ISSN:3030-332X
Impact factor: 9,493
International journal of scientific researchers

“ IQTISODIYOTDA MATRITSALARNING QO‘LLANILISHI VA ULARNING MATEMATIK TAHLILI “

Ismatov O’tkir Rustamovich
Samarqand iqtisodiyot va Servis instituti
“ Oliy matematika “ kafedrasi o’qituvchisi

San’atova Nigora Firdavsovna
Servis fakulteti Marketing-125 yo’nalishi talabasi

Annotatsiya
Ushbu maqola iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishda matritsalar apparatining tutgan o'rnini tahlil qiladi. Iqtisodiyotda murakkab bog‘lanishlarni bashorat qilishda matritsalar algebrasi hal qiluvchi rol o'ynaydi. Maqolada chiziqli algebraning iqtisodiy muvozanat modellarini qurishdagi amaliy jihatlari yoritilgan. Matritsalar yordamida ishlab chiqarish jarayonlari va resurslar taqsimoti tahlili soddalashtiriladi. Shuningdek, Leontyev modeli misolida mahsulot ishlab chiqarish va iste'mol mutanosibligi ko'rsatilgan. Matritsaviy hisob-kitoblar korxona foydasini maksimallashtirish va resurslarni optimallashtirish imkonini beradi.

Kalit so’zlar
Matritsa, iqtisodiy model, chiziqli algebra, tarmoqlararo balans, resurslar, determinant, vektor, optimallashtirish, ishlab chiqarish, daromad.

Аннотация
Данная статья анализирует роль матричного аппарата в моделировании экономических процессов. Матричная алгебра играет решающую роль в прогнозировании сложных связей в экономике. В статье освещены практические аспекты линейной алгебры при построении моделей экономического равновесия. С помощью матриц упрощается анализ производственных процессов и распределения ресурсов. Также на примере модели Леонтьева показана пропорциональность производства и потребления. Матричные расчеты позволяют максимизировать прибыль предприятия и оптимизировать ресурсы.

Ключевые слова
Матрица, экономическая модель, линейная алгебра, межотраслевой баланс, ресурсы, детерминант, вектор, оптимизация, производство, доход.

Abstract
This article analyzes the role of the matrix apparatus in modeling economic processes. Matrix algebra plays a decisive role in forecasting complex connections in the economy. The article highlights the practical aspects of linear algebra in constructing economic equilibrium models. Matrices simplify the analysis of production processes and resource allocation. Additionally, the Leontief model illustrates the proportionality between production and consumption. Matrix calculations enable the maximization of enterprise profits and the optimization of resources.

Keywords
Matrix, economic model, linear algebra, input-output balance, resources, determinant, vector, optimization, production, income.

Kirish

Zamonaviy iqtisodiyot fani rivojlanishining hozirgi bosqichida matematik usullardan foydalanmasdan turib, makro va mikroiqtisodiy jarayonlarni chuqur tahlil qilish imkonsizdir. Iqtisodiy tizimlar o'z tabiatiga ko'ra ko'p o'lchamli va murakkab tuzilishga ega bo'lib, ularda yuzlab, hatto minglab o'zgaruvchilar o'zaro aloqada bo'ladi. Bunday keng ko'lamli ma'lumotlarni tartibga solish, saqlash va ular ustida amallar bajarishda matritsalar algebrasi eng samarali asbob hisoblanadi. *Matritsa* — bu ma'lumotlarning to'rtburchak jadval ko'rinishidagi majmuasi bo'lib, u iqtisodiy ko'rsatkichlarni ixcham va

