

УДК 355.02 : 629.07

В.В. Тюрін<sup>1</sup>, С.В. Капітанець<sup>2</sup>, А.В. Мазоленко<sup>3</sup>, А.М. Терещенко<sup>1</sup><sup>1</sup> Національний університет оборони України, Київ<sup>2</sup> Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця<sup>3</sup> Військова частина А1840

## ОБҐРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ГОТОВНОСТІ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ ТИЛУ ЩОДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ТИЛОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ АВІАЦІЙНИХ БРИГАД ТАКТИЧНОЇ АВІАЦІЇ

Обґрунтовано вибір показників для оцінки готовності та можливостей тилу щодо виконання завдань тилового забезпечення бойових дій авіаційних бригад тактичної авіації.

**Ключові слова:** авіаційна бригада, тилове забезпечення, здатність, готовність, ефективність.

### Вступ

**Постановка завдання у загальному вигляді та його зв'язок із практичними заходами.** Досвід сучасних локальних війн та збройних конфліктів переконливо свідчить, що ефективне застосування авіації неможливе без своєчасного та якісного виконання завдань тилового забезпечення (ТлЗ) [1, 2]. В свою чергу, вироблення пропозицій щодо підвищення ефективності ТлЗ не можливе без обґрунтованого вибору показників оцінки готовності та можливостей тилу щодо виконання завдань ТлЗ бойових дій авбр, що і обумовлює актуальність даної статті.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання оцінки здатності тилу виконувати завдання за призначенням, динамічність і ефективність приведення тилу в готовність до виконання завдань ТлЗ авбр, а також управління підрозділами та службами тилу авбр у процесі приведення авбр в бойову готовність і виконання поставлених завдань, рівня готовності тилу до виконання завдань ТлЗ авбр достатньо повно розкриті в ряді робіт [3, 4]. Проте, кожний з вказаних елементів оцінюється незалежно від інших. Тому **метою статті** є визначення раціональної сукупності показників оцінки готовності та можливостей тилу щодо виконання завдань ТлЗ бойових дій авбр.

### Виклад основних положень

Для оцінки можливості тилу виконувати завдання за призначенням вводиться коефіцієнт здатності виконувати ці завдання ( $K_{зд}$ ), що виражає відношення потенційних можливостей тилу авбр щодо виконання завдань за призначенням до необхідних в умовах ведення бойових дій.

Під показником імовірності приведення тилу авбр в стан готовності до виконання поставленого завдання розуміється імовірність виконання комплексу організаційно-технічних заходів, що забезпечують

приведення тилу авбр в стан готовності до виконання поставленого завдання у встановлений термін ( $P_y$ ).

Аналіз змісту поняття “здатність тилу авбр виконувати завдання за призначенням” показує, що коефіцієнт здатності виконувати завдання ТлЗ авбр може розглядатися як функція виду

$$K_{зд} = F(K^*, P_y), \quad (1)$$

де  $K^*$  – коефіцієнт, якій відображає відповідність потенційних можливостей підрозділів тилу авбр щодо виконання завдань за призначенням відносно необхідних можливостей підрозділів щодо виконання цих завдань;  $P_y$  – ймовірність надійного управління тилом авбр.

При цьому коефіцієнт  $K^*$  розглядається в якості добутку коефіцієнту відповідності потенційних можливостей підрозділів тилу авбр щодо виконання завдань за призначенням відносно необхідних можливостей цих підрозділів щодо виконання завдань ( $K_{відп.}$ ) та коефіцієнту підготовки особового складу (злагодженості підрозділів тилу) авбр ( $K_{підг.}$ ), тобто

$$K^* = K_{відп.} K_{підг.} \quad (2)$$

Коефіцієнт  $K_{відп.}$  визначається за формулою

$$K_{відп.} = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^b K_i, \quad i = \overline{1, b}, \quad (3)$$

де  $b$  – кількість завдань, що виконуються підрозділами тилу авбр;  $K_i$  – коефіцієнт, що відображає відповідність потенційних можливостей підрозділів тилу авбр щодо виконання  $i$ -того завдання за призначенням відносно необхідних можливостей цих підрозділів.

