

Віталій Анатолійович Савченко (д-р техн. наук, с.н.с., начальник кафедри)

Тарас Михайлович Дзюба (канд. техн. наук, доцент, професор кафедри)

Андрій Володимирович Ревуцький (ад'юнкт)

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ЦЕНТРІВ ГРАВІТАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Ця стаття описує важливість здійснення впливу бойовими елементами на ключові (критичні) елементи противника, що, у свою чергу, порушить їх нормальне функціонування та вплине на функціонування всієї бойової системи противника у війні. У якості інструменту впливу, за досвідом нещодавніх та теперішніх конфліктів, висвітлено актуальність застосування підрозділів сил спеціального призначення разом з підрозділами інформаційно-психологічних операцій. Об'єктами впливу для спільного застосування підрозділів спеціального призначення та інформаційно-психологічних операцій є складні організаційно-технічні структури, які включають як особовий склад (персонал), так і високотехнологічні технічні засоби. При цьому завданнями впливу не є суто фізичне знищення будь-чого з метою виключення об'єкта з процесу функціонування. Мета впливу підрозділами спеціального призначення та інформаційно-психологічних операцій полягає у зміні порядку та процедур функціонування об'єкта з метою використання його у власних цілях, зокрема для досягнення власної інформаційної переваги над противником. Зважаючи на обмеженість ресурсів впливу в такому разі вкрай актуальним є завдання щодо визначення ключових елементів об'єкта впливу з метою їх захоплення (знищення, виведення з ладу, втручання в роботу). Зокрема, у статті висвітлена методика, яка за множиною та кількістю елементів інформаційної інфраструктури об'єкта та зв'язками між цими елементами дозволить визначити ключові (критичні) елементи (центри гравітації) противника для подальшого впливу на них підрозділами спеціального призначення та інформаційно-психологічних операцій.

Ключові слова: центри гравітації; ключові (критичні) елементи; підрозділи спеціального призначення та інформаційно-психологічних операцій; орієнтований граф; об'єкти інформаційної інфраструктури.

Вступ

Переважаюча більшість сучасних воєнних конфліктів повністю відповідає принципам мережецентричної війни.

Основною ідеєю мережецентричної війни є інтеграція всіх сил і засобів в єдиний інформаційний простір, що дозволяє багаторазово збільшити ефективність їх бойового застосування за рахунок синергетичного ефекту [1].

Згідно концепції мережецентричної війни держава, суспільство та збройні сили противника представляються у вигляді різних систем (державного управління, суспільних відносин, управління військами, розвідки, логістики, зв'язку тощо). За умови такого представлення противника в кожній системі теоретично можливо визначити ключові (критичні) елементи, порушення нормального функціонування яких вплине на функціонування всієї системи. Ці елементи називаються центрами гравітації [2].

Здійснення впливу на центри гравітації противника пов'язане з необхідністю проведення спеціальних операцій (диверсійних та диверсійно-розвідувальних). Однак, сьогодні, в умовах інформаційного суспільства, єдиного світового інформаційного простору, на значну кількість

центрів гравітації можна впливати інформаційними заходами [3].

На сьогоднішній день актуальними є питання щодо спільного застосування підрозділів сил спеціального призначення (ССпП) разом з підрозділами інформаційно-психологічних операцій (ІПСО). Загальні питання щодо способів дій таких комбінованих підрозділів розглядаються у роботі [4]. Разом з тим, існує ціла низка питань щодо організації застосування таких комбінованих підрозділів, визначення об'єктів впливу, розподілу сил та засобів за завданнями.

Історія питання налічує цілу низку прикладів, в т.ч. і з нещодавніх подій стосовно анексії Криму Російською Федерацією та проведення антитерористичної операції на сході України.

