

УДК 355.432

О.М. Жарик

Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

## КРИТЕРІЇ ТА ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВІТРЯНОЇ ОПЕРАЦІЇ, МЕТОЮ ЯКОЇ Є ЗАВОЮВАННЯ ПЕРЕВАГИ В ПОВІТРІ

Порівнюються різні підходи до системи показників ефективності прикриття (протиповітряної оборони) важливих державних об'єктів і угруповань військ і методичні підходи до їх оцінювання в повітряній операції, основною метою якої є завоювання переваги в повітрі.

**Ключові слова:** повітряна операція, система показників, перевага.

### Вступ

Аналіз останніх публікацій [1 – 8], що не зважаючи на те що проблема вибору показників та критеріїв ефективності прикриття (ППО) важливих державних об'єктів (ВДО) і угруповань військ (УВ) почала широко обговорюватись ще в 2011 році, до цього часу продовжується полеміка з цього питання. Не зважаючи на застереження викладені в [1] що до помилок припущених в [2] мною зроблена ще більша помилка в [3] що до розрахунку імовірності збереження ВДО (УВ) через математичне сподівання (МСП) замість вірних підходів [4 - 8]. Крім того в [3] не зважаючи на назву переплутані поняття ефективності прикриття (ППО) ВДО і УВ тобто оборонних дій в складі операції та ефективності в цілому операції основною метою якої є завоювання переваги в повітрі (ОЗПП). Нажаль наведені в [3] набір показників кінцевого результату операції (ПКРО) на мій погляд неможливо вважати обґрунтованим оскільки не показана його відповідність всім загальними вимогами до ПКРО. До них відносяться: відповідність ПКРО основної та додатковим цілям операції; повнота ПКРО; вимірність ПКРО; ясність фізичного змісту ПКРО; відсутність надлишку ПКРО; чуттєвість ПКРО. Особливе занепокоєння викликає неточність викладення фізичного змісту та не чуттєвість деяких показників.

Тому метою цієї статті є розгляд помилок припущених в [3], визначення шляхів їх усунення, а також формування пропозицій щодо ПКРО ОЗПП.

### Виклад основних положень

Розглянемо помилки припущені в [3]. Система показників ефективності ППО зображена на рис. 1 в [3] визначає два показника ефективності прикриття об'єктів державного управління та економіки (ВДО) та угруповань військ (УВ): імовірність збереження кожного об'єкта (військового об'єкта),  $P_{зб}$ ; МСП величини відносних втрат об'єктів економіки і державного управління  $M_{BT}^{KP}$  (угруповання військ (сил) (військових об'єктів)  $M_{BT}^B$ ).

Імовірність збереження  $j$ -го об'єкта від удару ЗПН  $i$ -го типу в [3] визначена виразами (14) та (13):

$$P_{зб,ji} = (1 - W_{1ji})^{[R_{ji}(1-P_i)]}, \quad (14, [3])$$

де  $R_{ji}$  – кількість ЗПН  $i$ -го типу, що призначаються для ураження  $j$ -го об'єкта;  $W_{1ji}$  – імовірність ураження  $j$ -го об'єкта одним ЗПН  $i$ -го типу;  $P_i$  – імовірність знищення ЗПН  $i$ -го типу зі складу удару визначається за формулою

$$P_i = M_i^{3H} / N_i; \quad i = \overline{1, C}, \quad (13, [3])$$

де  $M_i^{3H}$  – МСП кількості ЗПН  $i$ -го типу, що може бути знищено під час відбиття удару;  $N_i$  – кількість ЗПН  $i$ -го типу в ударі;  $C$  – кількість типів ЗПН в ударі.

Помилковість виразу (13) в [3] покажемо на наступному простому прикладі. По ЗПН в кількості  $N_i$  проводиться  $N_{st} = 160$  стрільб (черг) ЗРГК «Тунгуска» та ЗПУ-2, імовірність ураження в кожній стрільбі однакова та дорівнює  $p = 0,15$ . Розрахуємо  $M_i^{3H} = 160 \cdot 0,15 = 24$ . Відповідно до (13) в [3] наприклад для  $N_i = 20$   $P_i = 24/20 = 1,2$ . Відповідно до функції біноміального розподілу

$$P_b(N) = \sum_{i=N}^{N_{st}} C_{N_{st}}^i \cdot p^i \cdot (1-p)^{N_{st}-i}$$

імовірність  $P_b(N)$  дорівнює 0,841. На рис. 1 графіки залежності імовірності від кількості ЗПН  $N$  для функції біноміального розподілу  $P_b(N)$  – суцільна крива, та відповідно до (13) в [3]  $P(N)$  – пунктирна крива.

