

УДК 681.375

Д.А. Гриб, І.Г. Дзеверін, О.В. Воробйов

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## ФОРМУВАННЯ МНОЖИНИ АЛЬТЕРНАТИВ ДОЦІЛЬНОГО СКЛАДУ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ УГРУПОВАНЬ, ЩО ЗАЛУЧАЮТЬСЯ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕГРОВАНОЇ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ КЛАСИФІКАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Запропоновано використання результатів наукових досліджень в наукових та науково-технічних пропозиціях щодо створення програмного комплексу автоматизованої системи управління, спрямованого на реалізацію автоматизації прийняття управлінських рішень з вибору доцільного складу структурних елементів угруповань що залучаються до виконання завдань в певному географічному регіоні на основі формування множини альтернатив за допомогою інтегрованої концептуальної класифікаційної моделі з урахуванням фізико-географічних факторів районів де планується застосування військових угруповань

**Ключові слова:** доцільний склад, структурні елементи, фізико-географічні фактори, багатокритеріальний аналіз, нестохастична невизначеність, множина альтернатив.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Досвід війн і збройних конфліктів останніх років показує, що фізико-географічні властивості регіонів формують низку важливих факторів, врахування яких при завчасній підготовці до проведення будь яких операцій з залученням великої кількості особового складу і техніки може значно поліпшити їх кінцевий результат, завдяки визначенню складу підрозділів, що залучаються до виконання завдань. В сучасних умовах достатньо уваги приділяється саме ефективному прогнозуванню результатів операцій і визначенню доцільних структурних елементів військових угруповань з метою успішного вирішення задач з урахуванням особливостей, що склалися у кризових географічних районах [1]. Ефективним слід вважати управління, яке забезпечує своєчасну розробку обґрунтованих, відповідних конкретним умовам обстановки рішень і планів та успішне проведення їх в життя, досягнення високого ступеня реалізації потенційних бойових можливостей військ. Саме тому, ступінь реалізації потенційних можливостей сил та засобів, що залучаються, залежить від різних факторів, в тому числі від факторів фізико-географічної спрямованості [2]. Таким чином від органів управління залежить врахування всіх факторів, необхідних для вироблення рішення. Тобто під ефективністю управління слід розуміти вплив управління на досягнення (за інших рівних умов) кінцевої мети операції. Однак існуючі підходи до вибору доцільного складу структурних елементів військових угруповань на сьогодні не в повній мірі враховують вплив фізико-географічних факторів. Більшість з цих факторів має нестохастичну природу з точки зору місця та часу проведення операції [3]. Визначення основних критеріїв, які впливають на вибір, дозволить на основі втілення в програмний комплекс методів багатокритеріального аналізу реалізувати автоматизовану підтримку прийняття управ-

лінських рішень. Означене дозволяє вважати, що актуальною науковою задачею, є формування множини альтернатив доцільного складу структурних елементів угруповань, що залучаються до виконання завдань в певному регіоні з урахуванням нестохастичної невизначеності кількісних і якісних показників фізико-географічних факторів для систем підтримки управлінських рішень.

**Аналіз останніх публікацій.** Світовим прикладом спроб найбільш широко врахувати вплив фізико-географічних факторів на вибір сил та засобів, що залучаються до проведення операцій, є втілення в бойову діяльність військ новітніх моделей аналізу військових проблем, прогнозування результатів бойових дій, оптимізації структури та проєкції військової сили і підтримки рішень типу "Tam", "Gulf strake", "Taswar", "JWARS", "Spectrum", які використовувались під час останніх воєнних конфліктів у Перській затоці, Афганістані [4].

Фізико-географічні умови регіону описуються множиною факторів. Окремі підмножини цих факторів визначають фізико-географічні особливості. Тому визначення показників (критеріїв), на основі яких слід розглядати формування множини альтернатив доцільного складу структурних елементів угруповань при врахуванні оперативного-тактичних властивостей місцевості та її фізико-географічних характеристик [5].

