

**PYTHON DASTURLASH MUHITIDAN FOYDALANIB
EKONOMETRIKA MASALALARINI YECHISH**

F.X. Ishkobilov

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada ekonometrika oid masalalar ko‘rib chiqilgan bo‘lib, ekonometrikaning matematik masalalarini amaliyotda qo‘llash hamda hozir kundagi dolzarb masalalarni ishlab chiqish haqida jarayonlar keltirilgan. Bu maqolada ekonometrik masalalardan biri sifatida juft regressiya masalasi ko‘rib chiqib natijalari olingan.

KIRISH

Ekonometrika fani ijtimoiy-iqtisodiy hodisa va jarayonlarning ekonometrik modellarini tuzish, tuzilgan modellar yordamida iqtisodiy subyektlar holatini tahlil qilish va tahlil natijalari asosida optimal qarorlar qabul qilishni, tuzilgan modellarni turli xil mezonlar asosida tekshirish va ularni tadbiiq qilish hamda ijtimoiy-iqtisodiy ko‘rsatkichlarni prognoz qilishni o‘rganadi.

Mamlakatimizda banklarning kapitallashuvi va investitsiyaviy faolligini yanada oshirish, iqtisodiyotdagi tarkibiy o‘zgarishlarning ustuvor yo‘nalishlarini qayta tiklash va kengaytirish, ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan kreditlash hajmini oshirish va bu jarayonlarda ekonometrik modellashtirish usullaridan foydalanish muhim vazifalardan hisoblanadi. Mamlakatimiz iqtisodiyotida ro‘y berayotgan jiddiy tarkibiy o‘zgarishlar tashqi iqtisodiy ko‘rsatkichlarda o‘zining aniq ifodasini topmoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI

D.E.Safarovaning “Ekonometrika va informatika fanlarini zamonaviy pedagogik texnologiyalariga asoslab o‘qitish metodikasi” nomli maqolasida oliy ta‘lim professor-o‘qituvchilari tomonidan talabalarni kelgusi kasbiy faoliyatga tayyorlashda fanlararo integratsiyadan foydalanishning imkoniyatlari yoritib berilgan.

E.A.Gafarovaning “Primeneniye prikladnix programm pri obuchenii ekonometrisheskim dissiplinam” nomli ilmiy maqolasida ekonometrik modellashtirishga ixtisoslashgan amaliy dasturiy mahsulotlar (Statistica, SPSS, EViews, Stata, Gretl, Prognoz Platform, R, Excel) imkoniyatlarining qiyosiy tahlili keltirilgan. Maqolada ekonometrikaning asosiy va ilg‘or darajalarini o‘qitishda mazkur dasturiy mahsulotlardan oliy ta‘limida foydalanish imkoniyati va uning maqsadlarga erishish yo‘llari bilan baholangan.

NATIJA VA MUHOKAZA

Shuning uchun ekonometrika masalalarini o‘rganib chiqish va ularni amaliyotda qo‘llash hozirda dolzarb ishlardan biridir. Ekonometrik masalalardan biri sifatida juft

regressiya masalasini ko'rib chiqamiz.

Juft regressiya – bu ikki o'zgaruvchi y va x -larning bog'lanish tenglamasini ifodalaydi: $u = f(x)$,

bu erda y – bog'liq o'zgaruvchi (natijaviy belgi);

x - bog'liq bo'lmagan (tushuntiruvchi) o'zgaruvchi (belgi – omil).

Regressiya chiziqli va chiziqsizlarga farqlanadi.

Chiziqli regressiya: $u = a + bx + \varepsilon$ ko'rinishda bo'ladi.

Chiziqsiz regressiya ikki sinfga bo'linadi: tahlilga kiritilgan aniqlovchi o'zgaruvchilarga nisbatan chiziqli, ammo baholanayotgan parametrlar bo'yicha chiziqsiz regressiya.

