

УДК 355.7 : 621.3

Г.А. Саковський<sup>1</sup>, С.М. Піскунов<sup>2</sup>, А.В. Просов<sup>2</sup>, О.П. Гудима<sup>3</sup><sup>1</sup>Генеральний штаб Збройних Сил України, Київ<sup>2</sup>Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, Харків<sup>3</sup>Воєнно-наукове управління Генерального штабу Збройних Сил України, Київ

## ВИБІР ПОКАЗНИКІВ ТА КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ДОСТАТНОСТІ РЕСУРСІВ ОКРЕМОЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ ОСШР

Проаналізовано показники та критерії оцінки достатності ресурсів окремої механізованої бригади ОСШР. Запропоновано у якості критерію достатності ресурсів вибрати умову завдання силам та засобам противника втрат, які були б не нижче критичних, що змусило б його призупинити бойові дії або відмовитись від їх продовження при реалізації найбільш ймовірного сценарію розвитку збройного конфлікту. Отримані вирази, модель і алгоритм розрахунку значень показника якості системи ресурсів дозволяє відслідковувати динаміку зміни якості системи в часі і оперативно вирішувати управлінські питання.

**Ключові слова:** критерії достатності ресурсів, збройний конфлікт.

### Вступ

Рішення задачі оцінки достатності ресурсів для відновлення бойових втрат окремої механізованої бригади (омбр) Об'єднаних сил швидкого реагування (ОСШР) базується на реалізації основного принципу теорії будівництва Збройних Сил України (ЗС) – принципу відповідності складу ЗС завданням, що на них покладаються в мирний і воєнний час і всебічного урахування економічних можливостей держави [1, 2]. Методологія обґрунтування вибору найкращого варіанту необхідних ресурсів для відновлення бойових втрат вимагає отримання оцінок кожного варіанту за показниками, які характеризують ефективність, що досягається, і ресурси, які витрачаються.

Задача полягає в тому, щоб науково визначити оптимальний склад резервів омбр ОСШР, з урахуванням їх ролі і місця в збройній боротьбі, можливого внеску їх в вирішення завдань, що стоять перед ОСШР.

Така задача має суперечливий характер, суть якої полягає у визначенні такого складу ресурсів мирного часу, котрий, з одного боку, забезпечив би до рівня, потрібного на воєнний час, підготовку, накопичення і утримання потрібної кількості ресурсів, запасів ОВТ та інших матеріальних засобів. А з іншого боку, щоб цей склад не перевищив припустимого ступеню воєнно-економічного і мобілізаційного напруження держави, тобто по можливості відволікав мінімально необхідні людські, матеріальні, фінансові та інші ресурси держави.

### Результати досліджень

Аналіз ресурсів для відновлення бойових втрат омбр ОСШР як об'єкта дослідження доводить, що вони мають наступні якості.

По-перше, належать до класу керованих систем, склад і структура яких визначається єдиною

метою функціонування. Пошук і обґрунтування раціональних параметрів системи і є головним завданням планування її розвитку.

По-друге, зазначені ресурси є динамічною системою, тому що основні параметри, що характеризують їхній кількісний склад, якість і структуру, змінюються із часом.

При обґрунтуванні достатності ресурсів для відновлення бойових втрат необхідно вирішити наступні завдання:

вибрати конкретний набір показників і критеріїв, що характеризують достатність зазначених ресурсів, які повинні бути досягнуті в процесі планування;

розробити альтернативні варіанти структури й складу цих ресурсів;

розробити математичні моделі, розрахункові задачі, розв'язання яких дозволить одержати кількісні значення обраних показників за певних умов;

на підставі критеріїв вибрати найкращий варіант структури й складу відзначених фактично ресурсів.

В умовах обмеженості коштів, які виділяються на утримання ресурсів, раціональний варіант складу й структури ресурсів омбр повинен забезпечити найбільшу ефективність використання цих ресурсів при виконанні завдань, що стоять перед ОСШР по нейтралізації збройного конфлікту. У ході безпосереднього ведення воєнних дій основними цілями є стримування, відбиття або розгром агресора, а також підтримання своєї боєздатності, у тому числі відновлення бойових втрат ОВТ і особового складу.

