Academic Research in Educational Sciences VOLUME 2 | ISSUE 12 | 2021
ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-460-466

TAHLIL QILISH, ME'YORLASH, REJALASHTIRISH HAMDA BASHORAT QILISHDA KORRELYATSIYA VA REGRESSIYA USULI

Utkir Rustamovich Ismatov
Samarqand iqtisodiyot va servis instituti o'qituvchisi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada tabiat, jamiyat va iqtisodiyotdagi miqdoriy ko'rsatkichlarning funksional bo'lmagan bog'lanishlari uchun umumlashgan matematik usul ya'ni korrelyatsiya usuli qaralgan bo'lib, miqdoriy ko'rsatkichlarning chiziqli bog'lanishi o'rganilgan.

Kalit so'zlar: Iqtisodiyotda miqdoriy ko'rsatkichlar, korrelyatsiya koeffitsiyenti, regressiya chizig'i, eng kichik kvadratlar usuli.

KIRISH

Tabiat, jamiyat va iqtisodiyotdagi barcha hodisa va voqealar o'zaro bog'langan va bir-biriga ta'sirini o'tkazadi. O'z navbatida har bir hodisa boshqa hodisalarning biror bir ta'siri natijasida ro'y beradi. Metamatikada barcha hodisalar miqdor ko'rsatkichlar va kattaliklar bilan ifodalanadi. Shuning uchun ham voqealarning sabab-oqibatlari bir miqdorning boshqa kattaliklardan bog'liqligi ko'rinishida tasvirlanadi.

Iqtisodiyotda miqdoriy ko'rsatkichlar tizimi alohida iqtisodiy hodisalarni yoki butun bir xo'jalik faoliyatining rivojlanish jarayonini ifodalashda keng qo'llaniladi. Bunday sharoitda funksional bog'lanish bilan iqtisodiy ko'rsatkichlar orasidagi bog'lanishlarni to'laligicha aks ettirib bo'lmaydi, ya'ni funksional bog'lanishda ta'sir etuvchi omillar natijaviy ko'rsatkichni to'laligicha aniqlab bera olmaydi. Bunday ko'rsatkichlarning funksional bo'lmagan bog'lanishlari uchun matematikada umumlashgan korrelyatsiya usuli yaratilgan bo'lib, funksional bog'lanish uning xususiy holi bo'lib hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

1988-yilda A.A.Spirin va G.P.Fomin bozor munosabatlarida iqtisodiy matematik usullarni qo'llanilishi haqida izlanish olib borishdi va iqtisodiy jarayonlarda foydalaniladigan miqdoriy ko'rsatkichlarni o'zaro bog'liqligini o'rganishgan. Shuningdek, O.T.Kenjaboyev, A.O.Ro'ziyevlar ham iqtisodiy

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-460-466

jarayonlarda muhim bo'lgan muammolarni yechishda qo'llaniladigan iqtisodiy matematik modellarni tuzish haqida izlanish olib borishgan va muhim modellarni o'zlarining "Iqtisodiy matematik usullar va modellar" nomli o'quv qo'llanmasida keltirishgan.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Korrelyatsion bog'lanish - bu miqdorlar orasidagi shunday bog'lanishki unda ta'sir etuvchi miqdor (omil) ni aniq bir qiymatiga, qaram miqdor (funksiya)ni ma'lum qonuniyat bilan taqsimlangan ko'p qiymati mos keladi.

Umuman olganda korrelyatsion va regression tahlil usuli yordamida quyidagi masalalar yechiladi:

— ko'rsatkichlar orasidagi bog'lanishlarning ko'rinishini aniqlash va ularni regressiya tenglamalarini tuzish;
— o'rganilayotgan ko'rsatkichlar orasidagi bog'lanishlar darajasini, kuchini aniqlash.

