

УДК 355.45

С.Ю. Гогонянц, Г.С. Степанов

Національний університет оборони України, Київ

## ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЖИВУЧОСТІ УГРУПОВАННЯ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК ПРИ ВИКОНАННІ ЗАВДАНЬ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО ПРИКРИТТЯ

В статті викладені елементи обґрунтування показників прогнозу втрат зенітних ракетних підрозділів за складовими протиповітряного бою та оцінки живучості угруповання зенітних ракетних військ; представлені структурно-логічна схема удосконаленої методики оцінки живучості угруповання зенітних ракетних військ та послідовність розрахунку показників; обґрунтовано вибір методу аналізу результатів оцінки живучості.

**Ключові слова:** протиповітряний бій, зенітний ракетний підрозділ, втрати, живучість.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Аналіз останніх локальних війн і збройних конфліктів свідчить, що в умовах суттєвої переваги сучасних засобів повітряного нападу (ЗПН) над силами і засобами протиповітряної оборони (ППО), втрати зенітних ракетних військ (ЗРВ) в операціях зросли до критичного рівня, при якому можливість виконання завдань зенітного ракетного прикриття (ЗРП) військ і об'єктів в операціях виключається [1, 2].

Цей факт засвідчує невиконання вимог до живучості угруповання ЗРВ, як до властивості щодо збереження та швидкого відновлювання своєї боєздатності і підкреслює наявність невирішеного актуального завдання в практиці військ.

Розв'язок цього завдання можливий за рахунок обґрунтування рекомендацій щодо забезпечення потрібного рівня живучості угруповання ЗРВ в умовах значної переваги ЗПН над зенітним ракетним озброєнням, що неможливо здійснити без відповідного науково-методичного апарату.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вирішенню завдань оцінки живучості присвячена низка досліджень провідних фахівців в цій галузі військової науки [3 – 6].

Найдосконаліші з них є багаторівневими і базуються на комплексі моделей і розрахункових задач прогнозу результатів виконання завдань ЗРП та дають можливість узагальненої оцінки живучості угруповання ЗРВ.

За їх допомогою забезпечується прогноз втрат зенітних ракетних підрозділів як з урахуванням їх безкарного ураження, так і дуельного характеру ППБ. Однак, можливості зенітних ракетних підрозділів щодо створення дуельної ситуації або її уникнення, шляхом здійснення маневру в цих роботах не враховуються.

В той же час досвід бойового застосування ЗРВ свідчить, що в ході протиповітряного бою (ППБ)

зенітні ракетні підрозділи зазнають найбільших втрат не під час обстрілу ЗПН, а при здійсненні маневру і ще більших – в ході ведення розвідки повітряного противника [1, 2]. Тим самим, формується протиріччя в теорії, яке виключає можливість опису закономірностей впливу способів зенітного ракетного прикриття на рівень втрат та об'єктивної оцінки живучості зенітних ракетних підрозділів за його складовими ППБ.

**Формулювання мети статті.** Виходячи із зазначеного вище, можна засвідчити наявність невирішеного завдання в теорії щодо недосконалості існуючого науково-методичного апарату оцінки живучості угруповань ЗРВ. Тому, в інтересах його розв'язку, авторами запропонована удосконалена часткова методика оцінки живучості угруповання ЗРВ при виконанні завдань ЗРП, опис складових якої і є метою даної статті.

### Виклад основного матеріалу дослідження

Розглянемо головні завдання даної статті, а саме: на основі формалізації процесу бою зенітного ракетного підрозділу обґрунтування показників втрат угруповання ЗРВ та вибір критерію оцінки живучості; короткий опис структурно-логічної схеми удосконаленої методики; отримання аналітичних виразів втрат зенітних ракетних підрозділів та живучості угруповання ЗРВ; обґрунтування вибору методу аналізу результатів оцінки живучості угруповання ЗРВ при виконанні завдань ЗРП.

Для аналізу процесів бою обрано аналітико-стохастичну модель ППБ зенітного ракетного комплексу (ЗРК), розроблену професором Городновим В.П. [3 – 7] і в подальшому удосконалену Гогонянцем С.Ю. [6, 8], що найбільш повно відповідає вимогам до математичних моделей процесів функціонування систем військового призначення [4], забезпечує змістовний опис маневру зенітного ракетного підрозділу і є достатньо інформативною для

формалізації процесу ППБ (в межах визначених припущень і гіпотез) в інтересах досягнення мети даної роботи [8].

