

УДК 621

О.А. Усачова<sup>1</sup>, В.К. Медведєв<sup>2</sup>, В.М. Артюх<sup>2</sup><sup>1</sup> Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба<sup>2</sup> Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

## ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО УПРАВЛІННЯ ЗА РАХУНОК АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКИХ ФУНКЦІЙ КЕРІВНИКІВ ПІДРОЗДІЛІВ

У статті пропонується підхід щодо покращення якості роботи системи військового управління за рахунок автоматизації управлінських функцій керівників підрозділів. Для цього розроблена базова математична модель діяльності керівників підрозділів. Розроблена модель носить комплексний характер рішення задач управління з врахуванням вартісних показників, та ресурсних обмежень. Вона може бути покладена в основу алгоритму дій керівника підрозділу що дає можливість автоматизувати деякі управлінські функції покладені на нього. На основі її аналізу сформовані рекомендації щодо мінімізації недоліків, які існують в роботі керівників підрозділів.

**Ключові слова:** математична модель, керівник, система управління, військово-економічний аналіз, ресурси.

### Вступ

Сучасній розвиток Збройних Сил України в умовах обмеженості бюджету ставить все більш жорсткі вимоги щодо діяльності керівників всіх ланок управління [1].

Проблеми та недоліки в діяльності керівників існують не тільки у військової сфері, це питання досить актуально для більшості підприємств, як на Україні та в усьому світі. Багато робіт присвячено покращенню діяльності керівників та їх оцінці [1 – 6]. Проведений теоретичний аналіз роботи вітчизняних підприємств показав наявність проблеми адекватної і точної оцінки праці керівників. У процесі дослідження з'ясовано, що пропонується кілька підходів до оцінки праці керівника:

- за особистими і діловими якостями. Але, як показує практика, кореляційна залежність між набором певних якостей та ефективністю діяльності відсутня. Зараз, в зарубіжній практиці, фахівці вже відмовилися від такого підходу до його оцінки;

- по критеріальним економічним показникам,

що найбільш актуально, так як вони орієнтовані на кінцеві результати виробництва.

Аналіз літератури [3 – 5] дозволяє зробити висновок про те, що багато західних компаній здійснюють оцінку діяльності саме за економічними показниками. Більше того, вивчення вітчизняного досвіду [2, 5] показало, що українські фахівці також дотримуються цієї оцінки діяльності управлінців. При аналізі зарубіжного та вітчизняного досвіду також можна помітити, що це питання вирішується кожним автором по-своєму, що свідчить про різні підходи до визначеної проблеми в різних ціннісних орієнтирах.

Для зниження впливу негативних факторів, на діяльність керівника підрозділу виникла необхідність в розробці спеціального методичного апарату для обґрунтування рекомендацій щодо підвищення ефективності діяльності управлінської ланки у ЗС України.

Актуальність проблеми, недостатня ступінь її розробленості визначили постановку мети роботи, яка полягає у покращенні якості роботи військової системи управління (ВСУ) за рахунок автоматизації

управлінських функції керівників підрозділів. Досягнення мети в роботі здійснюється за рахунок розробки базової математичної моделі (БММ) діяльності керівника.

### Основна частина

Вибір БММ діяльності командира для вирішення завдання за призначенням повинен проводитися виходячи з таких аспектів: по-перше, базова модель повинна враховувати ймовірно-часові параметри та їх взаємозв'язок, по-друге, модель повинна бути досить інформативна і підтримувати можливість подальшого удосконалення.

На основі проведеного аналізу діяльності командирів підрозділів особливостей їх функціонування, тенденцій розвитку, було сформульовано ряд важливих вимог, яким повинна задовольняти запропонована модель діяльності керівника.

По-перше, це паралельне рішення одночасно декількох задач. По-друге, одночасне забезпечення високих показників готовності органів управління підрозділу, особового складу, техніки, командира. Це вимога обумовлена різноманітністю завдань і вимог до їх виконання. По-третє, забезпечення комплексного характеру рішень завдань забезпечення потрібного рівня готовності підрозділу при мінімальних витратах на ресурси. В четверте, реалізація багатоваріантного вирішення поставлених задач.

