

УДК 004.9::623.624.2

С.П. Ярош

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

## ОЦІНЮВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ ОБСТАНОВКИ В РАЙОНІ БОЙОВИХ ДІЙ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО З'ЄДНАННЯ (ЧАСТИНИ, ПІДРОЗДІЛУ) З ВИКОРИСТАННЯМ МОЖЛИВОСТЕЙ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

В статті запропонований алгоритм оцінювання радіоелектронної обстановки в районі бойових дій зенітного ракетного з'єднання (частини, підрозділу), реалізація якого на основі геоінформаційної системи дозволить підвищити ефективність роботи командирів у ході оцінки обстановки.

**Ключові слова:** радіоелектронна боротьба, радіоелектронна обстановка, засіб, підрозділ, завада, зенітні ракетні війська.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Під радіоелектронною обстановкою (РЕО) розуміються чинники й умови, в яких здійснюється робота радіоелектронних засобів (РЕЗ), складова частина тактичної, оперативної та стратегічної обстановки [14].

Оцінка РЕО дозволяє своєчасно вжити заходів, що забезпечують скритність і стійкість функціонування радіоелектронних засобів своїх сил і виключити їх взаємний заважаючий вплив.

На сьогодні є декілька моделей, реалізованих на ПЕОМ у складі тренажно-імітаційного комплексу "Віраж-РД", які дозволяють здійснювати автоматизовану оцінку окремих елементів радіоелектронної обстановки в інтересах зенітних ракетних військ (ЗРВ), а саме: оцінку можливостей противника та своїх сил щодо ведення радіоелектронної розвідки; оцінку можливостей з радіоелектронного подавлення (РЕП) радіолокаційних станцій (РЛС) протиповітряної оборони (ППО) [7].

При цьому слід зазначити, що на сьогодні в недостатній мірі відпрацьовані моделі, які б дозволяли проводити: оцінку електромагнітної сумісності РЕЗ підрозділів і частин ППО в районі бойових дій, оцінку можливості подавлення противником ліній зв'язку між командними пунктами ППО; комплексну оцінку РЕО в районі бойових дій в інтересах з'єднань, частин і підрозділів ЗРВ.

**Аналіз літератури.** Дослідженню процесу оцінювання радіоелектронної обстановки та ефективності радіоелектронної боротьби (РЕБ) у ході бойових дій присвячена значна кількість робіт [1, 5, 9, 10, 11, 13].

Монографії [1, 10] присвячені опису необхідних вихідних даних та обґрунтуванню математичних співвідношень для обчислення часткових показників ефективності радіоелектронної розвідки та радіоелектронного подавлення РЕЗ зв'язку та РЛС.

Але в роботі відсутні узагальнені показники, які б дозволяли врахувати вплив радіоелектронної розвідки та різного типу завад на ефективність ППО об'єктів і військ у конкретних умовах обстановки.

У статті [5] запропонована функціональна модель системи РЕБ і спосіб оцінки її ефективності, який заснований на теорії масового обслуговування.

У монографії [9] проаналізовані типові моделі, які рекомендовані до використання Комітетом начальників штабів МО США для використання в процесі підготовки до бойових дій. З 15 моделей, опис яких наведений, сім присвячені дослідженню можливостей сил ППО і лише дві з них (TACOS II, TACOS II/AF 2) враховують розвідку та радіопротидію. При цьому, слід зазначити, що всі наведені моделі розроблені близько 30 років тому.

Автори роботи [11] запропонували ефективність РЕБ у сучасних операціях оцінювати з використанням показників: математичне сподівання часу отримання розвідувальної інформації та математичне сподівання часу доведення наказів (цілевказань) до підпорядкованих частин ППО СВ. Що дозволяє оцінити можливості з організації управління силами ППО в умовах РЕБ, а не ефективність самих сил.

