

УДК 629.7.083

**ВОЗНЮК М.М.**, заступник начальника науково-дослідного відділу, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

**ДОВЖУК Д.В.**, начальник науково-дослідної лабораторії, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

**ІЛЬІНА О.В.**, науковий співробітник науково-дослідної лабораторії

## **МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ АВІАЦІЙНИМИ ЗАСОБАМИ УРАЖЕННЯ**

*У статті викладено результати досліджень авторів з визначення ефективності функціонування системи забезпечення авіаційними засобами ураження*

*Ключові слова: авіаційні засоби ураження, система управління*

Досвід розвитку бойової авіації наочно вказує на важливість забезпечення високої якості функціонування системи матеріально-технічного забезпечення, у першу чергу, авіаційними засобами ураження (АЗУ). Беззаперечним фактом є те, що якісне забезпечення АЗУ є необхідною умовою ефективного застосування бойової авіації, тому саме підвищенню якості функціонування даної системи присвячено таку увагу дослідників [1].

Особливе значення це має в сучасних умовах швидкоплинного розвитку кризових ситуацій, коли оперативність обґрунтування пропозицій, своєчасність виконання розрахунків щодо визначення обсягів постачання відповідних матеріально-технічних засобів на потреби військових частин, удосконалення будь-якої системи або процесу її функціонування є нагальними потребами часу.

Зазначенні актуальні завдання передбачають створення відповідного науково-методичного апарату для підтримки швидкого вироблення та обґрунтування управлінських рішень щодо функціонування системи управління забезпеченням АЗУ, що, у першу чергу, потребує відпрацювання методичного інструментарію адекватної оцінки ефективності функціонування даної системи у широкому спектрі умов.

Одним із шляхів удосконалення системи управління забезпеченням АЗУ є обґрунтоване скорочення сил органів управління, виробничих підрозділів та засобів за умови збереження заданого рівня ефективності їх функціонування. Одним з варіантів такого шляху є обґрунтоване прогнозування можливості функціонування сил органів управління, виробничих підрозділів та засобів при вимушеній відсутності особового складу (чергування, відпустка, лікарняний тощо). Ретельний

аналіз публікацій, проведений авторами, вказує, що найбільш зручними для оцінки функціональної якості будь-якого підрозділу (відділу, служби) є чисельні показники, які дозволяють проводити порівняльну оцінку однорідних за своїм функціональним призначенням підрозділів, що відрізняються організаційно-штатними структурами, та обирати найбільш раціональну.

Характеризувати професійні здатності фахівця, будь-то керівник або підлеглий, можна числом за шкалою будь-якої бальності. Числова характеристика фахівця, тобто оцінка, збільшується залежно від терміну перебування на посаді, отриманого досвіду в процесі виконання функціональних обов'язків та підвищення рівня кваліфікації. Слід зауважити, що навіть для одного фахівця така оцінка матиме різні значення залежно від складності завдань за напрямками.

Врахування можливих випадків відсутності посадових осіб, визначається відповідними коефіцієнтами, які дорівнюють частці втрати управління при виконанні функціональних обов'язків. Визначення коефіцієнтів здійснюється методом експертних оцінок з урахуванням досвіду та професійної підготовленості фахівців [2].

Зниження ефективності управління враховується коефіцієнтами:

$K_{вк}$  – характеризує часткову втрату управління підрозділом;

$K_{ен}$  – характеризує часткову втрату виконавчої функції підрозділом.

Коефіцієнтами для врахування компенсації (суміщення) при виконанні завдань є:

$K_{ск}$  – характеризує часткову компенсацію часткової втрати управління;

$K_{сн}$  – характеризує часткову компенсацію часткової втрати виконавчої функції.

Загалом ефективність  $W_s$  функціонування підрозділу системи управління як сукупності керівника та виконавців можна представити виразами [3]:

$$W_s = K_K \cdot K_B ; \quad (1)$$

$$W_s = \begin{cases} W_{онм}, \text{ при } K_K = K_{Конм}, K_B = K_{Вонм} \\ \Delta W_{онм}, \text{ при } K_K = \Delta_K K_{Конм} \text{ або } K_B = \Delta_B K_{Вонм} \end{cases} , \quad (2)$$

де  $\Delta_K$ ,  $\Delta_B$  – додаткові коефіцієнти, що враховують втрати функції управління  $K_{вк}$  та виконавчої функції  $K_{ен}$  відповідно.

У разі відсутності керівника його функції покладаються на одного з виконавців, що призводить до часткової втрати ефективності функціонування підрозділу  $W_s$ . Також справедливим є твердження, що за відсутності виконавця (виконавців) також буде спостерігатися часткова втрата ефективності  $W_s$ , не зважаючи на те, що його (їх) функції буде розподілено між іншими виконавцями. Зрозуміло, що зниження ефективності  $W_s$  у обох випадках будуть різними.

