

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI

«Ekonometrika» fanidan

Matematik statistika elementlari

mavzusi bo'yicha videoma'ruza

Ma'ruzachi: TIQXMMI
«Axborot texnologiyalari» kafedrası
professori, i.f.n.
Shadmanova Gulchera



1

Iqtisodiy ma'lumotlarning statistik tabiati

2

Kovaritsiya koeffitsienti va uni hisoblash qoidalari

3

Dispersiya tahlili va uni hisoblash qoidalari



1. *Iqtisodiy ma'lumotlarning statistik tabiati*

Iqtisodiy jarayonlarni vaqt davomida o'zgarishini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Chunki barcha iqtisodiy jarayonlar va hodisalar vaqt davomida o'zgaruvchan bo'ladi. Iqtisodiyotda barcha iqtisodiy jarayonlarni iqtisodiy-statistik modellar orqali o'rganish natijasida u yoki bu iqtisodiy ko'rsatkichning hozirgi holati va kelajakdagi o'zgarishini ilmiy asosda tahlil qilish va bashoratlash mumkin bo'ladi.

Iqtisodiy-statistik modellashtirish usuli-bozor iqtisodiyotining sub'ektlarining iqtisodiy faoliyati tahlili va rejalashtirishni takomillashtirishga qaratilgan tadbirlardan biridir.



Iqtisodiy ma'lumotlarning statistik tabiati

Iqtisodiy-statistik modellashtirish iqtisodiy

ko'rsatkichlar va ishlab chiqarish omillari o'rtasidagi aloqalar o'z mohiyatiga ko'ra stoxastik bo'lgan asosga tayanadi.

Iqtisodiy sub'ektlar faoliyatini statistik modellashtirish zamon va makonda ularning rivojlanish jarayonini o'rganishda asosiy o'rin egallaydi. Bu modellar ishlab chiqarish tendensiyalari va qonuniyatlarini aniqlash uchun moslashgandir.



Iqtisodiy ma'lumotlarning statistik tabiati

Hatto eng takomillashgan statistik model ham iqtisodiy hodisa va jarayonlarning butun aloqadorligini qamrab olishga qodir emas. Shunga ko'ra, iqtisodiy tahlil va iqtisodiy-statistik modellashtirishni qo'llashda har doim noaniqlik elementlari mavjud bo'ladi. Odatda, iqtisodiy-statistik modellashtirishni qo'llash samaradorligining asosiy shartlaridan biri uning real ko'rinish va jarayonga aynan mos kelishi hisoblanadi.



Iqtisodiy ma'lumotlarning statistik tabiati

Iqtisodiy-statistik modelashtirishni noaniq

bo'lishligining sabablari quyidagi hollarda sodir bo'lishi mumkin:

1. Axborotli – axborotning xatoligi, uning ko'rsatkichlari, omillar va ob'ektlar majmuining noaniqligi.
2. Tarkibiy – aniqlanmagan xilma-xilliklarning mavjudligi.
3. Modelli – ko'rsatkichlar va dalillar o'rtasida bog'lanish shakllaridan noto'g'ri foydalanish.



Iqtisodiy ma'lumotlarning statistik tabiati

Asosiy iqtisodiy-statistik tushunchalar:

Tasodifiy miqdor X deb, avvaldan noma'lum bo'lgan va oldindan inobatga olib bo'lmaydigan tasodifiy sabablarga bog'liq bo'lgan hamda sinash natijasida bitta mumkin bo'lgan qiymat qabul qiluvchi miqdorga aytiladi.

Diskret (uzlukli) tasodifiy miqdor deb, ayrim, ajralgan qiymatlarni ma'lum ehtimollar bilan qabul qiluvchi miqdorga aytiladi. *Uzluksiz* tasodifiy miqdor deb chekli yoki cheksiz oraliqdagi barcha qiymatlarini qabul qilishi mumkin bo'lgan miqdorga aytiladi.



Iqtisodiy ma'lumotlarning statistik tabiati

Diskret tasodifiy miqdorning matematik kutishi deb, uning barcha mumkin bo'lgan qiymatlarini mos ehtimollarga ko'paytmalari

yig'indisiga aytiladi: $M(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ (1)

Matematik kutishning xossalari

1-xossa. O'zgarmas miqdorning matematik kutishi shu o'zgarmasning o'ziga teng: $M(C) = C$ (2);

2-xossa. O'zgarmas ko'paytuvchini matematik kutish belgisidan tashqariga chiqarish mumkin: $M(CX) = CM(X)$ (3)

3-xossa. Ikkita erkli X va Y tasodifiy miqdorlar ko'paytmasining matematik kutishi ularning matematik kutishlari ko'paytmasiga teng:

$$M(XY) = M(X)M(Y) \quad (4)$$



Iqtisodiy ma'lumotlarning statistik tabiati

Ekonometrikada *to'plam* iborasi juda keng

qo'llaniladi. To'plamning quyidagi turlari mavjud: asosiy; tanlama; cheklangan; cheksiz.