Ko'rsatkichlar orasidagi bog'lanishlarning ifodalovchi eng yaxshi to'g'ri chiziqlarni - nazariy regressiya tenglamalarining koeffitsiyentlarini eng kichik kvadratlar usuli bilan, ya'ni:

$$\sigma_{yx}^2(a,b)=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\overset{H}{y_i}-\overset{X}{y_i}\right)^2=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\overset{H}{y_i}-a-bx_i)^2=\min$$

aniqlanadi hamda σ_{yx}^2 - ning xususiy hosilalarini (***a,b*** larga nisbatan) nolga tenglashtirib quyidagi

$$\begin{cases}\overline{y}-a-b\overline{x}=0\\ \overline{xy}-a\overline{x}-b\overline{x^2}=0\end{cases}$$

normal tenglamalar sistemasini yechib, eng yaxshi nazariy to'g'ri chiziqni koeffitsiyentlari:

$$\left.\begin{aligned} b&=\frac{\overline{xy}-\overline{x}\ \overline{y}}{\sigma_x^2}\\ a&=\overline{y}-b\overline{x}\end{aligned}\right\}$$

Academic Research in Educational Sciences VOLUME 2 | ISSUE 12 | 2021
ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-460-466

aniqlanadi, bu yerda *a* – parametr, hech qanday ma'noga ega emas, $b = tg\alpha$ burchak koeffitsiyentini anglatib, shu bilan birga ***x*** – bir birlikka o'zgarganda ***u*** ning qancha miqdorga o'zgarishini ifodalaydi.

Ko'rsatkichlar orasidagi korrelyatsion bog'lanishlarni (chiziqli bo'lgan holda) korrelyatsiya koeffitsiyenti

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = b\frac{\sigma_x}{\sigma_y}$$

bilan aniqlanadi. Agar ko'rsatkichlar orasidagi bog'lanish chiziqsiz ko'rinishda bo'lsa, u holda aloqalarning tig'izlik darajasi – kuchi, korrelyatsiya indeksi

$$i = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{xy}^2(silliq)}{\sigma_y^2}}$$

formula bilan baholanadi. Korrelyatsiya koeffitsiyenti va indeksining qiymatlari
17 – jadvalda keltirilgan

15-jadval

p \ n	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	60	100
0,5	0,82	0,77	0,74	0,73	0,72	0,71	0,71	0,70	0,69	0,69	0,68	0,68
0,7	1,39	1,25	1,19	1,16	1,13	1,12	1,11	1,10	1,08	1,07	1,05	1,04
0,9	2,92	2,35	2,13	2,02	1,94	1,90	1,86	1,83	1,76	1,73	1,67	1,66
0,95	4,30	3,19	2,78	2,57	2,45	2,31	2,23	2,18	2,1	2,09	2,00	1,98
0,99	9,93	5,84	4,60	4,03	3,71	3,50	3,36	3,25	2,98	2,86	2,66	2,62

16-jadval

p \ n	3	4	5	6	7	8	9	10	20	100	200
0,9	2,92	1,66	1,23	1,01	0,87	0,77	0,70	0,65	0,40	0,17	0,12
0,95	4,30	3,35	1,60	1,28	1,10	0,97	0,84	0,77	0,49	0,20	0,14
0,99	9,93	1,13	2,65	2,01	1,66	1,37	1,20	1,06	0,69	0,27	0,18

17-jadval

Korrelyatsiya koeffitsiyent-lari qiymati	0	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-0,99	1
Aloqa kuchi	yo'q	kuchsiz	sezilarli	o'rtacha	yuqori	juda yuqori	aloqa funksional

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-460-466

Shuningdek korrelyatsion munosabatlar ***r*** va ***i*** quyidagi xossalarga ega:

$$0 \le i \le 1$$

$$-1 \le r \le 1$$

$$\sigma_{y.x}(tenglashtirish) = \sigma_y^2(1 - r^2)$$

$$\sigma_{y.x}(silliqlash\,tirish) = \sigma_y^2(1 - i^z)$$

Eng kichik kvadratlar usuli

$$\overset{n}{y} = a + bx = (\bar{y} - b\bar{x}) + \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x^2}$$

to‘g‘ri chiziqli regressiya uchun sodda nazorat chegarasini qurishga imkoniyat yaratadi. To‘g‘ri chiziqli regressiya qancha ko‘p nuqtalar orqali aniqlansa, u shuncha ishonchli va asoslangan bo‘ladi. Biroq regressiya tenglamasidan va regressiya egri chizig‘idan uning qanchalik ko‘p miqdordagi statistik nuqtalar asosida qurilganligini aniqlash qiyin. Shuning uchun $y(x) = a + bx$ to‘g‘ri chiziqli regressiyani asoslanganligini ishonchli bo‘lishi uchun uni nazorat yoki ishonchli oralig‘i aniqlanadi, ya’ni

$$\left[\overset{H}{y}(x) \pm \Delta(x)\right] = \left[a + bx \pm \Delta(x)\right]$$

Mazkur oraliq to‘g‘ri chiziqli regressiyaga simmetrik bo‘lgan sodda funksiya – giperbola orqali tashkil qilinadi.