Коефіцієнт важливості окремих підрозділів не вводиться, оскільки здатність тилу виконувати завдання узагальнює можливості щодо виконання будь-яких завдань тилу авбр за призначенням в найбільш складних умовах обстановки. Можливості кожного з підрозділів тилу авбр в умовах невизначено-

сті завдання можуть виявитися вирішальними при виконанні завдань тилом *авбр* в цілому.

Для проведення оцінювання приймається, що основними показниками, які характеризують можливість тилу щодо виконання завдань за призначенням є:

можливість підрозділів тилу *авбр* щодо переміщення, яка розглядається в якості коефіцієнту, що показує відношення реального часу переміщення до необхідного ( $K_1$ ) та визначається за формулою

$$K_1 = \frac{T_{зг.н} + T_{м.н} + T_{розг.н}}{T_{зг.} + T_{м.} + T_{розг.}}, K_1 \leq 1, \quad (4)$$

де  $T_{зг.н}$ ,  $T_{м.н}$ ,  $T_{розг.н}$  – необхідний (мінімальний) час переміщення (згортання, здійснення маршру та розгортання підрозділів тилу *авбр*), хв.;  $T_{зг.}$ ,  $T_{м.}$ ,  $T_{розг.}$  – час переміщення (згортання, здійснення маршру та розгортання підрозділів тилу *авбр*), хв.; за умов, коли

$T_{зг.} + T_{м.} + T_{розг.} > (T_{зг.н} + T_{м.н} + T_{розг.н})$ , приймається, що  $K_1 = 1$ ;

можливість підрозділів тилу *авбр* щодо вантажопідйомності автотранспорту по видах вантажів, яка розглядається в якості коефіцієнту ( $K_2$ ), що показує відношення реальної вантажопідйомності автотранспорту до необхідної та може бути обчислений за допомогою формули

$$K_2 = \frac{1}{z} \sum_{j=1}^z \frac{W_j K_{в.в.j}}{W_{необх.j}}, K_2 \leq 1, \quad (5)$$

де  $W_j$  – вантажопідйомність автотранспорту по  $j$ -му виду вантажу, т, од.;  $z$  – кількість  $j$ -го виду вантажу, що перевозиться;  $K_{в.в.j}$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля для перевезення  $j$ -того виду вантажу ( $K_{в.в.} = 0,54 \dots 0,6$ );  $W_{необх.j}$  – необхідна вантажопідйомність автотранспорту по  $j$ -му виду вантажу, т, од.;

можливість підрозділів тилу *авбр* щодо заправлення авіаційним паливом, яка розглядається в якості коефіцієнту ( $K_3$ ), що показує відношення реально перевозимого пального до необхідного та обчислюється за формулою

$$K_3 = \frac{p W_{ПЗ}}{t Q_3}, K_3 \leq 1, \quad (6)$$

де  $p$  – кількість ПЗ, що можуть бути виділені для заправки літаків паливом;  $W_{ПЗ}$  – ємність ПЗ;  $t$  – кількість літаків, що необхідно заправити паливом;  $Q_3$  – кількість пального, що заправляється в літак.

Коефіцієнти  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  використовуються для визначення  $K_{в.дп.}$  за формулою (3).

Значною мірою на здатність тилу виконувати завдання ТлЗ *авбр* впливає підготовка особового складу і злагодженість підрозділів тилу *авбр*. Їх оцінка відбувається в ході проведення навчань (тренувань) за відомими методиками.