**Метою статті** є представлення результатів розробки наукових і науково-технічних пропозицій щодо вдосконалення існуючих програмних комплексів автоматизованих систем управління, спрямованих на реалізацію автоматизації прийняття управлінських рішень щодо вибору доцільного складу структурних елементів угруповань що залучаються до виконання завдань в певному регіоні формуванням множини альтернатив за допомогою інтегрованої концептуальної класифікаційної моделі (ІККМ).

### Виклад основного матеріалу

Вибір доцільного складу угруповань з метою виконання завдань в певному районі повинен враховувати його фізико-географічні властивості. Оцінка фізико-географічних властивостей при прийнятті рішення на різних рівнях управління, при виконанні оперативних завдань ЗС України та перелік можливих задач, до виконання яких можуть залучатися угруповання, дозволяють у подальшому розглядати вибір доцільного складу їх структурних елементів. Сформована узагальнена модель формування множини факторів, що враховуються при прийнятті рішення з досягнення завдань, яка включає фізико-географічні, державно-силові, воєнно-економічні, воєнно-політичні, воєнно-правові умови ВГР, що дозволяє формувати науково-обґрунтовану множину показників щодо забезпечення вибору доцільного складу угруповань. На базі моделі запропонована схема визначення оцінки ФГУ ВГР при прийнятті рішення на різних рівнях органів управління.

Розкриваючи поняття альтернатив (стратегій), слід зазначити, що стратегія – будь-яке правило, що приписує певні дії в кожній ситуації процесу прийняття рішення. Формально стратегія – це функція від наявної в даний момент інформації, що набуває значення на множині альтернатив, які доступні в даний момент. Розрізняють чисті, змішані, жорсткі і гнучкі стратегії, а також стратегії поведінки, структура яких і визначає складність проведення досліджень.

При встановленні поняття структури військового угруповання керуємося такими визначеннями. *Структура* – сукупність стійких зв'язків об'єкта, що забезпечує його цільність і тотожність самому собі, тобто збереження основних властивостей при різних зовнішніх та внутрішніх змінах, взаємне розміщення і зв'язок складових частин чого-небудь, побудова.

Під структурним елементом (СЕ) вважаємо частину системи (угруповання), що призначена для виконання певних функцій і неподільну на складові частини при зазначеному рівні розгляду, тобто: військові частини видів, родів військ, спеціальних військ.

Підвищення об'єктивності складання множини альтернатив пропонується здійснювати застосуванням інтегрованої концептуальної класифікаційної моделі.

Для формування суттєвих властивостей альтернатив, що пов'язано з описом їх функціонального складу, в ІККМ, наряду з класифікацією, яка задає родовидові відношення між класами альтернатив, кожна альтернатива описується партитивною класифікацією. Ця класифікація в свою чергу задає СЕ в складі альтернативи і партитивні відношення між ними.

Для використання в ході критеріального опису проблеми вибору ІККМ альтернатив повинна містити опис не тільки суттєвих з точки зору функціонального призначення властивостей альтернатив, але і тих, що можуть розглядатися особою що приймає рішення (ОПР) чи експертами як важливі для врахування інших (не функціональних) аспектів. Такі властивості, на відміну від суттєвих, проявляються в результаті

взаємодії декількох СЕ (військових підрозділів, військових частин) у складі альтернатив, які можуть розташовуватися на їх різних партитивних рівнях.

В зв'язку з необхідністю обліку взаємної залежності властивостей для критеріального опису вибору пропонується при описанні несуттєвих властивостей також задавати їх взаємозв'язок з СЕ альтернатив. Використання таких похідних властивостей, що задаються на декількох СЕ із складу альтернативи, дозволить заміщати групу критеріїв, що сформовані на підставі суттєвих властивостей альтернатив, деяким узагальнюючим критерієм і цим самим мінімізувати критеріальний опис вибору.

