

Актуальні питання розвитку Збройних Сил України

УДК 623.438

О.М. Загорка¹, В.В. Коваль², І.О. Загорка¹

¹ Національний університет оборони України, Київ

² Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНОСТІ ПРОБЛЕМ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ МАСКУВАННЯ ТА ІМІТАЦІЇ ВІЙСЬК І ОБ'ЄКТІВ ДЛЯ ПРОТИДІЇ ТЕХНІЧНИМ ЗАСОБАМ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ ПРОТИВНИКА

Розглянуто один із можливих підходів до визначення пріоритетності проблем застосування системи маскування військ і об'єктів для протидії технічним засобам повітряної розвідки противника.

Ключові слова: маскування, імітація, ефективність, проблема.

Вступ

Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами. Досвід локальних війн та збройних конфліктів сучасності переконливо свідчить, що успішне ведення операцій (бойових дій) в умовах широкомасштабного застосування високоточної зброї (ВТЗ) повітряного базування, комплексного використання засобів розвідки, ураження та автоматизованого управління військами та зброєю в останніх операціях неможливе без чіткої організації та проведення відповідних заходів протидії технічним засобам повітряної розвідки противника (ТЗПР) [1, 2]. Однією із ефективних та відносно недорогих систем протидії ТЗПР є система маскування та імітації військ і об'єктів. Система маскування та імітації військ і об'єктів (СМІВО) – це організована та структурно впорядкована сукупність взаємопов'язаних сил та засобів, застосування яких направлено на приховування від противника військ та об'єктів, введення його в оману відносно наявності, розміщення, складу, стану, дій та намірів військ. До складу СМІВО входять такі підсистеми: управління силами та засобами маскування та імітації; розвідки та попередження про дії ТЗПР; сил та засобів застосування технічних засобів маскування та імітації (інженерні засоби маскування та імітації, аерозольні утворення); матеріально-технічного забезпечення.

Зміни форм, характеру та способів ведення збройної боротьби, особливості організації та здійснення заходів маскування військ і об'єктів в сучасних операціях (бойових діях), приводять до появи низки проблемних питань застосування СМІВО для протидії ТЗПР. Проблемні питання пов'язані, насамперед, із зростаючим обсягом завдань маскування та імітації

військ і об'єктів для протидії ТЗПР та низькими можливостями військ щодо їх виконання, недосконалими технічними засобами маскування та імітації, низьким рівнем підготовки як штатних, так і спеціально підготовлених підрозділів маскування та імітації тощо. Вказані фактори негативно впливають на організацію та проведення заходів протидії ТЗПР та призводять до зниження ефективності застосування СМІВО. Це потребує пошуку можливих шляхів удосконалення СМІВО, тобто удосконалення як самої системи (її структури, функцій тощо), так і цілей, які досягаються в ході її функціонування. В свою чергу, удосконалення СМІВО неможливе без вирішення питання визначення пріоритетності існуючих проблем застосування даної системи для протидії ТЗПР, що і обумовлює актуальність вказаної статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемні питання застосування СМІВО достатньо повно розкриваються в низці останніх наукових робіт [3-6]. У вказаних роботах розкриваються як проблемні питання, так і пропонуються конкретні заходи щодо їх вирішення, тобто визначаються шляхи підвищення ефективності виконання заходів маскування та імітації військ і об'єктів для протидії ТЗПР противника шляхом застосування сил та засобів аерозольної протидії, інженерних заходів маскування тощо. Проте, пріоритетність вирішення проблемних питань застосування СМІВО в вказаних роботах не проводиться. Це не дозволяє визначити першочергові завдання з підвищення ефективності застосування СМІВО та в подальшому раціональні напрями її удосконалення. Тому *метою* статті є розкриття одного із можливих підходів до визначення пріоритетності проблем застосування СМІВО для протидії ТЗПР противника.

Виклад основних положень

Наукові проблеми є основою формування напрямів подальшого удосконалення СМІВО, у тому числі і проведення відповідних наукових досліджень. При цьому, під проблемою застосування СМІВО в статті розуміється складне теоретичне або практичне питання, яке потребує вивчення, розв'язання [7]. Проблема застосування СМІВО містить низку завдань, одне з яких є центральним, оскільки визначає її сутність.

