

REGRESSION COEFFICIENTS AS A RANDOM VARIABLE AND THEIR IMPORTANCE IN ECONOMIC ANALYSIS

¹*Quljanov Jakhongir Bakhtiyarovich*, ²*Oblokulova Marjona Zafar kizi*

¹*Samarkand Institute of Economics and Service, Lecturer of the Department of Higher Mathematics PhD*

²*Samarkand Institute of Economics and Service Student*

j.kuljanov86@gmail.com

ARTICLE INFO.

Keywords: Regression analysis, regression model, regression coefficients, random variables, econometrics, mathematical expectation, variance, statistical estimation, economic analysis, forecasting.

Abstract

This article analyzes the theoretical and practical aspects of regression coefficients as random variables. Regression analysis is one of the important statistical methods used to determine relationships between economic processes, evaluate the influence of different factors, and forecast future results. The article explains the essence of the regression model, its main elements, and the reason why regression coefficients are considered random variables due to their dependence on sample data. In addition, general information about the statistical properties of regression coefficients, such as mathematical expectation, variance, and other characteristics, is presented. During the research, the importance of regression coefficients in economic analysis is also discussed. With the help of regression analysis, it is possible to determine the relationship between economic indicators, evaluate the influence of factors, and support decision-making in economic activities. Furthermore, the article highlights that regression analysis allows economic processes to be studied and analyzed on a scientific basis. The results of the study show that regression analysis is an important tool in economic research and that the random nature of regression coefficients requires special attention in the process of statistical estimation.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2026 LWAB.

Kirish

Hozirgi kunda iqtisodiy jarayonlarni chuqur tahlil qilish va ularning o'zaro bog'liqligini aniqlash ilmiy tadqiqotlarning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Iqtisodiyotda turli ko'rsatkichlar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish, omillarning natijaviy ko'rsatkichlarga ta'sirini baholash hamda kelajakdagi o'zgarishlarni prognoz qilish uchun statistik va ekonometrik usullardan keng foydalaniladi. Shunday usullardan biri regressiya tahlili bo'lib, u iqtisodiy hodisa va jarayonlar o'rtasidagi bog'liqlikni matematik model yordamida ifodalash imkonini beradi. Regressiya tahlilida asosiy e'tibor natijaviy ko'rsatkich bilan unga ta'sir etuvchi omillar o'rtasidagi munosabatni aniqlashga qaratiladi. Bunda regressiya modeli yordamida omil ko'rsatkichlarning natijaga qanchalik darajada ta'sir qilishi aniqlanadi[1]. Modeldagi regressiya koeffitsientlari esa ushbu ta'sirning miqdoriy ifodasini ko'rsatadi. Shu sababli regressiya koeffitsientlarini to'g'ri baholash va ularning statistik xossalarini o'rganish iqtisodiy tahlil jarayonida muhim ahamiyatga ega. Regressiya koeffitsientlari odatda tanlanma ma'lumotlar asosida baholanadi. Shu sababli ular qat'iy o'zgarimas kattalik emas, balki tasodifiy o'zgaruvchilar sifatida qaraladi. Turli tanlanmalar olinganda regressiya koeffitsientlarining qiymati ham turlicha bo'lishi mumkin. Bu esa ularning matematik kutilmasi, dispersiyasi va boshqa statistik xossalarini o'rganishni talab qiladi. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi regressiya koeffitsientlarining tasodifiy o'zgaruvchi sifatidagi xossalarini tahlil qilish hamda ularning iqtisodiy tahlildagi ahamiyatini yoritishdan iborat. Shuningdek, regressiya koeffitsientlarini baholash jarayoni va ularning iqtisodiy ko'rsatkichlarni tahlil qilishdagi o'rni ham ko'rib chiqiladi[2].

Regressiya tahlili ekonometrikaning muhim usullaridan biri bo'lib, u iqtisodiy jarayonlar o'rtasidagi bog'liqlikni matematik model yordamida ifodalash imkonini beradi. Ko'plab iqtisodiy tadqiqotlarda natijaviy ko'rsatkich bir yoki bir nechta omillarga bog'liq bo'ladi. Ushbu bog'liqlikni aniqlash va miqdoriy jihatdan baholash uchun regressiya modeli qo'llaniladi. Regressiya modeli yordamida omil o'zgaruvchilar natijaviy ko'rsatkichga qanchalik ta'sir ko'rsatishi aniqlanadi[3].

Eng sodda regressiya modeli oddiy chiziqli regressiya modeli hisoblanadi. Ushbu model quyidagi tenglama orqali ifodalanadi[3]:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Bu yerda:

Y-natijaviy (bog'liq) o'zgaruvchi;

X-omil(mustaqil) o'zgaruvchi;

β_0 -erkin had (intersept);

β_1 -regressiya koeffitsienti;

ε -tasodifiy xatolik hadi.

