

*Л. О. Івченко,*

*кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри туристичного та готельного бізнесу, Національний університет харчових технологій*

*Н. В. Потуда,*

*к. е. н., доцент кафедри туристичного та готельного бізнесу, Національний університет харчових технологій*

## МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ПРОЦЕСІ ВІДБОРУ ЛІНІЙНОГО ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВАМИ СФЕРИ ГОСТИННОСТІ

*L. Ivchenko,*

*candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of department tourism and hotel business National University of Food Technologies*

*N. Pohuda,*

*candidate of economic sciences, associate professor of department tourism and hotel business National University of Food Technologies*

### METHODS OF MATHEMATICAL PROGRAMMING IN THE PROCESS OF SELECTION OF LINEAR PERSONNEL BY HOSPITALITY ENTERPRISES

*Стаття присвячена актуальній проблемі відбору кадрів на підприємствах туризму та сфери гостинності. У роботі обґрунтовується доцільність використання методів математичного програмування у процесі відбору кандидатів на вакантні позиції. Визначено спосіб набору персоналу, який може бути використаний в якості додаткового до інших методів та наведено приклад оптимізації відбору лінійного персоналу.*

*The article is devoted to the actual problem of selection of personnel at tourism enterprises and hospitality areas. The paper substantiates the feasibility of using mathematical programming methods in the process of selection of candidates for vacant positions. The method of recruitment has been determined, which can be used as an addition to other methods and provides an example of optimizing the selection of line personnel.*

*Ключові слова: управління персоналом, туризм, сфера гостинності, методи лінійного програмування, оптимізація.*

*Key words: personnel management, tourism, hospitality, linear programming methods, optimization.*

#### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Динамічність сфери туризму змушує керівників щоденно приймати управлінські рішення, серед яких вагоме місце займають питання управління кадрами. Кваліфікований персонал виступає запорукою успіху компанії. Вимоги до персоналу та його підготовленості регламентуються національними стандартами України і посадовими інструкціями для персоналу, що фіксують функціональні обов'язки і встановлені правила роботи [1].

Але будь який управляючий готелю або іншого туристичного підприємства при роботі з персоналом зіштовхується з масою проблем, які ускладнюються необхідністю здійснення вибору. Зокрема, це відбір лінійного персоналу, розподіл працівників по робочих місцях для виконання потрібного обсягу робіт за умови найменшої трудомісткості, або визначення необхідної кількості працівників для виконання певного завдання протягом певного часу. Це лише невелика частка питань,

які виникають у процесі роботи з персоналом. В сучасних умовах численні методи управління персоналом доповнюються використанням інформаційних систем (HR-systems), які спрощують процес рекрутингу, дозволяють керувати базою даних кандидатів на посади, зберігати всю інформацію про кандидатів, вакансії, результати співбесід, інше.

Істотну роль в обґрунтуванні та прийнятті управлінських рішень щодо організації роботи персоналу можуть відігравати методи лінійного програмування, які не вимагають додаткових фінансових вкладень, як інші програмні продукти, а для користування якими не потрібно спеціального навчання персоналу. Впровадження даних методів виявляється корисним при вирішенні проблем оптимального відбору лінійного персоналу будь-якого засобу розміщення або ресторану. Виходячи з вищевикладеного, зазначимо, що використання методів лінійного програмування у процесі роботи з персоналом є досить актуальним як для майбутнього

менеджера по персоналу, так і управлінця при прийнятті управлінських рішень.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питанням управління персоналу присвячені ряд наукових праць видатних українських економістів, зокрема це праці В.М. Гриньової [2], А.М. Колота [3], Л.І. Михайлової [4], В.С. Васильченка [5] та ін. Роль персоналу та оцінку його ефективності на туристичних підприємствах розглядають такі вчені як Л.П. Дядечко [6], І.П. Трегулова [7], Є.В. Агамирова [8], М.А. Жукова [9], М.І. Кабушкін [10].

