

О.М. Загорка<sup>1</sup>, В.В. Коваль<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет оборони України, Київ

<sup>2</sup>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

## ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ СИЛ ТА ЗАСОБІВ МАСКУВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Наведено обґрунтування концептуальних методологічних підходи, які дозволяють здійснювати обґрунтування раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів. Наведена доцільна сукупність показників ефективності (якості) варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів для всебічного аналізу можливих варіантів складу сил та засобів маскування військових об'єктів та вимоги до цих показників.

**Ключові слова:** показник ефективності, раціональний склад сил та засобів маскування військових об'єктів.

### Вступ

**Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами.** В сьогоdnішніх умовах створення сучасних угруповань військ (сил) неможливе без проведення оцінювання можливих варіантів їх формування. Такі варіанти характеризуються значною кількістю різних за фізичним змістом показників (бойового потенціалу, ефективності застосування, вартості тощо). Тому, формування раціонального складу сил і засобів маскування військових об'єктів є важливим завданням підготовки військ (сил) до відбиття агресії. Методологія вирішення такого завдання є однією з достатньо складних проблем теорії будівництва Збройних Сил України, що і обумовлює актуальність даної статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загальні підходи та аспекти щодо визначення раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів розкриваються в низці наукових робіт [1 – 7]. Проте, вказані методичні підходи можуть бути застосовані тільки для певних сил та засобів маскування. На сьогодні в теорії будівництва Збройних Сил України відсутній комплексний підхід до формування раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів. Тому **метою статті** є розроблення концептуальних методологічних підходів до обґрунтування раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів.

### Виклад основних положень

Раціональний склад сил і засобів маскування військових об'єктів має враховувати комплексний характер та воєнно-економічну доцільність проведення різноманітних заходів маскування в операціях (бойових діях) різного масштабу. Сформований таким чином раціональний варіант, насамперед, повинен забезпечувати визначення раціонального складу

сил і засобів маскування та імітації військових об'єктів, який при мінімальних витратах ресурсу маскування задовольняє цілям застосування військ (сил) в операції (бойових діях). Тобто раціональний склад сил і засобів маскування та імітації військових об'єктів – це склад сил і засобів, який забезпечує вимогам щодо максимальної економії та збалансованості різноманітних сил та засобів маскування.

Основними етапами процесу формування раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів є:

формування можливих варіантів складу сил та засобів маскування військових об'єктів;

визначення сукупності показників, які характеризують властивості варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів;

оцінювання показників, які характеризують властивості варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів;

визначення раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів.

Під варіантом складу сил та засобів маскування військових об'єктів розуміють організовано та структурно впорядковану сукупність взаємопов'язаних сил та засобів, застосування яких направлено на приховування від противника військових об'єктів, введення його в оману відносно наявності, розміщення, складу, стану, дій на намірів військ (сил).

Варіанти складу сил та засобів маскування військових об'єктів, як правило, формуються з використанням евристичних методів або методу планування експерименту. Під час використання евристичних методів ураховується попередній досвід формування раціонального складу сил і засобів маскування військових об'єктів в ході заходів оперативної підготовки, воєнних конфліктів сучасності [8].

Під час використання методу планування експерименту кількість варіантів складу сил та засобів ма-

скування, що аналізуються, визначається планом експерименту [9].

Результативність функціонування та якість кожного варіанту складу сил та засобів маскування та імітації оцінюються показниками, які є числовими характеристиками і виступають кількісною мірою якості створення і функціонування складної системи маскування військових об'єктів.

До складу такої системи входять відповідні підсистеми: управління силами та засобами маскування; розвідки та попередження про дії технічних засобів розвідки противника; маскування військових об'єктів; матеріально-технічного забезпечення.

Якість системи маскування військових об'єктів визначається зовнішніми та внутрішніми властивостями. Зовнішні властивості виявляються під час взаємодії системи із зовнішнім середовищем (функціонування системи) – під час протидії технічним засобам розвідки. Внутрішні властивості характеризують створення і підготовку системи до функціонування.

Для оцінювати різноманітних властивостей кожного варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів формується відповідна сукупність показників ефективності (якості). Під показником ефективності (якості) розуміють кількісну характеристику (міру), яку використовують для оцінювання окремої властивості або сукупності властивостей процесу маскування військових об'єктів.

