

УДК 623.765:[303.094.5::004.051]

С.П. Ярош

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ МІЖВИДОВОГО УГРУПОВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) В ЄДИНОМУ ІНФОРМАЦІЙНО-БОЙОВОМУ ПРОСТОРІ

В статті з урахуванням визначеного поняття та методів управління силами та засобами ППО міжвидового угруповання військ (сил) в єдиному інформаційно-бойовому просторі запропонована система показників, які дозволяють оцінювати ефективності досліджуваних методів управління.

Ключові слова: протиповітряна оборона, управління, показник, час, ефективність, метод, бойове застосування, міжвидове угруповання військ.

Вступ

Постановка проблеми. Показники, використовані при оцінках ефективності практично будь-якої системи управління та її організаційної структури, можуть бути розбиті на такі три взаємозалежні групи: група показників, що характеризують ефективність системи управління, група показників, що характеризують зміст і організацію процесу управління й група показників, що характеризують раціональність організаційної структури системи управління та її технічного рівня. З перерахованих груп показників найбільш відповідною завданню оцінювання ефективності методів управління здійснюваних у створеній системі управління є група показників, що характеризують зміст і організацію процесу управління.

При оцінці ефективності методів управління повинні використовуватися показники, які можуть оцінюватися як кількісно, так і якісно. Ці показники можуть мати нормативний характер і використовуватися в якості критерію ефективності обмежень, коли організаційна структура системи управління в ході використання тих або інших методів управління змінюється в напрямку поліпшення одного, або групи показників ефективності без зміни (погіршення) інших.

Для оцінки ефективності методів управління важливе значення має визначення відповідності системи управління та її організаційної структури об'єкту управління, під яким у даній статті розуміються сили та засоби ППО міжвидового угруповання військ (МУВ). Складність об'єкту управління накладає додаткові вимоги до збалансованості складу функцій і цілей управління, відповідності чисельності особового складу створюваних органів управління обсягу й складності робіт, виконуваних на пунктах (центрах) управління, повноті забезпечення необхідною інформацією осіб, що приймають рішення та безпосередніх виконавців, забезпеченості процесів управління технологічними засобами.

Важливими вимогами є здатність адекватного відбиття динамічності процесів управління, збалансованість і несуперечність обраних показників. При

оцінці ефективності окремих методів управління допускається використання основних вимог до їхнього вибору – максимальна відповідність кожного показника цільовій орієнтації використовуваного методу й повнота відображення ефекту, що досягається внаслідок його використання.

З урахуванням визначення поняття та запропонованих методів управління силами та засобами ППО міжвидового угруповання військ (сил) в єдиному інформаційно-бойовому просторі, наведених у [8], постає завдання оцінювання ефективності даних методів управління, яке повинно бути здійснене як для кожної з груп методів управління, так і в цілому за весь процес.

Аналіз літератури. Оцінюванню ефективності системи управління силами та засобами ППО у сучасній літературі присвячена велика кількість робіт, серед них [2 – 4, 6, 7]. Але в жодній з них не приділено достатньо уваги дослідженню ефективності методів управління силами та засобами ППО міжвидових угруповань військ, бойове застосування яких здійснюється в межах єдиного інформаційно-бойового простору.

Метою статті є визначення та обґрунтування системи показників придатних для оцінювання ефективності методів управління силами та засобами протиповітряної оборони міжвидового угруповання військ (сил) в єдиному інформаційно-бойовому просторі.

Основна частина

Специфіка досліджуваного процесу дозволяє оцінити ефективність обраних методів управління силами та засобами ППО в ході бойових дій тільки після їх завершення або після проведення імітаційного моделювання даного процесу з використанням моделей чутливих до даного фактору [4].

