

УДК 355.432:519/718

О.М. Загорка¹, Р.І. Тимошенко¹, В.В. Коваль², В.В. Тюрін¹, І.О. Загорка¹¹ Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ² Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗУ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Розглянуто використання принципів групування заходів, теорії ігор, методів однокритеріального і багатокритеріального аналізу (парето-оптимізації і таксономії) для структурного синтезу систем військового призначення.

Ключові слова: структурний синтез систем, групування заходів, склад систем, способи застосування систем.

Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами

Розвиток збройних сил (ЗС) будь-якої держави неможливий без створення новітніх (удосконалення існуючих) систем збройної боротьби різного призначення. Це підтверджується досвідом локальних війн і збройних конфліктів, у яких широко здійснювалось відпрацьовування питань застосування сучасних систем збройної боротьби. На теперішній час дослідження структур складних систем має особливе значення у зв'язку з реалізацією провідними країнами світу при реформуванні ЗС концепцій мережецентричних війн. Відомо, що реалізація концепцій мережецентричних війн передбачає підвищення бойової ефективності військових формувань та угруповань військ (сил) за рахунок інтеграції за мережевим принципом засобів розвідки, зв'язку і управління, ураження і подавлення об'єктів і військ противника [1]. Технічною основою ведення мережецентричних війн є мережецентричні системи (МЦС) збройної боротьби [2], у складі яких можуть перебувати і вже існуючі системи озброєння. Однак застосування таких систем озброєння у складі МЦС потребує їх удосконалення. Безумовно при створенні і удосконаленні будь-яких систем військового призначення вирішальним є синтез їх структур, що визначає актуальність і практичну спрямованість питання, яке розглядається.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На теперішній час існує багато публікацій, у яких розглядаються організаційні структури систем загального призначення. Інтенсифікація досліджень у даній галузі обумовлена насамперед всього наявністю резервів підвищення ефективності функціонування систем за рахунок оптимізації структур, а також відставанням у розробці науково - обґрунтованих методів їх формування.

Заслуговують уваги праці [3 – 5], у яких в основному розглядаються принципи формування органі-

заційних структур управління. У цих працях розглядається організація як об'єкт (система), який являє собою цілісний комплекс взаємозв'язаних елементів (властивість організаційної складності) та особливу єдність з зовнішнім середовищем [3]. Відповідно [4] термін “організація” розглядається у двох значеннях: як процес організації людей або груп людей для досягнення будь-якої мети, рішення будь-якого завдання; як форма об'єднання людей або груп (структура, підприємство, організація). Основою будь-якої системи управління є організація як система взаємозв'язку тих або інших складових [5]. В [3] наведено сукупність структурних принципів управління (розподіл труда, єдність мети і керівництва, співвідношення централізації та децентралізації, влада і відповідальність, вертикальний і горизонтальні зв'язки), які можуть бути корисними під час синтезу організаційних структур органів військового управління [6].

Практичну спрямованість щодо синтезу організаційних структур управління і підприємств мають роботи [7, 8]. В [7] запропоновано використання методів класифікації для групування заходів, функцій, завдань, ознак та ін., що характеризують функціонування системи (організації), при формуванні організаційних структур управління. Структурні елементи системи (організації) визначаються відносно таких груп. Базова модель синтезу організаційної структури підприємства приведена в [8]. Постановка моделі синтезу організаційних структур підприємств здійснюється через синтез груп взаємозв'язаних робіт. Кожній групі робіт ставиться у відповідність група виконавців, які об'єднуються у підрозділи. Якість організаційної структури оцінюється за сукупністю загальних і часткових показників, які віддзеркалюють відповідність набору обраних завдань-функцій і робіт – цілям і умовам діяльності підприємства. Рівень розвитку організаційної структури підприємства оцінюється за таксономічним показником, який також використовується в [6] для порівняння варіантів організаційних структур органів військового управління.

Під час структурного синтезу технічних систем часто структура описується альтернативними графами [9], які називаються топологічними структурами. Задача визначення оптимальної структури системи здійснюється з використанням методу нелінійного програмування. В [10, 11] формалізація взаємозв'язку між елементами або вузлами під час синтезу структури (зокрема системи управління) також здійснюється на підставі теорії графів.

Наведені в працях [3-11] основні методичні положення можна використовувати і під час синтезу структур систем військового призначення за умовою врахування особливостей їх функціонування (застосування) при виконанні завдань.

Мета статті полягає в розробленні методичних положень синтезу структур систем військового призначення.