Використання методів математичного програмування при роботі з персоналом розглядають такі вчені як В.В. Вітлінський [11], О.Д. Шарапов [11], М.П. Власов [12], А.І. Кузьмичов [13], А.С. Пелих [14] тощо. Дослідження науковців охоплюють широке коло питань з управління персоналом та факторів, що впливають на його ефективність, однак можливість застосування методів лінійного програмування у процесі найму та прийнятті на роботу залишається недослідженим.

Мета дослідження: обґрунтування доцільності практичного використання методів лінійного програмування в роботі з персоналом підприємствами туризму та сфери гостинності.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сучасний ринок програмних продуктів пропонує багато комплексних систем управління персоналом, які покликані не лише спростити вибір, але і допомогти прийняти рішення ефективно. Зокрема, автоматизовані програми обліку та управління персоналом (Human Resource Management System), число яких на даний час обчислюється сотнями, значно підвищують ефективність управлінських рішень та скорочують час на роботу з документами. За деякими даними використання сучасних систем призводить до 60% економії часу на роботу з документацією по персоналу [15]. Впровадження систем управління персоналом відбувається і на державному рівні, зокрема, в Україні було розроблено та реалізовано програму "Управління персоналом на державній службі", за якою навчаються керівники служб управління персоналом обласних державних адміністрацій [16].

Сучасні HR-системи здатні виконувати такі функції, як підтримка штатного розкладу, кадровий, табельний облік, розрахунок заробітної плати і інші. Останнім часом розробниками таких систем значна увага приділяється автоматизації найму, управлінню "талантами" і ефективності персоналу. За допомогою експертних систем зіставляються особистісні, професійні та психофізіологічні якості претендентів на заняття вакансії. Найбільш відомими програмними продуктами по управлінню персоналом, які користуються найбільшим попитом в Україні є: "1С: Підприємство", версія 8", "1С: Підприємство 7.7: конфігурація "Зарплата + кадри для України" та "Відділ кадрів" пакету X-DOOR, "Inteam:

Діловодство", програма "PersonPro 2.0" та "PersonPro 2.0 SQL" [17, с. 81].

Перевагами використання даних автоматизованих програм можна вважати оптимізацію витрат на персонал (однак у більшості випадків призводить до його скорочення), оперативність роботи та підготовки звітів, поєднання різних сфер управління персоналом (наприклад, заробітна плата, облік часу, пільги та навчання), відповідність потребам компанії.

Серед недоліків автоматизованих систем управління персоналом більшість авторів називають досить високу ціну впровадження і підтримки та функціональну надмірність [17, с. 79]. У зв'язку з останніми зауваженнями HR-системи має сенс використовувати тільки для великих підприємств.

Серед підприємств туристичної галузі знайдеться немало таких, що не зможуть дозволити собі витрати, яких потребує закупівля і експлуатація систем управління персоналом. Тому в даній роботі пропонується в якості підтримки рішення під час підбору персоналу туристичного підприємства, ресторану або підприємства розміщення використовувати методи лінійної оптимізації, які не потребують додаткових витрат.

В даний час все більше поширюється використання математичних методів і моделей в задачах управління персоналом. Методи теорії ігор, математичне імітаційне моделювання, експертні методи, функціональне моделювання і інші дозволяють підвищувати ефективність звичних методів управління персоналом [18]. В різних моделях використовується досить великий перелік параметрів, за якими оцінюється персонал під час найму або для оцінки професійної діяльності. Математичне моделювання в управлінні персоналом стає складовою економічної освіти провідних навчальних закладів України [5]. Але більшість практиків, які працюють в підрозділах управління персоналом, відштовхує переваження методів, що пропонуються, досить складною математичною символікою і термінологією.

Необхідність та доцільність використання математичних методів в управлінні персоналом туристичними підприємствами можна пояснити рядом причин:

1) В умовах ринкової економіки кожному туристичному підприємству, як і будь-якому суб'єкту господарської діяльності, треба самостійно приймати рішення, тобто робити вибір, а для цього необхідні розрахунки, оцінки і прогнозування. Теорія і практика управління вже підтвердила істину: чим складніша, масштабніша та дорожча управлінська ситуація, тим вище ціна помилки, тим важче спиратися на досвід і інтуїцію, а тому доцільніше стає застосування математичних методів.

