

УДК 355.58

Спартак Юрійович Гогоняц

БОЙОВІ МОЖЛИВОСТІ УГРУПОВАНЬ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ПРИКРИТТЯ ВІЙСЬК І ОБ'ЄКТІВ: УДОСКОНАЛЕНА МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ

Постановка проблеми. До надійності виконання завдань угрупованням зенітних ракетних військ (ЗРВ) щодо зенітного ракетного прикриття (ЗРП) військ і об'єктів у протиповітряній обороні в сучасних умовах висуваються високі вимоги.

Як відомо [1, 2, 3], характеристикою надійності прикриття військ і об'єктів від ударів з повітря є ефективність ЗРП, що характеризує ступінь її відповідності завданню в ході ведення бойових дій.

Розглядаючи фізику процесу "прикриття", важливо зауважити, що основним показником ефективності ЗРП є математичне сподівання відвернутих втрат (МСВТ) військ і об'єктів. Значення МСВТ залежатиме від типів, кількості та озброєння ЗПН, які прорвались крізь ЗРП до об'єктів прикриття і нанесли удар по них [2, 3, 4, 6], тобто із загальної кількості ЗПН в нальоті прорветься та частка, яка не буде уражена (знищена) угрупованням ЗРВ та силами і засобами ППО.

У свою чергу, ефективність характеризує ступінь відповідності завданню, яке вирішується в ході бойових дій і визначається бойовими можливостями угруповання ЗРВ, що реалізуються в конкретних умовах обстановки [4, 5, 6].

Таким чином, бачимо безпосередню залежність ефективності ЗРП військ і об'єктів від ступеня реалізації розвідувальних, вогневих, маневрових, бойових можливостей. Отже, оцінювання їх прогнозованих значень є важливим елементом діяльності штабів як на етапі підготовки, так і під час ведення бойових дій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Питання оцінювання бойових можливостей, детально описані в [3, 4, 5, 6], стали фундаментальною основою в теорії удосконалення процесів прикриття в ППО, але реалії сьогодення вимагають удосконалення науково-ме-

тодичного апарату оцінювання бойових можливостей ЗРВ, у першу чергу за рахунок визначення впливу маневрених можливостей на показники ефективності ЗРП військ і об'єктів. Методики, наведені у [4, 5, 6] містять окремі показники маневрених можливостей, що описують лише складові маневру без урахування його впливу на величину кількості стрільб і математичне сподівання уражених ЗПН, не враховують можливості угруповання ЗРВ щодо виведення вогневих засобів з-під удару або на вогневий рубіж (засідку). Це спричиняє протиріччя в теорії цієї галузі військової науки між необхідністю урахування впливу основних складових сучасного бою (розвідки, вогню і маневру) на його результати і наявним науково-методичним апаратом, зокрема методиками оцінювання бойових можливостей, що описують цей процес. Отже, створюються передумови для необ'єктивної оцінки бойових можливостей угруповання ЗРВ під час виконання завдань ЗРП військ і об'єктів в операціях.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Невирішеним завданням в теорії ППО є недосконалість методик оцінювання показників бойових можливостей угруповання ЗРВ, що спричиняє необґрунтований підхід до визначення способів прикриття військ і об'єктів від ударів повітряного противника у практиці військ та оцінювання ефективності ЗРП.

Метою цієї роботи є обґрунтування показника маневрових можливостей і наведення удосконаленої методики оцінювання показників бойових можливостей угруповання ЗРВ під час зенітного ракетного прикриття військ і об'єктів.

Об'єкт нашого дослідження — бойові можливості угруповання ЗРВ.

Предмет — показники бойових можливостей угруповання ЗРВ.

