

УДК 355.7

М.П. Ізюмський, Ю.М. Агафонов, С.М. Звиглянич

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИБОРУ СТАРТОВИХ ПОЗИЦІЙ В ЗАДАНОМУ ПОЗИЦІЙНОМУ РАЙОНІ

Нині у військах провідних держав світу проводяться роботи по вдосконаленню управління на основі впровадження автоматизованих систем управління тактичної ланки. Це дає можливість командирові використовувати обчислювальні засоби при ухваленні рішення на ведення бойових дій. У статті розглядається можливий підхід до автоматизації процесу вибору стартових позицій в заданому позиційному районі при ухваленні рішення командиром ракетного формування на проведення рекогносцирування.

Ключові слова: *стартова позиція, позиційний район, рангова шкала.*

Вступ

Постановка проблеми. Наявність об'єктивних закономірностей в організації і веденні бойових дій нині висуває на одне з перших місць часовий чинник, що чинить значний вплив на ефективність застосування ракетних формувань. Перш ніж завдати ракетного удару по об'єктах ураження супротивника, ракетне формування має бути розгорнуте в позиційному районі (ПР) у бойовий порядок.

Час на проведення рекогносцирування в заданому ПР часто є критичним по відношенню до часу, відведеному на нанесення ракетних ударів, і його скорочення відноситься до актуальної військово-технічної задачі.

Аналіз літератури. Питання, пов'язані з вдосконаленням прийняття командиром рішення на операцію (бій), неодноразово розглядалися різними авторами. Враховуючи те, що на сучасному етапі свого розвитку збройна боротьба набула небачених раніше складності, динамізму і розмаху, ухвалення обгрунтованого рішення в таких умовах часто стає ускладненим [1 – 3].

Своєчасна оцінка обстановки в ході ведення сучасного швидкоплинного бою зумовила необхідність розробки нових методів, в основі яких лежить широке використання засобів автоматизації процесу ухвалення рішення командиром [2, 4].

Метою статті є обгрунтування способу вибору оптимальних за своїми характеристиками місцевості стартових позицій для розгортання ракетних формувань у бойовий порядок. У основу запропонованого методу покладений принцип попарних порівнянь наявних значень основних характеристик, що описують властивості місцевості, з їх еталонними значеннями. Отримані оцінки властивостей місцевості дозволяють знаходити раціональні рішення при виборі стартових позицій. Такий підхід описується нескладними математичними залежностями, що спрощує його програмну реалізацію.

Основний матеріал

Задача вибору стартових позицій (СП) для розгортання в бойовий порядок є складовою частиною процесу прийняття командиром рішення на ведення бойових дій.

Задача включає дві підзадачі, які вирішуються послідовно:

- оцінка характеристик місцевості;
- оцінка можливих варіантів СП в заданому ПР.

Зміст цих підзадач полягає в аналізі характеристик місцевості ПР і виборі в ньому СП для розміщення стартових батарей, що задовольняють вимогам керівних документів.

Характеристики ділянок місцевості і бойовий порядок підрозділу в них повинні забезпечувати:

- надійне виконання бойових завдань,
- зручність управління,
- мінімальні витрати часу на маневр підрозділів,
- скритність розташування і найменшу уразливість усіх елементів бойового порядку від дії супротивника.

Це досягається виконанням ряду вимог, основними з яких є:

розташування пунктів управління в таких місцях, звідки забезпечується надійний зв'язок з підрозділами як штатними, так і приданими;

вибір стартових позицій і технічної позиції в місцях, що забезпечують швидкий і прихований маневр підрозділів усередині ПР і своєчасну подачу ракет на пускові установки;

розосереджене розташування ракетних підрозділів в ПР, що забезпечує маскуваність від повітряного і наземного спостереження супротивника;

максимальне використання захисних і маскуювальних властивостей місцевості, а також обладнання укриттів (окопів) для особового складу, озброєння, бойовий і іншої техніки;

можливість підготовки шляхів маневру підрозділів після завдання ракетного удару.

Оцінка місцевості проводиться з використанням карти.

Місцевість має певні властивості, що впливають певним чином на виконання бойового завдання.

Основними з них при виборі стартових позицій є такі:

- маскувальна місткість;
- місткість дорожньої мережі;
- прохідність;
- пересіченість.

У свою чергу, маскувальна місткість виражається через коефіцієнт маскування, представлений безрозмірною величиною

$$K_m = S_1 / S_0, \quad (1)$$

де S_1 - площа, зайнята лісом;

S_0 - загальна площа СП.

Місткість дорожньої мережі характеризується набором коефіцієнтів :

$$K_1 = L_1 / L_0, \quad (2)$$

де L_1 - число доріг першої категорії;

L_2 - число доріг другої категорії;

L_3 - число доріг третьої категорії;

L_0 - загальна кількість доріг в СП.

Прохідність СП оцінюється коефіцієнтом прохідності

$$K_p = S_{np} / S_0, \quad (3)$$

де S_{np} - непрохідна площа, зайнята болотами, сипкими пісками і тому подібне;

S_0 - загальна площа СП.

Пересіченість місцевості в СП описується коефіцієнтом пересіченості

$$K_r = H_{min} / H_{max}, \quad (4)$$

де H_{min} - відмічена мінімальна висота;

H_{max} - відмічена максимальна висота.

З урахуванням вище за викладеного, зміст підзадачі " оцінка можливих варіантів стартових позицій в заданому ПР. " можна звести до попарного порівняння характеристик кожного з вибраних ділянок з еталонними значеннями для цієї місцевості з наступним їх ранжируванням за введеним критерієм (правилом) і визначенням оптимального району для обладнання СП.

Попарне порівняння пропонується проводити з використанням рангової (порядкової) шкали [5], приведеної в табл. 1.