Mazkur modelda β_0 va β_1 regressiya koeffitsientlari hisoblanadi. β_1 koeffitsienti omil o'zgaruvchi X ning natijaviy o'zgaruvchi Y ga ta'sir darajasini ifodalaydi. Ya'ni X bir birlikka o'zgarganda Y o'rtacha β_1 birlikka o'zgaradi. β_0 esa X=0 bo'lgandagi Y ning nazariy qiymatini ko'rsatadi[4].

Amaliy iqtisodiy tadqiqotlarda regressiya koeffitsientlari aniq emas, balki tanlanma ma'lumotlar asosida baholanadi. Shu sababli regressiya koeffitsientlari tasodifiy o'zgaruvchilar sifatida qaraladi. Agar bir xil bosh to'plamdan turli tanlanmalar olinadigan bo'lsa, regressiya koeffitsientlarining baholari ham turli qiymatlarga ega bo'lishi mumkin. Shuning uchun regressiya koeffitsientlarining statistik xossalarini o'rganish ekonometrik tahlilning muhim qismi hisoblanadi[5].

Regressiya koeffitsientlarini baholashda eng ko'p qo'llaniladigan usul eng kichik kvadratlar usuli (EKKU) hisoblanadi. Ushbu usulning asosiy g'oyasi regressiya chizig'i bilan kuzatilgan qiymatlar o'rtasidagi farqlar kvadratlari yig'indisini minimallashtirishdan iborat. Bu quyidagi ifoda orqali yoziladi[6]:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i) \rightarrow \min$$

Bu yerda:

y_i -kuzatilgan qiymat;

y_i -model yordamida hisoblangan qiymat;

Model bo'yicha hisoblangan qiymat quyidagicha hisoblanadi:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

EKKU yordamida regressiya koeffitsientlari quyidagi formulalar orqali aniqlanadi[7]:

$$\hat{\beta}_i = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum(x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$$

Bu yerda:

\bar{x} -X ning o'rtacha qiymati ;

\bar{y} -Y ning o'rtacha qiymati.

Regressiya koeffitsientlari tasodifiy o'zgaruvchilar bo'lganligi sababli ular ma'lum statistik xossalarga ega bo'ladi. Ulardan biri matematik kutilma hisoblanadi. Agar regressiya modeli to'g'ri tuzilgan bo'lsa, EKKU baholovchilari xolis bo'ladi, ya'ni[8]:

$$E(\hat{\beta}_0) = \beta_0$$

Bu regressiya koeffitsientlari baholarining o'rtacha qiymati haqiqiy parametr qiymatlariga teng ekanligini bildiradi.

Bundan tashqari regressiya koeffitsientlarining dispersiyasi ham muhim ahamiyatga ega. Dispersiya baholarning qanchalik tarqalganligini ko'rsatadi.

β_1 koeffitsientining dispersiyasi quyidagicha aniqlanadi:

$$\text{Var}^{\beta} 1 = \frac{\sigma^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2}$$

$$\text{Var} \hat{\beta}_0 = \sigma^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{\sum(x_i - \bar{x})^2} \right)$$

σ^2 -xatolik hadining dispersiyasi

n- kuzatuvlar soni

Regressiya koeffitsientlari nafaqat matematik baholash uchun, balki iqtisodiy qarorlar qabul qilishda ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, iqtisodiy tahlilchi yoki biznes-rejalar tuzuvchi har bir omilning natijaviy ko'rsatkichga qanday ta'sir qilayotganini bilishi kerak. Shu sababli regressiya koeffitsientlarini o'rganish orqali iqtisodiy jarayonlar haqida aniqroq tasavvur hosil qilish mumkin.

Shuni ta'kidlash kerakki, regressiya koeffitsientlari tanlanma ma'lumotlarga bog'liq. Turli tanlanmalarda ular biroz farq qilishi mumkin, bu ularning tasodifiy tabiati bilan izohlanadi. Shu sababli koeffitsientlarni bir marta hisoblab qo'yish yetarli emas; ularni doimiy ravishda yangi ma'lumotlar asosida tekshirish va baholash tavsiya etiladi. Bundan tashqari, regressiya koeffitsientlari yordamida iqtisodiy jarayonlar prognozi tuziladi. Masalan, agar biror kompaniya daromadining o'sishi iste'molga qanchalik ta'sir qilishini bilsa, u o'z ishlab chiqarish hajmini, xodimlar sonini yoki inventar sotib olish rejasini oldindan belgilashi mumkin. Shuning uchun regressiya koeffitsientlari iqtisodiy tahlilda qaror qabul qilish vositasi sifatida ishlatiladi[9].

