Impact Factor: 9.9
ISSN-L: 2544-980X

Ko‘P Tarmoqli Iqtisodiyotning Balans Masalasini Tahlil

Nasridinov Saloxidin Samaridinovich [1], ***Narmanov Otabek Abdigapparovich*** [2]

Annotatsiya: Hozirgi kunda fan-texnika rivojlanib borgan sari matematikaning roli ortib bormoqda. Shu jumladan matematikadan fizika, mexanika va astronomiya hamda iqtisodiy masalalarni yechishda, biologik jarayonlarni tahlil etishda va boshqa ko‘p sohalarda foydalaniladi.

Turli iqtisodiy – matematik modellarni yaratish, ularni o‘rganish, tahlil qilish va xulosa chiqarish mana shu model ifodalovchi real iqtisodiy borliq ustida izlanishlar qilish, tajribalar o‘tkazish, tahlil qilish va xulosa chiqarish ko‘p hollarda juda qimmatga tushsa, ayrim hollarda mumkin ham bo‘lmaydi. Hayot tajribasi shuni ko‘rsatadiki, iqtisodiyotda, avvaldan uning modelini tahlil qilish va xulosalar chiqarmasdan, to‘g‘ridan-to‘g‘ri iqtisodiyotning o‘zida shunday tajribalar o‘tkazish, keraksiz xarajatlar va salbiy holatlarga olib keladi.

Qaralayotgan masalaning mohiyatiga ko‘ra modellar turli maqsadlarni ko‘zlab yaratilishi mumkin. Shunga ko‘ra modelning ko‘rinishi ham turli bo‘ladi. Masalan, agar shahar tumanining bosh rejasi qaralayotgan bo'lsa, tabiiy ravishda bu reja chizmada yoki maket shaklida ifoda qilinishi mumkin. Maket ko‘rinishda bo‘lgan modelda biz real holatda qila olmaydigan harakatlarni bajara olamiz. Masalan, maketda tasvirlangan ayrim narsalarni, aytaylik biron-bir binoni, bir joydan ikkinchi joyga osonlikcha qo‘yishimiz mumkin, shu bilan biz eng qulay variantlarni tanlash imkoniga ega bo‘lamiz.

Iqtisodiy modellar qaralayotgan iqtisodiy ob'ekt faoliyatidagi muhim o‘rin tutadigan tarkibiy qismlarni aniqlashga va shular asosida ushbu ob'ektning kelajak faoliyatidagi o‘zgarishlarni, ayrim parametrlar o‘zgarishiga bog‘liq ravishda oldindan bashorat qilish imkonini beradi. Modelda parametrlar orasidagi bog‘liqliklarni miqdoriy jihatdan baholash mumkin bo‘lgani uchun, bashoratni yetarlicha aniqlikda va yetarlicha ishonch darajasida bajarish mumkin bo‘ladi.

Har bir iqtisodiy ob'ekt uchun, uning kelgusidagi holatini bashorat qilish mana shu ob'ekt uchun avvalambor eng yaxshi natijalarga erishish, har xil salbiy holatlarni chetlab o‘tishga xizmat qilishi kerak bo‘ladi, xususan, davlat miqyosidagi iqtisodiy siyosat ham ana shunday bashoratlar asosida olib boriladi. Shuning uchun ham ular to‘liq bo‘la olmaydi. Shu sababli iqtisodiy modellarning amaliyotdagi tadbiqlari to‘la amalda oshmasligi ham mumkin[1-2].

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

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

[1, 2] Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

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.

Balans modelining asosiy masalasi, makroiqtisodiyotni tashkil etadigan ko‘p tarmoqli iqtisodiyot faoliyatini maqsadga muvofiq tarzda samarali olib borishdan iborat bo‘lib, bu masala quyidagicha qo‘yiladi: n ta tarmoqli xo‘jalikning har bir ishlab chiqargan mahsulot miqdori qanday bo‘lganda ehtiyoj to‘la qondiriladi? Bu yerda shuni e'tiborga olish kerakki, n ta tarmoqning har biri ishlab chiqargan mahsulotning bir qismi shu tarmoq ehtiyoji uchun, bir qismi boshqa tarmoqlar ehtiyoji uchun va yana bir qismi ishlab chiqarish bilan bog‘liq bo‘lmagan ehtiyojlar uchun sarf etiladi.

Ishlab chiqarishning ma'lum bir davridagi, aytaylik, bir yillik faoliyatini qaraylik. x_i deb i-tarmoqning shu davr davomida ishlab chiqargan yalpi mahsulot hajmining pul birligida ifodalangan qiymatini, bu yerda $i=1,\,2,\cdots,n$. x_{ij} deb $i-$tarmoq mahsulotining $j-$tarmoq ehtiyoji uchun sarf etilgan hajmining pul miqdorini belgilaymiz. y_i deb i tarmoq mahsulotining noishlab chiqarish ehtiyoji hajmining pul miqdorini belgilaymiz. Tabiiyki, i tarmoq ishlab chiqargan yalpi mahsulot hajmi x_i, n ta tarmoq ehtiyojlari va noishlab chiqarish ehtiyojlari uchun sarf etilgan mahsulotlar hajmlarining pul miqdorlari yig’indisiga teng bo‘lishi kerak, ya'ni

$$x_i=\sum_{j=1}^{n}x_{ij}+y_i,\qquad i=1,\,2,\cdots,\ n \quad (2)$$

(2) tenglamalar balans munosabatlari deb nomlanadi.

