

УДК 355.58

С.Ю. Гогонянц, С.В. Поліщук

*Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ*

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ УГРУПОВАННЯ СИЛ І ЗАСОБІВ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ

*В статті викладені загальні положення удосконаленої методики оцінки ефективності радіолокаційного забезпечення бойових дій угруповання сил і засобів протиповітряної оборони, яка базується на аналітико-стохастичній моделі радіолокаційного забезпечення та дозволяє отримати значення стохастичних показників бойових можливостей і втрат угруповання радіотехнічних військ під час відбиття удару повітряного противника із урахуванням маневру радіотехнічних підрозділів під час бойового застосування та захоплення введеного противника в оману з метою забезпечення їх живучості.*

**Ключові слова:** протиповітряна оборона, радіолокаційне забезпечення, методика оцінки, ефективність радіолокаційного забезпечення.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Досвід збройних конфліктів останніх десятиріч свідчить, що успіх будь-якої операції залежить від якості протиповітряної оборони (ППО) [1], яка в свою чергу залежить від ефективності радіолокаційного забезпечення (РЛЗ) угруповання сил і засобів ППО.

Аналіз результатів бойового застосування радіотехнічних військ [1] свідчить про низький рівень ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО, при якому не забезпечується виконання завдань ППО військ і об'єктів в операціях.

Більш ретельний огляд локальних війн і збройних конфліктів показав, що результати прогнозу і результати реального бойового застосування угруповання РТВ в інтересах РЛЗ бойових дій сил і засобів ППО різняться в межах від 30 до 60 % не на користь прогнозу [1; 2].

Однією із причин появи цього факту стало неврахування низки суттєвих факторів, що впливають на ефективність РЛЗ бойових дій сил і засобів ППО.

Зокрема, ще на етапі планування у відповідних органах управління не враховувався вплив на показники ефективності РЛЗ динаміки зміни параметрів радіолокаційних полів під час маневрених способів виконання бойових завдань підрозділами угруповання РТВ [1 – 3].

Крім того, як показав досвід проведення антитерористичної операції на сході України, під час планування бойового застосування угруповання РТВ на особливу увагу заслуговує урахування результату комплексного застосування вогневих і радіоелектронних засобів наземного (в тому числі диверсійно-розвідувальних груп (ДРГ)) і повітряного противника для знищення (ураження) та придушення РЕЗ радіотехнічних підрозділів.

Саме ці фактори потребують урахування під час планування та викликають необхідність пошуку шляхів підвищення ефективності РЛЗ бойових дій сил і засобів ППО, що вимагає застосування відповідного науково-методичного апарату.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** [2; 4 – 10] дозволив зробити висновок, що розглянуті методики оцінки ефективності РЛЗ бойових дій сил і засобів ППО складають фундаментальну основу у цій галузі військової науки. Проте, поглиблений аналіз умов РЛЗ споживачів в сучасних операціях дозволяє стверджувати, що науково-методичний апарат дослідження ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО потребує певного доопрацювання. Зокрема для забезпечення об'єктивності оцінювання ефективності РЛЗ доцільно урахувати закономірності реалізації варіантів дій не тільки повітряного, а і наземного противника, а також вплив на ефективність РЛЗ маневру силами і засобами угруповання РТВ та заходів щодо введення противника в оману та зниження ефективності його дій по об'єктам і військам. Неврахування даних факторів створює передумови не тільки для недостатньої об'єктивності, а і достовірності прогнозу результатів РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО в ході планування ППО військ і об'єктів.

Тому **метою даної статті є** викладення загальних положень удосконаленої методики оцінки ефективності радіолокаційного забезпечення бойових дій угруповання сил і засобів ППО.

### Викладення основного матеріалу

Удосконалена методика, на відміну від існуючих, базується на положеннях методів аналітико-стохастичного моделювання РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО [11] та дозволяє отримати значення стохастичних показників бойових можливостей та втрат угруповання РТВ під час участі у

відбитті удару ЗПН противника із урахуванням маневрених способів радіолокаційного забезпечення та заходів введення противника в оману.