У [13] пропонується оцінку ефективності радіоелектронної боротьби з засобами ППО здійснювати за критеріями або показниками, що відповідають бойовому завданню і залежать від моделі ведення РЕБ, та математичного апарату, на основі якого будуються моделі. Найбільш доцільним математичним апаратом при оцінюванні ефективності РЕБ автори вважають апарат теорії ймовірності та математичної статистики, а також теорії нечітких множин.

В усіх проаналізованих джерелах механізм впливу РЕБ на ефективність бойових дій підрозділів зенітних ракетних військ розглядається у вигляді загальних підходів, або пропонуються лише часткові показники, які дозволяють оцінити окремі еле-

менти радіоелектронної обстановки. Слід також відмітити, що рельєф місцевості, який суттєво впливає на розповсюдження радіохвиль і завдяки цьому є фактором, що в значній мірі визначає результати РЕБ, у зазначених роботах або не враховується взагалі, або враховується коефіцієнтним методом. Це не дозволяє в повній мірі вважати адекватними реальному стану речей отримані з використанням зазначених підходів результати.

**Метою статті** є розробка методики оцінювання радіоелектронної обстановки в районі бойових дій з'єднань, частин і підрозділів зенітних ракетних військ з використанням геоінформаційної системи (ГІС).

### Основна частина

Основними складовими оцінки РЕО в районі бойових дій з'єднань, частин і підрозділів ЗРВ є: оцінка можливостей противника з радіоелектронної розвідки РЛС ППО та засобів радіозв'язку системи управління; оцінка можливостей противника з радіоелектронного подавлення РЛС ППО та ліній радіозв'язку; оцінка можливостей противника з вогневого поразення РЛС ППО; оцінка можливостей противника з постановки пасивних завад та їх вплив у на РЕЗ ЗРВ; оцінка електромагнітної сумісності РЕЗ угруповання ППО.

Основні фактори, що впливають на радіоелектронну обстановку в районі бойових дій з'єднань, частин та підрозділів ЗРВ, є:

- розмір позиційного району та взаємне розміщення в ньому позицій підрозділів і командних пунктів ЗРВ;

- характеристики РЕЗ з'єднань, частин і підрозділів ЗРВ;

- характеристика системи управління та зв'язку з'єднання (частини) ЗРВ;

- тактико-технічні характеристики (ТТХ) засобів РЕБ противника (засобів розвідки, засобів радіоелектронного подавлення, протирадіолокаційних ракет (ПРР) та їх носіїв, пасивних засобів РЕБ);

- умови розповсюдження електромагнітних хвиль (рельєф місцевості, стан радіолокаційної теплової та оптичної контрастності місцевості та об'єктів, стан атмосфери, гідрологічні дані місцевості).

У найбільшій мірі ефективність РЕБ залежить від таких чинників:

- вжитих заходів щодо маскуванню РЕЗ та процесу їх роботи;

- співвідношення потужностей завадового та корисного сигналів на вході приймального пристрою радіоелектронного засобу, що подавляється;

- співвідношення ширини спектру завадового сигналу і смуги пропускання приймального пристрою, що подавляється;

- структури корисного сигналу, структури побудови пристрою, що подавляється, а також спосо-

бів підвищення завадостійкості, що застосовуються в радіоелектронному засобі;

- ступені взаємної когерентності або корельованості завадового і корисного сигналів, або взаємної когерентності завадових сигналів, що діють на вході приймача радіоелектронного засобу, який подавляється.

Для удосконалення методики оцінювання радіоелектронної обстановки в районі операції пропонується використовувати геоінформаційну систему "Аргумент-2011" [8, 12, 15].

Алгоритм програми, яка може бути реалізована на основі ГІС для оцінювання радіоелектронної обстановки в районі операції, наведений на рис. 1.

