

УДК 51-7

Слободяник Г. –ст.гр. М-208

*Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету
імені Івана Пулюя*

ВИКОРИСТАННЯ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

Науковий керівник: к.пед.н. Фігурська Л.В.

Slobodyanyk H.

Technical College Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

USE OF LINEAR ALGEBRA FOR STUDYING ECONOMIC PROBLEMS

Supervisor: Fihurska L.V.

Ключові слова: матриця, витрати сировини.

Keywords: matrix, raw material costs.

Історично першим питанням лінійної алгебри було знаходження розв'язків лінійних рівнянь. Побудова систем таких рівнянь потребувала такого інструмента, як матриця. В наш час лінійна алгебра - це незмінний компонент економіки для різних розрахунків на підприємствах. Зокрема, для знаходження загальної кількості продукції, загальної потреби в матеріалах, обчисленні сукупного валового прибутку, розв'язуванні задач балансового аналізу тощо.

Приклад 1. Підприємство випускає продукцію двох видів, використовуючи при цьому сировину трьох типів. Витрати сировини на виробництво продукції задаються матрицею:

$$S = (S_{ij}) = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, \text{ де } S_{ij} - \text{кількість одиниць сировини } i - \text{того типу, що}$$

використовується на виготовлення одиниці продукції j –того виду. План щоденного випуску продукції передбачає 90 одиниць продукції першого виду і 120 одиниць продукції другого виду. Вартість одиниці кожного типу сировини відповідно дорівнює 8, 5 і 10 гр. од. Визначити загальні витрати сировини V , необхідної для щоденного випуску продукції, а також загальну вартість C цієї сировини.

Розв'язання. Запишемо план випуску продукції у вигляді матриці $P = \begin{pmatrix} 90 \\ 120 \end{pmatrix}$.

Тоді загальні витрати сировини планового випуску продукції можна знайти як добуток матриці S і P , тобто:

$$V = SP = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 90 \\ 120 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 90 + 4 \cdot 120 \\ 3 \cdot 90 + 1 \cdot 120 \\ 2 \cdot 90 + 3 \cdot 120 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 930 \\ 390 \\ 540 \end{pmatrix}.$$

Отже, для щоденного випуску продукції використовується 930, 390 і 540 одиниць сировини першого, другого та третього типів відповідно.

Знайдемо вартість одиниці кожного типу сировини матрицею $Q = \begin{pmatrix} 8 & 5 & 10 \end{pmatrix}$.
 Тоді загальна вартість сировини:

$$C = QV = \begin{pmatrix} 8 & 5 & 10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 930 \\ 390 \\ 540 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 \cdot 930 & 5 \cdot 390 & 10 \cdot 540 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14700 \end{pmatrix}.$$

Зауважимо, що застосування матриць в цій задачі привело до унаочнення, спрощення і компактності обчислень.

Приклад 2. Деякі фірми - постачальники виготовляють та реалізують товар двох видів: 1, 2. Фірмам 1, 2, 3 реалізовано потижнево у лютому деяку кількість товару, яку наведено у таблиці. Знайти кількість товару видів 1, 2 реалізованого фірмам 1, 2, 3 відповідно за лютий місяць.

Тиждень	Вид товару	Кількість товару реалізованого фірмами		
Перший	1	3	7	2
	2	5	8	4
Другий Четвертий	1	4	9	3
	2	6	8	5

Складемо матрицю реалізації товару за перший тиждень лютого: $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 2 \\ 5 & 8 & 4 \end{pmatrix}$.

Реалізація товару за другий, третій, четвертий тиждень лютого фірмами подано матрицею $B = \begin{pmatrix} 4 & 9 & 3 \\ 6 & 8 & 5 \end{pmatrix}$. Кількість товару видів 1, 2 реалізованих фірмам 1, 2, 3 відповідно за лютий місяць буде дорівнювати $A + 3B$.

$$\text{Отже } A + 3B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 2 \\ 5 & 8 & 4 \end{pmatrix} + 3 \begin{pmatrix} 4 & 9 & 3 \\ 6 & 8 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 2 \\ 5 & 8 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 12 & 27 & 9 \\ 18 & 24 & 15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 15 & 34 & 11 \\ 23 & 32 & 19 \end{pmatrix}.$$

Таким чином, фірма – постачальник реалізувала за лютий місяць:

фірмі 1 – товару першого виду – 15 одиниць; другого виду – 23 одиниці;

фірмі 2 - товару першого виду – 34 одиниці; другого виду – 32 одиниці;

фірмі 3 - товару першого виду – 11 одиниць; другого виду – 19 одиниць.

Всього реалізовано за лютий товару: першого виду – 60 одиниць ($15+34+11=60$); другого виду – 74 одиниці ($23+32+19$).

Варто зауважити, що для застосування математичних методів у економіці необхідно вміння перекласти змістовну постановку економічної задачі на математичну мову; використовуючи математичні методи отримати її розв'язок і дати йому економічну інтерпретацію.

Використані джерела

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В.В.Булдигін, І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Н.Р.Коновалова, Л.Б.Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна.— К.: ТВіМС, 2011.— 224с.
2. Тевяшев А. Д. Литвин О. Г. Вища математика. Загальний курс: Збірник задач та вправ. 2-е вид. доп. і доопр.- Х.: Рубікон, 1999.— 320 с.