Математичний опис ІККМ альтернатив  $A^U$  проведено на основі апарату теорії графів з використанням закономірностей побудови звичайної класифікації [6]. Математична ІККМ альтернатив отримана у вигляді складного графу (рис. 1):

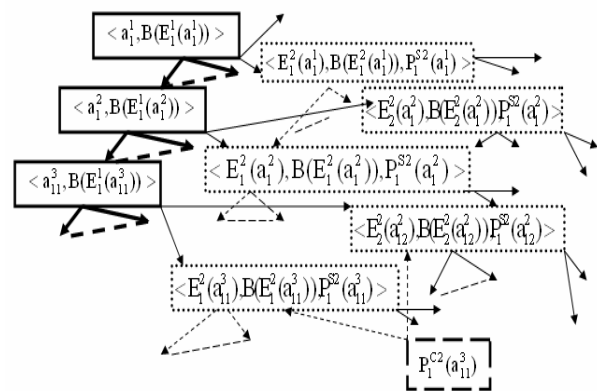


Рис. 1. Схематичне представлення фрагменту ІККМ альтернатив

$$A^U = A \cup \left\{ E_k^m A_s^t \right\}_{m=1, n=1, t=1, s=1}^{N(a_s^t), N^m(a_s^t), N, N^t} \cup \left\{ PK(a_j^i) \right\}_{i=1, j=1}^{N, N^i} \cup \left\{ C_h^g(a_j^i) \right\}_{g=1, i=1, j=1}^{N(a_j^i)-1, N^g(a_j^i), N, N^i}$$

де  $A = (VA, DA)$  – родовидова класифікація (РВК) альтернатив з множиною вершин

$VA = \left\{ \langle a_j^i, B(E_1^i(a_j^i)) \rangle \right\}_{i=1, j=1}^{N, N^i}$ , яка задає альтернативи та їх функціональне значення  $B(E_1^i(a_j^i))$ .

( $N^1=1$  – на першому рівні ієрархії знаходиться один об'єкт  $a_1^1$  – альтернатива-клас, який описує універсальну множину альтернатив);  $DA$  – множина дуг, що задає відношення IS\_A «род-вид».

$E_k^m A_s^t = (VE_k^m A_s^t, DE_k^m A_s^t)$  -РВК СЕ типу  $E_k^m(a_s^t)$ , де  $a_s^t$  – альтернатива, в складі якої вперше був виділений СЕ цього типу,

$$E_k^m A_s^t = \left\{ \langle E_k^m(a_j^i), B(E_k^m(a_j^i)), r(E_k^m(a_j^i)), P_k^{Sm}(E_k^m(a_j^i)) \rangle \right\}_{i=1, j \in J_s}^N - \text{множи-}$$

на СЕ типу  $E_k^m(a_s^t)$  із складу альтернатив  $a_j^i$ , які являються видами альтернативи  $a_s^t$  ( $j \in J_s$ ), де для

кожного СЕ  $E_k^m(a_j^i)$  задане його функціональне призначення  $V(E_k^m(a_j^i))$ , відповідна суттєва властивість  $P_k^{S_m}(E_k^m(a_j^i))$  та осьовий коефіцієнт  $r(E_k^m(a_j^i))$ , який може бути розрахований на підставі відношення «>» старшинства між суттєвими властивостями:

$$\sum_{k=1}^{N^m(a_j^i)} r(E_k^m(a_j^i)) = r(E_i^{m-1}(a_j^i)) \quad (k \in K_i);$$

$$r(E_k^m(a_j^i)) / r(E_k^m(a_j^i)) = k/n; \quad r(E_1^1(a_j^i)) = 1,$$

де  $DE_k^m A_S^1$  – множина дуг, яка задає відношення «род-вид» IS\_A на СЕ.

РВК СЕ надані на рис. 1 графами з пунктирними вершинами і дугами,  $PK(a_j^i) = (VPK(a_j^i), DPK(a_j^i))$  – партитивна класифікація (ПК) альтернативи  $a_j^i$ , де

$$VPK(a_j^i) = \left\{ \begin{array}{l} \langle E_k^m(a_j^i), V(E_k^m(a_j^i)), \\ r(E_k^m(a_j^i)), P_k^{S_m}(E_k^m(a_j^i)) \rangle \end{array} \right\}_{m=1, k=1}^{N(a_j^i), N^m(a_j^i)} -$$

множина, що задає множину СЕ альтернативи.

### Висновки

Формування множини альтернатив за допомогою інтегрованої концептуальної класифікаційної моделі з урахуванням фізико-географічних факторів районів де планується застосування військових угруповань дозволяє визначити доцільний склад їх структурних елементів. Враховуючи певну визначеність і деякі обмеження по кількісному та якісному складу угруповань та визначені завдання, можливо створити оптимальний перелік альтернатив для автоматизації обробки результатів в системі підтримки прийняття управлінських рішень.