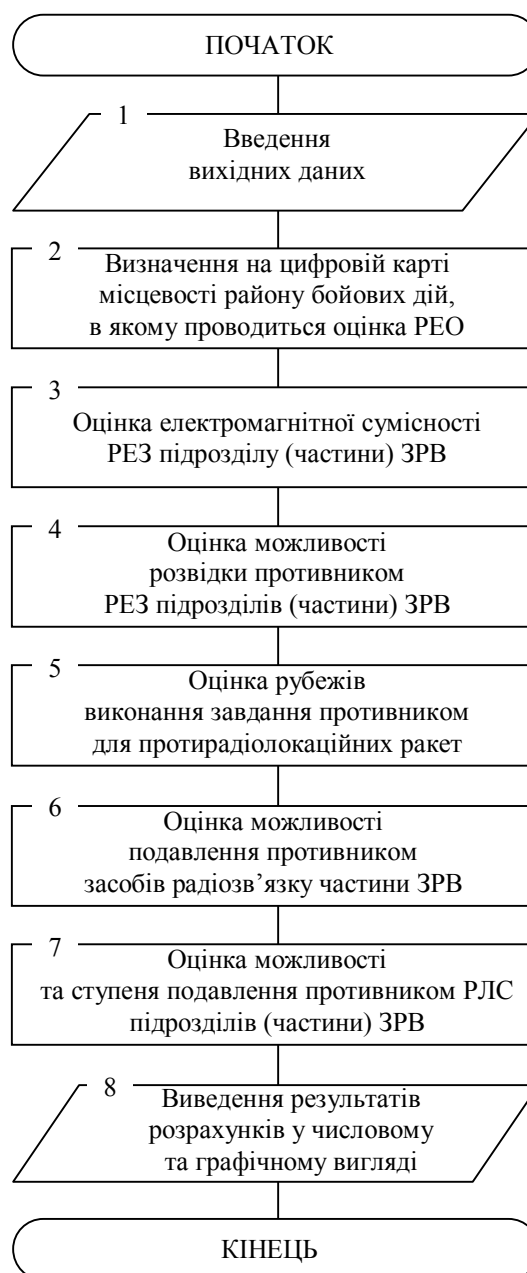


Рис. 1. Алгоритм програми оцінювання радіоелектронної обстановки в позиційному районі підрозділу ЗРВ

Введення вихідних даних (блок 1, рис. 1) відбувається шляхом зчитування із редактора тактичної обстановки ГІС типів РЛС і засобів зв'язку, що є в створеному угрупованні ЗРВ.

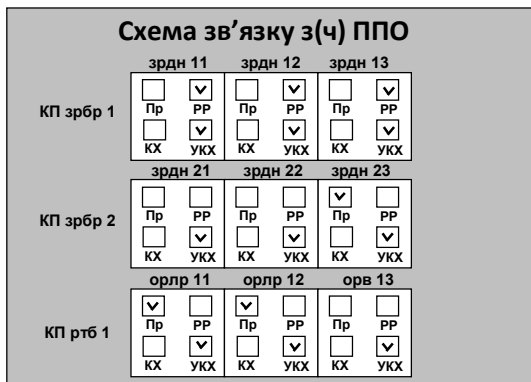
При цьому враховуються:

для РЛС – координати, потужність передавача (ПРД), коефіцієнт підсилення антени, робоча частота, висота підйому антени;

для засобів зв'язку – координати (КП з'єднань (частин) і підрозділів), потужність ПРД, чутливість приймача, робочі частоти, висоти підйому антен, коефіцієнти підсилення приймальної та передавальної антен, коефіцієнт подавлення у залежності від виду модуляції, схеми зв'язку між КП ППО (рис. 2, а) та між КП частини та підрозділами ППО (рис. 2, б) (на-явний тип ліній – Пр – проводові, РР – радіорелейні, УКХ – радіо УКХ, КХ – радіо КХ).



а



б

Рис. 2. Схеми зв'язку угруповання ППО (а – пунктів управління, б – з'єднань і частин)

Задані схеми зв'язку в подальшому використовуються для визначення можливостей розвідки та подавлення заданих ліній зв'язку.

