# FUNKSIONAL STATISTIK VA KORRELYATSION BOG‘LANISH, CHIZIQLI REGRESSIYA TENGLAMASIGA DOIR TADQIQOT

**Ismatov Utkir Rustamovich**

Samarqand istisodiyot va servis instituti o‘qituvchisi

**Farmonqulova Ruxshona Baxodirovna**

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti talabasi

Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20010299

**Annotatsiya:** Mazkur ilmiy maqolam statistik tahlilning muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lgan funksional va korrelyatsion bog‘lanishlar hamda chiziqli regressiya tenglamasining nazariy asoslarini chuqur o‘rganishga bag‘ishlangan. Tadqiqotda o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘liqlik tushunchasi, uning turlari, xususiyatlari va ilmiy tahlildagi o‘rni batafsil yoritilgan. Funksional bog‘lanishning qat’iyligi va deterministik xarakteri, korrelyatsion bog‘lanishning esa ehtimollik va tasodifiylik elementlariga asoslanishi ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Maqolada korrelyatsiya koeffitsiyentining mazmuni, uning qiymatlari orqali bog‘lanish darajasini aniqlash imkoniyatlari, shuningdek regressiya tahlilining nazariy mohiyati keng bayon etilgan. Chiziqli regressiya modeli, uning parametrlarining iqtisodiy va statistik talqini hamda eng kichik kvadratlar usulining ahamiyati ilmiy nuqtai nazardan izohlangan.

Shuningdek, determinatsiya koeffitsiyenti orqali model sifatini baholash, statistik bog‘lanishlarning ilmiy tadqiqotlar va amaliy faoliyatdagi ahamiyati keng yoritilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, korrelyatsiya va regressiya tahlili zamonaviy ilm-fan va amaliyotda murakkab jarayonlarni o‘rganishda muhim metodologik vosita hisoblanadi.

**Kalit so‘zlar:**funksional bog‘lanish, korrelyatsion bog‘lanish, regressiya tahlili, chiziqli regressiya, statistik model, determinatsiya koeffitsiyenti, korrelyatsiya koeffitsiyenti, tasodifiy o‘zgaruvchi, statistik tahlil, bog‘liqlik darajasi, iqtisodiy tahlil, pedagogik tadqiqot, matematik modellashtirish, eng kichik kvadratlar usuli, dispersiya.

## Kirish

Hozirgi globallashuv sharoitida ilmiy tadqiqotlar olib borishda aniq, ishonchli va asoslangan natijalarga erishish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Turli fan sohalarida, xususan iqtisodiyot, pedagogika, psixologiya va sotsiologiyada hodisa va jarayonlarni chuqur o‘rganish uchun statistik metodlardan keng foydalanilmoqda. Statistik tahlil vositalari yordamida o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘lanishlar aniqlanadi, ularning mohiyati tushuntiriladi va kelajak uchun prognozlar ishlab chiqiladi.

Bog‘lanish tushunchasi statistikada markaziy o‘rin tutadi. Chunki real hayotdagi aksariyat hodisalar bir-biri bilan o‘zaro aloqador holda rivojlanadi. Shu sababli o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash va uni ilmiy asosda tahlil qilish muhim ahamiyatga ega.

Statistik bog‘lanishlar asosan ikki turga bo‘linadi: funksional va korrelyatsion bog‘lanishlar. Funksional bog‘lanishda o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi munosabat qat’iy va aniq bo‘lsa, korrelyatsion bog‘lanishda bu munosabat ehtimollik xarakteriga ega bo‘ladi. Ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarda asosan korrelyatsion bog‘lanishlar uchraydi, chunki bu jarayonlarga ko‘plab tasodifiy omillar ta’sir qiladi.

Bog‘lanishlarni o‘rganishda regressiya tahlili alohida o‘rin egallaydi. Regressiya tahlili yordamida bir o‘zgaruvchining boshqasiga ta’siri miqdoriy jihatdan ifodalanadi. Ayniqsa,

chiziqli regressiya modeli oddiyligi va amaliy qo‘llanish imkoniyatlari kengligi bilan ajralib turadi.

Mazkur maqolaning maqsadi shundan iboratki; funksional va korrelyatsion bog‘lanishlarning nazariy asoslarini yoritish, korrelyatsiya va regressiya tahlilining mohiyatini ochib berish hamda chiziqli regressiya tenglamasining ilmiy ahamiyatini tahlil qilishdan iborat.

