CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASINING IQTISODGA TADBIQI

Shukurov Ikrom Abdurashitovich *Samarqand iqtisodiyot va servis instituti "Oliy matematika" kafedrasi o'qituvchisi*

Amonov Ismoil Baxtiyorovich *Samarqand iqtisodiyot va servis instituti "Ikkinchi va kechki ta'lim" bo'limi Mexmonxona xo'jaligini tashkil etish va boshqarish ta'lim yo'nalishi MXT-K-323-guruh talabasi*

Annotatsiya: Ushbu maqolada chiziqli tenglamalar sistemasining iqtisodiy talqini yordamida iqtisodiyotni boshqarishda tejamkorlik hamda muammoli masalalarni yechish, qo'llash va iqtisodiy jarayonlarni chuqur tahlil qilish haqida so'z yuritilgan.

Abstract: This article talks about economy management and solving problematic issues, application and in-depth analysis of economic processes using the economic interpretation of the system of linear equations.

Kalit so'zlar: tenglama, yechim, sistema, iqtisodiy muammo, matritsa, chiziqli tenglamalar sistemasi.

Key words: equation, solution, system, economic problem, matrix, system of linear equations.

Matrisalarda "bo'lish" amali teskari matrisa tushunchasi yodamida tushuntiriladi.

Bu tushunchaning kiritilishiga sabablardan biri matrisaviy shaklagi chiziqli tenglamalar sistemasini yechimlarini topishni aniqlashda teskari matrisa usulini qollash mumkinligidir.

Masalan, to'r noma'lumli chiziqli tenglamalar sistemasini qaraylik:

$$3x_1 + 8x_2 + x_3 + 2x_4 = 96$$

$$20x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 0.5x_4 = 69$$

$$11x_1 + 3x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 75$$

$$x_1 + 12x_2 + x_3 + 8x_4 = 134$$

Ushbu tenglamalarni matritsaviy shaklida quyidagicha ifodalash mumkin:

• x_1, x_2, x_3 va x_4 to'rt noma'lum o'zgarmaydigan koeffitsientlari 4 × 4 o'lchamli **A** matrisani aniqlaydi

• to'rt noma'lum o'zgaruvchilarning o'zlari esa 4 × 1 o'lchovli *x* vectorni aniqlaydi

• tenglamaning o'ng tomondagi o'zgarmas sonlar 4 × 1 o'lchovli ***b*** vectorni aniqlaydi.

Sitemani quyidagicha yoza olamiz

$$Ax = \begin{bmatrix} 3 & 8 & 1 & 2 \\ 20 & -2 & 4 & 0.5 \\ 11 & 3 & 3 & -5 \\ 1 & 12 & 1 & 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 96 \\ 69 \\ 75 \\ 134 \end{bmatrix} = b$$

Bu yozuvni to'g'riligini ***Ax*** matrisalar ko'paytirish qoidasidan foydalanib soda tekshirib ko'rish mumkin. ***A*** vektorning satr elementlari ***x*** vektorning ustun bo'yicha mos elementlariga ko'paytirilib, qo'shiladi. Agar siz ***Ax*** ko'paytma matrisa barcha elementlarini hisoblab, ***b*** matrisa mos elementlariga tenglashtirsangiz, u holda birgalikdagi chiziqli tenglamalar sistemasini hosil qilasiz.

Masalan, ***A*** matrisa birinchi satr elementlarini ***x*** vectorning mos elementlariga ko'paytirib, ***Ax*** ko'paytmaning birinchi elementini beradi

$$3x_1 + 8x_2 + x_3 + 2x_4.$$

Uni ***b*** mvektorning birinchi elementiga 96 ga tenglab, birinchi tenglamani hosil qilamiz.

Bu tenglamalar sistemasini biror standart usullar yordamida yechish mumkin, lekin matrisaviy usulning afzalliklari mavjud bo'lib, ular bilaan keingi bo'limlarda tanishamiz.