Tanlanma to'plam, yoki oddiy qilib, tanlanma deb tasodifiy ravishda tanlab olingan ob'ektlar to'plamiga aytiladi. Bosh to'plam deb tanlanma to'plam ajratilgan ob'ektlar to'plamiga aytiladi.

Bosh to'plam ko'pincha chekli sondagi elementlarni o'z ichiga oladi.



2. Kovaritsiya koeffitsienti va uni hisoblash qoidalari

Tanlama kovariatsiya. Tanlama kovariatsiya ikki o'zgaruvchi o'rtasidagi bog'lanishning o'lchami hisoblanadi. Tanlama kovariatsiya ko'rsatkichi berilgan bog'lanishni bir xil o'lchov birligida ifodalashni talab qiladi. Bu munosabatni oddiy misol orqali ko'rish mumkin. Jadvalda tanlama sifatida O'zbekistonda paxta etishtirish va unga sarf qilinadigan suv miqdori orasidagi bog'lanish misoli keltirilgan. Bu misoldan foydalanib kovariatsiyani hisoblash qoidalari bilan tanishish mumkin.



Misol.

1-jadval

Yillar	Suv sarfi, ming m ³ /ga (x)	Hosildorlik, s/ga (y)
1	7,0	27,6
2	7,0	31,2
3	6,4	29,3
4	7,8	30,2
5	7,0	27,6
6	7,5	29,1
7	4,8	26,7
8	2,6	9,4

Undan keyin har bir yil uchun x va y miqdorlarning o'rtachadan og'ishmasini hisoblab ularni ko'paytiramiz.

Birinchi yil uchun u $(x - \bar{x})(y - \bar{y})$ ga teng. Bu amalni barcha yillar uchun bajarib, ularning o'rtacha qiymatini topamiz, mana shu topilgan qiymatga tanlama kovariatsiya deb aytiladi.



Yuqoridagi misol uchun amalga oshirilgan hisoblashlar barcha tanlamalar uchun 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Kuzatishlar	x	Y	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$
1	7,0	27,6	0.7	1.2	0.84
2	7,0	31,2	0.7	4.8	3.36
3	6,4	29,3	0.1	2.9	0.29
4	7,8	30,2	1.5	3.8	5.7
5	7,0	27,6	0.7	1.2	0.84
6	7,5	29,1	1.2	2.7	3.24
7	4,8	26,7	-1.5	0.3	-0.45
8	2,6	9,4	-3.7	-17	62.9
Yig'indisi	50.1	211.1	-0.3	-0.1	76.72
O'rtachasi	6.3	26.4			9.6



X va Y ikkita o'zgaruvchilar bo'yicha n ta kuzatishlar mavjud bo'lganda ular orasidagi tanlama kovariatsiya quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$\text{cov}(x, y) = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

$$= \frac{1}{n} [(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) + \dots + (x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})]$$

Bu yerda quyidagi belgilashlar kiritiladi: $\text{Cov}(x, y)$ - tanlama kovariatsiyasi, $\text{pop}\cdot\text{Cov}(x, y)$ bosh to'plamdagi X va Y lar kovariatsiyasi, $\text{Var}(x)$ -tanlama dispersiyasi, $\text{pop}\cdot\text{Var}(x)$ bosh to'plam uchun dispersiya.



Kovariatsiyani hisoblashning asosiy qoidalari

Kovariatsiya ta'rifidan bevosita kelib chiqadigan bir nechta muhim qoidalar mavjud bo'lib ular quyidagilardir :

1-qoida. Agar $y=v+w$ bo'lsa, u holda

$$Cov(x,y) = Cov(x,v) + Cov(x,w) \quad \text{bo'ladi.}$$

2- qoida. Agar $y = a \cdot z$ bo'lsa, u holda

$$Cov(x,y) = aCov(x,z) \quad \text{bo'ladi, bu yerda, } a\text{- o'zgarmas.}$$

3 –qoida. Agar $y=a$ bo'lsa, u holda $Cov(x,y) = 0$ bo'ladi, bu yerda a -o'zgarmas.



