

ОПТИМІЗАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО НАДАННЯ ПОСЛУГ З ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ

ТАБАКОВ В.З., кандидат технічних наук

Інститут підготовки кадрів державної служби зайнятості України

Розглянуто практичні задачі кадрового менеджменту: оптимального підбору підходящої роботи для групи осіб та оптимального підбору осіб, що відповідають вимогам набору вакансій. Зроблено постановку і отримано розв'язок цих задач, як задач розподілу неподільних ресурсів, відомих в теорії лінійного програмування під назвою «задача про призначення», яка є розповсюдженням у практиці варіантом транспортної задачі, а саме: задачею оптимального розподілу цілочислових ресурсів на базі матричних моделей з отриманням цілочислового результату.

Зроблено висновок про те, що у разі введення до складу єдиної інформаційно-аналітичної системи служби зайнятості додаткових процедур, що реалізують розв'язок «задачі про призначення», спеціалістам служб зайнятості буде надано можливість приймати більш обгрунтовані рішення при наданні послуг з працевлаштування.

Транспортна задача, працевлаштування, підбір роботи, оптимізація.

Задача розподілу неподільних ресурсів – одна з задач практичного менеджменту за умови, коли ресурсами є машини, будівлі, транспортні засоби, в тому числі люди. В теорії лінійного програмування така задача відома під назвою «задача про призначення», яка є розповсюдженням у практиці варіантом транспортної задачі оптимального розподілу цілочислових ресурсів на базі матричних моделей з отриманням цілочислового результату [1]. У ній ефективно застосовується особлива

властивість транспортної моделі: отримання цілочислового плану за умов подання вихідних даних цілими числами.

Назва задачі і відповідної моделі – про призначення, – походить з практичної кадрової ситуації, за якої претендентів необхідно призначити на вакантні посади найкращим чином.

Основним завданням служб зайнятості є посередництво на ринку праці, яке полягає у наданні послуг безробітним з підбору підходящої роботи та послуг роботодавцям з підбору осіб для направлення на вакантні робочі місця. Для прийняття обґрунтованих рішень при вирішенні цих завдань спеціалісти Державної служби зайнятості України використовують інформаційні та алгоритмічні ресурси Єдиної інформаційно-аналітичної системи «Служба зайнятості» (ЄІАС) [2].

Штатні технологічні процедури з працевлаштування ЄІАС.

У разі необхідності прийняття рішення про направлення безробітного на співбесіду з роботодавцем спеціаліст базового центру зайнятості виконує технологічні процедури з працевлаштування за допомогою ЄІАС, а саме: процедуру пошуку підходящої роботи з числа оперативних вакансій, внесених до реєстру оперативних вакансій ЄІАС, для осіб, які зареєстровані в ЄІАС, або процедуру пошуку осіб зареєстрованих в ЄІАС, що відповідають вимогам вакансій. При виконанні зазначених процедур використовується інформація про вакансії, що внесена до реєстру оперативних вакансій ЄІАС зі звітів 3-ПН, та інформація з персональної картки особи, зареєстрованої в ЄІАС, а самі процедури реалізують алгоритми пошуку та фільтрації з урахуванням відповідних параметрів (рис.1).

В цій формі спеціаліст служби зайнятості, який приймає рішення про направлення особи на підходящу роботу, проставляє позначки в поля, які потрібно враховувати при виконанні пошуку, та натискає кнопку “ОК”.

Після цього ЄІАС здійснить автоматичний пошук осіб, що відповідають умовам пошуку, і відкриє деталь “Особа, що відповідають вимогам вакансії” (рис. 2).

Рис. 1. Форма вводу параметрів пошуку в ЄІАС.