Umumiy hol uchun ham matrisaviy usulni qollash mumkin.

n ta $x_1, x_2, \ldots, x_n$ noma'lumli n chiziqli tenglamalar sistemasi berilgan bo'lsin. $b_1, b_2, b_3, \ldots, b_n$ ozod hadlar.

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ \vdots \qquad \vdots \qquad\qquad \vdots \quad &\quad \vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \cdots + a_{nn}x_n &= b_n \end{aligned}$$

Bu n noma'lumli n ta chiziqli tenglamalar sistemasini ***Ax = b*** matrisaviy ko'rinishda yozish mumkin, bu yerda ***A*** $n \times n$ o'lchovli koeffisientlar matrisasi

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix},$$

$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$ - noma'lumlar matrisasi, $b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}$ - ozod hadlar matrisasi.

Bu birgalikdagi ***Ax=b*** tenlamalar sistemasini qanday ***x*** no'malumlar uchun yechish mumkin? Agar ***Ax = b*** tenlamada A va b matrisa bo'lamasdan son bo'lganida, u holda bu munosabatdan ***x*** noma'lumni $x = A^{-1} \cdot b$ korinishida soda toppish mumkin bo'lar edi. ***x, A*** va ***b*** matrisalar bo'lganda ham shi manoda yechim topishga harakat qilamiz[1].

n ta noma'lum va m ta tenglamadan iborat chiziqli tenglamalar sistemasi deb quyidagi sistemaga aytiladi.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1j}x_j + \cdots + a_{in}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x + \cdots + a_{2j}x_1 + \cdots + a_{2n}x_n = b_2 \\ - \quad - \quad - \quad - \quad - \quad - \\ a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \cdots + a_{ij}x_j + \cdots + a_{in}x_n = b_i \\ - \quad - \quad - \quad - \quad - \\ a_{m1}x_1 \quad a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mj}x_i + \cdots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}, \qquad (1)$$

bu yerda $a_{ij}, b_i \, (i = \overline{1,m}; j = \overline{1,n})$ - berilgan sonlar bo'lib, a_{ij} – noma'lumlar oldidagi koeffitsientlar, b_i – ozod hadlar deyiladi.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} \; a_{12} \ldots a_{1n} \\ a_{21} \; a_{22} \ldots a_{2n} \\ - \; - \; - \; - \\ a_{m1} \; a_{m2} \ldots a_{mn} \end{pmatrix}, \qquad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}$$

bu yerda A koeffitsientlar (1) yoki sistema matritsasi, B - ozod hadlar matritsasi deyiladi. U holda berilgan tenglamalar sistemasini quyidagi ko'rinishda yoza olamiz: $AX = B$

Ta'rif. *Agarda tenglamalar sistemasi yechimga ega bo'lsa, u birgalikda deyiladi, aks holda birgalikda emas deyiladi.*

Ta'rif. *Birgalikda bo'lgan tenglamalar sistemasi yagona (cheksiz ko'p) yechimga ega bo'lsa, u aniq (noaniq) deyiladi.*

Bizga tenglamalar sistemasidan tashqari, quyidagi

$$\begin{cases} a'_{11}x_1 + a'_{12}x_2 + \ldots + a'_{1n}x_n = b'_1 \\ a'_{21}x_1 + a'_{22}x_2 + \ldots + a'_{2n}x_n = b'_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a'_{m1}x_1 + a'_{m2}x_2 + \ldots + a'_{mn}x_n = b'_m \end{cases}$$

tenglamalar sistemasi ham berilgan bo'lsin.

Ta'rif. *Agar tenglamalar sistemalarining yechimlar to'plami ustma-ust tushsa, u holda ular teng kuchli (ekvivalent) deyiladi[2].*

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mike Rosser. Basic Mathematics for Economists. - London and New York, Taylor & Francis Group, 2003 y

2. Sharaxmetov Sh., Asraqulova D.C, Qurbonov J.J., Iqtisodchilar uchun oliy matematikadan masalalar to'plami. "Iqtisodiyot". -T.: TDIU. 2012.- 246 b.