IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 21 Issue 2 May 2026

MATRITSA VA UNING HAYOTIY MASALALARNI YECHISHDAGI AHAMIYATI

Jangibayev Ilhom Usmonqul o‘g‘li
Guliston davlat universiteti o‘qituvchisi
e-mail: ilhomjangibayev@gmail.com

Boqiyeva Shohsanam Mavlon qizi
Guliston davlat universiteti talabasi
e-mail: shohsanamboqiyeva@gmail.com
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20303509

Annotatsiya: Ushbu maqolada matritsalar algebrasining iqtisodiy va fizik jarayonlarni modellashtirishdagi o‘rni tahlil qilinadi. To‘rtta murakkab masala misolida nazariy yondashuvlar va ularning amaliy yechim algoritmlari ko‘rsatib o‘tilgan.
Kalit so‘zlar: teskari matritsa, to‘la xarajatlar matritsasi, xos chastota, xarakteristik tenglama.

Аннотация: В данной статье анализируется роль алгебры матриц в моделировании экономических и физических процессов. На примере четырёх сложных задач представлены теоретические подходы и соответствующие алгоритмы их практического решения.
Ключевые слова: обратная матрица, матрица полных затрат, собственная частота, характеристическое уравнение.

Abstract: This article analyzes the role of matrix algebra in modeling economic and physical processes. Theoretical approaches and their corresponding practical solution algorithms are demonstrated through four complex problems.
Keywords: inverse matrix, total cost matrix, natural frequency, characteristic equation.

1-masala: IQTISODIYOTDA RESURSLAR BALANSI (V.LEONTYEV MODELI)

Nazariy tahlil: Iqtisodiy tizimning muvozanatli rivojlanishi uchun har bir tarmoq qancha mahsulot ishlab chiqarishi kerakligini aniqlash zarur. V. Leontyev modelining asosi — tarmoqlararo bevosita xarajatlar matritsasi A hisoblanadi. Agar X — yalpi mahsulot, Y — tashqi talab (iste’mol) bo‘lsa, model $X=AX+Y$ ko‘rinishida bo‘ladi. Bu tizimning yechimi **to‘la xarajatlar matritsasi** $(E-A)^{-1}$ orqali topiladi.

Masalaning qo‘yilishi: Uchta tarmoqdan (1-energetika, 2-mashinasozlik, 3-metallurgiya) iborat tizimda xarajatlar matritsasi va tashqi talab vektori berilgan:

$$A = \begin{matrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \\ 0,1 & 0,3 & 0,2 \end{matrix}, \quad Y = \begin{matrix} 100 \\ 200 \\ 150 \end{matrix}$$

Yechimi:

1. Avval texnologik matritsani hisoblaymiz:

$$E - A = \begin{matrix} 0,8 & -0,3 & -0,2 \\ -0,4 & 0,9 & -0,2 \\ -0,1 & -0,3 & 0,8 \end{matrix}$$

2. Ushbu matritsaning teskari matritsasini topamiz:

$$(E-A)^{-1}=\frac{1}{\Delta}\ adj(E-A)$$

Bunda $\Delta = det(E-A) = 0,434.$

3. Yalpi ishlab chiqarish hajmini aniqlaymiz:

$$X=(E-A)^{-1}\ Y\approx \begin{matrix}368\\462\\406\end{matrix}$$

Xulosa: Tizim barqaror ishlashi uchun 1-tarmoq 368, 2-tarmoq 462 va 3-tarmoq 406 birlik mahsulot ishlab chiqarishi shart.

2-MASALA: ELEKTR ZANJIRLARINI TUGUNLI POTENSIALLAR USULIDA HISOBLASH

Nazariy tahlil: Murakkab elektr zanjirlarini hisoblashda Kirxgofning tugunlar uchun qonunidan foydalaniladi. Tugunli potensiallar usuli zanjirning geometriyasini o‘tkazuvchanlik matritsasi *G* ko‘rinishida ifodalaydi. Tenglama: $G\ \Phi = I$, bunda Φ — noma’lum potensiallar, *I* — berilgan toklar.

Masalaning qo‘yilishi: Zanjirning 3 ta mustaqil tuguni uchun o‘tkazuvchanlik matritsasi va toklar vektori berilgan:

$$G=\begin{matrix}5 & -2 & -1\\ -2 & 6 & -3\\ -1 & -3 & 7\end{matrix},\quad I=\begin{matrix}10\\0\\5\end{matrix}$$

Yechimi:

1. Kramer usuli orqali tizimning asosiy determinantini topamiz:

$$\Delta = det(G) = 5(42-9)+2(-14-3)-1(6+6)=119$$

2. $\Delta_1,\Delta_2,\Delta_3$ yordamchi determinantlarni topamiz (birinchi, ikkinchi va uchinchi ustunlarni *I* vektori bilan almashtirib):

$$\phi_1=\frac{\Delta_1}{\Delta}\approx 3,19V;\ \ \phi_2=\frac{\Delta_2}{\Delta}\approx 2,44V;\quad \phi_3=\frac{\Delta_3}{\Delta}\approx 2,22V.$$

Xulosa: Topilgan potensiallar yordamida zanjirning istalgan tarmog‘idagi tok kuchini aniqlash mumkin.