В якості показника для оцінювання ефективності к-ї схеми організації управління пропонується застосовувати векторний показник

$$E_k = (e_{k0}, e_{k1}, e_{k2}, e_{k3}, e_{k4}, e_{k5}, e_{k6}, e_{k7}, e_{k8}, e_{k9}), \quad (1)$$

в якому компонентами є:

e_{k0} – показник, що характеризує ступінь досягнення кінцевої мети при k -й схемі організації управління силами та засобами ППО в ході бойових дій – забезпечення ППО об'єктів і військ визначених для прикриття від ударів з повітря;

e_{k1} – показник, що характеризує ефективність використовуваних правил визначення бойових завдань силам і засобам ППО МУВ і завдань управління ними при k -й схемі організації управління;

e_{k2} – показник, що характеризує ефективність методів прогнозування дій противника при прориві ППО;

e_{k3} – показник, що характеризує ефективність методів планування застосування сил і засобів ППО МУВ;

e_{k4} – показник, що характеризує ефективність методів вироблення та оптимізації рішень щодо організації та ведення ППО;

e_{k5} – показник, що характеризує ефективність методів реалізації рішень щодо організації та ведення ППО;

e_{k6} – показник, що характеризує ефективність методів контролю за веденням ППО;

e_{k7} – показник, що характеризує ефективність методів підтримання ефективності ППО на максимально можливому рівні у залежності від ситуації, що складається;

e_{k8} – показник, що характеризує ефективність розподілу ресурсів при організації управління за k -ю схемою;

e_{k9} – показник, що характеризує вартість реалізації методів управління при k -й схемі організації управління силами та засобами ППО в ході бойових дій.

В якості показника ефективності виконання бойового завдання силами та засобами ППО в ході бойових дій (e_{k0}) може бути використана середньозважена за важливістю ефективність ППО об'єктів [3]

$$e_{k0} = E_{\text{ППО}} = \sum_{i=1}^m \chi_i \cdot (M_{\text{зни}} / M_{\text{прі}}), \quad (2)$$

де $M_{\text{зни}}$ – кількість знищених ЗПН у ході прикриття i -го об'єкту; $M_{\text{прі}}$ – кількість ЗПН, що брали участь у нанесенні ударів по i -му об'єкту; χ_i – важливість i -го

об'єкту прикриття, яка задовольняє умові $\sum_{i=1}^m \chi_i = 1$;

m – загальна кількість об'єктів, прикриття яких здійснюється угрупованням ППО МУВ.

Ефективність застосованих правил визначення бойових завдань силам і засобам ППО МУВ і завдань управління ними при різних схемах організації управління може бути оцінена з використанням таких часткових показників:

– довжина ланцюга постановки завдань ($l_{\text{ПЗ}}$) від органу управління найбільш високого рівня до безпосередніх виконавців, яка впливає на оперативність управління, чим більш коротким може бути даний ланцюг, тим оперативніше система може бути переорієнтована на виконання нових завдань, вона є більш

контрольованою і надійною. Замість довжини ланцюга постановки завдань може бути використаний час постановки завдань ($t_{\text{ПЗ}}$) від органу управління найбільш високого рівня до безпосередніх виконавців;

– час на визначення способу виконання бойового завдання ($t_{\text{визн.БЗ}}$) підрозділом ППО в залежності від обстановки;

– час на передачу управління з одного пункту управління на інший ($t_{\text{прдУ}}$);

– час на визначення раціональної нової позиції ($t_{\text{визн.П}}$) підрозділу ППО з урахуванням обстановки, що склалася.

В якості загального показника, що характеризує ефективність використовуваних правил визначення бойових завдань силам і засобам ППО МУВ і завдань управління ними при k -й схемі організації управління може бути використаний векторний показник

$$e_{k1} = (t_{\text{ПЗ}}, t_{\text{визн.БЗ}}, t_{\text{прдУ}}, t_{\text{визн.П}}). \quad (3)$$

Прогнозування – це пов'язане з плануванням, програмуванням, проектуванням або управлінням спеціальне наукове дослідження конкретних перспектив розвитку якого-небудь явища. Виділяють три класи методів прогнозування: екстраполяція, моделювання, опитування експертів [5]. Всі ці класи методів у певній мірі використовуються при **прогнозуванні дій ЗПН противника в ході організації ППО**.

При цьому, метою прогнозування є визначення варіантів дій ЗПН противника при виконанні завдань щодо здійснення повітряних ударів по об'єктах, що прикриваються силами та засобами ППО. В якості показника (e_{k2}), що характеризує ефективність методів прогнозування дій противника при прориві ППО, може бути використаний показник вигляду

$$e_{k2} = (U, t_{\text{пр}}), \quad (4)$$

де U – виправданість прогнозу

$$U = n_{\text{випр}} / n_{\text{зар}}, \quad (5)$$

у чисельнику відношення – кількість вірних прогнозних варіантів застосування ЗПН противника ($n_{\text{випр}}$), у знаменнику – загальна кількість прогнозних варіантів ($n_{\text{зар}}$); $t_{\text{пр}}$ – сумарний час витрачений на прогнозування варіантів дій противника.

