

EKONOMETRIK MODELLASHTIRISHDA KO'P OMILLI REGRESSIYA USULINI MINTAQA IQTISODIYOTIDA TADQIQ QILINISHI

Bo'riyev Sardor Norovich¹

¹ Urganch Davlat Universiteti
mustaqil tadqiqotchisi

MAQOLA MA'LUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 26.11.2024

Revised: 27.11.2024

Accepted: 28.11.2024

KALIT SO'ZLAR:

Regressiya, chiziqli va
chiziqsiz regressiya,
noaniqlik, raqamli tving,
determinatsiya,
dispersiya,

Mazkur maqolada ekonometriya fanida keng qo'llaniladigan ko'p omilli chiziqli va chiziqsiz regressiya modellarining nazariy asoslari va ularning matematik tahlili yoritilgan. Har bir modelning afzalliklari, cheklovlari hamda amaliy qo'llanish imkoniyatlari misollar orqali ko'rsatib berilgan. Ekonometrik modellashtirishda ko'p omilli regressiya usulini tadqiq qilinish jarayoni sanoat korxonalarining rivojlanishi uchun to'sqinlik qilayotgan muammolarini yechishda, ishlab chiqarish xarajatlari funksiyalarini o'rganishda, makroiqtisodiy hisoblashlarda va ekonometrikaning qator boshqa muammolarini o'rganishda qo'llanilishi ko'rsatilgan.

KIRISH. Bugungi kunda sanoat korxonalarini rivojlantirishning raqamli texnologiyalarga asoslangan innavatsion hududiy salohiyatga asoslanuvchi potensial, texnik, texnologik, ijtimoiy, iqtisodiy, intellektual omillar sinergiyasi asosida sinergetik yo'nalishlari va turlari ma'lum bir samoradorlik ko'rsatkichlariga ega. Bu esa sanoat korxonalarini rivojlantirishda raqamli tvingni joriy etish, intellektual boshqaruv tizimlaridan foydalanish omillarini baholash yangi inovatsion, intellektual omillarning tizimlashtirish bilan bo'g'liq muamolar borligini bildiradi.

Sanoat korxonalarini rivojlantirish, o'zgarib turuvchi raqobat muhiti va bozor sharoitlarida ekonometrik usullar va modellardan foydalanish yordamida makroiqtisodiy bashorat qilish, tavakkalchilik va noaniqlik sharoitida optimal iqtisodiy qarorlar qabul qilish, keyinchalik, bu qarorlar bajarilishini nazorat qilish masalalarining nazariy va amaliy tomonlarini o'rganishda juft regressiya modellashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Juft regressiya modellashtirishda tadqiqot obyektiga ta'sir etuvchi asosiy omildan boshqa omillarni e'tiborga olmagan holatda yaxshi natija beradi. Masalan, u yoki bu mahsulot iste'molining daromadga bog'liqligini modellashtirishda tadqiqotchi har bir daromad guruhida iste'molga bir hilda ta'sir etuvchi mahsulot bahosi, oilaning katta-kichikligi, oila tarkibi kabi omillarni ham ta'siri borligini e'tiborga oladi. Shu bilan birga tadqiqotchi bunday holatni har doim ham to'g'ri bo'lishiga ishonmasligi ham mumkin. Bu yo'l kimyo, fizika, biologiya tadqiqotlarida qo'llaniladigan tajribalarni rejalashtirish usuliga olib keladi. Iqtisodchida tabiiy jarayonlarni tajribadan o'tkazuvchi tadqiqotchi singari boshqa omillarni boshqarish imkoniyati mavjud emas[1,2].

Alohida iqtisodiy o'zgaruvchilarning holatini nazorat qilish murakkab masala, ya'ni bitta o'rganilayotgan omilni ta'sirini baholash uchun barcha sharoitlarni birdek ta'minlab berish mumkin emas. Bunday holatlarda boshqa omillarni modelga kiritib ularning ta'sirini o'rganishga harakat qilinadi, ya'ni quyidagi ko'p omilli regressiya tenglamasi tuziladi:

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon$$

bu yerda b_j -koeffitsientlari mos x_j -omillar bo'yicha y -iste'molning hosilasi:

$$b_1 = \frac{ay}{dx_1}, b_2 = \frac{ay}{dx_2}, \dots, b_p = \frac{ay}{dx_p}$$

Bunda qolgan barcha x_i lar o'zgarmas deb qabul qilinadi.