Таким чином, ясність фізичного змісту та вимірність виразу (13) в [3] явно втрачена його графік в загали не має вигляд функції розподілу оскільки площа під кривою не дорівнює одиниці. Тому виріз (13) не може визначати імовірність. У більш поширених випадках різних ймовірностей ураження різними вогневыми засобами та нерівної кількості вогневих засобів що прикривають різні ВДО (УВ) виникає потреба переходити від біноміального розподілу до загального

біноміального розподілу, і якщо замість цього використувати вираз (13) отримуємо ще більш абсурдні

результати. Більш докладно про некоректність розрахунку  $P_{36}$  з використанням МСП дивись в [1].

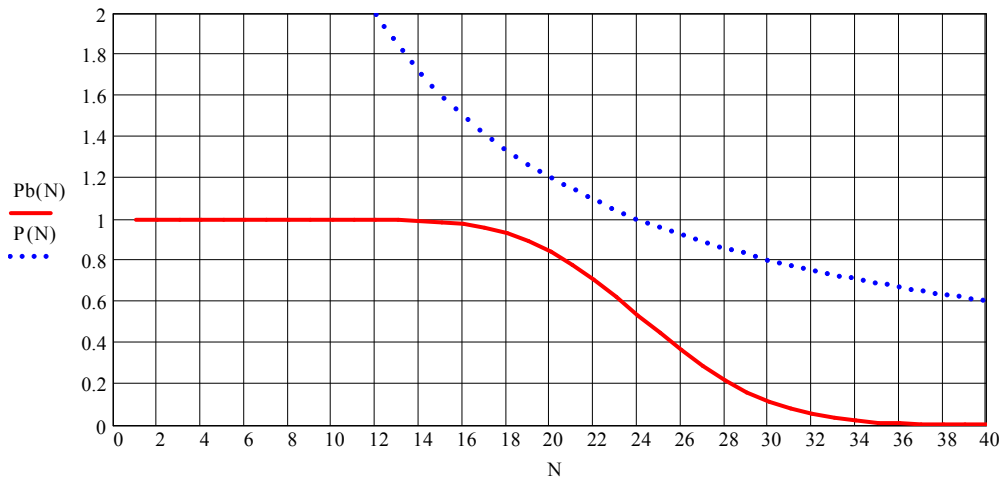


Рис. 1. Залежності імовірності від кількості ЗПН

Помилковість виразу (14) в [3] полягає у відсутності чутливості до побудови системи ППО конкретного ВДО (УВ)  $P_i$  є середня по країні (не залежить від j-го номеру ВДО (УВ)). Тобто такий показник не вказує на яких ВДО (УВ) припущені помилки в організації ППО.

МСП величини відносних втрат ВДО і УВ, в [3] пропонується розраховувати за виразом (15):

$$M_{вт.}^{кр.} = \sum_j A_j (1 - P_{зб.j}) / \sum_j A_j; j = \overline{1, L}, \quad (15, [3])$$

де  $A_j$  – коефіцієнт важливості j-го ВДО (УВ) країни; L – кількість ВДО (УВ), що знаходяться в зоні дій ЗПН противника і потребують прикриття від їх ударів.

Однак оскільки  $A_j$  величина безрозмірна, то очевидне спотворення фізичного змісту. Вираз (15) в [3] насправді розраховує не МСП а нормовану ваговим вектором  $A_j$  середнє зважену імовірність знищення ВДО (УВ) по країні.

Система ПКРО наведена в [3] не перевірялась на відсутність надлишку оскільки деякі показники розраховуються на основі інших за допомогою набору постійних коефіцієнтів, тобто частина показників є надлишковими. Наприклад, МСП величини втрат бойового потенціалу ЗПН, які завдаються військами (силами) ППО при відбитті їх удару, розраховується шляхом умноження МСП відносної кількості знищених ЗПН зі складу удару на бойовий потенціал j-го типу ЗПН противника.

