УДК 303.642.023:623.765.4:355.35

С.П. Ярош[1], Ю.І. Галушко[2], С.В. Новиченко[1]

[1] *Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків*
[2] *ДП Міністерства оборони України "Львівський радіоремонтний завод", Львів*

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОКАЗНИКА ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ВПЛИВУ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ НА БОЙОВІ МОЖЛИВОСТІ З'ЄДНАНЬ, ЧАСТИН І ПІДРОЗДІЛІВ ППО

У статті запропонований підхід до обґрунтування показника бойових можливостей з'єднань, частин і підрозділів ППО міжвидового угруповання військ, які будуть вести бойові дії в єдиному інформаційному просторі.

Ключові слова: *показник, бойові можливості, угруповання ППО, математичне сподівання, єдиний інформаційний простір.*

Вступ

Постановка проблеми. У війнах XXI століття, які будуть вестися в єдиному інформаційному просторі (ЄІП), з'єднання, частини та підрозділи збройних сил можуть розглядатися як своєрідні пристрої, підключені до єдиної мережі. Залежно від вибору мережевої архітектури та її типу такими пристроями можуть бути: літаки, кораблі, засоби ППО, управління, зв'язку, розвідки і спостереження, групи військовослужбовців, окремі солдати, а також комбінація перелічених сил і засобів [4].

У цій ситуації бойові можливості угруповань сформованих для вирішення конкретних завдань будуть визначатися не стільки індивідуальними тактико-технічними характеристиками окремих зразків ОВТ, скільки можливостями всієї групи підключених до мережі засобів як єдиного цілого. Більшість показників бойових можливостей підрозділів, частин, з'єднань, що регламентовані керівними документами і використовуються на сучасному етапі існування Збройних Сил України або не чуттєві до мережевої організації взагалі, або потребують певної модернізації для врахування можливості ведення бойових дій в єдиному інформаційному просторі [8].

Аналіз літератури. Визначенню та аналізу показників бойових можливостей підрозділів, частин і з'єднань ППО присвячена значна кількість літератури – це словники і довідники [1, 3, 7, 10], монографії та підручники [2, 5], бойові статути та настанови, а також статті в наукових виданнях. Майже всі ці джерела містять визначення поняття "бойові можливості".

У словнику військових термінів МО США [10] тлумачиться термін бойова оцінка (combat assessment), під яким розуміється визначення загальної ефективності зайнятих у військовій операції сил. Бойова оцінка як показник бойових можливостей складається з трьох основних компонент: оцінки попередженого збитку; оцінки ефективності ураження; оцінки необхідності та доцільності повторного удару. На думку авторів, найбільш вдалим визначенням даного поняття є визначення наведене в [7], де під бойовими можливостями розуміються можливості підрозділів, частин, з'єднань щодо виконання певних бойових завдань в конкретних умовах. Оцінюються бойові можливості з використанням сукупності кількісних та якісних показників, що характеризують здатність підрозділів, частин (кораблів), з'єднань щодо виконання певних бойових завдань у встановлені строки і в конкретних умовах обстановки [1 – 3]. Найчастіше уживаним серед них є математичне сподівання кількості знищених цілей. Для угруповань військ ППО, управління в яких здійснюється з використанням АСУ, опрацьована велика кількість видових методик для розрахунку даного показника. Але дані методики не дозволяють врахувати взаємодію різнотипних ЗРС і ЗРК, які зведені в єдине угруповання для сумісного ведення ППО і функціонують в єдиному інформаційному просторі.

Метою статті є визначення та обґрунтування кількісних показників оцінювання бойових можливості з'єднань, частин і підрозділів ППО міжвидового угруповання військ, які дозволяють враховувати вплив єдиного інформаційного простору на ведення бойових дій.

Основний матеріал

Найбільш часто уживаним для оцінки бойових можливостей з'єднань та частин ППО показником є математичне сподівання кількості знищених цілей. Проаналізуємо можливість його застосування для угруповання ППО міжвидового угруповання військ.