Одним з найбільш яскравих таких прикладів є взяття під контроль підрозділами спеціального призначення та високо мобільних десантних військ Збройних Сил України Слов'янського телерадіопередавального центру, з якого здійснювалась постійна пропаганда на територію Слов'янського та Краматорського районів Донецької області. Цей центр був одним з ключових елементів в системі російської пропаганди на населення України з метою дестабілізації суспільно-політичної обстановки на

Донбасі. Відновлення контролю над ним дозволило значно знизити можливості системи пропаганди противника. Крім того, відновлення трансляції українських телевізійних та радіоканалів сприяло стабілізації ситуації у цих районах.

Об'єктами впливу для спільного застосування підрозділів СпП та ІПСО є складні організаційно-технічні структури, які включають як особовий склад (персонал), так і високотехнологічні технічні засоби. При цьому завданнями впливу не є суто фізичне знищення будь-чого з метою виключення об'єкту з процесу функціонування. Мета впливу підрозділами СпП та ІПСО полягає у зміні порядку та процедур функціонування об'єкта з метою використання його у власних цілях, зокрема – для досягнення власної інформаційної переваги над противником. Зважаючи на обмеженість ресурсів впливу у такому разі вкрай актуальним є завдання щодо визначення ключових елементів об'єкта впливу з метою їх захоплення (знищення, виведення з ладу, втручання у роботу).

Постановка проблеми. Втілення мережевих технологій у військову сферу спрямоване на підвищення бойових можливостей збройних сил, але вже не лише за рахунок підвищення вогневих, маневрених та інших характеристик індивідуальних зразків озброєння, а, в першу чергу, за рахунок скорочення циклу бойового управління.

Головний зміст ведення бойових дій у єдиному інформаційному просторі полягає не стільки в нових формах і видах ведення бойових дій, скільки у зміні способу управління військами (силами). По суті концепція мережецентричної війни є концепцією управління.

Також на зміст сучасних бойових дій впливають дві суперечливі тенденції: зменшення кількості частин та підрозділів збройних сил і підвищення бойових можливостей окремих високотехнологічних систем озброєння. Сьогодні акцент змістився на мобільність і максимальну реалізацію бойових можливостей невеликих угруповань військ за рахунок поєднання в єдиному інформаційному просторі систем управління, зв'язку, обчислювальної техніки, розвідки і спостереження та засобів вогневого ураження.

Тому, для збільшення ефекту ведення бойових дій у відповідності із теперішніми його рисами та змінами, що відбуваються у світі, військове мистецтво вимагає впровадження нових та ефективних способів дій, що дозволять якомога швидше здобути військову перевагу та, як наслідок, перемогу у збройному протистоянні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження щодо мережецентричної системи управління та необхідності адаптації до неї форм та способів бойових дій були проведені Л.В. Савіним, Р. Арзуманяном та іншими. [5, 6] У своїх працях автори висвітлюють теорію та принципи мережецентричної системи управління й ставлять наголос на те, що сучасна стратегія суттєво

відрізняється від стратегії ХХ сторіччя. Її сутність полягає у використанні непрямих дій, що є сутністю військового мистецтва, основний зміст нових форм військових дій.

Однак, попередніми дослідниками не було розглянуті питання визначення ключових центрів мережецентричної системи управління та ефективного інструменту дій з метою впливу на них.

Мета статті полягає у висвітленні зробленого авторами підходу до визначення центрів гравітації мережецентричної системи управління.

Виклад основного матеріалу дослідження

Будь-який об'єкт впливу можна подати у вигляді складної розподіленої системи, яка складається з множини елементів. Зазначені елементи є неоднорідними і мають різну вагу, здійснюючи різний внесок у загальний процес функціонування системи. Ключовою їх особливістю, у порівнянні з об'єктами інших типів, є активна інформаційна взаємодія між елементами системи. Логічно уявити, що вплив на елементи більшої ваги скоріше призведе до досягнення мети впливу, ніж аналогічний вплив на елементи меншої ваги. Таким чином постає завдання щодо визначення розподілу поля мас об'єкта та визначення центра мас (центра гравітації) взагалі. Поняття маси в цьому аспекті може трактуватися досить широко: це і значимість в ієрархії управління, і ступінь інформаційного впливу, і можливості щодо оброблення інформації та ін.