Нажаль в висновках [3] некоректно зазначено: «Визначені показники, чисельні значення яких можуть бути прийняті за критерії ефективності ППО». В [1] вже зазначалось, що критерій – це правило за яким тримається то або інше рішення. Таким чином критерій в [3] фактично не визначений. В [7] вже порівнювались критерії максимізації та критерії достатності (порогові критерії) та показано що останні

є більш прийнятними. Порогові критерії можуть бути застосовані або для всіх показників, тобто для всіх встановлені порогові значення, або для деякої функції (наприклад зваженої суми) від показників. Дійсно бойові потенціали можуть використовуватись в якості вагових коефіцієнтів однак деякі об'єкти (наприклад аеродроми, склади, КП, станції РЕБ, крилаті ракети, БПЛА) не мають бойових потенціалів але їх знищення суттєво знижує бойові можливості.

Таким чином, замість хибного підходу [3] на мій погляд доцільно використовувати більш виважений підхід визначений в [7], вдосконалив його та доповнив його складовою наступальних дій для повного опасання операції метою якої є завоювання переваги в повітрі з урахуванням підходів ОЗС НАТО.

У доктрині Allied Joint Publication AJP-01(B) "Спільне застосування угруповань військ (сил) ОЗС НАТО" опублікованої у грудні 2002 року розглядаються положення, що стосуються організації та здійснення повітряних операцій (ПО). Першим типом ПО є ОЗПП.

ПКРО ОЗПП повинні враховувати:

що основною метою ОЗПП є встановлення контролю над повітряним простором, або в межах всієї зони військових дій, або в окремих районах залежно від рішення командувача об'єднаним угрупованням військ (сил);

що в ході проведення ОЗПП може знадобитись проведення, як наступальних, так і оборонних дій, або тільки оборонних дій, або тільки наступальних дій;

що наступальні дії можуть включати ведення повітряних боїв винищувальної авіації (ВА), бойові дії з придушення ППО противника, нанесення ударів авіації по аеродромах противника. Для підтримки ударних дій може застосовуватись ракетні війсь-

ка та артилерія (РВ і А) СВ, підрозділи сил спеціальних операцій (ССО) та на приморських напрямках човни ВМС;

що оборонні дії ПС можуть включати застосування активних засобів ППО (ВА, ЗРК, ЗАК), а також проведення заходів пасивної ППО (прикриття засобами РЕБ, маскування, камуфляж, розосередження і використання захисних споруд).

Слід зазначити що аеродроми звичайно розміщують на відстані не менш 150 км від лінії бойового зіткнення тобто за межами досяжності зразків озброєння РВ і А СВ України. Тому основними цілями РВ і А СВ України можуть бути ЗРК і ЗАК противника для прокладання коридорів польоту УА.

По аналогії з [7] для кількісної оцінки кінцевих результатів операції будимо використовувати вектор ПКРО,  $W_{\text{пкро}} = [WE \ WR \ WO]$ , компоненти якого: суть показників його окремих властивостей, які відображають вектор результативності  $WE$ , вектор ресурсоемності  $WR$  і вектор оперативності  $WO$  операції.

В розвиток положень що викладені в [7] для оцінки вектора  $WE = [Pз \ об \ (N) \ Kц \ K_{\text{ппо}}]$  додатково врахуємо наступну специфіку операції. Засоби ППО, можуть бути знищені не тільки засобами повітряного нападу (ЗПН) ВПС, а також іншими засобами такими як РВ і А СВ, а також підрозділами ССО. Крім того на приморських напрямках знищувати наші засоби ППО можуть човни ВМС. Тому щоб не втратити чуттєвість вектор  $Kц$  в [7] необхідно доповнити елементами відносних втрат РВ і А СВ, підрозділів ССО, човнів ВМС, а також відповідно до фізичного змісту назвати вектором МОЧ долі (відсотку якщо помножити на 100%) втрат противника під час наступальних дій (позначка «Н»)  $M_{\text{прот}}^{\%Н}$ .

$$M_{\text{прот}}^{\%Н} = \left[ \frac{M_{\text{знПА}_j}}{N_{\text{ПА}_j}} \quad \frac{M_{\text{знБПЛА}_j}}{N_{\text{БПЛА}_j}} \quad \frac{M_{\text{знРВіА}_j}}{N_{\text{РВіА}_j}} \right] \cdot 100\%,$$