Номер	Подавач вакансії	Дата подання	Посада
650021128032	ДП "КРОК-2" ВАТ "КРОК"	28.11.2002	складальник верху взуття

Назва посади	Номер ПК	ПІБ особи	Телефон особи	Адреса проживання
складальник верху взуття	065001102090526203	Башинська Лариса Степанівна		Житомирська область, Ж
складальник верху взуття	065006002090426201	Абрамчук Лариса Михайлівна		Житомирська область, Ж
складальник верху взуття	065039502090426198	Кононюк Світлана Євгенівна		Житомирська область, Ж

Рис. 2. Інтерфейсна форма “Реєстр оперативних вакансій” з деталлю “Особи, що відповідають вимогам вакансії” ЄІАС.

Для розв’язання задачі підбору постійної роботи для особи, яка перебуває на обліку в службі зайнятості, спеціаліст служби зайнятості використовує ярлик ЄІАС “Пошук вакансій для особи”. Після запуску процедури пошуку на екрані з’являється форма вводу параметрів пошуку вакансій (рис. 1).

В цій формі спеціаліст служби зайнятості так само як і у випадку розв'язання задачі пошуку осіб, що відповідають вимогам вакансії, вказує, які параметри слід враховувати при здійсненні пошуку вакансій засобами ЄІАС. Після чого натискає кнопку "ОК".

В результаті здійснення спеціалістом за допомогою засобів ЄІАС процедури пошуку перелік вакансій підходящої роботи, підібраних особи, буде відображено у формі, вигляд якої наведено на рис. 3.

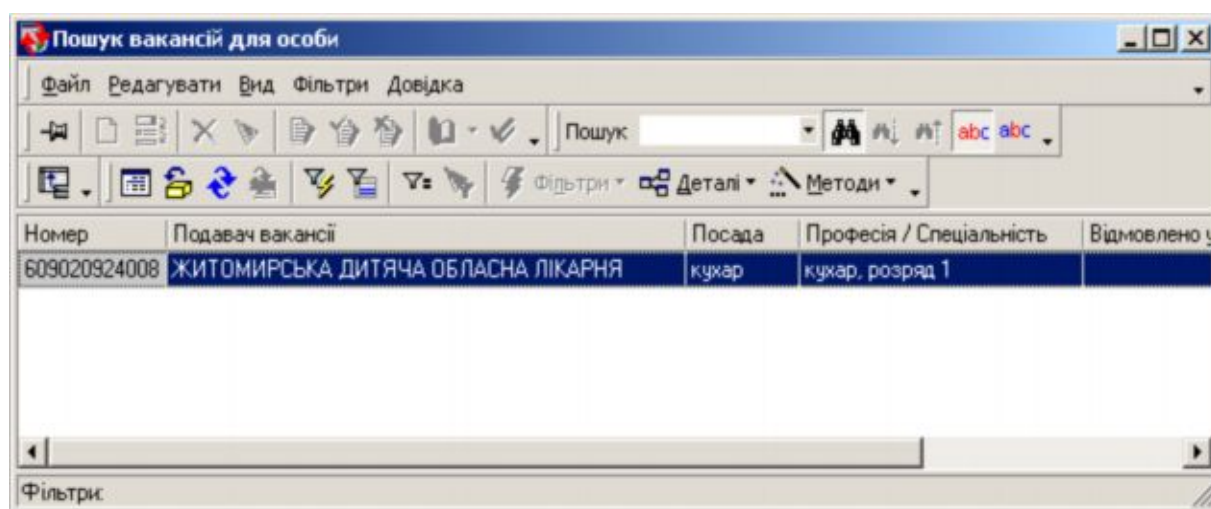


Рис. 3. Інтерфейсна форма з переліком підібраних вакансій особі ЄІАС.

«Задача про призначення»: можливість та доцільність її реалізації у складі технологічних процедур з працевлаштування ЄІАС.

Технологічні процедури пошуку осіб, що відповідають вимогам вакансії, та пошуку підходящої роботи для особи в ЄІАС реалізовані таким чином, що для однієї вакансії визначається множина підходящих осіб (див. рис. 2), або для однієї особи визначається множина вакансій (див. рис. 3). Для здійснення пошуку підходящої роботи для осіб, що зареєстровані в ЄІАС, та пошуку осіб, що відповідають вимогам вакансії, спеціаліст служби зайнятості виконує відповідні процедури, аналізує перелік осіб, що відповідають вимогам вакансії, або перелік підібраних вакансій для особи, та здійснює вибір найбільш підходящої особи для визначеної вакансії або вакансії для визначеної особи.