Аналіз застосування існуючих методичних підходів, які можуть бути використанні для вирішення завдання формування раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів свідчить, що їх застосування не повною мірою забезпечує вирішення завдання щодо визначення збалансованого складу сил та засобів маскування. Це, насамперед, обумовлено необхідністю вирішення такої задачі з обмеженнями, коли для порівняльної оцінки можливих варіантів (альтернатив) в якості узагальненого критерію (підстави для оцінювання варіанту) беруть один із основних показників ефективності (якості) маскування або співвідношення двох показників.

За таких умов, задачу визначення раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів доцільно вирішувати з використанням методів багатокритеріального аналізу (багатокритеріальної оптимізації). При цьому, для всебічного аналізу можливих варіантів складу сил та засобів маскування військових об'єктів доцільно застосовувати сукупність показників, до яких висуваються такі загальні вимоги [8]:

повнота оцінки створення і застосування сил та засобів маскування та імітації;

відповідність меті та завданням створення і застосування сил та засобів маскування та імітації в операції (бойових діях);

чіткий оперативно-тактичний або фізичний зміст показників;

чутливість показників до впливу внутрішніх та зовнішніх факторів;

простота обчислень показників;

узгодженість показників різного рівня.

Визначенні у відповідності до даних вимог показники ефективності (якості) варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів повинні забезпечити можливість кількісного визначення міри відповідності результатів функціонування системи маскування в операції (бойових діях). Тому під час вибору окремих показників їх доцільно додатково перевірити на відповідність таким вимогам [1, 8, 10]:

представництво – можливість проведення оцінювання ефективності (якості) вирішення визначеного завдання маскування;

критичність – чутливість до змін параметрів, які досліджуються;

простота – зрозумілий фізичний зміст, зручність проведення розрахунків, графічного відображення та проведення аналізу;

можливість врахування під час оцінювання випадкових процесів.

Формування доцільної сукупності показників ефективності (якості) варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів, як правило, здійснюється з використанням відомих методів експертних оцінок [5, 6]. Доцільність застосування методів експертних оцінок, насамперед, обумовлено труднощами, які виникають під час формалізації багатокритеріальних задач, визначення розмірності та якості складу вектора оцінювання ефективності (якості) процесу маскування. В якості експертів залучаються представники органів військового управління, науково-дослідних установ та вищих військових навчальних закладів, які мають значний досвід в організації планування застосування військ (сил) в операції (бойових діях), виконання заходів маскування.

Сформована за результатами проведення процедури експертного опитування сукупність показників ефективності (якості) процесу маскування повинна забезпечувати необхідну та достатню оцінку варіанту складу сил та засобів маскування та імітації військових об'єктів за умов якщо [10]:

використання будь-яких додаткових показників не впливає на процес маскування військових об'єктів в операції (бойових діях);

вилучення хоча б одного з обраних для оцінювання варіанту показників ефективності (якості) істотно змінює результати вирішення задачі формування раціонального варіанту складу сил та засобів маскування та імітації військових об'єктів в операції (бойових діях).

Практика попереднього вирішення експертами завдання щодо формування раціонального варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів в операції (бойових діях) свідчить, що в якості показ-

ників ефективності (якості) вибирають показники, які структурно можуть бути класифіковані таким чином:

показники ефективності функціонування підсистеми управління силами та засобами маскування;

показники ефективності функціонування підсистеми розвідки та попередження про дії технічних засобів розвідки противника;

показники ефективності виконання завдань маскування військових об'єктів;

показники ефективності функціонування підсистеми матеріально-технічного забезпечення.

Ефективність функціонування підсистеми управління силами та засобами маскування повинна оцінюватися на підставі використання статистичних даних, які отримуються в ході проведення заходів оперативної підготовки, практичної діяльності органів військового управління. Тому так показники повинні визначатися з урахуванням рівня підготовки особового складу органів військового управління.

З урахуванням цього, в методичному плані доцільно для оцінювання *ефективності функціонування підсистеми управління силами та засобами маскування* використовувати такі показники:

імовірність своєчасного виконання завдань маскування військових об'єктів в операції (бойових діях),  $P_{св}$ ;

продуктивність роботи органів військового управління з питань маскування військових об'єктів,  $q_{ОВУ}$ ;

відповідності рішень, які приймає орган військового управління з питань маскування військових об'єктів, діям противника та можливостям своїх військ (сил),  $K_{відп}$ .

