

## CHIZIQSIZ HOLLAR UCHUN REGRESSIYA MASALASINI PYTHON TILIDA MODELLASHTIRISH

Shamsiddinova Maftunabonu Ulug'bek qizi

Buxoro davlat universiteti "Amaliy matematika" yo'nalishi talabasi

[shamsidinovamaftuna4@gmail.com](mailto:shamsidinovamaftuna4@gmail.com)

tel: +998904134392

### Annotatsiya

Ushbu maqolada bir faktorli jarayonlar uchun chiziqsiz bog'lanishlar bo'lganda regressiya tenglamasini topish Python dasturlash tilida amalga oshirilgan. Buning uchun amaliyotda ko'p uchrovchi asosiy chiziqsiz ko'rinishlar qanday chiziqli holga keltirilishi batafsil keltirilib, berilgan boshlang'ich qiymatlarda har bir hol uchun xatoliklar aniqlanib turib va undan foydalanib mos bo'lgan munosabatni tanlash algoritmi yaratilgan. Ushbu algoritmdan foydalanib Python algoritmik tilida interfeysli dastur yaratilgan va natijalar grafik ko'rinishda aks ettirilgan.

**Kalit so'zlar:** Iqtisodiy ko'rsatkichlar, regression hisoblashlar, korrelyatsion-regression tahlil, chiziqsiz bog'lanish, eng kichik kvadratlar usuli, Pythonda dasturlash.

### Asosiy matn

Adabiyotlardan ma'lumki, tajriba natijalari asosida olingan ma'lumotlar koordinatalar tekisligida  $M_1(x_1, y_1), M_2(x_2, y_2), \dots, M_n(x_n, y_n)$  kabi akslantirilganda, birorta to'g'ri chiziq atrofida tarqalgan bo'lsa, unda x va y lar o'rtasida chiziqli bog'lanish mavjud deb faraz qilinadi, ya'ni

$$y = a_0 + a_1x \quad (1)$$

kabi bog'lanishdagi  $a_0, a_1$  no'malum koeffisientlar eng kichik kvadratlar usulida izlanadi [1,2]:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i \\ a_0 \cdot \sum_{i=1}^n x_i + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i \end{cases} \quad (2)$$

Amaliyotda bog'lanishlar nafaqat chiziqli, balki boshqa ko'rinishlarda ham bo'ladi. Bunday hollarda ular quyidagicha chiziqli ko'rinishga keltiriladi [3,4]:



1. Ko'rsatkichli funksiya

$$y = a_0 \cdot a_1^x \quad (3)$$

кўрсаткичли функцияси билан ифодаланган бўлса, унда номаълум параметрлар  $a_0$  ва  $a_1$

$$\begin{cases} n \cdot \ln a_0 + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n \ln x_i = \sum_{i=1}^n \ln y_i \\ a_0 \cdot \sum_{i=1}^n \ln x_i + a_1 \cdot \sum_{i=1}^n \ln x_i^2 = \sum_{i=1}^n \ln x_i \cdot \ln y_i \end{cases} \quad (4)$$

тенгламалар тизимини ечиш билан топилади.

5. Гипербола  $y = a_0 + \frac{a_1}{x}$

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum \frac{1}{x} = \sum y, \\ a_0 \sum \frac{1}{x} + a_1 \sum \frac{1}{x^2} = \sum \frac{y}{x}. \end{cases} \quad (5)$$

6.  $k$  – даражали гипербола  $y = a_0 + \frac{a_1}{x^k}$

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum \frac{1}{x^k} = \sum y, \\ a_0 \sum \frac{1}{x^k} + a_1 \sum \frac{1}{x^{2k}} = \sum \frac{y}{x^k}. \end{cases} \quad (6)$$

7.Кўрсаткичли функция  $y = a_0 \cdot a_1^x$

$$\begin{cases} n \ln a_0 + \ln a_1 \sum x = \sum \ln y, \\ \ln a_0 \sum x + \ln a_1 \sum x^2 = \sum x \cdot \ln y. \end{cases} \quad (7)$$

Xuddi shuningdek,  $y = a_0 x^{a_1}$ ,  $\ln y = a_0 + a_1 x$  kabi funfsiyalar uchun ham chiziqli ko'rinishni hosil qilish mumkin.

