

AHOLINING KUNLIK DAROMADLARI, O'RTACHA KUNLIK ISH HAQI VA ISHSIZLARNING O'RTACHA YOSHI O'RTASIDAGI BOG'LANISHINING KO'P OMILLI KORRELYATSION-REGRESSION TAHLILI

Ikrom Abdurashitovich Shukurov

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti o'qituvchisi

ikrom.shukurov@mail.ru

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada aholining jon boshiga kunlik o'rtacha daromadlari, kunlik o'rtacha ish haqqi va ishsizlarning o'rtacha yoshi to'g'risidagi statistik ma'lumotlari asosida ko'p omilli korrelyatsion va regression tahlil olib borish natijasida ilgari surilgan farazlarga xulosa berilgan. Ushbu tadqiqotda Samarqand shahri Shodiyona mahallasidagi 30 ta oila bo'yicha statistik ma'lumotlar so'rovnoma asosida tahlil uchun olindi. Maqolada o'zgaruvchilar orasidagi bog'lanishlar Fisher kriteriyasi hamda elastiklik koeffitsiyentlari yordamida baholangan hamda xulosalar berilgan. Ushbu xulosalar natijasida ko'rsatkichlar orasidagi bog'liqlik darajalari aniqlanib, tahlil qilingan holda ko'p omilli regressiya tenglamalari parametrlarini eng kichik kvadratlar usulidan foydalangan holda ko'p omilli regressiya tenglamasi aniqlanib, tuzilgan regressiya tenglamasidagi ta'sir etuvchi omillarning asosiy omilga nisbatan muhimligi to'g'risida asoslangan taklif va mulohazalar berilgan.

Kalit so'zlar: bandlik, ishsizlik, ish haqqi, daromad, ko'p omilli regressiya, korrelyatsiya, korrelyatsion bog'lanish, regression modelning ahamiyatini baholash, Fisher mezoni, elastiklik koeffitsiyenti, o'rta qiymat, o'rtacha kvadratik chetlanish.

ABSTRACT

This article summarizes the hypotheses put forward as a result of conducting a multi-factor correlation and regression analysis based on statistical data on average daily income per capita, average daily wage and average age of the unemployed. In this study, statistical data on 30 families in Shodiyona neighborhood of Samarkand city were collected for analysis based on a questionnaire. In the article, the relationships between variables were evaluated using Fisher's criterion and elasticity coefficients, and conclusions were given. As a result of these conclusions, the levels of correlation between indicators were determined and analyzed, the parameters of multifactor regression equations were determined using the least squares method, and the importance of the influencing factors in the regression equation compared to the main factor has been determined. Based suggestions and opinions are given.

Keywords: employment, unemployment, salary, income, multifactor regression, correlation, correlational link, estimation of significance of regression model, Fisher criterion, coefficient of elasticity, mean value, mean square deviation.



2022-yilning birinchi choragida O'zbekiston aholisining real daromadlari o'sishi 3,3 foizgacha sekinlashdi. Ushbu ko'rsatkich 2021-yilda 7,7 foizga teng bo'lgandi. Aholining daromadlar tarkibida pul o'tkazmalarining ulushi kamaydi. Shu bilan birga, aholi jon boshiga umumiy daromad 3,2 mln so'mgacha ko'tarildi.

Yanvar-mart oylarida aholining umumiy daromadlari 114,2 trln so'mga yetdi. Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, o'sish nominalda 15,9 foizni, real ko'rsatkichda (inflyatsiyani hisobga olgan holda) 5,4 foizni tashkil etdi. O'sish sur'ati 2021 yilning birinchi choragidagi xuddi shu ko'rsatkichlarga — 22,1% va 9,8% nisbatan pasaygan.

2022 yilning ilk uch oyida aholi jon boshiga umumiy daromadlar 3,2 mln so'mgacha ko'tarildi. Nominal ko'rinishda tushumlar 13,6 foizga, real qiymatda 3,3 foizga (iste'mol narxlarini hisobga olgan holda) o'sdi. Bu ko'rsatkichlar ham 2021 yilning birinchi choragiga — 19,8% va 7,7% nisbatan kamroq hisoblanadi. [11]

Jon boshiga kunlik o'rtacha daromad, bir kishining o'rtacha kunlik ish haqqi va ishsizlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni statistic usullar orqali tahlil qilishni masalasini ko'rib chiqamiz.

Samarqand shahri Shodiyona mahallasidagi 30 ta oila bo'yicha jon boshiga kunlik o'rtacha daromad (y), bitta ishlovchining o'rtacha kunlik ish haqi (x_1) va ishsizlarning o'rtacha yoshi (x_2) haqida so'rovnoma asosida to'plandi. To'plangan statistik ma'lumotlarni qayta ishlab, quyida 1-jadvaldagi o'rtacha qiymat, o'rtacha kvadratik chetlanish hamda chiziqli juft korrelyatsiya koeffitsiyentlari aniqlab olindi.