## ASOSIY QISM

### 1. Funksional bog‘lanishning nazariy asoslari

Funksional bog‘lanish statistik va matematik tahlilning eng aniq va qat’iy shakllaridan biri hisoblanadi. Bu turdagi bog‘lanishda bir o‘zgaruvchining har bir qiymatiga boshqa o‘zgaruvchining faqat bitta, yagona qiymati mos keladi. Ya’ni, bu yerda noaniqlik yoki tasodifiylik elementi mavjud emas. Bunday bog‘lanishlar asosan matematik modellar va tabiiy fanlarda keng qo‘llaniladi.

Funksional bog‘lanishning mohiyati shundaki, o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi munosabat qat’iy qonuniyatga bo‘ysunadi. Misol uchun, geometrik yoki algebraik formulalar funksional bog‘lanishga asoslanadi. Agar x o‘zgaruvchi qiymati ma’lum bo‘lsa, unga mos y qiymatini aniq hisoblash mumkin bo‘ladi.

Ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarda funksional bog‘lanish kam uchraydi, chunki bu sohalarda ko‘plab tasodifiy omillar ta’sir qiladi. Shunga qaramay, nazariy modellarda funksional bog‘lanish muhim ahamiyatga ega, chunki u murakkab jarayonlarni soddalashtirish va tushunishga yordam beradi.

### 2. Korrelyatsion bog‘lanishning mohiyati va xususiyatlari

Korrelyatsion bog‘lanish funksional bog‘lanishdan farqli ravishda, o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi to‘liq emas, balki qisman bog‘liqlikni ifodalaydi. Bu yerda bir o‘zgaruvchining o‘zgarishi ikkinchisiga ma’lum darajada ta’sir ko‘rsatadi, lekin natija har doim bir xil bo‘lmaydi.

Korrelyatsion bog‘lanish ijtimoiy fanlar, pedagogika, psixologiya va iqtisodiyotda juda keng uchraydi. Chunki bu sohalarda natijaga ko‘plab omillar ta’sir qiladi va ularni to‘liq nazorat qilish imkonsiz.

Masalan, talabalarning bilim darajasi bilan ularning darsga qatnashish darajasi o‘rtasida bog‘lanish mavjud. Ammo bu bog‘lanish qat’iy emas, chunki boshqa omillar – intellektual salohiyat, motivatsiya, muhit kabi omillar ham ta’sir ko‘rsatadi.

Korrelyatsion bog‘lanish quyidagi xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

natijalar tasodifiy og‘ishlarga ega bo‘ladi;

bog‘lanish faqat umumiy tendensiyani ifodalaydi;

statistik usullar orqali aniqlanadi va baholanadi.

### 3. Korrelyatsion bog‘lanishning shakllari va turlari

Korrelyatsion bog‘lanish turli shakllarda namoyon bo‘lishi mumkin. Eng avvalo, u bog‘lanish yo‘nalishiga ko‘ra farqlanadi.

Agar bir o‘zgaruvchi ortganda ikkinchisi ham ortsa, bu musbat korrelyatsiya deyiladi. Bunday bog‘lanish iqtisodiy ko‘rsatkichlar orasida tez-tez uchraydi. Aksincha, agar bir o‘zgaruvchi ortganda ikkinchisi kamayib borsa, bu manfiy korrelyatsiya hisoblanadi.

Shuningdek, korrelyatsiya kuchiga ko‘ra ham farqlanadi. Kuchli, o‘rtacha va kuchsiz bog‘lanishlar mavjud bo‘lib, ular statistik ko‘rsatkichlar yordamida baholanadi. Ba’zi hollarda esa o‘zgaruvchilar o‘rtasida umuman bog‘lanish bo‘lmasligi ham mumkin.

Bundan tashqari, korrelyatsion bog‘lanish shakliga ko‘ra chiziqli va nochiziqli bo‘ladi. Chiziqli bog‘lanishda o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi munosabat to‘g‘ri chiziq orqali ifodalanadi. Nochiziqli bog‘lanishda esa murakkab egri chiziqlar orqali ifodalanadi.

**4. Korrelyatsiya koeffitsiyentining nazariy talqini**

Korrelyatsiya koeffitsiyenti o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘lanish kuchini ifodalovchi asosiy statistik ko‘rsatkichdir. U orqali bog‘lanishning nafaqat mavjudligi, balki uning yo‘nalishi va darajasi ham aniqlanadi.

