїдами, а потім повторно обчислює центроїди кластерів для нових призначень кластерів. Зверніть увагу, що загальна сума відстаней і кількість повторних призначень зменшуються на кожній ітерації, поки алгоритм не досягне мінімуму.

Алгоритм, який використовується в kmeans, складається з двох етапів. У наведеному тут прикладі друга фаза алгоритму не зробила жодних перепризначень, що вказує на те, що перша фаза досягла мінімуму лише після кількох ітерацій. За замовчуванням kmeans починає процес кластеризації, використовуючи випадково вибраний набір початкових центроїдів.

Алгоритм kmeans може сходитися до рішення, яке є локальним мінімумом; тобто kmeans може розділяти дані таким чином, що переміщення будь-якої окремої точки до іншого кластера збільшує загальну суму відстаней. Однак, як і з багатьма іншими типами чисельної мінімізації, рішення, яке досягає kmeans, іноді залежить від початкових точок. Тому для даних можуть існувати інші рішення (локальні мінімуми), які мають нижчу загальну суму відстаней. Використовуємо необов'язковий аргумент пари ім'я-значення "Реплікати", щоб перевірити різні рішення. Якщо ми вказуємо більше однієї копії, kmeans повторює процес кластеризації, починаючи з різних випадково вибраних центроїдів для кожної копії. Потім kmeans повертає рішення з найменшою загальною сумою відстаней серед усіх копій:

```

[cidx3,cmeans3,sumd3] =
kmeans(meas,3,'replicates',5,'display','final');
Replicate 1, 9 iterations, total sum of distances = 78.8557.
Replicate 2, 10 iterations, total sum of distances = 78.8557.
Replicate 3, 8 iterations, total sum of distances = 78.8557.
Replicate 4, 8 iterations, total sum of distances = 78.8557.
Replicate 5, 1 iterations, total sum of distances = 78.8514.
Best total sum of distances = 78.8514.

```

Результат показує, що навіть для цієї відносно простої задачі існують неглобальні мінімуми. Кожна

з цих п'яти повторень починалася з іншого набору початкових центроїдів. Залежно від того, звідки він почав, kmeans досяг одного з двох різних рішень. Однак кінцевим рішенням, яке повертає kmeans, є рішення з найменшою загальною сумою відстаней для всіх копій. Третій вихідний аргумент містить суму відстаней у кожному кластері для цього найкращого рішення:

```

sum(sumd3)
ans =

78.8514.

```

Силуетний графік (рис. 3) для цього рішення з трьома кластерами вказує на те, що є один кластер, який добре відокремлений, але два інших кластери не дуже різні:

```
[silh3,h] = silhouette(meas,cidx3,'sqeuclidean');
```

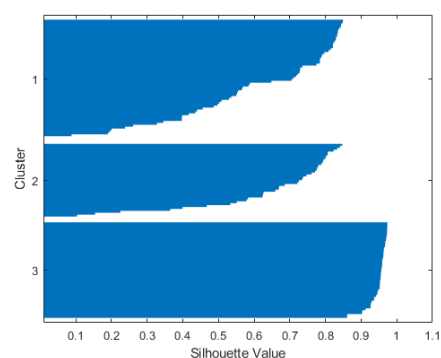


Рис. 3. Графік силуета сполучення трьох кластерів

Звернемо увагу, що порядок кластерів відрізняється від попереднього силуетного графіка. Це тому, що kmeans вибирає початкові призначення кластерів випадковим чином. Побудувавши необроблені дані, ви можете побачити відмінності у формах кластерів, створених за допомогою двох різних відстаней. Два рішення подібні, але два верхні кластери витягнуті в напрямку початку координат при використанні косинусної відстані:

```

for i = 1:3
    clust = find(cidxCos==i);
plot3(meas(clust,1),meas(clust,2),meas(clust,3),ptsymb{i});
    hold on
end
hold off
xlabel('Sepal Length');
ylabel('Sepal Width');
zlabel('Petal Length');
view(-137,10);
grid on.

```

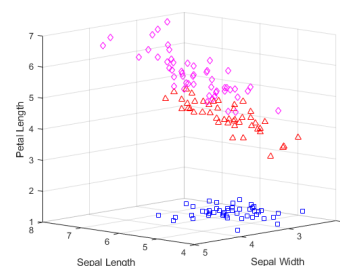


Рис. 4. Графік силуету двокластерного рішення

Ми бачимо, що kmeans відокремив верхній кластер від двокластерного рішення, і що ці два кластери дуже близькі один до одного (рис. 4). Залежно від того, що ви збираєтеся робити з цими даними після їх кластеризації, це трикластерне рішення (рис. 5) може бути більш або менш корисним, ніж попереднє двокластерне рішення. Перший вихідний аргумент із силуету містить значення силуету для кожної точки, які можна використовувати для кількісного порівняння двох рішень. Середнє значення силуету було вищим для двокластерного рішення, що вказує на те, що це краща відповідь виключно з точки зору створення окремих кластерів:

```
[mean(silh2) mean(silh3)]
ans =
    0.8504    0.7357.
```