Вводяться вихідні дані для засобів РЕБ. Для авіаційних засобів РЕБ вводяться кількість спеціалізованих літаків РЕБ, їх тип і зони баражування (координати центру та точка розвороту, висота баражування, швидкість). Як спеціалізовані літаки можуть бути обрані ЕА-6В "Prowler", ЕА-18Г

"Growler", Ан-12ППС, А-90 або змодельований літак РЕБ, для якого у відповідному діалоговому вікні вводяться: кількість і потужність передавачів завад, чутливість приймача станції розвідки, робочі частоти, коефіцієнти підсилення антен станції розвідки та станції подавлення, висота антени приймача станції розвідки та передавача станції подавлення (висота баражування літака).

Після введення вихідних даних здійснюється визначення району бойових дій, в якому необхідно оцінити радіоелектронну обстановку (блок 2, рис. 1).

Район обирається графічно на фоні ЦКМ регіону, в якому плануються бойові дії.

Оцінка електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів частин ЗРВ та інших підрозділів, що діють у районі бойових дій здійснюється у блоці 3 рис. 1.

Перевірка здійснюється за частотними діапазонами та взаємним просторовим розміщенням (координатами розташування) РЕЗ ЗРВ і РТВ у районі бойових дій.

При цьому здійснюється перевірка дотримання нормативних вимог щодо віддалення кожного з РЕЗ угруповання від інших.

У блоці 4 рис. 1 проводиться оцінювання можливості розвідки противником РЕЗ підрозділів ЗРВ за енергетичними показниками. Для цього розраховується напруга сигналу від РЛС (засобів зв'язку) частин (підрозділів) ЗРВ на вході приймачів станції розвідки противника ( $U_{с.вх\ СР}$ ) і порівнюють її з чутливістю даних приймачів ( $U_{р0}$ ).

РЛС, радіорелейна або радіостанція УКХ діапазону вважаються розвіданими, якщо між ними та станцією розвідки наявне пряме бачення

$$D_{п.б} = 4,12(\sqrt{h_{РЛС}} + \sqrt{h_{СР}})$$

та виконується умова перевищення рівня сигналу на її вході над чутливістю розвідприймача

$$U_{с.вх\ СР} \geq U_{р0}$$

Напруга сигналу на вході приймача розвідки розраховується за такими формулами в залежності від його джерела [4]:

а) для УКХ радіостанцій

$$U_{с.вх\ СР} = \frac{5470\sqrt{P_c G_{PC}}}{D_p} V_p h_{p,d} G_p, \text{ [мкВ]},$$

де  $P_c$  – потужність передавача радіостанції;

$G_{PC}$  – коефіцієнт підсилення антени передавача радіостанції в напрямку на розвідприймач;

$D_p$  – дистанція розвідки;

$h_{p,d}$  – діюча висота антени станції розвідки;

$G_p$  – коефіцієнт підсилення антени розвідприймача;

б) для радіорелейних станцій (PPC)

$$U_{с.вх\ CP} = \frac{\lambda}{4\pi D_p} \sqrt{P_c G_{PPC} G_p R_{вх.р} \eta_c \eta_p} \cdot V_p, [B],$$

де  $G_{PPC}$  – коефіцієнт підсилення антени PPC у напрямку на розвідприймач;

$R_{вх.р}$  – вхідний опір розвідприймача (прийнятий рівним 75 Ом);

$\eta_c$  – коефіцієнт корисної дії фідера антени PPC;

$\eta_p$  – коефіцієнт корисної дії фідера антени розвідприймача;

$V_p$  – множник ослаблення радіохвиль, який для дистанції розвідки менше 0,7 дальності прямого бачення розраховується за інтерференційною формулою [4]

$$V_p = \sqrt{1 + 2R \cos\left(\Theta + \frac{4\pi h_{з.д} h_{р.д}}{\lambda D_p}\right) + R^2},$$

де  $R$  – модуль коефіцієнта відбиття;

$\theta$  – кут загублення фази;  $\lambda$  – довжина радіохвилі;