Bunday tenglamani, masalan iste'molni o'rganishda qo'llash mumkin. XX- asrning 30-yillarida Dj.M. Keyns o'zining iste'mol funktsiyasi gipotezasini taklif etadi. Istemol funktsiyasini quyidagi model ko'rinishida ifodalanadi.

$$C = f(y, P, M, Z)$$

bu yerda: C - iste'mol; y - daromad; P - baho, hayot qiymati indeksi; Z - iste'molchi ixtiyoridagi pul; M - xarajatlar.

Bunda $0 < dC < 1$ shart bajarilishi talab etiladi.

dy

Ko'p omilli regressiya aksiylarning daromadliligi muammolarini yechishda, ishlab chiqarish harajatlari funktsiyalarini o'rganishda, makroiqtisodiy hisoblashlarda va ekonometrikaning qator boshqa muammolarini o'rganishda qo'llaniladi. Hozirgi sharoitda ko'p omilli regressiya-ekonometrikada eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri hisoblanadi.

Ko'p omilli regressiyaning asosiy maqsadi omillarning har birini modellashtiriluvchi ko'rsatkichga alohida hamda ularning umumiy birgalikdagi ta'sirlarini o'rganib ko'p o'lchovli modellarni qurishdan iborat. Ko'p omilli regressiya tenglamalarini tuzish modellarni shakllantirish masalarini yechishdan boshlanadi. Ular o'z ichiga ikki masalani oladi; Birinchisi omillarni saralash bo'lsa, ikkinchisi regressiya tenglamasi ko'rinishini tanlashdan iborat.

Ko'p omilli regressiyaga kiritiluvchiga omillar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Ular miqdoriy jihatdan o'lchalanadigan bo'lishi kerak. Agar modelga miqdoriy jihatdan o'lchash imkoniyati bo'lmagan sifat ko'rsatkichlari kiritiladigan bo'lsa, ularni miqdor jihatdan aniqlashtirish zarur (masalan, hosildorlik modelida tuproqning sifati bal ko'rinishida, ko'chmas mulk ob'ektlari qiymati zanjirlangan jayonlarda joylashishiga qarab va h.k.).

2. Omillar o'zaro yuqori darajali korrelyatsiyada bo'lishi kerak emas va aniq funksional bog'lanishda ham bo'lishi kerak emas. Modelga yuqori darajadagi korrelyatsiya bo'lgan omillarning kiritilishi, $R_{yx1} < R_{yx2}$ bo'lganda $y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon$ bog'lanish uchun normal tenglamalar tizimida

regressiya koeffitsientlarini baholashda noaniqliklar vujudga keladi.

Agar omillar orasida o'ta yuqori bog'lanish mavjud bo'lsa, u holda ularning har birini natijaviy belgiga ta'sirini alohida aniqlab bo'lmaydi va regressiya tenglamasining parametrlari ma'noga ega bo'lmay qoladi. $y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon$ regressiya tenglamasida x_1 va x_2 omillar bir-biriga bog'liq bo'lmasa, ya'ni $r_{x_1 x_2} \neq 0$ bo'lsa. U holda b_1 parametr x_1 omilni x_2 ning qiymati o'zgarmagan holatda y natijaviy belgiga ta'sir kuchini o'lchaydi. Agar $r_{x_1 x_2} = 1$ bo'lsa u holda x_1 omilning qiymati o'zgarishi bilan x_2 omilning qiymati o'zgarmay qolmaydi. Bundan kelib chiqadiki b_1 va b_2 parametrlar x_1 va x_2 omillarning y natijaviy belgiga alohida – alohida ta'sirlarini to'g'ri tavsiflab bera olmaydi[3].