Здійснюючи зазначені процедури, спеціаліст служби зайнятості має на меті вибрати найкращу вакансію для визначеної особи, або найбільш підходящого для визначеної вакансії фахівця з числа зареєстрованих в ЄІАС осіб, тобто здійснити цілеспрямований (оптимальний) розподіл ресурсів (осіб та вакансій) з використанням векторної моделі.

Проте наявність в ЄІАС інформаційних баз вакансій та осіб, що шукають роботу, дозволяє за умови введення до складу ЄІАС додаткових процедур розв'язувати задачі оптимального підбору роботи для групи осіб та осіб, що відповідають вимогам набору вакансій. Тобто до складу ЄІАС можуть бути введені оптимізаційні процедури, що реалізують алгоритм розв'язання задачі про призначення: оптимального призначення претендентів на вакантні посади з досягненням максимальної загальної ефективності виконання ними відповідних обов'язків.

Критерій максимізації загального ефекту призначення використовується тоді, коли відомості про кожного претендента задані оцінкою здатності претендента виконувати відповідні посаді функції (чим вища, тим краща), мінімізації – коли для кожного претендента задана величина витрат на його підготовку для відповідної посаді діяльності (чим вища, тим гірша).

Постановка класичної (збалансованої) задачі про призначення передбачає, що кожен претендент може претендувати на одну посаду, а на одну посаду призначається лише один претендент, кількість претендентів і вакансій збігаються, шукані змінні приймають одне з двох значень: 1 (призначено) або 0 (не призначено).

Розширений (незбалансований) варіант дозволяє відмовитися від цих досить строгих умов, коли є кілька (більше однієї) посад і кілька претендентів (більше одного) одного типу.

Отже, задача може бути збалансованою (закритою), коли кількість претендентів збігається із кількістю посад, або незбалансованою (відкритою), коли можуть залишитися незайняті посади (посад більше, ніж претендентів)

або ж залишаться претенденти через меншу ніж число претендентів кількість запропонованих посад. Незбалансованість моделі забезпечується використанням нерівностей в обмеженнях замість рівнянь.

Приклад розв'язання «Задачі про призначення» засобами MS Excel.

Умова задачі: Підприємство оголосило набір працівників до нового цеху – вказало назви семи посад і кількість вакансій щодо кожної з них. Кадрова служба зібрала заяви від 18 претендентів на ці посади, провела тестування відповідності кожного претендента вимогам до кожної з посад і за результатами визначила 5 груп з однаковими оцінками і можливостями, отримавши відповідну таблицю середніх оцінок вмінь та знань претендентів.

Треба призначити на вакантні посади претендентів таким чином, щоб загальна ефективність виконання ними відповідних обов'язків була максимальною.

Особливість задачі - наявність високої оцінки відповідності претендента посаді ще не гарантує успіху, бо метою оптимального призначення є досягнення максимальної загальної ефективності.

Початкові дані:

- кількість груп претендентів - 5;
- кількість вакансій посад - 7;
- таблиця (розміром 5x7) оцінок ефективності c_{ij} призначення претендента i -ої групи на j -ту посаду за результатами тестування за 10-бальною шкалою (рис. 4):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ЗАДАЧА ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ									
2	Початкові дані (результати тестування претендентів, набори претендентів і посад):									
3		Посада 1	Посада 2	Посада 3	Посада 4	Посада 5	Посада 6	Посада 7	Всього претендентів	
4	Група А	4	4	7	5	7	4	3	1	
5	Група Б	2	5	6	4	6	4	2	3	
6	Група В	3	4	5	5	5	4	3	3	
7	Група Г	4	3	4	4	4	4	4	4	
8	Група Д	5	4	3	2	3	4	5	7	
9	Всього	3	2	1	2	1	1	2	18	12
10	вакансій									

Рис. 4. Початкові дані задачі про призначення.