Модель описує основні стани ЗРК в ході ППБ [8], які спрощено можна охарактеризувати наступним чином:

$S_{000}$  – ЗРК веде розвідку повітряного противника;

$S_{010}$  – ЗРК веде вогонь зенітними керованими ракетами;

$S_{001}$  – ЗРК здійснює маневр на запасну позицію або інший вогневий рубіж;

$S_{100}$  – ЗРК уражений (небоекздатний) [8].

Зміни станів ЗРК в ході ППБ відбуваються із інтенсивностями [8]:

$I_b$  – інтенсивність виявлення повітряної цілі ЗРК;

$I_{зв}$  – інтенсивність звільнення ЗРК;

$I_{зм}$  – інтенсивність здійснення маневру ЗРК;

$I_{зп}$  – інтенсивність зайняття стартової позиції ЗРК;

$I_{yp}$  – інтенсивність ураження ЗРК під час обстрілу ЗПН;

$I_{yp,m}$  – інтенсивність ураження ЗРК в ході маневру;

$I_{yp}^*$  – інтенсивність безкарного ураження ЗРК.

Ймовірності знаходження ЗРК у кожному із станів  $P_{000}$ ,  $P_{010}$ ,  $P_{001}$ ,  $P_{100}$  визначаються аналітичними рівняннями і є базовими для визначення показників бойових можливостей угруповання ЗРВ [8].

Опис функціональних станів зенітного ракетного підрозділу під час протиповітряного бою забезпечується аналітичними рівняннями ймовірностей, які є основою для подальшого аналізу і міркувань [6, 8].

**Обґрунтування показників оцінки живучості.** Для визначення показника живучості угруповання ЗРВ необхідно провести аналіз ймовірності ураження ЗРК  $P_{100}(t)$  за складовими ППБ.

Тому розглянемо диференційне рівняння, що описує стан  $S_{100}$  і містить в собі ймовірності ураження ЗРК за складовими протиповітряного бою (розвідкою, вогнем і маневром) [8]:

$$\frac{dP_{100}(t)}{dt} = I_{yp}^* P_{000}(t) + I_{yp} P_{010}(t) + I_{yp,m} P_{001}(t).$$

Інтегруючи диференційне рівняння для стану  $S_{100}$  [8] отримаємо вираз:

$$P_{100}(t) = I_{yp}^* \int_0^t P_{000}(t) dt + I_{yp} \int_0^t P_{010}(t) dt + I_{yp,m} \int_0^t P_{001}(t) dt. \quad (1)$$

Дотримуючись логіки міркувань, виокремимо із (1) ймовірність ураження ЗРК під час ведення розвідки повітряного противника:

$$P_{000}^{yp}(t) = I_{yp}^* \int_0^t P_{000}(t) dt, \quad (2)$$

де  $P_{000}(t) = e^{-\lambda t}$  – ймовірність знаходження ЗРК в стані розвідки повітряного противника [8].

Проміжні величини мають вигляд [8]:

$$\lambda = \sqrt[3]{-\frac{lh+q}{2} + \sqrt{\left(\frac{lh+q}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{lh+q}{2} - \sqrt{\left(\frac{lh+q}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^3}} - h;$$

$$a = I_{зв} + I_{yp}; \quad z = I_{зп} + I_{yp,m};$$

$$b = I_b + I_{yp}^* + I_m;$$

$$h = \frac{a+b+z}{3};$$

$$l = \left( ab + az + bz - I_{зп} I_m - I_{зв} I_b - \frac{(a+b+z)^2}{3} \right);$$

$$q = \left( abz - a I_{зп} I_m - z I_{зв} I_b - \frac{(a+b+z)^3}{27} \right).$$

Ймовірність ураження ЗРК під час обстрілу засобів повітряного нападу противника:

$$P_{010}^{yp}(t) = I_{yp} \int_0^t P_{010}(t) dt, \quad (3)$$

де  $P_{010}(t) = \frac{I_b}{\lambda+a} e^{-\lambda t}$  – ймовірність знаходження ЗРК в стані обстрілу цілі.