Regressiya koeffitsientlarining iqtisodiy talqini ham muhimdir. Masalan, koeffitsient ijobiy bo'lsa, omil ko'rsatkichining oshishi natijaviy o'zgaruvchining ham oshishiga olib keladi. Agar koeffitsient manfiy bo'lsa, omil oshishi natijaviy ko'rsatkichning kamayishiga olib keladi. Shu nuqtai nazardan, regressiya tahlili nafaqat bog'liqlikni ko'rsatadi, balki u iqtisodiy jarayonlarni tushunishga yordam beradi. Shuningdek, regressiya koeffitsientlari ko'p omilli modellarda har bir omilning alohida ta'sirini ajratishga imkon beradi. Bu esa murakkab iqtisodiy jarayonlarni, masalan, narxlar, daromad va ish haqi kabi bir nechta omillarga bog'liq hodisalarni tahlil qilishda juda foydalidir. Shu tarzda, regressiya koeffitsientlari yordamida iqtisodiy jarayonlarni chuqurroq tahlil qilish va ularni ilmiy asosda boshqarish mumkin. Boshqacha aytganda, regressiya koeffitsientlari nafaqat statistik baholash vositasi, balki iqtisodiy tahlil va prognozlashning asosiy instrumenti hisoblanadi. Ular orqali olimlar, tadqiqotchilar va iqtisodiy rejalashtiruvchilar muhim qarorlarni aniq ma'lumotlarga tayangan holda qabul qilishlari mumkin[10].

Xulosa:

Ushbu maqolada regressiya koeffitsientlarining tasodifiy o'zgaruvchi sifatidagi xossalari va ularning iqtisodiy tahlildagi ahamiyati o'rganildi. Regressiya tahlili yordamida natijaviy ko'rsatkich bilan unga ta'sir etuvchi omillar o'rtasidagi bog'liqlik aniqlanadi, omillar ta'siri baholanadi va iqtisodiy jarayonlar prognoz qilinadi. Regressiya koeffitsientlari tanlanma ma'lumotlarga bog'liq bo'lgani sababli ular tasodifiy o'zgaruvchilar sifatida qaraladi. Shu bois ularning matematik kutilmasi, dispersiyasi va boshqa statistik xossalarni o'rganish iqtisodiy tahlilning ishonchliligini ta'minlashda muhimdir. Koeffitsientlar yordamida iqtisodiy jarayonlar nafaqat statistik jihatdan, balki amaliy iqtisodiy nuqtai nazardan ham tushuniladi. Ko'p omilli regressiya modeli orqali bir nechta omillarning natijaviy ko'rsatkichga ta'siri alohida tahlil qilinadi, bu esa murakkab iqtisodiy jarayonlarni tushunishga va ilmiy asosda qaror qabul qilishga imkon yaratadi. Shuningdek, regressiya koeffitsientlari iqtisodiy prognozlarni tuzishda ham muhim vosita hisoblanadi.

Shunday qilib, regressiya koeffitsientlarini tasodifiy o'zgaruvchi sifatida o'rganish va ularning statistik hamda iqtisodiy xossalarni hisobga olish, iqtisodiy tadqiqotlar va amaliy tahlillarda sifatli va ishonchli natijalarga erishish uchun muhim ahamiyatga ega.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. D. N. Gujarati and D. C. Porter, Basic Econometrics, 5th ed. New York, USA: McGraw-Hill, 2009.
2. J. M. Wooldridge, Introductory Econometrics: A Modern Approach, 5th ed. Mason, OH, USA: South-Western College Publishing, 2013.
3. G. S. Maddala and K. Lahiri, Introduction to Econometrics, 4th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2009.
4. A. Koutsoyiannis, Theory of Econometrics, 2nd ed. London, UK: Palgrave, 2001.
5. R. C. Hill, W. E. Griffiths, and G. C. Lim, Principles of Econometrics, 4th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2011.
6. J. M. Wooldridge, Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, 2nd ed. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2016.
7. D. N. Gujarati, Econometrics by Example. London, UK: Palgrave Macmillan, 2003.
8. P. Kennedy, A Guide to Econometrics, 6th ed. Malden, MA, USA: Blackwell Publishing, 2008.
9. G. S. Maddala, Introduction to Econometrics. New York, USA: Macmillan, 1992.
10. D. Hendry and J. Doornik, Econometric Modeling: An Information-Theoretic Approach. Princeton, NJ, USA: Princeton University Press, 2014.