NATIJALAR

1. Mahsulot birligi tannarxini (y , so'm), ishchining ish haqiga (x , so'm) va uning mehnat samaradorligiga (z , so'm) regressiyasini ko'rib chiqaylik. U quydagicha ifodalangan bo'lsin:

$$y = 22600 + 5x + 10z + \dots$$

O'zgaruvchi z oldidagi regressiya koeffitsienti ish haqi darajasi o'zgarmagan holda ishlab chiqarish samaradorligi 1 birlikka oshganda mahsulot birligining tannarxi o'rtacha 10 so'mga kamayishini ko'rsatadi. Shu bilan birga z o'zgaruvchi oldidagi parametrga qarab ish haqining ko'payishi hisobiga tannarx pasayadi deb qarash kerak emas. Ushbu holatda x o'zgaruvchi oldidagi regressiya koeffitsientining manfiy qiymat x va z o'zgaruvchilarning o'zaro korrelyatsiyasini yuqori ekanligini bildiradi $|r_{xy}| > 0.95$. Shuning uchun mehnat unumdorligi o'zgarmagan holda ish haqi o'sishi mumkin emas.

Ko'p omilli regressiyaga kiritiluvchi omillar mustaqil o'zgaruvchilar variatsiyasini aniqlab berishi kerak. Agar p omilli to'plami bilan model tuzilgan bo'lsa, natijaviy belgining p omillar regressiyasidagi aniqlangan variatsiyasining ulushini ifodalovchi R^2 determinatsiya ko'rsatkichi hisoblanadi.

Modelda e'tiborga olinmagan omillarning ta'siri $1 - R^2$ ifoda bilan va unga mos qoldiq dispersiya bilan baholanadi. Regressiya tenglamasiga qo'shimcha $p > 1$ omil kiritilganda determinatsiya koeffitsienti o'sishi kerak, qoldiq dispersiya esa kamayishi kerak.

$$R^2_{p+1} \geq R^2_p \quad S^2_{p+1} \leq S^2_p$$

Agarda bu shart bajarilmasa va ko'rsatkichlarning qiymatlari bir biridan kam farq qilsa, u holda modelga kiritilgan $p+1$, x -omil modelni yaxshilamaydi va ortiqcha omil hisoblanadi. Masalan, beshta omilni o'z ichiga oluvchi regressiya uchun determinatsiya koeffitsienti 0,857 bo'lsin, oltinchi omilni kiritilgandan so'ng determinatsiya koeffitsienti 0,858 ga teng bo'lsa, u holda oxirgi omilni modelga kiritish maqsadga muvofiq emas. Masalan, $y = f(x, z, v)$ funksiya ko'rinishidagi bog'lanishni o'rganishda juft korrelyatsiya koeffitsienti matritsasi quydagicha bo'lsin;

1-jadval

	y	x	z	v
y	1			
x	0,8	1		
z	0,7	0,8	1	
v	0,6	0,5	0,2	1

Jadvaldan ko'rinib turibdiki x va z omillar bir-birini takrorlaydi. ya'ni ularning y belgi bilan korrelyatsiya darajalari juda yaqin. z omilning natija y bilan korrelyatsiyasi x omilning natija y bilan korrelyatsiyasiga nisbatan kuchsizroq, hamda ularning v omil bilan korrelyatsiyasida z omilning korrelyatsiyasi kuchsiz[4].

Demak ushbu holatda ko'p omilli regressiya tenglamasiga z va v omillarni kiritilishi maqsadga muvofiq. Juft regressiya kabi ko'p omilli regressiyaning ham chiziqli va chiziqli bo'lmagan turli tenglamalari bo'lishi mumkin. Parametrlarini aniq tahlil qilish imkoniyati mavjud bo'lgani uchun ko'proq chiziqli va darajali funksiyalar qo'llaniladi.