$h_{з.д}$  – діюча висота антени станції зв'язку, а для дистанції розвідки більше 0,7 дальності прямого бачення множник ослаблення радіохвиль розраховується за дифракційною формулою [4]

$$V_p = 2\sqrt{\pi x} \cdot e^{-2,02x} U(y_1) U(y_2),$$

де  $x$  – дистанція розвідки в безрозмірних одиницях виражена через масштаб відстаней;

$y_1, y_2$  – висоти антен станції зв'язку та станції розвідки в безрозмірних одиницях виражені через масштаб висот;

в) для КХ радіостанцій і ведення зв'язку неповерхневими радіохвилями [4]

$$U_{с.вх\ CP} = \frac{6325 \sqrt{P_c G_c}}{D_p} \sin(\varphi_{F2}) V_p h_{р.д} G_p, [мкВ],$$

де  $\varphi_{F2}$  – кут падіння променя радіохвилі на шар F2 іоносфери;

$V_p$  – множник ослаблення радіохвиль

$$V_p = e^{-\Gamma},$$

де  $\Gamma$  – сумарний коефіцієнт поглинання в іоносфері при подвійному проходженні шарів D, E, F1 та відбитті від шару F2;

г) для радіолокаційних станцій [6]

$$U_{с.вх\ CP} = \frac{\lambda}{2D_p} \sqrt{\frac{P_{РЛС} G_{РЛС} G_p}{\pi R_{вх.р}}}, [B],$$

де  $P_{РЛС}$  – потужність РЛС,

$G_{РЛС}$  – коефіцієнт підсилення антени РЛС в напрямку на розвідприймач.

Оцінка рубежів виконання завдання противником (РВЗ) для ПРП здійснюється в блоці 5 рис. 1 алгоритму. При цьому розрахунок здійснюється для

різних типів ракет і різних висот польоту носіїв: 500 м; 1000 м; 4 000 м; 10 000 м. Оцінка проводиться для ракет типу:

AGM-88A (B, C, D);

Armiger;

AARGM (AGM-88E);

X-25МП;

X-31ПД;

X-58У/Э/УШКЭ.

Вихідні дані для визначення РВЗ наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для визначення РВЗ противником із застосуванням протирадіолокаційних ракет

Тип ПРП	Висота застосування ПРП (h), м		Співвідношення для визначення дальності (d) застосування ПРП
	min	max	
AGM-88A	300	12 000	d = 2,3932h + 19 282
AARGM	1 000	10 000	d = 6,6667h + 13 333
Armiger	300	15 000	d = 5,4422h + 18 367
X-25МП	50	12 000	d = 3,0962h + 2 845
X-31ПД	100	15 000	d = 11,0738h + 13 893
X-58УШКЭ	200	20 000	d = 12,1212h + 7 576

У блоці 6 рис. 1 здійснюється оцінка можливості подавлення противником засобів радіозв'язку частин і підрозділів ЗРВ. З цією метою здійснюється розрахунок напруженості електромагнітного поля завади та корисного сигналу на вході приймача засобу зв'язку і порівняння їх відношення з коефіцієнтом подавлення. Якщо відношення сигнал/шум більше коефіцієнта подавлення, то лінія зв'язку не подавляється.

Блок 7 рис. 1 алгоритму призначений для оцінювання можливості та ступеня подавлення противником РЛС підрозділів і частин ЗРВ. У даному блоці розраховуються значення таких показників, як: зовнішній радіус зони виявлення цілей РЛС в умовах завад ( $D_{РЛС\ з.з}$ ) для випадку самоприкриття цілей завадами (рис. 3, а) і радіус зони виявлення цілей РЛС в умовах завад ( $D_{РЛС\ з.з.б}$ ) для випадку прикриття цілей із зон баражування (рис. 3, б); відношення площ перерізів зон поразення вогневих підрозділів ЗРВ на заданій висоті для випадків дій без завад і в завадах для різних способів постановки завад. Розрахунки здійснюються для різних типів цілей: малопомітна авіація, тактична та палубна авіація; стратегічна авіація; крилаті ракети, БЛА, вертольоти, транспортна авіація. Для кожного типу цілей враховується ефективна поверхня розсіювання з різних ракурсів опромінення.