На сьогоднішній день для виконання кожної з перерахованих вимог використовується найпростіші математичні моделі або евристичні схеми. Враховуючи наведені вимоги доцільно завдання, які необхідно вирішити керівнику підрозділу представити у вигляді оптимізаційної задачі, в якій в якості критерію оптимальності можуть бути прийняті ймовірно-часові і техніко-економічні показники ефективності діяльності керівника. Враховуючи обмежене фінансування армії, і визначений курс ринкової економіки в Україні найбільший інтерес викликають економічні показники, використання яких дозволяє вирішити поставлену комплексну задачу забезпечення високого коефіцієнту якості управління при мінімізації обсягу виділених ресурсів ( $R$ ).

Базова математична модель діяльності базується на теорії управління організаційними системами [6]. Слід також відмітити, що процес управління може бути представлений, як процес зміни контрольних показників об'єкту управління, значення яких повинні наблизитися до нормативних (заданих) значень цих показників. По мірі розбіжності реалізованих або прогнозованих та нормативних значень цих показників визначається помилка процесу управління і оцінюється ефективність рішень, що приймаються.

Нормативні значення контрольних показників, визначальні параметри поставлених завдань підго-

товки до бойових дій, а також деякі ресурсні і нормативні обмеження, що визначають допустиму область ухвалення рішення, визначаються штабом вищого органу управління.

В якості кількісної міри рівня вирішення поставлених бойових завдань перед підрозділом є ступінь наближення контрольних показників (показників, які характеризують цілі (завдання) до встановлених нормативних (контрольних) значень цих показників:

$$e_i = \sqrt{\frac{(x_i^*)^2 - (\bar{x}_i)^2}{(x_i^*)^2}}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

де  $e_i$  - відносне відхилення (наближення) реалізованого значення  $i$ -го контрольного показнику до його нормативного значення;  $x_i^*$ ,  $\bar{x}_i$  - нормативне та реалізоване значення  $i$ -го контрольного показнику;  $n$  - кількість контрольних показників, за якими оцінюється ступінь виконання поставлених задач.

З цього визначається критерій раціонального управління, за допомогою якого приймається рішення щодо бойового застосування сил та засобів та має вигляд:

$$U_{\text{рац.}} = \arg \left( \min_{U \in \Omega} \sum_{i=1}^n \gamma_i \tilde{e}_i \right), \quad (2)$$

$$\tilde{e}_i = \sqrt{\frac{((x_i^*)^2 - (\tilde{x}_i)^2)}{(x_i^*)^2}}, \quad i = \overline{1, N}, \quad (3)$$

де  $U_{\text{рац.}}$  - раціональне управління (план-сценарій);  $\Omega$  - множина можливих способів (кількість сценаріїв, закладених в комплекс засобів автоматизації);  $\gamma_i$  - ваговий коефіцієнт (коефіцієнт важливості) для  $i$ -го контрольного показнику;  $\tilde{e}_i$ ,  $\tilde{x}_i$  - прогнозоване відхилення від нормативного значення та прогнозоване значення  $i$ -го контрольного показнику за умовою застосування відповідного способу (плану) бойового застосування авіації.

Прогнозовані значення контрольних показників визначаються або на підставі практичного досвіду відповідних командирів (керівників), або за допомогою різноманітних математичних моделей (ММ). Як при першому, так й при другому підходах в основі процедури прогнозування в неявній чи в явній формі лежить матриця зумовленості результатів процесу застосування сил та засобів [6]. Приклад такої матриці наведений у вигляді табл. 1.

При цьому для будь-якого рядка табл. 1 виконується співвідношення

$$\forall i = \overline{1, n} : \sum_{j=1}^m p_{i,j} = 1, 0, \quad (4)$$

де  $p_{ij}$  - ймовірність попадання  $i$ -го контрольного показника в  $j$ -й інтервал.