У класичному випадку розрахунок даного показника здійснюється за формулами [5]:

$$M_{ц} = \sum_{i=1}^{m} \left(K_{ді} M_{ц.зрдн\,i} \right); \qquad (1)$$

© С.П. Ярош, Ю.І. Галушко, С.В. Новиченко

$$M_{ц.зрдн\,i} = N_{стрі} P_{ni}\,; \qquad (2)$$

$$M_{ц.зрдн\,i} = K_{pi} N_{стрі} P_{ni}\,, \qquad (3)$$

де $K_{ді}$ – кількість *зрдн* даного типу в угрупованні;

$N_{стрі}$ – кількість стрільб дивізіону і-го типу;

P_{ni} – імовірність знищення цілей дивізіоном і-го типу за одну стрільбу;

m – кількість дивізіонів і-го типу в угрупованні;

K_{pi} – коефіцієнт реалізації вогневих можливостей на середніх і великих висотах (СВВ) і на малих висотах (МВ).

При цьому для розрахунку математичного сподівання для граничних можливостей використовуються формули (1), (2), а для врахування умов обстановки – формули (1), (3).

Коефіцієнт реалізації вогневих можливостей на середніх і великих та на малих висотах розраховується за формулами

$$K_{pi}^{СВВ} = K_{учі} K_{бгі} K_{упрі} K_{мі}\,; \qquad K_{pi}^{МВ} = K_{учі} K_{бгі} K_{упрі} K_{мі} K_{МВі}\,, \qquad (4)$$

де $K_{учі}$ – коефіцієнт участі, який характеризує ймовірність участі ЗРК даного типу у відбитті удару;

$K_{бгі}$– коефіцієнт бойової готовності ЗРК;

$K_{упрі}$ – коефіцієнт ефективності системи управління, який характеризує якість управління дивізіонами з АКП;

$K_{мі}$ – коефіцієнт впливу маневру цілей, який характеризує ймовірність виходу цілі із зони пораження і зниження ефективності стрільби по цілі, що маневрує;

$K_{МВі}$ – коефіцієнт впливу малих висот, який враховує зниження ефективності ЗРК при обстрілі цілей на малих і гранично малих висотах.

В існуючому вигляді даний показник не дозволяє врахувати наявність ЄІП. Врахування впливу ЄІП на ефективність бойового застосування зенітних ракетних підрозділів, частин у складі угруповання ППО може бути здійснено опосередковано через коефіцієнт реалізації вогневих можливостей (формула (4)), що входить у якості множника до складу формули (3) показника математичного сподівання кількості знищених цілей.

Припущення про те, що наявність ЄІП покращує ефективність управління, дозволяє зробити висновок про можливість врахування даного покращення при розрахунку таких коефіцієнтів, як коефіцієнт ефективності системи управління та коефіцієнт участі, який характеризує ймовірність участі ЗРК даного типу у відбитті удару.

Крім того, додатково може бути введений коефіцієнт розподілу зусиль ($k_{рз}$), який дозволить врахувати якість взаємодії різнотипних вогневих підрозділів у складі угруповання ППО. Даний коефіцієнт повинен дозволити оцінити на скільки знижується математичне сподівання кількості знищених цілей через неузгодженість дій різнотипних вогневих підрозділів у складі угруповання ППО, що приводить або до надмірної витрати зенітних керованих ракет, або до відсутності вогневого впливу на ціль взагалі.

Даний коефіцієнт може бути застосований таким чином:

1. Обчислити обсяги зон пораження всіх зенітних ракетних підрозділів ($V_{ЗРКі}$), що входять до складу угруповання. Без врахування впливу рельєфу місцевості це може бути здійснено за формулою

$$V_{ЗРКi} = \pi\left(D_{ді}^2 - D_{бі}^2\right)\left(H_{max\,i} - H_{min\,i}\right), \qquad (5)$$

де $D_{ді}$, $D_{бі}$ – дальня та ближня межа зони пораження і-го ЗРК;

H_{maxi}, H_{mini} – максимальна та мінімальна висота пораження цілей і-м ЗРК.