3-MASALA: BOZOR DINAMIKASI VA MARKOV ZANJIRLARI

Nazariy tahlil: Iqtisodiyotda iste’molchilarning tanlovi o‘zgaruvchan jarayondir. Markov zanjiri kelajakdagi holat faqat hozirgi holatga bog‘liq ekanligini anglatadi. *P* — o‘tish ehtimollari matritsasi bo‘lib, uzoq muddatli muvozanat $X = X\ \ P$ shartidan kelib chiqadi.

Masalaning qo‘yilishi: Bozorda ikki raqobatchi firma bor. Mijozlarning oylik o‘tish ehtimolligi matritsasi berilgan:

$$P = \begin{matrix} 0,8 & 0,2 \\ 0,1 & 0,9 \end{matrix}$$

Bozor uzoq muddatda qanday taqsimlanishini aniqlang.

Yechimi:

1. Muvozanat tenglamasini tuzamiz:

$$(x_1, x_2) \begin{matrix} 0,8 & 0,2 \\ 0,1 & 0,9 \end{matrix} = (x_1, x_2)$$

2. Tizimni hosil qilamiz:

$$0,8x_1 + 0,1x_2 = x_1 \qquad -0,2x_1 + 0,1x_2 = 0$$

$$x_1 + x_2 = 1 \qquad x_2 = 1 - x_1$$

3. Yechim:

$$0,1(1-x_1) - 0,2x_1 = 0 \qquad 0,1 = 0,3x_1 \qquad x_1 = \frac{1}{3};\ \ x_2 = \frac{2}{3}.$$

4. **Xulosa:** Reklama va boshqa omillar o‘zgarmasa, bozorning 33.3% qismi birinchi firmada, 66.7% qismi ikkinchi firmada barqarorlashadi.

4-MASALA: MEXANIK TIZIMLARNING XOS CHASTOTALARI (REZONANS TAHLILI)

Nazariy tahlil: Inshootlar (ko‘priklar, binolar) dinamik yuklamalar ostida tebranadi. Tebranish chastotalarini aniqlash uchun dinamik matritsaning xos qiymatlari λ topiladi. Agar tashqi ta’sir chastotasi ushbu xos chastotaga teng bo‘lsa, rezonans va halokat yuz berishi mumkin.

Masalaning qo‘yilishi: Ikkita bog‘langan massa tizimining qattiqlik matritsasi berilgan:

$$K = \begin{matrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{matrix}$$

Tizimning xos chastotalarini toping.

Yechimi:

1. Xarakteristik tenglamani tuzamiz: $det(K - \lambda E) = 0$

$$\begin{vmatrix} 2-\lambda & -1 \\ -1 & 2-\lambda \end{vmatrix} = 0 \qquad (2-\lambda)^2 - 1 = 0.$$

2. Kvadrat tenglamani yechamiz: $\lambda^2 - 4\lambda + 3 = 0$

3. Xos qiymatlar: $\lambda_1 = 1;\ \ \lambda_2 = 3.$

4. Chastotalar: $\omega_1 = \sqrt{1} = 1\ rad/s;\ \ \omega_2 = \sqrt{3} \approx 1,73\ rad/s.$

Xulosa: Inshootni loyihalashda tashqi kuchlarning tebranish chastotasi 1 va 1,73 qiymatlariga yaqin bo‘lmasligini ta’minlash zarur.

UMUMIY XULOSA

Ushbu to‘rtta masala shuni ko‘rsatadiki, matritsalar faqatgina matematik abstraksiya emas. Ular iqtisodiy barqarorlikni hisoblash, energiya tizimlarini loyihalash, bozor raqobatini bashorat

qilish va muhandislik xavfsizligini ta’minlashda eng ishonchli vositadir. Matritsaviy algebrani egallash zamonaviy mutaxassis uchun strategik muhim mahoratdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. **Gilbert Strang.** *Introduction to Linear Algebra.* 5th Edition. Wellesley-Cambridge Press, **2016**.
2. (Ushbu kitob matritsalar algebrasi va ularning muhandislikdagi tadbiqlari bo‘yicha dunyodagi eng nufuzli manbalardan biri hisoblanadi).
3. **Wassily Leontief.** *Input-Output Economics.* 2nd Edition. Oxford University Press, **1986**.
4. (Iqtisodiy balans modelining asoschisi, Nobel mukofoti sovrindori V. Leontyevning ushbu asari iqtisodiy matritsalar nazariyasining poydevoridir).
5. **Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands.** *The Feynman Lectures on Physics, Vol. 1 & 2.* Basic Books, **2011** (Original nashri: 1963–1965).
6. (Fizikadagi tebranishlar va elektr zanjirlarini matritsaviy hisoblash usullarini tushunish uchun eng mukammal darsliklardan biri).
7. **T.X. Jo‘rayev, A. Sadullaev, G‘. Xudoyberganov va boshqalar.** *Oliy matematika.* 1-qism. Toshkent, "O‘qituvchi", **2003**.
8. (O‘zbekiston oliy ta’lim muassasalari uchun mo‘ljallangan, matritsalar va chiziqli algebra bo‘yicha fundamental mahalliy darslik).
9. **Sheldon M. Ross.** *Introduction to Probability Models.* 12th Edition. Academic Press, **2019**.
10. (Markov zanjirlari va ehtimollik matritsalarining iqtisodiy hamda ijtimoiy modellari bo‘yicha eng so‘nggi va keng qamrovli nashr).