Таблиця 1

Матриця зумовленості  
результатів процесу застосування сил, засобів

Контрольний показник	Ймовірності потрапляння у назначений інтервал			
	1	2	3	m
Показник 1	$P_{1,1}$	$P_{1,2}$	$P_{1,3}$	$P_{1,m}$
Показник n	$P_{n,1}$	$P_{n,2}$	$P_{n,3}$	$P_{n,m}$

Прогнозована величина контрольного показника оцінюється як:

$$\tilde{x}_i = \sum_{j=1}^m \bar{x}_{ij} \cdot p_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

де  $\bar{x}_{ij}$  - значення  $i$ -го контрольного показника, яке ставиться у відповідність  $j$ -му інтервалу його можливих значень.

Якість управління або рівень компетентності керівника оцінюється по тому, наскільки відрізняються фактично отримані значення контрольних показників  $x_i$ ,  $i = \overline{1, N}$ , від їх значень  $\tilde{x}_i$ ,  $i = \overline{1, N}$ , які були прогнозовані командиром під час прийняття рішення на застосування сил та засобів. Отже цей показник визначається як:

$$E = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \gamma_i \sqrt{\frac{(x_i)^2 - (\tilde{x}_i)^2}{(x_i)^2}}}, \quad (6)$$

де  $E$  є показником, який вимірює рейтинг командира або коефіцієнт якості військової системи управління.

Підвищення цього показнику є основною задачею будь-якого управління. Автоматизація управлінських функцій керівників відповідних органів управління, спрямована на підвищення коефіцієнту якості військової системи управління.

В якості контрольних показників в рамках даної роботи прийняти:

- рівень готовності підрозділу;
- вартість бойових дій [7].

Для загальної оцінки готовності підрозділу необхідно визначити коефіцієнт  $K_{Г.П}(t)$  який характеризує рівень готовності підрозділу до виконання завдань за призначенням за час  $\Delta t$ . Цей показник має комплексний характер і утворюються за рахунок часткових показників, які враховують в собі укомплектованість, навченість особового складу, морально-психологічний стан особового складу, стан техніки та ін. визначається як:

$$K_{Г.П}(t) = K_{Г.оу}(t)\phi_{оу} + K_{Г.ос}(t)\phi_{ос} + K_{Г.пс}(t)\phi_{пс} + K_{Г.К}(t)\phi_{К} + K_{Г.Т}(t)\phi_{Т}, \quad (7)$$

де  $K_{Г.оу}(t)$  - коефіцієнт готовності органу управління до виконання завдань за призначенням за час  $\Delta t$ ;  $K_{Г.ос}(t)$  коефіцієнт рівня навченості особового складу підрозділів до виконання завдань за призначенням за  $\Delta t$ ;  $K_{Г.пс}(t)$  коефіцієнт підготовки підрозділів і служб підрозділу до виконання завдань за призначенням;  $K_{Г.К}(t)$  коефіцієнт рівню підготовки керівника підрозділу до виконання завдань за призначенням за  $\Delta t$ ;  $K_{Г.Т}(t)$  - коефіцієнт стану техніки. Кожен з наведених коефіцієнтів має свою методику визначення. Тоді при цьому повинна виконуватися вимога

$$K_{Г.П}(t) \geq K_{Г.П}^{ВІМ}(t), \quad (8)$$

де  $K_{Г.П}^{ВІМ}(t)$  - коефіцієнт визначений штабом вищого органу управління

Відповідно до (1) визначимо відносне відхилення коефіцієнту готовності підрозділу:

$$\varepsilon_{Кi} = \sqrt{\frac{(K_{Г.Пi}^{ВІМ})^2 - (\tilde{K}_{Г.Пi})^2}{(K_{Г.Пi}^{ВІМ})^2}}, \quad i = 1, n. \quad (9)$$

Наступний контрольний показник який треба визначити це вартість бойових дій.