Ishonchlilik oralig‘ini quyi va yuqori chegaralarini $y(x) = a + bx$ ni tenglashtirilgan qiymatlariga o‘zgaruvchan ishonchlilik oralig‘i $\Delta(x)$ ni qo‘shish va ayirish bilan aniqlanadi. Bu yerda $\Delta(x)$ ***Ox*** o‘qiga simmetrik bo‘lgan giperbolaning yuqori uchi sifatida aniqlanadi:

$$\Delta(x) = \frac{t_p(n)\sigma_{y.x}}{\sqrt{n-2}}\sqrt{1 + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sigma_x^2}} = C_p(n)\sigma_{y.x}\sqrt{1 + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sigma_x^2}}$$

bu yerda $t_p(n)$ parametr 15-jadvaldan, $C_p(n)$ 16-jadvaldan ***n*** - ning amaliyotda tez-tez uchraydigan qiymatlari uchun aniqlanadi.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-460-466

Har bir yangi nuqtani qo‘shganda to‘g‘ri chiziq joylashuvi o‘zgaradi, biroq ishonchlilik oralig‘i har bir ***x*** - uchun tanlangan ishonch darajasi $\underline{p}(90, 95, 99\%)$ bilan *u* (yaxshi to‘g‘ri chiziq) markazida tenglashtirilgan qiymatlari joylashgan

$$\overset{H}{y}(x),\ \left[\overset{H}{y}(x) \pm \Delta(x)\right]$$

ishonchli oraliq chegarasidan chiqib ketmaydi.

n nuqtalar soni ko‘paytirilsa, ishonchlilik oraliq qismlari kichrayadi. Shu bilan birga agar ishonchli oraliq darajasi ***R*** oshirilsa u holda ishonchli oraliq kengayadi.

Ishonchlilik zonasi qisqa qismi argumentning $x = \bar{x}$ qiymatiga to‘g‘ri keladi va eng kichik ishonchlilik chetlanishi

$$\Delta(\bar{x}) = C_p(n)\sigma_{y.x},$$

va eng kichik ishonchlilik oralig‘i esa

$$\left[\overset{H}{y}(x) \pm \Delta(\bar{x})\right]$$

bo‘lib to‘g‘ri regressiyada yotadi hamda argumentning o‘rtacha qiymati $\bar{x}$ ga mos keladi. ***x*** qanchalik $\bar{x}$ dan katta bo‘lsa, u holda ishonchli chetlanish $\Delta(\bar{x})$ va ishonchli oraliq $\left[\overset{H}{y}(x) \pm \Delta(\bar{x})\right]$ ham keng bo‘ladi.

Agar natijaviy ko‘rsatkich ***u*** ikkita ***x*** va *z* ko‘rsatkichlarning qiymatlaridan bog‘liq bo‘lsa, u holda ***u*** ni ***x*** va ***z*** dan bog‘liqligini chiziqli regressiya tenglamasini

$$y = a + bx + cz$$

shaklida ham ifodalash mumkin, bu yerda ***a, b, c*** lar regressiya tenglamasini koeffitsiyentlari bo‘lib, eng kichik kvadratlar usuli yordamida aniqlanadi, ya’ni:

$$b = \frac{r_{yx} - r_{yz}r_{xz}}{1 - r_{xz}^2} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$$

$$c = \frac{r_{yx} - r_{yz}r_{xz}}{1 - r_{xz}^2} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_z}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} - c\bar{z}$$

Ko‘plik korrelyatsiya koeffitsiyenti:

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-460-466

$$R = \sqrt{\frac{r_{xy}^2 + r_{yz} - 2r_{yx}r_{yz}r_{xz}}{1 - r_{xz}^2}}$$

O‘rtacha kvadratik chetlanish:

$$\sigma_{y.xz} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{1}^{n}(\overset{H}{y_i} - \overset{X}{y_i})^2}$$