Agar $a_{ij}=\dfrac{x_{ij}}{x_j}\quad (i,\ j=1,\,2,\cdots,n)$ belgilash kiritsak, $a_{ij}-j$-tarmoqning mahsulot hajmi birligi uchun sarf etilgan $i-$tarmoq mahsulot hajmi qiymatini bildiradi. a_{ij} -bevosita xarajatlar koeffitsienti deb nomlanadi. a_{ij} -koeffitsientlarni qaralayotgan davrdagi ishlab chiqarish jarayonida qo‘llanilayotgan texnologiya aniqlaydi. Qanchalik yangi, samarador texnologiya qo‘llanilsa, a_{ij} -koeffitsientlar shunchalik kichik, sarf-xarajatlar shunchalik kam bo‘lib, samaradorlik yuqori bo‘ladi. Qaralayotgan davr ichida a_{ij} koeffitsientlarni o‘zgarmas deb olib, ya'ni sarf- xarajatlarni yalpi xarajatlarga chiziqli bog‘liq deb qaraymiz.

$$x_{ij}=a_{ij}\cdot x_j,\qquad (i,\ j=1,2,\ldots,n)$$

Shu munosabat bilan ko‘rilgan ko‘p tarmoqli iqtisodiyot modelini chiziqli balans modeli deb ham nomlanadi. (1) tenglamalar sistemasi (2)- ko‘rinishga keladi.

Endi quyidagi (1) tenglamalar sistemasidan matritsalar tuzib olaylik,

$$A=\begin{pmatrix} a_{11}\ a_{12}\ldots a_{1n} \\ a_{21}\,a_{22}\cdots a_{2n} \\ ------ \\ a_{n1}\ a_{n2}\ldots a_{nn}\end{pmatrix},\qquad X=\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n\end{pmatrix},\qquad Y=\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n\end{pmatrix}$$

bu yerda A -texnologik matritsa, X-yalpi mahsulot vektori, Y-yakuniy mahsulot vektori. Bu belgilashlarga asosan (2) tenglikning quyidagi matritsa ko'rinishini hosil qilamiz.

$\mathrm{X} = \mathrm{AX} + \mathrm{Y}$. (3)

Bu masalani birinchi bo'lib mashhur amerika iqtisodchisi V.V. Leontev 1936 yil matematik model ko'rinishida ifodalagan. U 1929-1932 yillarda amerikadagi iqtisodiy depressiyani tahlil qilishga urungan bu model matrisalar algebrasiga asoslagan.

Ko'p tarmoqli balansning asosiy masalasi berilgan yakuniy mahsulot vektori va bevosita xarajatlar matritsasi A- ga ko'ra X-yalpi mahsulot vektorini topishdan iborat bo'ladi, ya'ni (3) tenglamani ko'rinishga olib kelamiz $(E-A)\mathrm{X} = \mathrm{Y}$. Bundan:

$\mathrm{X} = (E-A)^{-1}\mathrm{Y}$ (4)

$S = (E-A)^{-1}$ -matritsa bevosita xarajatlar matritsasi deb nomlanadi.

Qaralayotgan masalaning iqtisodiy ma'nosiga ko'ra, (4) tenglamada $y_i \geq 0$, $\left(i=\overline{1,n}\right)$, $a_{ij} \geq 0$ $\left(i,j=\overline{1,n}\right)$ bo'lib, tenglama yechimi uchun $x_i \geq 0$ $\left(i=\overline{1,n}\right)$ bo'lishi kerak. Bu holatni biz $\mathrm{Y} \geq 0$, $\mathrm{A} \geq 0$ va $X \geq 0$ deb belgilaymiz.

Agar istalgan $\mathrm{Y} \geq 0$ vektor uchun $\mathrm{X} \geq 0$ tengsizlikni qanoatlantiruvchi (4) ning yechimi mavjud bo'lsa. $\mathrm{A} \geq 0$ matritsa samarali matritsa deyiladi. Bu holda Leontev modeli ham samarali model deyiladi.