У сучасних умовах для підвищення ефективності планування командира необхідно здійснювати ретельний військово-економічний аналіз, в ході якого необхідно співставляти показники рівня навченості особового складу з затратами матеріальних та фінансових ресурсів.

Для оцінки необхідної кількості ресурсів командир повинен провести воєно-економічне обґрунтування рішення, яке він прийме. При цьому кількість ресурсів залежить безпосередньо від поставлених вимог до оптимальності плану (сценарію) та може бути сформульована різними способами.

Бойове завдання повинно бути виконано за визначений час з мінімальною кількістю ресурсу:

$$t = t^{ВІМ}, \dots R \longrightarrow \min.$$

Нанести максимальний урон ( $\Upsilon_{пр}$ ) противнику незалежно від часу та ресурсів:

$$\begin{aligned} \Upsilon(t, R) &\longrightarrow \max, \\ t &\longrightarrow \max, \dots R \longrightarrow \max. \end{aligned}$$

Нанести урон противнику засобами які є в наявності, за мінімальний час:

$$\begin{aligned} \Upsilon(t, R) &= \Upsilon^{ВІМ}(t, R), \\ t &\longrightarrow \min, \dots R = \text{const}. \end{aligned}$$

Будь яка з постановок завдання, передбачає отримання числових значень основних економічних показників:

- тривалість - це тривалість виконання окремих бойових задач, або тривалість загального часу виконання завдання;
- бойовий ефект – залежить від типу засобів які використовуються та сутності завдання;
- величина затрат - яка відображує витрату ресурсу.

Згідно з [7] сукупність цих показників кількісно визначається як «Вартість бою» ( $C_{\Sigma\delta\delta}$ ).

$$C_{\Sigma\delta\delta} = C_{\text{техн}} + C_{\text{п}} + C_{\text{н}} + C_{\text{потр}}, \quad (10)$$

де  $C_{\text{техн}}$  - затрати по всієї техніці яка використовується для завдання;  $C_{\text{п}}$  - вартість палива;  $C_{\text{потр}}$  - затрати на потреби особового складу;  $C_{\Sigma}$  - вартість навчання особового складу.

Ступень оптимальності рішення згідно визначених вимог можна оцінити шляхом порівняння вартості ресурсів, яка визначається старшим командиром з вартістю яка буде розрахована при будь яком іншому розподілі наявних засобів.

Різниця в вартості виконання бойовий задач визначатиме величину економічного ефекту, який отримується в наслідок врахування вартісного показника при обґрунтуванні рішення командира.

$$C(R^*) - C_{\Sigma\delta\delta}(R) \geq 0, \quad (11)$$

$$C_{\Sigma\delta\delta}(R) \rightarrow \min.$$

Відповідно до (1) визначимо відносне відхилення вартості бою:

$$\varepsilon_{C_i} = \sqrt{\frac{(C_{\Sigma\delta\delta}^{\text{вим}})^2 - (C_{\Sigma\delta\delta})^2}{(C_{\Sigma\delta\delta}^{\text{вим}})^2}}, i=1, n. \quad (12)$$

Для проведення аналізу розробленої моделі необхідно визначити систему показників. Як загальний показник ефективності діяльності командира в рамках цієї роботи визначено показник  $E$  (6). Він буде мати вигляд:

$$E = \frac{1}{\gamma_{K_{Г.Пi}} \varepsilon_{K_{Г.Пi}} + \gamma_{C_{\Sigma\delta\delta}} \varepsilon_{C_{\Sigma\delta\delta}}}, \quad (13)$$

де  $\gamma_{K_{Г.Пi}}$ ,  $\gamma_{C_{\Sigma\delta\delta}}$  - вагові коефіцієнти відповідно, визначають пріоритет того чи іншого показника.

За результатами аналізу, згідно (13) були побудовані певні графіки. На рисунку 1 показана залежність рейтингу командира від ефективності підготовки підрозділів до виконання завдань за призначенням  $K_{Г.П}(t)$ .