У зв'язку з цим, виникає потреба порівнювати витрати на створення і утримання військових формувань ресурсів та економічні можливості держави щодо спроможності задовольнити ці потреби. Процедура ускладнюється тим, що планування потреб в ресурсів є багатоваріантним і воно враховує застосування омбр ОСШР від участі у врегулюванні збройного конфлікту до ведення локальної (регіона-

льної) війни, які за витратами державних ресурсів значно відрізняються.

Очевидно, що визначений рівень ефективності забезпечення ресурсів досягається витратою ресурсів, тобто їх вартістю  $C_p$ .

В загальному вигляді витрати на створення військового формування представляють собою витрати на придбання визначеного штатами комплексу ОВТ, запасів матеріальних засобів і створення інфраструктури.

$$C_p = C_{ОВТ} + C_{ІС} + C_{ВЗ} + C_{ЛР} + C_{ІН}, \quad (1)$$

де  $C_{ОВТ}$  - витрати на технічне оснащення військового формування;  $C_{ІС}$  - витрати на створення інфраструктури;  $C_{ВЗ}$  - витрати на створення військових запасів;  $C_{ЛР}$  - витрати на утримання людських ресурсів;  $C_{ІН}$  - інші витрати.

Кожен варіант створення ресурсів буде мати своє значення витрат  $C_{p_i}$ . При оцінці кожного з варіантів ( $i = 1 \dots K_b$ ) ресурсів необхідно, щоб витрати на його створення не перевищували допустимих, які можуть бути виділені державою  $C_{доп}$ :

$$C_{p_i} \leq C_{доп}. \quad (2)$$

Як показник ефективності виконання завдання окремими видами, родами військ, які беруть участь в операції ОСШР, обраний показник виду:

$$E_j = \frac{M_{прj}}{N_{прj}}, \quad 0 \leq E_j \leq 1, \quad j=1 \dots J, \quad (3)$$

де  $M_{прj}$  - математичне сподівання кількості знищених сил (засобів) противника певного типу;  $N_{прj}$  - загальна кількість сил (засобів) певного типу в складі протидіючого угруповання противника.

Ефективність бойових дій різнорідного угруповання військ (сил) може бути знайдена при певних коефіцієнтах дольової участі різних видів (родів) військ у вирішенні поставленого бойового завдання:

$$E_{бд} = \sum_j a_j E_j,$$

де  $a_j$  - вклад (доля)  $j$ -го типу сил (засобів) у збройну боротьбу, причому  $0 \leq a_j \leq 1$ ,  $\sum_j a_j = 1$ .

При цьому необхідно ураховувати, що і самі кількісні значення витрат озброєння та військової техніки  $V_{ОВТ}^{пр}$ , а також людських ресурсів противника  $V_{ос}^{пр}$  можуть бути обрані в якості часткових показників ефективності бойових дій.

При вирішенні будь-яких бойових задач необхідно прагнути мінімізувати втрати своїх сил і засобів. Ресурси використовуються для нарощування

можливостей омбр ОСШР у воєнному конфлікті та компенсації втрат під час ведення бойових дій. Тому втрати свого ОВТ  $V_{ОВТ}$  і особового складу  $V_{ос}$  є важливими показниками при оцінці ефективності ведення бойових дій і достатності ресурсів.

Таким чином, при плануванні й оцінці достатності ресурсів необхідно користуватися низкою показників якості  $E_{бд}$ ;  $C_p$ ;  $V_{ОВТ}^{пр}$ ;  $V_{ос}^{пр}$ ;  $V_{ОВТ}$ ;  $V_{ос}$ .

Для визначення потреб щодо забезпечення ресурсами омбр ОСШР при виконанні завдань по нейтралізації збройного конфлікту слід враховувати, що умовами локалізації збройного конфлікту є зниження інтенсивності бойових дій та припинення поширення конфлікту у просторі. Для створення вказаних умов силам та засобам противника необхідно завдати таких критичних втрат  $V_{кр}^{пр}$ , при яких противник був би вимушений або призупинити активні дії, або відмовитись від продовження бойових дій взагалі. Саме для досягнення цієї мети і створюється угруповання ОСШР (декілька омбр) разом із системою накопичених ресурсів.