Ймовірність ураження ЗРК під час здійснення маневру на запасну позицію або інший вогневий рубіж:

$$P_{001}^{yp}(t) = I_{yp,m} \int_0^t P_{001}(t) dt, \quad (4)$$

де  $P_{001}(t) = \frac{I_{зм}}{\lambda+z} e^{-\lambda t}$  – ймовірність знаходження ЗРК в стані здійснення маневру.

Рівняння (2) – (4) описують ймовірності ураження ЗРК і визначають долю втрат зенітного ракетного підрозділу, що припадає на кожен складову бою.

Враховуючи визначення живучості, як властивості угруповання ЗРВ, визначимо кількісні показники втрат угруповання ЗРВ та, використовуючи рівняння (2) – (4), отримаємо аналітичні вирази для визначення математичних сподівань кількості уражених зенітних ракетних підрозділів за складовими ППБ заданої тривалості  $t$  із урахуванням групового складу ЗПН в нальоті ( $\delta$ ).

Математичне сподівання кількості уражених зенітних ракетних підрозділів під час ведення розвідки повітряного противника:

$$M_{000}^{yp}(t) = \delta n_{зрк} I_{ур}^* \int_0^t P_{000}(t) dt, \quad (5)$$

де  $n_{зрк}$  – кількість зенітних ракетних підрозділів, озброєних типовим ЗРК.

Математичне сподівання кількості уражених зенітних ракетних підрозділів під час обстрілу засобів повітряного нападу противника:

$$M_{010}^{yp}(t) = \delta n_{зрк} I_{ур} \int_0^t P_{010}(t) dt. \quad (6)$$

Математичне сподівання кількості уражених зенітних ракетних підрозділів під час здійснення маневру:

$$M_{001}^{yp}(t) = \delta n_{зрк} I_{ур,м} \int_0^t P_{001}(t) dt. \quad (7)$$

Базуючись на рівняннях (5) – (7) опишемо показник живучості – математичне сподівання кількості збережених зенітних ракетних підрозділів за результатами бойових дій угруповання ЗРВ:

$$M_{зрв}^{зб}(t) = n_{зрк} - [M_{000}^{yp}(t) + M_{010}^{yp}(t) + M_{001}^{yp}(t)]. \quad (8)$$

Цей показник має чіткий фізичний зміст і дає можливість оцінити живучість угруповання ЗРВ за складовими ППБ.

За його допомогою забезпечується відображення закономірностей впливу способів (тактичних прийомів) ведення ППБ та способів дій повітряного противника на можливі втрати зенітних ракетних підрозділів і, як наслідок, рівень живучості угруповання ЗРВ при виконанні завдань ЗРП.

Важливим критерієм для оцінки живучості є кількість збережених зенітних ракетних підрозділів, що спроможні забезпечити ефективність ЗРП на потрібному рівні:

$$M_{зрв}^{зб} (M_{зпн}(t) \geq M_{зпн}^{потр}) \geq M_{зрв}^{зб,потр}, \quad (9)$$

де  $M_{зпн}(t)$  – математичне сподівання кількості знищених ЗПН при виконанні завдань ЗРП;

$M_{зпн}^{потр}$  – потрібне значення математичного сподівання кількості знищених ЗПН, при якому забезпечується виконання завдань угрупованням військ, що прикривається;

$M_{зрв}^{зб,потр}$  – потрібне значення математичного сподівання кількості збережених зенітних ракетних підрозділів, при якому забезпечується боєздатність угруповання ЗРВ.

В інтересах досягнення мети статті обмежимо коротким описом структурно-логічної схеми удосконаленої методики та розглянемо порядок визначення показників втрат зенітних ракетних підрозділів та живучості угруповання ЗРВ.

**Основні положення методики оцінки живучості угруповання ЗРВ.** Представлена методика є

аналітичною і ґрунтується на використанні залежностей щодо визначення втрат угруповання ЗРВ під час ЗРП. Ці залежності отримані на основі методів аналітико-стохастичного моделювання бойових дій угруповання ЗРВ [8]. При цьому в моделі розглядається еквівалентний ЗРК з характеристиками, які є середніми значеннями характеристик всіх ЗРК, що входять до складу угруповання.

Оцінка показників живучості проводиться з урахуванням забезпечення потрібного рівня ефективності ЗРП за варіантами дій ЗПН, складу угруповання ЗРВ, характеристик ЗРК та умов їх застосування.