Виклад основних положень

Для систем військового призначення характерні структури організаційно-технічного типу, які як елементи містять підрозділи зі штатним озброєнням і військовою технікою. Такими елементами струк-

тури можуть бути підрозділи розвідки, управління, зв'язку, ураження, забезпечення та іншого призначення. Система вогневого ураження противника, система протиповітряної оборони військ і об'єктів, ударна система загальновійськових формувань, система захисту військ і об'єктів від високоточної зброї та ін. можуть розглядатися як системи організаційно-технічного типу. Структурно елементи таких систем об'єднуються в одне ціле для виконання поставлених бойових завдань.

Корисним є розробка загальних методичних положень синтезу структур різноманітних систем військового призначення організаційно-технічного типу.

Під час синтезу структури насамперед необхідно визначити завдання-функції і заходи, які повинні виконуватися системою для досягнення мети за призначенням. Завдання – функції системою виконуються проведенням відповідних заходів. При визначенні завдань-функцій і заходів доцільно враховувати можливість використання систем військового призначення у складі МЦС збройної боротьби. Схема взаємозв'язку мети, завдань-функцій, заходів і структури системи показано на рис. 1.

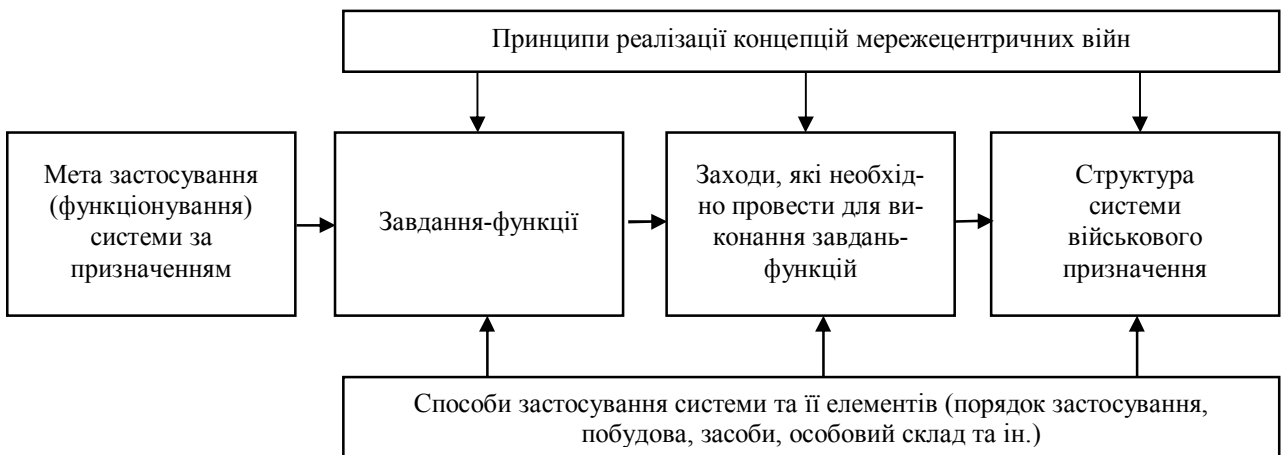


Рис. 1. Схема взаємозв'язку мети, завдань-функцій, заходів і структури системи

Наприклад, для ударної системи (призначеної для ураження військ і об'єктів противника) характерними є такі умовні завдання-функції:

- розвідувально-інформаційна;
- підготовка до бойових дій, зокрема розробка плану і розроблення замислу бойових дій;
- управління силами і засобами;
- безпосереднє ураження військ і об'єктів противника;
- забезпечення бойових дій;
- відновлення сил і засобів;
- забезпечення повсякденної діяльності.

Заходи, які повинні проводитися для виконання завдань-функцій, взаємопов'язані. Частина з них звичайно буде проводитися в інтересах виконання декількох завдань-функцій. Крім того, частина заходів за сутністю робіт, що повинні виконуватися, має загал-

льний характер. Тому при структурному синтезі системи необхідно здійснювати групування заходів. Основа відомих принципів групування полягає у визначенні сукупності взаємно зв'язаних або сумісно виконуваних заходів відносно конкретного завдання-функції системи. Для системи військового призначення це може виконуватися з використанням евристичних методів або методів експертного оцінювання.

При використанні для групування заходів евристичних методів аналізуються структури побудови існуючих систем подібних за призначенням. Заходи, що проводяться структурними елементами (підрозділами) таких систем є основа при групуванні заходів під час синтезу структури нової системи.

