

## **Solving Production Issues with the Help of Matrix**

**Gulomova Mukhabbat Mahmudovna<sup>1</sup>**

**Mukhammadiev Jakhongir Matlubovich<sup>2</sup>**

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada matritsa yordamida iqtisodiyotdagi ayrim amaliy masalalarini yechish muammolari qaralgan

**Kalit so'zlar:** Mahsulot, tarmoq, texnika, texnologik koeffitsientlari iste'mol koeffitsientlari, ehtyoj



<sup>1</sup>Karshi Institute of Engineering and Economics, Department of Higher Mathematics Senior Lecturer

<sup>2</sup>Karshi Institute of Engineering and Economics lecturer of the department of "Higher Mathematics"

**Kirish.** Ma'lumki, iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirishda uning iqtisodiyotini maqsadga muvofiq rejalashtirishda matematik usullarni qo'llanilishi yaxshi natija beradi. Insoniyat tarixidan turli xo'jalik masalalarni yechishda matematika azaldan qo'llanilib kelingan. Iqtisodiyotga oid tadqiqotlarda matematik usullarni qo'llab, iqtisodiy jarayonlarning qonuniyatlarini o'rganish muhim nazariy va amaliy natijalarga erishish imkoniyatini beradi.

Matritsa tushunchasini o'tganda iqtisodiyot sohasiga doir matematik modellar tuzish va ularni taxlil qilish talablarni bo'lajak mutaxassislikni egallashlariga yordam beradi.

**Mavzuga oid adabiyotlar sharhi.** A.I. Karasayevning Iqtisodiyot oliygohlari uchun "Iqtisodchilar uchun oiliy matematika" nomli kitobida sanoat va qishloq xo'jaligi ba'zi masalalarini yechish uchun matritsalar nazariyasidan foydalanilgan. M. Adxamov va T.Otaboyevlarning "Planlashtirishda matematik metodlarni qo'llanishi" kitobida aynan matritsa tushunchasini o'tganda iqtisodiyot sohasiga doir matematik modellar tuzish va ularni tahlil qilish masalalari ko'rib chiqilgan.

**Tadqiqot metodlari.** O'rganilayotgan iqtisodiy jarayonning asosiy xossalarini matematik munosabatlar yordamida tavsiflash tegishli iqtisodiy jarayonning matematik modelini tuzishdan iborat. Mazkur maqolada matematik modellar yordamida aholini iqtisodiy tarmoqlar talabi va xarajatlarini hisoblashda iqtisodiy jarayonning matematik modelini tuzish masalasi qaraladi. Modelni algoritmlashda matritsalar nazariyasi qo'llaniladi.

**Tahlil natijalari.** Matritsalar yordamida ba'zi iqtisodiy bog'liqliklarni ifodalash mumkin.

Masalan, iqtisodiyotning ba'zi tarmoqlari bo'yicha resurslarning taqsimotini jadvalda ifodalaymiz.

Resurslar	Iqtisodiyotning tarmoqlari	
	Qishloq xo'jaligi	Suv xo'jaligi
Suv	6,2	8,3
Mehnat	4,5	4,2
Elektroenergiya	4,8	6,1

Ushbu jadvalni resurslar taqsimotining ixcham matritsasi ko'rinishida ifodalash mumkin:

$$A = \begin{pmatrix} 6,2 & 8,3 \\ 4,5 & 4,2 \\ 4,8 & 6,1 \end{pmatrix}$$

jadvalga ko'ra,  $a_{11} = 6,2$  – matritsa elementi – qishloq xo'jaligiga qancha suv resursi,

$a_{22} = 4,2$  – element esa – suv xo'jaligiga qancha mehnat resursi sarflanishini ko'rsatadi.

Faraz qilaylik moddiy ishlab chiqarish n ta tarmoqlariga bo'linadi; vaqt birligida (masalan, bir kun, bir oy, bir yilda) asl holida reja asosida ishlab chiqarilgan mahsulot mahsulot hajmi ifodasini

$$K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$$

lar orqali belgilaymiz. Har bir tarmoq ishlab chiqarilgan mahsulot qisman boshqa tarmoqlarni ehtyoji uchun mo'ljallanadi, qisman ushbu tarmoq ichida qayta ishlanadi.