Викладення основного матеріалу. Розглядаючи ЗРП як сукупність узгоджених і взаємопов'язаних за метою, завданням, простором і часом бойових дій ЗРВ [3], покажемо цей процес у вигляді системи взаємопов'язаних станів ЗРК у ході протиповітряного бою (бойових дій) [4, 5, 6, 7]. Під час протиповітряного бою ЗРК може перебувати у таких станах: S_{000} — зенітний ракетний комплекс “боездатний” і “вільний” (не зайнятий обстрілом повітряної цілі), “не здійснює маневр” (перебуває на стартовій позиції); S_{010} — зенітний ракетний комплекс “боездатний” і “зайнятий” обстрілом цілей, “не здійснює маневр” (перебуває на стартовій позиції); S_{001} — зенітний ракетний комплекс “боездатний” і “вільний”, “здійснює маневр”; S_{100} — зенітний ракетний комплекс “небоездатний” (уражений), “вільний” і “не здійснює маневр” [7]. Ймовірності перебування ЗРК у кожному зі станів $P_{000}, P_{010}, P_{001}, P_{100}$ визначаються аналітичними рівняннями і є базовими для визначення показників бойових можливостей угруповання ЗРВ [7].

Враховуючи мету цієї роботи обмежимось розглядом узагальненого показника маневрених можливостей, за який обрано ймовірність виведення угруповання ЗРВ з-під удару або на вогневий рубіж (засідку), що включають до свого складу $n_{зрк}$ певного типу.

Цей показник характеризує можливості підрозділів угруповання ЗРВ щодо згортання та залишення основної позиції із урахуванням середньої періодичності їх зміни в умовах вогневого впливу з боку противника і, по суті, є ймовірністю перебування $n_{зрк}$ у стані здійснення маневру. Аналітичні вирази для визначення інтенсивності здійснення маневру I_m та величин λ і z наведені у [7]. Для різногідного угруповання ЗРВ визначають середнє значення ймовірності виведення еквівалентних ЗРК з-під удару з урахуванням їх загальної кількості об'єднаних у мобільні групи, що виконують єдине завдання.

$$P_{00n}(t) = n_{зрк} P_{001}(t), \quad (1)$$

де $P_{001}(t)$ — ймовірність виведення ЗРК з-під удару або на вогневий рубіж (засідку) та створення ефекту раптовості дій:

$$P_{001}(t) = \frac{I_m}{\lambda + z} e^{-\lambda t}. \quad (2)$$

Цей показник дає можливість оцінити успіх здійснення маневру залежно від інтенсивності нальоту ЗПН та їх розподілу по ЗРК з метою ураження.

$$I_m = \frac{K_{mz}}{t_{змн} + t_{зе}} [I_1 \Phi(1 - P_{бкы}) + I_{рва} \Phi_{рва}(1 - P_{рва})] P_{свм} \quad (3)$$

де t — тривалість удару ЗПН; $t_{змн}$ — середній період зміни позиції ЗРК у межах позиційного району; $t_{зе}$ — час згортання ЗРК із бойового

в похідне положення; $P_{свм}$ — ймовірність своєчасного маневру ЗРК; $P_{бкы}$ — ймовірність безкарного ураження ЗРК; $P_{рва}$ — ймовірність ураження ЗРК вогневыми засобами ракетних військ і артилерії; K_{mz} — коефіцієнт технічної готовності ЗРК до маршу; $\Phi, \Phi_{рва}$ — частка сил і засобів ЗПН і ракетних військ та засобів артилерії відповідно, що може бути призначена для ураження ЗРК у ході бою.

Таким чином, враховуючи те, що маневр є невід'ємною складовою будь-якого бою, його вплив на показники вогневих і розвідувальних можливостей вагомий і потребує урахування у ході оцінювання показників бойових можливостей угруповання ЗРВ.

Визначення цього показника в удосконаленій методиці оцінювання показників бойових можливостей угруповання ЗРВ (рис. 1), що базується на положеннях аналітичних методик, детально описаних в [5, 6], проведено за допомогою застосування в її основі удосконаленої аналітико-стохастичної моделі ППБ, наведеної в [7].

Послідовність проведення розрахунків за допомогою методики оцінювання показників бойових можливостей угруповання ЗРВ описано в [4, 5, 6].