Важливою передумовою для успішного вирішення будь-якої проблеми є її правильна постановка. Тому, невірно поставлена проблема або псевдопроблема (уявна проблема) уводять в сторону від розв'язання справжніх проблем. Постановка наукової проблеми звичайно здійснюється після того, як буде сформульована спочатку прагматична проблема, а потім зроблено її стислий змістовний опис. Тому, для обґрунтованого визначення проблем застосування СМІВО доцільно використовувати відомі системні методи дослідження [8, 9].

Послідовність визначення проблем застосування СМІВО наведена на рис. 1.

Специфіка проблем, які виникають під час за-

стосування СМІВО полягає у тому, що вони мають місце як у мирний, так і у воєнний час. При цьому проблеми, які мають місце або виникають у мирний час, будуть ще більше посилюватися умовами бойових дій. Це обумовлює необхідність виявлення проблем, їх дослідження і своєчасного вирішення.

Аналіз результатів проведених досліджень з питань організації протидії ТЗПР противника переконливо свідчить, що під час застосування СМІВО виникають проблеми таких типів [3 – 6]:

проблеми “розпогодження”, тобто значення показників ефективності функціонування системи не відповідають заданим вимогам;

проблеми “нових можливостей”, тобто з'являються нові технічні засоби маскування та імітації військ і об'єктів, що дозволяють підвищити ефективність функціонування системи і відповідно підвищити нормативні значення показників ефективності.

У дослідженні будь-якої проблеми можна виділити кілька основних завдань [8]:

виділення проблеми (урахування всього, що необхідно для дослідження);

опис проблеми (формальне вираження різномірних явищ та факторів);