Згрупуємо ці дані, використовуючи іншу відстань. Косинусна відстань може мати сенс для цих даних, оскільки вона ігноруватиме абсолютні розміри вимірювань і враховуватиме лише їхні відносні розміри. Таким чином, дві квітки різного розміру, але з однаковою формою пелюсток і чашолистків, можуть бути не близькими відносно квадрата евклідової відстані, але будуть близькими відносно косинусної відстані:

```
[cidxCos,cmeansCos] = kmeans(meas,3,'dist','cos');
```

З силуетного графіка видно, що ці скупчення лише трохи краще розділені, ніж ті, які були знайдені за допомогою квадрата евклідової відстані:

```
[silhCos,h] = silhouette(meas,cidxCos,'cos');
[mean(silh2) mean(silh3) mean(silhCos)]
ans =
    0.8504    0.7357    0.7491.
```

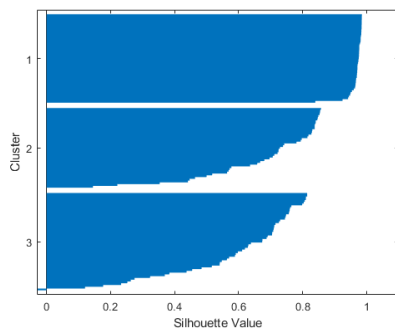


Рис. 5. Графік силуета трьох кластерів

Порядок кластерів відрізняється від попереднього силуетного графіка. Це тому, що kmeans вибирає початкові призначення кластерів випадковим чином. Побудувавши необроблені дані, ви можете побачити відмінності у формах кластерів, створених за допомогою двох різних відстаней. Два рішення подібні, але два верхні кластери витягнуті в напрямку початку координат при використанні косинусної відстані:

```
for i = 1:3
    clust = find(cidxCos==i);
plot3(meas(clust,1),meas(clust,2),meas(clust,3),ptsymb{i});
    hold on
end
```

```
hold off
xlabel('Sepal Length');
ylabel('Sepal Width');
zlabel('Petal Length');
view(-137,10);
grid on.
```

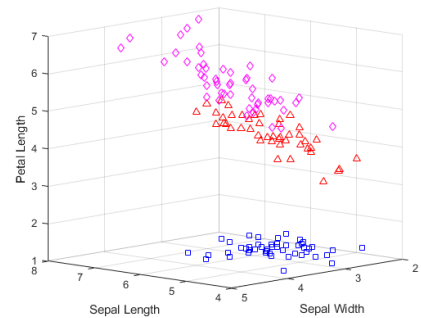


Рис. 6. Графік силуета центроїдних кластерів

Цей графік (рис.6) не включає центроїди кластерів, оскільки центроїд відносно косинусної відстані відповідає напівлінії від початку координат у просторі вихідних даних. Однак ви можете створити графік паралельних координат нормалізованих точок даних, щоб візуалізувати різницю між центроїдами кластерів:

```
lmsymb = {'b-','r-','m-'};
names = {'SL','SW','PL','PW'};
meas0 = meas ./ repmat(sqrt(sum(meas.^2,2)),1,4);
ymin = min(min(meas0));
ymax = max(max(meas0));
for i = 1:3
    subplot(1,3,i);
    plot(meas0(cidxCos==i,:),lmsymb{i});
    hold on;
    plot(cmeansCos(i,:),'k-','LineWidth',2);
    hold off;
    title(sprintf('Cluster %d',i));
    xlim([.9, 4.1]);
    ylim([ymin, ymax]);
    h_gca = gca;
    h_gca.XTick = 1:4;
    h_gca.XTickLabel = names;
end.
```

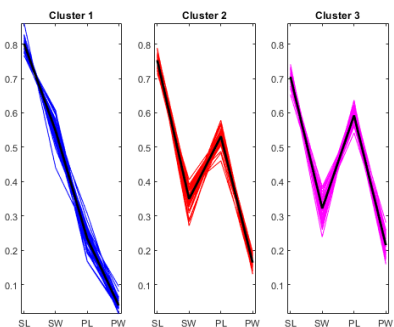


Рис. 7. Графік силуета відображення дерев кластера

З графіка (рис. 7) видно, що зразки з кожного з трьох кластерів мають в середньому чітко різні відносні розміри пелюсток і чашолистків. Перший кластер має пелюстки, які строго менше чашолистків. Пелюстки та чашолистки двох других скупчень перекривають один одного за розміром, однак пелюстки з третього скупчення перекривають більше, ніж другого.

Ви також можете побачити, що другий і третій кластери включають деякі зразки, які дуже схожі один на одного. Оскільки ми знаємо види кожного спостереження в даних, ви можете порівняти кластери, виявлені kmeans, із фактичними видами, щоб побачити, чи мають три види помітно різні фізичні характеристики. Фактично, як показано на наступному графіку, кластери, створені за допомогою косинусної відстані, відрізняються від груп видів лише для п'яти квітів. Усі ці п'ять точок, нанесених зірками, розташовані поблизу межі двох верхніх кластерів:

```
subplot(1,1,1);
for i = 1:3
    clust = find(cidxCos==i);

plot3(meas(clust,1),meas(clust,2),meas(clust,3),ptsymb{i});
    hold on
end
xlabel('Sepal Length');
ylabel('Sepal Width');
zlabel('Petal Length');
view(-137,10);
grid on
sidx = grp2idx(species);
miss = find(cidxCos ~= sidx);
plot3(meas(miss,1),meas(miss,2),meas(miss,3), 'k*');
legend({'setosa','versicolor','virginica'});
hold off
zlabel('Petal Length');
view(-137,10);
grid on
sidx = grp2idx(species);
miss = find(cidxCos ~= sidx);
plot3(meas(miss,1),meas(miss,2),meas(miss,3), 'k*');
legend({'setosa','versicolor','virginica'});
hold off.
```

