

CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASINI YECHISH USULLARI VA ULARNING IQTISODIYOTDA QO‘LLANILISHI

Mahlarchaxon Isakova Mahamadaliyevna
(*Marg’ilon iqtisodiyot va servis texnikumida*
matematika fani o’qituvchisi)

Annotatsiya. Ushbu maqolada chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning asosiy usullari – matritsa usuli, Kramer qoidasi va Gauss eliminatsiya usuli yoritilgan. Shuningdek, bu usullarning iqtisodiyotdagi qo‘llanilishi – xomashyo taqsimoti, bozor muvozanati va Leontyevning input–output modellari misolida tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: chiziqli tenglama, matritsa usuli, Kramer qoidasi, Gauss usuli, iqtisodiy modellashtirish, Leontyev modeli, resurs taqsimoti, input-output.

Abstract. This article discusses the main methods for solving systems of linear equations - the matrix method, Cramer's rule, and the Gauss elimination method. The application of these methods in economics is also analyzed using the example of raw material allocation, market equilibrium, and Leontiev's input–output models.

Keywords: linear equation, matrix method, Cramer's rule, Gauss method, economic modeling, Leontiev model, resource allocation, input–output.

Kirish

Zamonaviy iqtisodiyotda matematik modellashtirish muhim o‘rin egallaydi. Ayniqsa, turli sohalarida ko‘plab qarorlar chiziqli munosabatlar asosida quriladi. Bunday holatlarda chiziqli tenglamalar sistemasidan foydalaniladi. Chiziqli tenglamalarni yechish usullari – bu nafaqat matematik hisob-kitoblar, balki iqtisodiy tahlillar, rejalashtirish va prognozlashda qo‘llaniladigan asosiy vositalardandir.

1. Chiziqli tenglamalar sistemasi tushunchasi

Chiziqli tenglamalar sistemasining umumiy ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ \dots & \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m \end{aligned}$$

2. Yechish usullari

2.1 Matritsa usuli

Chiziqli sistemani matritsa ko'rinishida quyidagicha ifodalash mumkin:

$$AX = B$$

Agar $\det(A) \neq 0$ bo'lsa, u holda teskari matritsa mavjud va yechim $X = A^{-1}B$ ko'rinishida topiladi.

2.2 Kramer usuli

Kichik o'lchamli sistemalar uchun ishlatiladi. Har bir noma'lum uchun determinanti hisoblanadi va $x_i = D_i / D$ formulasidan foydalaniladi.

2.3 Gauss usuli

Ustunli matritsa ko'rinishiga keltirilib, soddalashtiriladi. Keyin orqaga hisoblash orqali noma'lumlar topiladi.

3. Iqtisodiyotda qo'llanilishi

3.1 Resurslarni optimal taqsimlash

Xomashyo va ishlab chiqarish imkoniyatlarini modellashtirishda ishlatiladi. Resurslar cheklangan bo'lsa, qanday qilib maksimal daromadga erishish chiziqli tenglamalar orqali aniqlanadi.

3.2 Leontyev input–output modeli

Har bir tarmoq boshqa tarmoqlardan mahsulot oladi. Model: $X = AX + D \Rightarrow (I - A)X = D$ ko'rinishida yoziladi.

3.3 Bozor muvozanati

Talab va taklif teng bo'lgan holatlarda narx va miqdorlar chiziqli tenglamalar orqali topiladi.

4. Adabiyotlar tahlili va natijalar

Chiziqli tenglamalar sistemasini iqtisodiyotda qo'llashga oid ko'plab ilmiy manbalar mavjud. Ulardan ayrimlarini tahlil qilamiz:

◆ **Chiang va Wainwright (2005)** o'zlarining “Fundamental Methods of Mathematical Economics” asarida chiziqli tenglamalarning iqtisodiy modellarga tatbiqini chuqur tahlil qilgan. Ular ayniqsa, matritsa usulining resurs taqsimoti, ishlab chiqarish rejalashtirish va iste'mol funksiyalarini hisoblashdagi o'rini ko'rsatib berganlar.

