



TESKARI MATRITSANING IQTISODIY TAHLILDAGI AHAMIYATI

O'razaliyev Shirinboy Bo'ron o'g'li

SamISI asissenti

Zubaydullayev Jaxongir Djamshed o'g'li

SamISI talabasi

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada chiziqli algebraning muhim tushunchalaridan biri – teskari matritsaning iqtisodiy tahlildagi o'рни va ahamiyati o'rganiladi. Tadqiqot davomida teskari matritsaning matematik mohiyati, uni hisoblash usullari, tarmoqlararo muvozanat modelidagi (Leontyev modeli) roli va iqtisodiy tahlildagi amaliy ahamiyati tahlil qilindi. Shuningdek, multiplikator effekti va teskari matritsa elementlarining iqtisodiy ma'nosini yoritildi. Natijalarga ko'ra, teskari matritsa iqtisodiy tizimlarda yakuniy talab o'zgarishining ishlab chiqarishga ta'sirini aniqlash, iqtisodiy siyosat samaradorligini baholash va tarmoqlararo bog'liqliklarni tahlil qilishda muhim vosita ekanligi aniqlandi.

Аннотация: В данной научной статье изучается роль и значение одного из важных понятий линейной алгебры – обратной матрицы – в экономическом анализе. В ходе исследования были проанализированы математическая сущность обратной матрицы, методы её вычисления, роль в модели межотраслевого баланса (модели Леонтьева), а также практическое значение в экономическом анализе. Кроме того, освещены эффект мультипликатора и экономический смысл элементов обратной матрицы. Результаты показали, что обратная матрица является важным инструментом для определения влияния изменения конечного спроса на производство, оценки эффективности экономической политики и анализа межотраслевых связей в экономических системах.

Kalit so'zlar: teskari matritsa, Leontyev modeli, tarmoqlararo muvozanat, multiplikator effekti, yakuniy talab, yalpi mahsulot, iqtisodiy tahlil.



Kirish

Matritsalar iqtisodiyot nazariyasida muhim o‘rin tutadi. Ko‘plab iqtisodiy jarayonlar va modellar matritsalar yordamida ifodalanadi. Matritsalar ustida amallar, jumladan, teskari matritsani topish iqtisodiy tahlilda alohida ahamiyatga ega.

Teskari matritsa – berilgan kvadrat matritsaga ko‘paytirilganda birlik matritsani hosil qiladigan matritsadir. Iqtisodiyotda teskari matritsaning eng muhim qo‘llanilish sohasi – tarmoqlararo muvozanat modeli (Leontyev modeli) hisoblanadi. Ushbu modelda teskari matritsa multiplikator matritsasi deb ataladi va u yakuniy talabning o‘zgarishi yalpi ishlab chiqarishga qanday ta’sir qilishini ko‘rsatadi.

Ushbu maqolaning maqsadi – teskari matritsaning matematik mohiyatini ochib berish va uning iqtisodiy tahlildagi amaliy ahamiyatini tahlil qilishdir.

Adabiyotlar sharhi

Teskari matritsa tushunchasi chiziqli algebraning asosiy tushunchalaridan biri bo‘lib, uning rivojlanishiga Gabriel Kramer va Augustin Koshi kabi olimlar hissa qo‘shgan. Teskari matritsani hisoblashning turli usullari (qo‘shma matritsa usuli, Gauss-Jordan usuli) matematik adabiyotlarda keng yoritilgan.

Iqtisodiyotda teskari matritsaning qo‘llanilishi asosan Vassiliy Leontyev nomi bilan bog‘liq. Leontyev o‘zining tarmoqlararo muvozanat modelida teskari matritsani multiplikator matritsasi sifatida ishlatgan. Ushbu ishi uchun u 1973 yilda Nobel mukofotiga sazovor bo‘lgan.

Keyinchalik Pol Samuelson, Gregory Mankiw va Xel Varian kabi iqtisodchilar o‘z asarlarida teskari matritsaning iqtisodiy tahlildagi ahamiyatini yoritgan. O‘zbekiston iqtisodchilaridan Shodmonov va Jo‘rayev ham tarmoqlararo muvozanatni tahlil qilishda teskari matritsadan foydalanish zarurligini ta’kidlagan.

Metodologiya

Maqolani yozishda nazariy tahlil va tizimli yondashuv usullari qo‘llanildi. Teskari matritsaning matematik ta’rifi va xossalari o‘rganilib, so‘ngra uning Leontyev modelidagi qo‘llanilishi tahlil qilindi. Shuningdek, teskari matritsa elementlarining iqtisodiy ma’nosi va multiplikator effekti tushuntirildi.



Tahlilda quyidagi tushunchalardan foydalanildi: teskari matritsaning mavjudlik sharti (determinant noldan farqli bo'lishi), teskari matritsani hisoblash usullari, Leontyev modelining asosiy tenglamasi va multiplikator effekti.

