

УДК 621.3

С.М. Новічонок, О.А. Дробот, О.М.Усачов

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## РОЗРОБКА ЗАГАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З РОЗПОДІЛУ ДЕРЖАВНИХ РЕСУРСІВ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ НАЗЕМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЙ АВІАЦІЇ НА БАЗІ ОБ'ЄКТНО-ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ

Запропонована загальна методика прийняття рішень з розподілу державних ресурсів призначених для виконання завдань наземного забезпечення дій авіації для підтримки справності озброєння та військової техніки, а також рівня бойової готовності. На підставі аналізу задач, які повинні вирішуватись, запропонована система управління підвищенням ефективності прийняття рішень за допомогою так званого об'єктно-діяльнісного підходу і математичного апарату теорії прийняття рішень. Визначені об'єкти та суб'єкти діяльності, щодо розподілу ресурсів, та порядок їх взаємодії.

**Ключові слова:** озброєння та військова техніка, прийняття рішення, державні ресурси, бойова готовність, об'єктно-діяльнісний підхід.

### Вступ

**Постановка проблеми й аналіз літератури.** Розвиток Збройних Сил України в умовах обмеженості бюджету ставить все більш жорсткі вимоги до якості прийняття рішення з розподілу державних ресурсів (ДР). Однією зі складових їх призначення є вирішення завдань, щодо підтримки справності озброєння та військової техніки (ОВТ), рівня бойової готовності (БГ) наземного забезпечення дій авіації (НЗДА) [1 – 4].

Задача прийняття рішення (ПР), щодо розподілу ДР, є постійно існуючою. Через це необхідно мати апарат, який би дозволяв здійснювати прийняття рішення більш оперативно та з найменшою ймовірністю помилки. Тому, слід мати систему дій, яка б дозволяла гнучко реагувати на виникаючі проблеми. Система повинна враховувати зміни багатьох параметрів, що характеризують стан військової частини, наприклад:

- укомплектованість частин бойовою та іншою технікою та ЗП до неї (за категоріями);
- режими використання техніки в конкретному випадку;
- строки експлуатації техніки (фізичний та моральний знос);
- кількість техніки, що знаходиться в ремонті (за видами ремонту);
- необхідна кількість енергетичних ресурсів (палива, електроенергії) для різних режимів використання техніки;
- необхідна кількість витратних матеріалів;
- необхідна кількість енергетичних ресурсів для забезпечення регламентних та ремонтних робіт;
- необхідну кількість вимірювального, ремонтного та іншого обладнання для забезпечення підтримки техніки у БГ (за видами та категорійним станом техніки) та ін. [1].

Ці дані можуть мати різний вигляд (розмірність) для різних видів озброєння та забезпечення.

Не дивлячись на те, що процеси переоснащення, ремонту озброєння та ін. дуже повільні (за тривалістю незрівнянно перевищують необхідний час прийняття рішення), необхідно враховувати, що повільно діючими є і впливи на хід реалізації ПР. Таким чином рішення, прийняте у певний проміжок часу, може стати невірним, ще до його остаточної практичної реалізації.

В зв'язку з цим тематика статті, яка присвячена рішенням **наукової задачі** пов'язаної з удосконаленням порядку ПР з розподілу ДР, призначених для вирішення завдань НЗДА для підтримки справності ОВТ та рівня БГ є актуальною.

Робота тісно пов'язана з розпорядженням щодо розробки методичних рекомендацій з організації закупівлі товарів, робіт і послуг [5].

**Мета статті** зводиться до розробки загальної методики ПР з розподілу ДР на базі об'єктно-діяльнісного підходу.

### Розробка системи управління підвищенням ефективності прийняття рішень

Виконання задачі підвищення якості ПР може бути вирішена за допомогою постійно діючого процесу удосконалення рішень, що приймаються. В основу рішення цієї задачі може бути покладено створення «Системи управління підвищенням ефективності прийняття рішень» (СУПЕПР). Структурна схема такої системи побудована за допомогою так званого об'єктно-діяльнісного підходу (рис. 1). Цей підхід полягає у чіткому визначенні суб'єктів діяльності (СД), об'єктів діяльності (ОД) та способів самої діяльності СД об'єктами. У даному випадку за ОД будемо вважати усі засоби військової частини, стан яких впливає на її стан [6].

В якості СД будемо вважати певний орган управління (штаб) та організацію, яка буде розподіляти ДР тобто надавати послуги та товари.

