

УДК 681.518.2

А.П. Мельник, В.Ю. Косухін

Науковий центр бойового застосування ракетних військ і артилерії
Сумського ВІ РВІА, Суми

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ПЛАНУВАННЯ БОЙОВИХ ДІЙ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ

У роботі пропонується підхід щодо оцінки ефективності застосування засобів обчислювальної техніки при плануванні бойових дій.

інформаційні технології, артилерійський підрозділ, планування бойових дій, оцінка ефективності, обчислювальна техніка

Вступ

Постановка проблеми. Досвід сучасних воєнних конфліктів свідчить про постійне зростання динаміки ведення бойових дій, що ставить нові вимоги до етапу планування вогневого ураження противника. Застосування сучасних інформаційних технологій на протязі всього етапу планування вогневого ураження противника дає змогу знизити час на прийняття рішення командиром (начальником), але разом з цим виникає питання, наскільки ефективно застосування засобів обчислювальної техніки (ОТ).

Мета статті: провести оцінку ефективності застосування сучасних інформаційних технологій у ході планування бойових дій артилерійськими підрозділами.

Аналіз літератури [2 – 4] свідчить, що на даний час чітко не сформовані вимоги та не визначено порядок оцінки ефективності застосування сучасних інформаційних технологій в органах управління (штабах) при плануванні бойових дій.

В [1, 5] визначено напрямок та основні критерії математичної оцінки ефективності застосування засобів обчислювальної техніки, але разом з цим необхідно провести деякі уточнення, пов'язані із включенням додаткових критеріїв при оцінці ефективності плануванні бойових дій артилерійськими підрозділами шляхом застосування сучасних інформаційних технологій.

Основна частина

Сутність впровадження сучасних інформаційних технологій полягає у тому, що ряд функцій планування та управління, які виконуються посадовими особами штабу, покладаються на обчислювальну техніку (ОТ) і спеціальне програмне забезпечення, звільняючи командирів та підпорядковані органи управління від рутинної і трудомісткої роботи.

Застосування засобів ОТ та спеціального програмного забезпечення дозволяє:

- вводити велику кількість факторів та умов в оперативно-тактичних розрахунках;
- розглядати більшу кількість способів застосування артилерійських підрозділів;
- проводити кількісно-якісну оцінку результатів планування бойових дій на всіх етапах операції;
- забезпечити підвищення обґрунтованості рішень, якості планів, що розробляються;
- підвищити оперативність управління при одночасному зниженні працевтрат роботи штабу.

Таким чином, для оцінки ефективності застосування засобів ОТ у ході планування бойових дій артилерії доцільно враховувати ряд показників (рис. 1).

Ці показники отримують у результаті прийняття рішення, розробленого з використанням засобів обчислювальної техніки у порівнянні із варіантом бойових дій, що плануються неавтоматизованим способом.

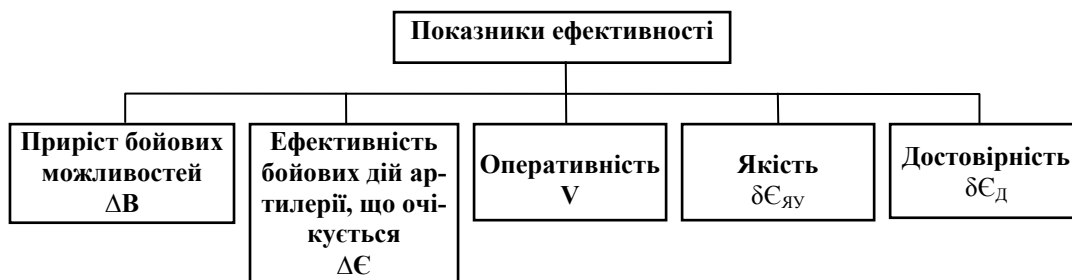


Рис. 1. Система показників для оцінки ефективності застосування ОТ

1. Приріст реалізованих бойових можливостей угрупованням артилерії складається з:

- приросту реалізованих розвідувальних можливостей Ω_{PM} ;
- приросту реалізованих вогневих можливостей Ω_{BM} ;
- приросту маневрених можливостей Ω_{MM} .