де  $\frac{M_{\text{знПА}_j}}{N_{\text{ПА}_j}}$  - вектор МОЧ відсотку втрат по  $j$ -му

типу літаку (вертольоту) пілотованої авіації (зокрема вісі типи винищувальної, штурмової, бомбардувальної, РЕБ, розвідувальної, армійської);  $\frac{M_{\text{знБПЛА}_j}}{N_{\text{БПЛА}_j}}$  - вектор МОЧ відсотку втрат по  $j$ -му

типу безпілотних засобів (зокрема крилатих ракет, хибних цілей (пасток) автономного польоту, розвідувальних БПЛА, ударних БПЛА);  $\frac{M_{\text{знРВіА}_j}}{N_{\text{РВіА}_j}}$  -

вектор МОЧ відсотку втрат по  $j$ -му типу засобів РВ і

А, які втрачені противником в наслідок контр батареїної боротьби (вогню у відповідь по підрозділах що обстрілюють наші засоби ППО);  $\frac{M_{\text{знССО}}}{N_{\text{ССО}}}$  -

вектор МОЧ відсотку втрат підрозділів ССО що проводили диверсійні дії на наших засобах ППО;  $\frac{M_{\text{знВМС}_j}}{N_{\text{ВМС}_j}}$  - вектор МОЧ відсотку втрат по  $j$ -му

типу човнів ВМС що атакували наші засоби ППО в прибережних районах;  $\frac{M_{\text{відПА}_j}}{N_{\text{ПА}_j}}$  - вектор МОЧ

відсотку відмови від подальшого виконання завдання по  $j$ -му типу засобів пілотованої авіації. Відмова від подальшого виконання завдання призводить до втрати раптовості, часу, льотного ресурсу, палива, ракетно-бомбового навантаження.

Аналогічно вектор  $K_{\text{ппо}}$  в [7] потрібно доповнити та відповідно до фізичного змісту назвати вектором МОЧ відсотку втрат своїх військ під час оборонних дій (позначка «О»)  $M_{\text{своїх}}^{\%О}$ .

$$M_{\text{своїх}}^{\%О} = \left[ \frac{M_{\text{знНППО}_j}}{N_{\text{НППО}_j}} \quad \frac{M_{\text{знВ}_j}}{N_{\text{В}_j}} \quad \frac{M_{\text{знНПА}_j}}{N_{\text{НПА}_j}} \right] \cdot 100\%,$$

де  $\frac{M_{\text{знНППО}_j}}{N_{\text{НППО}_j}}$  - вектор МОЧ відсотку втрат по  $j$ -

му типу наземних засобів ППО (КП, РЛС, ЗРК, ЗРПК, ЗАК, станцій РЕБ, аеродромів);  $\frac{M_{\text{знВ}_j}}{N_{\text{В}_j}}$  -

вектор МОЧ відсотку втрат по  $j$ -му типу винищувачів (зокрема вертольотів які виконують ці завдання) що знищені в повітряних боях;  $\frac{M_{\text{знНПА}_j}}{N_{\text{НПА}_j}}$  -

вектор МОЧ відсотку втрат по  $j$ -му типу пілотованої авіації що знищена на аеродромах).

Щоб не втратити чутливість розширимо вектор та назвемо як вектор ймовірностей збереження критичних для успіху операції об'єктів (КО)

$$Pз \ об \ (N) =$$

$$= [Pз \ об \ (N_j) \ Pз \ об \ (N_{\text{ссо}_j}) \ Pз \ об \ (N_{\text{ар}_j})]_j,$$

де  $Pз \ об \ (N_j)$  - імовірність збереження об'єкту при атаці його нарядом  $N_j$  ЗПН. Індекс  $j$  визначає порядковий номер КО;  $Pз \ об \ (N_{\text{ссо}_j})$  - імовірність збереження об'єкту при атаці його  $N_{\text{ссо}_j}$  диверсійно-розвідувальними групами сил спеціальних операцій;  $Pз \ об \ (N_{\text{ар}_j})$  - імовірність збереження об'єкту при атаці його  $N_{\text{ар}_j}$  артилерійськими підрозділами.