Замість показника виправданості прогнозу може бути використаний показник раціонального використання часу на прогнозування, який може бути обчислений як відношення часу витраченого на розробку вірних прогнозних варіантів застосування ЗПН противника до загального часу витраченого на розробку всієї сукупності прогнозних варіантів.

Змістом **планування бойового застосування сил і засобів ППО** є розробка змісту, послідовності, способів і термінів виконання ними бойових завдань, їх взаємодії, всіх видів забезпечення операції (бою) та управління, а також розподілення зусиль за напрямками дій військ (сил) [1, 3].

Взагалі критерієм ефективності будь-якого планування є ступінь його використання на практиці як керівництва до дії.

Ефективність планування бойового застосування сил і засобів ППО може бути оцінена з використанням таких часткових показників, як:

– ступінь врахування факторів, подій і ситуацій, які можуть мати значення для бойового застосування сил і засобів ППО (p_1), що характеризує повноту планування;

– ступінь деталізації планування (p_2) – визначається метою планування і характеризує докладність всіх плануємих показників бойового застосування сил і засобів ППО;

– відхилення фактичних показників ефективності бойового застосування сил і засобів ППО від планових (Δw_i) – характеризує точність планування;

– час необхідний на здійснення планування бойового застосування визначених сил і засобів ППО ($t_{пл}$) – характеризує оперативність планування.

Ступінь врахування факторів, подій і ситуацій, які можуть мати значення для бойового застосування сил і засобів ППО, може бути оцінена

$$p_1 = k_{\text{врах}} / k_{\text{заг}}, \quad (6)$$

де $k_{\text{врах}}$ – кількість врахованих у ході планування факторів, подій і ситуацій, які можуть мати значення для бойового застосування сил і засобів ППО;

$k_{\text{заг}}$ – загальна кількість факторів, подій і ситуацій, які можуть мати значення для бойового застосування сил і засобів ППО.

Ступінь деталізації планування (p_2) може бути визначена мінімальною організаційно-штатною одиницею, для якої у ході планування бойового застосування сил і засобів ППО визначаються зміст, послідовність, способи та терміни виконання бойових завдань, взаємодії, всіх видів забезпечення операції (бою) та управління. Наприклад, для зенітних ракетно-артилерійських формувань деталізація може мати шість ступенів: звід – 1; зрв – 2; зрбатр (зрбатр) – 3; зрдн (зрдн) – 4; зрп – 5; угруповання ППО оперативного командування (ОК) – 6

$$p_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}. \quad (7)$$

Чим менше значення показника p_2 , тим більшою деталізацією характеризується процес планування, що розглядається.

Відхилення фактичних показників ефективності бойового застосування сил і засобів ППО від планових для кожного i -го показника може бути обчислене за формулою

$$\Delta w_i = |w_{\text{фi}} - w_{\text{пi}}|, \quad (8)$$

де $w_{\text{фi}}$ – фактичне значення i -го показника ефективності бойового застосування сил і засобів ППО;

$w_{\text{пi}}$ – планове значення i -го показника ефективності бойового застосування сил і засобів ППО.

У загальному вигляді для всієї сукупності показників ефективності бойового застосування сил і засобів ППО може бути записано

$$\Delta W = \{\Delta w_i\}, \quad i = \overline{1, s}, \quad (9)$$

де s – загальна кількість показників ефективності бойового застосування сил і засобів ППО.

Таким чином, показник, що характеризує ефективність методів планування застосування сил і засобів ППО МУВ, може бути записаний у вигляді

$$e_{k3} = (p_1, p_2, \Delta W, t_{пл}). \quad (10)$$

Вироблення управлінського рішення – основний інструмент управляючої дії. Так як управлінське рішення в галузі, що досліджується, спрямоване на підвищення ефективності бойового застосування сил і засобів ППО, то саме ефективність ППО повинна бути мірою ефективності управлінських рішень, що приймаються. **Оптимізація рішення** на застосування сил і засобів ППО – пошук оптимальної множини факторів, що впливають на його результат. Оптимальним є рішення, яке забезпечує максимальну ефективність ППО [2, 7].