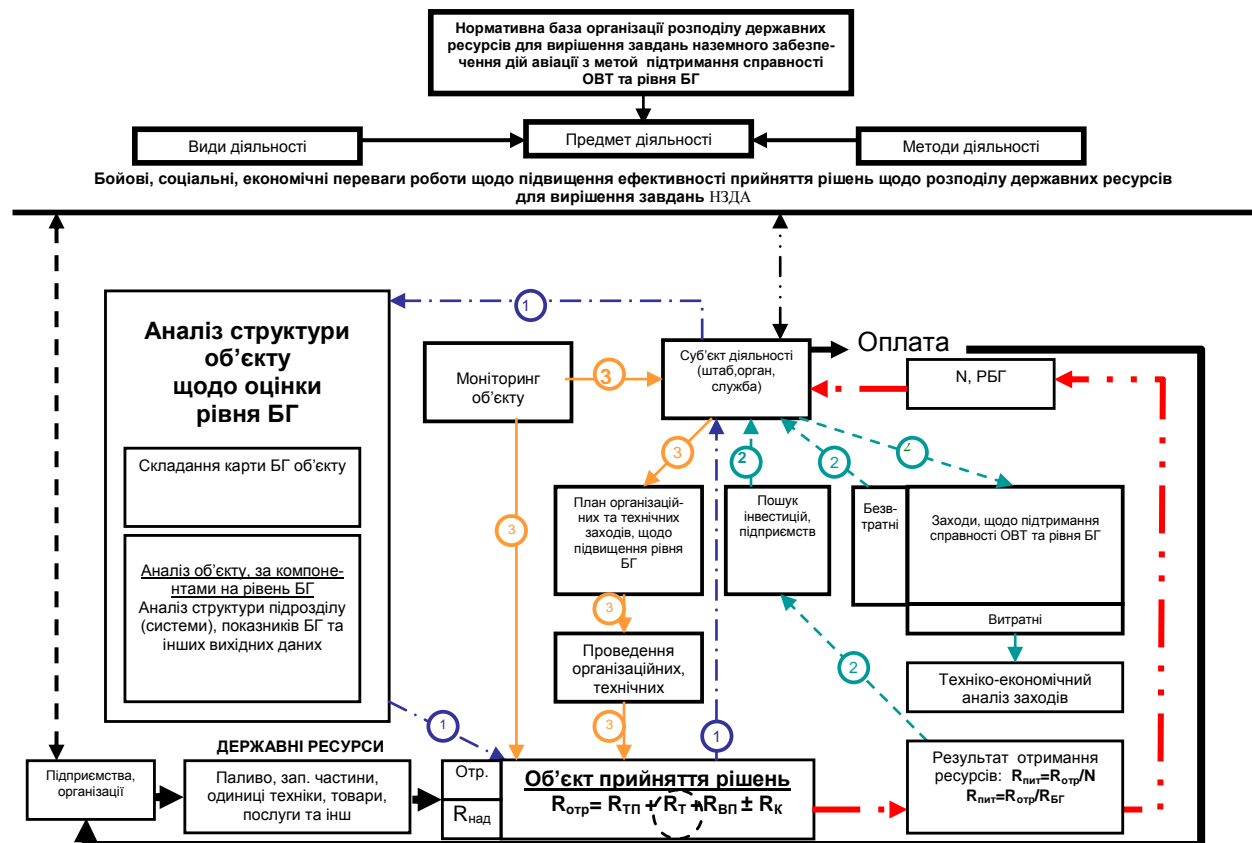
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПІДВИЩЕННЯМ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ,  
З РОЗПОДІЛУ ДЕРЖАВНИХ РЕСУРСІВ

Рис. 1. Система управління підвищенням ефективності прийняття рішень, щодо розподілу ДР

Суб'єкти, що є проміжними ланками у взаємодії, поки що не розглядаємо. Обидва суб'єкти повинні у своїй діяльності керуватись певною нормативною базою, щодо надання певних товарів та послуг. Користуючись цією нормативною базою СД за допомогою певних видів та методів своєї діяльності будуть впливати на предмет діяльності – приймати найбільш ефективні рішення [6].

Отже СД (штаб, орган, служба) повинен діяти за трьома напрямками. Перший напрямок це оцінка вихідного стану, для цього необхідно: провести аналіз структури об'єкту, щодо оцінки рівня БГ; скласти карту (схему) об'єкту, на котрій подати техніку, рівень її готовності та найголовніші параметри, щодо рівня БГ; провести загальний аналіз рівня БГ за підрозділами; визначити, які ресурси необхідно отримати для підтримання (відновлення) рівня БГ.