Цей вектор стає основним показником, що характеризує імовірність успіху частини операції що до захисту своїх критичних об'єктів. Він тепер містить перелік об'єктів, до якого можуть бути включені крім ВДО також об'єкти що забезпечують функціонування УВ (аеродроми, склади, мости та ін.), а також ЗРК великої та середньої дальності дії які прикривають район в якому планується завоювати перевагу в повітрі. Перелік тих об'єктів не повинен бути занадто великим, до нього повинні включатись тільки ті об'єкти знищення яких є критичним для забезпечення успіху операції.

Доцільне подальше вдосконалення методики розрахунку імовірності  $P_3 \text{ об } (N_j)$  з урахуванням положень нової методики прогнозування дій ЗПН противника в сучасних операціях [10]. Вважатиме що противник під час планування своєї операції на основі добитих розвідувальних даних оцінює можливість побудову нашого ППО та можливі втрати при його подоланні. Відомо що полігонні наряди на ураження об'єктів (військових підрозділів) розраховують для імовірності ураження об'єкту (підрозділу) 0,8 (або 0,95) при відсутності протидії з боку противника. Відповідно наряд на ураження об'єкту  $N_j$  буде збільшений відносно полігонного на величину цих втрат. Тоді імовірність збереження об'єкта (підрозділу) дорівнюватиме

$$P_3 \text{ об } (N) = 1 - P_y \text{ об } (N) =$$

$$1 - P_y \text{ об } \cdot P_y \cdot \sum_{n=N_B}^N P_{PВЗ}(N-n) \cdot P(n, K),$$

де  $P_y \text{ об}$  - імовірність правильного виявлення об'єкту (підрозділу) з урахуванням, маневру, розосередження, камуфляжу, маскування, використання хибних макетів, прикриття засобами РЕБ;  $P_y$  - імовірність того що захисна споруда не витримає засобів ураження з урахуванням відхилення засобів ураження від центру об'єкта за рахунок використання засобів РЕБ;  $P_{PВЗ}(N-n)$  - імовірність прориву до рубежу виконання завдання (PВЗ) (імовірність подолання ППО)  $n$  ЗПН зі складу наряду  $N$ ;  $P(n, K)$  - імовірність того, що об'єкт (підрозділ) отримує не менш потрібної кількості уражень  $K$  при прориві до нього  $n$  ЗПН. Для точеної цілі  $K = 1$ , для групової та площадної цілі  $K > 1$ ;  $N$  - кількість ЗПН що виділена противником для ураження об'єкту (підрозділу) (не менш ніж полігонний наряд ЗПН);  $N_B$  - кількість ЗПН що вціліли, починаючи з якою противник відмовляється від продовження атаки об'єкту (підрозділу). Залежить від припустимого відсотку втрат для пілотованих ЗПН, а для безпілотних ЗПН зокрема крилатих ракет дорівнює одиниці (тобто вони виконують завдання до останнього).

Імовірність правильного виявлення об'єкту (підрозділу) розраховується як імовірність виявлення хоча б одним типом розвідки.

$$P_{\text{в об}} = 1 - \prod_{j=1}^n (1 - P_{\text{в об } j}),$$

де  $P_{\text{в об } j}$  - імовірність правильного виявлення об'єкту  $j$ -м типом розвідки (наприклад розвідка в відомому діапазоні з БПЛА, розвідка в ІЧ діапазоні з БПЛА, радіолокаційна розвідка з літака-розвідника, радіотехнічна розвідка з літака розвідника, радіорозвідка за наземних постів та інші.)

Імовірність того що захисна споруда не витримає засобів ураження  $P_y$  будемо розраховувати за відомими методиками фортифікаційних розрахунків.

Імовірність  $P_{PВЗ}(n)$  отримуємо шляхом проведення оперативного-тактичних розрахунків і моделювання нальотів ЗПН на об'єкт (підрозділ), що прикривається, з різних напрямків і визначення кількості стрільб для кожного типу вогневого засобу (ВЗ) ППО з кожного напрямку для набору зрізів висот 50 м, 100м, 200м, 500м, 1км, 5км, 10 км.