Удосконалення методики оцінювання показників бойових можливостей угруповання ЗРВ проведено за такими елементами:

- у блоці 11 під час розрахунку показників маневрених можливостей використовуються часові показники $t_{змн}, t_{зе}, t_{роз}, t_{зн}, t_{мар}$, які характеризують можливості ЗРК щодо підготовки і здійснення маневру та зайняття позицій після здійснення маршу;
- враховується рівень технічної готовності ЗРК до маршу K_{mz} та можливості з приведення в готовність до бою після здійснення маневру $t_{свм,м1}$;
- під час визначення показників прихованості та живучості розраховують ймовірність виявлення ЗРК на позиції $P_{вн}$ за n циклів розвідки із урахуванням проведення заходів маскування та імітації, що дозволяє оцінити вплив імітації демаскуючих ознак ЗРК на ймовірність його виявлення [2, 3]:

$$P_{вн} = (1 - K_m) \frac{1 - (1 - P_{в1})^{\frac{T_{поз,ср}}{t_p + t_i}}}{1 + \xi N_{р0}} \quad (4)$$

де $T_{поз,ср}$ — середній час перебування ЗРК на позиції; ξ — ступінь правдоподібності удаваної позиції; K_m — коефіцієнт замаскованості ЗРК; $N_{р0}$ — кількість удаваних позицій ЗРК; t_p — середній період циклу розвідки засобів розвідки противника; t_i — середній інтервал між циклами розвідки засобів розвідки противника; $P_{в1}$ — ймовірність виявлення ЗРК засобами розвідки противника за цикл розвідки;

— у блоці моделювання застосовано удосконалену аналітико-стохастичну модель ППБ [7], що враховує взаємний вплив складових