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon$$

-ko'p omilli chiziqli regressiyada, x o'zgaruvchi oldidagi parametrlar "toza" regressiya koeffitsientlar deb ataladi. Ular mos omil 1- birlikka o'zgarganda, qolgan omillar o'zgarmagan holda natijaning o'rtacha o'zgarishini tavsiflaydi.

2. Faraz qilaylik oilalar to'plamida oziq-ovqat mahsulotlariga xarajatlarning bog'liqligi quydagi tenglama bilan tavsiflansin:

$$\hat{y} = 0.5 + 0.35 \cdot x_1 + 0.73 \cdot x_2,$$

bu yerda: y - oilalarning oziq-ovqat mahsulotlari uchun bir oylik harajatlari, ming so'm; x_1 - oilaning bitta a'zosiga to'g'ri keladigan oylik daromadi; x_2 - oila a'zolarining soni, kishi. Ushbu tenglamaning tahlili quydagicha natija qilishga imkon beradi: oilaning bitta a'zosiga daromad 1 ming so'mga oshsa, oila a'zolarining soni o'zgarmagan holda oziq-ovqatga harajat o'rtacha 350 so'mga ortadi.

Boshqacha aytganda, oilaning qo'shimcha daromadidan 35 foizi oziq-ovqatga sarflanadi. Daromad o'zgarmaganda oila a'zolarining sonini ko'payishi oziq-ovqatga harajatni qo'shimcha 730 so'mga o'sishiga olib keladi. Istemol masalalarini o'rganganda regressiya koeffitsientlari iste'molga moillik limitini tavsiflovchi ko'rsatkich deb qaraladi (ya'ni qancha miqdorda iste'mol bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi). Masalan, Ct $\square$ iste'mol funksiyasi quyidagi ko'rinishga ega bo'lsin:

$$Ct \square y = a + b_0 \cdot Rt + b_1 \cdot Rt - 1 + \varepsilon,$$

u holda t davrdagi iste'mol o'sha davrdagi Rt daromadga va undan oldingi davrdagi Rt-1 daromadga bog'liq bo'ladi. Mos ravishda b0 $\square$ koeffitsient Rt daromadning bir birlikka o'zgarishi effektini tavsiflaydi. Odatda b0 $\square$ koeffitsient qisqa davrdagi istemolga bo'ladigan talabga moyillik deyiladi. Joriy va avvalgi daromadlarning o'sishining umumiy samarasi iste'molni b $\square$ b0 $\square$ b1 ga ko'payishidan iborat bo'ladi. Bu erda b koeffitsient iste'molga uzoq muddatli moillik deb qaraladi. b0 va b1 $\square$ 0 bo'lgani uchun iste'molga uzoq muddatli moillik qisqa muddatidan katta bo'ladi. Iste'mol funksiyasi avvalgi davrlarda odatlangan iste'molga bog'liq holda ham qaralishi mumkin, ya'ni iste'molni avvalgi darajasi Ct-1 ga bog'liq holda iste'mol funksiyasi quyidagicha:

$$y = a + b_0 \cdot Rt + b_1 \cdot Rt - 1 + \varepsilon,$$

Bu tenglamada ham b0 parametr iste'molga qisqa muddatli moyillik limitini, ya'ni o'sha davrdagi Rt daromadning bir birlikka o'sishini iste'molga ta'sirini tavsiflaydi.

Bunday holatlarda iste'molga bo'lgan uzoq muddatli moyillik limiti b0/(1 $\square$ b1)

ifoda bilan o'lchanadi. Agar regressiya tenglamasi quyidagicha bo'lsa,

$$y = 23,4 + 0,46 \cdot Rt + 0,20 \cdot Rt - 1 + \varepsilon,$$

bunda iste'molga qisqa muddatli moyillik 0,46 ga teng, uzoq muddatlisi esa - 0,575(0,46/0,8) ga teng.