Виходячи із вищевикладеного, у якості критерію достатності ресурсів може бути вибрана умова завдання силам та засобам противника втрат, які були б не нижче критичних, що змусило б його призупинити бойові дії або відмовитись від їх продовження при реалізації найбільш ймовірного сценарію розвитку збройного конфлікту. При цьому бажано зберегти певний рівень боєздатності своїх військ, який може бути виражений рівнем укомплектованості військ (сил) протягом операції. Тобто, якщо початковий склад військ (сил)  $s$ -го типу складав  $m_s$ , а в ході бойових дій він поніс втрати  $V_s$ , то рівень укомплектованості не повинен знижуватись нижче директивно встановленого (допустимого):

$$\frac{m_{s\text{зал}}}{m_s} \geq \alpha_{s\text{доп}}, \quad s = \overline{1, \dots, S},$$

де  $m_{s\text{зал}} = m_s - V_s$  - залишок військ (сил)  $s$ -го типу,  $\alpha_{s\text{доп}}$  - встановлений допустимий рівень укомплектованості.

У термінах ефективності бойових дій запропонований критерій може бути представлений у вигляді:

$$\left. \begin{aligned} E_{бд_i} &\geq E_{кр}; \\ \frac{m_{is\text{зал}}}{m_{is}} &\geq \alpha_{s\text{доп}}, \quad s = \overline{1, \dots, S}; \\ C_{p_i} &\leq C_{доп} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

де  $E_{бд_i}$  - досягнута ефективність бойових дій ОСШР при  $i$ -му варіанті складу ресурсів;  $E_{кр}$  - мінімально припустима (критична) ефективність бо-

йових дій угруповання ОСШР, при якій забезпечується виконання завдань по нейтралізації збройного конфлікту;  $m_{is\text{зал}} = m_{is} - V_{is}$  – залишок військ (сил) s-го типу при i-му варіанті складу ресурсів.

Виконання критерію (4) може бути забезпечене при створенні різних варіантів системи ресурсів омбр. При цьому під варіантом системи ресурсів будемо розуміти певний набір кількісних та якісних показників накопичених військовонавчених людських ресурсів та запасів матеріально-технічних засобів.

Таким чином, раціональним достатнім будемо вважати такий склад ресурсів, при якому забезпечується задана ефективність виконання бойових за-

вдань ОСШР при мінімізації витрат на їхнє створення і мінімізації своїх втрат:

$$E_{\text{бд}} \geq E_{\text{тр}}; V_{\text{ОВТ}}^{\text{пр}} \Rightarrow \max; V_{\text{ОС}}^{\text{пр}} \Rightarrow \max; \\ C_{\text{МР}} \Rightarrow \min; V_{\text{ОВТ}} \Rightarrow \min; V_{\text{ОС}} \Rightarrow \min.$$

Слід зауважити, що на величину  $E_{\text{бд}}$  впливає як варіант створеної системи накопичених запасів ресурсів, так і порядок введення їх в дію, від чого залежать втрати своїх військ і військ противника. При цьому математичне сподівання втрат своїх військ також є показником системи ресурсів і повинно враховуватись при оцінці достатності цієї системи. наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Варіант переліку показників системи накопичених ресурсів

№ з/п	Позначення	Назва показника
1.	$E^o$	Узагальнений показник якості системи ресурсів, що оцінюється $(0 < E^o \leq 1)$ , $E^o = \max\{d_i\}$
2.	$E_{\text{бд}}$	Ефективність бойових дій ОСШР
3.	$C_p$	Вартість створення та утримання системи ресурсів
4.	$V_{\text{ОС}}^{\text{пр}}$	Математичне сподівання відносних втрат особового складу противника
5.	$V_{\text{ОВТ}}^{\text{пр}}$	Математичне сподівання відносних втрат озброєння та військової техніки противника
6.	$V_{\text{ОС}}$	Математичне сподівання відносних втрат особового складу омбр ОСШР
7.	$V_{\text{ОВТ}}$	Математичне сподівання відносних втрат озброєння та військової техніки омбр ОСШР