Xususiy korrelyatsiya koeffitsiyentlari:

$$r_{yx.z} = \frac{r_{yx} - r_{yz}r_{xz}}{\sqrt{1 - r_{yz}^2}\sqrt{1 - r_{xz}^2}}$$

$$r_{yz.x} = \frac{r_{yz} - r_{yx}r_{xz}}{\sqrt{1 - r_{yx}^2}\sqrt{1 - r_{xz}^2}}$$

U holda chiziqli regressiya tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$y - \bar{y} = z_{yx.z}\frac{\sigma_{yz}}{\sigma_{xz}}(x - \bar{x}) + z_{yz.x}\frac{\sigma_{yx}}{\sigma_{zx}}(z - \bar{z})$$

NATIJA VA XULOSALAR

Korrelyatsiyaning xususiy koeffitsiyentlari omillar yig‘indisiga ikkita belgining bog‘liqligini tavsiflaydi, bunda ushbu omillarning boshqa omillar bilan barcha bog‘liqliklari yo‘qotilgan, ya’ni shartli-doimiy (o‘rtacha) darajada mustahkamlangan bo‘lishi kerak.

Xususiy korrelyatsiya koeffitsiyenti qolgan omillarning qat’iy belgilangan qiymatida ikkita o‘zgaruvchi o‘rtasidagi bog‘liqlikning jipsligini tavsiflaydi. Agar ikkita tasodifiy kattalik o‘rtasidagi korrelyatsiya juft koeffitsiyenti o‘sha tasodifiy kattaliklar o‘rtasidagi alohida koeffitsiyentdan katta bo‘lib chiqsa, u holda bu uchinchi qat’iy belgilangan kattalik o‘rganilayotgan kattaliklar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni kuchaytiradi, ya’ni juft koeffitsiyentning yuqori qiymati uchinchi kattalikning ishtirok etishi bilan shartlangan. Tegishli koeffitsiyentlar bilan solishtirilganda korrelyatsiya juft koeffitsiyentining past qiymati qat’iy belgilanadigan kattalik ta’siri ostida o‘rganilayotgan kattaliklar o‘rtasidagi bog‘liqlikning zaiflashganidan dalolat beradi.

Hozirgi vaqtda korrelyatsiya modellarini tuzishda asosiy yig‘indini taqsimlash ko‘p o‘lchovli qonunning normalligi shartlaridan kelib chiqiladi. Ushbu shartlar o‘rganilayotgan omillar o‘rtasidagi bog‘liqlikning chiziqli xususiyatini ta’minlaydi.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89
DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-460-466

Bu hol ko‘rsatkichlar sifatida korrelyatsiyaning juft, alohida koeffitsiyentlari va ko‘p omilli korrelyatsiya koeffitsiyentidan foydalanishni belgilab beradi.

Chiziqsiz korrelyatsion tahlil masalasini chiziqli masalaga keltirish mumkin. Buning uchun chiziqsiz funksiyaga keltiruvchi tegishli o‘zgaruvchilarni almashtirish zarur bo‘ladi. Masalan bizga

$y = a + bx^2$, $y = a + b\sqrt{x}$, $y = a + \frac{b}{x}$ chiziqsiz funksiyalar berilgan bo‘lsin. Mos ravishda $z = x^2$, $z = \sqrt{x}$, $z = \frac{1}{x}$ kabi o‘zgaruvchilarni almashtirib $y(x)$ chiziqsiz funksiyalar o‘rniga quyidagi chiziqli funksiyaga ega bo‘lamiz:

$$y = a + bx$$

REFERENCES

1. А.А.Спирин, Г.П.Фомин, Экономико - математические методы и модели в торговое М.Экономика, 1988 г.
2. Методические указания и задания для контрольных работ по курсу экономико-математические методы и модели, ЗИСТ, М., 1985 г.
3. Задания для практических занятий по курсу «Экономико-математические методы и модели в планировании» Москва, 1981 г.
4. Ю.М.Сиддиков Методические указания и задачи по курсу “Экономическо-математические методы и модели в планировании”, Самарканд СКИЦ, 1982 г.
5. O.T.Kenjaboyev, A.O.Ro’ziyev. “Iqtisodiy matematik usullar va modellar”. Toshkent, 2004 y.
6. T.Shodiyev. “Ekonometrika”. Toshkent, 1999 y.