1-jadval

Belgilar	O'rtacha qiymat	O'rtacha kvadratik chetlanish	Chiziqli juft korrelyatsiya koeffitsienti
Jon boshiga kunlik o'rtacha daromad, ming so'm, y	86,8	11,44	-
Bitta ishlovchining o'rtacha kunlik ish haqi, ming so'm, x_1	54,9	5,86	$r_{yx_1} = 0,8405$
Ishsizlarning o'rtacha yoshi, yosh, x_2	33,5	0,58	$r_{yx_2} = -0,2101$ $r_{x_1x_2} = -0,1160$

Ushbu tadqiqotda quyidagi savollarga javob izlaymiz:

- Standartlashtirilgan va oddiy shakldagi ko'pomilli regressiya tenglamasini tuzish;

- xususiy elastiklik koeffitsientini hisoblash, ularni β_1 va β_2 bilan taqqoslash, ular orasidagi farqni tushuntirish;

- chiziqli xususiy korrelyatsiya koeffitsientini va ko'p omilli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblash, ularni juft korrelyatsiya koeffitsienti bilan taqqoslash va oralaridagi farqni tushuntirish;

- Fisherning umumiy va xususiy F-kriteriyasini hisoblash.

y ning x_1 va x_2 omil belgilar bilan chiziqli ko'p omilli regressiya tenglamasi $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ ko'rinishga ega[1]. Uning parametrlarini hisoblash uchun o'zgaruvchilarni standartlashtirish usulidan foydalanamiz va tuzilishi kerak bo'lgan tenglamani standartlashtirilgan masshtabda yozamiz:

$$t_y = \beta_1 t_{x_1} + \beta_2 t_{x_2}.$$

β_1, β_2 –koeffitsientlarning qiymatlarini quyidagi formulalar bilan hisoblaymiz:

$$\beta_1 = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2} = \frac{0,8405 - 0,2101 \cdot 0,116}{1 - 0,116^2} = \frac{0,8161}{0,9865} = 0,8273.$$

$$\beta_2 = \frac{r_{yx_2} - r_{yx_1} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2} = \frac{-0,2101 + 0,8425 \cdot 0,116}{1 - 0,116^2} = \frac{-0,1126}{0,9865} = -0,1141.$$

Koeffitsientlarning qiymatlarini o'rinlariga qo'yib quyidagi tenglamani olamiz[4]:

$$t_y = 0,8273t_{x_1} + 0,1141t_{x_2}.$$

Oddiy shakldagi tenglamani tuzish uchun b_1 va b_2 parametrlarni hisoblash uchun β_i dan b_i ga o'tkazadigan formuladan foydalanamiz:

$$\beta_i = b_i \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}; \quad b_i = \beta_i \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_i}}.$$

$$b_1 = 0,8273 \frac{11,44}{5,86} = 1,6151; \quad b_2 = -0,1141 \frac{11,44}{5,80} = -2,2505.$$

a parametrning qiymatini hisoblaymiz:

$$a = \bar{y} - b_1\bar{x}_1 - b_2\bar{x}_2 = 86,8 - 1,6151 \cdot 54,9 + 2,2505 \cdot 33,5 = -73,52.$$

Yuqoridagilardan foydalanib oddiy ko'rinishdagi regressiya tenglamasini yozamiz:

$$y_{x_1x_2} = -73,52 + 1,62x_1 - 2,25x_2$$

x_1 va x_2 o'zgaruvchilarning y ga nisbiy ta'sir kuchini tavsiflash uchun o'rtacha elastiklik koeffitsientini hisoblaymiz[2]:

$$\bar{E}_{yx_j} = \bar{b}_j \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}}$$

$$\bar{E}_{yx_1} = 1,62 \frac{54,9}{86,8} = 1,03\%, \quad \bar{E}_{yx_2} = -2,25 \frac{33,5}{86,8} = -0,87\%.$$

O'rtacha ish haqi (x_1) 1 %ga o'zgarishi bilan jon boshiga o'rtacha daromadni (y) o'zining o'rtacha darajasiga nisbatan 1,03 %ga ko'payishiga olib keladi; ishsizlarning o'rtacha yoshi (x_2) 1 yoshga o'sganda jon boshiga o'rtacha daromad o'zining o'rtacha darajasidan 0,87 %ga kamayadi.

