

MILITARY AFFAIRS AND NATIONAL SECURITY

Поплавець Сергій Іванович

ORCID ID: 0000-0001-6874-1938

доктор філософії, доцент кафедри тактики та загальновійськових дисциплін
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Україна

Рибкін Олександр Вадимович

ORCID ID: 0000-0003-2596-5880

старший викладач кафедри тактики та загальновійськових дисциплін
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Україна

Медінець Іван Романович

ORCID ID: 0000-0003-0750-4423

старший викладач кафедри тактики та загальновійськових дисциплін
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Україна

Возний Олександр Васильович

ORCID ID: 0000-0003-4391-3558

старший викладач кафедри військової підготовки
Вінницький національний аграрний університет, Україна

Лясковський Вадим Ігорович

ORCID ID: 0000-0002-2835-5802

старший викладач кафедри тактики та загальновійськових дисциплін
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Україна

Колмогоров Олексій Володимирович

ORCID ID: 0000-0001-5702-9769

викладач кафедри тактики та загальновійськових дисциплін,
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Україна

Чепурний В'ячеслав Петрович

ORCID ID: 0000-0002-1341-1904

викладач кафедри тактики та загальновійськових дисциплін
Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Україна

ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ РОЗПІЗНАВАННЯ МАСКУЮЧИХ ОБ'ЄКТІВ

Анотація. У статті розглянуті деякі погляди щодо визначення критеріїв розпізнавання об'єктів за оцінкою ефективності проведених маскувальних заходів виходячи з процесів розпізнавання демаскуючих ознак об'єктів. Під час визначення критеріїв розпізнавання маскуючих об'єктів у якості критерію прийняття рішення при розпізнаванні замаскованих об'єктів доцільно використовувати Байєсовський критерій.

Ключові слова: критерії, параметри, об'єкти, імовірність, маскування.

Постановка проблеми. Аналіз локальних війн та збройних конфліктів сучасності переконливо свідчить про зростання ролі розвідувальних засобів в успішному проведенні операцій (бойових дій) [1 – 3]. В таких умовах, виникає нагальна потреба в розробці обґрунтованих рекомендацій щодо підвищення ефективності застосування засобів маскування та імітації об'єктів Повітряних Сил. В свою чергу, розробка обґрунтованих рекомендацій щодо застосування засобів маскування і імітації об'єктів Повітряних Сил в операціях (бойових діях) неможлива без визначення критеріїв для їх оцінювання, що і обумовлює актуальність вказаної статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питанню вибору критеріїв для оцінювання ефективності застосування засобів маскування та імітації об'єктів останнім часом приділялася достатня увага в вітчизняних виданнях [4 – 7].

У статті [8] запропоновано сукупність показників для оцінювання прогнозованої ефективності застосування сил і засобів маскування, застосування яких дозволяє здійснити порівняльне оцінювання можливих варіантів формування їх складу та визначити ступень досягнення мети проведених заходів маскування в операціях (бойових діях).

У статті [9] з урахуванням особливостей застосування технічних засобів повітряної розвідки та наведення зброї в сучасних операціях (бойових діях) визначено сукупність принципів застосування сил і засобів маскування військових об'єктів, яка ґрунтується на базових принципах маскування,

вимогах до застосування сил і засобів маскуванню в операціях (бойових діях) та додатково враховує принципи мінімальної достатності та інтегрованості.

У статті [10] сформульовано основні принципи визначення раціонального складу сил і засобів для маскуванню та імітації військових об'єктів від технічних засобів повітряної розвідки та наведення зброї противника, які ґрунтуються на загальних принципах створення оперативно-стратегічних (оперативних) угруповань військ (сил), встановлених закономірностях подальшого розвитку сил захисту військових об'єктів від засобів повітряного нападу противника, особливостях застосування сил і засобів маскуванню в сучасних операціях (бойових діях), розкрито їх зміст, проведено класифікацію та систематизацію.

В роботах [11 – 14] розглянуті питання щодо визначення умов та факторів, що впливають на заходи маскуванню військ та об'єктів, комплексної оцінки ефективності заходів маскуванню об'єктів військового призначення.

В ході аналізу вказаних робіт актуальним є розгляд можливих підходів до вибору критеріїв для оцінювання ефективності застосування засобів маскуванню та імітації об'єктів Повітряних Сил.

Метою статті є формування підходу щодо визначення критеріїв розпізнавання маскуючих об'єктів.

Виклад основного матеріалу. Показник успішності операції, що відбиває в собі і роль маскуванню, одночасно може служити критерієм ефективності і маскуванню. Оскільки маскуванню застосовується в органічному зв'язку з іншими інженерними заходами по забезпеченню живучості, то і критерій його ефективності повинен входити відповідним параметром в загальний критерій оцінки живучості.

Відомий ряд критеріїв прийняття рішення про належність деякого образу G об'єкту A_i . Розглянемо можливість застосування їх з оцінки ефективності проведених заходів маскуючих заходів.