При цьому кожен ЗРК зі складу угруповання може мати в обсязі своєї зони пораження обсяги простору, що перетинаються з обсягами зон пораження інших ЗРК угруповання ($V_{Пij}$), і які з подібними обсягами не перетинаються ($V_{БПі}$). Ілюстрація перетину зон пораження наведена на рис. 1. Тому можна записати

$$V_{ЗРКi} = V_{БПi} + \sum_{j \in J_i} V_{Пi\,j}\,, \qquad (6)$$

де J_i – множина номерів ЗРК угруповання, зони пораження яких перетинаються з зоною пораження і-го ЗРК.

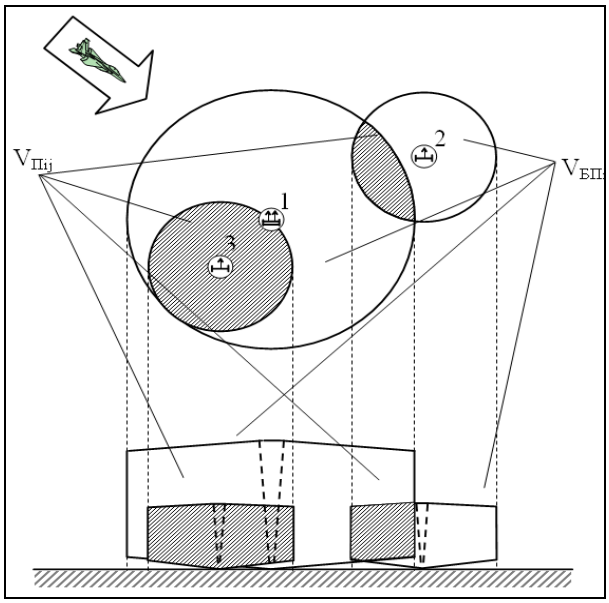

Рис. 1. Ілюстрація перетину зон пораження

2. Використовуючи вираз (6) можна записати вирази для визначення часток обсягів простору, що перетинається з обсягами зон пораження інших ЗРК угруповання ($\rho_{Пij}$), і які з подібними обсягами не перетинаються ($\rho_{БПi}$)

$$\rho_{БПi} = \frac{V_{БПi}}{V_{ЗРКi}};$$
$$\rho_{П_{i\,j}} = \frac{V_{П_{i\,j}}}{V_{ЗРКi}}; \qquad (7)$$
$$\rho_{БПi} + \sum_{j \in J_i} \rho_{П_{i\,j}} = 1.$$

3. З врахуванням (7) формулу (3) для математичного сподівання кількості знищених цілей можна записати в такому вигляді

$$M_{ц.зрдн\,i} = K_{pi} N_{стрi} P_{ni} \times$$
$$\times \left(\rho_{БПi} + \sum_{j \in J_i} \rho_{П_{i\,j}} k_{рз_{i\,j}} \right), \qquad (8)$$

де $k_{рзij}$ – коефіцієнт розподілу зусиль між і-м та j-м ЗРК.

4. Значення коефіцієнту розподілу зусиль залежить від багатьох факторів, основними з яких є: кратність перекриття зон пораження; наявність і види зв'язку між дивізіонами; наявність розвідувально-управляючої інформаційної системи, яка спроможна управляти різнотипними зенітними ракетними комплексами угруповання [9]; наявність наказів і розпоряджень, які визначають порядок взаємодії в обсягах простору, що перетинаються, і знання даних документів командирами вогневих підрозділів.

Для кожного з підрозділів в конкретній обстановці даний коефіцієнт має своє значення. За наявності єдиного інформаційного простору та розвідувально-управляючої інформаційної системи для N підрозділів, зони пораження яких перетинаються, і між якими налагоджена взаємодія, повинна виконуватися умова

$$k_{рз_{i\,j}} + k_{рз_{j\,i}} = 1, \quad j \in J_i, \quad i = \overline{1, N}. \qquad (9)$$

Це збільшує ефективність використання боєкомплектів ЗРК, що входять до складу угруповання.