При використанні методів експертного оцінювання кількісно визначається ступінь взаємозв'язку заходів [8], наприклад, у балах, що дозволяє формалі-

зувати задачу групування та визначити, які групи (підрозділи) доцільно мати в структурі системи військового призначення і як вони повинні брати участь у виконанні завдань-функцій. При формуванні груп необхідно враховувати порогові значення ступеня взаємозв'язку заходів. Експертами розглядаються m завдань-функцій $(i=\overline{1,m})$, кожна з яких виконується проведенням n_i заходів $(j=\overline{1,n_i})$, і враховуються принципи групування. До основних з них відносяться:

- групування за процесами, що відбуваються при застосуванні системи та її елементів;
- врахування специфічних особливостей проведення заходів для виконання завдань-функцій;
- групування за часом застосування;
- врахування ефективності застосування (функціонування) системи та її елементів;
- групування за сферами застосування, за типами об'єктів ураження та способами дій противника;
- врахування місць розташування елементів системи, їх можливої підпорядкованості та ін.

Усього експертами розглядається R заходів

$$R = \sum_i n_i, \quad i = \overline{1,m}. \quad (1)$$

Результати експертного оцінювання ступеня взаємозв'язку заходів для поліпшення аналізу зводяться у табл., вид якої показано на рис. 2.

У табл. індекси при ступенях взаємозв'язку заходів позначають: нижні – номери заходів, що аналізуються експертами; верхні – номери завдань-функцій, яким належать ці заходи. Показана табл. є квадратна матриця. Кількість значущих її елементів визначається за формулою

$$C = \frac{R(R-1)}{2} \quad (2)$$

При залученні для оцінювання ступеней взаємозв'язку заходів групи з декількох експертів числове значення судження визначається як геометричне середнє окремих суджень експертів.

Результати експертного оцінювання ступеней взаємозв'язку заходів, які проводяться для виконання завдань-функцій, дозволяють їх згрупувати відповідно з встановленими принципами групування і тим самим визначити підрозділи, які доцільно мати у структурі системи. Але для визначення саме структури системи необхідно залучати інші методи, у тому числі евристичні, які ґрунтуються на врахуванні досвіду побудови подібних систем.

№ завдань-функцій, № заходів	$i = 1$					$i = 2$				...	$i = m$			
	$J=1$	$J=2$...	$j=n_1$		$J=1$	$J=2$...	$J=n_2$			$J=1$	$J=2$	...	$J=n_m$
$i = 1$	$J=1$	–	a_{12}^{11}	...	$a_{1n_1}^{11}$	a_{11}^{12}	a_{12}^{12}	...	$a_{1n_2}^{12}$	...	a_{11}^{1m}	a_{12}^{1m}	...	$a_{1n_m}^{1m}$
	$J=2$	–	–	...	$a_{2n_1}^{11}$	a_{21}^{12}	a_{22}^{12}	...	$a_{2n_2}^{12}$	...	a_{21}^{1m}	a_{22}^{1m}	...	$a_{2n_m}^{1m}$
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	...	•	•	•	•
	$j=n_1$	–	–	...	–	$a_{n_1 1}^{12}$	$a_{n_1 2}^{12}$	...	$a_{n_1 n_2}^{12}$	...	$a_{n_1 1}^{1m}$	$a_{n_1 2}^{1m}$	...	$a_{n_1 n_m}^{1m}$
$i = 2$	$J=1$	–	–	...	–	–	a_{12}^{22}	...	$a_{1n_2}^{22}$	...	a_{11}^{2m}	a_{12}^{2m}	...	$a_{1n_m}^{2m}$
	$J=2$	–	–	...	–	–	–	...	$a_{2n_2}^{22}$	...	a_{21}^{2m}	a_{22}^{2m}	...	$a_{2n_m}^{2m}$
	•	•	•	•	•	•	•	...	•	...	•	•	...	•
	$j=n_2$	–	–	...	–	–	–	...	–	...	$a_{n_2 1}^{2m}$	$a_{n_2 2}^{2m}$	...	$a_{n_2 n_m}^{2m}$
...	•	•	•	•	•	•	•	•	•	...	•	•	•	•
$i = m$	$J=1$	–	–	...	–	–	–	...	–	...	–	a_{12}^{mm}	...	$a_{1n_m}^{mm}$
	$J=2$	–	–	...	–	–	–	...	–	...	–	–	...	$a_{2n_m}^{mm}$
	•	•	•	...	•	•	•	...	•	...	•	•	...	•
	$j=n_m$	–	–	...	–	–	–	...	–	...	–	–	...	–

Рис. 2. Вигляд таблиці результатів експертного оцінювання ступеня взаємозв'язку заходів

Часто при структурному синтезу системи здійснюється порівняльне оцінювання їх альтернативних варіантів [7 – 11], які створюються на підставі групування заходів для виконання поставлених завдань-функцій. Такий підхід цілком прийнятний і для структурного синтезу систем військового призначення.