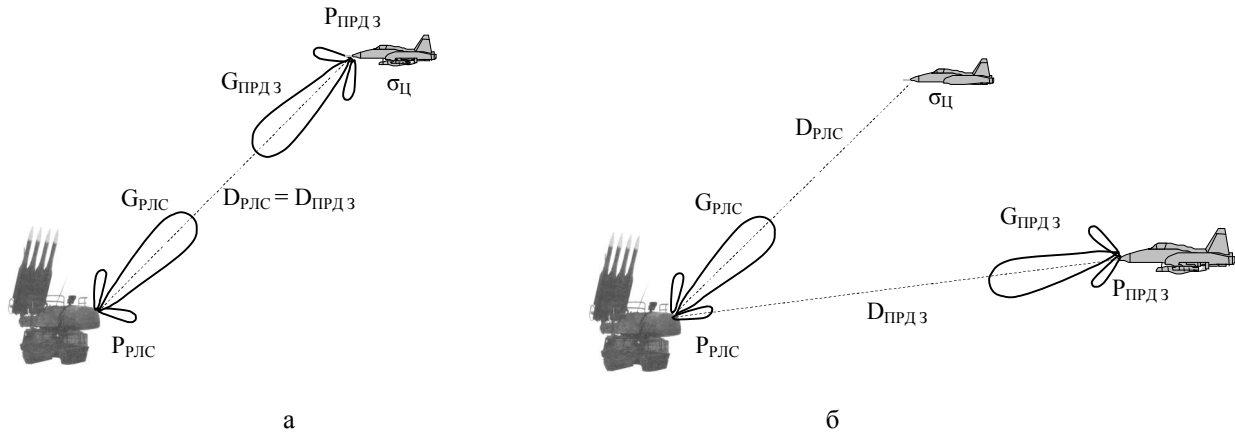


Рис. 3. Варіанти створення завад для РЛС протиповітряної оборони:

а – самоприкриття цілей активними завадами; б – постановка активних завад іншими літаками

Зовнішній радіус зони виявлення цілей РЛС в умовах завад ( $D_{РЛС з.с}$ ) для випадку самоприкриття цілей активними завадами розраховується за формулою [6, 10]

$$D_{РЛС з.с} = \sqrt{\frac{P_{РЛС} G_{РЛС} k_{П} \sigma_{Ц}}{4\pi P_{ПРДЗ} G_{ПРДЗ} \gamma_3 k_f}}$$

де  $P_{РЛС}$ ,  $P_{ПРДЗ}$  – потужності передавача РЛС та станції завад відповідно;

$G_{РЛС}$ ,  $G_{ПРДЗ}$  – коефіцієнти підсилення антен РЛС і передавача завад відповідно;

$k_{П}$  – коефіцієнт подавлення даного типу РЛС,

який у разях дорівнює  $k_{П, раз} = 10^{\frac{k_{П, dB}}{10}}$  ;

$k_f$  – коефіцієнт врахування неспівпадіння ширини спектру завади ( $\Delta f_3$ ) над смугою пропускання лінійної частини приймача РЛС ( $\Delta f_{ПРМ}$ ),  $k_f = \frac{\Delta f_3}{\Delta f_{ПРМ}}$

(як правило,  $k_f \leq 1$ );

$\sigma_{Ц}$  – ефективна поверхня розсіювання цілі;

$\gamma_3$  – коефіцієнт, що враховує неспівпадіння поляризації завади і сигналу.