5. Пропонується для розрахунків використовувати певні значення коефіцієнту розподілу зусиль, які можливо обґрунтувати таким чином:

1) $k_{рз} = 1$ – в даній ситуації командир підрозділу діє в об'ємі зони пораження, який є сумісним з іншим підрозділом так, як у випадку коли його зона пораження не перетинається з зонами пораження інших вогневих підрозділів;

2) $k_{рз} = 0$ – в даній ситуації командир підрозділу не здійснює обстріл цілей в об'ємі зони пораження, який є сумісним з іншим підрозділом, цілковито покладаючись на інший вогневий підрозділ;

3) $k_{рз} = 0{,}5$ – в даній ситуації командир підрозділу здійснює обстріл 50 % цілей в об'ємі зони пораження, яка є сумісною з іншим підрозділом, цілковито покладаючись на інші вогневі підрозділи, які реалізують свої зони пораження в даному об'ємі простору, при обстрілі інших цілей і т.ін.

Але, наголосимо, що виконання умови (9) реалізується за наявності ЄІП та розвідувально-управляючої інформаційної системи.

6. На сучасному етапі особливо при управлінні міжвидовим угрупованням військ ППО умова (9) не виконується. Тому значення коефіцієнтів розподілу зусиль кожного вогневого підрозділу, з тих чиї зони перетинаються, може бути такими що задовольняє умовам:

1) $k_{рз_{i\,j}} + k_{рз_{j\,i}} = 2$ – коли кожен командир покладається тільки на себе і працює по всіх цілях, які з'являються в частині зони пораження його підрозділу, що перетинається з іншими. Це відбувається у випадку коли взаємодія не організована взагалі та призводить до надмірної витрати боєприпасів;

2) $k_{рз_{i\,j}} + k_{рз_{j\,i}} = 0$ – коли кожен командир покладається на іншого і не працює по всіх цілях, які з'являються в частині зоні пораження його підрозділу, що перетинається з зонами інших підрозділів;

3) $1 < k_{рз_{i\,j}} + k_{рз_{j\,i}} < 1{,}5$ – у ситуації, коли між командирами взаємодіючих вогневих підрозділів є голосовий зв'язок і можливо скорегувати свої дії в областях зон пораження, що перетинаються, за умови, що щільність удару ЗПН дозволяє здійснити таку взаємодію;

4) $1{,}5 \le k_{рз_{i\,j}} + k_{рз_{j\,i}} < 1{,}7$ – за наявності розпоряджень щодо організації взаємодії, але відсутності зв'язку між командирами вогневих підрозділів, з командними пунктами підрозділу та угруповання або коли щільність удару ЗПН виключає спілкування по суперечливим цілям.

Для прикладу розглянемо варіант (рис. 1), за яким з північно-західного напряму очікуються дії тактичної авіації противника кількістю до 20 літаків по позиціях засобів ППО, тривалість удару $t_н = 20$ хв.

Угруповання ППО складається з трьох вогневих підрозділів, з них один озброєний ЗРК першого типу і два – ЗРК другого типу.

Підрозділи належать до різних видів ЗС, єдина автоматизована система управління відсутня, порядок взаємодії підрозділів встановлений до початку бойових дій.

Характеристики двох типів зенітних ракетних комплексів, що беруть участь у відбитті удару повітряного противника, наведені в табл. 1.

У таблиці прийняті такі скорочення:

БК – боєкомплект;

$T_{ц\,сер.}$ – середнє значення циклу управління;

$n_{р\,ц}$ – кількість ракет, що призначається на одну ціль.