В якості часткових показників ефективності управлінського рішення можуть бути використані:

– показник типу “ефективність – вартість” (V), відношення ефекту (результату) виконання управлінського рішення до витрат на його розробку ($C_{\text{роз.ур}}$). При визначенні ефекту, при розгляді систем ППО, зазвичай розглядають позитивні фактори, як то вартість збережених об’єктів, заощаджену вартість у ході ведення ППО, вартість збережених засобів ППО. В цьому випадку даний показник намагаються максимізувати. Більш зручним для підрахунку, з урахуванням прийнятих форм врахування результатів бойових дій сил ППО, вбачається розгляд у якості ефекту від прийнятих управлінських рішень негативних факторів – вартість знищених об’єктів ($C_{\text{зн.о}}$), вартість ведення ППО ($C_{\text{вед.ППО}}$), вартість втрачених засобів ППО ($C_{\text{втр.зас.ППО}}$). У цьому випадку управлінські рішення повинні бути спрямовані на мінімізацію показника, що розглядається

$$V = (C_{\text{зн.о}} + C_{\text{вед.ППО}} + C_{\text{втр.зас.ППО}}) / C_{\text{роз.ур}}; \quad (11)$$

– час на усвідомлення завдання ($t_{уз}$);
 – час на оцінку обстановки ($t_{оо}$);
 – час на відпрацювання замислу операції (бою) ($t_{вз}$);
 – час на відпрацювання завдань силам і засобам ППО ($t_{взсз}$);
 – час на відпрацювання питань взаємодії ($t_{вв}$);
 – час на відпрацювання питань організації управління ($t_{воу}$);
 – час на пошук прийнятного рішення ($t_{ппр}$);
 – час на пошук раціонального рішення ($t_{ппр}$);
 – кількість особового складу (органів управління) залученого до виробки та оптимізації рішення N_{oc} .

З урахуванням запропонованих часткових показників, у якості показника, що характеризує ефективність методів вироблення та оптимізації рішень щодо організації та ведення ППО, може бути використаний векторний показник виду

$$e_{k4} = (V, t_{уз}, t_{оо}, t_{вз}, t_{взсз}, t_{вв}, t_{воу}, t_{ппр}, t_{ппр}, N_{oc}). \quad (12)$$

Реалізація управлінського рішення – дозволяє оцінити його ефективність, що характеризується, у першу чергу, ступенем досягнення поставленої мети функціонування системи, в інтересах якої воно

розроблялося та приймалося [2, 7]. На рис. 1 наведений ступінь досягнення поставленої мети бойового застосування сил і засобів ППО у ході організації прикриття об'єктів і військ від ударів ЗПН.