Tajriba ma'lumotlari qaysi holga to'g'ri kelishini aniqlash vaqtini talab etadi. Bunday hollarda kompyuterli modellashtirish usulidan foydalanish maqsadga muvofiq. Shuni hisobga olib, zamonaviy dasturlash tillaridan biri bo'lgan Pythonda kerakli bog'lanishni aniqlashning interfeysli dasturi tuzildi [3,4]. Unda kerakli bog'lanishni aniqlashning quyidagicha algoritmi taklif etilgan . Har bir hol uchun eng kichik kvadratlar usulidan foydalanib  $a_0, a_1$  koeffisientlar topiladi va unig yordamida shu hol uchun tajriba va topilgan nazariy qiymatlar ayirmalarining



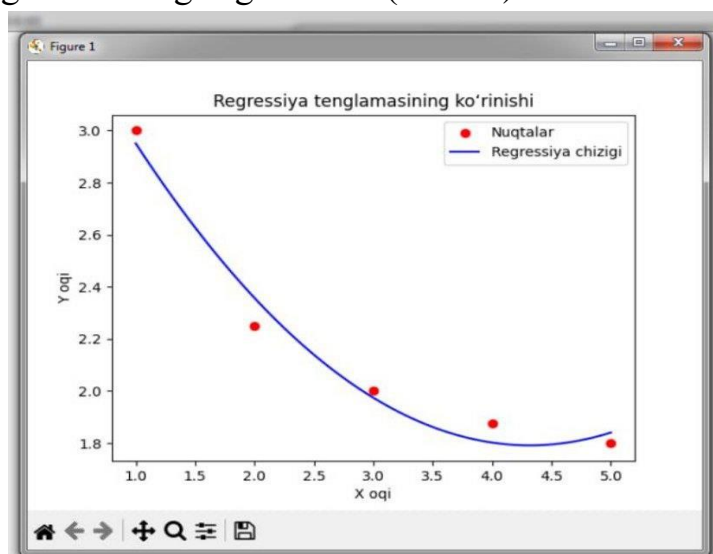
absolyut qiymatlari yig'indisi hisoblanadi. Ana shu yig'indilar orasidan eng kichigi tanlanadi va unga mos regressiya tenglamasi natija sifatida tanlanadi [5,6].

Tajriba natijalari kiritilganda ushbu interfeysli dasturning birinchi oynasi quyidagi ko'rinishga ega:



1-rasm. Tajriba va nazariy qiymatlar farqlari yig'indisi hisoblangan oyna ko'rinishi.

Endi topilgan regressiya tenglamasini funksiya sifatida olib chizilgan grafik ko'rinishi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi(2-rasm).



2-rasm. Regressiya chizig'i va tajriba nuqtalari.



## Xulosa

Ushbu maqolada algoritmi va dasturiy ta'minoti ishlab chiqilgan bir faktorli chiziqsiz regression modellar, ushbu modellarni chiziqli ko'rinishga keltirish va ulardagi no'malum hadlarni eng kichik kvadratlar usulida topish, barcha modellar ichidan tajriba qiymatlariga eng yaqin bo'lgan regressiya tenglamasini aniqlash va uning grafigini chizish uslubiyotidan iqtisodiy jarayonlarni modellashtirishda foydalanish mumkin. Dasturiy ta'minotning Python dasturlash tilida yozilganligi bois ushbu algoritmdan amaliy mashg'ulotlarni olib borishda ham foydalanish mumkin.

## Adabiyotlar:

1. Абдуллаев О.М. Иқтисодий математика. Ўқув қўлланма. –Т.: ТДИУ, 2004. - 171 б.
2. Amirov S.F., Jumayev J., Sattorov T.A. Tarqoq parametrli magnit zanjirlarni magnitlanish egri chizi'ini aproksimatsiyalovchi funksiyani aniqlash// BuxDU ilmiy axboroti, 2024, № 2, 69-74 betlar.
3. Беркинов Х., Беркинова А., Султонов Б., Холдоров Х. Иқтисодий масалаларда корреляцион-регрессион таҳлил моделлари татбиқи. Ўқув-услубий қўлланма. –Т.: «ИQTISOD-MOLIYA», 2007. -108 б.
4. Kholikov A.A., Jumayev J. Planning and conducting experiments of the drying process using heat pipes// European Scholar Journal(ESJ), Vol.2, No.3, March 2021, p.36-41. <https://scholarzest.com/index.php/esj/article/view/312/246>
5. Jumayev J., Shamsiddinova M.U. Aniq integral mavzusini o'qitishda Python grafik imkoniyatlaridan foydalanish// Pedagogik mahorat, 2023, № 9, 240-245 b.
6. Sharipov N.Z., Kuldosheva F.S., Jumaev J. Research of the Effect of Factors on the Process of Separation of Shadow Seeds from the Peel// Eurasian Research Bulletin, 2022. № 7, p.86–91. <https://geniusjournals.org/index.php/erb/article/view/1106>
7. Kholikov A.A., Jumaev J. Planning and conducting experiments of the drying process using heat pipes//European Scholar Journal(ESJ), Vol.2, No.3, March 2021, p.36-41. <https://scholarzest.com/index.php/esj/article/view/312/246>
8. Sharipov N.Z., Gafurov K.X., Jumayev J. Mahalliy soya urug'ini po'stlog'idan ajratish jarayonini tadqiq qilish// Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. № 4, 2022. 47-52 betlar. [https://journal.buxdu.uz/index.php/journals\\_buxdu/article/view/8538](https://journal.buxdu.uz/index.php/journals_buxdu/article/view/8538).