$k_{ij} (i, j = 1, 2, \dots, n)$  orqali  $j$ -tarmoqqa ishlab chiqarish ehtiyojlari uchun sarf bo'lgan  $i$ -tarmoqdagi mahsulot miqdori  $K_j$  bilan esa shu tarmoqni o'zida iste'mol qilinadigan mahsulot miqdorini belgilaymiz ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) Ma'lumki,  $i$ -tarmoqning ma'lum bir qismi ishlab chiqarishda iste'mol qilinadi. Bu mahsulotning bir qismi esa, joriy ishlab chiqarish maqsadlari bilan bog'liq bo'lmagan ehtiyojlarga ishlatiladi, masalan, iste'molchilar uchun, eksport, kapital mablag'lar zahiralarini ko'paytirish. 1-tarmoning joriy ishlab chiqarish uchun mo'ljallanmagan mahsuloti  $i$ -tarmoqning yakuniy mahsuloti deyiladi, uni biz  $K_i$  orqali belgilaymiz. Har bir tarmoqni mahsulotining tarmoqlanishini tarmoqlararo bog'lanish jadvali deb ataladigan jadval orqali ifodalash mumkin.

Moddiy ishlab chiqarish tarmoqlari	Mahsulot hajmi	Tarmoqlardagi tarmoqlararo oqimlar				Yakuniy mahsulot
		1	2	...	3	
1.	$k_1$	$k_{11}$	$k_{12}$	...	$k_{1n}$	$k_1$
2.	$k_2$	$k_{21}$	$k_{22}$	...	$k_{2n}$	$k_2$
M	...	...	...	...	...	...
n	$k_n$	$k_{n1}$	$k_{n2}$	...	$k_{nm}$	$k_n$

Tarmoqlararo bog'lanish jadvalida faqatgina alohida satrlar elementlarini yig'indisini hisoblash mumkin. Ustunlar elementlari yig'indisini hisoblash mumkin emas, chunki ular boshqa-boshqa tarmoqlar mahsulotiga tegishli bo'lib, har xil o'lcham birliklarida ifodalanadi.

Qo'yidagi  $n$  ta tenglamalar sistemasini yozamiz.

$$\begin{cases} k_1 = k_{11} + k_{12} + \dots + k_{1n} + k_1, \\ k_2 = k_{21} + k_{22} + \dots + k_{2n} + k_2, \\ \dots \\ k_n = k_{n1} + k_{n2} + \dots + k_{nn} + k_n \end{cases} \quad (9)$$

Bu tenglamalar ishlab chiqarishning balans tenglamalari deb yuritiladi; ular ushbu tarmoq mahsulot hajmi, ushbu tarmoq mahsulotlari oqimini boshqa tarmoqlarga qo'yilishi, ushbu tarmoqni iste'mol mahsuloti va ushbu tarmoqning yakuniy mahsulotlari yig'indisiga teng ekanligini ko'rsatadi.

Mavjud texnika darajasida ma'lum miqdordagi mahsulotni ishlab chiqarish xilma-xil mehnat qurollarini sarf etishni talab qiladi. Agar  $i$ -tarmoqning  $K_i$  birlik mahsulotini ishlab chiqarish uchun  $i$ -tarmoqdan  $K_{ij}$  birlik mahsuloti ishlab chiqarish uchun

$$a_{ij} = \frac{k_{ij}}{K_j} \quad (ijj = 1, 2, \dots, n)$$

$i$ -tarmoqning birlik mahsuloti sarf etiladi.  $k_{ij}$  – kapitallikka ishlab chiqarishning texnologik koeffitsenti deyiladi; u  $i$ -tarmoqda mahsulotni ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan  $i$ -tarmoqdagi

bir birlik mahsulot miqdorini aniqlaydi.

Texnologik koeffitsentlar qo'yidagi n-tartibli kvadrat matritsani tashkil qiladi.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (11)$$

A matritsa texnik ishlab chiqarish matritsasi deyilib, u reja davridagi mahsulotni ishlab chiqarishni texnik shartlarini belgilaydi.