В якості показника оцінки впливу досягнутого рівня підготовки особового складу (злагодженості підрозділів тилу *авбр*) на здатність тилу виконувати

завдання застосовується коефіцієнт підготовки особового складу  $i$ -го підрозділу (злагодженості підрозділів тилу *авбр*) ( $K_{підг.}$ ), що показує ступінь зниження можливостей підрозділів тилу *авбр* виконувати завдання у залежності від досягнутого рівня підготовки особового складу (оцінюється за результатами перевірок підрозділів тилу *авбр*) [3, 4]

$$K_{підг.} = T_{\min} \times \left( T_{\text{поч}} - (T_{\text{поч}} - T_{\min}) \left( 1 - e^{(-t_{\text{нф}}/t_{\text{нн}})} \right) \right)^{-1}, \quad (7)$$

де  $T_{\min}$  – мінімально можливий час виконання заходу, хв.;  $T_{\text{поч}}$  – час на виконання заходів на початку навчання (у ході перших тактико-стройових, тактико-спеціальних занять), хв.;  $t_{\text{нф}}$  – фактичний час навчання (кількість ТСЗ), хв., шт.;  $t_{\text{нн}}$  – необхідний час навчання (кількість ТСЗ), хв., шт.

Для використання у формулі (2) визначається середнє значення  $K_{підг.}$  за підрозділами.

В якості показника надійності управління тилом ( $P_y$ ) може використовуватися добуток імовірності технічної безвідмовності засобів зв'язку ( $P_{\text{тех.безв}}$ ) та безвідмовності засобів зв'язку по можливостях ( $P_{\text{безв}}$ )

$$P_y = P_{\text{тех.безв}} \cdot P_{\text{безв}}. \quad (8)$$

В роботі прийнято, що імовірність технічної безвідмовності засобів зв'язку за час приведення тилу в готовність до виконання завдань ТлЗ *авбр* дорівнює 0,98.

Імовірність безвідмовності засобів зв'язку по можливостях визначається за формулою Ерланга [5]

$$P_{\text{безв.}} = 1 - \frac{h^s}{s!} \cdot \sum_{k=0}^s \frac{h^k}{k!}, \quad (9)$$

де  $h$  – приведена інтенсивність вхідного потоку заявок (викликів);  $s$  – кількість каналів зв'язку;  $k$  – кількість зайнятих каналів зв'язку.

За результатами проведених розрахунків приведена інтенсивність вхідного потоку заявок ( $h$ ), тобто середня кількість заявок, що приходить на середній час обслуговування однієї заявки, буде складати 4 викликам (за умов наявності 3 ліній зв'язку).

Отримання чисельного значення показника  $K_{зд}$  відбувається за допомогою формули

$$K_{зд} = K \cdot P_y. \quad (10)$$

Аналіз практики виконання завдань тилового забезпечення в локальних війнах та збройних конфліктах сучасності [1, 2] дозволяє припустити, що значення  $K_{зд}$  повинно бути не менше 0,75.

Обрані показники дозволяють всебічно оцінити здатність тилу *авбр* виконувати завдання за призначенням.

Імовірність своєчасного приведення тилу в готовність до виконання завдань за призначенням мо-

же бути оцінена величиною  $P_t(T_p \leq t_{\text{зад}})$  та визначена за допомогою формулою [5]

$$P_t = 0,5 + \Phi\left(\frac{t_{\text{зад}} - T_p}{\sigma_t}\right), \quad (11)$$

$$\sigma_t = \sqrt{\sigma_{t_1}^2 + \sigma_{t_2}^2 + \dots + \sigma_{t_n}^2}, \quad (12)$$

де  $\Phi$  – приведена функція Лапласа;  $t_{\text{зад}}$  – заданий строк приведення тилу в готовність до виконання завдань за призначенням;  $T_p$  – час раннього настання події (приведення тилу в готовність до виконання завдань за призначенням);  $\sigma_t$  – середньоквадратичне відхилення часу виконання  $i$ -го заходу щодо приведення тилу в готовність до виконання завдань за призначенням;  $p$  – кількість елементарних робіт критичного шляху відповідно.

Визначення робіт, які знаходяться на критичному шляху, доцільно здійснювати за допомогою сіткової моделі приведення тилу в готовність до виконання завдань ТлЗ бойових дій авбр тактичної авіації.