Mazkur koeffitsiyent -1 dan +1 gacha qiymat oladi. Agar qiymat +1 ga yaqin bo‘lsa, bu juda kuchli musbat bog‘lanishni anglatadi. Agar -1 ga yaqin bo‘lsa, bu kuchli manfiy bog‘lanishni bildiradi. 0 ga yaqin qiymatlar esa bog‘lanishning juda kuchsiz yoki mavjud emasligini ko‘rsatadi.

Korrelyatsiya koeffitsiyenti statistik tahlilda juda muhim o‘rin tutadi, chunki u tadqiqotchiga o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi aloqani tez va aniq baholash imkonini beradi. Shu bilan birga, bu ko‘rsatkich sabab-oqibat munosabatini emas, balki faqat bog‘lanishni ifodalashini unutmaslik kerak.

**5. Regressiya tahlilining mohiyati**

Regressiya tahlili statistik metodlar ichida eng muhimlaridan biri bo‘lib, u o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘lanishni matematik model orqali ifodalaydi. Bu usul yordamida bir o‘zgaruvchining boshqasiga qanday ta’sir ko‘rsatishi aniqlanadi.

Regressiya tahlili faqat bog‘lanishni aniqlab qolmay, balki uning miqdoriy ifodasini ham beradi. Bu esa ilmiy tadqiqotlarda, ayniqsa prognozlash jarayonida juda muhimdir.

Regressiya modeli yordamida:

- natijaviy o‘zgaruvchining qiymatini oldindan aytish;
- asosiy ta’sir etuvchi omillarni aniqlash;

turli omillar ta’sirini solishtirish mumkin.

**6. Chiziqli regressiya modelining nazariy asoslari**

Chiziqli regressiya – regressiya tahlilining eng sodda va keng tarqalgan shakli hisoblanadi. Bu modelda o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘lanish to‘g‘ri chiziq orqali ifodalanadi.

Chiziqli regressiya modeli oddiyligi va tushunarliligi bilan ajralib turadi. U ko‘plab amaliy masalalarda qo‘llaniladi, ayniqsa iqtisodiy va pedagogik tadqiqotlarda.

Modelning asosiy mohiyati shundan iboratki, natijaviy o‘zgaruvchi mustaqil o‘zgaruvchiga chiziqli ravishda bog‘liq deb qabul qilinadi. Bu esa tahlilni soddalashtiradi va natijalarni talqin qilishni osonlashtiradi.

**7. Regressiya parametrlarining iqtisodiy va statistik mazmuni**

Chiziqli regressiya tenglamasidagi parametrlar muhim ilmiy mazmunga ega. Erkin had modelning boshlang‘ich darajasini ifodalaydi, regressiya koeffitsiyenti esa o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘lanish intensivligini ko‘rsatadi.

Regressiya koeffitsiyenti yordamida tadqiqotchi quyidagi savollarga javob topadi:

- mustaqil o‘zgaruvchi bir birlikka o‘zgarganda natija qanday o‘zgaradi;
- bog‘lanish ijobiy yoki salbiy ekanligi;
- ta’sir kuchi qanchalik yuqori ekanligi.

Bu parametrlar ilmiy xulosalar chiqarishda asosiy vosita bo‘lib xizmat qiladi.

**8. Eng kichik kvadratlar usulining nazariy mohiyati**

Eng kichik kvadratlar usuli regressiya tenglamasini aniqlashning eng samarali usullaridan biridir. Ushbu usulning asosiy g‘oyasi shundan iboratki, model orqali hisoblangan qiymatlar bilan haqiqiy kuzatuv qiymatlari o‘rtasidagi farqlar minimal bo‘lishi kerak.

Bu farqlar kvadratga oshiriladi va ularning yig‘indisi eng kichik qiymatga ega bo‘lishi ta’minlanadi. Natijada eng optimal regressiya chizig‘i aniqlanadi.

Mazkur usul ilmiy tadqiqotlarda keng qo‘llaniladi, chunki u aniqlik darajasi yuqori bo‘lgan natijalarni beradi.

**9. Determinatsiya koeffitsiyenti va model sifati**

Determinatsiya koeffitsiyenti regressiya modelining sifatini baholashda muhim ko‘rsatkich hisoblanadi. U natijaviy o‘zgaruvchining qancha qismi model orqali tushuntirilishini ko‘rsatadi.