У той же час не виключається підхід, коли спочатку синтезу розглядається тільки одна конкретна структура системи, яка визначена на підставі групування заходів.

Визначення раціональної структури системи здійснюється за сукупністю показників, які характеризують: ефективність функціонування (застосування) системи та її структурних елементів; витрати на створення, утримання і застосування системи та інші властивості. Тобто вважається, що структура повинна оцінюватися за показниками, що і сама система [9]. Відомо, що показники ефективності повинні задовольняти чотирьом вимогам, а саме: відповідати цілям і завданням функціонування (застосування) системи; мати ясне фізичне розуміння; бути чутливими до умов функціонування (застосування) системи і рішень, що приймаються; бути зручними для обчислень і використання. Ефективність функціонування (застосування) системи звичайно оцінюється ймовірностями виконання цілей і завдань або математичними сподіваннями результатів функціонування (застосування). Для оцінювання ефективності функціонування (застосування) структурних елементів системи використовуються ті ж показники, а також їх внески в загальну ефективність системи, яка звичайно вважається за узагальнений показник. Для отримання числових значень показників ефективності систем військового призначення переважно використовуються математичні моделі.

Для підходу, який передбачає розгляд спочатку синтезу одного варіанта структури системи, блок-схема методики приведена на рис. 3. Методикою передбачається порівняння значень показників з установленними критеріями (блок 8). Порівнюватися можуть всі показники (узагальнені і часткові) [8] або декілька основних показників. Коли умови порівняння виконуються, структура системи вважається прийнятною. Коли не виконуються, здійснюється перевірка реальності виконання системою мети застосування (функціонування) (блок 9). При позитивному оцінюванні реальності виконання мети здійснюється коригування групування заходів (блок 4) і відповідно структури системи (блок 5). При негативному оцінюванні уточнюється мета застосування (функціонування) системи (блок 1) і повністю повторюється синтез її структури. Процедура синтезу повторюється до моменту виконання умов перевірки (блок 8).

Таким чином шляхом послідовного уточнення початкової структури здійснюється її синтез.

За результатами групування заходів і враху-

вання результатів аналізу структур побудови систем, подібних за призначенням, може формуватися декілька або безліч альтернативних варіантів структури системи військового призначення.

Звичайно структурний синтез системи передбачає визначення і складу структурних елементів (компонентів, підрозділів). У той же час при визначенні складу системи її структура може вважатися відомою. При цьому для формування варіантів складу системи може застосовуватися метод планування експериментів, а для визначення доцільного варіанта (способу) застосування системи – принципи теорії ігор [14]. При необхідності структурного синтезу системи формування варіантів структури, як відзначалось раніше, доцільно здійснювати на підставі групування заходів, що повинні бути проведені для виконання завдань-функцій. Одночасно з формуванням варіантів структури системи визначається склад її елементів та системи у цілому.

Порівняння альтернативних варіантів структури системи військового призначення може здійснюватися з використанням як однокритеріальних, так і багатокритеріальних методів аналізу.

Під час однокритеріального аналізу альтернативи порівнюються за одним із основних показників при обмеженнях, які накладаються на решту показників [12]. Загалом під час вибору раціонального варіанта структури системи можна застосувати три типи математичної постановки задачі [13]:

$$E \geq E_{\text{зад}} \text{ при } B = B_{\text{min}} ;$$

$$E = E_{\text{max}} \text{ при } B \leq B_{\text{зад}} ; \quad (3)$$

$$E = E_{\text{max}} \text{ при відсутності обмежень на показник } B,$$

де E – ефективність застосування (функціонування) системи військового призначення; B – обсяг ресурсів.

Для вибору раціонального варіанта системи може також використовуватися відношення двох показників, які характеризують об'єм витрачених ресурсів і ефективність застосування (функціонування) системи

$$W = \frac{B}{E} . \quad (4)$$

У той же час необхідно відзначити, що однокритеріальний аналіз не може у повній мірі забезпечити вибір збалансованого варіанта структури системи військового призначення. А саме такого варіанта структури, при якому співвідношення між елементами (компонентами, підрозділами) дозволяють виконувати завдання з потрібною ефективністю при мінімальних втратах (витратах) або з максимальною ефективністю при обмежених (заданих) втратах (витратах). Це пояснюється тим, що не враховуються показники, які характеризують застосування (функціонування) структурних елементів системи, їх внески у загальну ефективність застосування (функціонування) системи. Тому для структурного синтезу системи доцільно застосовувати методи багатокритеріального аналізу.