Застосування удосконаленої методики забезпечує підвищення об'єктивності оцінювання ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО та може бути основою для обґрунтування відповідних рекомендацій.

Показником ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО прийнято математичне сподівання кількості повітряних цілей ( $M_{\text{вц}}(t_n)$ ), інформацію про які угруповання РТВ із заданою якістю зможе видати на пункти управління сил і засобів угруповання ППО для забезпечення ведення бойових дій за час нальоту ЗПН противника ( $t_n$ ).

Даний показник має ясний фізичний зміст та характеризує можливості угруповання РТВ із ведення радіолокаційної розвідки і видачі радіолокаційної інформації при визначених варіантах удару ЗПН противника та його відбиття угрупованням сил і засобів ППО. Показник ( $M_{\text{вц}}(t_n)$ ) чутливий до зміни способів РЛЗ угрупованням РТВ, враховує результати вогневого і радіоелектронного впливу противника та маневру радіотехнічних підрозділів на можливості угруповання РТВ із ведення радіолокаційної розвідки і видачі радіолокаційної інформації, та характеризує результат виконання завдання РЛЗ угрупованням РТВ.

Критерієм оцінювання ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО є значення математичного сподівання кількості повітряних цілей ( $M_{\text{вц}}(t_n)$ ), радіолокаційна інформація (РЛІ) про які видається споживачам із заданою якістю, при якому забезпечується потрібний рівень ефективності бойових дій угруповання сил і засобів ППО ( $M_{\text{вц}}^{\text{потр}}$ ).

$$M_{\text{вц}}(t_n) \geq M_{\text{вц}}^{\text{потр}}.$$

Оцінка ефективності радіолокаційного забезпечення проводиться за можливими варіантами дій засобів повітряного нападу (ЗПН) противника в межах зони відповідальності угруповання РТВ та відповідними варіантами ведення бойових дій силами і засобами угруповання ППО з урахуванням складу, характеристик засобів радіолокації угруповання РТВ та умов їх застосування.

Блок схема удосконаленої методики оцінювання ефективності РЛЗ бойових дій угрупованням сил і засобів ППО представлена на рис.1.

У блоці 1 “Вихідні данні за противника” визначаються: склад, ступінь готовності, бойові можливості угруповань засобів повітряного нападу (ЗПН) та ракетних військ і артилерії (РВ і А), можливості ДРГ противника із вогневого і радіоелектронного впливу на елементи системи ППО, в тому числі і на

підрозділи угруповання РТВ.

На їх основі в блоці 2 “Визначення варіанту дій противника” за допомогою часткових методик [2; 4; 5] здійснюється прогноз масштабу і характеру дій противника: можливі напрямки та варіанти ударів ЗПН, кількість цілей, що буде діяти в межах відповідальності угруповання РТВ, їх розподіл за часом, по ешелонам, висотам; спектральна щільність потужності перешкод; способи та характер дій наземного противника (РВ і А та ДРГ), щодо вогневого ураження (виведення із ладу) озброєння і військової техніки підрозділів угруповання РТВ.

У блоці 3 “Вихідні дані за угруповання сил і засобів ППО” визначаються: бойовий склад, озброєння, бойові можливості, бойові порядки військових частин і підрозділів зенітних ракетних військ, аеродроми базування винищувальної авіації (ВА), місцезнаходження пунктів управління (ПУ) авіацією, зони чергування у повітрі винищувачів, рубежі знищення, час приведення частин та підрозділів в готовність №1, вимоги до радіолокаційної інформації (РЛІ), що необхідно видавати для забезпечення ведення бойових дій, проводиться оцінка відповідності бойових можливостей угруповання РТВ вимогам споживачів РЛІ [3 – 5].

За результатами прогнозування характеру та масштабу дій противника у блоці 4 “Визначення варіанту відбиття удару ЗПН” формуються можливі варіанти відбиття удару ЗПН угрупованням сил і засобів ППО.

У блоці 5 “Визначення можливих варіантів РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО” на основі кожного із варіантів удару ЗПН та варіантів відбиття удару угрупованням сил і засобів протиповітряної оборони формуються можливі способи РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО.