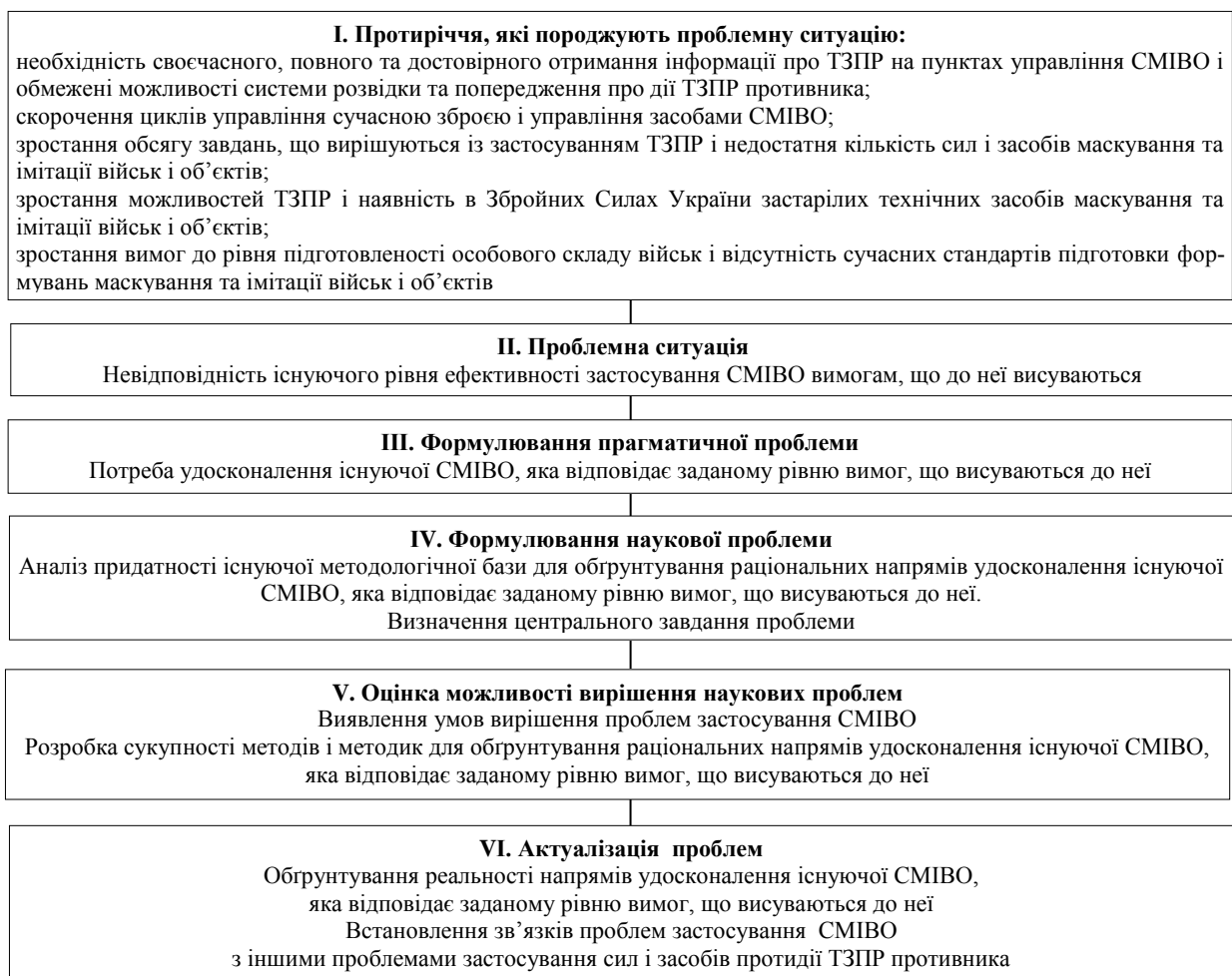


Рис. 1. Послідовність визначення проблем застосування СМІВО

вибір та обґрунтування вимог до критеріїв ефективності функціонування системи; ідеалізація (спрощення проблеми до припустимої межі);

декомпозиція (визначення способу розділу цілого на частини, з яких можливий синтез);

композиція (визначення способу об'єднання частин в ціле, не втрачаючи властивостей);

вирішення проблеми.

Традиційно ці завдання розглядаються як етапи вирішення проблеми. При цьому, процедура вирішення може бути багаторазовою, циклічною, не обов'язково поетапною.

Важливе місце в такій процедурі займає питання визначення пріоритетності проблем застосування СМІВО.

Для вирішення даного завдання будується відповідна модель проблем застосування СМІВО. Її побудова починається, з визначення протиріч, які породжують проблемну ситуацію.

З цією метою сьогодні, як правило, залучаються певні експерти, які намагаються сформулювати те, що їх не влаштовує у певній області дослідження СМІВО.

Звичайно формулювання проблеми здійснюється без глибокого системного дослідження і має певні недоліки, а саме [8 – 10]:

вузьке бачення проблеми; категоричність, особливо якщо це формулювання виходить від досить високого управлінського рівня;

слабка формалізованість, тобто велика невідомість і нечіткість формулювань.

За таких умов початкове формулювання проблем функціонування СМІВО є тільки її першим наближенням і надалі повинно обов'язково уточнюватися фахівцями в області системного аналізу із застосуванням системного підходу.

Сутність такого підходу полягає у необхідності виконання певних процедур, а саме:

виявлення кола осіб, зацікавлених у декларуванні і вирішенні проблем застосування СМІВО (оцінювання пріоритетності думок цих суб'єктів із погляду можливості і необхідності досягнення певних цілей системи);

визначення більш чітких, по можливості однозначних формулювань тих проблем, що впливають на ефективність застосування СМІВО;

структурування проблем шляхом встановлення між ними відношення залежності, однопорядності (однорівневої) та ієрархічності;

побудова моделі проблем застосування СМІВО.

Під час побудови моделі проблем застосування СМІВО досить важливо з'ясувати взаємозалежність між ними. Така процедура може бути реалізована за допомогою ранжування проблем застосування СМІВО з використанням методу структурування

множини елементів, що утворені в результаті дедуктивної логіки, різного роду спостережень, “мозкового штурма” або їх комбінацій [11].