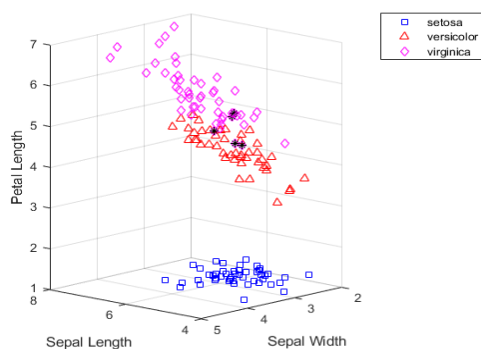


Рис. 8. Кластеризація даних райдужної оболонки Фішера за допомогою ієрархічної кластеризації

Кластеризація K-Means створила єдиний розділ даних райдужної оболонки ока Фішера на рис. 8, але також можна дослідити різні масштаби групування ваших даних. Ієрархічна кластеризація дозволяє зробити саме це, створивши ієрархічне дерево кластерів. Спочатку створимо дерево кластерів, використовуючи відстані між спостереженнями в даних райдужки:

```
eucD = pdist(meas,'euclidean');
clustTreeEuc = linkage(eucD,'average');
```

Кластерна кореляція є одним із способів перевірити, що кластерне дерево відповідає початковим відстаням. Великі значення вказують на те, що дерево добре відповідає відстаням, у тому сенсі, що попарні

зв'язки між спостереженнями корелюють з їхніми фактичними попарними відстанями. Це дерево, здається, досить добре підходить до відстаней:

```
cophenet(clustTreeEuc,eucD)
ans =

    0.8770.
```

Щоб візуалізувати ієрархію кластерів, можна побудувати дендрограму (рис. 9):

```
[h,nodes] = dendrogram(clustTreeEuc,0);
h_gca = gca;
h_gca.TickDir = 'out';
h_gca.TickLength = [.002 0];
h_gca.XTickLabel = [];
```

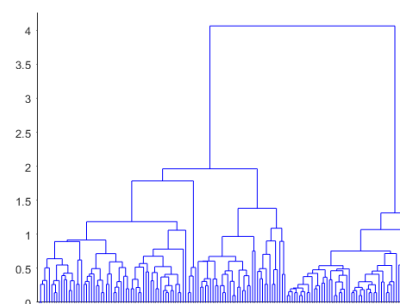


Рис. 9. Дендрограма кластеризації даних

Кореневий вузол у цьому дереві значно вищий за решта вузлів, що підтверджує те, що ви бачили з кластеризації K-Means: є дві великі різні групи спостережень. У кожній із цих двох груп ви можете побачити, що нижчі рівні груп виникають, коли ви розглядаєте все менші й менші масштаби відстані. Існує багато різних рівнів груп різного розміру та різного ступеня відмінності. Виходячи з результатів кластеризації K-Means, косинус також може бути хорошим вибором міри відстані. Отримане ієрархічне дерево є зовсім іншим, що пропонує зовсім інший спосіб розгляду групової структури в даних:

```
cosD = pdist(meas,'cosine');
clustTreeCos = linkage(cosD,'average');
cophenet(clustTreeCos,cosD)
ans =

    0.9360
[h,nodes] = dendrogram(clustTreeCos,0);
h_gca = gca;
h_gca.TickDir = 'out';
h_gca.TickLength = [.002 0];
h_gca.XTickLabel = [];
```

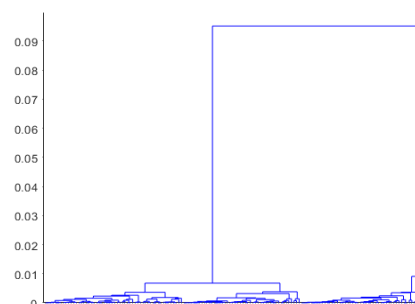


Рис. 10 Дендрограма кластеризації дерев

Найвищий рівень цього дерева поділяє зразки на дві дуже різні групи. Дендрограма (рис. 10) показує, що відносно косинусної відстані міжгрупові відмінності набагато менші порівняно з міжгруповими, ніж у випадку евклідової відстані. Це саме те, що ви очікували б від цих даних, оскільки косинусна відстань обчислює нульову попарну відстань для об'єктів, які знаходяться в тому самому "напрямку" від початку координат. Зі 150 спостереженнями графік захищений, але ви можете зробити спрощену дендрограму, яка не відображає найнижчі рівні:

```
[h,nodes] = dendrogram(clustTreeCos,12); .
```