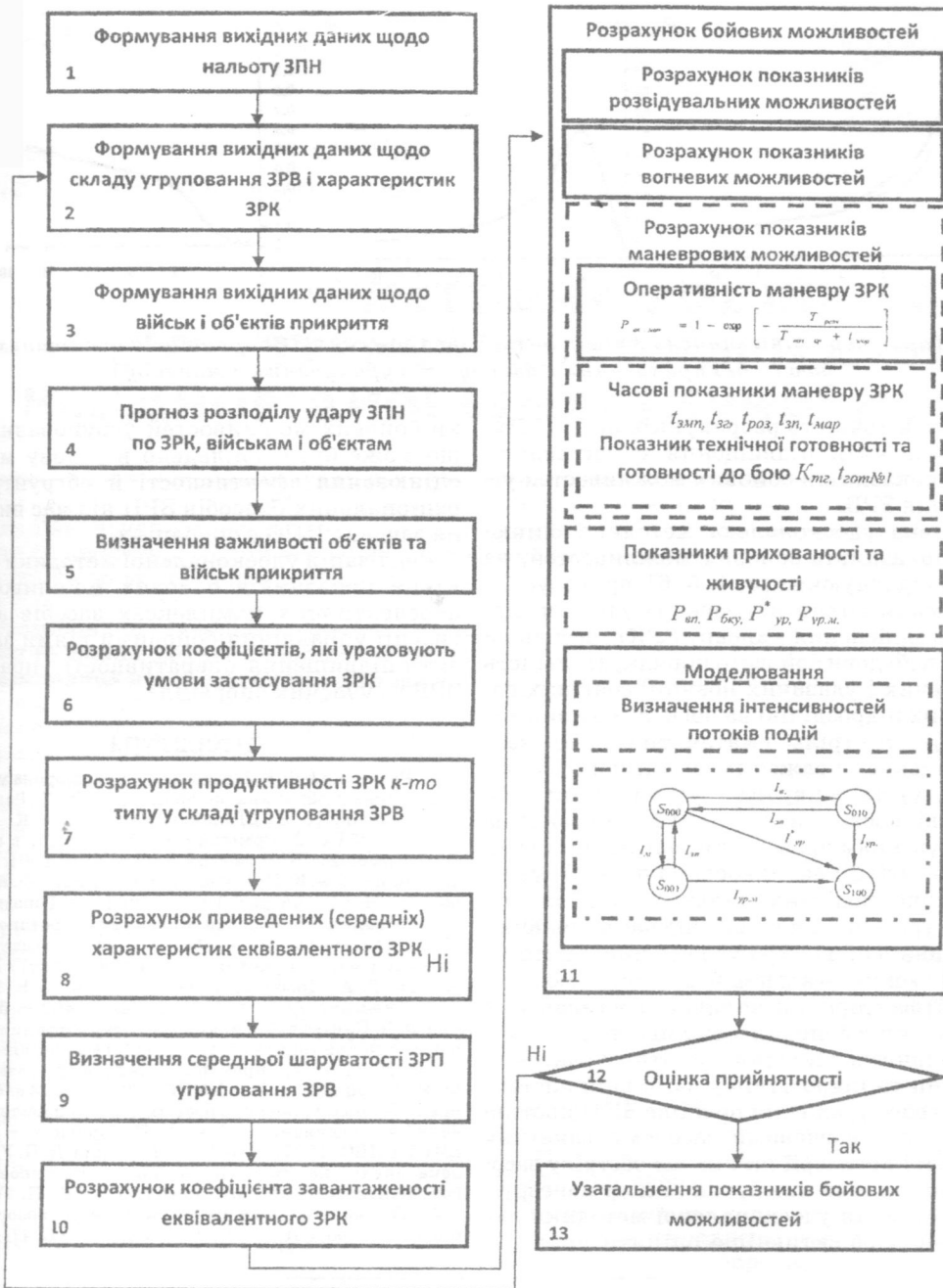


Рис. 1. Удосконалена методика оцінювання показників бойових можливостей угруповання ЗРВ

протиповітряного бою (розвідки, вогню, маневру) під час визначення відповідних показників бойових можливостей і об'єднує їх у систему взаємопов'язаних станів ЗРК, зміна яких відбувається під впливом зовнішніх потоків подій.

Саме це дає можливість розглядати показники бойових можливостей вже як систему із характерними взаємними залежностями, а не як їх звичайну сукупність.

Характер залежностей ймовірностей перебування ЗРК у відповідному стані у ході бою з урахуванням маневру і без нього наведені на рис. 2.

В умовах, що розглянуті, різниця значень ймовірностей станів ЗРК з урахуванням маневру і без нього під час ППБ, що визначені за допомогою аналітико-стохастичної моделі [7], складає в середньому 12,7%.

Висновки. У роботі обґрунтовано показник маневрених можливостей і наведено ключові елементи удосконаленої методики оцінювання показників бойових можливостей угруповання ЗРВ під час виконання завдань зенітного ракетного прикриття військ і об'єктів.

Використання удосконаленої аналітико-стохастичної моделі під час визначення ймовірностей станів ЗРК під час ППБ дозволяє

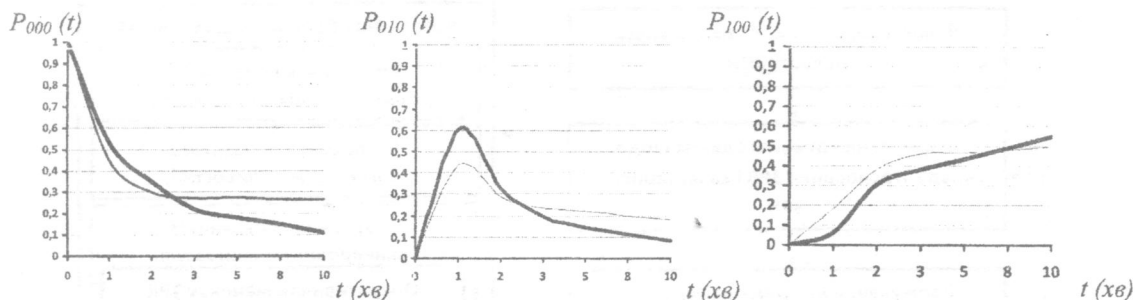


Рис. 2 Характер зміни значень ймовірностей знаходження ЗРК у відповідних станах у ході бою (— без урахування маневру, — з урахуванням маневру)

підвищити точність розрахунків на 7—14%, що забезпечить підвищення об'єктивності оцінки показників бойових можливостей угруповання ЗРВ.