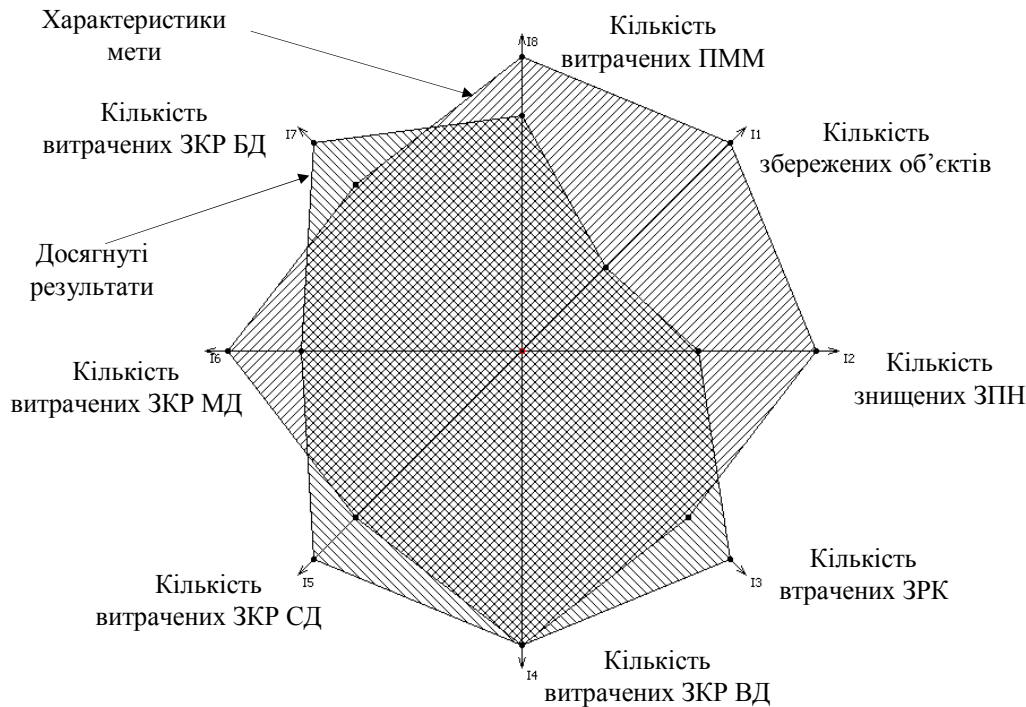


Рис. 1. Багатокутник критеріїв ефективності бойового застосування сил і засобів ППО у ході прикриття об'єктів і військ від ударів ЗПН

В якості показника, що характеризує ефективність методів реалізації рішень щодо організації та ведення ППО, може бути використаний векторний показник

$$e_{k5} = (\beta, \alpha, \psi, z, Q, t_{3C}, \bar{t}_{3\text{ВОВО}}, \bar{t}_{\text{ДЗПСА}}, \bar{t}_{\text{ДДВС}}, \bar{t}_{\text{ВЗЗКР}}, \bar{t}_{\text{ВЗПММ}}), \quad (13)$$

де β – відношення запланованої ефективності ППО об'єктів до фактично реалізованої

$$\beta = E_{\text{ППО з}} / E_{\text{ППО ф}}; \quad (14)$$

α – індикатор автоматизації управління бойовими діями сил і засобів угруповання ППО МУВ ($\alpha = 1$ – управління бойовими діями сил і засобів ППО МУВ здійснюється автоматизовано з єдиного центру; $\alpha = 0,5$ – управління бойовими діями сил і засобів ППО МУВ здійснюється автоматизовано з КП з'єднань і частин, до складу яких вони входять, з урахуванням відпрацьованих і погоджених завчасно розпоряджень щодо організації взаємодії у ході бойових дій; $\alpha = 0$ – управління бойовими діями сил і засобів ППО МУВ здійснюється неавтоматизовано з єдиного центру);

ψ – коефіцієнт безперервності ситуаційної поінформованості про повітряну обстановку, який дорівнює відношенню часу, впродовж якого орган управління угрупованням ППО МУВ в ході операції (бою) забезпечується інформацією від джерел розвідувальної інформації про повітряну обстановку ($t_{\text{ППО}}$) до загального часу операції (бою)

$$\psi = t_{\text{ППО}} / t_6; \quad (15)$$

z – відношення кількості пунктів управління, з якими впродовж їх існування в ході операції (бою) підтримувався безперервний зв'язок ($N_{\text{ПУ БЗ}}$) до загальної кількості пунктів управління в системі управління МУВ ($N_{\text{ПУ МУВ}}$)

$$z = N_{\text{ПУ БЗ}} / N_{\text{ПУ МУВ}}; \quad (16)$$

Q – відношення кількості цільових каналів, що ведуть самостійні бойові дії ($N_{\text{ЦК СБД}}$) до загальної кількості цільових каналів угруповання ППО МУВ ($N_{\text{ЦК МУВ}}$)

$$Q = N_{\text{ЦК СБД}} / N_{\text{ЦК МУВ}}; \quad (17)$$

t_{3C} – час необхідний на зміну структури системи ППО при зміні противником способів виконання бойового завдання;

$\bar{t}_{3\text{ВОВО}}$ – середній час затримки інформації між взаємодіючими органами управління;

$\bar{t}_{\text{ДЗПСА}}$ – середній час доведення старшим начальником до підпорядкованих частин і підрозділів заявок на проліт своєї авіації;

$\bar{t}_{\text{ДДВС}}$ – середній час доведення до підрозділів ППО інформації про результати дій сусідів і взаємодіючих сил і засобів;

$\bar{t}_{\text{ВЗЗКР}}$ – середній час виконання в ході бою заявки на поповнення ЗРК;

$\bar{t}_{\text{ВЗПММ}}$ – середній час виконання в ході бою заявки на поповнення ПММ;

Контроль за веденням ППО – комплекс планових заходів, що проводяться з метою перевірки виконання особовим складом з'єднань, частин і підрозділів ППО директив, наказів і розпоряджень щодо бойового застосування сил і засобів ППО в ході прикриття об'єктів і військ від ударів ЗПН. Контроль за веденням ППО може бути реалізований в ході масових і вибіркового перевірок, інспектування військ, обстеження та спостереження [1].