Подальші дослідження в цьому напрямку можливо спрямувати на оцінку впливу, крім фізико-географічних факторів, інших факторів (наприклад: воєнно-економічних, воєнно-політичних, соціальних та інших) на визначення доцільного складу структурних елементів ОСШР (структури угруповання) з метою вирішення оперативних завдань в операційній зоні (районі), регіоні.

### Список літератури

1. Наземна операція ВР США і їхніх союзників проти Іраку. ЗВО [Електронний ресурс] / В.В. Владимиров // Заголовок з екрану. - 126 с. - Режим доступу до журналу: <http://attend.to/com>.
2. Дзевєрін І. Метод визначення впливу основних фізико-географічних факторів на формування доцільних структур та складу ОСШР з метою вирішення оперативних завдань в операційному районі / І. Дзевєрін, В. Ковальчук // Системи озброєння і військова техніка. – 2007. – № 2(10). – С. 29-32.
3. Більчук В.М. Метод определения показателей эффективности и риска принятия решений при проведении операции в условиях нестохастической неопределенности / В.М. Більчук // Системи обробки інформації. – 2003. – Вип. 3. – С. 11-22.
4. Огляд – 2004. [Електронний ресурс] - Режим доступу: [http://nvo.ng.ru/wars/2004-09-10/1\\_terrorism.html](http://nvo.ng.ru/wars/2004-09-10/1_terrorism.html)
5. Haggett P. Network models in geography – In: R.J. Chorley, P. Haggett (eds.). Models in geography. – London: Methuen, 1967. – P. 609-670.
6. Нестеренко О.А. Модели, методы и средства классификационного моделирования многокритериальных задач принятия решения / О.А. Нестеренко, Е.Ю. Глубокая, О.Н. Лепеха // ХНУРЕ. Проблеми бионики. – 2006. – №2(65). – С. 71-76.

Надійшла до редколегії 20.11.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Більчук, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ФОРМИРОВАНИЕ МНОЖЕСТВА АЛЬТЕРНАТИВ ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО СОСТАВА СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГРУППИРОВОК, КОТОРЫЕ ПРИВЛЕКАЮТСЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННОЙ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ КЛАССИФИКАЦИОННОЙ МОДЕЛИ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Д.А. Гриб, И.Г. Дзевєрін, О.В. Воробьев

Предложено использование результатов научных исследований в научных и научно-технических предложениях по созданию программного комплекса автоматизированной системы управления, направленного на реализацию автоматизации принятия управленческих решений по выбору целесообразного состава структурных элементов группировок, которые привлекаются к выполнению задач в определенном географическом регионе на основе формирования множества альтернатив с помощью интегрированной концептуальной классификационной модели с учетом физико-географических.

**Ключевые слова:** целесообразный состав, структурные элементы, физико-географические факторы, многокритериальный анализ, нестохастическая неопределенность, множество альтернатив.

## FORMING OF GREAT NUMBER OF ALTERNATIVES OF EXPEDIENT COMPOSITION OF STRUCTURAL ELEMENTOV GROUPMENTS WHICH ARE BROUGHT OVER TO IMPLEMENTATION OF TASKS WITH THE USE OF COMPUTER-INTEGRATED CONCEPTUAL CLASSIFICATION MODEL IN SYSTEMS OF SUPPORT OF ADMINISTRATIVE DECISIONS

D.A. Grib, I.G. Dzeverin, O.V. Vorob'yov

Drawing on the results of scientific researches is offered in scientific and scientific and technical suggestions on creation of programmatic complex of automated control the system, directed on realization of automation of acceptance of administrative decisions on the choice of expedient composition of structural elements of groupments which are brought over to implementation of tasks in a certain geographical region on the basis of forming of great number of alternatives by a computer-integrated conceptual classification model taking into account physiographic.

**Keywords:** expedient composition, structural elements, physiographic factors, multicriterion analysis, unstochastic vagueness, great number of alternatives.