Послідовність проведення розрахунків за допомогою методики оцінки живучості угруповання ЗРВ (рис. 1) ретельно описано в [6, 8], тому зосередимо основну увагу на розгляді особливостей розрахунку показників.

Методика містить в собі наступні блоки: формування вихідних даних щодо об'єктів прикриття та варіантів дій повітряного противника; формування вихідних даних щодо складу угруповання і ТТХ ЗРК; формування можливих варіантів та способів виконання завдань ЗРП; розрахунку середніх характеристик еквівалентного ЗРК та оцінки умов ведення ППБ; оцінки прийнятності результатів за критерієм ефективності; формування прийнятних варіантів та способів виконання завдань ЗРП; оцінки показників втрат угруповання ЗРВ за варіантами та способами виконання завдань ЗРП; оцінка прийнятності показників ефективності за критерієм потрібної кількості збережених зенітних ракетних підрозділів, при якому забезпечується потрібний рівень ефективності ЗРП; вибору раціональних способів виконання завдань ЗРП; вироблення рекомендацій щодо забезпечення живучості угруповання ЗРВ.

Удосконалення методики оцінки живучості угруповання ЗРВ проведено наступним чином.

Після формування базису прийнятних варіантів (способів) виконання завдань ЗРП угрупованням ЗРВ за критерієм потрібного рівня ефективності  $M_{зпн}(t) \geq M_{зпн}^{потр}$  в блоці оцінки показників живучості розраховуються значення ймовірностей ураження ЗРК за складовими протиповітряного бою.

Підставивши в (2) рівняння для ймовірності знаходження в стані ведення розвідки повітряного противника та інтегруючи, отримуємо аналітичний вираз для ймовірності ураження ЗРК під час ведення розвідки повітряного противника:

$$P_{000}^{yp}(t) = \frac{I_{ур}^*}{\lambda} (1 - e^{-\lambda t}). \quad (10)$$

Підставляючи (10) в (5) отримуємо математичне сподівання кількості уражених зенітних ракетних підрозділів під час ведення розвідки повітряного противника:

$$M_{000}^{yp}(t) = \delta n_{зрк} \frac{I_{yp}^*}{\lambda} (1 - e^{-\lambda t}). \quad (11)$$

$$M_{010}^{yp}(t) = \delta n_{зрк} \frac{I_{yp} I_B}{\lambda(\lambda + a)} (1 - e^{-\lambda t}); \quad (13)$$

Проводячи аналогічні операції, визначимо показники втрат для двох інших складових ППБ – вогню і маневру:

$$P_{010}^{yp}(t) = \frac{I_{yp} I_B}{\lambda(\lambda + a)} (1 - e^{-\lambda t}); \quad (12)$$

$$P_{001}^{yp}(t) = \frac{I_{yp.M} I_{зм}}{\lambda(\lambda + z)} (1 - e^{-\lambda t}); \quad (14)$$

$$M_{001}^{yp}(t) = \delta n_{зрк} \frac{I_{yp.M} I_{зм}}{\lambda(\lambda + z)} (1 - e^{-\lambda t}). \quad (15)$$