Таблиця 1

Порядкова (рангова) шкала

Інтенсивність відносної оцінки (O)	Визначення
1	Рівна оцінка
3	Помірна перевага одного над іншим
5	Істотна або сильна перевага
7	Значна перевага
9	Дуже сильна перевага
2, 4, 6, 8	Проміжні рішення між двома сусідніми судженнями

Результат роботи по вибору раціональних ділянок місцевості для однієї конкретної (вважатимемо першою) стартової позиції в заданому ПР зведемо в табл. 2.

Таблиця 2

Результат оцінки 1-ої СП

Властивість	Характеристика	Еталон характеристик	Оцінка характеристик
Маскувальна місткість	Коефіцієнт маскування K_m	$k_mэ$	x_{11}
Місткість дорожньої мережі	Коефіцієнти місткості дорожньої мережі : K_1 K_2 K_3	$k_{1э}$ $k_{2э}$ $k_{3э}$	x_{12} x_{13} x_{14}
Прохідність	Коефіцієнт прохідності K_p	$k_pэ$	x_{15}
Пересіченість	Коефіцієнт пересіченості K_r	$k_rэ$	x_{16}
Оцінка СП			$w_1 = \sum_{i=1}^6 x_{1i}$

У табл. 2 в стовпці "Еталон характеристик" приведені оптимальні (еталонні) значення характеристик для цієї місцевості.

Відповідно в стовпці "Оцінка характеристик" занесені результати порівняння реальних характеристик місцевості вибраної СП з еталонними значеннями згідно з ранговою (порядковою) шкалою, приведеною в табл. 1.

Оцінка першої вибраної СП представляється як сума значень проведених оцінок характеристик місцевості цієї СП

$$w_1 = \sum_{i=1}^6 x_{1i} . \quad (5)$$

Аналогічні таблиці складаються по результатах аналізу місцевості для наступних СП в тому ПР, що розглядається.

Результатом такого аналізу будуть оцінки вибраних СП - w_2, w_3, \dots, w_n .

В якості критерію вибору раціональної СП введемо правило

$$СП = \min(w_1, w_2, \dots, w_n) . \quad (6)$$

Тобто, оптимальній СП, з точки зору значень основних характеристик, що визначають її властивості, являється СП з мінімальним значенням її оцінки w .

Мінімальне значення оцінки w говорить про максимальне наближення вибраної СП до еталонних значень характеристик місцевості. Таким чином, введений критерій (6) дозволяє провести ранжирування вибраних СП в заданому ПР. Таке ранжирування підвищує обґрунтованість рішення, що приймається, на проведення рекогносцирування.

Програмна реалізація запропонованого підходу до вибору СП з оптимальними значеннями характеристик місцевості не представляє математичної складності.

При рішенні цієї задачі слід враховувати, що вибір СП для побудови бойового порядку обмежується координатами місцевості, вказаними старшим командиром, а їх обґрунтованість безпосередньо залежить від своєчасності оновлення даних за результатами проведення відповідного рекогносцирування місцевості з урахуванням оперативної обстановки, що складається.

Висновки

Запропонований підхід вибору СП з оптимальними значеннями основних характеристик в заданому ПР дозволяє автоматизувати цей процес шляхом розробки штабної моделі. Ця модель в наступному може бути включена в систему підтримки ухвалення рішень командиром.

Список літератури

1. Вайнер А.Я. *Тактические расчеты* / А.Я. Вайнер. – М.: Воениздат, 1982. – 176 с.
2. Барвиненко В.В. *О методе оценки обстановки и принятия решения* / В.В. Барвиненко, В.Р. Ляпин // *Военная мысль*. – М., 2004. – № 1. – С. 33 – 34.
3. *Проблемы автоматизации интеллектуальной поддержки принятия решений общевойсковыми командирами в тактическом звене* / Ю.С. Сухоруков, Ю.Е. Донсков, В.В. Меркулов, В.В. Фомин // *Военная мысль*. – М., 2009. – № 9. – С. 43 – 53.
4. Калистратов А.И. *О методах оценки обстановки в процессе принятия решения на операцию (бой)* / А.И. Калистратов // *Военная мысль*. – М., 2011. – № 8. – С. 50 – 56.
5. Саати Т. *Принятие решений. Метод анализа иерархий* / Т. Саати; пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

Надійшла до редколегії 1.10.2015

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВЫБОРА СТАРТОВЫХ ПОЗИЦИЙ В ЗАДАННОМ ПОЗИЦИОННОМ РАЙОНЕ

Н.П. Изюмский, Ю.Н. Агафонов, С.Н. Звиглянич

В настоящее время в войсках ведущих государств мира проводятся работы по совершенствованию управления на основе внедрения автоматизированных систем управления тактического звена. Это дает возможность командиру использовать вычислительные средства при принятии решения на ведение боевых действий. В статье рассматривается возможный подход к автоматизации процесса выбора стартовых позиций в заданном позиционном районе при принятии решения командиром ракетного формирования на проведение рекогносцировки.

Ключевые слова: стартовая позиция, позиционный район, ранговая шкала.

THE AUTOMATIZATION OF DECISION PROCESS FOR ROCKET LAUNCHING POSITIONS SELECTION AT THE UNIT LOCATION

N.P. Izyumskiy, Yu.N. Agafonov, S.N. Zvigliyanich

The modern armed forces have been conducted a lot of work for the tactical automation control systems improvement. It allows commanders to use computational capabilities for the battles in a more effective way. The article considers one of the possible approach for automatization of decision process for rocket launching positions selection at the unit location. It is give a rocket unit commander a significant support at the time of reconnaissance.

Keywords: rational battle-order, position district, grade scale.