Задача відкрита – вакансій менше (12), ніж претендентів (18), звідси ясно, що 6 претендентів залишаться без призначень. Для формування математичної моделі це означає, що обмеження для претендентів мають форму нерівностей, а для вакансій – рівнянь.

Математична модель задачі

I. Знайти матрицю призначень $X = \{x_{ij}\}$, $i=1, \dots, 5$; $j=1, \dots, 7$; де x_{ij} – кількість претендентів i -ої групи, призначених на j -ту посаду, таку, щоб

II. загальний ефект виконання всіх робіт претендентами, призначеними на відповідні посади $Z = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{57}x_{57} \rightarrow \max$

III. за обмежень

(3.1) для претендентів:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} \leq 1 \text{ (для групи А)}$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} \leq 3 \text{ (для групи Б)}$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} \leq 3 \text{ (для групи В)}$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} + x_{46} + x_{47} \leq 4 \text{ (для групи Г)}$$

$$x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} + x_{56} + x_{57} \leq 7 \text{ (для групи Д)}$$

(3.2) для вакансій:

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} = 3 \text{ (для посади 1)}$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} = 2 \text{ (для посади 2)}$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} = 1 \text{ (для посади 3)}$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} = 2 \text{ (для посади 4)}$$

$$x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45} + x_{55} = 1 \text{ (для посади 5)}$$

$$x_{16} + x_{26} + x_{36} + x_{46} + x_{56} = 1 \text{ (для посади 6)}$$

$$x_{17} + x_{27} + x_{37} + x_{47} + x_{57} = 2 \text{ (для посади 7)}$$

і граничних умов: всі $x_{ij} \geq 0$ і цілі.

Таблична модель задачі

Формуємо:

- матрицю призначень (В13:Н17)
- колонку Призначено, її елементи – суми у рядках матриці призначень
- колонку Залишилось, її елементи є різницями Всього претендентів – Призначено
- рядок Зайнято, його елементи – суми у колонках матриці призначень
- цільова функція (І18), її значення – сума добутків матриць оцінок і призначень (максимум) (рис. 5).

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К
12		Посада 1	Посада 2	Посада 3	Посада 4	Посада 5	Посада 6	Посада 7	Призначено	Залишилось	Т-ціна
13	Група А			1					1	0	2
14	Група Б		2			1			3	0	1
15	Група В				2		1		3	0	0
16	Група Г								0	4	0
17	Група Д	3						2	5	2	0
18	Зайнято	3	2	1	2	1	1	2	62	ЦФ=	
19	Т-ціна	5	4	5	5	5	4	5			

Рис. 5. Результати розв'язання задачі про призначення.

Для розв'язання задачі встановлюємо курсор у комірку І18, викликаємо інструмент «Поиск решения», визначаємо параметри так як показано на рис. 6 та натискаємо «Выполнить».