Визначення додаткових коефіцієнтів  $\Delta_K$ ,  $\Delta_B$  також проводиться методом експертних оцінок. Отримані числові значення дають змогу розрахувати величини

ефективності управління з урахуванням коефіцієнтів всіх можливих втрат. Наступні розрахунки здійснюються за умови, що для кожного підлеглого є тільки один начальник, а у одного начальника не може бути більше 7 підлеглих.

Отже, значення всіх коефіцієнтів розраховуються у такій послідовності:

додаткові коефіцієнти втрати ефективності системи управління  $\Delta_K$  за рахунок втрати ефективності управління у будь-якому підрозділі (підрозділах)  $K_{ек}$  з урахуванням коефіцієнта часткової компенсації ефективності управління  $K_{ск}$ ;

додаткові коефіцієнти втрати ефективності системи управління  $\Delta_B$  за рахунок втрати виконавчої функції у будь-якому підрозділі (підрозділах)  $K_{ен}$  з урахуванням коефіцієнта часткової компенсації виконавчої функції  $K_{сн}$ ;

узагальнені коефіцієнти втрати показника ефективності системи управління  $K_K$  та  $K_B$ ;

уточнення значення показника ефективності (1), з урахуванням узагальненого коефіцієнта втрати

$$P_O^W(t, t_s) = P_O(t, t_s) W_S. \quad (3)$$

За наведеною методикою виконуються розрахунки як для підрозділів однорівневої системи управління [1], так і для системи управління, яка складається з декількох рівнів.

При розрахунках замість коефіцієнтів втрат можна використовувати матриці втрат, елементи яких є коефіцієнтами відповідного впливу різних чинників. Така матриця є кореляційною для даного дослідження.

Тому для кожного окремого підрозділу системи управління (або кожного з рівнів багаторівневої системи управління) буде справедливим вираз:

$$W_{Sp} = W_p |M_K|_p |M_B|_p, \quad (4)$$

де  $|M_B|_p$  – матриця виконавчої функції (дорівнює 1.0 за умови 100-відсоткової присутності виконавців, або менш 1.0 за умови відсутності частини виконавців);  $|M_K|_p$  – матриця функції управління (дорівнює 1.0 за умови 100-відсоткової присутності керівного складу, або менш 1.0 за умови відсутності частини керівників);  $W_p$  – задана ефективність функціонування окремого підрозділу системи управління (або кожного з рівнів багаторівневої системи управління).

Ефективність функціонування системи управління в цілому має вид [4]:

$$W_S = W_{Sp1} W_{Sp2} \dots W_{Spp} = \prod_{i=1}^k W_{Spp}. \quad (5)$$

Вираз (5) показує, як зміна значень елементів матриць впливає на ефективність функціонування підрозділу системи управління (або кожного з рівнів багаторівневої системи управління).

При встановленні критичних значень ефективності функціонування підрозділу можна провести оптимізацію елементів матриці – коефіцієнтів навантаження – від мінімального до максимального значень.

Цікава варіація елементів матриць в межах зміни цільової функції від заданого значення до критичного для певного з рівнів. Як було наведено вище, цільовою функцією у даному випадку прийнято ймовірність події, сутність якої полягає у перебуванні системи управління в постійній готовності до виконання команди.

Розмірність матриці  $m \times m$ , де  $m$  – кількість особового складу підрозділу. Елементи діагоналі матриці є коефіцієнтами навантаження кожного спеціаліста, решта елементів – коефіцієнти навантаження при суміщенні обов'язків (взаємозаміни) відповідними фахівцями.

Для практичного використання методики в залежності від кількості особового складу згідно зі штатним розкладом за функціональними зв'язками між спеціалістами призначаються коефіцієнти взаємозаміни один одним, які враховують зниження особистого коефіцієнта навантаження. При цьому матриця заповнюється коефіцієнтами навантаження та коефіцієнтами взаємозаміни на перетинах відповідних рядків та стовпців.

Таким чином, наведена методика дозволить визначати ефективність функціонування як окремих підрозділів (служб, відділів) системи управління забезпеченням авіаційними засобами ураження, так й системи управління взагалі. Для практичного застосування методики необхідно задати значення відповідних коефіцієнтів та характер (закон) зміни кількості особового складу у підрозділах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Довжук Д.В., Печура Д.С., Шатров А.М., Ільїна О.В. Методика оцінки ефективності функціонування системи забезпечення авіаційними засобами ураження // Збірник наукових праць ДНДІА. – К.: ДНДІА, 2014, вип. 10(17). – С. 214 – 219.
2. Эйбшиц В.М. Теоретические основы эксплуатации вооружения. Учебное пособие. – МО СССР, 1977. – 261с.
3. Гладков Д.И. Вероятностные основы систем авиационного вооружения. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1976. – 445с.
4. Баширов И.Ф. Вероятностные основы авиационного вооружения / И.Ф. Баширов, С.С. Мороз, Б.И Ткаля // – К.: КВВАИУ, 1982. – 398с.

*Надійшла до редакції 15.10.2015*