У блоці 6 “Розрахунок показників бойових можливостей підрозділів угруповання РТВ” проводиться розрахунок показників можливостей підрозділів угруповання радіотехнічних військ із ведення радіолокаційної розвідки і видачі радіолокаційної інформації споживачам та їх маневрених можливостей [3 – 5].

У блоці 7 “Розрахунок приведених (середніх) характеристик еквівалентного МРК” проводиться визначення приведених (середніх) характеристик засобів радіолокації і автоматизованих систем управління, що є на озброєнні радіотехнічних підрозділів угруповання РТВ. Озброєння із приведеними (середніми) характеристиками має назву мобільний радіолокаційний комплекс (МРК).

При цьому, під МРК розуміється сукупність мінімально необхідної кількості функціонально пов'язаних радіолокаційних засобів, засобів обробки і передачі даних та переміщення (транспортування) [11].

У блоці 8 “Моделювання РЛЗ бойових дій угру-

повання сил і засобів ППО. АНАЛІТИКО-СТОХАСТИЧНА МОДЕЛЬ” проводиться моделювання варіанту РЛЗ за визначеними способами вико-

нання бойових завдань радіотехнічними підрозділами за допомогою аналітико-стохастичної моделі РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО [11].

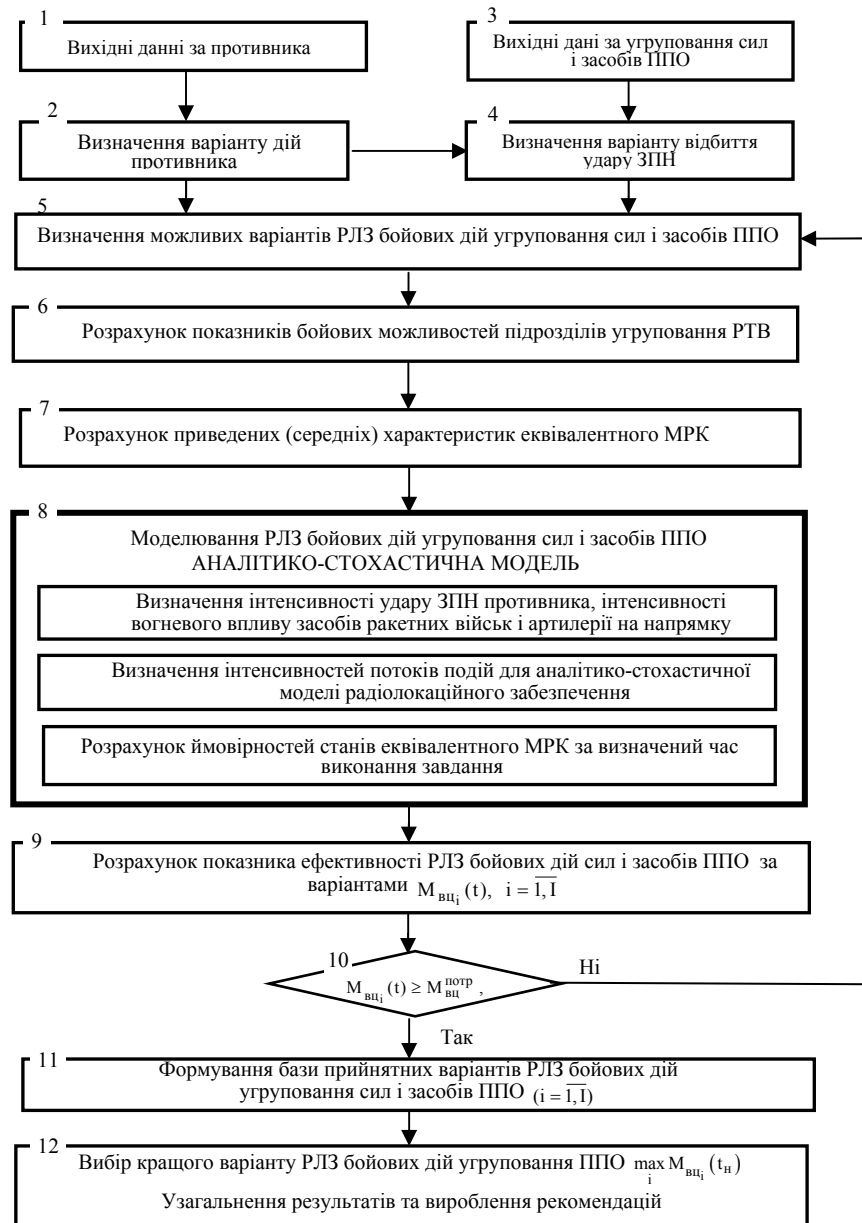


Рис. 1. Блок-схема удосконаленої методики оцінки ефективності радіолокаційного забезпечення бойових дій угруповання сил і засобів ППО

В даному блоці описується взаємний зв'язок між веденням радіолокаційної розвідки, видаванням РЛП споживачам, маневром МРК та втратами угруповання РТВ через знаходження ймовірностей перебування МРК у відповідних станах за визначений час нальоту ЗПН противника. Це дозволяє отримати значення стохастичних показників бойових можливостей та втрат угруповання РТВ під час участі у відбитті удару ЗПН противника із урахуванням маневрених способів РЛЗ та заходів введення противника в оману.

У блоці 9 “Розрахунок показника ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО за варіантами” розраховується математичне сподівання кількості повітряних цілей, про які радіолокаційна

інформація може бути видана угрупованням РТВ для забезпечення ведення бойових дій угруповання сил і засобів ППО за час нальоту ( $M_{вц_i}(t), i = \overline{1, I}$ ) за варіантами.