tizimli bayon etish imkonini beradi. Iqtisodiyotda matritsalarning qo'llanilishi tarixan V. Leontyevning "xarajatlar-chiqarish" modeli bilan bog'liq bo'lib, bu kashfiyot iqtisodiy tahlilda inqilob yasadi. Bugungi kunda korxona darajasida xomashyo sarfini hisoblashdan tortib, davlat miqyosida yalpi ichki mahsulot hajmini rejalashtirishgacha bo'lgan barcha jarayonlarda matritsaviy usullar qo'llaniladi. Matritsalar yordamida chiziqli tenglamalar sistemasini yechish, iqtisodiy resurslarning eng maqbul (optimal) taqsimotini topish va bozor muvozanatini aniqlash mumkin. Ushbu maqolaning maqsadi iqtisodiy muammolarni hal qilishda matritsalarning matematik mohiyatini va ularning amaliy ahamiyatini ko'rsatib berishdan iborat. Iqtisodiy nazariyani amaliyot bilan bog'lashda ushbu uslubiy yondashuv qaror qabul qilish jarayonining aniqligini ta'minlaydi.

Muhokama va Natijalar

Iqtisodiy masalalarni matritsalar yordamida yechishda asosan chiziqli modellashtirish metodidan foydalaniladi. Bu metod murakkab jarayonlarni soddalashtirib, ularni A * X = B ko'rinishidagi tenglamalar sistemasiga keltiradi. Keling buni misollar orqali ko'rib chiqaylik.

1-misol. *Resurslar sarfi va mahsulot tannarxi*.

Faraz qilaylik, korxona 3 turdagi xomashyodan foydalanib 2 turdagi mahsulot ishlab chiqaradi. Xomashyo sarfi me'yorlari A matritsasi bilan berilgan bo'lsin:

$$A = \begin{matrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{matrix}$$

Bu yerda *aij* — *j*-mahsulot uchun, *i*-xomashyo sarfi. Agar mahsulot ishlab chiqarish rejasi $X = \begin{matrix} 100 \\ 200 \end{matrix}$ bo'lsa umumiz resurs sarfi $S = A * X$ ko'paytma orqali topiladi. Bu usul ombordagi zahiralarni boshqarishda yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

2-misol. *Leontyevning tarmoqlararo balans modeli.*

Bu model iqtisodiyotning turli tarmoqlari o'rtasidagi mahsulot ayirboshlashni ifodalaydi. Asosiy tenglama: $X = AX + Y$, bu yerda X — yalpi mahsulot vektori, A — texnologik ko'rsatkichlar matritsasi, Y— yakuniy iste'mol.

3-misol. *Tarmoqli rejalashtirish va boshqarish* (O'yinlar nazariyasi matritsasi)

Iqtisodiyotda strategik qarorlar qabul qilishda "O'yinlar nazariyasi" metodidan keng foydalaniladi. Bunda ikki yoki undan ortiq raqobatchi firmalarning bozordagi xatti-harakatlari to'lov matritsasi ko'rinishida ifodalanadi. Faraz qilaylik, ikkita kompaniya (A va B) narxlarni pasaytirish yoki saqlab qolish strategiyasini tanlamoqda. Ularning foydasi quyidagi P matritsasi bilan beriladi:

$$P = \begin{pmatrix} (10, 10) & (5, 15) \\ (5, 15) & (7, 7) \end{pmatrix}$$

Bu yerda har bir element (*a, b*) ko'rinishida bo'lib, *a* — A kompaniyaning, *b* — B kompaniyaning foydasi. Bu metod korxonalarga raqobat muhitida eng kam yo'qotish bilan eng yuqori foyda olish strategiyasini aniqlash imkonini beradi.

4-misol. *Ekonometrik tahlilda "Eng kichik kvadratlar usuli"* (Matritsaviy regressiya).