Для формалізації завдання щодо визначення центра гравітації складного об'єкта інформаційної інфраструктури S позначимо: $S = \{s_i | i = \overline{1, I}\}$, де S – множина елементів інформаційної інфраструктури об'єкта, I – кількість елементів об'єкта.

Окремі елементи об'єкта $s_i, i = \overline{1, I}$ зв'язані один з одним складною мережею зв'язків, за якою здійснюється інформаційний обмін між ними. Якщо представити об'єкт у вигляді деякого графа $G = (V, E)$ з множиною вузлів $V = \{v_i | i = \overline{1, I}\}$ та дуг $E = \{(v_i, v_j) | i, j = \overline{1, I}\}$, то вузли графа позначатимуть елементи системи, а його дуги – зв'язки між цими елементами. Для більш детального розгляду необхідно також встановити, що дуги E мають напрямок, який робить граф орієнтованим (орграфом). При цьому будемо вважати, що перший елемент вектора (v_i, v_j) множини E позначатиме вихідний елемент системи, а другий – вхідний елемент системи.

Зв'язки між елементами графа $G = (V, E)$ можна описати матрицею суміжності $A_G = [a_{i,j}]_{I \times I}$:

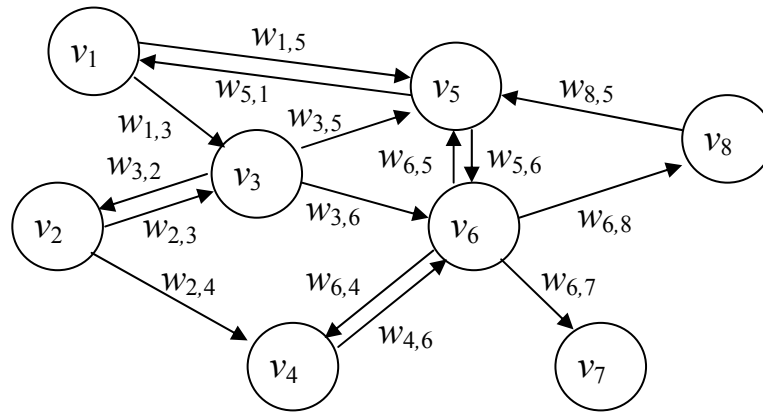


Рис. 1. Приклад об'єкта інформаційної інфраструктури

$$a_{i,j} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } (v_i, v_j) \in E, \\ 0, & \text{у протилежному випадку.} \end{cases}$$

Вузли графа неоднорідні, що вимагає визначити для кожного вузла його вагу у вигляді вектора $M_V = (m_1, m_2, \dots, m_i, \dots, m_l)$. Зазначена вага може відображати роль елемента в ієрархії взаємодії чи управління. Аналогічно необхідно визначити вагу дуг, поставивши у відповідність матриці A_G деяку матрицю $W_A = [w_{i,j}]_{l \times l}$,

елементи якої відобразатимуть інтенсивність зв'язку між елементами системи.

Значення $w_{i,j}$ можуть формуватися на основі знання кількості повідомлень за певний проміжок часу $n_{i,j}$, їхньої середньої тривалості $\bar{\tau}_{i,j}$ (середнього обсягу інформації, яка передається) та інших даних. Таким чином, граф $G = (V, E)$ є навантаженим орграфом, який відображає структуру та зв'язки системи S . Для прикладу, що наведений на рис. 1, вектор $M_V = (m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6, m_7, m_8)$, матриця:

$$W_A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & w_{1,3} & 0 & w_{1,5} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & w_{2,3} & w_{2,4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & w_{3,2} & 0 & 0 & w_{3,5} & w_{3,6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & w_{4,6} & 0 & 0 \\ w_{5,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & w_{5,6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & w_{6,4} & w_{6,5} & 0 & w_{6,7} & w_{6,8} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & w_{8,5} & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Наявність нульової головної діагоналі матриці W_A свідчить про відсутність внутрішніх циклів, тобто елементи мережі не здійснюють внутрішньої обробки інформації. Хоча в загальному випадку можна також врахувати і цей аспект.

