

CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASI YORDAMIDA AMALIY MASALALAR YECHISH

Mamatsoliyev T.M.

1-kurs talabasi

Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent sh., Ўзбекистон

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14288265>

Annotatsiya: ushbu maqolada kimyo, farmatsevtika va boshqa fanlarda uchraydigan masalalarni chiziqli tenglamalar sistemasini yechish o'rganilgan.

Kalit so'z: chiziqli tenglamalar sistemasini, xos matritsa, xosmas matritsa, Kramer formulalari, sistema yechimi, ishlab chiqarish, gaz massasi, suv massasi.

Аннотация: в данной статье исследуется решение системы линейных уравнений задач, встречающихся в химии, фармации и других науках.

Ключевые слова: система линейных уравнений, характеристическая матрица, характеристическая матрица, формулы Крамера, решение системы, добыча, масса газа, масса воды.

Abstract: this article studies the solution of systems of linear equations to problems encountered in chemistry, pharmacy, and other sciences.

Keywords: system of linear equations, eigen matrix, imprecise matrix, Cramer's formulas, solution of the system, production, gas mass, water mass.

Bizga ma'lumki, kimyo, farmatsevtika, iqtisodiyot va boshqa sohalarida uchraydigan ko'plab masalalar matematik tenglamalar yordamida ifodalanadi. Ayniqsa, chiziqli tenglamalar sistemasini murakkab jarayonlarni tahlil qilish va bashorat qilishda samarali hisoblanadi. Ushbu ilmiy ishda chiziqli tenglamalar sistemasining ushbu fanlarga oid masalalar yechishga tatbiqni ko'rib chiqamiz.

Tabiiy fanlarda ko'plab jarayonlar chiziqli tenglamalar yordamida modellashtiriladi. Masalan:

- fizikada elektr zanjirlarining hisob-kitobi;
- kimyoda gazlar va suyuqliklar o'zaro reaksiyalari;
- biologiyada hujayralar o'zgarishi yoki moddalar almashinuvi.

Matematik modellashtirish jarayonni yanada aniq tahlil qilishga va amaliy natijalarga olib keladi. Shuningdek, chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning algebraik usullari oddiy va murakkab masalalarni hal qilishda qulaylik yaratadi [1, 2, 3].

Chiziqli tenglamalar sistemasini tuzish va ularni Kramer usuli yordamida yechish orqali tabiiy fanlarga oid masalalarni matematik jihatdan o'rganish quyidagi bosqichlardan iborat:

- 1.Masalani chiziqli tenglamalar sistemasini shaklida modellashtirish.
- 2.Kramer usulidan foydalanib noma'lumlarni aniqlash.
3. Olingan natijalarni tahlil qilish va xulosalar chiqarish.

Chiziqli algebra fanidan ma'lumki

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases} \quad (1)$$

sistemaga n noma'lumli m ta chiqiziqli tenglamalar sistemasi deyiladi.

Bu yerda $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{mn}$ haqiqiy sonlarga **sistemaning koeffitsiyentlari**, $x_1, x_2, \dots, x_n$ **noma'lumlar**, $b_1, b_2, \dots, b_m$ haqiqiy sonlarga **ozod hadlar** deyiladi.

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

matritsasi kvadrat matritsa bo'ladi.

Bizga ma'lumki, agar $\det A = 0$ bo'lsa, A matritsaga **xos** yoki **maxsus matritsa** deyiladi. Agar $\det A \neq 0$ bo'lsa, A matritsa **xosmas** yoki **maxsusmas matritsa** deb ataladi.

Agar (1) sistema xosmas bo'lsa, u holda sistema yagona yechimga ega bo'ladi va bu yechim quyidagi formulalar bilan topiladi:

$$x_1 = \frac{D_1}{D}, x_2 = \frac{D_2}{D}, \dots, x_n = \frac{D_n}{D}, \quad (2)$$

bu yerda $D_1, D_2, \dots, D_n$ determinantlar $D = \det A$ determinantdan mos noma'lum oldidagi koeffitsiyentlarni ozod hadlar bilan almashtirish orqali hosil qilinadi.

(2) formulalarga **Kramer formulalari** deyiladi.

1-misol. Farmatsevtika korxonasi uch turdagi A, B va C dori maxsulotlarini ishlab chiqarish uchun uch turdagi homashyodan foydalanadi: I, II va III. Har bir turdagi mahsulotdan bir birlik ishlab chiqarish uchun sarflanadigan turli xom ashyolar miqdori (normalari) va korxona ishlatishi mumkin bo'lgan har bir turdagi xom ashyolarning umumiy miqdori keltirilgan:

Xom ashyo turi	Bitta maxsulot uchun sarflanadigan xom ashyo normasi			Xom ashyoning umumiy miqdori
	A	B	C	
I	2	1	1	45
II	1	1	2	45
III	1	0	1	15

Korxonaning har bir turdagi dori mahsulotidan qancha miqdorda ishlab chiqarishini toping.

Yechish: Jadval asosida tenglamalar sistemasini tuzamiz.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 45, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 40, \\ x_1 + x_3 = 15, \end{cases}$$

bu yerda x_1, x_2, x_3 – mos ravishda A, B, C turdagi dori mahsuloti miqdori.