Наведена удосконалена методика оцінювання показників бойових можливостей, на відміну від існуючих [3, 4, 5, 6], враховує:

- взаємний вплив маневрених дій (ймовірність здійснення маневру ЗРК) і особливостей побудови бойового порядку (кількість запасних і удаваних позицій зенітних ракетних підрозділів) на вогневі можливості (кількість стрільб і математичне сподівання кількості уражених засобів повітряного нападу) та живучість угруповання ЗРВ (ймовірності виявлення ЗРК на позиції із урахуванням проведення заходів маскуваня та імітації активності на позиції, математичне сподівання кількості ЗРК, які будуть уражені за час бою) під час виконання завдань зенітного ракетного прикриття;
 - притаманні загальновійськовому бою (операції) фактори, що впливають на значення показників бойових можливостей, а саме: ймовірність знищення зенітних ракетних частин та підрозділів у загальній системі вогневого ураження не лише ЗПН противника, а й вогневими засобами ракетних військ і артилерії як під час обстрілу засобів повітряних цілей, так і в ході маневру.
- Застосування удосконаленої методики дає можливість об'єктивніше оцінити показни-

ки бойових можливостей угруповання ЗРВ, що може бути покладено в основу методик оцінювання ефективності й обґрунтування раціональних способів ЗРП під час виконання завдань ППО в операціях.

Реалізація удосконаленої методики оцінювання показників бойових можливостей у перспективних комплексах засобів автоматизації управління бойовими діями забезпечить підвищення оперативності управління ЗРВ у сучасних операціях.

Література

1. Радецький В. Г. Протиповітряна оборона у локальних війнах і збройних конфліктах / В. Г. Радецький, І. С. Руснак, П. В. Щипанський та ін. — К.: НАОУ, 2007. — 254 с.
2. Єрмошин М. О. Боротьба в повітрі / М. О. Єрмошин, В. М. Федай. — Х.: ХВУ, 2004. — 381 с.
3. Неупокоев Ф. К. Протиповітряний бой / Ф. К. Неупокоев. — М.: Воениздат, 1989. — 262 с.
4. Городнов В. П. Моделирование бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку) / В. П. Городнов, Г. А. Дробаха, М. О. Єрмошин, Є. Б. Смірнов, В. І. Ткаченко // Х.: ХВУ, 2004. — 409 с.
5. Торопчин Ф. Я. Синтез адаптивних структур системи зенітного ракетного прикриття об'єктів і військ та оцінка їх ефективності (теорія, практика, тенденції розвитку) / Ф. Я. Торопчин. — Х.: ХУПС, 2006. — 348 с.
6. Городнов В. П. Моделирование боевых действий частей, соединений и объединений войск / В. П. Городнов. — Х.: ПВО ВІРТА ПВО, 1987. — 387 с.
7. Городнов В. П. Удосконалена аналітико-стохастична модель протиповітряного бою зенітного ракетного комплексу / В. П. Городнов, С. Ю. Гоголянец // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. — 2010. — № 2 (8). — С. 47—54.

На основе формализации процесса зенитного ракетного прикриття обоснован показатель маневренных возможностей и представлена усовершенствованная методика оценки показателей боевых возможностей группировки ЗРВ при выполнении задач зенитного ракетного прикриття войск и объектов.

Ключевые слова: зенитное ракетное прикриття, протиповітряний бой, маневр зенитного ракетного комплексу, модель протиповітряного бою, аналітико-стохастическая модель, методика оценки показателей боевых возможностей.

Based on formalization of process of anti-aircraft missile cover the index of manoeuvre possibilities is grounded and the improved method of estimation of indexes of operational capacity of anti-aircraft missile force alignments during missions of anti-aircraft cover of troops and objects is presented.

Key words: anti-aircraft missile cover, anti-aircraft fight, manoeuvre of anti-aircraft missile system, model of anti-aircraft fight, analytical and stochastic model, method of estimation of indexes of operational capacity.