Таблиця 1

Тактико-технічні характеристики зенітних ракетних комплексів

Тип ЗРК	Тактико-технічні характеристики													
	Канал. по цілі	$D_Д$, км	$D_Б$, км	H_{max}, км	H_{min}, км	$P_п$	БК, од.	$T_{ц\ сер}$, хв.	$K_{бг}$	$K_{упр}$	$K_{уч}$	$K_м$	$K_{МВ}$	$n_{р\ ц}$, од.
ЗРК 1	2	20	2	10	0,015	0,7	16	1	0,9	0,8	0,5	0,7	0,9	2
ЗРК 2	1	10	1,5	5	0,025	0,5	24	0,25	0,8	0,7	0,3	0,9	1	2

Відношення ЗПН на середніх і малих висотах 2 : 8. У відбитті удару можуть взяти участь: на середніх і на малих висотах всі підрозділи. На позиції є один боєкомплект боєготових ракет.

Визначити вогневі можливості та ефективність бойових дій угруповання.

1. Розрахуємо щільність вогню угруповання ЗРВ [5]:

$$П_{вог\,СВ} = k_{д\,СВ\,ЗРК1}\frac{2}{T_{ц\,сер}} + k_{д\,СВ\,ЗРК2}\frac{1}{T_{ц\,сер}} = 10 \text{ стр / хв.};$$

$$П_{вог\,МВ} = k_{д\,МВ\,ЗРК1}\frac{2}{T_{ц\,сер}} + k_{д\,МВ\,ЗРК2}\frac{1}{T_{ц\,сер}} = 10 \text{ стр / хв.};$$

$$П_{вог\,угр} = П_{вог\,СВ} + П_{вог\,МВ} = 20 \text{ стр / хв}.$$

2. Кількість стрільб у даному випадку розраховується не тривалістю удару $t_н$, а боєзапасом ракет

$$N_{стр} = \begin{pmatrix} k_{д\,СВВ\,ЗРК1}N_{стр\,СВВ\,ЗРК1} + \\ +k_{д\,СВВ\,ЗРК2}N_{стр\,СВВ\,ЗРК2} \end{pmatrix}\cdot\gamma_{СВВ} + \begin{pmatrix} k_{д\,МВ\,ЗРК1}N_{стр\,МВ\,ЗРК1} + \\ +k_{д\,МВ\,ЗРК2}N_{стр\,МВ\,ЗРК2} \end{pmatrix}\cdot\gamma_{МВ},$$

де $\gamma_{СВВ}$ – частка цілей на середніх висотах; $\gamma_{МВ}$ – частка цілей на малих висотах.

Після підстановки значень отримуємо

$$N_{стр} = (1\cdot 16/2 + 2\cdot 24/2)\cdot 0,2 + (1\cdot 16/2 + 2\cdot 24/2)\cdot 0,8 = 32 \text{ стрільби}.$$

3. Граничні вогневі можливості угруповання, що характеризуються математичним сподіванням кількості знищених цілей (формули (1), (2)), дорівнюють

$$M_{ц.гр} = \begin{pmatrix} k_{д\,СВВ\,ЗРК1}N_{стр\,СВВ\,ЗРК1}P_{п\,ЗРК1} + \\ +k_{д\,СВВ\,ЗРК2}N_{стр\,СВВ\,ЗРК2}P_{п\,ЗРК2} \end{pmatrix}\cdot\gamma_{СВВ} + \begin{pmatrix} k_{д\,МВ\,ЗРК1}N_{стр\,МВ\,ЗРК1}P_{п\,ЗРК1} + \\ +k_{д\,МВ\,ЗРК2}N_{стр\,МВ\,ЗРК2}P_{п\,ЗРК2} \end{pmatrix}\cdot\gamma_{МВ}.$$

Підставивши значення, отримуємо

$$M_{ц.гр} = (1\cdot 16/2\cdot 0,91 + 2\cdot 24/2\cdot 0,75)\cdot 0,2 + (1\cdot 16/2\cdot 0,91 + 2\cdot 24/2\cdot 0,75)\cdot 0,8 = 25 \text{ цілей}.$$