Для оцінки ступенів виконання завдань підрозділами тилу щодо аеродромно-технічного, матеріального, технічного та транспортного забезпечення використовуються коефіцієнти відповідності існуючих можливостей підрозділів тилу необхідним, які визначаються за допомогою відомих методик [3-4].

Однак ці коефіцієнти не враховують змін в динаміці процесів ТлЗ бойових дій авбр. Основним завданням, яке виконується підрозділами тилу в ході забезпечення бойових дій є завдання щодо підготовки літаків авбр до повторного бойового вильоту.

Тому в перспективних дослідженнях в якості показника ефективності аеродромно-технічного забезпечення (АТЗ) бойових дій авбр пропонується прийняти середню кількість літаків, що будуть очікувати обслуговування у зв'язку із зайнятістю засобів АТЗ після виконання літаками бойових завдань ( $N_{\text{оч}}$ ). Такий показник доцільно визначати за допомогою методів теорії масового обслуговування [5].

## Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, для проведення дослідження стосовно удосконалення методики оцінки рівня готовності і можливостей тилу щодо ТлЗ бойових дій авбр в операціях (бойових діях) пропонується застосувати такі основні показники: коефіцієнт здатності тилу виконувати завдання щодо ТлЗ авбр; імовірність виконання комплексу організаційно-технічних заходів, що забезпечують своєчасне приведення тилу авбр в стан готовності до виконання поставленого завдання у встановлений термін; середня кількість літаків, що будуть очікувати обслуговування (середня довжина черги) у зв'язку із зайнятістю засобів АТЗ.

Обрані показники дозволяють повно і всебічно оцінювати рівень готовності тилу до виконання завдань ТлЗ авбр, визначати можливі шляхи його підвищення і вибирати з них найбільш раціональні.

## Список літератури

1. Требин М.П. Войны XXI века / М.П. Требин. – М.: АСТ; Минск: Харвест, 2005. – 608 с.
2. Слипченко В.И. Войны шестого поколения. Оружие и военное искусство будущего / В.И. Слипченко. – М.: Вече, 2002. – 384 с.
3. Тыловое обеспечение боевых действий авиационных частей и соединений. □ Ч. 1. Тыловое обеспечение боевых действий авиационных частей. – □□Монино, ВВА им. Ю.А. Гагарина, 1987. □– 463 с.
4. Справочное пособие по средствам аэродромно-технического обеспечения полётов. – М.: Воениздат, 1973. – 279 с.
5. Венцель Е.С. Исследование операций / Е.С. Венцель. – М.: Сов. радио, 1972. – 551 с.

Надійшла до редколегії 22.01.2013

Рецензент: д-р техн. наук проф. Г.В. Певцов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГОТОВНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТЫЛА ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ТЫЛОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ АВИАЦИОННЫХ БРИГАД ТАКТИЧЕСКОЙ АВИАЦИИ

В.В. Тюрин, С.В. Капитанец, А.В. Мазоленко, А.Н. Терещенко

Обоснован выбор показателей для оценки готовности и возможностей тыла по выполнению заданий тылового обеспечения боевых действий авиационных бригад тактической авиации.

**Ключевые слова:** авиационная бригада, тыловое обеспечение, способность, готовность, эффективность.

## GROUND OF INDEXES FOR THE ESTIMATION READINESS AND POSSIBILITIES OF REAR IN RELATION TO IMPLEMENTATION OF THE REARWARD PROVIDING TASKS OF BATTLE ACTIONS OF TACTICAL AVIATION AVIATION BRIGADES

V.V. Tyurin, S.V. Kapitanec, A.V. Mazolenko, A.N. Tereschenko

The choice of indexes is grounded for the estimation of readiness and possibilities of rear on implementation of tasks of the rearward providing of battle actions of aviation brigades of tactical aviation.

**Keywords:** aviation brigade, rearward providing, ability, readiness, efficiency.