У блоці 10 здійснюється оцінювання прийнятності результатів ефективності  $i$ -го способу РЛЗ за критерієм ефективності ( $M_{вц_i}(t) \geq M_{вц}^{потр}$ ).

При задоволенні вимог до показника ефективності, відповідний спосіб РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО визначається як прийнятний та вноситься в базу прийнятних варіантів у блоці 11.

Після оцінювання визначених варіантів РЛЗ

бойових дій угруповання сил і засобів ППО проводиться вибір кращого варіанту за критерієм максимуму ефективності РЛЗ ( $\max M_{\text{вці}}(t_H)$ ) (блок 12) та

здійснюється узагальнення результатів для розроблення Планів радіолокаційного забезпечення бойових дій за обраним варіантом відбиття удару ЗПН.

## Висновки

Таким чином, в статті наведено загальні положення удосконаленої методики оцінки ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО, яка на відміну від існуючих базується на положеннях методу аналітико-стохастичного моделювання РЛЗ та забезпечує визначення стохастичних показників бойових можливостей (ведення радіолокаційної розвідки, видачі РЛІ, маневру) та втрат угруповання РТВ з урахуванням результату комплексного застосування вогневих і радіоелектронних засобів наземного (в тому числі ДРГ) і повітряного противника для знищення (ураження) та придушення РЕЗ радіотехнічних підрозділів. Крім того, удосконалена методика забезпечує більш об'єктивну оцінку ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО із урахуванням маневру радіотехнічних підрозділів під час бойового застосування та заходів введення противника в оману з метою забезпечення їх живучості.

Застосування даної методики в органах управління РТВ відповідного рівня дозволить підвищити достовірність результатів оцінювання та якість прогнозу ефективності РЛЗ бойових дій угруповання сил і засобів ППО для обґрунтування доцільних способів бойового застосування угруповання РТВ.

## Список літератури

1. Радецький В.Г. Противовітряна оборона у локальних війнах і збройних конфліктах / В.Г. Радецький, І.С. Руснак, П.В. Щипанський та ін. – НАОУ – К, 2007. – 254 с.

2. Синтез адаптивних структур системи зенітного ракетно-артилерійського прикриття об'єктів і військ та оцінка їх ефективності: монографія / А.Я. Торочин, І.О. Кириченко, М.О. Єрмошин, Г.А. Дробаха, М.П. Долина. – Х.: ХУПС, 2006. – 348 с.