4. Для розрахунку вогневих можливостей угруповання з урахуванням ступеня реалізації можливостей в заданих умовах обстановки, що характеризуються математичним сподіванням кількості знищених цілей (формули (1), (3), (4), (8)) обчислимо обсяг зон пораження для ЗРК двох типів за формулою (5)

$$V_{ЗРК1} = 3,14\cdot(20^2 - 2^2)\cdot(10 - 0,015) = 12\,415,7 \text{ км}^3,$$

$$V_{ЗРК2} = 3,14\cdot(10^2 - 1,5^2)\cdot(5 - 0,025) = 1527 \text{ км}^3.$$

Обсяги простору зон пораження ЗРК, що перетинаються з обсягами інших ЗРК і в яких необхідно організовувати взаємодію, а також обсяги без перетину визначимо за допомогою рис. 1, на якому проекції даних обсягів наведені у вигляді заштрихованих зон. Дана задача може бути автоматизована з використанням геоінформаційної системи „Аргумент" [6]. Для прикладу, що розглядається, обсяги, які не перетинаються, дорівнюють

$$V_{БП\,1} = 10481 \text{ км}^3;\ V_{БП\,2} = 1145 \text{ км}^3;\ V_{БП\,3} = 5 \text{ км}^3.$$

Відповідно множини J_i для угруповання, що розглядається, та об'єми зон пораження, що перетинаються з іншими ЗРК, для них мають вигляд

J_1={2, 3}, $V_{П12}$ = 382 км^3, $V_{П13}$ = 1522 км^3;
J_2={1}, $V_{П21}$ = 382 км^3;
J_3={1}, $V_{П31}$ = 1522 км^3.

Використовуючи формули (6), (7) можна знайти співвідношення між обсягами, що перетинаються, і не перетинаються. Результати цих розрахунків занесені в табл. 2.

Таблиця 2

Співвідношення між обсягами зон пораження без перетину з іншими зонами і з перетином для створеного угруповання

№ ЗРК	Співвідношення	
	$\rho_{БП}$	$\rho_П$
ЗРК 1	0,844	$\rho_{П12}$ = 0,031; $\rho_{П13}$ = 0,125
ЗРК 2	0,75	$\rho_{П21}$ = 0,25

ЗРК 3	0,003	$\rho_{П31} = 0,997$

Вогневі можливості угруповання з урахуванням умов обстановки розрахуємо за формулами (1), (8) для значень всіх чотирьох коефіцієнтів розподілу зусиль $k_{рзij} = 0,75$:

$$M_ц = \begin{pmatrix} (K_{бг\,ЗРК1}K_{упр\,ЗРК1}K_{м\,ЗРК1}K_{уч\,ЗРК1}N_{стр\,СВВ\,ЗРК1}P_{п\,ЗРК1})\cdot(\rho_{БП1}+\rho_{П12}K_{рз12}+\rho_{П13}K_{рз13})+ \\ +(K_{бг\,ЗРК2}K_{упр\,ЗРК2}K_{м\,ЗРК2}K_{уч\,ЗРК2}N_{стр\,СВВ\,ЗРК2}P_{п\,ЗРК2})\cdot(\rho_{БП2}+\rho_{П21}K_{рз21})+ \\ +(K_{бг\,ЗРК3}K_{упр\,ЗРК3}K_{м\,ЗРК3}K_{уч\,ЗРК3}N_{стр\,СВВ\,ЗРК3}P_{п\,ЗРК3})\cdot(\rho_{БП3}+\rho_{П31}K_{рз31}) \end{pmatrix}\gamma_{СВВ}+$$

$$+\begin{pmatrix} (K_{бг\,ЗРК1}K_{упр\,ЗРК1}K_{м\,ЗРК1}K_{мв\,ЗРК1}K_{уч\,ЗРК1}N_{стр\,МВ\,ЗРК1}P_{п\,ЗРК1})\cdot(\rho_{БП1}+\rho_{П12}K_{рз12}+ \\ +\rho_{П13}K_{рз13})+(K_{бг\,ЗРК2}K_{упр\,ЗРК2}K_{м\,ЗРК2}K_{мв\,ЗРК2}K_{уч\,ЗРК2}N_{стр\,МВ\,ЗРК2}P_{п\,ЗРК2})\times \\ \times(\rho_{БП2}+\rho_{П21}K_{рз21})+(K_{бг\,ЗРК3}K_{упр\,ЗРК3}K_{м\,ЗРК3}K_{мв\,ЗРК3}K_{уч\,ЗРК3}N_{стр\,МВ\,ЗРК3}P_{п\,ЗРК3})\times \\ \times(\rho_{БП3}+\rho_{П31}K_{рз31}) \end{pmatrix}\gamma_{МВ}\cdot$$