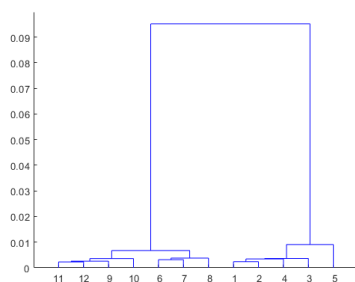


Рис. 11. Дендрограма кластеризації дерев

Три найвищі вузли (рис. 11) в цьому дереві розділяють три групи однакового розміру, а також один зразок (позначений як вузол листа 5), який не знаходиться поруч з іншими:

```
[sum(ismember(nodes,[11 12 9 10]))
sum(ismember(nodes,[6 7 8])) ...
sum(ismember(nodes,[1 2 4 3]))
sum(nodes==5)]
ans =
54 46 49 1.
```

Для багатьох цілей дендрограма може бути достатнім результатом. Однак ви можете піти ще далі та використати функцію кластера, щоб вирізати дерево та явно розділити спостереження на певні кластери, як у випадку з K-Means. Використовуючи ієрархію з косинусної відстані для створення кластерів, укажіть висоту зв'язку, яка розрізатиме дерево нижче трьох найвищих вузлів, і створіть чотири кластери, а потім побудуйте кластеризовані необроблені дані:

```
hidx =
cluster(clustTreeCos,'criterion','distance','cutoff',.006);
for i = 1:5
    clust = find(hidx==i);
plot3(meas(clust,1),meas(clust,2),meas(clust,3),ptsymb{i});
    hold on
end
hold off
xlabel('Sepal Length');
ylabel('Sepal Width');
zlabel('Petal Length');
view(-137,10);
grid on.
```

Цей графік (рис. 12) показує, що результати ієрархічної кластеризації з косинусною відстанню якісно подібні до результатів K-середніх із використанням трьох кластерів. Однак створення ієрархічного дерева кластерів дозволяє відразу візуалізувати те, що по-

требує значних експериментів із різними значеннями K у кластеризації K-Means.

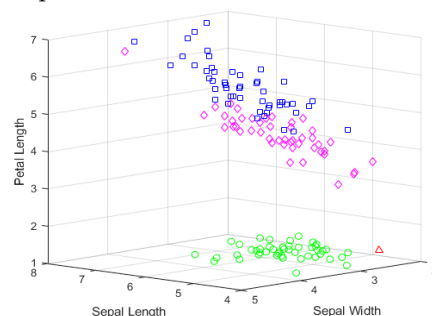


Рис. 12. Графік ієрархічної кластеризації

Ієрархічна кластеризація також дозволяє експериментувати з різними зв'язками. Наприклад, кластеризація даних за допомогою єдиного зв'язку, який має тенденцію зв'язувати об'єкти на більших відстанях, ніж це робить середня відстань, дає зовсім іншу інтерпретацію структури даних:

```
clustTreeSng = linkage(eucD,'single');
[h,nodes] = dendrogram(clustTreeSng,0);
h_gca = gca;
h_gca.TickDir = 'out';
h_gca.TickLength = [.002 0];
h_gca.XTickLabel = []; .
```

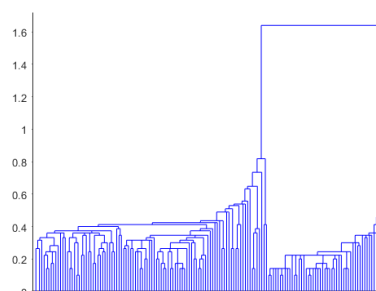


Рис. 13. Дендрограма кластеризації ворожого контенту

Реалізація стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних Сил України з використанням соціальних мереж

Для реалізації стратегічних комунікацій Міністерства оборони та Збройних Сил України пропонується використовувати метод кластерного аналізу (таксономії). З метою досягнення необхідного рівня адекватності одержаних результатів, для визначення напрямків реалізації, необхідно залучати експертів, які є фахівцями зі стратегічних комунікацій. Дана методика заснована з використанням методу оцінювання спроможностей Dotmlrpf, яка використовується в країнах-членах НАТО, а також прийнята в Україні для оборонного планування в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України [11-12]. В основу покладено скорочення акроніму Dotmlrpf, який визначає базові компоненти (складові) спроможностей (Dotmlrpf):

- доктринальна база (Doctrine) - наявність концепцій, настанов, засад застосування, стандартних операційних процедур та інших керівних документів;
- організація (Organization) - наявність організаційної структури відповідних сил і засобів, які створюють відповідну спроможність;

- підготовка (Training) - наявність системи підготовки відповідних сил і засобів, що створюють певну спроможність, індивідуальна та колективна підготовка особового складу, підготовка штабів та військових формувань;

- ресурсне забезпечення (Materiel) - забезпеченість необхідним озброєнням і військовою технікою, обладнанням, запасами матеріально-технічних засобів та витратних матеріалів, а також фінансовими ресурсами;

- якість управління та освіта (Leadership) - наявність системи, яка у всіх сферах забезпечує ефективну управлінську діяльність, наявність належного рівня професійної підготовки керівного складу, персоналу усіх ланок, системи військової освіти та науки, яка забезпечує обґрунтований розвиток та застосування військ (сил);

- персонал (Personnel) - наявність системи, яка забезпечує необхідне та своєчасне комплектування військ (сил) в мирний час та в особливий період, а також поповнення втрат кваліфікованим та мотивованим особовим складом;

- військова інфраструктура (Facility) - наявність об'єктів і окремих споруд, призначених для забезпечення виконання військами (силами) завдань збройної боротьби, а також для розміщення та забезпечення їх життєдіяльності [13];

- взаємосумісність (Interoperability) - спроможність до спільних узгоджених, ефективних та результативних дій з метою досягнення тактичних, оперативних та стратегічних цілей у сфері оборони [14].

