

УДК 351.6:621.3

В.В. Коваль, О.А. Каблуков, С.О. Котляр

Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

## ДО ПИТАННЯ ОЦІНЮВАННЯ ЗАХОДІВ МАСКУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ВІД ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА

Розглянуто один із можливих підходів до комплексного оцінювання заходів маскування об'єктів від технічних засобів повітряної розвідки противника.

**Ключові слова:** технічні засоби повітряної розвідки, маскування, ефективність.

### Вступ

**Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами.** Заходи маскування об'єктів від технічних засобів повітряної розвідки (ТЗПР) противника в останні роки набувають все більш пріоритетного значення. Це обумовлено, з одного боку, зростанням можливостей ТЗПР збройних сил, що межують з Україною, а з іншого, потребою вибору найбільш доцільних заходів маскування об'єктів своїх військ в умовах існуючих фінансових обмежень. Особливе значення маскування об'єктів від ТЗПР противника має в умовах широкомасштабного застосування противником високоточної зброї та різноманітних розвідувально-ударних (розвідувально-вогневих) комплексів (систем) [1, 2]. За даних умов виникає нагальна потреба всебічного та об'єктивного оцінювання ефективності заходів маскування об'єктів від ТЗПР противника, що і обумовлює актуальність даної статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання застосування заходів маскування об'єктів від ТЗПР противника розглядаються в низці наукових робіт [3, 4]. У вказаних роботах розкриваються певні заходи маскування об'єктів від ТЗПР противника (аерозольна протидія, інженерні заходи маскування тощо). Проте, підходи до комплексного оцінювання

заходів маскування об'єктів від ТЗПР противника в них висвітлено недостатньо повно. Тому *метою* статті є розкриття одного із можливих підходів до комплексного оцінювання заходів маскування об'єктів від ТЗПР противника.

### Виклад основних положень

На озброєнні збройних сил, що межують з Україною, знаходиться значна кількість ТЗПР, основні типи яких наведено на рис. 1. Маскування об'єктів від ТЗПР полягає в усуненні чи послабленні демаскувальних ознак стану, положення і діяльності об'єктів.

Виконання заходів маскування об'єктів від ТЗПР досягається [4, 5]: використанням маскувальних властивостей місцевості, природних і штучних укриттів з урахуванням пори року та доби; застосуванням табельних і спеціальних маскувальних засобів, а також аерозолей; видозміненням (деформуванням) об'єктів; застосуванням поглинаючих покриттів, матеріалів і конструкцій для зниження оптичної, теплової, акустичної, радіолокаційної помітності об'єктів; створенням суцільних радіо-, радіолокаційних і шумових полів; відповідним розташуванням об'єктів з періодичною зміною їх положення; маскувальним фарбуванням об'єктів; застосуванням рослинності і розплямовування місцевості.



Рис. 1. Основні типи технічних засобів повітряної розвідки

Під ефективністю маскування об'єктів доцільно прийняти результат їх проведення, який визначається ступенем протидії ТЗПР противника. Зрозуміло, що для оцінювання ефективності заходів маску-

вання, насамперед, потрібно формалізувати процес маскування, тобто побудувати спрощену схему маскування об'єкта від ТЗПР противника. При цьому, головною вимогою до такої математичної моделі є

врахування основних складових заходів маскування від ТЗПР противника та їх взаємозв'язків.

Виходячи з цього, модель маскування об'єкта повинна включати такі компоненти: об'єкт маскуванню та його функціонування в просторі та часу; засоби та способи, що застосовуються в ході маскуванню; технічні засоби повітряної розвідки противника, способи і масштаби їх застосування; формування показників, які характеризують ефективність заходів маскуванню.

З точки зору всебічного оцінювання заходів маскуванню об'єктів від ТЗПР противника математичні моделі маскуванню можна умовно поділити за їх складністю на чотири ієрархічних рівні (класи).

До *першого рівня (класу)* моделей доцільно віднести моделі маскуванню одиночних (простих) об'єктів від окремих видів ТЗПР. При цьому, під одиночним об'єктом розуміють об'єкт, який виконує певне бойове завдання самостійно або у складі підрозділу та за умовами свого функціонування не може бути членований на більш прості об'єкти. Прикладом одиночного об'єкта є радіолокаційна станція, елементи зенітного ракетного комплексу, автомобіль тощо.