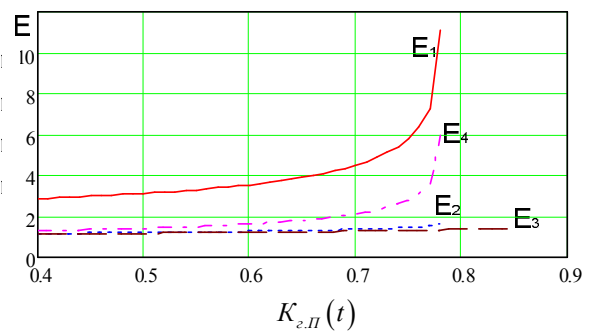


Рис. 1. Залежність рейтингу командира від ефективності підготовки підрозділів

Крива E1 (рис. 1) це рейтинг командира коли розраховані показники  $K_{Г.П}$  та  $C_{\Sigma\delta\delta}$  близькі до прогнозуемих. Кількість розрахованих ресурсів відповідає наданим. Крива E2 - це рейтинг командира коли показник  $K_{Г.П}(t)$  близький до прогнозованого. Кількість ресурсів не відповідає наданим, та є необґрунтовано завищена. Крива E3 - це рейтинг командира коли показник  $K_{Г.П}(t)$  відрізняється від того що вимагається та кількість ресурсів не відповідає наданим, і також є необґрунтовано завищена. Крива E4 - це рейтинг командира коли показник  $K_{Г.П}(t)$  близький до прогнозованого. Кількість ресурсів розрахована та відповідає наданим ресурсам, однак пріоритет наданий  $K_{Г.П}(t)$ .

Таким чином бачимо, що важливо при прийнятті рішенні командиром по-перше не завищувати необхідну кількість потрібних ресурсів, по-друге адекватно оцінювати свій підрозділ та його стан, готовність до виконання завдань за призначенням, по третє оцінювати свої сили та постійно намагатися до вдосконалення.

На рис. 2 наведена залежність рейтингу командира  $K_{Г.П}(t)$  від показника  $C_{\Sigma\delta\delta}$ .

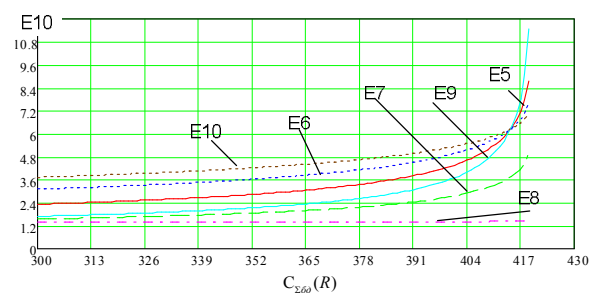


Рис. 2. Залежність рейтингу командира від вартості бою

Крива E5 (рис. 2) – це рейтинг командира коли розраховані показники  $K_{Г.П}(t)$  та  $C_{\Sigma\delta\delta}$  близькі до

прогнозуємих, а пріоритет рівноподілений між показниками. Крива Е6 – це рейтинг командира коли пріоритет наданий  $K_{Г.П}(t)$  та розраховані показники  $K_{Г.П}(t)$  та  $C_{\Sigma БД}$  близькі до прогнозуємих. Крива Е7 – це рейтинг командира коли показник  $K_{Г.П}(t)$  відрізняється від того що вимагається та кількість ресурсів не відповідає наданим, і також є необгрунтовано завищена.

Крива Е8 – це рейтинг командира коли пріоритет рівноподілений між показниками, але показник  $K_{Г.П}(t)$  відрізняється від того що вимагається та кількість ресурсів не відповідає наданим, і також є необгрунтовано завищена. Крива Е9 це рейтинг командира, коли розраховані показники  $K_{Г.П}(t)$  та  $C_{\Sigma БД}$  близькі до прогнозуємих але пріоритет наданий  $C_{\Sigma БД}$  набагато перемагає показник ефективності підготовки підрозділу. Крива Е10 це рейтинг командира коли навпаки пріоритет наданий показнику  $K_{Г.П}(t)$  набагато перемагає над вартісним.