За критерієм максимуму апостеріорної імовірності про належність деякого невідомого образу до об'єкта (класу образів) приймається відповідно

до наступного правила $P(A_i/G) = \max,$

$$\text{Якщо } \frac{P(A_i/G)}{P(A_j/G)} > 1, \text{ то } G \in A_i; \quad (1)$$

$$\text{якщо } \frac{P(A_i/G)}{P(A_j/G)} < 1, \text{ то } G \in A_j; \quad (2)$$

За критерієм заданого перевищення максимальної імовірності по відношенню до решти об'єктів рішення про належність деякого невідомого образу G до об'єкта (класу образів) A_i приймається:

$$P(A_i/G) \geq a_{ij} P(A_j/G), \quad (3)$$

де $P(A_i/G)$, $P(A_j/G)$ – умовні апостеріорні імовірності образу G до об'єктів A_i та A_j ;

a_{ij} – деякі фіксовані числа до класу A_i при $j \neq i, j = \overline{1, m}$.

Відповідно [] до числа a_{ij} залежить від вартості помилок при розпізнаванні, тобто від вартості пропуску мети, помилкової тривоги та переплутування об'єктів. У реальних умовах визначити перелічені вартості важко, тому для відповідного завдання цей критерій використовувати недоцільно. Вірогідність ураження об'єкта P залежно від його розмірів, конфігурації і видалення від точки прицілювання визначається різними способами, у відповідності до теорії імовірностей.

Відповідно до критерію заданого перевищення максимальної апостеріорної ймовірності для даного об'єкта над сумарною апостеріорною імовірністю для всіх інших класів, критерій рішення про належність розпізнаваного образу G до об'єкта A_i приймається у разі, якщо

$$P(A_i/G) \geq a \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{m-1} P(A_j/G) \quad (4)$$

Недоліком цього критерію є те, що необхідно задаватися величиною a , що пов'язано з деяким суб'єктивним підходом до прийняття рішення. Відповідно до Байєсовського критерію рішення $G \in A_i$ приймається за умови:

$$\frac{P(A_i/G)}{P(A_j/G)} > \frac{C_j}{C_i}, \quad (5)$$

де C_j та C_i відповідно штраф за прийняття рішення про те, що $G \in A_i$, тоді як $G \in A_j$ і $G \in A_j$, тоді як $G \in A_i$.

Відомо кілька модифікацій критерію Байеса.

Максимальний критерій приймається у разі коли невідомі апіорні імовірності появи об'єктів.

Критерій Неймана-Пірсона застосовується, коли є великий набір статистичних даних. У цьому випадку ймовірність однієї помилки визначається максимально допустимою і при цьому ймовірність другої мінімізується. Це дає однопорогове значення. Інше виходить, якщо задатися максимально допустимим значенням імовірності другої помилки і мінімізувати ймовірність першої.

З розглянутих критеріїв найбільш доцільно в оцінці ефективності маскування використовувати критерій Байеса. Проте залишається відкритим питання щодо “штрафів”.

Розглянемо величини C_j та C_i стосовно нашому випадку.

Основна мета ведення розвідки – це розтин замаскованих об'єктів з метою завдання по них ударів.

Ймовірність упізнання i – того об'єкту $P_{об}$, та ймовірність упізнання хибного характеру об'єктів P_x характеризує можливості усіх засобів розвідки, які застосовуються противником в тих або інших умовах. Тому за умовою незалежності наслідків дії різних засобів розвідки, слід вважати:

$$P_{об} = 1 - (1 - P_{об}^{\Phi})(1 - P_{об}^P)(1 - P_{об}^T), \quad (6)$$

де $P_{об}^{\Phi}$, $P_{об}^P$ і $P_{об}^T$ – ймовірність упізнання об'єкту при використанні противником фотографічних, радіолокаційних та теплових засобів розвідки відповідно.

Ці параметри характеризують ефективність маскування як способу

введення противника в оману і повинні визначатися з урахуванням інформації, що накопичується у часі.

“Штраф” же за помилки при розпізнаванні має важливе значення. Вочевидь, що й об'єкти $\{A_g\} = \{A\}$ є об'єктами одного й того ж удару, тобто рівнозначними для завдання удару, то штраф їх переплутування може бути однаковим, тобто $C_{ij}^g = C_{ji}^g$. Якщо ж об'єкти $\{A_t\} = \{A\} \setminus \{A_g\}$ є об'єктами наступних ударів, то $C_{ij}^t = C_{ji}^t$, але при цьому $C_i^t < C_i^g$ тобто. штраф за прийняття рішення про те, що об'єкт належить до об'єктів другого удару, тоді як він належить до об'єктів першого повинен бути вищим, ніж якби було прийняте протилежне рішення. Оскільки об'єкти можуть бути першого, другого та наступних ударів, то визначимо величини C_{ij} , як:

$$C_i = 2C_j = 3C_k, \quad (7)$$

де C_i – штраф за переплутування об'єктів першого удару;

C_j – штраф за переплутування об'єктів другого удару;

C_k – штраф за переплутування об'єктів наступних ударів.