Для визначення вагових коефіцієнтів додамо також у вигляді матриці:

кількість повідомлень, якими обмінюються елементи системи за певний проміжок часу середню тривалість повідомлень за відповідними каналами зв'язку

$$N_S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & n_{1,3} & 0 & n_{1,5} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & n_{2,3} & n_{2,4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & n_{3,2} & 0 & 0 & n_{3,5} & n_{3,6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & n_{4,6} & 0 & 0 \\ n_{5,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & n_{5,6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & n_{6,4} & n_{6,5} & 0 & n_{6,7} & n_{6,8} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & n_{8,5} & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$T_S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \bar{c}_{1,3} & 0 & \bar{c}_{1,5} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \bar{c}_{2,3} & \bar{c}_{2,4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \bar{c}_{3,2} & 0 & 0 & \bar{c}_{3,5} & \bar{c}_{3,6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \bar{c}_{4,6} & 0 & 0 \\ \bar{c}_{5,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & \bar{c}_{5,6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \bar{c}_{6,4} & \bar{c}_{6,5} & 0 & \bar{c}_{6,7} & \bar{c}_{6,8} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \bar{c}_{8,5} & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Завдання визначення центру гравітації об'єкта інформаційної інфраструктури S можна сформулювати таким чином

$$(i) = \text{ind} \left[\max_i \left\{ s_i = m_i \left(c^+ \sum_{k=1}^I w_{i,k} + c^- \sum_{l=1}^I w_{l,i} \right) \mid i = \overline{1, I} \right\} \right],$$

де $w_{i,k} = n_{i,k} \bar{c}_{i,k}$, $i, k, l = \overline{1, I}$;

$c^+, c^- \in [0, 1]$ – масштабуючі коефіцієнти, які визначають ступінь важливості вихідних/вхідних повідомлень, $c^+ + c^- = 1$.

ind – операція визначення індексу елемента.

Таким чином, центром гравітації буде елемент об'єкта інформаційної інфраструктури, який має більший добуток ваги самого елемента та сумарної взаємодії з іншими елементами.

У якості об'єкта інформаційної інфраструктури так і його складових елементів,

призначених для впливу з боку підрозділів СпП та ШСО, можуть бути об'єкти будь-якої природи: інформаційні та телекомунікаційні центри, телерадіостанції, органи управління тощо.

Нехай для прикладу, який ілюструється графом на рис. 1, $M_V = (0.6, 0.9, 0.7, 0.6, 0.4, 0.3, 0.5, 0.4)$.

Кількість повідомлень переданих/отриманих за певний проміжок часу становить:

$$N_S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 4 & 0 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 6 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 & 0 & 4 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 12 & 0 & 0 \\ 8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 10 & 9 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

середня тривалість повідомлень становить (с):

$$T_S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 20 & 0 & 15 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 25 & 14 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 8 & 0 & 0 & 17 & 33 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 23 & 0 & 0 \\ 14 & 0 & 0 & 0 & 0 & 18 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 9 & 12 & 0 & 13 & 15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 9 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

У такому випадку значення вагової матриці, яка відображає інтенсивність взаємодії

$$W_A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 80 & 0 & 75 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 75 & 84 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 64 & 0 & 0 & 68 & 231 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 276 & 0 & 0 \\ 112 & 0 & 0 & 0 & 0 & 54 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 90 & 108 & 0 & 26 & 60 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 36 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Не визначаючи пріоритету вихідних повідомлень над вхідними можна встановити