2) Обмеженість матеріальних, фінансових, трудових ресурсів.

Економічна оцінка персоналу, виявлення можливостей зростання його ефективності за допомогою математичних прийомів є одним з факторів, що компенсують обмеженість ресурсів.

3) Створені необхідні і достатні умови для застосування математичних методів, в тому числі забезпечені хороший рівень комп'ютеризації і відповідна кваліфіка-

**Таблиця 1. Вихідні дані для побудови задачі**

Показник	Категорія 1	Категорія 2	Категорія 3	Категорія 4
Знання іноземної мови	не володіє	англійська, початковий рівень	англійська, високий рівень	дві мови
Вік	за 60 або до 25	50-60	40-50	25-40
Досвід	без досвіду	1 рік	2 роки	3 і більше
Коефіцієнт	1	0,9	0,8	0,7

ція кадрів на підприємствах сфери гостинності.

Тому при порівняно невеликих витратах на підвищення кваліфікації для відпрацювання навичок з постановки завдань, освоєння програм, математичних моделей і при високій швидкості обробки інформації досягається значна економія робочого часу як найважливішого ресурсу управління, так і результатів роботи підприємства [19, с. 7].

Але більшість практиків, які працюють в підрозділах управління персоналом, відштовхує переваженість методів, що пропонуються, досить складною математичною символікою і термінологією.

Тому нами пропонується використання саме методів лінійного програмування у процесі роботи з персоналом на туристичних підприємствах та підприємствах сфери гостинності.

Нагадаємо загальний вигляд моделі — задачі про призначення:

$$F = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, j = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = 1, i = 1, \dots, m$$

$$x_{ij} \geq 0, i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, m.$$

де  $F$  — цільова функція (мінімізація витрат на оплату персоналу);

$x_{ij}$  — бінарні змінні ( $x_{ij} = 1$  — призначення,  $x_{ij} = 0$  — призначення не відбулось);

$c_{ij}$  — коефіцієнти, що характеризують ефективність призначення на посаду;

Необхідна система обмежень, що відображає умови:

а) кожна робота (посада) повинна бути виконана одним працівником;

б) кожен працівник може бути притягнутий до однієї роботи (посади);

в) виконуються умови невід'ємності змінних.

Претенденти	Покоївка	Покоївка	Покоївка	Прибиральниця	Фіктивні вакансії		
	Мова						
1	1	1	1	1	1	1	1
2	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
4	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
5	1	1	1	1	1	1	1
6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

**Рис. 1. Матриця коефіцієнтів у відповідності до знання претендентами іноземної мови**

Таким чином, пропонується спосіб набору персоналу, який може бути використаний в якості додаткового до інших методів, і що має певні переваги в порівнянні з ними:

— у зв'язку з тим, що цей спосіб припускає математичну обробку початкових даних претендентів, виключається неоднозначність інтерпретації отриманого результату;

— цільова функція вирішуваної оптимізаційної задачі формулюється як пошук мінімуму фонду заробітної плати, що дозволяє підприємству економити на оплаті праці;

— отримання рекомендованого рішення відбувається за допомогою функцій Microsoft Excel, шаблон пошуку рішення зберігається в електронному вигляді, легко використовується і може бути змінений у відповідності з поставленим завданням;

— запропонований спосіб не виключає, а доповнює будь-які інші, якими зазвичай користуються на підприємствах підрозділу по управлінню персоналом.

В якості прикладу розглянемо використання задачі про призначення як способу підтримки рішення в процесі набору лінійного персоналу готелю.