Радіус зони виявлення цілей РЛС в умовах завад ( $D_{РЛС з.з.б}$ ) для випадку прикриття цілей постановкою завад з борту іншого літака розраховується за формулою [6, 10]

$$D_{РЛС з.з.б} = 4 \sqrt{\frac{P_{РЛС} G_{РЛС} k_{П} \sigma_{Ц} D_{ПРДЗ}^2}{4\pi P_{ПРДЗ} G_{ПРДЗ} \gamma_3 k_f}}$$

де  $D_{ПРДЗ}$  – відстань від РЛС до літака постановника завад.

Виведення результатів розрахунків (блок 8 рис. 1) здійснюється у вигляді таблиць у редакторі Word.

У даних таблицях відображаються значення показників, розрахованих у блоках 3 – 7. Крім того можливе виведення окремих результатів у графічному вигляді на монітор ПЕОМ.

За результатами оцінювання РЕО перед моделюванням бойових дій з використанням програм реалізованих у ГІС “Аргумент-2011” є можливість врахувати результати даної оцінки так:

- застосування противником на літаках тактичної та палубної авіації хибних цілей – зменшити в таблиці ТТХ ЗРК ймовірність знищення літаків у 0,5 рази при застосуванні однієї хибної цілі та у 0,33 рази при застосуванні двох хибних цілей на кожному літаку групи [10];

- у випадку подавлення радіолінійної передачі даних між КП з’єднання (частини) і ЗРК – встановити робітний час зрдн для роботи від власних джерел радіолокаційної інформації;

- застосування противником літаків постановників завад, які забезпечують подавлення РЛС ЗРК, – обрати режим, за якого в ході моделювання враховується знаходження літака постановника завад у заданій зоні баражування, що веде до зменшення дальностей виявлення ЗПН противника та дальностей їх поразення всіма типами комплексів не обладнаних оптоелектронними засобами наведення;

- рубежі виконання завдань противником при застосуванні ПРР – при завданні удару враховувати встановленням відповідних значень РВЗ на літаках ТПА при формуванні удару.

За оцінками військових фахівців НАТО, ймовірність виживання літаків при веденні бойових дій без застосування засобів РЕБ складає 0,02...0,35 (у залежності від обстановки). Застосування в ході бойових дій бортових засобів РЕБ індивідуального захисту підвищує ймовірність виживання літаків до 0,44...0,85; при спільному застосуванні засобів РЕБ індивідуального і групового захисту – до 0,95 [2, 3].

Отже, враховуючи вищевикладене, можливо стверджувати, що використання моделей бойових дій ЗРВ, у яких більш повно враховується РЕО, підвищує достовірність прогнозів побудованих на основі отриманих з використанням таких моделей результатів.

## Висновки

1. У сучасних умовах підвищується роль організаційних заходів захисту РЕЗ підрозділів ЗРВ для забезпечення їх живучості та подальшого ефективного використання. В основу організаційної роботи в цьому напрямку повинна бути покладена оперативна та якісна оцінка радіоелектронної обстановки в районі бойових дій (позиційному районі).

2. У статті запропонована методика оцінювання радіоелектронної обстановки в районі бойових дій з'єднань, частин і підрозділів зенітних ракетних військ з використанням геоінформаційної системи.

3. Як напрямок подальшого дослідження може бути обрано підвищення достовірності отриманих з використанням даної методики результатів за рахунок покращення способів врахування факторів, що впливають на радіоелектронну обстановку.

## Список літератури

1. Атражєв М.П. Борьба с радиоэлектронными средствами / М.П. Атражєв, В.А. Ильин, Н.П. Марьин. – М.: Воениздат, 1972. – 272 с.

2. Васильев А. Радиоэлектронная борьба в воздушных операциях ВВС США / А.Васильев // Зарубежное военное обозрение. – М.: Красная звезда, 1992. – № 1. – С. 41-44.

3. Военное искусство в локальных войнах и вооруженных конфликтах: военно-исторический труд. – М.: Воениздат, 2009. – 764 с.

4. Долуханов М.П. Распространение радиоволн / М.П. Долуханов - М.: Связь, 1965. - 399 с.