$c^+ = c^- = 0.5$. Отже, можна обчислити значення ваги елементів множини S:

$$W_S = \{50.1, 100.4, 181.3, 135.0, 90.6, 126.8, 6.5, 19.2\}.$$

Результати обчислень показують, що центром гравітації в нашому випадку буде елемент об'єкта під № 3, хоча цей елемент і не мав максимальних параметрів за окремими показниками. Так, за вектором M_V більш вагомим є елемент за № 2, а за матрицею суміжності A_G більш вагомим був би елемент за № 6 (7 каналів зв'язку). Разом з тим наведена методика демонструє достатньо просту можливість визначення важливості окремих елементів у їх взаємозв'язку з іншими елементами, що й відображає особливості об'єктів інформаційної інфраструктури.

Початковими даними для застосування наведеної методики можуть бути:

для визначення елементів об'єкта інфраструктури $S = \{s_i | i = \overline{1, I}\}$ – результати

спостереження за об'єктом (розвідки) протягом деякого часу, що дає можливість встановити характер окремих елементів, відношення всередині структури, порядок їх взаємодії;

для визначення ваги елементів $M_V = (m_1, m_2, \dots, m_i, \dots, m_I)$ – результати експертного оцінювання, що будуються на основі

спостережень (розвідки) та апріорних знань про природу та характеристику об'єкта;

для визначення матриць N_S, T_S – результати розвідки (радіоперехоплення, спостереження, прослуховування).

Результати обчислення W_S дозволяють у подальшому здійснювати розподіл сил та засобів підрозділів СпП та ШСО за об'єктами впливу.

Висновки й перспективи подальших досліджень

Перевагами наведеної методики є: врахування основних ключових факторів об'єкта інформаційної інфраструктури;

одержання результату в чисельній формі, що дозволяє оцінювати ступінь близькості сусідніх елементів, загальний розподіл елементів структури за їх значимістю та ін.;

простота використання.

Напрямок подальших досліджень у зазначеній сфері є вдосконалення методики, яка може враховувати більшу кількість деталей та окремих особливостей об'єктів інформаційної інфраструктури, особливості інформаційного обміну, цінності повідомлень та інші питання.

Література

1. **Cebrowski A.** (December 2003), Military Transformation Strategic Approach. Office of Force Transformation. Washington, DC. 2. **Cebrowski A., Arthur K. and John J. Garstka.** (January 1998) Network-Centric Warfare: Its Origins and Future. U.S. Naval Institute Proceedings. 3. **The Pentagon,** Information Operations, and International Media Development. 2013. Information operations and Terrorism. "A Report to the Center for International Media Assistance".

4. **Mark E.** (1999) Mitchell. Strategic leverage: information operations and special operations forces, Thesis, Naval postgraduate school Monterey, California, 232 p. 5. **Савин Л. В.** Сетевая война. Введение в концепцию / Л. В. Савин; Монография. – Москва : "Евразийское движение". 2011. – 130 с. 6. **Арзуманян Р.** Теория и принципы сетевых войн и операций / Р. Арзуманян // "21-й ВЕК". – 2008. – № 2 (8), – С. 66–127.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕНТРОВ ГРАВИТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Виталий Анатольевич Савченко (д-р техн. наук, с.н.с., начальник кафедры)

Тарас Михайлович Дзюба (канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры)

Андрей Владимирович Ревуцкий (адъюнкт)

Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев, Украина

Эта статья описывает важность осуществления воздействия боевыми элементами на ключевые (критические) элементы противника, что, в свою очередь, нарушает их нормальное функционирование и воздействует на функционирование всей боевой системы противника в войне. В качестве инструмента воздействия, по опыту недавних и сегодняшних конфликтов, раскрыта актуальность совместного использования сил специального назначения вместе с подразделениями информационно-психологических операций. Объектами воздействия (влияния) совместного использования подразделений специального назначения и информационно-психологических операций являются сложные организационно-технические структуры, которые включают как личный состав (персонал), так и высокотехнологические технические средства. При этом заданиями воздействия не будет только физическое уничтожение чего-либо с целью исключения объекта из процесса функционирования. Цель воздействия подразделениями специального назначения и информационно-психологических операций состоит в изменении порядка и процедур функционирования объекта с целью использования его в своих целях, в частности для достижения собственного информационного

преимущественно над противником. Беря во внимание ограниченность ресурса воздействия, в этом случае очень актуальной является задача относительно определения ключевых элементов объекта воздействия (влияния) с целью их захвата (уничтожения, выведения из строя, внедрение в работу). В частности, у статье описана методика, которая по множеству и количеству элементов информационной инфраструктуры объекта и связями между этими элементами позволит определить ключевые (критические) элементы (центры гравитации) противника для дальнейшего воздействия по ним подразделениями специального назначения и информационно-психологических операций.

Ключевые слова: центры гравитации; ключевые (критические) элементы; подразделения специального назначения и информационно-психологических операций; ориентированный граф; объекты информационной инфраструктуры.

GRAVITY CENTERS DETERMINATION OF INFORMATION INFRASTRUCTURE OBJECTS

Vitalii A. Savchenko (Doctor of Technical Sciences, Senior Research Fellow, Chief of a Department)

Taras M. Dziuba (Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of a Department)

Andrii V. Revutskyi (Post Graduate Military Student)

National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovsky, Kyiv, Ukraine

This article describes the importance of impact implementation by militant elements on the key (critical) elements of the enemy, which, in turn, disrupts their normal functioning and impacts on functioning the whole enemy combat system in the war. As an influence instrument, according to the recent and today's conflicts experience, the actuality of Special Forces sharing together with information and psychological operations units was showed. The impact (influence) objects of mutual use of special and information-psychological operations forces are complex organizational and technical structures that include both staff (personal), and high-tech hardware. Upon that the impact tasks will not be only physical destruction of something for the purpose of object expulsion from the operation process. The impact purpose by special and information-psychological operations units is to changing the object's order and functioning procedures for the purpose of using it for own purposes, especially for achieving own information advantage over the enemy. Taking into account the limited impact resource, in this case the actual task is determination of the key elements of impact (influence) object for the purpose of their seizure (destruction, disabling, involving in the work). In particular, the article describes the procedure, which will determine the key (critical) elements (gravity centers) of the enemy according to the elements number of the information object infrastructure and the links between these elements for further impact on them by special and information-psychological operations units.

Keywords: gravity centers; key (critical) elements; Special Operations Forces; information and psychological operations; directed graph; objects of information infrastructure.

References

- 1. Cebrowski A.** (December 2003), Military Transformation Strategic Approach. Office of Force Transformation. Washington, DC.
- 2. Cebrowski A.,** Arthur K. and John J. Garstka. (January 1998) Network-Centric Warfare: Its Origins and Future. U.S. Naval Institute Proceedings.
- 3. The Pentagon,** Information Operations, and International Media Development. 2013. Information operations and Terrorism. "A Report to the Center for International Media Assistance".
- 4. Mark E.** (1999), Mitchell. Strategic leverage: information operations and special operations forces, Thesis, Naval postgraduate school Monterey, California, 232 p.
- 5. Savin L.V.** (2011), Network-centric and network war. Introduction of the concept [Setecentricheskaya i setevaya voyna. Vvedenie v koncepciu], Monjgraphy, "Evraziyskoe dvigienie", Moscow, 130 p.
- 6. Arzumanyan R.** (2008), Theory and principles of network-centric wars and operations. [Teoriya i principii setecentricheskikh voyn i operaciy], "21 VEK", № 2 (8), pp.66–127.

Отримано: 30.09.2014 р.