Висновок. Таким чином, під час визначення критеріїв розпізнавання маскуючих об'єктів у якості критерію прийняття рішення при розпізнаванні замаскованих об'єктів доцільно використовувати Байєсовський критерій.

Список джерел:

1. Толубко В. Б. Основні закономірності сучасних локальних війн та збройних конфліктів / В. Б. Толубко, Ю. І. Бут, В. О. Косевцов. – К.: НАОУ, 2002. – 68 с.
2. Приклади епізодів бойових дій у збройних конфліктах другої половини ХХ початку ХХІ століття: навч. посіб. / С. В. Гузченко, Г. Б. Гишко, Р.Ж. Малицький та ін. – Х. : ХНУПС, 2020. – 112 с.
3. Рибак М. І. Воєнне мистецтво в локальних конфліктах, війнах після Другої світової війни / М. І. Рибак, Ю. Г. Бадах. – К.: НАОУ, 2000. – 136 с.
4. Коваль В. В. До питання вибору критеріїв для оцінювання ефективності застосування засобів маскування та імітації об'єктів Повітряних Сил. / В. В. Коваль, О.В. Возний, О.А. Каблуков // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України / ХНУПС. – Х., 2010 – № 2 (4) – С. 7-9.

5. Методичний poradник з оперативного маскуваннн у Збройних Силах України. – К.: МО України, 1998. – 232 с.
6. Методика оцінки ефективності воєнної розвідки в операції і бою: навч. посібн. – К.:АЗСУ, 1998. – 126 с.
7. Поплавець С. І. Деякі погляди щодо визначення критеріїв ефективності маскуваннн / [С. І. Поплавець, І. М. Тіхонов, О. В. Рибкін. та ін.] // Scientific Collection «InterConf», (74): with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference «Recent Scientific Investigation» (September 16-18, 2021). Oslo, Norway: Dagens næringsliv forlag, 2021. – P. 383-391.
8. Коваль В. В. Сукупність показників для оцінюваннн прогнозованої ефективності застосуваннн сил і засобів маскуваннн для захисту військових об'єктів від технічних засобів повітряної розвідки та наведеннн зброї противника / В. В. Коваль // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України / ХНУПС. – Х., 2021. – № 2(43). – С. 25-30.
9. Коваль В. В. Удосконалена сукупність принципів застосуваннн сил і засобів маскуваннн військових об'єктів від технічних засобів повітряної розвідки та наведеннн зброї противника / В. В. Коваль // Системи озброєння і військова техніка / ХНУПС. – Х., 2020. – № 3(63). – С. 13-18.
10. Коваль В. В. Сукупність основних принципів визначеннн раціонального складу сил і засобів для маскуваннн та імітації військових об'єктів від технічних засобів повітряної розвідки та наведеннн зброї противника / В. В. Коваль // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України / ХНУПС. – Х., 2020. – № 4(41). – С. 27-36.
11. Поплавець С. І. Ефективність застосуваннн систем аерозольного утвореннн з використанням інженерних засобів / С. І. Поплавець, О. В. Рибкін, Р. Ю. Кушпета, О. В. Колмогоров, В. П. Чепурний, Д. В. Третяк // Scientific Collection «InterConf», (36): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «Challenges in Science of Nowadays» (November 26-28, 2020) in Washington, USA: EnDeavours Publisher, 2020. – Output. № 3 (36). – P.1488-1494.
12. Пугач В.В. Визначеннн факторів, які впливають на інженерне забезпеченнн наступальних дій в умовах міської агломерації / В. В. Пугач, С. В. Гузченко, С. І. Поплавець, О. В. Рибкін, Г. П. Веденікін, Д. В. Третяк // Scientific Collection «InterConf», (39): with the Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference «Science and Practice: Implementation to Modern Society» (December 26-28, 2020). Manchester, Great Britain: Peal Press Ltd., 2020. – Output. № 3 (39). – P.1267-1275.
13. Поплавець С. І. Визначеннн комплексної оцінки ефективності заходів маскуваннн об'єктів військового призначеннн / С. І. Поплавець, Г. Б. Гишко, С. В. Лазебник,

О. В. Колмогоров, В. І. Лясковський, З.З. Закіров, Д.В. Третьяк // Scientific Collection «InterConf», (40): with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Scientific Community: Interdisciplinary Research» (January 26-28, 2021). Hamburg, Germany: Busse Verlag GmbH, 2021. – Output. № 40. – P.734-743.

14. Поплавець С. І. Підхід щодо визначення обсягу заходів аерозольного маскуванню / С. І. Поплавець, О. В. Колмогоров, Г. М. Сафарова, Н. М. Шамрай, О. В. Бабіч, О. С. Тітов, О. Ю. Дроль // Scientific Collection «InterConf», (53): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «International Forum: Problems and Scientific Solutions» (April 25-26, 2021). Melbourne, Australia: CSIRO Publishing House, 2021. – P. 755-760.