Метод оцінювання DOTMLPF-I (Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, Facilities, Interoperability) - це засіб аналізу та оцінки різних аспектів військового потенціалу та ефективності застосування стратегічних комунікацій. Він дозволяє систематично оцінити різні чинники, які впливають на ефективність військових операцій та комунікаційних стратегій він містить рекомендації військовому керівництву за результатами оцінювання.

Разом з цим будь-яке прикладне дослідження, яке має на меті одержання і використання знань про об'єкт дослідження для практичних цілей, у загальному уявленні має передбачати: всебічний аналіз; вибір методів, показників та критеріїв оцінювання; проведення оцінювання за відповідною методикою; перевірку прийнятності отриманих результатів та розроблення рекомендацій (варіантів конструктивних чи технологічних рішень). Отже, для реалізації стратегічних комунікацій слід застосовувати комплексні методи розв'язування багатокритеріальних задач (сформовані шляхом інтеграції експертних і формалізованих методів) та методичні підходи, які даватимуть змогу приймати рішення на основі об'єктивного оцінювання для досягнення максимального результату. В загальному випадку методика реалізації стратегічних комунікацій містить певні етапи.

Етап 1 - виявлення та аналіз чинників (негативних, позитивних, зовнішніх, внутрішніх та ін.), які впливають на реалізацію з метою виявлення наявних та майбутніх проблем.

Етап 2 - визначення або аналіз вимог за базовими компонентами (Dotmlpfi).

Етап 3 - визначення сукупності показників стратегічних комунікацій.

Показники та критерії необхідно обирати за складовими стратегічних комунікацій за результатами визначення структурованої інформації за етапами 1-2, при цьому дотримуватися загальних вимог системного аналізу до результативних показників [15]:

- відповідність показників та критеріїв меті операції;

- повнота;
- вимірність;
- зрозумілість фізичного сенсу;
- ненадмірність;
- чутливість.

Процес вибору критеріїв ефективності, є значною мірою творчим, що потребує в кожному випадку індивідуального підходу.

Як варіант може розглядатись організований набір питань на які необхідно дати відповіді щодо точно сформульованих позицій відповівши стверджувально, або запереченням.

Етап 4 - визначення реалізації стратегічних комунікацій. Для реалізації слід застосовувати метод кластерного аналізу (таксономії), методичні підходи та методики, які даватимуть змогу відповідним посадовим особам приймати раціональні рішення на довгострокову перспективу щодо їх розвитку для досягнення максимального результату на основі об'єктивного оцінювання.

Етап 5 - перевірка вимог, що передбачає уточнення вимог за базовими компонентами (Dotmlpfi).

Етап 6 - перевірка чинників та спроможностей, що передбачає уточнення чинників, які визначають спроможність і впливають на неї (збільшенні або зменшенні) необхідних кількісних та якісних характеристик об'єктів оцінювання, для внесення необхідних змін.

Етап 7 - реалізація СТК, передбачає для Міністерства оборони та Збройних Сил України дієвий інструмент у забезпеченні інформаційної безпеки та ефективності комунікаційних процесів [16-17].

Етап 8 - уточнення чинників, які визначають спроможність і впливають на неї.

Етап 9 - уточнення вимог за базовими компонентами.

Наявність алгоритму та правильний вибір показників підвищують впевненість в отриманні необхідних результатів. Результати, отримані без застосування відповідного алгоритму можливі, але ймовірність цього невелика. На основі обраних етапів пропонуємо блок-схему алгоритму багатокритеріальної реалізації стратегічних комунікацій (рис. 14).

Функціональна схема стратегічних комунікацій (рис. 15) включає різноманітні елементи та процеси, які сприяють ефективній комунікації з цільовими аудиторіями. Процедура підрахунку показників оцінюються за бінарною шкалою:

1) "+" - наявність відповідних умов, зазначених в заголовку таблиці;

2) "-" - відсутність відповідних умов, зазначених в заголовку таблиці. Значення ефективності виводиться як сума значень всіх показників. Результати реалізації складових стратегічних комунікацій узага-

льнюються у відповідну таблицю показників. У підсумку визначається загальний результат, де Q – реалізація системи стратегічних комунікацій; Q1 – реалізація заходів публічної дипломатії; Q2 – реалізація заходів зв'язків з громадськістю; Q3 – реалізація внутрішньої комунікації; Q4 – реалізація заходів інформаційних операцій; Q5 – реалізація заходів психологічних опе-

рацій. Крім основних складових, до системи стратегічних комунікацій також можуть бути віднесені: цивільно-військове співробітництво, розвідувально-інформаційне забезпечення, матеріально-технічне забезпечення, фінансове забезпечення, інші види забезпечення з підготовки та проведення заходів стратегічних комунікацій.