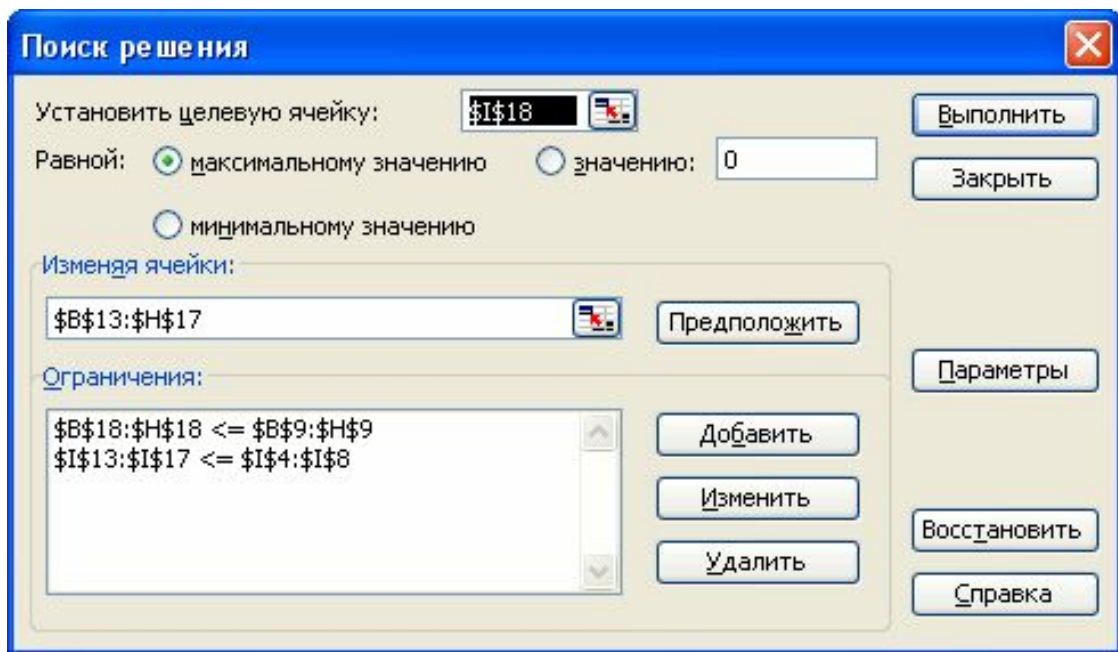


Рис. 6. Вікно параметрів інструменту «Поиск решения».

Результати для прямої задачі:

- оптимальний план призначень (таблиця призначень розміром 6x7)
- загальна ефективність (цільова функція) = 62

Результати для двоїстої задачі:

- тіньові ціни для претендентів: найбільш цінні – претенденти з групи А (оцінка – 2), збільшення кількості претендентів цієї групи на 1 приведе до збільшення цільової функції на 2, для групи Б – оцінка 1.
- тіньові ціни для вакансій (B19:H19) визначають нормовану вартість вакансії відповідної посади, тобто показують на скільки одиниць збільшиться цільова функція при збільшенні кількості вакансій для відповідної посади на 1.

Звіт „Отчет по устойчивости” (рис. 7) є нормованими вартостями для „нульових” призначень, що показують, на скільки треба підвищити оцінку претендента, щоб він міг розраховувати на призначення, або на скільки зменшиться значення цільової функції, якщо на відповідну посаду з корупційних або інших мотивів буде призначений „невігідний” з точки зору досягнення максимального загального ефекту претендент.

45	Ограничения							
46			Результ.	Теневая	Ограничение	Допустимое	Допустимое	
47	Ячейка	Имя	значение	Цена	Правая часть	Увеличение	Уменьшение	
48	\$B\$19	Зайнято Посада 1	3	5	3	2	3	
49	\$C\$19	Зайнято Посада 2	2	4	2	1	0	
50	\$D\$19	Зайнято Посада 3	1	5	1	1	0	
51	\$E\$19	Зайнято Посада 4	2	5	2	1	0	
52	\$F\$19	Зайнято Посада 5	1	5	1	0	0	
53	\$G\$19	Зайнято Посада 6	1	4	1	4	0	
54	\$H\$19	Зайнято Посада 7	2	5	2	2	2	
55	\$I\$14	Претендент А Призначено	1	2	1	0	0	
56	\$I\$15	Претендент Б Призначено	3	1	3	0	1	
57	\$I\$16	Претендент В Призначено	3	0	3	0	1	
58	\$I\$17	Претендент Г Призначено	0	0	4	1E+30	4	
59	\$I\$18	Претендент Д Призначено	5	0	7	1E+30	2	
60								

Отчет по результатам 1 / Отчет по устойчивости 1 / Отчет по результатам 2 / Отчет по устойчивости

Рис. 7. Звіт «Отчет по устойчивости».