В якості показника, що характеризує ефективність методів контролю за веденням ППО, може бути використаний показник

$$e_{к6} = (\gamma, \delta, \bar{t}_{\text{затр.інф}}, \bar{d}, t_{\text{обл}}, t_{\text{зв.док}}), \quad (18)$$

де γ – ступінь охоплення контролем підрозділів ППО, яка дорівнює відношенню охоплених безперервним контролем впродовж всієї операції (бою) підрозділів ППО до загальної кількості підрозділів ППО в угрупованні

$$\gamma = q_{\text{ох.БК}} / q_{\text{заг}}; \quad (19)$$

δ – ступінь безперервності контролю за діями підрозділів ППО, яка обчислюється як відношення середнього часу безперервного контролю підрозділів ППО в ході операції (бою) до загального часу операції (бою)

$$\delta = \frac{1}{g} \sum_{i=1}^g t_{\text{БК}_i} / t_{\delta}, \quad (20)$$

де g – загальна кількість підрозділів ППО в угрупованні; $t_{\text{БК}_i}$ – час безперервного контролю i -го підрозділу ППО в ході операції (бою) до закінчення операції (бою) або знищення даного підрозділу; t_{δ} – загальний час операції (бою); $\bar{t}_{\text{затр.інф}}$ – середній час затримки надходження інформації про стан справ і результати ведення бойових дій від усіх підрозділів ППО; \bar{d} – середня відстань між об'єктами управління та пунктами управління в ході бойового застосування сил і засобів ППО,

$$\bar{d} = \frac{1}{g} \sum_{i=1}^g d_i; \quad (21)$$

$t_{\text{обл}}$ – час, що витрачається на облік ресурсів витрачених у ході бойового застосування сил і засобів ППО;

$t_{\text{зв.док}}$ – час, що витрачається на підготовку звітних документів за результатами бойового застосування сил і засобів ППО.

Підтримання ефективності ППО – діяльність управлінських структур угруповання ППО, яка полягає у виробленні управляючих дій спрямованих на корегування порушень значень показників системи ППО, викликаних негативним впливом противника, зовнішнього середовища та внутрішніх факторів [6].

В якості показника, що характеризує дієвість методів підтримання ефективності ППО на максимально можливому рівні у залежності від ситуації, що складається, може бути використаний показник

$$e_{к7} = (\rho, \sigma, \xi, t_{\text{відн.СР}}, t_{\text{відн.СВ}}, t_{\text{поповн.БК}}, t_{\text{запр.ПММ}}, t_{\text{поповн.ОС}}, t_{\text{відн.ОВТ}}), \quad (22)$$

де ρ – співвідношення площі узагальненої зони розвідки на малих висотах створеної у ході відновлення після ударів ЗПН і площі зони розвідки на цих висотах до початку операції (бою);

σ – співвідношення площі узагальненої зони вогню угруповання ППО на малих висотах і площі узагальненої зони вогню угруповання на цих висотах до початку операції (бою);

ξ – співвідношення середньої кратності перекриття зон виявлення засобів розвідки повітряного противника на малих висотах досягнута в ході відновлення узагальненої зони розвідки та середньої кратності перекриття зон виявлення засобів розвідки повітряного противника на цих висотах до початку операції (бою);

$t_{\text{відн.СР}}$ – час, що витрачається в угрупованні ППО на відновлення системи розвідки повітряного противника (складається з часу прийняття рішення на відновлення системи розвідки ($t_{\text{ПРВСР}}$), час згортання ($t_{\text{ЗГЗР}}$), час маневру на нові позиції ($t_{\text{МЗР}}$), час розгортання засобів розвідки ($t_{\text{РОЗГЗР}}$))

$$t_{\text{відн.СР}} = t_{\text{ПРВСР}} + t_{\text{ЗГЗР}} + t_{\text{МЗР}} + t_{\text{РОЗГЗР}}; \quad (23)$$