Набір лінійного персоналу — не таке вже рідкісне явище в готелях, наповнюваність яких схильна до сезонних коливань. У зв'язку з цим пропонується розглянути задачу про призначення на прикладі відбору претендентів на вакантні місця покоївок в готелі. Покажемо задачу про відбір на 4 вакантних посади (3 — покоївок і 1 — прибиральниці) серед 7 претендентів. З тих вимог, що пред'являються до лінійного готельного персоналу, для складання завдання пошуку оптимального рішення при наборі персоналу готелю виберемо основні:

1) Фізична витривалість.  
У зв'язку з цією вимогою — обмеження за віком. Багато готелів неохоче беруть на роботу занадто юних покоївок (до 25 років) і людей пенсійного віку (після 60).  
2) Досвід роботи.  
Часто досвід роботи в інших готелях є негативним моментом, оскільки співробітник повинен слідувати вимогам саме цього підприємства, але в даному випадку наявність досвіду пропонується вважати перевагою.  
3) Рівень знання іноземної мови.

За нормами покоївки готелю категорії 4\* і 5\* повинні володіти хоча б однією іноземною мовою.

В роботі пропонується за результатами співбесіди із претендентами кожному з вимог класифікувати за чотирма категоріями з відповідними коефіцієнтами. У зв'язку з тим, що передбачається мінімізація цільової функції, найвищій категорії (найкращий показник) присвоюється найменший коефіцієнт (табл. 1).

Відповідно до співбесіди (резюме) складаються мат-

Результат оптимального розподілу за вакансіями	Претенденти на вакансії	Покоївка	Покоївка	Покоївка	Прибиральниця	Фіктивні вакансії					
1			0	0	0	0	0	0	0	1	= 1
2		0	0		0	0	0	0	0	1	= 1
3		0	0	0	0	0	1	0	0	1	= 1
4		0	0	0	0	1	0	0	0	1	= 1
5		0	0	0		0	0	0	0	1	= 1
6		0	0	0	0	0	0	1	0	1	= 1
7		0		0	0	0	0	0	0	1	= 1
		1	1	1	1	1	1	1	1		
	=	=	=	=	=	=	=	=	=		
		1	1	1	1	1	1	1	1		

Рис. 2. Розподіл вакансій серед претендентів

риці коефіцієнтів за кожним показником (в даному випадку — три матриці). Якщо кількість вакантних посад менше кількості претендентів в матриці додаються "фіктивні" посади, таким чином матриця стає квадратною. На рис. 1 показано матрицю коефіцієнтів, що відповідають рівню знання іноземної мови кожного з претендентів. Аналогічні матриці будуються й за іншими показниками.

Цільова функція визначається як додаток матриці ставок, всіх матриць коефіцієнтів за вибраними показниками і матриці, де показується отриманий в результаті пошуку рішення розподіл вакансій за претендентами. Для пошуку оптимального рішення використовується надбудова "Пошук рішення" в MS Excel. Результат виглядає так, як показано на рис. 2.

У відповідності до отриманого рішення, вакантні посади пропонуються претендентам: першому, другому, п'ятому і сьомому ("1" в відповідних клітинках). А саме, посади покоївок пропонуються першому, другому і сьомому претендентам, а посада прибиральниці — п'ятому. Вакансії інших потрапили в поле фіктивних. Якщо всім претендентам на певну посаду пропонується однакова ставка, мінімізації витрат на заробітну плату не відбувається. В цьому випадку оптимальним слід вважати відбір найкращих претендентів за всіма показниками одночасно.

У разі обговорення майбутньої заробітної плати з претендентами під час попередньої співбесіди працевлаштування може запропонувати різним претендентам різні ставки, залежно від їх резюме або від категорії номерів, які їм належить обслуговувати. У такій ситуації може бути знайдено оптимальний розподіл претендентів за посадами, що забезпечує мінімізацію витрат на оплату праці. Відповідні зміни вносяться в матрицю вихідних даних. Метод може бути використано під час відбору лінійного персоналу на будь-які інші посади, наприклад, офіціантів, чергових адміністраторів, фахівців служби безпеки, тощо.