Після визначення кількості стрільб, розрахунок імовірності  $P_{PВЗ}(n)_{H_i, \beta_j}$  виконується згідно з функцією загального біноміального розподілу для кожної висоти  $H_i$  та азимуту  $\beta_j$  на основі кількості стрільб  $N_{stS}(H_i, \beta_j)$ , які можуть здійснити ВЗ ППО кожним  $s$ -тим типом засобів ураження для даної висоти і азимута та імовірності ураження кожним  $s$ -тим типом засобів ураження за одну стрільбу  $p_S$ .

$$P_{PВЗ}(\Delta n)_{H_i, \beta_j} =$$

$$\sum_{i_1=0}^{N_{st1}(H_i, \beta_j)} \sum_{i_2=0}^{N_{st2}(H_i, \beta_j)} \dots \sum_{i_K=0}^{N_{stK}(H_i, \beta_j)} A \cdot P_1(i_1)P_2(i_2) \times \dots \times P_K(i_K),$$

де  $A = \begin{cases} 1, & \text{якщо } \Delta n = i_1 + i_2 + \dots + i_K, \\ 0, & \text{якщо } \Delta n \neq i_1 + i_2 + \dots + i_K \end{cases}$

$$P_S(i_S) = C_{N_{stS}(H_i, \beta_j)}^{i_S} \cdot p_S^{i_S} \cdot (1 - p_S)^{N_{stS}(H_i, \beta_j) - i_S}.$$

$p_S$  - імовірність ураження  $S$ -м типом засобу ураження,  $N_{stS}(H_i, \beta_j)$  - кількість стрільб  $S$ -м типом засобу ураження.

Будемо вважати що противник буде обирати ті маршрути (напрямки, висоти) за якими

Імовірність того, що об'єкт (підрозділ) отримує не менш потрібної  $K$  кількості уражень при прориві до нього  $n$  ЗПН може бути визначена таким чином

$$P(n, K) = \sum_{k=K}^{n \cdot N_3} C_n^k \cdot W_1^k \cdot (1 - W_1)^{n \cdot N_3 - k},$$

де  $N_3$  - кількість засобів ураження що знаходяться на одному ЗПН;  $W_1$  - імовірність ураження одним засобом ураження (бомбою, ракетою), яка розраховується за методикою О.С.Белоцерковського [11].

Методика розрахунку імовірності  $P_3 \text{ об } (N_{\text{ССО}_j})$  збереження об'єкту при атаці його  $N_{\text{ССО}_j}$  диверсійно-розвідувальними групами сил спеціальних операцій буде наведена в наступних статтях. Вона враховує розміри та вразливість об'єкту, кількісне та якісне співвідношення сил охорони та диверсійних груп, розміри контрольованої зони навколо об'єкту, характер місцевості контрольованої зони, оснащення контрольованої зони та об'єкту технічними засобами виявлення вторгнення.

Імовірність збереження об'єкту при атаці його  $N_{\text{ар}}$  артилерійськими підрозділами

$$P_3 \text{ об } (N_{\text{ар}}) = 1 - P_{\text{в об}} \times \left( 1 - \prod_{i=1}^{N_{\text{ар}}} [1 - P(n, K)_i \cdot P_{\text{в}}(t(n))_i \cdot P_{\text{с}}(t(n))] \right),$$

де  $P_{\text{в об}}$  - імовірність правильного виявлення об'єкту (підрозділу) з урахуванням, маневру, розосередження, камуфляжу, маскування, використання хибних макетів, прикриття засобами РЕБ;  $P(n, K)_i$  - імовірність того що  $i$ -й підрозділ вистрелів  $n$  снарядів (ракет)  $K$  разів уразить ціль;  $P_{\text{в}}(t(n))_i$  - імовірність того що  $i$ -й підрозділ не буде знищений противником в наслідок контр батареиної боротьби протягом часу  $t(n)$ , якій необхідний для вистрілу  $n$  снарядів (ракет);  $P_{\text{с}}(t(n))$  - імовірність того що рухомий об'єкт залишиться на місці протягом часу  $t(n)$ , якій необхідний для вистрілу  $n$  снарядів (ракет). Для нерухомого об'єкту ця імовірність дорівнює одиниці.

Таким чином для оборонних дій (ППО ВДО (УВ)) в якості вектора результативності доцільно обрати вектор

$$WE^O = \left[ P_3 \text{ об } (N) \quad M_{\text{прот}}^{\%H} \quad M_{\text{своїх}}^{\%O} \right]$$

Для наступальних дій по аналогії вектор результативності

$$WE^H = \left[ P_{\text{у об}}(N) \quad M_{\text{своїх}}^{\%H} \quad M_{\text{прот}}^{\%O} \right]$$

де  $P_{\text{у об}}(N)$  - вектор ймовірностей ураження КО, що розраховується аналогічно вектору  $P_3 \text{ об } (N)$  з урахуванням того що імовірності збереження і ураження складають повну групу подій;  $M_{\text{своїх}}^{\%H}$  - вектор МОЧ відсотку втрат своїх військ під час наступальних дій;  $M_{\text{прот}}^{\%O}$  - вектор МОЧ відсотку втрат противника під час оборонних дій.