Метод заснований на концепціях теорії графів та використовується для визначення та групування елементів до проведення безпосередніх обчислень їх взаємозалежності та пріоритетності. Сутність запропонованого методу полягає в структуруванні множини взаємозв'язаних підсистем у вигляді ієрархії, що отримується за допомогою бінарної матриці досяжності направленої графу.

Множина вершин графу, який використовується для геометричної інтерпретації відношень між проблемами застосування СМІВО, визначається за допомогою бінарного відношення “залежить від” та приводиться у відповідність до одиниці – у разі відповіді “так”, або нуля – якщо відповідь становить “ні”.

Використання бінарної матриці досяжності дозволяє розділити множину проблем застосування СМІВО на множину рівнів, а кожний рівень на відповідні підмножини.

Проведення аналізу графу відношень між проблемами застосування СМІВО здійснюється у такій ітераційній послідовності.

На *першому етапі* формується сукупність проблем застосування СМІВО та формується відповідна група експертів у складі не менше 10 чоловік [8]. Кожному експерту пропонується в довільному порядку перерахувати ті проблеми, що, на його думку, мають місце під час аналізу застосування СМІВО. Оброблення результатів експертного оцінювання та їх узгодженість проводиться з використанням відомих методів та підходів [8, 12]. У результаті визначаються проблеми, що формують вершини відповідного графу.

Для встановлення залежності між визначеними проблемами, тобто побудови ієрархії проблем, кожний експерт стрілкою визначає характер відношень між ними. При цьому, напрям стрілки визначається за таким правилом: якщо елемент А впливає на елемент В (А домінує над В), то стрілка проводиться від А до В ($A \rightarrow B$). Якщо ці елементи взаємно впливають один на одного, то проводиться двостороння стрілка ($A \leftrightarrow B$).

Приклад побудови графу проблем для СМІВО наведено на рис.2.

На *другому етапі* будується відповідна матриця досяжності, яка являє собою квадратичну n-мірну матрицю, де n – число проблем, що порівнюються. При цьому, матриця заповнюється по рядках за таким правилом: якщо з вершини “i” до вершини “j” є шлях – то записується “1”; якщо з вершини “i” до вершини “j” шлях відсутній то записується “0”.

Приклад заповнення матриці досяжності наведено в табл. 1.