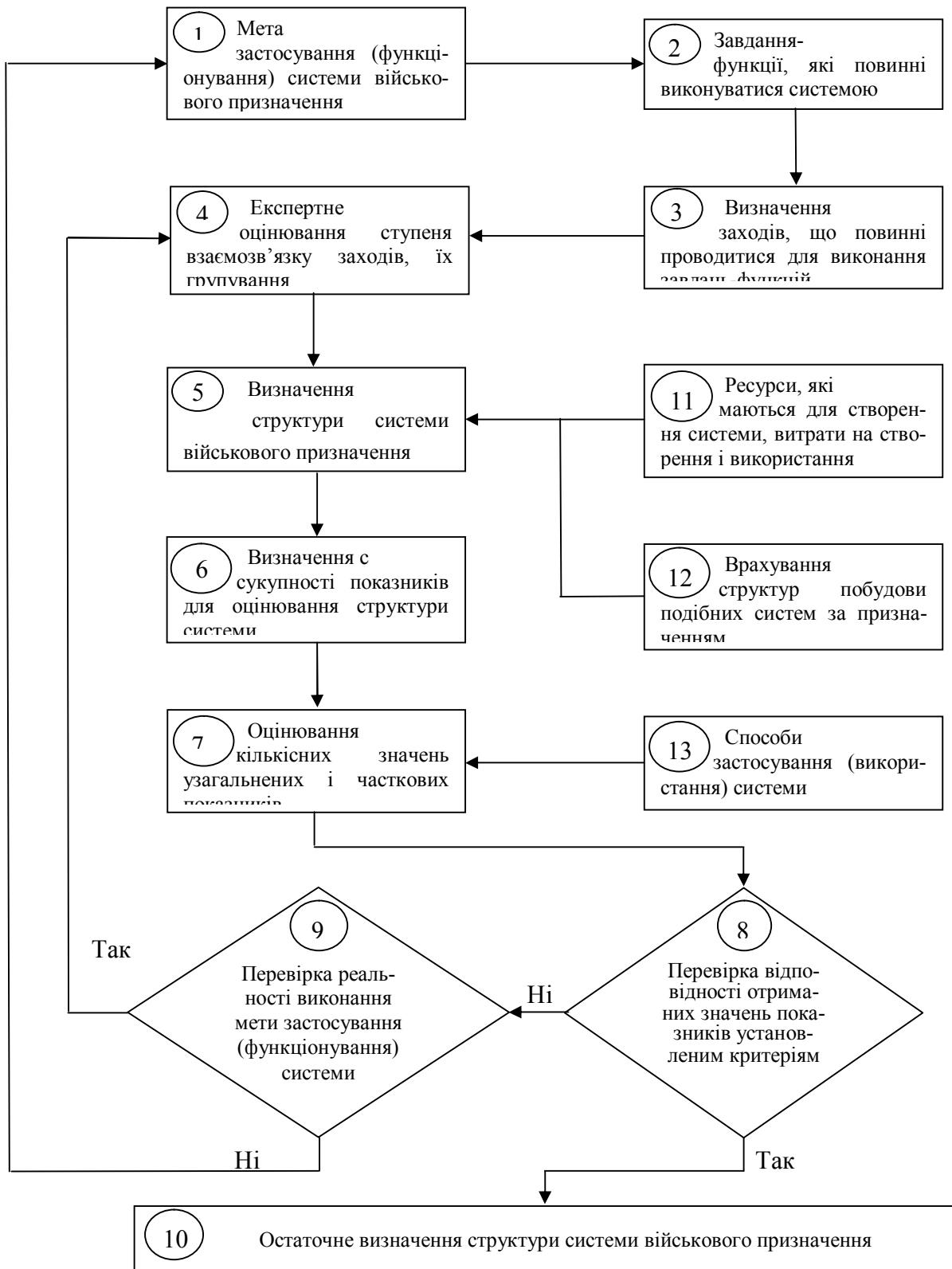


Рис. 3. Укрупнена блок-схема методики синтезу структури системи (спочатку синтезу розглядається один варіант структури)

Для розв'язання подібних задач можуть застосовуватися методи парето-оптимізації [15] і таксономії [16]. Аналіз показує, що за зручністю застосування для структурного синтезу систем військового призначення організаційно-технічного типу найбільш прийнятними є методи таксономії.

Укрупнена блок-схема методики структурного синтезу системи військового призначення з використанням методів багатокритеріального аналізу приведена на рис. 4. У методиці групування заходів (блоки 2-5) здійснюється також як при використанні методів однокритеріального аналізу.