◆ **Leontief (1986)** tomonidan ishlab chiqilgan input–output modeli chiziqli tenglamalar tizimiga asoslangan bo'lib, bu model milliy iqtisodiyotdagi tarmoqlararo munosabatlarni matematik asosda ifodalaydi. Leontief modeli real statistik ma'lumotlarga tayanib iqtisodiy tizimdagi bog'liqliklarni aniqlash imkonini beradi.

◆ **Sydykov (2010)** o'z asarida O'zbekiston iqtisodiyoti sharoitida chiziqli modellashtirish usullarini qo'llash amaliyotini yoritgan. Muallif Kramer va Gauss usullarini kichik va o'rta korxonalarda boshqaruv qarorlarini qabul qilishda qo'llash mumkinligini ta'kidlaydi.

◆ **Anton va Rorres (2014)** asarida esa matematik asoslar chuqur bayon qilingan bo'lib, ular orqali chiziqli tenglamalarni yechish algoritmlarini aniq matematik asosda

o'rganish mumkin. Ayniqsa, Gauss usulining samaradorligi va kompyuter dasturlari orqali avtomatlashtirish imkoniyatlari ko'rsatib berilgan.

Ushbu adabiyotlar iqtisodiy modellashtirishda chiziqli tenglamalar tizimi hal qiluvchi vosita ekanini, ular orqali murakkab iqtisodiy muammolarni tahlil qilish mumkinligini ko'rsatadi.

O'tkazilgan tahlillar asosida quyidagi **asosiy ilmiy va amaliy natijalarga** erishildi:

1. **Chiziqli tenglamalar sistemasi** iqtisodiyotda keng ko'lamli vazifalarni – resurslar taqsimoti, ishlab chiqarish hajmini rejalashtirish, bozor muvozanatini topish, tarmoqlararo bog'liqliklarni aniqlash kabi masalalarni yechishda muhim vosita ekanligi aniqlandi.
2. **Matritsa usuli** – katta o'lchamli tizimlarni hisoblashda qulay bo'lib, ayniqsa kompyuter yordamida avtomatlashtirilgan iqtisodiy modellashtirishda samarali.
3. **Kramer usuli** – kichik o'lchamli sistemalarda tez va aniq yechim olish imkonini beradi. Ayniqsa, resurslar soni noma'lumlar soniga teng bo'lgan holatlarda juda qulay.
4. **Gauss usuli** – eng universal usullardan biri bo'lib, soddalashtirish orqali murakkab tizimlarni ham bosqichma-bosqich yechishga imkon beradi. Bu usul iqtisodiy prognozlash va optimallashtirish masalalarida samarali qo'llaniladi.
5. **Iqtisodiyotdagi qo'llanilish sohalari** – Leontyev modeli orqali tarmoqlararo aloqalarni tahlil qilish, sanoat va xizmat ko'rsatish sohalarida ishlab chiqarishni optimallashtirish, logistika va ta'minot zanjirlarini modellashtirishda keng qo'llanilishi aniqlandi.
6. O'zbekistonda ham bu usullar iqtisodiy rejalashtirishda, xususan Davlat investitsiya dasturlarini baholash, sektorlararo aloqalarni tahlil qilish va

samarali byudjet taqsimoti kabi masalalarda qo'llanilishi mumkinligi asoslab berildi.

Xulosa

Chiziqli tenglamalar sistemasini yechish usullari – matritsa, Kramer va Gauss – iqtisodiy modellashtirishda keng qo'llaniladi. Ular yordamida resurs taqsimoti, ishlab chiqarish rejalashtirish va bozor muvozanatini aniqlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Chiang, A.C. and Wainwright, K. (2005). *Fundamental Methods of Mathematical Economics*. 4th ed. McGraw-Hill Education.
2. Leontief, W. (1986). *Input-Output Economics*. 2nd ed. Oxford University Press.
3. Sydykov, B. (2010). *Iqtisodiy modellashtirish asoslari*. Toshkent: Iqtisodiyot.
4. Anton, H. and Rorres, C. (2014). *Elementary Linear Algebra: Applications Version*. 11th ed. Wiley.