D va D_i , $i = 1, 2, 3$ determinantlarni hisoblaymiz:

$$D = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 2 \neq 0, \quad D_1 = \begin{vmatrix} 45 & 1 & 1 \\ 40 & 1 & 2 \\ 15 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 20,$$

$$D_2 = \begin{vmatrix} 2 & 45 & 1 \\ 1 & 40 & 2 \\ 1 & 15 & 1 \end{vmatrix} = 40, \quad D_3 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 45 \\ 1 & 1 & 40 \\ 1 & 0 & 15 \end{vmatrix} = 10.$$

Kramer formulalari bilan topamiz:

$$x_1 = \frac{D_1}{D} = \frac{20}{2} = 10, \quad x_2 = \frac{D_2}{D} = \frac{40}{2} = 20, \quad x_3 = \frac{D_3}{D} = \frac{10}{2} = 5.$$

2-Masala: 0,6 mol C_2H_6 , C_3H_6 , C_5H_{10} larning yonishidan hosil bo'lgan gaz hajmi 51,52 l. Hosil bo'lgan suv massasi esa gaz massasidan 58 gr ga kam bo'lsa, moddalar massasini toping.

Yechish: $0,6 \left\{ \begin{array}{l} C_2^x H_6 + 3,5 O_2 \rightarrow 2^{2x} CO_2 + 3^{3x} H_2 O \\ C_3^y H_6 + 4,5 O_2 \rightarrow 3^{3y} CO_2 + 3^{3y} H_2 O \\ C_5^z H_{10} + 7,5 O_2 \rightarrow 5^{5z} CO_2 + 5^{5z} H_2 O \end{array} \right\} 2,4$

$$V = \frac{51,52l}{22,4l} = 2,3 mol CO_2, \quad (2,3 \cdot 44) CO_2 gr - 58 gr = 43,2 gr H_2 O,$$

$$\frac{43,2}{18} = 2,4 mol H_2 O \text{ lardan } \begin{cases} x + y + z = 0,6; \\ 2x + 3y + 5z = 2,3; \\ 3x + 3y + 5z = 2,4. \end{cases}$$

Bu tenglamalar sistemasini Kramer usulida yechib, $x = 0,1$; $y = 0,2$; $z = 0,3$ larni topamiz.

Umuman olganda tabiiy fanlarda matematik modellashtirish dolzarb masalalardan biri bo'lib, chiziqli tenglamalar sistemasi bu jarayonda muhim ahamiyatga ega. Mazkur maqolada chiziqli tenglamalar yordamida farmatsevtika va kimyo faniga oid masalalarni matematik tahlil qilish va samarali yechimlarni olish usullari ko'rsatildi. Umumiy qilib aytganda, chiziqli tenglamalar sistemasi tabiiy fanlarga oid masalalarni yechishda asosiy matematik vositalardan biri bo'lib, ularning yordamida tizimlarni aniq va izchil tahlil qilish mumkin. Bu metodlar ilmiy tadqiqotlarda, shu jumladan, fiziologiya, ekologiya, kimyo, va boshqa tabiiy fanlar sohalarida keng qo'llaniladi.

Chiziqli tenglamalar orqali bir nechta o'zgaruvchi yoki parametrlar orasidagi bog'lanishlarni aniq aniqlash mumkin, bu esa ilmiy va amaliy ishlanmalarni yanada samarali amalga oshirishga yordam beradi. Misol uchun, biologik tizimlarda, ekotizimlardagi resurslar taqsimoti yoki kimyoviy reaksiyalarni modellashtirishda, chiziqli tenglamalar yordamida o'zgaruvchilar o'rtasidagi munosabatlar aniq tushuniladi va yechimlar topiladi.

Shuningdek, chiziqli tenglamalar yordamida yechilgan masalalar orqal mavjud nazariyalarni isbotlash yoki yangi ilmiy g'oyalarni shakllantirish mumkin. Bu usuldan, shuningdek, optimallashtirish, maksimal yoki minimal qiymatlarni aniqlash kabi muhim amaliy masalalarda foydalanish mumkin. Tabiiy fanlar sohasida bu metodlar ko'pincha kutilgan natijalarni oldindan prognoz qilish, yangi kashfiyotlar qilish va ilmiy ishlanmalarni rivojlantirishda yordam beradi. Bundan tashqari, chiziqli tenglamalar sistemasi nazariyadan amaliyotga o'tishda ishonchli va tezkor yechimlarni taqdim etadi, shuning uchun u ilm-fan va texnologiyalar rivojida mustahkam o'rin tutadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abduraxmonov B.A., Xurramov SH.R. Oliy matematika. Farmatsevtika ta'lim muassalari uchun o'quv qo'llanma. 1-qism. T.: "O'quv-ta'lim metodika" DUK, 2018. – 244 b.
2. Баврин И.И. Краткий курс высшей математики для-химико-биологических и медицинских специальностей. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.–328 с.
3. Shavkat Khurramov and Bakhromjon Abdurakhmonov. Contact Problems of the Theory of Roller Squeezing of Leather . Cite as: AIP Conference Proceedings 2637, 060003(2022); <https://doi.org/10.1063/5.0118673> Published Online: 20 October 2022.
4. Xurramov SH.R. Quchqorov A.Sh., Abduraxmonov B.A. Matematika fanini ўqitiшда ахборот технологиялари математик пакетларидан фойдаланиш имкониятлари. "Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар" илмий электрон журнали, 2018 йил, №1, январь-февраль, 6 бет.