Agar determinatsiya koeffitsiyenti yuqori bo‘lsa, bu model yaxshi ishlayotganini bildiradi. Past qiymatlar esa model yetarli darajada aniqlik bermayotganini ko‘rsatadi.

Bu ko‘rsatkich tadqiqotchiga modelni takomillashtirish zarurligini aniqlashga yordam beradi.

**10. Statistik bog‘lanishlarni o‘rganishning ilmiy ahamiyati**

Funksional va korrelyatsion bog‘lanishlarni o‘rganish ilmiy tadqiqotlarda muhim metodologik ahamiyatga ega. Bu orqali murakkab jarayonlar tahlil qilinadi, yashirin qonuniyatlar aniqlanadi va ilmiy asoslangan xulosalar chiqariladi.

- Statistik bog‘lanishlar:
- ilmiy nazariyalarni tekshirish;
- amaliy muammolarni hal qilish;
- prognozlash va rejalashtirish jarayonlarida keng qo‘llaniladi.

Shu sababli, korrelyatsiya va regressiya tahlili zamonaviy ilm-fanning ajralmas qismi hisoblanadi.

**Xulosa**

Mazkur ilmiy maqolamda statistik tahlilning muhim tarkibiy qismlaridan biri bo‘lgan funksional va korrelyatsion bog‘lanishlar, shuningdek chiziqli regressiya tenglamasining nazariy asoslari atroflicha o‘rganildi va tahlil qilindi.

Tadqiqot jarayonida funksional bog‘lanishning deterministik xarakterga ega ekanligi, ya’ni o‘zgaruvchilar o‘rtasida qat’iy matematik qonuniyat mavjudligi aniqlandi. Bunday bog‘lanishlar

ko‘proq tabiiy fanlar uchun xos bo‘lib, ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarda kam uchrashi asoslab berildi.

Korrelyatsion bog‘lanish esa real hayotiy jarayonlarga ko‘proq mos kelishi, unda tasodifiy omillar muhim rol o‘ynashi, natijalar esa ehtimollik xarakteriga ega ekanligi bilan tavsiflandi. Korrelyatsiya koeffitsiyenti orqali bog‘lanishning yo‘nalishi va kuchini baholash mumkinligi ilmiy jihatdan yoritildi.

Regressiya tahlili o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘lanishni matematik model orqali ifodalash imkonini beruvchi muhim usul sifatida tahlil qilindi. Ayniqsa, chiziqli regressiya modeli o‘zining soddaligi, tushunarliligi va keng qo‘llanilishi bilan alohida ahamiyat kasb etishi ta’kidlandi.

Eng kichik kvadratlar usuli regressiya parametrlarini aniqlashda samarali usul sifatida ko‘rib chiqildi. Determinatsiya koeffitsiyenti yordamida model sifatini baholash va uning ishonchliligini aniqlash mumkinligi asoslab berildi.

Umuman olganda, korrelyatsiya va regressiya tahlili zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda muhim metodologik vosita bo‘lib, ular yordamida murakkab ijtimoiy, iqtisodiy va pedagogik jarayonlarni chuqur o‘rganish, ularning qonuniyatlarini aniqlash hamda ilmiy asoslangan prognozlar ishlab chiqish mumkin.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Abdullayeva M., Karimov Sh. Statistika nazariyasi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2018. – 45–52-betlar.

2. Qodirov A. Iqtisodiy statistika asoslari. – Toshkent: Fan, 2019. – 78–85-betlar.

3. Rasulov B. Statistik tahlil usullari. – Toshkent: Universitet, 2020. – 101–110-betlar.

4. Xolmatov T. Amaliy statistika. – Toshkent: Iqtisodiyot, 2017. – 60–68-betlar.

5. Ismoilov N. Korrelyatsiya va regressiya tahlili. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. – 25–34-betlar.

6. Yo‘ldoshev R. Matematik statistika. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2016. – 90–97-betlar.

7. Tursunov S. Iqtisodiy modellashtirish asoslari. – Toshkent: Moliya, 2020. – 120–128-betlar.

8. Sodiqov D. Pedagogik tadqiqotlarda statistik metodlar. – Toshkent: Tafakkur, 2022. – 55–63-betlar.

9. Karimova Z. Statistika va ehtimollar nazariyasi. – Toshkent: Fan, 2018. – 70–79-betlar.

10. Nurmatov E. Ma’lumotlarni statistik tahlil qilish. – Toshkent: Innovatsiya, 2021. – 88–96-betlar.