Ko'rinib turibdiki o'rtacha ish haqining jon boshiga o'rtacha daromadga ta'sir kuchi, ishsizlarning o'rtacha yoshini ta'sir kuchiga nisbatan katta ekan.

Bog'lanish kuchi haqidagi xuddi shunday xulosaga β_1 va β_2 lar qiymatlarining modullarini taqqoslash natijasida ham kelimiz[5]:

$$|\beta_1| = |0,8273| > |\beta_2| = |-0,1141|.$$

\bar{E}_{yx_j} va β_i larni taqqoslashda olingan natijaga omillarning ta'sir kuchlaridagi farqlanishni quyidagicha tushunish kerak: elastiklik koeffitsienti o'rtachalarning nisbatidan kelib chiqadi, ya'ni $\bar{E}_{yx_j} = \bar{b}_j \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}}$,

β_i - koeffitsientlar esa o'rtacha kvadratik chetlanishlar nisbatidan kelib chiqadi

Chiziqli xususiy korrelyatsiya koeffitsientlari rekkurent formulalar yordamida hisoblanadi:

$$r_{yx_1x_2} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2}r_{x_1x_2}}{\sqrt{(1 - r_{yx_2}^2) \cdot (1 - r_{x_1x_2}^2)}} = \frac{0,8405 - 0,2101 \cdot 0,116}{\sqrt{(1 - 0,2101^2)(1 - 0,116^2)}} = 0,8404,$$

$$r_{yx_2x_1} = \frac{r_{yx_2} - r_{yx_1}r_{x_1x_2}}{\sqrt{(1 - r_{yx_1}^2) \cdot (1 - r_{x_1x_2}^2)}} = \frac{-0,2101 + 0,8405 \cdot 0,116}{\sqrt{(1 - 0,8405^2)(1 - 0,116^2)}} = -0,2092,$$

$$r_{x_1x_2y} = \frac{r_{x_1x_2} - r_{yx_1}r_{yx_2}}{\sqrt{(1 - r_{yx_1}^2) \cdot (1 - r_{yx_2}^2)}} = \frac{-0,116 + 0,8405 \cdot 0,2101}{\sqrt{(1 - 0,8405^2)(1 - 0,2101^2)}} = 0,1144.$$

Agar juft va xususiy korrelyatsiya koeffitsientlarini taqqoslab ko'rsak omillar orasidagi bog'lanish ($r_{x_1x_2} = -0,116$) kuchsiz bo'lganligi sababli juft va xususiy korrelyatsiyalar bir biridan kam farq qiladi degan xulosaga kelimiz.

Juft va xususi korrelyatsiya koeffitsientlari asosida olingan xulosalar ustma-ust tushadi:

$$r_{yx_1} = 0,8405; \quad r_{yx_2} = -0,2101; \quad r_{x_1x_2} = 0,1160;$$

$$r_{yx_1x_2} = 0,8404; \quad r_{yx_2x_1} = -0,2092; \quad r_{x_1x_2y} = 0,1144.$$

r_{yx_j} va β_j koeffitsientlarni qo'llab chiziqli ko'p omilli korrelyatsiya koeffitsientini hisoblaymiz:

$$R_{yx_1x_2} = \sqrt{r_{yx_1} \cdot \beta_1 + r_{yx_2} \cdot \beta_2} = \sqrt{0,8405 \cdot 0,8273 + 0,2101 \cdot 0,1141} = \sqrt{0,7193} = 0,8481.$$

y ning x_1 va x_2 omillarga bog'liqligi yuqori deb baholanadi, jon boshiga o'rtacha daromadning 72% variatsiyasi modelda hisobga olingan omillar: o'rtacha ish haqi va ishsizlarning o'rtacha yoshi variatsiyasi bilan tavsiflanadi. Modelga kiritilmagan boshqa omillar u ning umumiy variatsiyasining 28%ni tashkil etadi.

Umumiy F-kriteriya regressiya tenglamasining va bog'lanish zichligi ko'rsatkichi ($R^2 = 0$)ning statistik ahamiyatligi haqidagi H_0 gipotezani tekshiradi:

$$F_{\text{haq}} = \frac{R_{x_1x_2}^2}{1 - R_{yx_1x_2}^2} \cdot \frac{m}{n - m - 1} = \frac{R_{x_1x_2}^2}{1 - R_{yx_1x_2}^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m} = \frac{0,7193}{0,2807} \cdot \frac{27}{2} = 34,6;$$

$$F_{jadv} = 3,4; \quad \alpha = 0,05.$$

F_{jadv} va F_{haq} larni taqqoslaganda, $F_{jadv} = 3,4 < F_{\text{haq}} = 34,6$ bo'lganligi sababli H_0 gipotezani rad etish kerak degan xulosaga kelamiz. $1 - \alpha = 0,95$ ehtimollik bilan tenglamani va haqiqatda x_1 va x_2 omillarni ta'siri natijasida hosil bo'lgan bog'lanish zichligi ko'rsatkichi $R_{yx_1x_2}$ ni statistik ma'nodorligi haqida xulosa qilamiz.