$t_{\text{відн.СВ}}$ – час, що витрачається на відновлення системи вогню угруповання ППО (складається з часу прийняття рішення на відновлення системи вогню ($t_{\text{ПРВСВ}}$), час згортання ($t_{\text{ЗГВП}}$), час маневру на нові позиції ($t_{\text{МВП}}$), час розгортання вогневих підрозділів ППО ($t_{\text{РОЗГВП}}$))

$$t_{\text{відн.СВ}} = t_{\text{ПРВСВ}} + t_{\text{ЗГВП}} + t_{\text{МВП}} + t_{\text{РОЗГВП}}; \quad (24)$$

$t_{\text{поповн.БК}}$ – час, що витрачається в угрупованні на поповнення боєкомплекту (БК) до встановлених норм в період між масованими ракетно-авіаційними ударами (МРАУ) (складається з часу збору заявок на поповнення БК ($t_{\text{ЗЗБК}}$), часу планування поповнення БК ($t_{\text{ППБК}}$), часу підвезення БК на позиції вогневих підрозділів ($t_{\text{ПБК}}$))

$$t_{\text{поповн.БК}} = t_{\text{ЗЗБК}} + t_{\text{ППБК}} + t_{\text{ПБК}}; \quad (25)$$

$t_{\text{запр.ПММ}}$ – час, що витрачається в угрупованні на заправку підрозділів паливно-мастильними матеріалами (ПММ) до встановлених норм у період між МРАУ (складається з часу збору заявок на заправку ПММ ($t_{\text{ЗЗПММ}}$), часу планування заправки ПММ ($t_{\text{ПППММ}}$), часу підвезення ПММ на позиції підрозділів ППО ($t_{\text{ППММ}}$))

$$t_{\text{запр.ПММ}} = t_{\text{ЗЗПММ}} + t_{\text{ПППММ}} + t_{\text{ППММ}}; \quad (26)$$

$t_{\text{поповн.ОС}}$ – час, що витрачається в угрупованні на відновлення втрат особового складу в період між МРАУ (складається з часу збору заявок на поповнення особового складу ($t_{\text{ЗЗПОС}}$), часу планування поповнення особового складу ($t_{\text{ПППОС}}$), часу прибуття особового складу до підрозділів ППО ($t_{\text{ПОСП}}$))

$$t_{\text{поповн.ОС}} = t_{\text{ЗЗПОС}} + t_{\text{ПППОС}} + t_{\text{ПОСП}}; \quad (27)$$

$t_{\text{відн.ОБТ}}$ – час, що витрачається в угрупованні на відновлення ОБТ у період між МРАУ (складається з часу проведення дифектації пошкодженого ОБТ ($t_{\text{ДПОВТ}}$), часу збору заявок на відновлення ОБТ ($t_{\text{ЗЗВОВТ}}$), часу планування відновлення ОБТ ($t_{\text{ПВОВТ}}$), часу ремонту ОБТ ($t_{\text{РОВТ}}$))

$$t_{\text{відн.ОБТ}} = t_{\text{ДПОВТ}} + t_{\text{ЗЗВОВТ}} + t_{\text{ПВОВТ}} + t_{\text{РОВТ}}. \quad (28)$$

Ефективність розподілу ресурсів при к-й схемі організації управління може бути оцінена з використанням показника, що характеризує відношення вартості матеріально-технічних ресурсів витрачених у ході організації ППО (вартість витрачених боєприпасів за типами ($C_{\text{в.БПі}}$), вартість витрачених вогневих підрозділів за типами ($C_{\text{втр.ВПг}}$), вартість витрачених розвідувальних підрозділів за типами ($C_{\text{втр.РПі}}$), вартість витраченого пального ($C_{\text{в.Пу}}$), вартість витраченої електроенергії ($C_{\text{в.Е}}$) до вартості збережених об'єктів ($C_{\text{зб.О}}$)

$$e_{\text{к8}} = E_{\text{pp}} = \left(\sum_{i=1}^b C_{\text{в.БПі}} + \sum_{g=1}^a C_{\text{втр.ВПг}} \right) / C_{\text{зб.О}} + \left(\sum_{j=1}^r C_{\text{втр.РПі}} + \sum_{y=1}^d C_{\text{в.Пу}} + C_{\text{в.Е}} \right) / C_{\text{зб.О}}, \quad (29)$$

де а – кількість типів вогневих підрозділів ППО, що виконують завдання у складі угруповання ППО міжвидового угруповання військ;

б – кількість типів боєприпасів, що витрачаються при організації ППО;

г – кількість типів розвідувальних засобів, що виконують завдання у складі угруповання ППО міжвидового угруповання військ;

д – кількість видів пального, що витрачається при організації ППО.