Regressiya tenglamasini tuzish uning parametrlarini baholashga olib keladi. Parametrlari bo'yicha chiziqli bo'lgan regressiya tenglamasini baholashda eng kichik kvadratlar usulidan foydalaniladi (MNK). Eng kichik kvadratlar usuli parametrlarning shunday baholarini olishga imkon beradiki, bunda natijaviy belgi(y)ning haqiqiy qiymatlarining nazariy (\bar{y}_x) qiymatlaridan farqining kvadratlari summasi minimal bo'ladi, ya'ni:

$$\sum (y - \bar{y}_x) \rightarrow \min.$$

Chiziqli va chiziqliga olib keltirish mumkin bo'lgan chiziqsiz tenglamalar uchun quyidagi sistema a va b ga nisbatan yechiladi.

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

Topilgan a va b yechimlar yordamida $y = ax+b$ chiziqni aniqlaymiz.

Quyidagi qiymatlar tabiiy o'sish yoki taraqqiyotni ko'rsatishi mumkin bo'lgan tendentsiyani namoyish qilish uchun mo'ljallangan (1-jadval):

1-jadval

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	3.5	4.1	4.8	5.3	6.1	6.5	7.2	7.8	8.4	9.1

Bu qiymatlar yordamida quyidagi $y = 0.616 \cdot x + 2.893$ to'g'ri chiziq hosil bo'ladi. Eng kichik kvadratlar metodi yordamida quyidagi natijalar: grafik va xatoliklar jadvaliga ega bo'lamiz.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Yuqoridagi funksiyalarni qiymatlarida kelib chiqqan holda Python dasturlash muhitida ekonometrik masalalardan biri sifatida ya'ni, juft regressiya masalasini dastur matnini va grafik tasvirini yaratib chiqdik. Bu funksiyani ishlab chiqishdan maqsad talabalar yoki foydalanuvchilar uchun qo'laylik yaratishdan iboratdir.

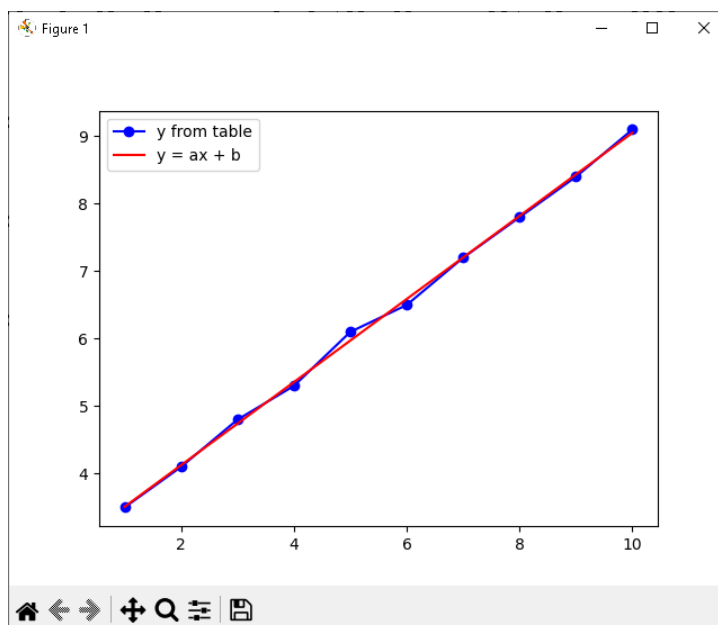
Pythonda tuzilgan dastur matni:

`import matplotlib.pyplot as plt`

```

import numpy as np
from sympy import symbols, solve
x = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]
y = [3.5, 4.1, 4.8, 5.3, 6.1, 6.5, 7.2, 7.8, 8.4, 9.1]
a = symbols('a')
b = symbols('b')
n = len(x)
S_b = 0
for i in range(n):
    S_b += y[i] - (a * x[i] + b)
S_b *= 2
S_a = 0
for i in range(n):
    S_a += (y[i] - (a * x[i] + b)) * x[i]
S_a *= 2
z = solve((S_b, S_a), (a, b))
f = lambda x: z[a] * x + z[b]
plt.plot(x, y, marker='o', color='b', label='y from table')
plt.plot(np.linspace(x[0], x[-1], 20), f(np.linspace(x[0], x[-1], 20)), 'r', label='y
= ax + b')
plt.legend()
plt.show()

```



1-rasm. Yuqoridagi qiymatlarida kelib chiqqan holda $y = ax + b$ funksiyasining grafigi.