Дані показники характеризують зовнішню та внутрішню ефективність підсистеми управління силами та засобами маскування, дозволяють порівнювати її можливі варіанти, сприяють проведенню обґрунтуванню вимог до перспективних зразків управління силами та засобами маскування, у тому числі до автоматизованих систем.

В якості показників *ефективності функціонування підсистеми розвідки та попередження про дії технічних засобів розвідки противника* доцільно використовувати:

імовірність виявлення технічних засобів розвідки противника,  $P_{в}$ ;

ступінь достовірності визначення ймовірного характеру дій технічних засобів розвідки противника,  $K_{дост}$ ;

імовірність своєчасного доведення сигналів бойового управління до підрозділів маскування,  $P_{дов}$ .

Показники ефективності виконання завдань маскування військових об'єктів повинні характеризувати різноманітні аспекти маскування військових об'єктів, направленні на збереження бойових можливостей своїх військ (сил) та зниження бойових можливостей військ (сил) противника.

З урахуванням особливостей виконання завдань щодо введення противника в оману в якості таких показників можуть бути використанні:

для оцінювання *ефективності виконання завдань щодо дезінформування противника*:

ступінь впровадження хибної інформації передачею по постійно діючими або спеціально створеними каналами зв'язку,  $K_{дез}$ ;

зміна співвідношення сил і засобів противника по напрямках дій своїх військ (сил) в операції (бойових діях),  $K_{спів}$ ;

для оцінювання *ефективності виконання завдань щодо виконання демонстраційних заходів*:

імовірність своєчасної реакції противника на проведення демонстративних польотів, перевезень військ, вантажів і макетів техніки залізничним і іншими видами транспорту,  $P_{реак}$ ;

для оцінювання *ефективності виконання завдань щодо виконання заходів імітації*:

ступінь правдоподібності хибних об'єктів, створених за певним варіантом імітації,  $K_{правд}$ ;

відносне (абсолютне) збільшення часу ведення розвідки противником для виявлення військових об'єктів,  $K_{розв}$ .

В якості показників ефективності виконання завдань приховування військових об'єктів можуть бути використані:

для оцінювання *ефективності виконання завдань щодо протидії розвідці противника*:

математичне сподівання числа знищених сил та засобів розвідки противника,  $M_{зн}$ ;

ступінь радіоелектронного подавлення технічних засобів і каналів передачі розвідувальної інформації противника,  $K_{РЕБ}$ ;

для оцінювання *ефективності виконання завдань щодо охорони державної таємниці*:

ступінь реалізації потенційних можливостей військ (сил) щодо захисту технічних засобів передачі і обробки інформації на військових об'єктах,  $K_{збі}$ ;

імовірність виявлення каналів витoku інформації та їх припинення,  $P_{прип}$ ;

для оцінювання ефективності виконання завдань щодо зниження помітності військ:

імовірність готовності сил та засобів зниження помітності військових об'єктів до виконання завдань за призначенням,  $P_{гот}$ ;

математичне сподівання кількості виявлених військових об'єктів технічними засобами розвідки,  $M_{зн}$ ;

ступінь збереження бойового потенціалу своїх військ (сил),  $K_{зб}$ ;

В якості показників ефективності функціонування підсистеми матеріально-технічного забезпечення доцільно використовувати:

ступінь втрат сил та засобів маскування в операції (бойових діях),  $K_{втр}$ ;

витрати на формування варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів,  $C_{форм}$ ;

витрати на виконання завдань маскування військових об'єктів в операції (бойових діях),  $C_{вик}$ .

Оцінювання показників, які характеризують властивості варіанту складу сил та засобів маскуван-

ня військових об'єктів може проводитися на підставі існуючих методичних підходів [1 – 7], удосконалених та нових моделей, методів та методик.

З урахуванням значної кількості різних за фізичним змістом показників, узагальнений показник ефективності варіанту складу сил та засобів маскування військових об'єктів отримується за допомогою таксономічного методу [1, 8]. Задача визначення раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів може бути сформульована у двох варіантах:

перший – раціональним вважається варіант складу сил та засобів маскування військових об'єктів, який забезпечує максимальну ефективність виконання завдань маскування в умовах обмежень по витратах на його формування та реалізацію;

другий – із множини можливих варіантів складу сил та засобів маскування військових об'єктів обирається варіант, який забезпечує виконання завдань маскування із ефективністю, не нижче потрібної (заданої) при мінімальних витратах сил та засобів маскування.