## Висновки

Таким чином, було з'ясовано що при побудові БММ діяльності командира потрібно враховувати пріоритет за яким відбувається прийняття рішення. Обмеження ресурсні або обмеження які визначені готовністю підрозділу техніці та командира.

На основі проведеного аналізу визначено що вона відповідає сформульованим вимогам, а саме, враховує паралельне рішення одночасно декількох

задач, показники готовності органів управління, особового складу, техніки, командира та має комплексний характер рішень задач забезпечення потрібного рівня готовності підрозділу при мінімальних витратах на ресурси.

Побудована БММ діяльності керівника в подальшому може бути покладена в алгоритм дій керівника, що дозволить автоматизувати управлінські функції керівника. Використання цієї моделі як елемента комплексу засобів автоматизації що використовується для прийняття рішення в циклі управління дозволить покращити якість роботи системи управління в цілому.

## Список літератури

1. Медведєв В.К. Проблеми підготовки спеціалістів для ВПС України / В.К. Медведєв // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2001. – № 22. – С. 28-34.
2. Дмитренко Г.А. Реструктуризація організацій: оцінка управленческого и инженерного труда / Г.А. Дмитренко, В.В. Якимчук. – К.: Либідь, 2007. – 112 с.
3. Балашов Ю.К. Оцінка персоналу — основа кадрової політики зарубіжних фірм / Ю.К. Балашов // *Кадрові підприємства*. – 2003. – № 9. – С. 11-17.
4. Кузнецова Н.В. Управління персоналом / Н.В. Кузнецова. – Владивосток: ДВУ, 2005. – 305 с.
5. Управління персоналом організації. Учебник / Под ред. А.Я. Кибанова. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 340 с.
6. Новиков Д.А. Теорія управління організаційними системами / Д.А. Новиков. – М.: МПСИ, 2005. – 584 с.
7. Жуков Г.П. Военно-экономический анализ и исследование операций / Г.П. Жуков, С.Ф. Викулов. – М.: Военное издательство, 1987. – 440 с.

Надійшла до редколегії 4.12.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Ю.В. Стасєв, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВОЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ФУНКЦИИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

О.А.Усачова, В.К. Медведев, В.М. Артюх

*В статье предлагается подход к улучшению качества работы системы военного управления, за счет автоматизации управленческих функций руководителей подразделений. Для этого разработана базовая математическая модель деятельности руководителей подразделений. Разработанная модель носит комплексный характер решения задач управления с учетом стоимостных показателей, и ресурсных ограничений. Она может быть положена в основу алгоритма действий руководителя подразделения, что дает возможность автоматизировать управленческие функции которые на него возложены. На основе анализа модели сформированы рекомендации по минимизации недостатков, которые существуют в работе руководителей подразделений.*

**Ключевые слова:** математическая модель, руководитель, система управления, военно-экономический анализ, ресурсы

## IMPROVEMENT WORK SYSTEM OF MILITARY MANAGEMENT DUE TO AUTOMATION ADMINISTRATIVE FUNCTIONS HEADS OF DIVISIONS

O.A. Usachova, V.K. Medvedev, V.M. Artyukh

*In article approach to improvement of quality work system military management, due to automation of administrative functions heads of divisions is offered. The basic mathematical model activity of heads of divisions is for this purpose developed. The developed model has complex character of the solution of problems of management taking into account cost indexes, and resource restrictions. It can be the basis for algorithm of actions of the unit manager that gives the chance to automate administrative functions which are assigned to it. On the basis of the analysis of model recommendations about minimization of shortcomings which exist in work of heads of divisions are created.*

**Keywords:** mathematical model, head, control system, military-economic analysis, resources.