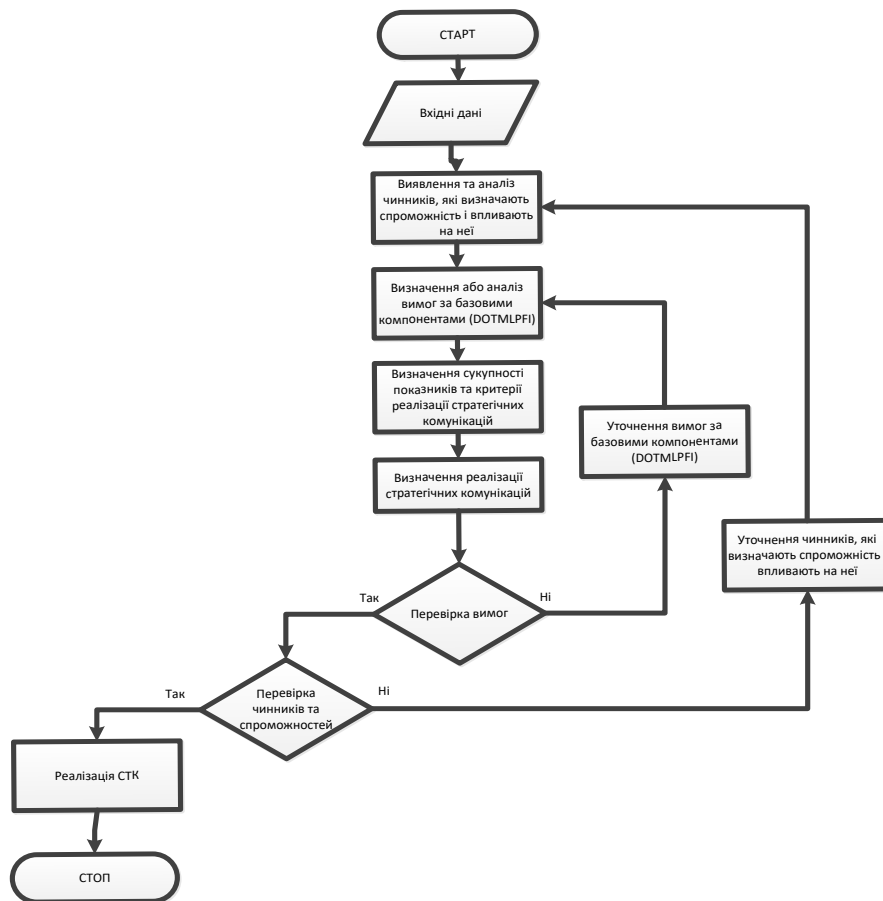


Рис. 14. Блок-схема алгоритму багатокритеріальної реалізації стратегічних комунікацій