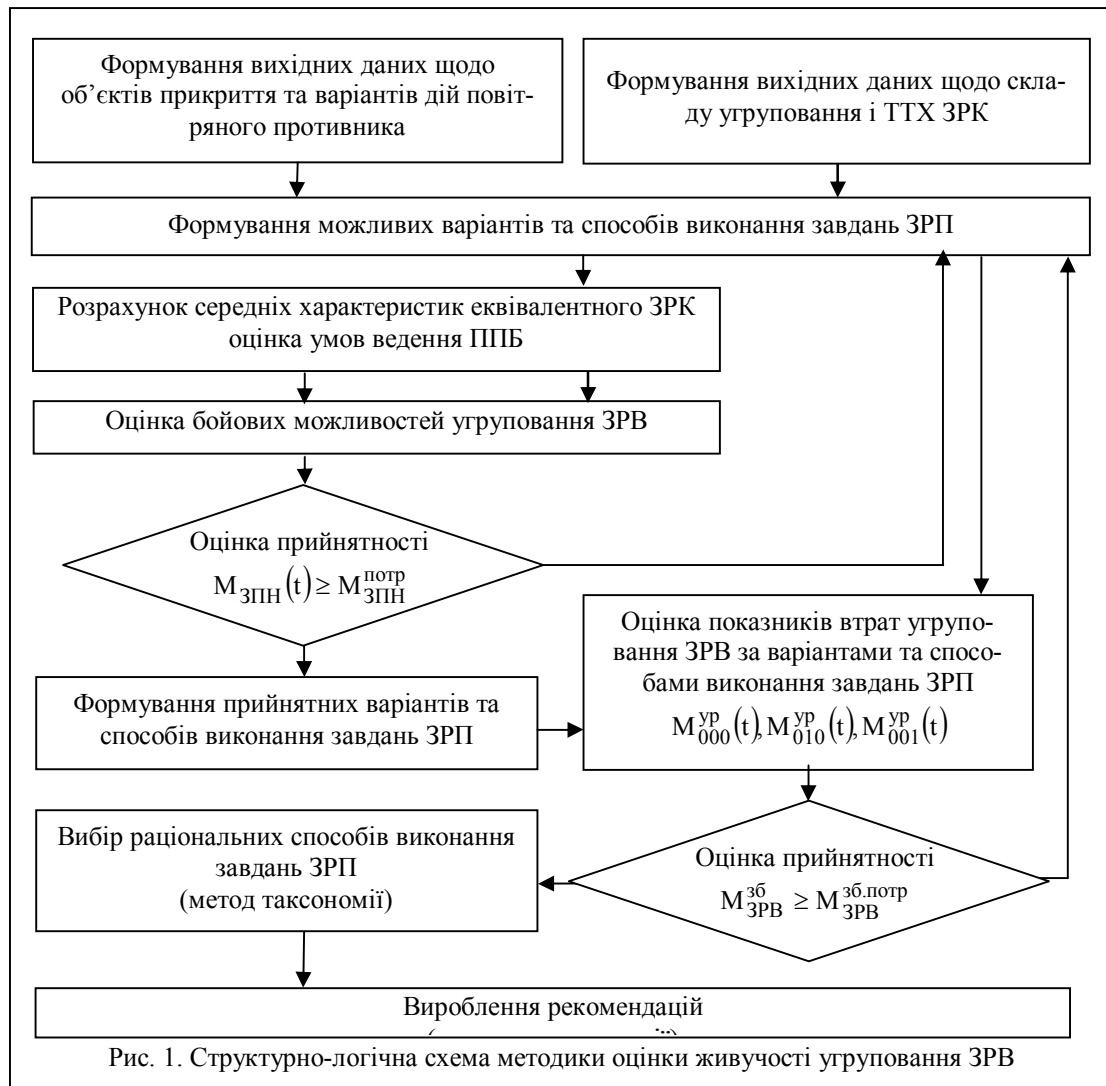


Рис. 1. Структурно-логічна схема методики оцінки живучості угруповання ЗРВ

Далі розраховується математичне сподівання кількості збережених ЗРК (зенітних ракетних підрозділів) за результатами бойових дій угруповання ЗРВ і оцінюється прийнятність отриманого результату за критерієм (9):

$$M_{ЗРВ}^{зб} \left( M_{ЗПН}(t) \geq M_{ЗПН}^{потр} \right) = n_{зрк} \left[ 1 - \frac{\delta}{\lambda} \left( I_{yp}^* + \frac{I_{yp} I_B}{\lambda + a} + \frac{I_{yp.M} I_{зм}}{\lambda + z} \right) (1 - e^{-\lambda t}) \right] \geq M_{ЗРВ}^{зб.potr}.$$

За умови задоволення вимогам критерію, значення математичного сподівання кількості збережених зенітних ракетних підрозділів, при якому забез-

печується потрібний рівень ефективності ЗРП заноситься в базис для подальшого аналізу.

Аналогічні операції проводяться для усіх прийнятних варіантів та способів виконання завдань ЗРП.

Як видно із (10) – (15), значення відповідних показників живучості залежать від низки вагомих факторів, описаних відповідними інтенсивностями [6, 8]. Серед них масштаб і характер дій ЗПН противника по об'єктам прикриття, способи розвідки повітряного противника і управління вогнем зенітних ракетних підрозділів, їх вогнева продуктивність і заводозахисненість, віддалення запасних позицій від основних та періодичність їх зміни та інші, що

суттєво впливають на рівень живучості угруповання ЗРВ [8].