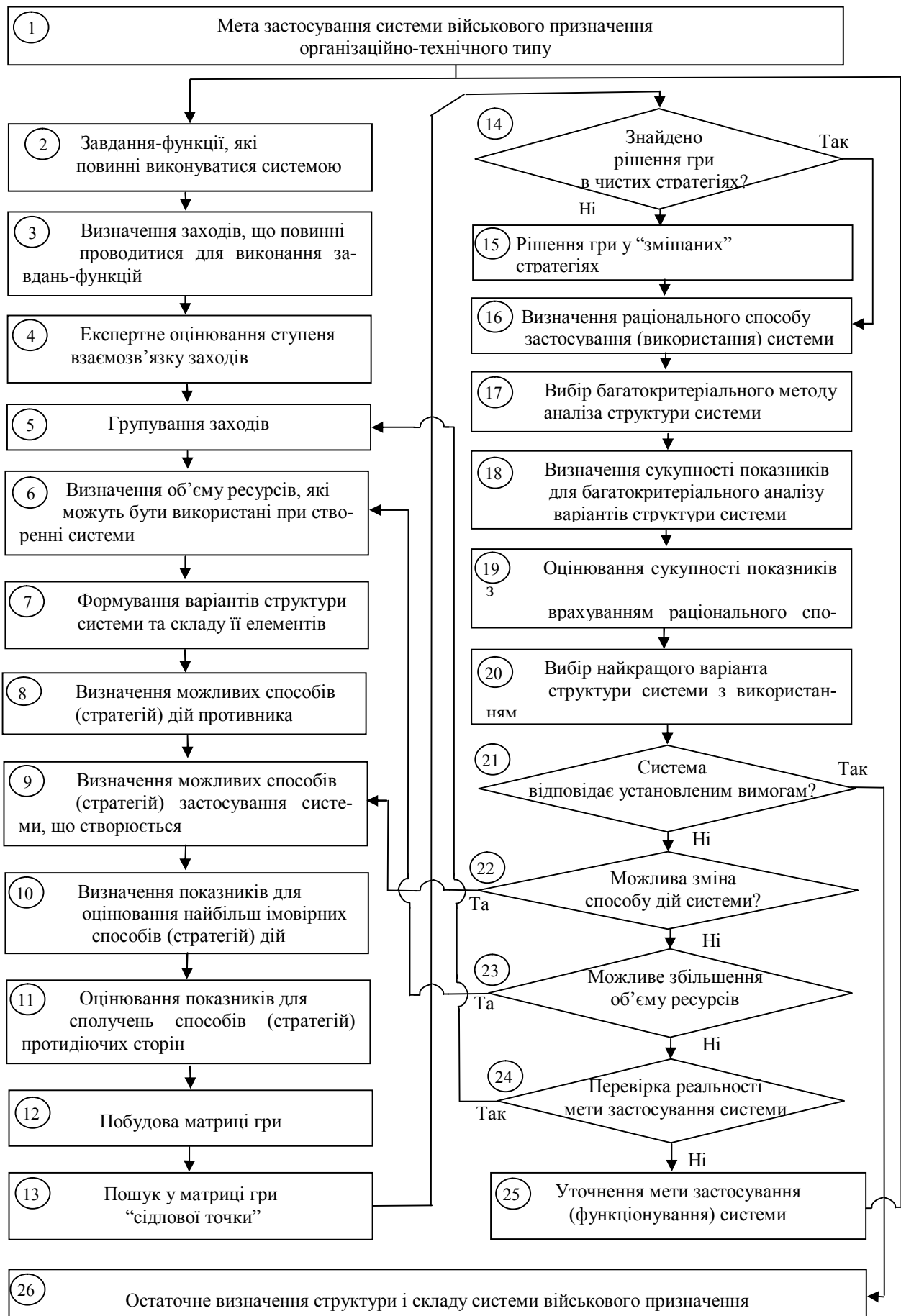


Рис. 4. Укрупнена блок-схема методики структурного синтезу системи військового призначення з використанням методів багатокритеріального аналізу

Для визначення раціонального способу застосування системи (блоки 8-16) використовуються принципи теорії ігор.

Для рішення гри складається матриця гри $(k \times l)$ за обраними показниками, де k – кількість стратегій (способів застосування) протидіючої сторони, l – кількість стратегій (способів застосування) системи. Матриця гри складається для базового варіанту структури системи. Якщо в чистих стратегіях не вдається вирішити гру, використовується метод “змішаних” стратегій [17]. Рішення гри $(k \times l)$ полягає у знаходженні змішаних стратегій протидіючих сторін

$$\begin{aligned} S_A &= (P_v), \quad v = \overline{1, k}; \quad \sum_v P_v = 1; \\ S_B &= (q_\xi), \quad \xi = \overline{1, l}; \quad \sum_\xi q_\xi = 1, \end{aligned} \quad (5)$$

де P_v – імовірність застосування стороною, що протидіє, стратегії A_v ; q_ξ – імовірність застосування системою, що розглядається, стратегії B_ξ .