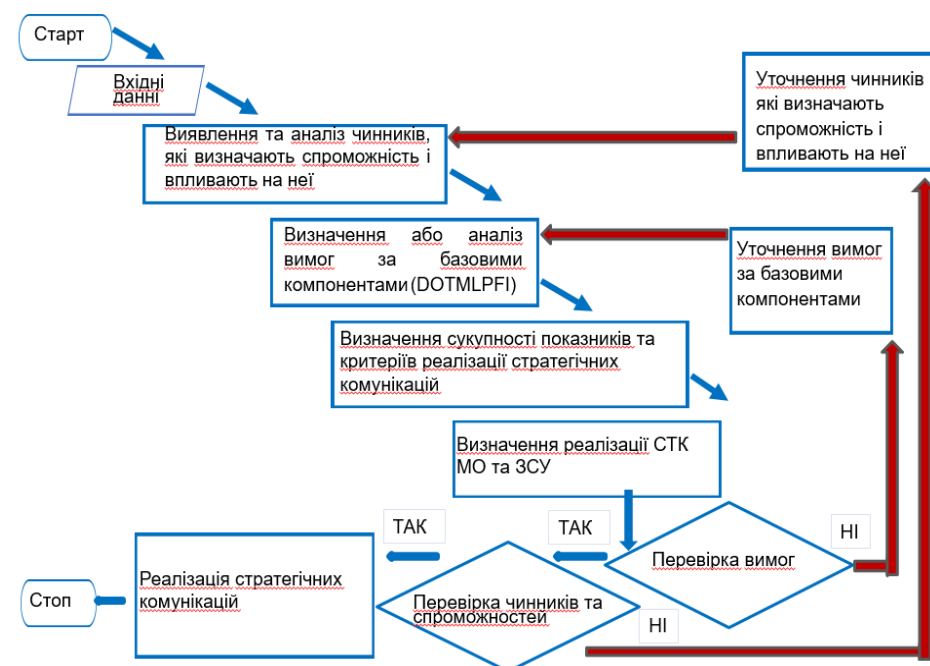


Рис. 15. Функціональна схема стратегічних комунікацій

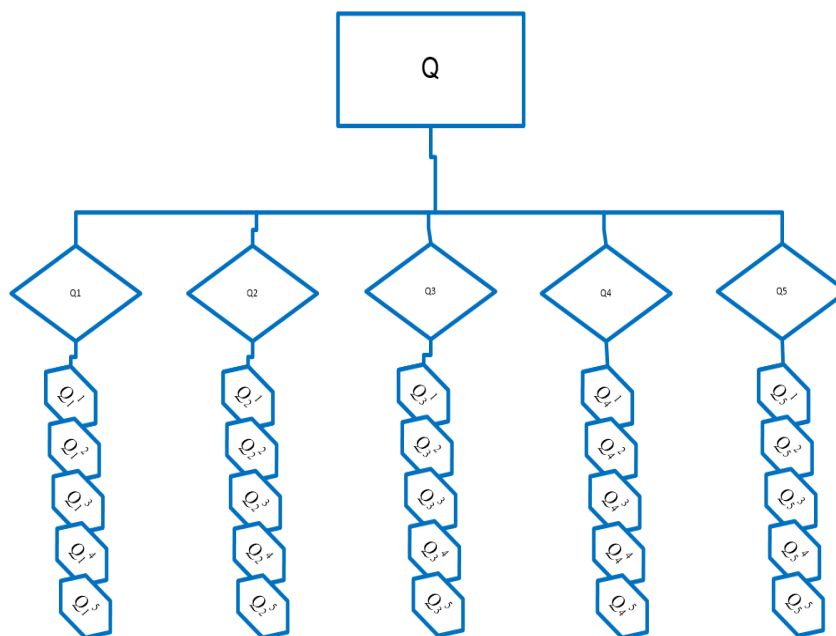


Рис. 16. Структура ієрархічної моделі “МЕДУЗА”

Наведено структурно-ієрархічну модель “Медуза” (рис. 16). Ідея методики зводиться до визначення узагальненого показника Q . Як показано в ієрархічній системі $Q = f(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5)$. У свою чергу кожен складовий показник Q_1, Q_2, \dots, Q_5 залежить від субскладових показників: $Q_1 = f(Q_{1.1}, Q_{1.2}, \dots, Q_{1.5})$, $Q_2 = f(Q_{2.1}, Q_{2.2}, \dots, Q_{2.5})$.

З цього згодом маємо шкалу прийнятності результатів (табл. 1).

Таблиця 1
Шкала прийнятності (бажаності) результатів

0-0,50	Не прийнятна – до 50% показників всіх критеріїв реалізується. Показники ведуть до погіршення обстановки, а заходи не досягають успіху.
0,51-0,8	Прийнятна – від 50% до 80 % показників всіх критеріїв реалізується. Деякі показники не перебувають у встановлених межах і виходять з під контролю.
0,81-1	Висока – більше 80% показників всіх критеріїв реалізується. Заходи досягають успіху.

Висновки. Якісний аналіз часткових критеріїв та ефектів стратегічних комунікацій показує, що вони характеризуються значною кількістю нерівнозначних, суб’єктивних і об’єктивних факторів. Це не дозволяє тільки шляхом логічного аналізу встановити прийнятне за всіма ознаками, з певним ступенем компромісу, рішення щодо реалізації стратегічних комунікацій.

Дану методику можна сформулювати як спосіб структуризації рішень, що приймаються суб’єктом управління щодо реалізації заходів зі стратегічних комунікацій та про практичні кроки з розробки матриці управління за допомогою найкращого набору фінансових, економічних, воєнно-політичних, дипломатичних, інформаційних, геополітичних відповідних заходів. Кожна зі складових стратегічних комунікацій вимагає свого методологічного підходу до її визначення й вироблення до неї вимог. Таким чином,

визначення напрямів стратегічних комунікацій зводиться до обґрунтування методологічних підходів із визначення вимог до кожної складової системи. Запропонований метод кластерного аналізу (таксономії) дає змогу реалізувати стратегічні комунікації для забезпечення інформаційної безпеки та вчасно реагувати на актуальні загрози в Міністерстві оборони, Збройних Силах України і держави в цілому.

Список літератури

- [1]. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року "Про Стратегію інформаційної безпеки": Указ Президента України від 28.12.2021 р. № 685/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/685/2021#Text> (дата звернення: 05.01.2024).
- [2]. Adam Jaeger, David Banks. Cluster analysis: A modern statistical review: First published 19 August 2022. <https://doi.org/10.1002/wics.1597>.
- [3]. Atefeh Hemmati, Hanieh Mohammadi Arznanagh, Amir Masoud Rahmani. A taxonomy and survey of big data in social media: First published 24 July 2023. <https://doi.org/10.1002/cpe.7875>.
- [4]. Omar Sharif, Mohammed Moshui Hoque. Tackling cyber-aggression: Identification and fine-grained categorization of aggressive texts on social media using weighted ensemble of transformers: Neurocomputing. Volume 490, 14 June 2022, pp. 462-481. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2021.12.022>.
- [5]. Avishek Das, Omar Sharif, Mohammed Moshui Hoque and Iqbal H. Sarker. Emotion Classification in a Resource.
- [6]. Iva Vrtaric. DL/ML and NLP guide for beginners. Essential books, courses, and tutorials: published in Artificialis Jan 5, 2023.
- [7]. CD&E Handbook, NATO's ACT. https://www.act.nato.int/wp-content/uploads/2023/05/NATO-ACT-CDE-Handbook_A_Concept_Developers_Toolbox-1.pdf.
- [8]. Statistics and Machine Learning Toolbox. https://www.mathworks.com/help/stats/index.html?s_tid=CRUX_topnav.