Вектор результативності операції  $WE$  буде складатись з  $WE^O$  та  $WE^H$

$$WE = \left[ P_3 \text{ об } (N) \quad M_{\text{прот}}^{\%H} \quad M_{\text{своїх}}^{\%O} \right. \\ \left. P_{\text{у об}}(N) \quad M_{\text{своїх}}^{\%H} \quad M_{\text{прот}}^{\%O} \right].$$

При виборі критерію врахуємо наступне. Бойові потенціали характеризують лише потенційні можливості озброєння (військових формувань) без врахування конкретних умов обстановки (дислокації, забезпечення та інших). Тому пропоную критерієм успіху ОЗПП у визначеній зоні (ВЗ) вважати не перевищення порогового значення співвідношення бойових потенціалів а перевищення порогового значення співвідношення бойових можливостей з урахуванням ситуації що склалася на момент закінчення операції. Необхідно забезпечити наступний стан бойових можливостей противника та своїх військ.

1. У ВЗ противник не має зони вогню ЗРК (ЗРС) на великих та середніх висотах (обов'язкова вимога). У ВЗ наші війська мають зони вогню на великих та середніх висотах (бажана вимога).

2. Зона перехоплення винищувачів противника з положення чергування на аеродромі в БГ №1 над ВЗ відсутня (обов'язкова вимога). Є зона перехоплення наших винищувачів над ВЗ (бажана вимога).

3. Авіація противника не може перебувати у ВЗ більш п'яти хвилин з різних причин (наприклад, атаки ЗРК (ЗРС), атаки переважаючих у 2-3 рази за кількістю наших винищувачів, за запасом палива та ін.).

Можливий наступний варіант доповіді за результатами оперативно-тактичних розрахунків. При заданому варіанті дій противника і заданому розподілі ЗПН своїх сил по об'єктах удару з урахуванням дій ССО та РВ і А з імовірністю не нижче заданої (порогової) очікується ураження наступних критичних об'єктів противника (перелік) та збереження наступних своїх критичних об'єктів (перелік). МОЧ відсотку втрат своїх військ та противника наведена в таблиці. Таким чином залишок вогневих засобів ППО, що з урахуванням їх базування можуть діяти у ВЗ для своїх сил та противника наведена в таблиці. Оперативно-тактичні розрахунки показують що зони перехоплення та зони вогню ЗРК (ЗРС) на великих та середніх висотах противник над ВЗ не має. Час підльоту та максимальний час перебування у зоні за запасом палива для наших винищувачів та винищувачів противника складатиме. З урахуванням кількості винищувачів, запасу матеріальних засобів та можливостей їх поповнення противник спроможний здійснити до ВЗ до 5 літако-вилітів на добу а наші винищувачі до 15 літако-вилітів. Одночасно у ВЗ може перебувати до 10 винищувачів противника та до 30 наших винищувачів. Таким чином створена не менш заданої (порогової) кратність переваги вогневих засобів у ВЗ тобто забезпечена перевага своїх

винищувачів в повітрі. Втрати інших видів ЗС та ССО не перевищують встановлених начальником генерального штабу (порогових) обмежень. Потрібні ресурси не перевищують тих що виділені на проведення операції (порогових). Пропоную перейти до операції по утриманню переваги в повітрі над ВЗ.

Дійсно необхідно встановити обґрунтовані порогові рівні значення яких є темою подальших досліджень. Крім того доцільно дослідити та порівняти різні підходи до визначення співвідношення сил винищувальної авіації у ВЗ з урахуванням радіолокаційного забезпечення, кількості та автоматизації пунктів наведення авіації (зокрема літаків ДРЛО), бортового обладнання РЕБ та спеціалізованих літаків РЕБ.