ВИСНОВКИ

1. Наявність в ЄІАС інформаційних баз вакансій та осіб, що шукають роботу, дозволяє за умови введення до складу ЄІАС додаткових процедур розв'язувати задачі оптимального підбору підходящої роботи для групи осіб та оптимального підбору осіб, що відповідають вимогам набору вакансій. В теорії лінійного програмування такі задачі відомі під назвою «задача про призначення», яка є досить розповсюдженим у практиці варіантом транспортної задачі, а саме задачею оптимального розподілу цілочислових ресурсів на базі матричних моделей з отриманням цілочислового результату. В цій задачі ефективно застосовується особлива властивість транспортної моделі: отримання цілочислового плану при початкових даних в цілих числах. Така модель застосовується при розподілі неподільних ресурсів – машин, будівель, контейнерів, транспортних засобів, в тому числі, людей.

2. Введення до складу ЄІАС додаткових процедур розв'язання «задачі про призначення» дозволить підвищити ефективність прийняття рішень спеціалістами служби зайнятості щодо підбору підходящої роботи для осіб, що зареєстровані в ЄІАС, та осіб, що відповідають вимогам вакансій, а також відповідальність спеціалістів служби зайнятості при прийнятті цих рішень в зв'язку з наявністю числової оцінки ефективності прийнятого рішення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кузьмичев А.І. Математичне програмування в Excel: [навч. посіб.] / А.І. Кузьмичев, М.Г. Медведєв. – К.: Вид-во Європ. Ун-ту, 2005. – 320 с.
2. Дубова Н. Інформатизація служби зайнятості України / Н. Дубова // Бюлетень Інституту підготовки кадрів державної служби зайнятості України. — К.: ПК ДСЗУ, 2002. – №1.

Оптимизационный подход к оказанию услуг по трудоустройству

В.З. Табаков

Рассмотрены практические задачи кадрового менеджмента: задача оптимального подбора подходящей работы для группы лиц и задача оптимального подбора лиц, которые отвечают требованиям набора вакансий. Сделана постановка и получено решение этих задач, как задач распределения неделимых ресурсов, известных в теории линейного программирования под названием «задача о назначении», которая является достаточно распространенным на практике вариантом транспортной задачи, а именно задачей оптимального распределения целочисленных ресурсов на базе матричных моделей с получением целочисленного результата.

Сделан вывод о том, что в случае введения в состав единой информационно-аналитической системы службы занятости дополнительных процедур, которые реализуют решение «задачи о назначении», специалистам служб занятости будет предоставлена возможность принимать более обоснованные решения при предоставлении услуг по трудоустройству, а также усилить контроль и ответственность специалистов службы занятости за принятие решений при подборе подходящей работы для претендентов на вакантные рабочие места и подборе лиц, отвечающим требованиям набора вакансий, в связи с получением в результате решения задачи о назначении числовой оценки эффективности принятого решения.

Транспортная задача, трудоустройство, подбор работы, оптимизация.

Optimization approach to providing of services in employment

V.Z. Tabakov

The practical tasks of skilled management are considered in the article: task of optimum selection of suitable work for the group of persons and task of optimum selection of persons which respond to request set of vacancies. Raising is done and the decision of these tasks is got, as tasks of allocation of the indivisible resources, known in the theory of the linear programming under the name an «assignment problem», which is sufficiently the variant of transportation problem widespread in practice, namely by the optimum allocation problem of integer resources on the base of matrix models with the receipt of integer result.

A conclusion is done that in the case of introduction in the complement of the single information analitical system of service of employment of additional procedures which will realize the decision of «assignment problem», to the specialists of services of employment possibility to make more grounded decisions at the grant of services in employment will be given, and also to strengthen the control and responsibility of specialists of service of employment for the decision-making at the selection of suitable work for applicants into vacant working places and selection of persons, to the answering requirements of set of vacancies, in connection with the receipt as a result of decision of task about setting of numerical estimation of efficiency of the accepted decision.

Transportation problem, employment, selection of work, optimization.