[9]. Cluster Data: Cluster data using k-means algorithm in the Live EditorSince R2021b. <https://www.mathworks.com/help/stats/clusterdatatask.html>.

[10]. Random Number: Generate normally distributed random numbers. <https://www.mathworks.com/help/simulink/slref/randomnumber.html>.

[11]. Військовий стандарт 01.056.001 (Видання 1). Стратегічні комунікації. Вимоги до підготовки персоналу (STANAG 6543 Edition 1 / ASCP-01 Edition A, NATO STRATEGIC COMMUNICATIONS (StratCom) TRAINING STANDARDS, IDT). Чинний від 2021-12-09. Вид. офіц. Київ. 67 с.

[12]. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року "Про Стратегію інформаційної безпеки": Указ Президента України від 28.12.2021 р. № 685/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/685/2021#Text> (дата звернення: 16.05.2023).

[13]. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року "Про Стратегію інформаційної безпеки": Указ Президента України від 28.12.2021 р. № 685/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/685/2021#Text> (дата звернення: 17.05.2023).

[14]. Про затвердження Порядку організації та здійснення оборонного планування в Міністерстві оборони України, Збройних Силах України та інших складових сил оборони : Наказ М-ва оборони України від 22. 12. 2020 р. № 484. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0196-21#Text> (дата звернення: 17.05.2023).

[15]. Про Стратегічний оборонний бюлетень України : Рішення Ради нац. безпеки і оборони України від 20.08.2021 р.: станом на 21 верес. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0063525-21#Text> (дата звернення: 16.05.2023).

[16]. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року "Про Стратегію інформаційної безпеки": Указ Президента України від 28.12.2021 р. № 685/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/685/2021#Text> (дата звернення: 16.05.2023).

[17]. Про Річну національну програму під егідою Комісії Україна - НАТО на 2021 рік: Указ Президента України від 11.05.2021 р. № 189/2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/189/2021#Text> (дата звернення: 16.05.2023).

УДК 335/359

Voitko O., Petrenko K., Pelypenko R., Voitko T. Methodological approaches to the research of the problems of implementing strategic communications of the ministry of defense and armed forces of Ukraine using social networks

Abstract. Ensuring national stability largely depends on the developed and effectively implemented strategic communications system of the Ministry of Defense and the Armed Forces of Ukraine. This system, being of a national scale, plays a key role in maintaining national security at all levels – from the national to the individual. The basis of its effectiveness is extensive interdepartmental interaction and cooperation, as well as the active use of social networks as a tool for achieving strategic goals. The article focuses on the study of methodological approaches to the study of strategic communications of the Ministry of Defense and the Armed Forces of Ukraine through the use of social networks. The purpose of the article is to research the methods and means of building a system of strategic communications of the Ministry of Defense and the Armed Forces of Ukraine using social networks. Using complex methodological approaches, including content analysis, cluster analysis (taxonomy) and assessment of the impact of information campaigns on public opinion, criteria and indicators of the effectiveness of social media use are determined. The results of the study include the development of a methodology for evaluating strategic communications, the identification of effective communication strategies in social networks, and proposals for optimizing interaction with target audiences. Special attention is paid to the application of cluster analysis (taxonomy) to evaluate the data of hostile content in social networks, which is a novelty in the field of strategic communications research. This method allows not only to detect and analyze hostile information campaigns, but also to develop effective countermeasures. The theoretical and practical significance of the research lies in the in-depth understanding of the mechanisms of influence of strategic communications through social networks and the development of methodological recommendations to ensure information security. The conclusions of the article can be used to improve the strategic communications of the Ministry of Defense and the Armed Forces of Ukraine, with the aim of effectively resisting information threats and influencing public opinion in the conditions of the modern information space.

Keywords: information security, communication activity, methods of building a strategic communication system, method of cluster analysis (taxonomy), centroid cluster silhouette graph, clustering dendrogram, Dotmlpfi, hierarchical model, multi-criteria evaluation of efficiency.

Войтко Олександр Володимирович, кандидат військових наук, доцент, начальник інституту стратегічних комунікацій Національного університету оборони України.

Oleksandr Voytko, candidate of military sciences, associate professor, head of the Institute of Strategic Communications of the National Defense University of Ukraine.

Петренко Кирило Михайлович, доктор філософії, начальник науково-дослідної лабораторії управління інформаційною безпекою, Україна.

Kyrylo Petrenko, PhD, Head of the Research Laboratory of Information Security Management, Ukraine.

Пилипенко Роман Іванович, наставник курсу L4 інституту професійної військової освіти “Вишкіл лідерів”, Україна.

Roman Pylypenko, instructor of the L4 course of the Institute of Professional Military Education "Leaders' Training", Ukraine.

Войтко Тетяна Миколаївна, науковий співробітник Наукового центру проблем виховання доброчесності та запобігання корупції у секторі безпеки та оборони, Національний університет оборони України.

Tetyana Voytko, researcher at the Scientific Center for the Education of Integrity and Prevention of Corruption in the Security and Defense Sector, National University of Defense of Ukraine.

Отримано 29 лютого 2024 року, затверджено редколегією 1 квітня 2024 року