Yuqorida keltirilgan grafik tasvirini statistik natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

x_i	y_i	\bar{y}_i	Δy_i	δy_i
2	4.1	4.125	0.025	0.006
2.2	4.22	4.248	0.028	0.007
2.4	4.34	4.371	0.031	0.007
2.6	4.46	4.494	0.034	0.008
2.8	4.58	4.617	0.037	0.008
3	4.7	4.741	0.041	0.009
3.2	4.82	4.864	0.044	0.009
3.4	4.94	4.987	0.047	0.009
3.6	5.06	5.11	0.05	0.01
3.8	5.18	5.233	0.053	0.01
4	5.3	5.356	0.056	0.011

FODALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. Rasulev D., Nurullaeva Sh., Ro'zmetova N., Muminova M. *Ekonometrika asoslari. O'quv qo'llanma.* –T.: Iqtisodiyot, 2019. – 248 bet.
2. Хеллман, Даг. *Стандартная библиотека Python 3: справочник с примерами*, 2-е изд. : Пер. с англ. — СПб. : ООО “Диалектика”, 2019. — 1376 с. : ил.
3. Ишқобилов, Ф. Х. "КОМПЬЮТЕР ИМИТАЦИОН МОДЕЛЛАР АСОСИДА ЯРАТИЛГАН ВИРТУАЛ ЛАБОРАТОРИЯ УМУМТАЪЛИМ МАКТАБЛАРИДА ЎҚИТИШ ВОСИТАСИ СИФАТИДА." *Academic research in educational sciences* 4.1 (2023): 215-221.
4. Ishqobilov F. X. et al. *ELEKTRON DARSLIK YARATISHDA SERIF WEBPLUS X8 DASTURI IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH* //Интернаука. – 2018. – №. 24-3. – С. 50-52.
5. Ishkobilov F. X., Eshqobilov S. X. *UMUMTA'LIM MAKTAB O'QUVCHILARI UCHUN VIZUAL DASTURLASHNI O'QITISH METODOLOGIYASINING ASOSIY OMILLARI* //Journal of new century innovations. – 2023. – Т. 21. – №. 4. – С. 223-226.
6. Ишқобилов Ф. Х. *КОМПЬЮТЕР ИМИТАЦИОН МОДЕЛЛАРИ АСОСИДА ЎҚУВЧИЛАРНИНГ ЗООЛОГИЯ ФАНИ БЎЙИЧА БИЛИМЛАРИНИ ОШИРИШ МЕТОДИКАСИ* //Современное образование (Узбекистан). – 2021. – №. 10 (107). – С. 57-63.
7. [РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ПО ТЕМУ «ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ГУБОК НА ПРИМЕРЕ ПРЕСНОВОДНОЙ БАДЯГИ». ТИП SPONGIA, КЛАСС DEMOSPONGIA, ОТРЯД SPONGILLIDAE, ПЕДСТАВИТЕЛЬ SPONGILLA](#) МХ Лутфиллаев, ЭА Абдуллаев, Ф Эшқобилов, Kiev, Ukraine Assistant Editor–Stepanenko OI, Doctor ..., 2021

8. Ishkobilov F.KH “Technology of creating a virtual laboratory of the structure and movements of euglenoids from biology on the base of computer simulation models” Eurasian Scientific Herald. Page. 12-16. Volume 17. February, 2023. ISSN: 2795-7365.

9. Д.Э.Сафарова “Эконометрика ва информатика фанларини замонавий педагогик технологияларига асослаб ўқитиш методикаси” Science and Innovation International Scientific Journal. 2022 № 3. ISSN: 2181-3337.

10. E.A.Gafarovaniy “Primeneniye prikladnix programm pri obuchenii ekonometricheskim dissiplinam”. Современные проблемы науки и образования. ISSN-2070-7428. 2014. № 6.