Під час проведення прогнозування подальшого розвитку військ (сил) доцільно обирати другий варіант. Обґрунтований за його допомогою склад сил та засобів маскування військових об'єктів можна вважати раціональним, так як його збільшення буде призводити до непотрібних економічних витрат і зниження ефективності сил і засобів маскування, у зв'язку із зниженням інтенсивності їх застосування та неповно-го використання потенційних можливостей.

В методичному плані задача визначення раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів може бути вирішена з використанням методів теорії ігор [8]. При цьому, в залежності від обраного варіанту щодо визначення раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів задачею рішення гри є визначення оптимальних стратегій протидіючих сторін, а також значень нижньої та верхньої ціни гри. Для рішення такої задачі спочатку застосовуються математичні методи пошуку “сідлової точки”. Якщо не вдається визначити “сідлову точку”, для визначення раціонального варіанту використовується метод змішаних стратегій.

## Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, запропоновані в статті концептуальні методологічні підходи дозволяють здійснювати обґрунтування раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів. Подальшим напрямом досліджень за розкритою у статті науковою проблематикою є розробка відповідного методу обґрунтування раціонального складу сил та засобів маскування військових об'єктів.

## Список літератури

1. *Елементи дослідження складених систем військового призначення* / О.М. Загорка, С.П. Мосов, А.І. Світнєв та ін. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.
2. Чуев Ю.В. *Исследование операций в военном деле* / Ю.В. Чуев. – М.: Воениздат, 1970. – 256 с.
3. *Стратегічне управління військово-технічним співробітництвом в інтересах забезпечення воєнної безпеки України: Монографія* / Бегма В.М., Загорка О.М., Косецов В.О., Шемаєв В.М. – К.: ІПНБ, НАОУ, 2005. – 228 с.
4. *Методичний порадище з оперативного маскування у Збройних Силах України*. – К.: МО України, 1998. – 232 с.
5. *Методика оцінки ефективності воєнної розвідки в операції і бою. Навч. пос.* – К.: АЗСУ, 1998. – 126 с.
6. *Аерозольна протидія технічним засобам розвідки високоточної зброї противника в бою та операціях* / Л.Ф. Кузьменко, О.В. Джежулей, та ін. – К.: НАОУ, 2003. – 136 с.
7. *Застосування аерозольних утворень для захисту військових об'єктів від ударів літаків тактичної авіації. Методичний посібник* / М.М. Петрушенко, О.М. Загорка, Г.В. Певцов, В.В. Коваль, Г.А. Кучук. – Вінниця – Харків: ХУПС, 2012. – 127 с.
8. *Методологічні засади обґрунтування раціональних форм та способів застосування угруповань військ (сил)* / В. Г. Радецький, І. С. Руснак, О. М. Загорка та ін.; За заг. ред. С. О. Кириченко – К.: НАОУ, 2007. – 288 с.
9. *Бешилев С.Д. Экспертные оценки* / С.Д. Бешилев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Наука, 1973. – 160 с.
10. *Сложные технические и эргатические системы: методы исследования* / А.Н. Воронин, Ю.К. Зиятдинов, А.В. Харченко, В.В. Остафьевский – Х.: Факт, 1997. – 240 с.

Надійшла до редколегії 28.07.2015

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

## ОБОСНОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОБОСНОВАНИЮ РАЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА СИЛ И СРЕДСТВ МАСКИРОВКИ ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

А.Н. Загорка, В.В. Коваль

Приведено обоснование концептуальных методологических подходов, которые позволяют осуществлять обоснование рационального состава сил и средств маскировки военных объектов. Приведена совокупность показателей эффективности (качества) варианта состава сил и средств маскировки военных объектов для всестороннего анализа возможных вариантов состава сил и средств маскировки военных объектов и требования к этим показателям.

**Ключевые слова:** показатель эффективности, рациональный состав сил и средств маскировки военных объектов.

## SUBSTANTIATION OF CONCEPTUAL METHODOLOGICAL APPROACHES TO EFFICIENT CAMOUFLAGING CAPABILITIES OF MILITARY OBJECTS

O.M. Zagorka, V.V. Koval

The substantiation of conceptual methodological approaches is proved in article allowing the substantiation of rational efficient camouflaging capabilities of military objects. The rational combination of effectiveness indicators (quality) of efficient camouflaging capabilities of military objects is proved for thorough analysis of possible variants of efficient camouflaging capabilities of military objects and the requirements to these indicators.

**Keywords:** effectiveness indicator, rational efficient camouflaging capabilities of military objects.