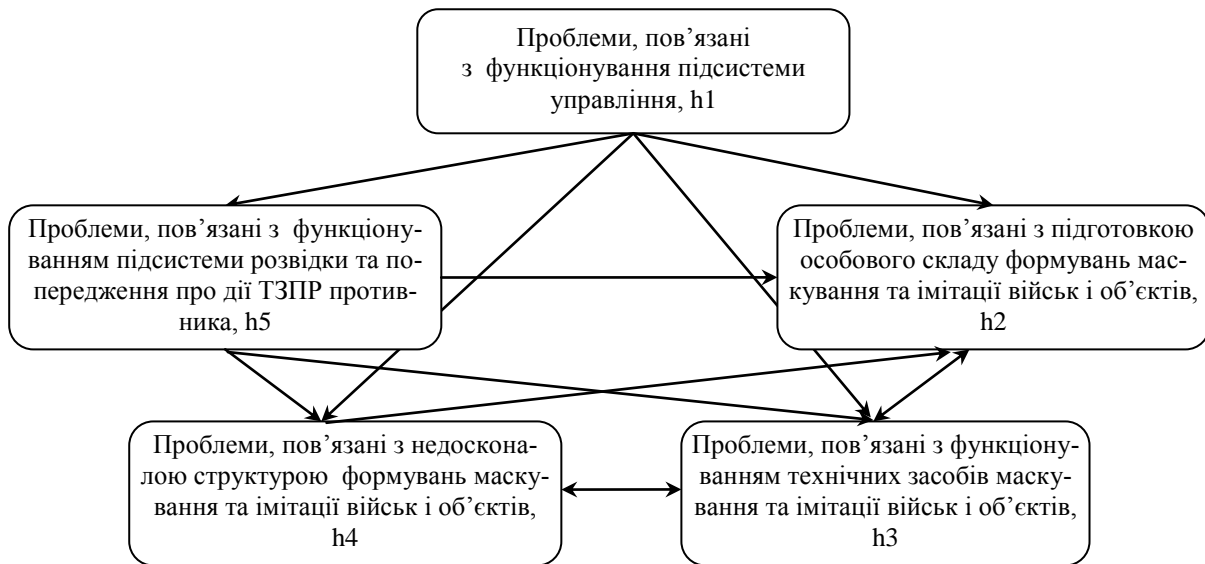


Рис. 2. Граф відношень проблем застосування СМІВО

Таблиця 1

Матрична структура відношень між проблемами застосування СМІВО

Проблеми	h1	h2	h3	h4	h5
h1	1	1	1	1	1
h2	0	1	1	0	0
h3	0	1	1	1	0
h4	0	1	1	1	0
h5	0	1	1	1	1

На *третьому етапі* проводиться математичне оброблення матриці досяжності та будується остаточна ієрархія проблем застосування СМІВО.

Для проведення математичного оброблення формується розрахункова таблиця розміром $n \times m$, де n – кількість рядків, які відповідають кількості проблем; m – кількість стовбців.

При цьому, перший стовбець – назва проблеми, а другий стовбець – підмножина всіх проблем $R(h_i)$, які досяжні з h -ої проблеми. Тобто в перший стовбець вписуються усі номери проблем, що містяться в осередках матриці “1” по рядку для h_i -ої проблеми.

Другий стовбець – це підмножина проблем $R(h_i)$, з яких досяжна проблема h_i , тобто для цього номера вписуються по стовбцях усі номери з “1”.

Третій стовбець – це перетинання підмножини проблем $R(h_i)$ і $A(h_i)$, тобто $R(h_i) \cap A(h_i)$.

З урахуванням вказаних правил, у перший рівень ієрархії проблем застосування СМІВО потрапляють ті проблеми, для яких має місце рівність:

$$A(h_i) = R(h_i) \cap A(h_i). \quad (1)$$

Потім проблеми першого ієрархії викреслюються з матриці досяжності і процедура повторюється. Приклад заповнення першої розрахункової таблиці для розглянутого випадку проблем функціонування СМІВО наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Розрахункова таблиця

Проблема, h_i	Підмножина проблем, які досяжні з h -ої проблеми, $R(h_i)$	Підмножина проблем $R(h_i)$, з яких досяжна проблема h_i , $A(h_i)$	Перетинання підмножини проблем $R(h_i)$ і $A(h_i)$, $R(h_i) \cap A(h_i)$
h1	1, 2, 3, 4, 5	1	1
h2	2, 3	1, 2, 3, 4, 5	2, 3
h3	2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5	2, 3, 4
h4	2, 3, 4	1, 3, 4, 5	3, 4
h5	2, 3, 4, 5	1, 5	5

Рівності (1) задовольняє проблема $h1$, тому вона належить до першого рівня ієрархії.

Далі процедура повторюється без урахування першого рядка та першого стовбця матричної структури відношень між проблемами застосування СМІВО, наведених в табл. 1.

Формується наступна розрахункова табл. 3.

Таблиця 3

Розрахункова таблиця

Проблема, h_i	Підмножина проблем, які досяжні з h -ї проблеми, $R(h_i)$	Підмножина проблем $R(h_i)$, з яких досяжна проблема h_i , $A(h_i)$	Перетинання підмножини проблем $R(h_i)$ і $A(h_i)$, $R(h_i) \cap A(h_i)$
h2	2, 3	2, 3, 4, 5	2, 3
h3	2, 3, 4	2, 3, 4, 5	2, 3, 4
h4	2, 3, 4	3, 4, 5	3, 4
h5	2, 3, 4, 5	5	5

Аналогічним чином формується і інші розрахункові таблиці, що в кінцевому дозволяють визначити пріоритетність проблем застосування СМІВО.