Iqtisodiy ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlikni miqdoriy baholash uchun matritsaviy regressiya modeli qo'llaniladi. Masalan, mahsulotga bo'lgan talab (*y*) uning narxi (*x1*) va aholi daromadiga (*x2*) bog'liqligini aniqlash kerak. Modelning matritsaviy ko'rinishi: $Y = X\beta + \varepsilon$

Bunda ß — noma'lum parametrlar vektori bo'lib, u quyidagi matritsaviy formula orqali hisoblanadi:

$ß = (Xt * X)^{-1} Xt Y$

Ushbu metod yordamida iqtisodiy o'zgaruvchilarning bir-biriga ta'sir darajasi aniqlanadi. Masalan, narx 1% ga oshsa, talab necha foizga kamayishini aynan shu matritsaviy hisob-kitoblar orqali aniq bashorat qilish mumkin.

Ushbu 4ta metod *(Resurslar balansi, Leontyev modeli, O'yinlar nazariyasi va Regressiya tahlili)* matritsalar algebrasi iqtisodiyotning barcha qatlamlariga kirib borganini isbotlaydi.

1.Resurslar balansi — *operatsion boshqaruvni;*

2.Leontyev modeli — *makroiqtisodiy barqarorlikni;*
3.O'yinlar nazariyasi — *strategik rejalashtirishni;*
4.Regressiya tahlili — *aniq prognozlashni ta'minlaydi.*

Matritsaviy metodlarning afzalligi shundaki, ular kompyuter dasturlariga (Excel, Python, Matlab) oson integratsiya qilinadi. Bu esa inson omili bilan bog'liq xatolarni nolga tushiradi va qaror qabul qilish tezligini bir necha barobar oshiradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, matritsali hisob-kitoblar qo'llanilgan korxonalarda resurs sarfi o'rtacha 12-15% ga tejaladi. Shu bilan birga iqtisodiy tahlilda determinantlar va teskari matritsalar ham muhim ahamiyatga ega. Agar ishlab chiqarish jarayonida xarajatlar va daromadlar o'rtasidagi bog'liqlik chiziqli bo'lsa, teskari matritsa yordamida biz berilgan daromadga erishish uchun qancha resurs sarflash kerakligini aniq topamiz. Shuningdek, matritsalar o'yinlar nazariyasida ham keng qo'llaniladi. Raqobatchi firmalarning strategiyalari "to'lov matritsasi" ko'rinishida tasvirlanadi va bu bozor segmentida eng xavfsiz qarorni tanlashga yordam beradi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, matritsaviy uslub nafaqat hisob-kitobni tezlashtiradi, balki iqtisodiy xavf-xatarlarni (risk) minimallashtirishga ham xizmat qiladi.

Xulosa

Matematika va iqtisodiyotning sintezi sifatida matritsalar algebrasi bugungi kunda boshqaruv samaradorligini oshirishning eng muhim shartiga aylandi. Maqolada ko'rib chiqilgan modellar shuni ko'rsatadiki, har qanday murakkab iqtisodiy tizimni matritsalar yordamida mantiqiy va matematik tartibga solish mumkin. Bu usullar nafaqat nazariy tadqiqotlarda, balki amaliy biznes jarayonlarida, davlat budjetini shakllantirishda va xalqaro savdo aloqalarini tartibga solishda ham yuqori samaradorlik beradi. Iqtisodiy muammolarni matritsaviy yondashuv orqali yechish, cheklangan resurslardan oqilona foydalanish va barqaror iqtisodiy o'sishga erishishning kalitidir. Kelajakda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellektning rivojlanishi matritsaviy tahlil imkoniyatlarini yanada kengaytiradi. Shu bois, bo'lajak iqtisodchi mutaxassislar uchun chiziqli algebra va matritsalar nazariyasini mukammal egallash davr talabi bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati :

1. Alimov Sh.A., Mirzahmedov M.A. "Oliy matematika asoslari" – Toshkent, "O‘qituvchi", 2018.
2. Azizov M.U. "Iqtisodiyotda matematik usullar va modellar" – Toshkent, "Iqtisodiyot", 2020.
3. Leontief W. "Input-Output Economics" – Oxford University Press, 1986.
4. Chiang A.C. "Fundamental Methods of Mathematical Economics" – McGraw-Hill Education, 2005.