Після підстановки значень отримуємо

$$M_ц = \begin{pmatrix} (0,9\cdot0,8\cdot0,7\cdot0,5\cdot16/2\cdot0,91)\cdot(0,844+0,031\cdot0,75+0,125\cdot0,75)+ \\ +(0,8\cdot0,7\cdot0,9\cdot0,3\cdot24/2\cdot0,75)\cdot(0,75+0,25\cdot0,75)+ \\ +(0,8\cdot0,7\cdot0,9\cdot0,3\cdot24/2\cdot0,75)\cdot(0,003+0,997\cdot0,75) \end{pmatrix}\cdot0,2+$$

$$+\begin{pmatrix} (0,9\cdot0,8\cdot0,7\cdot0,9\cdot0,5\cdot16/2\cdot0,91)\cdot(0,844+\cdot0,031\cdot0,75+0,125\cdot0,75)+ \\ +(0,8\cdot0,7\cdot0,9\cdot1\cdot0,3\cdot24/2\cdot0,75)\cdot(0,75+0,25\cdot0,75)+ \\ +(0,8\cdot0,7\cdot0,9\cdot1\cdot0,3\cdot24/2\cdot0,75)\cdot(0,003+\cdot0,997\cdot0,75) \end{pmatrix}\cdot0,8 = 3,92 \text{ цілей.}$$

5. Ефективність бойових дій:

$$E = \frac{M_ц}{N_ц} = \frac{3,92}{20} = 0,196\,.$$

Значення показника математичного сподівання кількості знищених цілей та ефективності бойових дій для різних значень запропонованого коефіцієнта розподілу зусиль наведене у табл. 3.

Таблиця 3

Значення показника математичного сподівання кількості знищених цілей та ефективності бойових дій для різних значень запропонованого коефіцієнта розподілу зусиль в розглянутому прикладі

Коефіцієнт розподілу зусиль $K_{рз}$				Математичне сподівання кількості знищених цілей, $M_ц$	Ефективність бойових дій, E
$K_{рз12}$	$K_{рз21}$	$K_{рз13}$	$K_{рз31}$		
0	0	0	0	2,45	0,123
0,5	0,5	0,5	0,5	3,43	0,172
0,75	0,75	0,75	0,75	3,92	0,196
1	1	1	1	4,41	0,221
1	0,5	1	0,5	3,56	0,178
0,5	1	0,5	1	4,28	0,214

Слід також зазначити, що випадку, коли коефіцієнт розподілу зусиль дорівнює 1, хоча і відповідає найбільше значення математичного сподівання кількості знищених цілей, але одночасно він характеризується і надмірною витратою ракет всіма комплексами. Найбільш економічним для однотипних комплексів, які створюють перекриття зон ураження, є випадок, коли сума коефіцієнтів розподілу їх зусиль дорівнює 1. При цьому, для прикладу, що аналізується, пропорційне зменшення значення коефіцієнтів $k_{рз\,ij}$ від 1 до 0,5 веде до зменшення математичного сподівання кількості знищених цілей на 22,2 %. Але слід нагадати, що в розглянутому прикладі кількість стрільб визначається запасом ракет. В тому ж випадку, коли кількість стрільб визначається часом перебування ЗПН в зоні ураження угруповання, з'являється можливість регламентувати застосування різних типів комплексів з різною вартістю ЗКР для збільшення ефективності застосування угруповання ППО за критерієм ефек-

тивність-вартість.

У випадку відсутності перекриття зон пораження ЗРК запропонований показник (8) вироджується у вигляд (3).