Вартість реалізації методів управління при к-й схемі організації управління силами та засобами ППО в ході бойових дій ($e_{\text{к9}}$) може бути оцінена з використанням показника

$$e_{\text{к9}} = C_{\text{рму}} = C_{\text{ПВБЗ}} + C_{\text{МПДП}} + C_{\text{МПЗ}} + C_{\text{МВОР}} + C_{\text{МРР}} + C_{\text{МК}} + C_{\text{МПЕ}}. \quad (30)$$

ОЦЕНИВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ МЕЖВИДОВОЙ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК (СИЛ) В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННО-БОЕВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

С.П. Ярош

В статье, с учетом определенного понятия и методов управления силами и средствами ПВО межвидовой группировки войск (сил) в едином информационно-боевом пространстве предложена система показателей, которые позволяют оценивать эффективность исследуемых методов управления.

Ключевые слова: *противовоздушная оборона, управление, показатель, время, эффективность, метод, боевое применение, межвидовая группировка войск.*

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF CONTROL METHODS OF THE FORCES AND MEANS OF ANTI-AIRCRAFT DEFENSE OF INTERSPECIFIC GROUPING OF TROOPS (FORCES) IN SINGLE SPACE OF INFORMATION AND BATTLE

S.P. Yarosh

In article taking into account certain concept and methods of control the forces and means of air defence of interspecific grouping of armies (forces) in the single space of informational and battle offer system of indicators which allow to estimate efficiency of investigated control methods.

Keywords: *antiaircraft defense (AD), control, indicator, time, efficiency, method, fighting application, interspecific grouping of troops (IGT).*

ВИСНОВКИ

Таким чином, в статті запропонована система показників для оцінювання ефективності методів управління силами та засобами протиповітряної оборони міжвидового угруповання військ (сил) в єдиному інформаційно-бойовому просторі. Враховуючи багатоконпонентність сформованого вектора (1), що характеризує ефективність методів управління силами та засобами ППО, для порівняння ефективності методів управління, що використовуються в сучасних ієрархічних системах управління і системах управління, які функціонують в єдиному інформаційному просторі, може бути використаний підхід, який впроваджений при вирішенні задач багатокритеріальної оптимізації.

Список літератури

1. Военный энциклопедический словарь. – М.: Эксмо, 2007. – 1024 с.
2. Городнов В.П. Моделирование боевых действий частей, соединений и объединений Войск ПВО / В.П. Городнов. – Х.: ВИРТА, 1987. – 380 с.
3. Довідник з протиповітряної оборони / А.М. Торочин, І.О. Романенко, Ю.Г. Данник та ін. – К.: МО України, Х.: ХВУ, 2003. – 368 с.
4. Колесниченко В.И. Об оценке эффективности АСУ ВВС / В.И. Колесниченко // Военная мысль. – 2004. – № 11. – С. 35-40.
5. Новый энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия: РИПОЛ классик, 2004. – 1456 с.
6. Синтез адаптивных структур систем зенитного ракетно-артиллерийского прикрытия об'єктів і військ та оцінка їх ефективності (теорія, практика, тенденції розвитку): моногр. / А.Я. Торочин, І.О. Кириченко, М.О. Єрмошин та ін. – Х.: ХУПС, 2006. – 348 с.
7. Теорія прийняття рішень органами військового управління: моногр. / В.І. Ткаченко, Є.Б. Смірнов, Г.А. Дробаха та ін. – Х.: ХУПС, 2008. – 545 с.
8. Ярош С.П. Методи управління силами та засобами протиповітряної оборони міжвидового угруповання військ (сил) в єдиному інформаційно-бойовому просторі / С.П. Ярош, А.Ф. Макаров // Збірник наукових праць ХУПС. – Х.: ХУПС, 2012. – № 2 (31). – С. 10-18.

Надійшла до редколегії 27.07.2012

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