Для врахування ваги кожної і-ої складової використовуємо коефіцієнт ваги γ_i , тому загальна формула для визначення приросту реалізованих бойових можливостей артилерійських підрозділів за рахунок застосування засобів обчислювальної техніки у ході організації вогневого ураження противника має вигляд:

$$\Delta B = \sum_{i=1}^3 (\gamma_i \times \Delta \Omega_i), \quad (1)$$

де Ω_i – приріст і-ої складової бойових можливостей; γ_i – коефіцієнт ваги і-ої складової бойових можливостей,

$$\sum_{i=1}^3 \gamma_i = 1.$$

2. Показник приросту ефективності бойових дій, що очікується, сил та засобів артилерійських підрозділів за рахунок застосування засобів обчислювальної техніки $\Delta \epsilon$ у загальному вигляді визначається за формулою:

$$\Delta \epsilon = \epsilon_{OT} - \epsilon_{П}, \quad (2)$$

де ϵ_{OT} , $\epsilon_{П}$ – ефективності бойових дій, що очікуються, сил та засобів артилерійських підрозділів із застосуванням засобів ОТ та відповідно без застосування засобів ОТ.

Величина $\Delta \epsilon$ може виражатись у відносних величинах:

$$\Delta \epsilon_{ВІД} = \frac{\epsilon_{OT} - \epsilon_{П}}{\epsilon_{П}} 100\%. \quad (3)$$

3. Показник оперативності визначає перевагу у часі при плануванні бойових дій артилерії, він визначається як відношення часу підготовки рішення та планування бойових дій традиційним способом до часу виконання цієї ж роботи з використанням засобів автоматизації:

$$V_n = \sum_{i=1}^n b_i \frac{\Delta T_i + \sum_{j=1}^{N_i} T_{ij}^{П}}{\Delta T_i + \sum_{j=1}^{m_i} T_{ij}^{OT} + \sum_{j=1}^{N_i - m_i} T_{ij}^{П}}, \quad (4)$$

де n – загальна кількість етапів роботи щодо підготовки рішення та планування бойових дій;

T_i – час, що відводиться на і-й етап роботи органу управління;

m_i – кількість процедур, що виконується автоматизовано на і-му етапі;

N_i – загальне число процедур (робіт), що виконуються на і-му етапі;

ΔT_i – час, витрачений на і-му етапі, не пов'язаний із застосуванням ОТ;

$T_{ij}^{П}$ – середнє значення часу виконання j – ї процедури (роботи) на і-му етапі, що виконується без застосування ОТ;

T_{ij}^{OT} – середнє значення часу виконання j – ї процедури (роботи) на і-му етапі, що виконується із застосуванням ОТ;

b_i – вага і-го етапу роботи у процесі планування, де:

$$b_i = \frac{T_i}{\sum_{i=1}^n T_i},$$

загалом

$$\sum_{i=1}^n b_i = 1.$$

При цьому за час одного циклу виконання процедури із застосуванням засобів ОТ у загальному вигляді беремо час, що витратив оператор на введення вихідних даних ($T_{ВВЕД}$), час безпосереднього вирішення завдання ОТ ($T_{РІШ}$) та час оцінки або аналізу оператором результатів розв'язання задачі ($T_{ОЦ}$):

$$T_{ij}^{OT} = T_{ВВЕД_{ij}} + T_{РІШ_{ij}} + T_{ОЦ_{ij}},$$

при визначенні T_{ij}^{OT} в оперативно-тактичних розрахунках враховують виконання кожного j -го розрахунку за декількома варіантами, тобто

$$T_{ij} = \sum_{k=1}^{k_j} T_{ijk}.$$

4. Показник якості дає кількісну оцінку переваги застосування ОТ при підготовці рішення та плануванні бойових дій у порівнянні із паперовим способом. Ця перевага полягає у:

- проведенні розрахунків за великою кількістю варіантів та виборі оптимального, у результаті чого збільшується обґрунтованість рішень, що приймаються;

- забезпеченні розрахунків із найбільш точними вихідними даними, що отримують автоматизовано, у тому числі з цифрових карт районів бойових дій;

- використанні математичного апарату, більш адекватного процесам, що моделюються, ніж у методиках, що передбачають тільки паперовий спосіб розрахунків.