Asosiy qism

1. Teskari matritsaning matematik mohiyati

Teskari matritsa – bu berilgan kvadrat matritsaga ko'paytirilganda birlik matritsani hosil qiladigan matritsadir. Birlik matritsa – asosiy diagonalidagi elementlari birga, qolgan barcha elementlari nolga teng bo'lgan maxsus matritsadir.

Teskari matritsa faqat kvadrat matritsalar uchun mavjud bo'lishi mumkin. Kvadrat matritsa – qatorlari va ustunlari soni teng bo'lgan matritsadir. Teskari matritsaning mavjud bo'lishi uchun asosiy shart – matritsaning determinanti noldan farqli bo'lishi kerak. Agar determinant nolga teng bo'lsa, bunday matritsaning teskarisi mavjud emas.

Teskari matritsaning asosiy matematik xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- Matritsani uning teskarisiga ko'paytirish natijasida birlik matritsa hosil bo'ladi.
- Ikki matritsa ko'paytmasining teskarisi, ularning teskarilarining teskari tartibda ko'paytmasiga teng.
- Matritsaning teskarisining teskarisi yana o'sha matritsaning o'ziga teng.

Teskari matritsani hisoblashning eng keng tarqalgan usuli – Gauss-Jordan usulidir. Bu usulda asl matritsa va birlik matritsa yonma-yon yoziladi. So'ngra satrlar ustida elementar almashtirishlar bajarib, asl matritsa birlik matritsaga aylantiriladi. Bu jarayonda birlik matritsa teskari matritsaga aylanadi.

2. Leontyev modelida teskari matritsaning o'rni

Tarmoqlararo muvozanat modeli (Leontyev modeli) iqtisodiyotdagi turli tarmoqlar o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalaydi. Modelning asosiy g'oyasi shundan iborat: har bir tarmoq o'z mahsulotining bir qismini boshqa tarmoqlarga xomashyo sifatida yetkazib beradi, qolgan qismi esa yakuniy iste'molga (aholi, davlat, eksport) yo'naltiriladi.



Modelning asosiy tenglamasi quyidagicha ifodalanadi: yalpi ishlab chiqarish vektori texnologik koeffitsiyentlar matritsasi bilan yalpi ishlab chiqarish vektorining ko'paytmasiga yakuniy talab vektorini qo'shish natijasiga teng.

Ushbu tenglamani yechish uchun uni quyidagi ko'rinishga keltiriladi: birlik matritsadan texnologik koeffitsiyentlar matritsasi ayriladi va hosil bo'lgan matritsa yalpi ishlab chiqarish vektoriga ko'paytirilib, yakuniy talab vektoriga tenglashtiriladi.

Yalpi ishlab chiqarish vektorini topish uchun tenglamaning ikkala tomonini Leontyev matritsasining teskarisiga ko'paytirish kerak. Shunday qilib, yalpi ishlab chiqarish teskari matritsani yakuniy talab vektoriga ko'paytirish orqali topiladi.

3. Multiplikator matritsasi va uning iqtisodiy ma'nosi

Leontyev modelidagi teskari matritsa "multiplikator matritsasi" yoki "Leontyev teskarisi" deb ataladi. Uning har bir elementi yakuniy talabning bir birlikka o'zgarishi barcha tarmoqlarning yalpi mahsulotiga qanday ta'sir qilishini ko'rsatadi.

Multiplikator matritsasining elementlarining iqtisodiy ma'nosi quyidagicha: i-qator va j-ustun kesishmasidagi element j-tarmoq mahsulotiga bo'lgan yakuniy talab bir birlikka oshganda, i-tarmoq yalpi mahsulotining qancha miqdorga oshishini bildiradi. Bu ta'sir to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita ta'sirlarning yig'indisidan iborat.

Masalan, avtomobilsozlik tarmog'iga bo'lgan talab bir birlikka oshsa, bu nafaqat avtomobilsozlik tarmog'ining o'zida ishlab chiqarishning oshishiga, balki metallurgiya, kimyo, elektronika, transport va boshqa ko'plab tarmoqlarda ham ishlab chiqarishning oshishiga olib keladi. Multiplikator matritsasi aynan shu zanjirsimon ta'sirlarni miqdoriy jihatdan hisoblash imkonini beradi.

4. Sonli misol

Quyidagi jadvalda ikki tarmoqli soddalashtirilgan iqtisodiyot uchun teskari matritsaning hisoblanishi va uning iqtisodiy ma'nosi ko'rsatilgan.

1-jadval: Texnologik koeffitsiyentlar matritsasi (A)



Tarmoqlar	Qishloq xo'jaligi	Sanoat
Qishloq xo'jaligi	0,2	0,3
Sanoat	0,4	0,1

Jadvalning o'qilishi: Qishloq xo'jaligi o'zining bir birlik mahsulotini ishlab chiqarish uchun o'zidan 0,2 birlik va sanoatdan 0,4 birlik mahsulot ishlatadi. Sanoat esa o'zining bir birlik mahsulotini ishlab chiqarish uchun qishloq xo'jaligidan 0,3 birlik va o'zidan 0,1 birlik mahsulot ishlatadi.