У подальшому в методиці вважається, що протидіючі сторони застосовують способи (стратегії), яким відповідають максимальні значення частот стратегій $\left(\max_v P_v; \max_\xi P_\xi \right)$. Для рішення гри у “змішаних” стратегіях доцільно використовувати метод ітерацій [17].

Застосування принципів теорії ігор дозволяє зменшити невизначеність у можливих способах дій противника. Якщо структурний синтез системи здійснюється в умовах

детермінованих дій противника, то принципи теорії ігор у методиці не застосовуються.

При застосуванні методу парето-оптимізації для вибору раціонального варіанта структури системи створюється узагальнена математична модель її застосування (функціонування), яка містить поліноміальні залежності показників від параметрів (складу) системи. Для створення математичної моделі застосування (функціонування) системи військового призначення звичайно використовуються поліноми другого ступеня, які мають вид

$$E = \beta_0 + \sum_r \beta_{r1} \Pi_r^2 + \sum_r \beta_r \Pi_r + \sum_{r < c} \beta_{rc} \Pi_r \Pi_c, \quad (6)$$

$$r = \overline{1, z}; \quad c = 1 + r,$$

де E – показник; β_0 – вільний член полінома; $\beta_{r1}, \beta_r, \beta_{rc}$ – коефіцієнти полінома (визначаються за використанням методу найменших квадратів); z – кількість параметрів системи; Π_r – значення r -го параметра системи.

Отримання поліноміальних залежностей показників дозволяє формувати велику кількість варіантів структури системи з використанням спеціальних

методів зондування простору параметрів. Парето-ефективні варіанти структури системи визначаються за відомою процедурою [15]. Для вибору одного з них можуть бути використані різні правила прийняття рішення.

Розв’язання задачі вибору раціонального варіанта структури системи з використанням методів таксономії [16] здійснюється у багатомірному просторі, розмірність якого визначається кількістю показників. Кожному варіанту структури системи відповідає визначена сукупність значень показників у багатомірному просторі. Застосування методів таксономії передбачає створення за показниками-стимуляторами і показниками-дестимуляторами еталонного варіанта структури системи. Далі визначаються таксономічні відстані за формулою

$$d_{so} = \left[\sum_t (b_{st} - b_{ot})^2 \right]^{1/2}, \quad s = \overline{1, S}; \quad t = \overline{1, T}, \quad (7)$$

де S – кількість варіантів структури системи; T – кількість показників, які обрані для аналізу варіантів структури системи; b_{st}, b_{ot} – значення t -го показника для s -го і еталонного варіанта структури системи відповідно.

Ці відстані нормуються з використанням залежностей:

$$\begin{aligned} \overline{d_o} &= \frac{1}{S} \sum_{s=1}^S d_{so}; \\ \sigma_o &= \left[\frac{1}{S} \sum_{s=1}^S (d_{so} - \overline{d_o})^2 \right]^{1/2}; \\ d_o &= \overline{d_o} + 2\sigma_o; \\ C_s &= 1 - \frac{d_{so}}{d_o}. \end{aligned} \quad (8)$$

За раціональний приймається варіант структури системи, значення таксономічного показника C_s якого ближче до одиниці.

У методиці, блок-схема якої приведена на рис. 4, після визначення раціональної структури системи здійснюється її перевірка на відповідність установленим вимогам (за ефективністю, вартістю та іншими показниками). Якщо вимоги не виконуються (блок 21), то можливе змінювання способу застосування (дій) системи або збільшення об’єму ресурсів. Останнє передбачає по-новому формування варіантів структури системи та складу її елементів (блок 7). Якщо проведення таких заходів не може забезпечити виконання установлених вимог до системи, здійснюється перевірка реальності виконання системою мети застосування за призначенням (блок 24). При позитивній відповіді на це питання по-новому здійснюється групування заходів, які повинні проводитися для виконання завдань-функцій (блок 5). Якщо мета

застосування системи вважається нереальною, здійснюється її уточнення (блок 25).

Розрахунки для досягнення установлених вимог до системи можуть повторюватися неодноразово.

Висновки та напрями подальших досліджень

1. Запропоновано методичні підходи до структурного синтезу систем військового призначення, які ґрунтуються на комплексному використанні принципів групування заходів, що повинні проводитися для виконання системою завдань-функцій, принципів теорії ігор та методів однокритеріального і багатокритеріального аналізу. Використання перелічених принципів і методів дозволяє визначити раціональну структуру системи, її збалансований склад та раціональний спосіб застосування (функціонування).