*Другий рівень (клас)* моделей – це моделі маскуванню одиночних (простих) об'єктів від декількох видів ТЗПР. В таких моделях буде мати місце більш складні взаємозв'язки в системі об'єкт маскуванню – засоби і прийоми маскуванню – ТЗПР – показники маскувального ефекту.

До моделей *третього рівня (класу)* можна віднести моделі маскуванню групових об'єктів від одного або декількох видів ТЗПР противника. При цьому, під груповим об'єктом розуміють об'єкт, який включає до свого складу сукупність однорідних простих об'єктів. Прикладом таких об'єктів є зенітний ракетний комплекс, радіолокаційна рота тощо.

*Четвертий рівень (клас)* моделей – це моделі маскуванню складних об'єктів від одного або декількох видів ТЗПР противника. Складний об'єкт складається із сукупності різноманітних простих або групових об'єктів (аеродром, зенітний ракетний дивізіон тощо).

Показники ефективності, що отримані за допомогою вказаних моделей, повинні кількісно визначати міру відповідності результатів маскуванню об'єктів від ТЗПР противника поставленій меті. Тобто, показники ефективності заходів маскуванню повинні характеризувати вплив засобів і прийомів маскуванню на виконання військами своїх бойових завдань.

Виходячи з цього, в якості таких показників потрібно використовувати показники, що застосовуються і для оцінювання ефективності бойових дій (операції). Перелік таких показників достатньо повно розкрито в [5].

В загальному вигляді ефективність бойових дій (операції) може бути представлена у вигляді величини  $W(x, y, z)$  [7], яка є функцією способу ведення бойових дій (операції)  $x$ , способу забезпечення військ  $y$  та способу застосування засобів маскуванню  $z$  у ході бойових дій (операції). Тоді показник типу

$$W_z = \max W_{x,y,z}, \quad (1)$$

дає можливість визначити ефективність виконання бойового завдання при певному способі застосування засобів маскуванню  $z$  та раціональних способах застосування інших засобів  $x, y$ .

Для виявлення загального характеру впливу заходів маскуванню на бойову діяльність військ доцільно в (1) умовно прийняти, що заходи маскуванню не проводяться ( $z = 0$ ). Тоді, ефективність маскуванню об'єктів від ТЗПР противника буде розраховуватися за формулою

$$W_z = W_{x,y,z} - W_{x,y,0} \quad (2)$$

або в процентному відношенні:

$$W_z = \frac{W_{x,y,z} - W_{x,y,0}}{W_{x,y,0}} 100\% . \quad (3)$$

Безпосереднє оцінювання маскувального ефекту під час застосування тих чи інших засобів та прийомів маскуванню  $W_M$  може бути проведене за такими показниками як:

імовірність виявлення (розпізнавання) об'єкта ТЗПР противника

$$W_M = P ; \quad (4)$$

імовірність прийняття удаваного об'єкта за дійсний

$$W_M = q ; \quad (5)$$

математичне сподівання числа виявлених (розпізнаних) об'єктів

$$W_M = M \cdot n . \quad (6)$$

Ефективність маскуванню об'єктів від технічних засобів повітряної розвідки противника може бути оцінена і середнім часом  $T_{cp}$  виявлення (розпізнавання) об'єктів

$$W_M = T_{cp} . \quad (7)$$

Показники (4 – 7), повинні застосовуватися головним чином в моделях перших двох рівнів (класів). Вони також будуть вихідними величинами для розрахунку ефективності заходів маскуванню від технічних засобів повітряної розвідки в більш складних моделях.

Для вибору доцільних способів застосування засобів маскуванню доцільно проводити оцінювання

різноманітних маскувальних рішень за критерієм „ефективність–вартість”. При цьому вибір доцільного способу застосування засобів маскування на тому чи іншому об’єкті може бути проведений за двох умов [6].