При визначенні ДР їх необхідно поділити на категорії:  $R_{ТП}$  – ресурси, які безпосередньо використовуються для підтримання рівня БГ (перелік запчастин  $N_{зап}$ , кількість електроенергії  $N_{ел}$  та ін.);  $R_{ВП}$  – ресурси власних потреб – такі, що безпосередньо не впливають на технологічний процес (опалення  $N_{оп}$ , освітлення майстерень  $N_{ел}$ , матеріали для ремонтного обладнання  $N_{мро}$  та ін.);  $R_K$  – ресурси комерційні (які можуть бути втрачені або набуті за рахунок не-вигідного, або вигідного методу розрахунку з органі-

заціями по наданню послуг або товарів);  $R_T$  – ресурси технічні – це ресурси, які будуть витрачені через недосконалість технологічних процесів.

Таким чином, ресурси, які необхідно отримати, будуть визначатись за формулою:

$$R_{отр} = R_{ТП} + R_{ВП} + R_T \pm R_K. \quad (1)$$

Краще розглядати усі ці ресурси як витрати, але одні втрати будуть корисними (необхідними)  $R_{ТП}$ , а інші треба вважати за втрати, які необхідно зменшувати. Тому, оптимальними ресурсами, які необхідно отримати  $R_{отр}^*$  будуть:

$$R_{отр}^* = \begin{cases} R_{ТП} \rightarrow \max \\ (R_{ВП}, R_T, R_K) \rightarrow \min \end{cases}. \quad (2)$$

Звичайно найбільш впливовими, щодо зменшення втрат є складові  $R_K$  та  $R_T$ . Таким чином у пошуку способів зменшення цих складових і полягає основа підвищення ефективності використання ДР для підтримання (підвищення) рівня БГ.

Після того, як виявлений реальний стан БГ в цілому і за СД, ОД переходить до другого етапу – розробки заходів, щодо підтримання рівня БГ.

На другому етапі (рис.1) необхідно розробити заходи щодо підтримання (підвищення) рівня БГ та розподілити ці заходи на безвтратні (організаційні) та витратні (технічні) і для витратних провести техніко-економічний розрахунок. Наприкінці 2-го ета-

пу необхідно провести прогноз вірності ПР, та за необхідністю удосконалити проект. Для безвартісних заходів можна далі безпосередньо переходити до третього етапу. Для витратних після визначення кошторису необхідно вишукати інвестора та спосіб взаємодії з ним.

На третьому етапі безпосередньо виконуються заплановані заходи при здійсненні постійного моніторингу об'єкту з метою: по-перше, точного виконання запропонованих заходів, по-друге, для можливості остаточної оцінки ПР та внесення необхідних коректив у дії.

Для реалізації цієї методики у програмних засобах слід розглянути математичне забезпечення системи управління підвищенням ефективності ПР, щодо організації закупівель товарів, робіт.

### Математична модель «СУПЕПР»

Як відомо, при ПР в умовах невизначеності може бути висунуто декілька альтернатив, що характеризуються цільовими функціями. Для виключення послідовного їх перебору використовується оцінка системи переваг і оцінка наслідків ПР. Ці дві операції при ПР людиною виконуються практично разом, тому і СУПЕПР буде виконувати їх послідовно. Тому в подальшому ці дві операції проаналізовані також роздільно. Для оцінки переваг та наслідків ПР необхідні відповідні методики. Методики оцінки переваг визначаються як відміною альтернатив між собою, так і мірою чіткості інформації, наявністю резерву ДР зарезервованих при ПР, можливістю поповнення цих ресурсів та ін. [9].

Таким чином, задача оцінки переваг достатньо багатозначна, тому методик рішення цієї задачі може бути стільки, скільки альтернатив, що висуваються. Не дивлячись на істотні відміни, ці методики повинні мати загальний підхід. Так, наприклад, методики повинні базуватись на знаннях, досвіді та інтуїції осіб, що приймають рішення при управлінні.

При оцінці переваг необхідно обрати показники ефективності. Кожний показник ефективності залежить від ряду параметрів (наприклад  $R_{ТП}$  залежить від  $N_{зап}$  та  $N_{ел}$ ). Саме тому необхідно визначити ці параметри, крім того вони можуть здійснювати вплив на всі показники або тільки на один з них (наприклад кількість електроенергії  $N_{ел}$  здійснює вплив як на  $R_{ТП}$ , так і на  $R_{ВП}$ ).