$$\hat{y} = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p$$

bu yerda darajali funksiyada bj koeffitsientlar elastiklik koeffitsientlari. Bu koeffitsient omillardan biri 1 foizga o'zgarganda, qolganlari o'zgarmagan holda, natija o'rtacha necha foizga o'zgarishini bildiradi. Ushbu ko'rinishdagi regressiya tenglamasi talab va istemolni o'rganishda ishlab chiqarish funksiyalarida ko'proq qo'llaniladi. Faraz qilaylik, go'shtga bo'lgan talabni o'rganishda quyidagi tenglama olingan bo'lsin:

$$\hat{y}_x = 0,82 \cdot x_1 - 2,63 \cdot x_2 + 1,11$$

Bu yerda: y - talab qilinadigan go'sht miqdori; x1- narx; x2- daromad. Mos ravishda, regressiya tenglamasi daromad o'zgarmaganda narxning 1 foizga o'sishi, talabning 2,63 foizga kamayishiga sabab bo'ladi. Daromadni 1 foizga ko'payishi esa talabni 1,11 foizga o'sishiga olib kelishini ko'rsatadi[5,6].

MUHOKAMA

Jahon iqtisodiyotida sanoat ishlab chiqarish muhim ahamiyatga ega bo'lib, iqtisodiy potentsiali juda yuqori bo'lgan rivojlangan mamalatlarning YaIM da uning ulushi salmoqli miqdorini tashkil etadi. Sanoat korxonalarini rivojlantirishda ilg'or xorij tajribasiga tayanilsa, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, boshqarish tizimlariga innovatsion texnologiyalarni qo'llash, kadrlar salohiyatini oshirish kabi tizimli yondashuvni ko'rishimiz mumkin. O'tgan asrning 2-yarmidan boshlab kibernetika, hisoblash texnikasi, axborot texnologiyalari, nanotexnologiyalar ning rivoji kabi omillar sanoat rivojini yangi bosqichga olib chiqishning asosini ta'minlab berdi. Masalan iqtisodiyot sohasida iste'molni o'rganishda qo'llash mumkin bo'lgan funksiyasi gipotezasini XX-asrning 30-yillarida Dj.M. Keynes taklif etdi. R.Fisher tomonidan "Ekonometrika" jurnaliga asos solindi. Ekonometrika-bu iqtisodiy jarayon va hodisalarni o'zaro bog'lanishini miqdor jihatdan ifodalovchi fanligini ta'riflashgan. Ekonometrik usullar oliy statistika deb nomlanuvchi juft va ko'p o'lchovli regressiya, juft, xususiy va ko'p o'lchovli korrelyatsiya, trendlarni ajratish va boshqa davriy qatorlar komponentalari, statistik baholash usullari asosida yuzaga kelgan va rivojlangan va hozirgi kunda iqtisodiy masalarni yechishda qo'llanilmoqda.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda sanoat korxonalarini rivojlantirish uchun ekonometrik modellashtirishning regressiya usulini tadqiq qilinishi orqali Milliy iqtisodiyot va uning tarmoqlari kabi murakkab iqtisodiy tizimlari ekonometrik modellashtirish asoslarini qo'llash, o'rganilayotgan jarayonlarga iqtisodiy statistik va ekonometrik usullarni qo'llash ekonometrik modellarni kompyuter dasturlari yordamida yechish va olingan natijalami iqtisodiyga qo'llash imkonini berishini ko'rsatadi.

References:

1. Kremer N.Sh. Ekonometrika: Uchebnik.—M.: YuNITI-DANA, 2008. —562s.
2. Christopher Dougherty. Introduction to Econometrics. Oxford University Press, 2011. — 573 p.
3. Abdullaev O.M., Jamalov M.S. Ekonometricheskoe modelirovanie. Uchebnik. — T.: Fan va texnologiya. 2010. — 612 s.
4. Mukhammadiyeva Yu.Yu. The role of cluster approach in stimulating innovation and investment in building the potential of the region. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14871999>
5. Mukhammadiyeva Yu.Yu. Evaluation of impact of innovative processes in effective use of regional potential; <https://universalpublishings.com/index.php/jsiru/article/view/9849/19145>.
6. Muxammadiyeva Y.Y. Qashqadaryo viloyati iqtisodiy taxlili. ISSN (E): 2181-4570