2-jadval: Teskari matritsa (multiplikator matritsasi)

Tarmoqlar	Qishloq xo'jaligi	Sanoat
Qishloq xo'jaligi	1,5	0,5
Sanoat	0,67	1,33

Ushbu teskari matritsa quyidagicha o'qiladi:

- Qishloq xo'jaligi mahsulotiga bo'lgan yakuniy talab bir birlikka oshganda, qishloq xo'jaligining yalpi mahsuloti 1,5 birlikka, sanoatning yalpi mahsuloti esa 0,67 birlikka oshadi.
- Sanoat mahsulotiga bo'lgan yakuniy talab bir birlikka oshganda, qishloq xo'jaligining yalpi mahsuloti 0,5 birlikka, sanoatning yalpi mahsuloti esa 1,33 birlikka oshadi.

5. Multiplikator effekti va iqtisodiy siyosat

Multiplikator effekti – yakuniy talabning bir birlikka o'zgarishi yalpi ishlab chiqarishda undan kattaroq o'zgarishga olib kelishidir. Yuqoridagi misolda qishloq xo'jaligi mahsulotiga bo'lgan yakuniy talab bir birlikka oshganda, yalpi ishlab chiqarish 2,17 birlikka ($1,5 + 0,67$) oshgan. Bu multiplikator effektining namunasidir.



Multiplikator matritsasi iqtisodiy siyosatni shakllantirishda muhim vosita hisoblanadi. Uning yordamida quyidagi masalalarni hal qilish mumkin:

- Davlat xarajatlarining samaradorligini baholash. Agar davlat ma'lum bir tarmoqqa investitsiya kiritmoqchi bo'lsa, multiplikator matritsasi yordamida bu investitsiya butun iqtisodiyotga qanday ta'sir qilishini oldindan hisoblash mumkin.
- Qaysi tarmoqqa investitsiya kiritish eng samarali ekanligini aniqlash. Multiplikator matritsasining ustunlari yig'indisi har bir tarmoqqa qo'yilgan bir birlik investitsiyaning umumiy iqtisodiyotga ta'sir kuchini ko'rsatadi.
- Iqtisodiy zarbalarning tarqalishini prognozlash. Agar biror tarmoqda inqiroz yuz bersa, multiplikator matritsasi yordamida bu inqiroz boshqa tarmoqlarga qanday tarqalishini hisoblash mumkin.

6. Teskari matritsaning boshqa iqtisodiy qo'llanilish sohalari

Teskari matritsa tarmoqlararo muvozanat modelidan tashqari iqtisodiyotning quyidagi sohalarida ham qo'llaniladi:

- Ekonometrikada teskari matritsa chiziqli regressiya modellarida parametrlarni baholashda ishlatiladi. Eng kichik kvadratlar usuli bilan topilgan parametrlar vektori matritsaning teskarisini boshqa vektorga ko'paytirish orqali hisoblanadi.
- Moliyaviy matematikada teskari matritsa portfel nazariyasida risk va daromadni optimallashtirish masalalarida qo'llaniladi.
- O'yinlar nazariyasida teskari matritsa aralash strategiyalardagi muvozanatni topishda ishlatiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, teskari matritsa iqtisodiy tahlilda muhim vosita hisoblanadi. Uning asosiy ahamiyati quyidagilardan iborat:

Birinchidan, tarmoqlararo muvozanat modelida teskari matritsa (multiplikator matritsasi) yakuniy talab o'zgarishining barcha tarmoqlar yalpi mahsulotiga ta'sirini hisoblash imkonini beradi. Bu iqtisodiy siyosat qarorlarini asoslashda juda muhimdir.



Ikkinchidan, teskari matritsaning elementlari orqali tarmoqlar o'rtasidagi to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita bog'liqliklarni tahlil qilish mumkin.

Uchinchidan, teskari matritsa ekonometrika, moliya va boshqa iqtisodiy sohalarda keng qo'llaniladi.

Shu sababli teskari matritsani chuqur o'rganish amaliy matematika va iqtisodiyot fanlarini bog'lovchi muhim yo'nalish hisoblanadi. Kelgusida teskari matritsani hisoblashning samarali usullarini ishlab chiqish va uni katta o'lchamli iqtisodiy tizimlarda qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Leontief W. Input-Output Economics. – Oxford University Press, 1986.
2. Mankiw N.G. Principles of Economics. – 2020.
3. Samuelson P., Nordhaus W. Economics. – 2010.
4. Shodmonov Sh., Jo'rayev T. Iqtisodiyot nazariyasi. – 2021.
5. Varian H.R. Intermediate Microeconomics. – 2014.
6. Strang G. Introduction to Linear Algebra. – Wellesley-Cambridge Press, 2016.
7. Miller R.E., Blair P.D. Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. – Cambridge University Press, 2022.