

## ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧІ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСУ В НЕТОЧНО ВИЗНАЧЕНИХ УМОВАХ

*В статті пропонується підхід до розв'язування задачі розподілу ресурсу в неточно визначених умовах.*

**Ключові слова:** розподіл ресурсів, неточно визначені умови, вагові коефіцієнти

Існує певний клас прикладних задач розподілу ресурсу, в яких присутні неточно визначені умови, відповідно до яких і потрібно здійснити розподіл. Вплив цих умов на раціональність рішення задачі складно оцінити. На перший погляд ці умови не пов'язані між собою і не повинні впливати на якість виконання завдання, що обумовлене проведеним розподілом.

З подібною задачею зіткнулися військові інституції при обґрунтуванні планового завдання по відборі кандидатів на військову службу за контрактом. Визначення планового завдання здійснювалося шляхом суб'єктивного розподілу загальної потреби у військовослужбовцях–контрактниках по областях України, як правило, приблизно пропорційно до кількості їх населення. При цьому не враховувалися інші чинники, як то, наприклад, соціально–економічні або географічно–екологічні показники регіону. Загалом, подібний розподіл планового завдання призвів до ускладнення його виконання в окремих регіонах, в тій час як в інших існував надлишок людських ресурсів.

Метою даної статі є висвітлення підходу до розв'язування задач розподілу ресурсу в неточно визначених умовах. Як приклад дається підхід до розв'язування задачі кількісного розподілу планового завдання з відбору кандидатів на військову службу за контрактом.

Постановка задачі.

Нехай існує задана кількість громадян  $N$ , яких необхідно відібрати на військову службу за контрактом за деякий проміжок часу  $T$ . Відбір здійснюється територіальними центрами комплектування (ТЦК), загальна кількість яких становить  $I$ . Вважається, що всі посадові особи будь–якого ТЦК мають однаковий досвід та навички роботи, і не мають будь–якої переваги, всі ТЦК мають однаковий штат укомплектований на 100%. На процес відбору громадян на контрактну службу впливає група чинників  $M \in \{m_1, m_2, \dots, m_{k-1}, m_k\}$ , які не залежать від діяльності ТЦК і визначаються соціально–економічними, демографічними, географічними, та іншими характеристиками регіону, з якого здійснюється відбір громадян. Необхідно визначити планове завдання  $n_i$ ,  $\sum_{i=1}^I n_i = N$  для кожного  $i$ -го ТЦК з урахуванням соціально–економічних, демографічних, географічних та інших показників групи чинників  $M$ .

Очевидно, що розв'язування цієї задачі знаходиться в площині визначення об'єктивної залежності частки  $n_i$  планового завдання  $N$  від групи чинників  $M$ . Використовуючи підхід, що наданий у [1, 2], вплив групи факторів можна представити через деякий ваговий коефіцієнт  $\omega_i^M$ , який визначається множиною чинників  $\{m_1, m_2, \dots, m_{k-1}, m_k\}$ , при чому  $0 \leq \omega_i^M \leq 1$ ,  $\sum_{i=1}^I \omega_i^M = 1$ . Тоді завдання для будь якого  $i$ -го ТЦК буде визначатися як

$$n_i = \omega_i^M N. \quad (1)$$

Складність визначення вагових коефіцієнтів  $\omega_i^M$  полягає у визначенні та комплексному врахуванні великої чисельності об'єктивних та суб'єктивних чинників  $\{m_1, m_2, \dots, m_k\}$ , від яких безпосередньо або побічно залежить хід процесу відбору та зарахування громадян на військову службу за контрактом, визначення ступеня їх впливу та їх порівняльної переважності між собою. Тобто ваговий коефіцієнт  $\omega_i^M$  для  $i$ -го ТЦК має визначатися як згортка часткових вагових коефіцієнтів  $\omega_i^{m_k}$ , які відбивають вплив на частку планового завдання  $n_i$  відповідних чинників  $m_k$ .

Отже, для  $\omega_i^M$  можна записати 
$$\omega_i^M = \sum_{k=1}^k \omega_i^{m_k}, \quad (2)$$

причому часткові вагові коефіцієнти  $\omega_i^{m_k}$  можуть бути як позитивними, так і від'ємними в залежності від впливу конкретного чиннику.

Проведена авторами робота у штабі, військових комісаріатах територіального управління "Північ" та серед відібраних кандидатів на військову службу за контрактом дозволила визначити та класифікувати найбільш вагомі на наш погляд чинники, що можуть впливати на процес відбору громадян на військову службу за контрактом (рис. 1).



Рис. 1. Класифікація основних чинників, що впливають на чисельність відбору кандидатів на військову службу за контрактом

Зазначені на рис.1 чинники відображають як потенційну здатність ТЦК відібрати кандидатів на контрактну службу, так і об'єктивну зацікавленість мешканця того чи іншого регіону у військовій службі за контрактом.