Інформативна цінність визначених показників для опису процесів бою вагома і дає можливість їх ретельного аналізу, чого не було здійснено раніше саме в такій формі. І це свідчить про виконання другого завдання даної статті.

Однак пошук раціональних варіантів виконання завдань зенітного ракетного прикриття і обґрунтування відповідних рекомендацій вимагає ретельного аналізу отриманих результатів оцінки живучості, що неможливо здійснити виключно аналітичними методами.

Тому, виконуючи загальну вимогу до методик щодо рекомендаційного характеру, доцільно обґрунтувати метод вибору раціональних способів зенітного ракетного прикриття.

**Обґрунтування методу вибору раціональних способів ЗРП.** Визначення кореляційних зв'язків між величезною кількістю факторів та рівнем живучості виключно аналітичними методами аналізу неможливе.

Тому в основу процедури аналізу результатів оцінки живучості угруповання ЗРВ вибору раціональних способів ЗРП, у однойменному блоці, покладено вже апробований таксономічний метод, ретельний опис якого представлений при вирішенні оптимізаційних завдань [7, 9].

Метод таксономії є одним із методів аналізу багатокритеріальних процесів, який орієнтований на дослідження об'єктів, що характеризуються кількістю різнорідних параметрів (ознак), які різним чином впливають на ефективність процесів. Зенітне ракетне прикриття є процесом, перебіг якого розглядається в межах складної системи військового призначення організаційного типу [9]. За допомогою таксономічного методу можна класифікувати і впорядкувати як варіанти відтворення процесу (альтернативи), так і показники, що характеризують активність його перебігу.

Основним елементом, що використовується у таксономічному методі, є так звана таксономічна відстань. Вона визначається за правилами аналітичної геометрії між точками – показниками, що розташовані у багатомірному просторі.

Розмірність цього простору визначається сукупністю показників, які характеризують процес дослідження.

За допомогою таксономічної відстані можна визначити розташування точки щодо інших та її місце в усій сукупності, а отже, класифікувати і впорядкувати як показники, так і варіанти відтворення (альтернативи).

Таким чином, використання таксономічних методів дозволяє визначити як важливості показників (параметрів), що характеризують ефективність про-

цесу ЗРП, так і порівнювати варіанти його відтворення в межах системи (альтернативи).

За результатами порівняльного оцінювання значень варіантів (способів) виконання завдань угрупованням ЗРВ з використанням таксономічних методів та з урахуванням нормативних значень критеріїв оцінки живучості при потрібному рівні ефективності ЗРП, визначаються раціональні варіанти (способи) [7, 9].

При цьому раціональним є той варіант, при якому результати оцінювання ефективності відповідають нормативним значенням критеріїв живучості і ефективності ЗРП.

Далі, в заключному блоці, враховуючи результати оцінки, виробляються відповідні практичні рекомендації в інтересах виконання поставлених завдань, що забезпечуватимуть визначений рівень живучості угруповання ЗРВ при потрібних значеннях ефективності ЗРП.

## Висновки

В статті, на основі аналізу наукових досліджень попередників, сформульовано невирішене завдання в теорії, яке полягає у недосконалості існуючого науково-методичного апарату оцінки живучості угруповання ЗРВ.

В інтересах його розв'язку представлені отримані нові наукові результати.

На основі формалізації процесу бою зенітного ракетного підрозділу обґрунтовано показники втрат зенітних ракетних підрозділів за складовими ППБ, а саме: ймовірності знищення ЗРК та математичні сподівання кількості знищених зенітних ракетних підрозділів під час ведення розвідки повітряного противника, ведення вогню зенітними керованими ракетами та здійснення маневру на запасні позиції або інші вогневі рубежі.

На відміну від існуючих, за допомогою цих показників можливо оцінити як успіх створення дуельної ситуації зенітними ракетними підрозділами в ході збройного протиборства із ЗПН, так і її уникнення.

Обрано критерій оцінки живучості угруповання ЗРВ, при якому забезпечується потрібний рівень ефективності ЗРП.