Далі необхідно визначити залежність показників ефективності від виявлених параметрів, т.ч. знайти так звану цільову функцію  $\mathcal{E}_i$ , що задовольняє обмеженням:

$$L = \mathcal{E}_{i_i} \geq 0, l_i' \leq \mathcal{E}_{i_i} \leq l_i'', i \in I, \quad (3)$$

де  $I = 1, \dots, N$  позначена множина індексів, що відповідають сукупності показників ефективності;  $l_i'$  і  $l_i''$  – відповідно нижня і верхня границі зміни  $i$ -го компонента, що задані особою, яка приймає рішення

або що міститься в базі знань на підставі експертних висновків [7, 8].

Ясно, що цільових функцій існує стільки, скільки існує показників ефективності (у нашому випадку  $i = 4$ ). Через це, з врахуванням сукупності показників, можна записати, що функція цілі для альтернативи  $a_j \in A$  (де  $A$  – сукупність альтернатив, що висуваються при ПР;  $j \in J$ ,  $J = 1, \dots, N$  – множина індексів, що відповідають сукупності альтернатив множини  $A$ ) є сукупність функцій цілі для окремих показників  $\mathcal{E}_i(a_j) = \mathcal{E}_{i_i}(a_j)$ , де  $i \in I$ .

При формулюванні задачі прийняття складного рішення в термінах багатокритеріальної оптимізаційної задачі необхідно враховувати питання порівняння альтернатив на множині функцій цілі  $\mathcal{E}_i(a_j)$ .

Тому, з'являється необхідність втягування в процес прийняття складного рішення додаткової інформації [7]. Такою додатковою інформацією в даному випадку є: визначення кількісних характеристик, що дозволяють порівнювати один з одним величини відхилень від максимальних або мінімальних значень функції цілі різної розмірності; задавання переваг на множині функцій цілі.

При рішенні такої задачі показники оцінки альтернатив мають різну розмірність, саме тому і їх функції цілі множини  $\mathcal{E}_i(a_j)$ . Тому необхідно співставити кожній функції цілі множини  $\mathcal{E}_i(a_j)$  деяке перетворення, що приводить  $\mathcal{E}_{i_i}(a_j)$  до безрозмірного вигляду. Ці перетворення повинні задовольняти наступним вимогам: враховувати необхідність мінімізації величини відхилень від максимального або мінімального значень по кожній функції цілі; мати загальний початок відліку й один порядок зміни значень на всій множині припустимих альтернатив; зберігати відношення переваги на множині альтернатив, порівнюваних по множині функцій цілі  $\mathcal{E}_i(a_j)$ , і тим самим не змінювати безлічі ефективних альтернатив; мати значення в інтервалі  $(0, 1)$ .

Як таке перетворення можна вибрати функцію корисності виду [7,8]:

$$f_{i_i} = \begin{cases} \frac{\mathcal{E}_{i_i}^{\max} - \mathcal{E}_{i_i}(a_j)}{\mathcal{E}_{i_i}^{\max} - \mathcal{E}_{i_i}^{\min}} & \forall i \in I_1; \\ \frac{\mathcal{E}_{i_i}(a_j) - \mathcal{E}_{i_i}^{\min}}{\mathcal{E}_{i_i}^{\max} - \mathcal{E}_{i_i}^{\min}} & \forall i \in I_2. \end{cases} \quad (3)$$

Тут  $I_1$  та  $I_2$  позначені множини сукупності показників ефективності, які необхідно мінімізувати та максимізувати відповідно (згідно (2)). Вони у сукупності складають множину  $I = I_1, I_2$ .

Тоді функція корисності для  $j$ -ої альтернативи буде мати вигляд:

$$F_{i_j} = \sum_{i=1}^N f_{i_i} \cdot w_i; i \in I; j \in J, \quad (4)$$

де  $w_i$  – ваговий коефіцієнт.

Вагові коефіцієнти при визначенні функції корисності можуть бути визначені експертним шляхом (або згідно методики, що викладена у [9]). При їх визначенні враховується важливість того чи іншого показника ефективності для конкретної задачі, що вирішується, так і ступінь впевненості в отриманому значенні цього показника. Якщо при оцінці ситуації в процесі прийняття рішення важливість показників однакова, то при визначенні вагових коефіцієнтів необхідно враховувати тільки ступінь впевненості в отриманому значенні цього показника.

Тоді, прийнятною альтернативою яка доводить до рішення, буде та альтернатива, для якої значення функції корисності буде максимальним [7], тобто:

$$F_{\Pi} = \max F_{\Pi_j} \quad (5)$$

При ПР бажано використовувати показник якості, який визначає величину підвищення ефективності ( $\Delta E_{\text{змін}}$ ), яка досягається в результаті реалізації прийнятого рішення:

$$\Delta E_{\text{змін}} = E_{\Pi} - E_{\text{д}}, \quad (6)$$

де  $E_{\text{д}}$ ,  $E_{\Pi}$  – відповідно значення ефективності до та після реалізації ПР по управлінню.