Зрозуміло, що визначені чинники неоднозначні за вагомістю та ступеню впливу, тому складність вирішення задачі визначення  $i$ -го вагового коефіцієнту полягає у встановленні переважності того чи іншого чинника по відношенні до інших. На наш погляд цю задачу можна розв'язати методом експертної оцінки або аналізом статистичних даних кількості відбору контрактників по регіонах за наявністю достатньо великої вибірки.

Доки що, введемо коефіцієнт переважності чинника  $g_k$ . Відповідно до цього вираз (2) прийме вигляд

$$\omega_i^M = \sum_{k=1}^k g_k \omega_i^{m_k}; \quad 0 < g_k \leq 1; \quad \sum_{k=1}^k g_k = 1. \quad (3)$$

Визначальним для знаходження вагового коефіцієнту доцільно прийняти частку потенційного людського ресурсу, якій відповідає вимогам відбору на контрактну службу. Визначити його можна, наприклад, по загальній кількості військовозобов'язаних та призовників, що знаходяться на обліку у регіоні. Тобто, частковий ваговий коефіцієнт  $\omega_i^{m_1}$  приймаємо як коефіцієнт потенційного людського ресурсу, і визначаємо як

$$\omega_i^{m_1} = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^I a_i}; \quad 0 < \omega_i^{m_1} \leq 1; \quad \sum_{i=1}^I \omega_i^{m_1} = 1. \quad (4)$$

де:  $a_i$  – загальна кількість військовозобов'язаних та призовників, придатних до військової служби у мирний час, які знаходяться на обліку в  $i$ -му регіоні.

Інші часткові коефіцієнти  $\omega_i^{m_k}$  можна представити як частку впливу відповідного чинника  $i$ -го регіону на коефіцієнт людського ресурсу  $\omega_i^{m_1}$ , тобто

$$\omega_i^M = \omega_i^{m_1} + \sum_{k=2}^M \omega_i^{m_k}, \quad (5)$$

при цьому для виконання умови  $\sum_{i=1}^I \omega_i^M = 1$  повинно виконуватись умова  $\sum_{i=1}^I \omega_i^{m_k} = 0$ , для всіх  $m_k \in \{m_2, m_3, \dots, m_M\}$ .

Визначення часткового вагового коефіцієнту і його нормування можна здійснити шляхом знаходження різниці між фактичними показниками факторів впливу та їх середніми значеннями з подальшим нормуванням по середньому значенню. При цьому вираз для визначення часткових показників прийме вигляд

$$\omega_i^{m_k} = \frac{\sum_{i=1}^I x_i^k - x_i^k}{\sum_{i=1}^I x_i^k}, \quad (6)$$

де:  $x_i^k$  – показник, що характеризує  $k$ -й чинник  $i$ -го регіону.

Отриманий вираз (6) не є коректним, через те, що не враховує позитивний чи негативний характер показників чинників впливу на відбір кандидатів (наприклад середня заробітна плата в регіоні і рівень безробіття).

Якщо представити коефіцієнт переважності як

$$g_k = \frac{c_k}{\sum_{k=1}^M c_k}; \quad 0 < g_k \leq 1,$$

де:  $c_k$  – експертна оцінка переважності  $k$ -го чиннику,

То, з урахуванням (3), вираз (6) для чинників негативного впливу можна записати

$$\omega_i^{m_k} = g_k \frac{\sum_{i=1}^I x_i^k - x_i^k}{\sum_{i=1}^I x_i^k}; \quad k \neq 1. \quad (7)$$