Представлена структурно-логічна схема удосконаленої методики оцінки живучості угруповання ЗРВ та проведено короткий опис її складових. На основі методів аналітико-стохастичного моделювання отримані аналітичні рівняння для проведення розрахунків, що створюють нові можливості щодо прогнозу втрат зенітних ракетних підрозділів і оцінки живучості угруповання ЗРВ.

Головна відмінність викладеного в статті підходу від існуючих полягає у тому, що за його допомогою забезпечується відображення закономірнос-

тей впливу способів та тактичних прийомів ведення ППБ на рівень втрат зенітних ракетних підрозділів під час ведення розвідки повітряного противника, обстрілу ЗПН, здійснення маневру та об'єктивна оцінка живучості угруповання ЗРВ при виконанні завдань зенітного ракетного прикриття.

Обґрунтовано вибір методу аналізу результатів оцінки живучості угруповання ЗРВ при виконанні завдань ЗРП.

На думку авторів, саме застосування таксономічного методу для аналізу багатокритеріальних процесів, зокрема процесу зенітного ракетного прикриття, є доцільним.

Представлені вище результати дослідження свідчать про досягнення мети статті і визначають напрямки подальших досліджень щодо розвитку методологічних підходів до оцінки живучості угруповань ЗРВ.

### Список літератури

1. Противовітряна 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. Неупоков Ф.К. Противовоздушный бой / Ф.К. Неупоков. – М.: Воениздат, 1989. – 262 с.
4. Городнов В.П. Моделирование боевых действий частей, соединений и объединений Войск ПВО / В.П. Городнов. – Х.: ВИРТА ПВО, 1987. – 387 с.
5. Моделивання 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.

6. Гогоняц С.Ю. Бойові можливості угруповань зенітних ракетних військ під час виконання завдань зенітного ракетного прикриття військ і об'єктів: удосконалена методика оцінювання показників / С.Ю. Гогоняц // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – К.: НУОУ, 2010. – № 3 (9) – С. 45-48.

7. Синтез адаптивних структур системи зенітного ракетно-артилерійського прикриття об'єктів і військ та оцінка її ефективності (теорія, практика, тенденції розвитку) / А.Я. Торочин, І.О. Кириченко, М.О. Єрмошин та ін. – Х.: ХУПС, 2006. – 348 с.

8. Гогоняц С.Ю. Удосконалена аналітико-стохастична модель протиповітряного бою зенітного ракетного комплексу / В.П. Городнов, С.Ю. Гогоняц // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – К.: НУОУ, 2010. – № 2 (8). – С. 47-54.

9. Загорка О.М. Елементи дослідження складних систем військового призначення / О.М. Загорка, С.П. Мосов, А.І. Сбитнев, П.І. Стужу. – К.: НАОУ, 2005. – 124 с.

Надійшла до редколегії 8.05.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.І. Соловійов, Національний університет оборони України, Київ.

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЖИВУЧЕСТИ ГРУППИРОВКИ ЗЕНИТНЫХ РАКЕТНЫХ ВОЙСК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЙ ЗЕНИТНОГО РАКЕТНОГО ПРИКРЫТИЯ

С.Ю. Гогоняц, Г.С. Степанов

В статье изложены элементы обоснования показателей прогноза потерь зенитных ракетных подразделений по составляющим противовоздушного боя и оценки живучести группировки зенитных ракетных войск; представлена структурно-логическая схема усовершенствованной методики оценки живучести группировки зенитных ракетных войск и последовательность расчета показателей; обоснован выбор метода анализа результатов оценки живучести.

**Ключевые слова:** противовоздушный бой, зенитное ракетное подразделение, потери, живучесть.

### SUBSTANTIVE PROVISIONS OF THE IMPROVED METHODS OF ESTIMATION OF VITALITY OF GROUPMENT OF ZENITHAL ROCKET TROOPS AT IMPLEMENTATION OF TASKS OF ZENITHAL ROCKET PROTECTION

S.J. Gogonjanz, G.S. Stepanov

In the article the elements of ground of losses prognosis indexes of zenithal rocket subdivisions after the constituents of anti-aircraft fight and vitality estimation of groupment of zenithal rocket troops are expounded; the structurally-logic chart of the improved methods of vitality estimation of groupment of zenithal rocket troops and sequence of indexes calculation are presented; reasonable choice of method of analysis results of vitality estimation.

**Keywords:** anti-aircraft fight, zenithal rocket subdivision, losses, vitality.