В якості значення ефективності до та після ПР може виступати відношення використаних ДР до кількості отриманих послуг, одиниць техніки або відношення до рівня БГ. Таким чином  $\Delta E_{\text{змін}}$  є ступінь придбаної економії ресурсів.

### Висновки

Тільки постійна діяльність по оцінці ефективності, може дати через певну кількість ітерацій необхідний результат – підвищення рівня БГ при зниженні рівня витрат ресурсів.

Запропонована послідовність дій буде вірною для будь-якого рівня управління та для будь якого майна (техніки). Слід використовувати запропоновану послідовність, як базову і підставляти до неї

способи та методи, які використовуються при аналізі стану того чи іншого виду озброєння чи забезпечення.

### Список літератури

1. Біла книга 2006: оборонна політика України // Військо України. Спеціальний випуск. – 2007. – 95 с.
2. Про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти: Закон України від 22 лютого 2000 р. № 1490 (із змінами, внесеними Законами України № 434/IV) // Голос України. – 2000. – 11 квітня. – С. 5-8.
3. Питання державного оборонного замовлення: Постанова КМ України від 09 грудня 1999 р. № 2244 // Орієнтир. – 1999. – №50. – С. 7-10.
4. Демидов Б.А. Программно-целевое планирование развития и научно-техническое сопровождение вооружения и военной техники: Учебн. пособ. в 3 кн., книга 2. – Х.: ХВУ, 1997. – 332 с.
5. Розпорядження начальника штабу-першого заступника Командувача Повітряних Сил ЗС України від 25.07.2008р. № Р-154 «Щодо розробки методичних рекомендацій з організації закупівлі товарів, робіт і послуг».
6. Маслов В.И., Зволинская Н.Н. Объектно-деятельностный подход к определению и описанию целей обучения в институте физической культуры // Система подготовки и повышения квалификации кадров по физической подготовке и спорту: тез.докл. Всесоюз. научн. конф. в 2 ч. – Ч. 1 – М.: ГЦОЛИФК, 1990. – С. 21-24.
7. Лосев Ю.И., Усачев А.М. Методика принятия решения по управлению системой обмена данными в условиях неопределенности и многокритериальности // Искусственный интеллект. – Донецк: ИПИИ. – 2001. – С. 46-52.
8. Михалевич В.С., Волкович В.Л.: Вычислительные методы исследования сложных систем. – М.: Наука, 1982. – 207 с.
9. Пятков Ю.П. Организация управления военнотехническими системам. – Х.: ХВУ, 1997. – 206 с.

Надійшла до редколегії 19.09.2008

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Х.А. Турсунхаджаев, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### РАЗРАБОТКА ОБЩЕЙ МЕТОДИКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧ НАЗЕМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ АВИАЦИИ НА БАЗЕ ОБЪЕКТНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА

С.М. Новічонко, О.А. Дробот, А.М. Усачов

Предложена общая методика принятия решений по распределению государственных ресурсов предназначенных для выполнения задач наземного обеспечения действий авиации для поддержки исправности вооружения и военной техники, а также уровня боевой готовности. На основании анализа задач, которые должны решаться предложена система управления повышением эффективности принятия решений в основу которой положен объектно-деятельностный подход и математический аппарат теории принятия решений. Определенные объекты и субъекты деятельности относительно распределения ресурсов и порядок их взаимодействия.

**Ключевые слова:** вооружение и военная техника, принятие решения, государственные ресурсы, боевая готовность, объектно-деятельностный подход.

### DEVELOPMENT GENERAL METHODS DECISION MAKING ON DISTRIBUTION STATE RESOURCE INTENDED FOR PERFORMING PROBLEMS OVERLAND PROVISION ACTION TO AVIATIONS ON BASE OBJECT-ACTIVITYS APPROACH

S.M. Novichonok, O.A. Drobot, A.M. Usachov

The general methods decision making is offered on distribution state resource intended for performing the problems overland provision action aviatis for support sanities arms and military technology and level to combat readiness. On the grounds of analysis problems, which must dare the offered managerial system by increasing to efficiency decision making in base which prescribed object activity approach and mathematical device to theories decision making. The certain objects and subjects to activity for distribution resource and order of their interaction.

**Keyword:** arms and military technology, decision making, state facility, combat readiness, object activity approach.