Для чинників позитивного впливу вираз (6) прийме вигляд

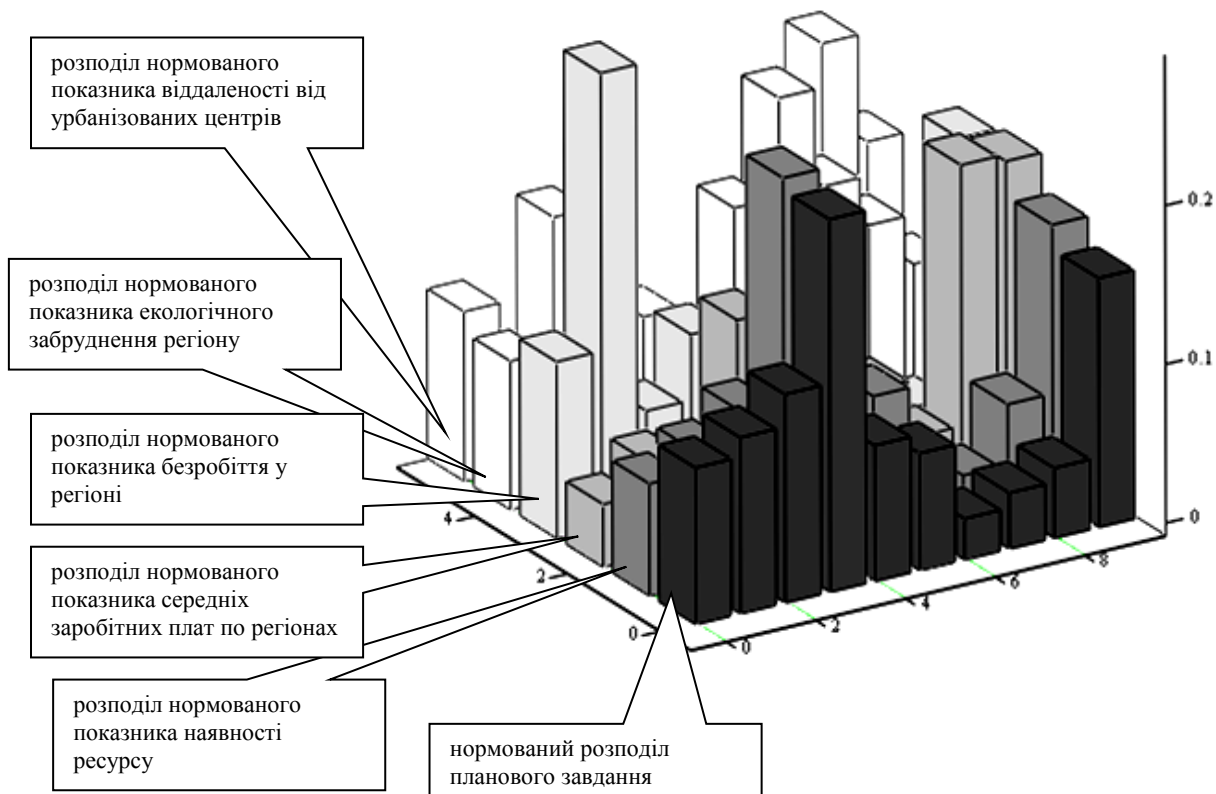
$$\omega_i^{m_k} = g_k \frac{x_i^k - \frac{\sum_{i=1}^I x_i^k}{I}}{\sum_{i=1}^I x_i^k}; \quad k \neq 1. \quad (8)$$

Таке представлення вагових коефіцієнтів дозволить виконати умову  $\sum_{i=1}^I \omega_i^M = 1$ .

Проведені авторами на початку 2008 року числові розрахунки на окремій області показали достатнє наближення отриманих результатів до фактичних показників районних військових комісаріатів по відбору кандидатів на військову службу за контрактом. Деяка погрішність, на наш погляд, є наслідком приблизного визначення коефіцієнтів переважності чинників та суб'єктивним чинником досвіду роботи і спроможністю виконувати задачі посадовими особами військових комісаріатів.

Для прикладу результатів обчислення наведемо графічний результат розрахунків для варіанту:  $N = 10000$ , кількість регіонів  $I = 10$ , кількість чинників, що впливають –  $M = 5$  (ресурс, середня заробітна плата, рівень безробіття, забрудненість регіону, віддаленість від урбанізованих центрів), переважність чинників –  $c_k = (3;7;2;1;4)$ .

Для наочності механізму проведення розрахунку нормуємо значення отриманих результатів і чинників, що впливають на результат. Гістограма отриманих результатів і впливу на результат чинників з визначеними значеннями переважності наведена на рис. 2.



**Рис. 2. Гістограма отриманих результатів задачі розподілу ресурсу при неточно визначених умовах**

Подальше розв'язування задачі розподілу планового завдання з відбору громадян України на військову службу за контрактом полягає у проведенні експертного оцінювання переважності факторів впливу та оцінки достовірності запропонованого розв'язування задачі.

#### **Використані джерела**

1. Барабаш О.В. Построение функционально устойчивых распределенных информационных систем. – К.: НАОУ, 2004. – 226 с.
2. Корнієнко І.В. Методика оцінки ефективності багатополосних просторово-розподілених телекомунікаційних систем. Труды академії № 69. – К.: НАОУ, 2006. – С. 180 – 184.

**Korniyenko I., Los V., Korniyenko S.**

#### **AN APPROACH TO THE SOLUTION OF RESOURCE DISTRIBUTION TASK IN NOT EXACTLY DEFINED CONDITIONS**

*An approach to the solution of resource distribution task in not exactly defined conditions is given in this article.*

**Key words:** *resource distribution; not exactly defined conditions; weight coefficients.*

*Стаття надійшла до редакції 27.11.2010 р.*