Висновок

Таким чином, в статті запропонований і обґрунтований показник для врахування впливу єдиного інформаційного простору на бойові можливості угруповання ППО. В якості даного показника використаний загальноприйнятий показник математичного сподівання кількості знищених цілей, який удосконалений шляхом введення коефіцієнта розподілу зусиль.

Отримані результати не суперечать здоровому глузду і свідчать про релевантність запропонованого підходу.

У подальшій роботі повинні бути досліджені питання визначення способів розрахунку значень коефіцієнту розподілу зусиль для різних умов обстановки, кореляції даного коефіцієнту і кількості стрільб в обсягах зон пораження, що перетинаються, а також підрахунку виграшу в випадку ефективного розподілу зусиль між вогневими підрозділами.

У статті розглянутий приклад для однократного перекриття зон пораження.

У випадку збільшення кратності перекриття зон пораження невизначеність щодо здійснення взаємодії значно збільшується і механізм визначення коефіцієнту розподілу зусиль ускладнюється.

Список літератури

1. Военный энциклопедический словарь. – М.: Эксмо, 2007. – 1024 с.

2. Воробьев И.Н. Тактика – искусство боя: Учебник / И.Н. Воробьев. – М.: Общевойсковая академия ВС РФ, 2002. – 862 с.

3. Довідник з протиповітряної оборони / А.Я. Торопчин, І.О. Романенко, Ю.Г. Данник, Р.Е. Пащенко та ін. – К.: МО України, Х.: ХВУ, 2003. – 368 с.

4. Кондратьев А.Е. Проблемные вопросы исследования новых сетецентрических концепций вооруженных сил ведущих зарубежных стран / А.Е. Кондратьев // Военная мысль. – М.: МО РФ, 2009. – № 11. – С. 61-74.

5. Неупокоев Ф.К. Противовоздушный бой. – М.: Воениздат, 1989. – 262 с.

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

7. Тлумачний словник офіцера протиповітряної оборони з оперативно-тактичної підготовки / О.М. Шмаков, О.М. Хвостиченко, В.Г. Єрдяков та ін.; за ред. О.М. Шмакова. – Х.: ХВУ, 2000. – 90 с.

8. Ярош С.П. Завдання дослідження та шляхи створення єдиного інформаційного простору при організації управління військами / С.П. Ярош // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – К.: НУОУ, 2010. – № 3(9). – С. 34-41.

9. Ярош С.П. Термінологічно-лінгвістичний аналіз терміна "розвідувально-управляюча інформаційна система" / С.П. Ярош // Системи озброєння та військова техніка. – Х.: ХУПС, 2010. – № 3 (23). – С. 175-180.

10. JP 1-02. Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms. – Washington: Superintendent of Documents, US Government Printing Office, 12 April 2001(As amended through 30 September 2010). – 694 p.

Надійшла до редколегії 18.01.2011

Рецензент: д-р військ. наук, проф. Г.А. Дробаха, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПОКАЗАТЕЛЯ ДЛЯ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА НА БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЕДИНЕНИЙ, ЧАСТЕЙ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПВО

С.П. Ярош, Ю.И. Галушко, С.В. Новиченко

В статье предложен подход к обоснованию показателя боевых возможностей соединений, частей и подразделений ПВО межвидовой группировки войск, которые будут вести боевые действия в едином информационном пространстве.

Ключевые слова: *показатель, боевые возможности, группировка ПВО, математическое ожидание, единое информационное пространство.*

SUBSTANTIATION OF THE CHOICE OF THE METRIC FOR THE COUNT OF INFLUENCE OF THE SINGLE INFORMATION SPACE ON THE BATTLE POSSIBILITIES OF JUNCTION, UNITS AND DIVISIONS OF AIR DEFENCE

S.P. Yarosh, J.I. Galushko, S.V.Novichenko

In article the approach to a substantiation of an metric of battle possibilities of junction, units and divisions of air defence of interspecific group of troops which will conduct operations in single information space is offered.

Keywords: *metric, battle possibilities, population mean, air defence group, single information space.*