За першої умови, з серії  $n$  альтернативних рішень обирається таке  $i$ -те рішення, яке забезпечує виконання поставленого завдання із заданою ефективністю  $W$  при мінімальних витратах  $U$ . Тобто, при обмеженні на показник ефективності проводиться мінімізація витрат:

$$W_m = \text{const}, \quad U_i = U_{\min}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (8)$$

За другої умови, задаються (фіксуються) витрати, а з можливих маскувальних рішень обирається рішення за якого заходи маскування об’єктів від ТЗПР виконуються з максимальною ефективністю. Тобто, при обмеженнях витрат максимізується показник ефективності виконання заходів маскування:

$$U = \text{const}, \quad W_i = W_{\max}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (9)$$

У випадку коли під час порівняльного оцінювання ефективності заходів маскування не вдається їх розглянути стосовно одного і того ж фіксованого показника  $W$  або  $U$ , доцільно застосовувати відношення:

$$D = \frac{U}{W}, \quad \text{або} \quad D = \frac{W}{U}. \quad (10)$$

Проте, при цьому повинно обов’язково виконуватися нерівність

$$W \geq W_{\min},$$

яка обумовлено недоцільністю застосування не-ефективних заходів маскування) або нерівність

$$U \leq U_{\max},$$

яка обумовлено недоцільністю значних витрат під час здійснення заходів маскування.

За результатами проведеного аналізу за критерієм „ефективність–вартість” робляться відповідні висновки та обґрунтовуються певні рекомендації.

Проведені розрахунки також використовуються і під час прийняття остаточного рішення про доцільність виконання тих чи інших заходів маскування об’єктів від ТЗПР противника у ході бойових дій (операції).

## Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, запропонований підхід до комплексного оцінювання заходів маскування об’єктів від ТЗПР противника дозволяє враховувати основні фактори, які впливають на процес маскування та при необхідності обирати доцільні способи застосування засобів маскування у ході бойових дій (операції).

## Список літератури

1. Пальчик М.М. Досвід бойового застосування військ, зброї і військової техніки в локальних війнах і збройних конфліктах: навчальний посібник / М.М. Пальчик, М.М. Лобко. – К.: НАОУ, 2001. – 117 с.
2. Стрижевський В.В. Високоточна зброя та основи захисту від неї: навчальний посібник / В.В. Стрижевський, Д.В. Зайцев, В.П. Бабенко та ін. – К.: НАОУ, 2004. – 76 с.
3. Артюшин Л. М., Мосов С. П., П’яковський Д. В., Толубко В. Б. Аерокосмічна розвідка в локальних війнах сучасності: досвід, проблемні питання і тенденції: Монографія / Л.М. Артюшин, С.П. Мосов, Д.В. П’яковський, В.Б. Толубко. – К.: НАОУ, 2005. – 208 с.
4. Стрижевський В.В., Високоточна зброя та захист від неї у загальновійськовому бою: Навчальний посібник / В.В. Стрижевський, В.В. Лісневський. – К.: АЗСУ, 1998. – 84 с.
5. Руководство по инженерным средствам и приемам маскировки сухопутных войск. Часть I. – М.: Воениздат, 1986. – 264 с.
6. Загорка О.М. Элементы дослідження складених систем військового призначення / О.М. Загорка, С.П. Мосов, А. І. Сбітнев та ін. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.
7. Тараканов К.В. Математика и вооруженная борьба / К.В. Тараканов. – М.: Воениздат, 1974. – 240 с.

Надійшла до редколегії 22.10.2009

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

## К ВОПРОСУ ОЦЕНИВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ МАСКИРОВКИ ОБЪЕКТОВ ОТ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ ПРОТИВНИКА

В.В. Коваль, О.А. Каблуков, С.А. Котляр

*Рассмотрен один из возможных подходов к комплексному оцениванию мероприятий маскировки объектов от технических средств воздушной разведки противника.*

**Ключевые слова:** технические средства воздушной разведки, маскировки, эффективность.

## TO QUESTION OF EVALUATION MEASURES OF OBJECTS DISGUISE FROM HARDWARES OF ADVERSARY AERIAL RECONNAISSANCE

V.V. Koval, O.A. Kablukov, S.A. Kotlyar

*One of the possible going is considered near the complex evaluation of disguise measures of objects from the hardware of adversary aerial reconnaissance.*

**Keywords:** hardware of aerial reconnaissance, disguises, efficiency.