F_{x_1} va F_{x_2} xususi F-kriteriya x_1 va x_2 omillarni ko'p omilli regressiya tenglamasida ishtirokini statistik ahamiyatligini va bir omilni ikkinchi omildan so'ng tenglamaga kiritish maqsadga muvofiqligini baholaydi, ya'ni F_{x_1} x_1 omilni modelga x_2 omil kiritilgandan so'ng tenglamaga kiritish maqsadga muvofiqligini baholaydi. Mos ravishda F_{x_2} x_2 omilni modelga x_1 omil kiritilgandan so'ng kiritish maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi.

$$F_{x_1\text{haq}} = \frac{R_{yx_1x_2}^2 - r_{yx_2}^2}{1 - R_{yx_1x_2}^2} \cdot \frac{n - m - 1}{1} = \frac{0,8481^2 - 0,2101^2}{1 - 0,8481^2} \cdot \frac{30 - 2 - 1}{1} = 64,9.$$

$$F_{jadv} = 4,21; \quad \alpha = 0,05.$$

F_{jadv} va F_{haq} larni taqqoslab, $F_{jadv} = 3,4 < F_{x_1\text{haq}} = 64,9$ bo'lganligi sababli x_1 omilni modelga x_2 omildan so'ng kiritish kerak degan xulosaga kelamiz. R_y^2 ni x_1 omilni qo'shimcha

kiritish hisobiga o'sib borishi muhim emasligi haqidagi H_0 gipotezani rad etamiz va x_1 omilni x_2 omildan so'ng kiritish maqsadga muvofiqligi statistik ma'qullanganligi haqidagi xuloaga kelamiz. x_2 omilni x_1 omildan so'ng modelga kiritish maqsadga muvofiqligini F_{x_2} tekshiradi[8].

$$F_{x_2\text{haq}} = \frac{R_{yx_1x_2}^2 - r_{yx_1}^2}{1 - R_{yx_1x_2}^2} \cdot \frac{n - m - 1}{1} = \frac{0,8481^2 - 0,8405^2}{1 - 0,8481^2} \cdot \frac{30 - 2 - 1}{1} = 1,234.$$

$F_{x_2\text{haq}}$ ning qiymatini kichikligi x_2 omilni modelga x_1 omildan so'ng kiritilishi hisobiga $r_{yx_1}^2$ ning o'sishi statistik ma'noga ega emasligini ko'rsatadi. Bundan kelib chiqqan holda, x_2 omil(ishsizlarning o'rtacha yoshi)ni modelga kiritish maqsadga muvofiq emasligi haqidagi H_0 gipoteza tasdiqlanadi. Bu esa o'rtacha daromadni o'rtacha ish haqiga bog'lanishini ifodalovchi juft regressiya modeli etarlicha statistik ma'noga ega, ishonchli va uni x_2 -ishsizlarning o'rtacha yoshi omilini kiritib yanada yaxshilashni zaruriyati yo'qligini ko'rsatadi[10].

REFERENCES

1. Абдуллаев О.М., Ходиев Б.Ю., Ишназаров А.И. Эконометрика. Учебник. –Т.: "Fan va texnologiya". 2007. – 612 с.
2. Абдуллаев О.М., Жамалов М.С. Эконометрическое моделирование. Учебник. –Т.: Fan va texnologiya. 2010. – 612 с.
3. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник. – М. ЮНИТИ, 2007. – 345 с.
4. Валентинов В.А. Эконометрика: Учебник. –М.: ИТК «Дашков и К°», 2009. – 367 с.
5. Greene W.H. Econometric Analysis. Prentice Hall. 7th edition, 2011.–1232 p.
6. Christopher Dougherty. Introduction to Econometrics. Oxford University Press, 2011. – 573 p.
7. Gujarati D.N. Basic Econometrics. McGraw-Hill, 5th edition, 2009. – 922 p.
8. Кремер Н.Ш. Эконометрика: Учебник.–М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. –562с.
9. Nasritdinov G. Ekonometrika. O'quv qo'llanma. Toshkent: "IQTISOD-MOLIYA", 2008. 252 b.
10. Шукуров И.А., Парная регрессия и корреляция, Universum: Технические науки, научный журнал, Выпуск:5(86), май 2021 г. Часть 1.
11. <https://www.gazeta.uz/oz/2022/04/29/total-income/>