Dispersiya tahlili va uni hisoblash qoidalari

Shu paytgacha «dispersiya» atamasi nazariy dispersiya ma'nosida ishlatilib kelgan (ya'ni butun bo'sh to'plamga tegishli bo'lgan). p ta kuzatish x_1, \dots, x_n lardan iborat bo'lgan tanlama dispersiyada tanlamadagi o'rtacha kvadratik og'ishma aniqlanadi:

$$\text{var}(x) = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2$$



Dispersiya tahlili va uni hisoblash qoidalari

O'rtacha kvadratik og'ishma σ^2

Quyidagilarni belgilab olamiz:

1. Ilovada berilishicha shu yo'llar bilan aniqlangan tanlama dispersiya nazariy dispersiya S^2 ning siljigan bahosini o'zida namoyon qiladi va u quyidagicha ifodalanadi:

$$\frac{1}{n - 1} \sum (x_i - \bar{x})^2$$

Dispersiya tahlili va uni hisoblash qoidalari

Bu siljimagan bahodan iborat. Bundan kelib chiqadiki, $\text{Var}(x)$ miqdorning kutilgan qiymati $[(n-1)/n]\sigma^2$ ga teng, ko'rinib turibdiki u manfiy siljishga ega. Agar tanlama o'lchami n ko'payib borsa, u holda $(n-1)/n$ 1 ga intiladi, shunday qilib, $\text{Var}(x)$ miqdorning matematik kutishi σ^2 ga intilishini kuzatamiz.

2. X o'zgaruvchining nazariy dispersiyasi "pop.var"(x) orqali yoki σ_x^2 orqali belgilanadi. Tanlama dispersiya hamma vaqt "var"(x) ko'rinishida belgilanadi.



Dispersiya tahlili va uni hisoblash qoidalari

Dispersiyani hisoblash qoidasi

Dispersiyani hisoblashning oddiy qoidalari mavjud bo'lib, u xuddi kovariatsiyani hisoblash qoidasiga o'xshaydi. Bu qoidalarni tanlama va nazariy dispersiyalar uchun ham ishlatish mumkin.

Dispersiyani hisoblashning 1-qoidasi

Agar $y=v+w$ bo'lsa, u holda

$Var (y)=Var (v)+Var (w)+2Cov (v,w)$ bo'ladi.



Dispersiya tahlili va uni hisoblash qoidalari

Dispersiyani hisoblashning 2-qoidasi

Agar $y = az$ bo'lsa, u holda

$var(y) = a^2 var(z)$ bo'ladi, bu yerda a o'zgarmas.

Dispersiyani hisoblashning 3-qoidasi

Agar $y = a$ bo'lsa, u holda $var(y) = 0$ bo'ladi, bu yerda a o'zgarmas.

Dispersiyani hisoblashning 4-qoidasi

Agar $y = v + a$ bo'lsa, u holda $var(y) = var(v)$ bo'ladi, bu yerda a o'zgarmas.

Mustaqil o'zlashtirish uchun savollar

1. Iqtisodiy statistik usul qanday usul?
2. Iqtisodiyotda iqtisodiy- statistic usullarning ahamiyati.
3. Bosh to'plam tanlama toplamlar ta'rifini ayting?
4. Matematik statistika nimani o'rganadi?.
5. Тасодифий miqdor nima?
6. Uzluksiz tasodifiy miqdor bilan diskret tasodifiy miqdorning farqini tushuntiring?
7. Kovariatsiya nima?
8. Kovariatsiyani hisoblashning qoidalarini tushuntirib bering?
9. Dispersiya nima?
10. Dispersiyani hisoblash qoidalarini tushuntirib bering.

ADABIYOTLAR ROYXATI

1. Dougherti K. Introduction to ekonometrics– New York. Oxford University Press. 2011.
 2. James H. Stock, Mark W. Watson. Introduction to Econometrics. Third edition. Addison-Wesley. 2011.
 3. Абдуллаев А.М., Ходиев Б.Ю., Ишназаров А.И. Эконометрика: Учебник. – Т.: ТГЭУ. 2007.
 4. Беркинов Б.Б. Эконометрика.-Т. Фан ва технология. 2015.
 5. Ходиев Б.Ю., Шодиев Т.Ш., Беркинов Б.Б., Эконометрика.- Т. ТДИУ. 2016.
 6. Shadmanova G. Iqtisodiy matematik usullar va modellar. Darslik..-Т. TIQXMMI. 2013.
 7. Shadmanova G.,Raxmankulova B.,Karimova X.X. Ekonometrika Darslik..-Т. TIQXMMI. 2019.
- ▶ <https://www.hse.ru/ba/we/courses/292702275.html>
- ▶ <https://www.coursera.org/learn/ekonometrika>

***ETIBORINGIZ
UCHUN RAHMAT!***