5. Закіров С.В. Методика оцінки імовірності виконання завдання системою радіоелектронної боротьби / С.В. Закіров // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2012. – № 3(9). – С. 140-142.

6. Куприянов А.И. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы: учебн. пособие / А.И. Куприянов, А.В. Сахаров – М.: Вузовская книга, 2007. – 356 с.

7. Леценко С.П. Моделирующий комплекс ведения боевых действий воздушными силами / С.П. Леценко,

С.И. Бурковский, М.П. Батурицкий // Системы озброєння і військова техніка. – 2011. – № 2(26). – С. 75-79.

8. Макаров А.Ф. Моделирование боевых действий смешанных группировок ЗРВ и Військ ППО СВ у геоінформаційній системі "Аргумент-2011" / А.Ф. Макаров, А.М. Савельєв, С.П. Ярош // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2011. – Вип. 2 (28). – С. 15–21.

9. Моделирование боевых действий войск (сил) противовоздушной обороны 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.

10. Палий А.И. Радиоэлектронная борьба / А.И. Палий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Воениздат, 1989. – 350 с.

11. Піскунов С.М. Аналіз впливу засобів РЕП і РЕБ противника на функціонування системи управління ППО СВ / С.М. Піскунов, І.М. Тіхонов // Системи озброєння і військова техніка, – 2010. – № 2(22). – С. 58-61.

12. Удосконалення комплексу математичних моделей, реалізованих на основі геоінформаційної системи "Аргумент-2011" / С.П. Ярош, А.Ф. Макаров, А.М. Савельєв, В.О. Калініченко // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2014. – Вип. 2 (39). – С. 27–33.

13. Формування підходів щодо оцінювання ефективності способів бойового застосування засобів радіоелектронної боротьби / В.О. Бойко, О.М. Семененко, Р.В. Бойко, В.Л. Іванов // Системи управління, навігації та зв'язку, 2010. – Вип. 4(16). – С. 228-230.

14. Шмаков О.М. Словник офіцера внутрішніх військ з воєнно-наукових питань / О.М. Шмаков. – 5-те вид., переробл. і доповн. – Х.: Акад. ВВ МВС України, 2009. – 518 с.

15. Ярош С.П. Теоретичні основи побудови та застосування розвідувально-управляючих інформаційних систем протиповітряної оборони: монографія / С.П. Ярош; за ред. І.О. Кириченка. – Х.в.: ХУПС, 2012. – 512 с. – ISBN 978-966-468-066-7.

Надійшла у редколегію 12.09.2014

**Рецензент:** д-р військ. наук проф. Г.А. Дробаха, Академія внутрішніх військ МВС України, Харків.

## ОЦЕНИВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ОБСТАНОВКИ В РАЙОНЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ЗЕНИТНОГО РАКЕТНОГО СОЕДИНЕНИЯ (ЧАСТИ, ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

С.П. Ярош

В статье предложен алгоритм оценивания радиоэлектронной обстановки в районе боевых действий зенитного ракетного соединения (части, подразделения), реализация которого на основе геоинформационной системы позволит повысить эффективность работы командиров в ходе оценки обстановки.

**Ключевые слова:** радиоэлектронная борьба, радиоэлектронная обстановка, средство, подразделение, помеха, зенитные ракетные войска.

## ESTIMATION OF RADIO-ELECTRONIC SITUATIONS AROUND OPERATIONS OF THE ANTI-AIRCRAFT ROCKET FORMATION (UNIT, DIVISION) WITH USE OF POSSIBILITIES GEOINFORMATION SYSTEM

S.P. Yarosh

In article the algorithm of an estimation of radio-electronic situations around operations of anti-aircraft rocket formation (unit, divisions) which realisation on the basis of geoinformation system will allow to raise an overall performance of commanders during situations estimation.

**Keywords:** radio-electronic struggle, radio-electronic conditions, means, division, a hindrance, anti-aircraft rocket armies.