Кожний з введених показників характеризує одну або декілька властивостей системи накопичених ресурсів. Ці показники дозволяють оцінити різні сторони функціональної доцільності кожного з варіантів системи ресурсів, не вичерпуючи весь перелік її властивостей, тому що фактично ця система є об'єктом багатомірним. Тому для оцінки якості i-го варіанту накопичених ресурсів може бути використаний весь або майже весь набір відомих показників (вектор):

$$\vec{X}_i = (E_{\text{бд}i}, V_{\text{ОВТ}i}^{\text{пр}}, V_{\text{ОС}i}^{\text{пр}}, C_{\text{Р}i}, V_{\text{ОВТ}i}, V_{\text{ОС}i}).$$

Остаточню критерій якості системи накопичених ресурсів може бути представлений як:

$$\left. \begin{aligned} E^o &= \max_i \{d_i(\vec{X}_i)\}; \\ E_{\text{бд}i} &\geq E_{\text{кр}}; \\ \frac{m_{is\text{ зал}}}{m_{is}} &\geq \alpha_s \text{ доп}, \quad s = \overline{1, \dots, S}; \\ C_{\text{Р}i} &= (C_{\text{ОВТ}} + C_{\text{ІС}} + C_{\text{ВЗ}} + C_{\text{ЛР}} + C_{\text{ІН}}) \leq C_{\text{доп}} \end{aligned} \right\}, \quad (5)$$

де  $E^o = \max_i \{d_i(\vec{X}_i)\}$  – максимальне значення узагальненого таксономічного показника якості системи ресурсів, що оцінюється.

Однак, у такому випадку виникає "стандартна" проблема зіставлення двох або більше багатомірних

об'єктів, що мають векторний опис властивостей, у тому числі з різними (не порівняними між собою) одиницями виміру окремих властивостей, наприклад, математичне сподівання відносних втрат (безрозмірні одиниці), вартість (гривні) та ін. При цьому деякі показники першого об'єкта можуть бути більш привабливими, наприклад, математичне сподівання втрат сил і засобів противника, а інші, наприклад, вартість створення й утримання системи накопичених ресурсів - можуть мати істотно більш погані значення.

У таких випадках корисною є оцінка загального показника, що викликає необхідність розробки відповідного узагальненого показника, моделі й методики розрахунку значень показника, що дозволяє порівнювати варіанти багатомірних характеристик цієї системи з метою визначення загальних тенденцій і напрямків їхнього розвитку.

Сформований показник якості системи ресурсів повинен задовольняти загальним вимогам до показників якості, а саме: відповідати цілям і завданням, покладеним на систему ресурсів; мати ясний фізичний зміст; бути чутливим до значимих факторів і до прийнятих рішень; бути досить легко обчислювальним й зручним для використання.

Однією з істотних властивостей набору показників, що використовуються на практиці, є їхня *непогодженість*, в основі якої лежить відомий "ба-

ланс" переваг і недоліків, коли за кожну отриману перевагу завжди доводиться чимось "платити". У підсумку, бажане збільшення значень одних показників приводить до небажаної зміни інших.

Так бажане збільшення ефективності бойових дій може бути забезпечено накопиченням ОВТ, військовонавчених резервів людських ресурсів, запасів матеріальних засобів у кількості, необхідній для відновлення втрат при самому несприятливому сценарії розвитку збройного конфлікту. Однак при цьому з урахуванням низької ймовірності такого сценарію, істотно зростають витрати на створення й утримання відповідної системи ресурсів.

Тому на практиці вибрати компромісне рішення, корисне відразу за всіма або хоча б за багатьма показниками, виявляється досить складно. У цьому випадку завдання оцінки ефективності стають багатокритеріальними.

Одним з методів аналізу багатокритеріальних процесів є метод таксономії [3,4], спеціально орієнтований на дослідження об'єктів, що характеризуються великою кількістю різномірних ознак (параметрів), різним чином впливають на "ефективність" функціонування цих об'єктів і процесів.

### Висновки

1. Показники якості системи накопичених ресурсів мають відповідати цілям та задачам створення таких систем, мати ясний фізичний зміст, бути чутливими до умов можливого використання ресурсів та прийнятим рішенням, а також бути зручними для обчислення і використання. Отже, такі показники повинні бути моделлю системи ресурсів і відображати найбільш істотні її властивості.