## Висновки

Запропонований в статті підхід щодо критеріїв та показників ефективності повітряної операції метою якої є завоювання переваги в повітрі виправляє помилки припущені в [3] та враховує втрати та вклад інших видів ЗС України та сил спеціальних операцій для досягнення мети операції. Запропонований підхід також враховує що оборонні дії ПС ЗС України можуть включати крім застосування активних засобів ППО (ВА, ЗРК, ЗАК), а також проведення заходів пасивної ППО (прикриття засобами РЕБ, маскування, камуфляж, розосередження і використання захисних споруд). Запропоновано для оцінки успішності операції перейти від порогового критерію співвідношення бойових потенціалів до порогового критерію співвідношення бойових можливостей військ на момент закінчення операції.

## Список літератури

1. Жарик О.М. Аналіз підходів щодо вибору показників та критеріїв оцінки якості прикриття важливих державних об'єктів / О.М. Жарик // Системи озброєння і військова техніка. – 2013. – № 2 (34). – С. 81-84.
2. Підходи до вибору критеріїв оцінювання якості прикриття важливих державних об'єктів / С.І. Онищенко, О.М. Жарик, В.В. Коваль, Д.В. Дяченко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2011. – № 1(5). – С. 4-7.

3. Загорка О.М. До питання обґрунтування показників і критеріїв ефективності протиповітряної оборони / О.М. Загорка, В.В. Коваль, О.М. Жарик // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2013. – № 2. – С. 35-40.

4. Жарик О.М. Выбор единых показателей и критериев эффективности функционирования систем ПВО важных государственных объектов / О.М. Жарик // Системи озброєння і військова техніка. – 2011. – № 2 (26). – С. 199-204.

5. Жарик О.М. Вибір показника і критерію оцінки якості прикриття об'єктів Євро-2012 від терористичних актів з використанням літальних апаратів / О.М. Жарик // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2012. – № 2(8). – С. 29-32.

6. Жарик О.М. Методика оцінки прикриття важливих державних об'єктів від терористичних актів з використанням літальних апаратів / О.М. Жарик // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2012. – № 3 (32). – С. 166-177.

7. Жарик О.М. Показники і критерії оцінки ефективності прикриття важливих державних об'єктів і угруповань військ (сил) / О.М. Жарик // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2012. – № 3 (9). – С. 18-26.

8. Жарик О.М. Порівняння підходів щодо обґрунтування та розрахунку показника ефективності зенітного ракетного прикриття важливих державних об'єктів / О.М. Жарик // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2014. – № 3. – С. 59-62.

9. Жарик О.М. Комплексний показник та критерій оцінки якості прикриття важливих державних об'єктів / О.М. Жарик // Тези доповідей восьмої НТК Харківського ун-ту Повітряних Сил імені Івана Кожедуба 18-19 квітня 2012 року. – С. 27-28.

10. Жарик О. М. Основні положення нової методики прогнозування дій засобів повітряного нападу противника в сучасних операціях (бойових діях) Збройних Сил України / О. М. Жарик // Системи озброєння і військова техніка. – 2014. – № 3. – С. 37-45.

11. Системний аналіз бойового застосування комплексів авіаційного озброєння: Навч. посіб. для слух., курс. та студ. ВНЗ / Б.Б. Головка, С.А. Калкаманов, М.М. Момот, В.М. Хижняк. – 2-ге вид., виправл. і доп. – Х.: МОУ, 2012. – 212 с.

Надійшла до редколегії 25.06.2015

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

## КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДУШНОЙ ОПЕРАЦИИ, ЦЕЛЮЮ КОТОРОЙ ЯВЛЯЕТСЯ ЗАВОЕВАНИЕ ПРЕВОСХОДСТВА В ВОЗДУХЕ

А.Н. Жарик

Сравниваются различные подходы к системе показателей эффективности прикрытия (противовоздушной обороны) важных государственных объектов и группировок войск и методические подходы к их оценке в воздушной операции, основной целью которой является завоевание превосходства в воздухе.

**Ключевые слова:** воздушная операция, система показателей, преимущество.

## CRITERIA AND INDICATORS OF EFFICIENCY AIR OPERATIONS, THE PURPOSE OF WHICH IS TO WIN AIR SUPERIORITY

O.M. Zharyk

Various approaches are compared to the performance of the system cover (air defence) of important state objects and groups of troops and methodical approaches to their assessment in an air campaign which aims to gain air superiority.

**Keywords:** air operation, system performance, advantage.