### ВИСНОВКИ

У процесі управління персоналом готелю задачі відбору кадрів або призначення працівників нижчої ланки на різні види робіт виникають досить часто. Використання методів лінійного програмування дозволяє адаптувати стандартну оптимізаційну задачу про призначен-

ня до конкретної проблеми відбору найбільш кваліфікованого персоналу готелю або ресторану водночас з мінімізацією витрат на оплату праці. В якості методу підтримки рішень цей спосіб може бути використано паралельно з іншими, не потребує додаткових матеріальних витрат і спеціальних навичок.

### Література:

1. ДСТУ 4269:2003. Класифікація готелів. — Режим доступу: [http://www.tic.in.ua/?page\\_id=4417&lang=uk](http://www.tic.in.ua/?page_id=4417&lang=uk)
2. Гриньова В.М. Формування мотиваційної стратегії управління персоналом підприємства: монографія / Гриньова В.М., Грузіна І.А. — Х.: ХНЕУ, 2012. — 298 с.
3. Колот А.М. Мотивація персоналу: підручник / А.М. Колот, С.О. Цимбалюк; Держ. вищ. навч. закл. "Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана". — К.: КНЕУ, 2011. — 397 с.
4. Михайлова Л.І. Управління персоналом: навчальний посібник / Л.І. Михайлова. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 248 с.
5. Васильченко В. С. Управління трудовим потенціалом / В.С. Васильченко, А.М. Гриненко, О.А. Грішнова, Л.П. Керб. — К.: КНЕУ, 2005. — 403 с.
6. Дядечко Л.П. Економіка туристичного бізнесу / Л.П. Дядечко. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 224 с.
7. Трегулова І.П. Система управління персоналом підприємств і організацій туристичного бізнесу / Трегулова І.П. // Торгівля і ринок України: темат.зб.наук.пр. — Донецьк: ДонДУЕТ. — 2005. — Вип.20. — С. 128-133.
8. Агамирова Є.В. Управління персоналом у туризмі й готельно-ресторанному бізнесі / Є.В. Агамирова. — М.: Дашков і К, 2006. — 368 с.
9. Жукова М.А. Менеджмент у туристському бізнесі / М.А. Жукова. — М.: КНОРУС, 2006. — 192 с.
10. Кабушкін М.І. Менеджмент туризму: підручник / Н.І. Кабушкін. — Мн.: Нове знання, 2002. — 409 с.
11. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / За ред. В.В. Вітлінського // В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний, О.Д. Шарапов та ін. — К.: КНЕУ, 2008. — 536 с.
12. Власов М.П. Моделирование экономических процессов / М.П. Власов, П.Д. Шимко. — Ростов н/Д: — "Феникс", 2005. — 409 с.

13. Кузьмичов А.І. Лінійні задачі математичного програмування в MS Excel: навчальний посібник / А.І. Кузьмичов та ін. — К.: Вид-во АМУ, 2006. — С. 189.

14. Пелих А.С. Экономико-математические методы и модели в управлении производством / А.С. Пелих, Л.Л. Терехов, Л.А. Терехова // Ростов н/Д: — "Феникс", 2005. — 248 с.

15. Птіцина Л.А. Використання автоматизованих систем управління персоналом на промислових підприємствах України з метою підвищення ефективності управлінських рішень / Л.А. Птіцина. // Вісник Запорізького національного університету. — 2014. — Випуск 4 (24). — С. 176—181.

16. Центр адаптації державної служби до стандартів Європейського Союзу. — Режим доступу: <http://www.center.gov.ua>

17. Головань Д.В. Застосування сучасних автоматизованих систем управління персоналом на підприємстві / Д.В. Головань // Економіка та управління машинобудівної галузі, проблеми теорії та практики. — 2013. — № 1(21). — С. 77—85.

18. Азарнова В. Повышение эффективности методов управления развитием персонала на основе нейросетевых моделей и нечетких экспертных технологий / В. Азарнова, В.В. Степин, И.Н. Щепина. — Вестник ВГУ, Серия: экономика и управление, 2014, №3. — С. 121—130

19. Николаева И.Г. Математические методы управления персоналом: учебное пособие / И.Г. Николаева, Г.Л. Хазан. — Екатеринбург, Ч.1, 2004.- 21 с.