2. У якості критерію достатності ресурсів доцільно вибрати умову завдання (з використанням конкретного варіанту накопичених ресурсів) силам та засобам противника втрат, які були б не нижче критичних, що змусило б його призупинити бойові

дії або відмовитись від їх продовження при реалізації найбільш ймовірного сценарію розвитку збройного конфлікту.

3. Застосування нових понять – "ідеальна система ресурсів", "втрати ефективності" дозволило сформулювати функціональне і потім розрахункове співвідношення для узагальненого показника якості системи ресурсів, який (показник) відображає повноту, своєчасність і узгодженість виконання всіх задач-функцій, необхідних для досягнення цілей системи. Ідеальна система має значення узагальненого показника якості, який дорівнює одиниці.

4. Використання відомого в таксономії підходу дозволила одержати вирази, модель і алгоритм розрахунку значень показника якості системи ресурсів, що дозволяє не тільки визначати найкращі в значенні введеного узагальненого показника якості варіанти побудови такої системи, але й відслідковувати динаміку зміни якості цієї системи в часі і оперативно вирішувати управлінські питання з точки зору всієї сукупності виділених найбільш істотних її характеристик і параметрів.

### Список літератури

1. Герасимов А.П. Метод оцінки співвідношення сил в операціях / А.П. Герасимов, А.І. Шевцов // Наука і оборона. – 2001. – №1. – С. 24-27.
2. Оптимізація структури бойових засобів збройних сил: методологія, апробація, попередні результати / А.П. Герасимов, А.І. Шевцов, О.Г. Шаталова, Ю.Н. Бараш // Наука і оборона. – 2002. – №1. – С. 43-46.
3. Смирнов В.В. Методика оцінки мобілізаційних можливостей ВС РФ / В.В. Смирнов, В.І. Останков // Научный сборник. – М.: ЦВСИ, 1998. – Вып. – № 10. – С. 5.
4. Останков В.І. Военно-стратегическое обоснование состава ВС РФ // Военная мысль. – 2002. – № 1. – С. 5-11.

Надійшла до редколегії 12.10.2010

Рецензент: д-р техн. наук, с.н.с. Г.В. Худов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### ВЫБОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ДОСТАТОЧНОСТИ РЕСУРСОВ ОТДЕЛЬНОЙ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ БРИГАДЫ ОБЪЕДИНЕННЫХ СИЛ БЫСТРОГО РЕАГИРОВАНИЯ

Г.А. Саковский, С.Н. Пискунов, А.В. Прошов, О.П. Гудыма

*Проанализированы показатели и критерии оценки достаточности ресурсов отдельной механизированной бригады Объединенных сил быстрого реагирования. Предложено в качестве критерия достаточности ресурсов выбрать условие нанесения силам и средствам противника потерь, которые были бы не ниже критических, что заставило бы его прекратить боевые действия или отказаться от их продолжения при реализации наибольшего вероятного сценария развития вооруженного конфликта. Полученные выражения, модель и алгоритм расчета показателя качества системы ресурсов позволяют отслеживать динамику изменения качества системы во времени и оперативно решать управленческие вопросы.*

**Ключевые слова:** критерии достаточности ресурсов, вооруженный конфликт.

### THE CHOICE OF INDICATORS AND ASSESSMENT CRITERIONS OF SUFFICIENCY OF RESERVES OF SEPARATE MECHANIZE BRIGADE OF JOINT RAPID REACTION FORCE

G.A. Sakovskyi, S.M. Piskunov, A.V. Prosov, O.P. Gudyma

*The indicators and assessment criterions of sufficiency of reserves of separate mechanize brigade of Joint Rapid Reaction Force are analyzed. As criterion of sufficiency it is proposed to choose a condition of losses infliction to forces and means of enemy that would be not lower than critical in order to force him to cease combat actions or refuse to continue them at the realization of most probable scenario of an armed conflict. The received expressions, model and algorithm of calculation are allowed to observe the dynamics of change of system quality in time and to solve management issues timely.*

**Keywords:** criteria of sufficientness of resources, armed conflict.