3. Тактика радіотехнічних військ: навчальний посібник / [Б.В. Бакуменко, В.І. Боровий, В.В. Ковкін та ін.]; під ред. Б.В. Бакуменка. – Х.: ХУПС, 2007. – 228 с.

4. Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку): монографія / [В.П. Городнов, Г.А. Дробаха, М.О. Єрмошин та ін.]. – Х.: ХВУ, 2004. – 409 с.

5. Теорія і практика боротьби з малорозмірними низьколітніми цілями (оцінка можливостей, тенденції розвитку засобів протиповітряної оборони): монографія / [І.С. Романченко, О.М. Загорка, С.Г. Бутенко, О.В. Дейнега]. – Житомир: "Полісся", 2011. – 344 с.

6. Воронін О.О. Інформаційна розрахункова система оцінки бойових можливостей РТВ "Поле". Інструкція офіцера штаба на НМД / О.О. Воронін. – Х.: ХВУ, 2003.

7. Сніцаренко П.М. Методологічні основи створення і розвитку радіолокаційних систем ППО / П.М. Сніцаренко // Наука і оборона. – 1998. – №1. – С. 39-42.

8. Комплексная имитационная модель оценки эффективности радиолокационной системы обнаружения и сопровождения подвижных объектов / П.Н. Сніцаренко, А.А. Рыбыдайло, А.А. Михайленко и др. // Прикладная радиоэлектроника. – 2004. – Том 3. – № 4. – С. 75-80.

9. Напряжки створення системи імітаційного моделювання бойового застосування радіотехнічних частин і підрозділів / С.П. Леценко, О.М. Колесник, С.І. Бурковський, Л.В. Бейліс // Системи озброєння і військова техніка. – Х.: ХУПС, 2010. – № 4(24). – С. 125-130.

10. Пуховий О.В. Удосконалена методика оцінювання ефективності бойового застосування угруповання радіотехнічних військ / О.В. Пуховий // Збірник наукових праць ХУПС. – Х.: ХУПС, 2013. – Вип. 1 (34). – С. 6-9.

11. Гогоняць С.Ю. Модель радіолокаційного забезпечення бойових дій угруповання сил і засобів протиповітряної оборони в операціях / С.Ю. Гогоняць, С.В. Поліщук // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2016. – Вип. 3 (140). – С. 105-110.

Надійшла до редколегії 18.10.2016

**Рецензент:** д-р техн. наук доц. М.А. Павленко, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ГРУППИРОВКИ СИЛ И СРЕДСТВ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ

С.Ю. Гогоняць, С.В. Полищук

В статье описаны общие положения усовершенствованной методики оценки эффективности радиолокационного обеспечения боевых действий группировки сил и средств противоздушной обороны, основой которой есть аналитико-стохастическая модель радиолокационного обеспечения. Она позволяет получить значения стохастических показателей боевых возможностей и потерь группировки радиотехнических войск во время отражения удара воздушного противника с учетом маневра радиотехнических подразделений во время боевого применения и мероприятий по введению противника в заблуждение с целью обеспечения их живучести.

**Ключевые слова:** противоздушная оборона, радиолокационное обеспечение, методика оценки, эффективность радиолокационного обеспечения.

## GENERAL CONDITIONS OF THE IMPROVED METHOD OF ESTIMATION OF EFFICIENCY OF RADIOLOCATIONAL SUPPORTING OF OPERATIONS FORCES AND MEANS OF AIR DEFENCE

S.J. Gogonians, S.V. Polishchuk

In the articles expounded generals of the improved method of estimation of efficiency of radiolocational supporting of operations, forces and means of air defense. This method is based on analytical and stochastic models of radiolocational supporting and lets provide a meaning of stochastic indicators of combat possibilities and loss of group of radar troops during the reflection of enemy aircraft taking into account the maneuver of radio-technical units during the combat employment and means of deception the enemy in order to ensure their survivability.

**Keywords:** air defense, radiolocational supporting, efficiency, mobile radar complex, combat of air defense forces and means.