Показник якості визначається за формулою [3]:

$$\delta \epsilon_{ЯУ} = \frac{\sum_{j=1}^j (P_j^{OT} \times R_j^{OT} - P_j^{П} \times R_j^{П}) \Delta \Omega_j}{\sum_{j=1}^m \Delta \Omega_j}, \quad (5)$$

де J – кількість оперативно-тактичних розрахунків; $\Delta\Omega_j$ – вага j -го розрахунку, що дорівнює відносному приросту бойових можливостей угруповань артилерії, досягнутому шляхом застосування засобів ОТ при розрахунку задач;

R_j^{OT} , R_j^{Π} – ймовірності вибору оптимального варіанта бойового застосування сил і засобів артилерійських підрозділів у j -му розрахунку при використанні засобів обчислювальної техніки та паперового способів відповідно;

R_j^{OT} , R_j^{Π} – точність виконання j -го розрахунку при використанні засобів ОТ та паперового способів відповідно.

Величини R_j^{OT} , R_j^{Π} визначаються як відношення кількості виконаних за встановлений час варіантів j -го розрахунку до загальної кількості заданих для оцінки варіантів.

Точність виконання j -го розрахунку визначається величиною погрішності розрахунку та розраховується за формулою:

$$R_j^{OT(\Pi)} = 1 - \varepsilon_j^{OT(\Pi)},$$

де $\varepsilon_j^{OT(\Pi)}$ – відносна похибка j -го розрахунку.

5. Достовірність результатів оперативно-тактичних розрахунків передбачає достатньо повне та точне відображення характерних сторін, процесів, що моделюються та притаманні їм залежності й закономірності.

При цьому достовірність результатів залежить від кількості та значущості факторів, що враховуються у математичних моделях, а також способу їх врахування та може оцінюватись спеціальним показником достовірності ($\delta\epsilon_D$):

$$\delta\epsilon_D = 1 - \sum_{j=1}^4 \beta_j \sum_{i \in q} \alpha_i, \quad (2)$$

де α_i – вага важливості врахування у математичній моделі i – го фактора у відносних одиницях; β_j – середнє значення відносної похибки, що вноситься до розрахунків внаслідок узагальнення врахування факторів; j – кількість способів врахування факторів, що мають найбільшу значущість у процесах, які моделюються ($j = 1 \dots 4$).

Необхідно відмітити, що застосування шкали факторів, які мають найбільшу значущість, не гаран-

тує включення всіх особливостей процесу, що моделюються, але дає можливість уникнути серйозних помилок при оцінці достовірності, крім цього, цей прийом дозволяє наочно представити склад існуючих факторів, що враховуються, вибрати спосіб їх врахування та оцінити ефективність застосування засобів обчислювальної техніки.

Висновки

Розглянувши основні показники оцінки ефективності застосування засобів обчислювальної техніки протягом етапу планування та здійснення вогневого ураження противника, ми дійшли до висновку, що:

1) комплексне застосування показників дозволяє проводити порівняльну оцінку методичних та інструментальних засобів, призначених для планування бойових дій артилерійських підрозділів;

2) розглянуті показники, відповідності до основних вимог, що висуваються до математичних моделей та штабних методик, дозволяють отримати достатньо об'єктивну оцінку ефективності застосування засобів автоматизації для вирішення завдань планування бойових дій.

Список літератури

1. Афанасьев А.С., Бегларян С.Г. К вопросу об оценке эффективности применения математических моделей // Математические модели в оперативно-тактических расчетах: Тематический науч. сб. – Калинин: ВКА ПВО. – 1988. – № 2. – С. 101-103.
2. Застосування електронно-обчислювальної техніки в штабах: Підручник. – К.: НАОУ, 2000. – 295 с.
3. Барабаш Ю.Л. Основи теорії оцінювання ефективності складних систем. – К.: НАОУ, 1999. – 40 с.
4. Оленович І.Ф., Сбітнев А.І. Методологія дослідження складних систем воєнного призначення. – К.: НАОУ, 2002. – 400 с.
5. Моделирование боевых действий войск. Методы моделирования и математические модели боевых действий войск: Учебн. пос. – К.: АВСУ, 1995. – 322 с.

Надійшла до редколегії 5.02.2007

Рецензент: канд. техн. наук, ст. наук. співр. В.М. Биков, Об'єднаний науково-дослідний інститут Збройних сил, Харків.