A matritsaning samarali bo'lishi uchun, bir nechta kriteriylar mavjud. Ulardan biri shundan iboratki, agar A matritsaning har bir ustun elementlari yig'indisi 1 dan katta bo'lmay, hech bo'lmaganda biron–bir ustun elementlari yig'indisi 1 dan kichik bo'lsa, u holda A samarali matritsa bo'ladi, ya'ni: $\max\limits_{j} \sum\limits_{i-1}^{n} a_{ij} \leq 1$, bo'lib, shunday j_0 mavjudki, uning uchun $\sum\limits_{i=1}^{n} a_{ij_0} < 1$ o'rinli bo'lsa, A-samarali matritsa bo'ladi[1].

Masala. Quyidagi jadvalda tarmoqlarning reja davriga mo'ljallangan xarajat koeffisentlari va chekli mahsuloti shartli pul birligida berilgan.

Tarmoq		Iste'mol		Chekli mahsulot
		Sanoat	Qishloq xo'jaligi	
Ishlab chiqarish	Sanoat	0,3	0,25	300
	Qishloq xo'jaligi	0,15	0,12	100

Quyidagilarni

a) Tarmoqlarning rejalashtirilgan yalpi mahsulot miqdorini, tarmoqlararo mahsulot yetkazib berish, tarmoqlarning sof mahsulotini;

b) Agar qishloq xo'jaligining chekli mahsuloti 20% ga, sanoatniki 10% ga oshirilsa, har bir tarmoqning zarur yalpi ishlab chiqarish miqdorini topish kerak.

Yechish. a) To'g'ridan – to'g'ri xarajatlar koeffisentini A matrisa va chekli mahsulot vektori Y ni yozib olamiz:

$$A = \begin{pmatrix} 0{,}3 & 0{,}25 \\ 0{,}15 & 0{,}12 \end{pmatrix}, \quad Y = \begin{pmatrix} 300 \\ 100 \end{pmatrix}$$

bundan $E - A = \begin{pmatrix} 1-0{,}3 & -0{,}25 \\ -0{,}15 & 1-0{,}12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}7 & -0{,}25 \\ -0{,}15 & 0{,}88 \end{pmatrix}$ matrisani yozib olamiz.

U holda to‘la xarajatlar matrisasi

$$S=(E-A)^{-1}=\frac{1}{0{,}5785}\begin{pmatrix}0{,}88 & 0{,}15\\ 0{,}25 & 0{,}7\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1{,}52 & 0{,}26\\ 0{,}43 & 1{,}21\end{pmatrix}.$$

(4) formula bo‘yicha yalpi mahsulot vektori X ni aniqlaymiz:

$$X=\begin{pmatrix}1{,}52 & 0{,}26\\ 0{,}43 & 1{,}21\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}300\\ 100\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}482\\ 250\end{pmatrix}$$

Tarmoqlar mahsulot yetkazib berish miqdori x_{ij} ni $x_{ij}=a_{ij}\cdot x_j$ formuladan topamiz. Masalan

$$x_{11}=a_{11}\cdot x_1=0.3\cdot 482=144.6.$$

Tarmoqlarning yalpi mahsuloti, tarmoqlararo mahsulot yetkazib berish, shuningdek tarmoqlarning sof mahsulotlarini hisoblab topib, quyidagi jadvalni tuzamiz.

Tarmoq		Iste’mol		Chekli mahsulot	Yalpi mahsulot
		Sanoat	Qishloq xo‘jaligi		
Ichlab chiqarish	Sanoat	144,6	62,5	300	482
	Qishloq xo‘jaligi	72,3	30	100	150
Sof mahsulot		265,1	157,5		
Yalpi mahsulot		482	250		

b) Shartga ko‘ra chekli mahsulot vektori

$$Y=\begin{pmatrix}300\cdot 1{,}1\\ 100\cdot 1{,}2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}330\\ 120\end{pmatrix}$$

U holda (4) formulaga asosan mahsulot vektori quyidagicha bo‘ladi:

$$X=S\cdot Y=\begin{pmatrix}1{,}52 & 0{,}26\\ 0{,}43 & 1{,}21\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}330\\ 120\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}532{,}8\\ 287{,}1\end{pmatrix}.$$

Shunday qilib sanoatdagi ishlab chiqarishni 532,8 shartli pul birligigacha, qishloq xo‘jaligida 287,1 shartli pul birligigacha oshirish kerak.

XULOSA

Chiziqli tenglamalar sistemasi iqtisodning juda ko‘p tarmoqlarida qo‘llaniladi. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning ko‘p usullari mavjud, lekin Gauss usuli universal usul hisoblanadi, chunki kengaytirilgan matritsa satrlari ustida elementar almashtirishlar bajarib, istalgan tenglama uchun, uning yechimi haqida aniq javobni olish mumkin.

Adabiyotlar ro’yxati

1. S.S.Nasridinov «Oliy matematikadan masalalar yechish bo’yicha uslubiy qo’llanma»1,2,3-q. 2010-2013.
2. Axmedov A.B., Shodmonov G., Abdukarimov A.A., Esonov E.E., Shamsiev D.N. Oliy matematikadan individual topshiriqlar. –Toshkent: O‘zbekiston ensiklopediyasi, 2014.