## References:

1. DSTU 4269:2003(2004), "Klasyfikatsiia hoteliv", available at: [http://www.tic.in.ua/?page\\_id=4417&lang=uk](http://www.tic.in.ua/?page_id=4417&lang=uk)

2. Hryn'ova, V.M. and Hruzina, I.A. (2012), Formuvannia motyvatsijnoi stratehii upravlinnia personalom pidpriemstva [Formation of motivational strategy of personnel management of the enterprise], KhNEU, Kharkiv, Ukraine.

3. Kolot, A.M. and Tsymbaliuk, A.M. (2011), Motyvatsiia personalu [Motivation of staff], Derzh. vysch. navch. zakl. "Kyiv. nats. ekon. un-t im. Vadyma Het'mana", Kyiv, Ukraine.

4. Mykhajlova, L.I. (2007), Upravlinnia personalom [Personnel management], Tsentр uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine.

5. Vasylychenko, V. S. Hrynenko, A. M. Hryshnova, O. A. and Kerb, L. P. (2005), Upravlinnia trudovym potentsialom [Management of labor potential], KNEU, Kyiv, Ukraine.

6. Diadachko, L.P.(2007), Ekonomika turystychnoho biznesu [Economy of tourism business], Tsentр uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine.

7. Trehulova, I. P. (2005), "Personnel management system for enterprises and tourism business organizations", Torhivlia i ryнок Ukrainy: temat.zb.nauk.pr, vol. 20, pp. 128—133.

8. Ahamyrova, Ye.V. (2006), Upravlinnia personalom u turyzmi j hotel'no-restorannomu biznesi [Personnel management in tourism and hotel and restaurant business], Dashkov i K, Moskva, Rosiia.

9. Zhukova, M.A.(2006), Menedzhment u turysts'komu biznesi [Management in tourism business], KNORUS, Moskva, Rosiia.

10. Kabushkyn, M.I. (2002), Menedzhment turyzmu [Management of tourism], Nove znannia, Mins'k, Bilorusiia.

11. Vitlins'kyj, V.V. Nakonechnyj, S.I. and Sharapov, O.D. (2008), Ekonomiko-matematychni modeliuvannia [Economic-mathematical modeling], KNEU, Kyiv, Ukraine.

12. Vlasov, M.P. and Shymko, P.D. (2005), Modelyrovanye ekonomycheskykh protsessov [Modeling of economic processes], Fenyks, Rostov n/D, Rosiia.

13. Kuz'mychoy, A.I. (2006), Linijni zadachi matematychnoho prohramuvannia v MS Excel [Linear mathematical programming tasks in MS Excel], Vyd-vo AMU, Kyiv, Ukraine.

14. Pelykh, A.S. Terekhov, L.L. and Terekhova, L.A. (2005), Ekonomyko-matematycheskye metody y modely v upravlenyy proyzvodstvom [Economic and mathematical methods and models in production management], Fenyks, Rostov n/D, Rosiia.

15. Ptitsyna, L.A. (2014), "Use of automated personnel management systems at industrial enterprises of Ukraine in order to increase the efficiency of managerial decisions", Visnyk Zaporiz'koho natsional'noho universytetu, vol. 4(24), pp. 176—181.

16. Center for Adaptation of the Civil Service to the Standards of the European Union, available at: <http://www.center.gov.ua>

17. Holovan', D.V. (2013), "Application of modern automated personnel management systems at the enterprise", Ekonomika ta upravlinnia mashynobudivnoi haluzi, problemy teorii ta praktyky, vol. 1(21), pp. 77—85.

18. Azarnova, V. Stepyu, V. and Schepyna, Y. (2014), "Improving the effectiveness of personnel development management methods based on neural network models and fuzzy expert technologies", Vestnyk VHU, Seryia: ekonomyka y upravlenye, vol. 3, pp. 121—130.

19. Nykolaeva, Y.H. and Khazan, H.L. (2004), Matematycheskye metody upravleniya personalom [Mathematical methods of personnel management], Khazan, Ekaterynburh, Rosiia.