Bizga reja davridagi texnik ishlab chiqarish matritsasi (11) ko'rinishida berilgan bo'lsin. U holda (10) dan

$$k_{ij} = a_{ij}K_j \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (12)$$

Demak, (9) balans tenglamalarini qo'yidagicha yozish mumkin:

$$\text{Bu yerda } K - AK = k. \quad (13)$$

$$K = \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \\ M \\ K_n \end{pmatrix}, \quad k = \begin{pmatrix} k_1 \\ k_2 \\ M \\ k_n \end{pmatrix}$$

(13) tenglikdan  $(E-A)K=k$  bo'ladi. Buni har ikkala tomonini  $(E-A)^{-1}$  k ga ko'paytirib

$$K = (E-A)^{-1}k \quad (14)$$

ni topamiz.

$(E-A)^{-1}$  matritsa elementlari hamma tarmoqlarning yakuniy mahsulotlari va har bir tarmoq mahsuloti orasidagi miqdoriy munosabatni aniqlaydi.

$$\text{Hamma vaqt } A_{ip} = \frac{\Delta K_1}{\Delta K_1} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

P-tarmoq mahsuloti uchun o'rinlidir. Biz  $(E-A)^{-1}$  matritsani bilgan holda yakuniy mahsulotning ma'lum variantlariga mos bo'lgan har xil moddiy ishlab chiqarish rejalarini variantlarini aniqlashimiz mumkin.

**Misol.** Ishlab chiqarish 3 tarmoqqa bo'lingan va qo'yidagi ishlab chiqarish matritsasi berilgan

$$A = \begin{pmatrix} 0,30,10,0 \\ 0,20,30,2 \\ 0,10,00,3 \end{pmatrix}$$

Rejani ishlab chiqarishni dastlabki bosqichda yakuniy mahsulotga bo'lgan talabni ikki variantini qabul qilinadi:

$$1\text{-variant: } K_1^{(1)}=100000, K_2^{(1)}=300000, K_3^{(1)}=200000;$$

$$2\text{-variant: } K_1^{(2)}=200000, K_2^{(2)}=300000, K_3^{(2)}=100000;$$

Ishlab chiqarish rejasini mos variantlarini toping.

**Yechish.** Sodda hisoblashlardan keyin umumiy iste'mol koeffitsentlari matritsasi qo'yidagicha bo'ladi.

$$(E - A)^{-1} = \begin{pmatrix} 1,49643 & 0,21378 & 0,04751 \\ 0,47506 & 1,49643 & 0,33253 \\ 0,16627 & 0,02375 & 1,11639 \end{pmatrix}$$

1-variant uchun qo'yidagiga ega bo'lamiz:

$$\begin{pmatrix} K_1^{(1)} \\ K_2^{(1)} \\ K_3^{(1)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,49643 & 0,21378 & 0,04751 \\ 0,47506 & 1,49643 & 0,33253 \\ 0,16627 & 0,02375 & 1,11639 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 100000 \\ 300000 \\ 200000 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 223279 \\ 562941 \\ 247030 \end{pmatrix}$$

bu yerdan

$$K_1^{(2)} = 223279, K_2^{(1)} = 562941, K_3^{(1)} = 247030 \text{ bo'ladi.}$$

2-variant uchun qo'yidagilarni topamiz:

$$\begin{pmatrix} K_1^{(2)} \\ K_2^{(2)} \\ K_3^{(2)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,49643 & 0,21378 & 0,04751 \\ 0,47506 & 1,49643 & 0,33253 \\ 0,16627 & 0,02375 & 1,11639 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 200000 \\ 300000 \\ 100000 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 368171 \\ 57194 \\ 152018 \end{pmatrix}$$

bundan

$$K_1^{(2)} = 368171, K_2^{(2)} = 57194, K_3^{(2)} = 152018 \quad (12)$$

formulaga asosan, tarmoqlararo oqimlar o'lchamini va ikkala variantini ham topish mumkin.

#### ADABIYOTLAR

1. Карасаев А.И. и др. "Курс высшей математики для экономических вузов" 1 и 2 тома, М, 1982 г.
2. Adxamov M., Otaboyev T. "Planlashtirishda matematik metodlarni qo'llanish" T. "O'qituvchi", 1982 y.
3. Терехов Л.Л. "Экономико-математические методы" М. "Статистика" 1968 г.