Для нашого випадку пріоритетність проблем застосування СМІВО, має таку ієрархічну структуру:

перший рівень – це проблеми, пов’язані з функціонування підсистеми управління, *h1*;

другий рівень – це проблеми, пов’язані з функціонування підсистеми розвідки та попередження про ТЗПР противника, *h5*;

третій рівень – це проблеми, пов’язані з функціонування технічних засобів маскування та імітації військ і об’єктів, *h3*;

четвертий рівень – це проблеми, пов’язані з недосконалою структурою формувань маскування та імітації військ і об’єктів та підготовкою їх особового складу, *h2*, *h4*.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, запропонований підхід дозволяє визначити пріоритетні напрями подальшого удосконалення СМІВО, значно обмежити область дослідження можливих проблем застосування СМІВО. В перспективі доцільно проведення досліджень, направлених на вирішення проблем застосування СМІВО для протидії ТЗПР, а саме на обґрунтування рекомендацій щодо підвищення ефективності застосування сил та засобів маскування та імітації військ і об’єктів в операціях (бойових діях).

Список літератури

1. *Воєнне мистецтво в локальних війнах і збройних конфліктах 50-80-х років ХХ століття* / М.І. Рибак, А.М. Явтушенко, М.А. Шпанко та ін. / Під ред. В.Б. Толубко: Навчальний посібник. – К.: НАОУ, 2004. – 184 с.

2. *Воєнне мистецтво в локальних війнах після другої світової війни* / М.І. Рибак, Ю.Г. Бадах: Навчальний посібник. – К.: НАОУ, 2000. – 136 с.

3. *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.

4. *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.

5. *Аерозольна протидія технічним засобам розвідки високоточної зброї противника в бою та операціях* / Л.Ф. Кузьменко, О.В. Джежулей, О.С. Ковальов та ін. / Під ред. Р. М. Факадея. – К.: НАОУ, 2003. – 136 с.

6. *Застосування аерозольних утворень для захисту військових об’єктів від ударів літаків тактичної авіації* / М.М. Петрушенко, О.М. Загорка, Г.В. Певцов, В.В. Коваль, Г.А. Кучук; під ред. М. М. Петрушенка: Методичний посібник. – Вінниця – Харків: ХУПС, 2012. – 127 с.

7. *Стратегічне управління військово-технічним співробітництвом в інтересах забезпечення воєнної безпеки України: Мнографія* / В.М. Бегма, О.М. Загорка, В.О. Косеєцов, В.М. Шемаєв; під заг. ред. І.С. Руснака – К.: ПНБ, НАОУ, 2005. – 228 с.

8. *Елементи дослідження складених систем військового призначення* / О.М. Загорка, С.П. Мосов, А.І. Сбітнєв та ін. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.

9. *Тараканов К.В. Математика и вооруженная борьба* / К.В. Тараканов. – М.: Воениздат, 1974. – 240 с.

10. *Бешелев С.Д. Экспертные оценки* / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Наука, 1973. – 160 с.

11. *Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий* / Т. Саати: пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

12. *Сложные технические и эргатические системы: методы исследования: Монография* / А.Н. Воронин, Ю.К. Зиятдинов, А.В. Харченко, В.В. Остапьевский. – Харьков: Факт, 1997. – 240 с.

Надійшла до редколегії 31.01.2013

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

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИОРИТЕТНОСТИ ПРОБЛЕМ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ МАСКИРОВКИ И ИМИТАЦИИ ВОЙСК И ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ ПРОТИВНИКА

А.Н. Загорка, В.В. Коваль, И.А. Загорка

Рассмотрен один из возможных подходов к определению приоритетности проблем применения системы маскировки войск и объектов для противодействия техническим средствам воздушной разведки противника.

Ключевые слова: маскировка, имитация, эффективность, проблема.

TO THE QUESTION OF PRIORITY DETERMINATION DISGUISE AND IMITATION TROOPS AND OBJECTS SYSTEM APPLICATION PROBLEMS FOR COUNTERACTION OPPONENT AIRSPIONAGE HARDWARES

A.N. Zagorka, V.V. Koval, I.A. Zagorka

One of the possible going is considered near determination of priority of problems of application of the system of disguise of troops and objects for counteraction opponent airspionage hardware's.

Keywords: disguise, imitation, efficiency, problem.