2. Наведені підходи мають загальний характер і можуть застосовуватися для структурного синтезу військових систем організаційно-технічного типу різного призначення.

3. Більш повного обґрунтування потребує підхід до формування варіантів структури системи на підставі групування заходів, які повинні проводитися для виконання завдань-функцій.

Список літератури

1. До питання застосування розвідувально-ударних і розвідувально-вогневих комплексів у мережецентричній війні / О.М. Загорка, В.О. Колесніков, В.В. Коваль, І.О. Загорка // *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. – 2012. – № 3 (9). – С. 8-13.
2. Рахманов А.А. *Сетецентрические системы управления: закономерные тенденции, проблемные вопросы и пути их решения* / А.А. Рахманов // *Военная мысль*. – 2011. – № 3. – С. 41-50.
3. Мильнер Б.З. *Теория организации: учебник* / Б.З. Мильнер. – М.: ИНФРА – М, 2003. – 558 с.
4. Лафта Дж.К. *Теория организации: учебн. пособие* / Дж.К. Лафта. – М.: ТК Велби; Проспект, 2003. – 416 с.
5. Райченко А.В. *Прикладная организация* / А.В. Райченко. – СПб.: Питер, 2003. – 304 с.

6. Телелим В.М. *Обґрунтування організаційної структури органів військового управління: методичний аспект* / В.М. Телелим, Р.І. Тимошенко, О.М. Загорка // *Наука і оборона*. – 2013. – № 1. – С. 45-50.

7. Лейбкінд А.Р. *Математические методы и модели формирования организационных структур управления* / А.Р. Лейбкінд, Б.Л. Рудник, А.А. Тихомиров. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 230 с.

8. Городнов В.П. *Математическое моделирование, оценка эффективности и синтез организационных структур предприятий* / В.П. Городнов, О.В. Фык. – Х.: Изд-во Нар. укр. акад., 2005. – 192 с.

9. Николаев В.И. *Системотехника: методы и приложения* / В.И. Николаев, В.М. Брук. – М.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. – 199 с.

10. Денисов А.А. *Теория больших систем управления: Учебное пос. для вузов* / А.А. Денисов, Д.Н. Колесніков. – Л.: Энергоиздат, Ленингр. отд-ние, 1982. – 288 с.

11. Цвиркун А.Д. *Структура сложных систем (Библиотека технической кибернетики)* / А.Д. Цвиркун. – М.: Сов. радио, 1975. – 200 с.

12. Солнышков Ю.С. *Обоснование решений: (Методологические вопросы)* / Ю.С. Солнышков. – М.: Экономика, 1980. – 168 с.

13. Елєменти дослідження складних систем військового призначення / О.М. Загорка, С.П. Мосов, А.І. Сбітнев, П.І. Стужук. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.

14. Можаровський В.М. *Основні положення методики визначення варіанта (способу) бойових дій та складу угруповання військ (сил) для відбиття агресії* / В.М. Можаровський, О.М. Загорка // *Наука і оборона*. – 2011. – № 1. – С. 3-6.

15. Соболев И.М. *Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями* / И.М. Соболев, Р.Б. Статніков. – М.: Наука, 1981. – С. 16-54.

16. Плюта В. *Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании* / В. Плюта. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 176 с.

17. Венцель Е.С. *Исследование операций: задачи, принципы, методология* / Е.С. Венцель. – М.: Наука, главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 208 с.

Надійшла до редколегії 15.01.2014

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СТРУКТУРНОМУ СИНТЕЗУ СИСТЕМ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.Н. Загорка, Р.И. Тимошенко, В.В. Коваль, В.В. Тюрин, И.А. Загорка

Рассмотрено использование принципов группирования мероприятий, теории игр, методов однокритеріального и многокритеріального анализа (парето-оптимизации и таксономии), для структурного синтеза систем военного назначения.

Ключевые слова: структурный синтез систем, группирование мероприятий, состав систем, способы применения систем.

METHODICAL GOING NEAR THE STRUCTURAL SYNTHESIS OF THE SYSTEMS OF MILITARY-ORIENTED

O.M. Zagorka, R.I. Timoshenko, V.V. Koval, V.V. Tyurin, I.O. Zagorka

The use of principles of grouping of measures is considered, game theory, methods of one-criterion and multicriterion analysis (pareto-optimization and taxonomy), for the structural synthesis of the systems of military-oriented.

Keywords: structural synthesis of the systems, grouping of measures, composition of the systems, methods of application of the systems.