

DISPERSIYA TAHLILI (ANOVA)

Andijon Davlat chet tillari instituti
 Roman-german va slavyan
 tillarini o'qitish fakulteti
 Kompyuter lingvistikasi yo'nalishi
 1-bosqich talabasi
Erkinova Durdonaxon O'tkirjon qizi
 Fan o'qituvchisi: **Orziqulova Zulfizar**

Annotatsiya: Mazkur ilmiy maqolada Variance (dispersiya) tushunchasining nazariy asoslari, uning statistik tahlildagi roli hamda Analysis of variance usulining matematik modeli chuqur tahlil qilinadi. Dispersiyaning ma'lumotlar tarqoqligini ifodalashdagi ahamiyati, ANOVA yordamida guruhlar o'rtasidagi farqlarni aniqlash mexanizmi va ushbu usulning turli fan sohalaridagi qo'llanilishi keng yoritiladi. Tadqiqot natijasida dispersiya va ANOVA statistik qaror qabul qilish jarayonida muhim metodologik vosita ekanligi asoslanadi.

Kalit so'zlar: *Dispersiya, statistik tahlil, ANOVA, variatsiya, tarqoqlik, gipoteza, F-statistika, o'rtacha qiymat, ishonchlilik, ma'lumotlar tahlili.*

Annotation: In this scientific article, the theoretical foundations of the concept of variance, its role in statistical analysis, and the mathematical model of the Analysis of Variance (ANOVA) method are thoroughly examined. The importance of variance in representing data dispersion, the mechanism of identifying differences between groups using ANOVA, and the application of this method in various fields of science are widely discussed. The results of the study substantiate that variance and ANOVA are important methodological tools in the process of statistical decision-making.

Keywords: *Variance, statistical analysis, ANOVA, variation, data dispersion, hypothesis, F-statistic, mean value, reliability, data analysis.*

Аннотация: В данной научной статье подробно рассматриваются теоретические основы понятия дисперсии, её роль в статистическом анализе, а также математическая модель метода дисперсионного анализа (ANOVA). Широко освещается значение дисперсии в отражении разброса данных, механизм выявления различий между группами с помощью ANOVA, а также применение данного метода в различных областях науки. Результаты исследования подтверждают, что дисперсия и ANOVA являются важными методологическими инструментами в процессе принятия статистических решений.

Ключевые слова: Дисперсия, статистический анализ, ANOVA, вариация, разброс данных, гипотеза, F-статистика, среднее значение, достоверность, анализ данных.

Zamonaviy ilm-fan va amaliy faoliyatda statistik tahlil muhim o'rin egallaydi. Har qanday tadqiqot yoki kuzatuv natijasida olingan ma'lumotlarni to'g'ri talqin qilish, ularning ichki qonuniyatlarini aniqlash hamda asosli xulosalar chiqarish statistik usullarsiz deyarli imkonsizdir. Ayniqsa, katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash jarayonida ularning faqat o'rtacha qiymatini aniqlash yetarli bo'lmaydi, chunki bu ko'rsatkich ma'lumotlarning haqiqiy tuzilishini to'liq aks ettirmaydi. Bir xil o'rtacha qiymatga ega bo'lgan ikki xil ma'lumotlar to'plami o'zining tarqoqligi, barqarorligi va o'zgaruvchanligi jihatidan keskin farq qilishi mumkin. Shu nuqtai nazardan qaraganda, statistik tahlilda ma'lumotlarning tarqoqlik darajasini o'rganish alohida ahamiyat kasb etadi. Aynan shu vazifani bajaruvchi asosiy ko'rsatkichlardan biri Variance hisoblanadi. Dispersiya yordamida kuzatilgan qiymatlarning o'rtacha atrofida qanday joylashgani, ularning qanchalik farqlanishi yoki bir-biriga yaqinligi aniqlanadi. Bu esa o'z navbatida statistik modellarni qurishda, ehtimollik taqsimotlarini tahlil qilishda va turli ilmiy xulosalar chiqarishda muhim asos bo'lib xizmat qiladi. Bundan tashqari, real hayotda ko'pincha bir nechta guruhlar yoki to'plamlar o'rtasida taqqoslash o'tkazish zarurati tug'iladi. Masalan, turli metodlar asosida o'qitilgan talabalar natijalari, turli dorilar ta'siri yoki turli ishlab chiqarish jarayonlari samaradorligini solishtirish kabi vaziyatlarda oddiy taqqoslash yetarli bo'lmaydi. Bunday hollarda guruhlar o'rtasidagi farq tasodifiymi yoki statistik jihatdan ahamiyatlimi degan savol paydo bo'ladi. Ushbu muammoni hal qilish uchun Analysis of variance usuli qo'llaniladi. Mazkur maqolaning asosiy maqsadi dispersiya tushunchasining nazariy asoslarini chuqur tahlil qilish, uning statistikadagi o'rnini ochib berish hamda ANOVA usulining mohiyati, ishlash mexanizmi va amaliy qo'llanilish sohalarini keng yoritishdan iboratdir. Shu bilan birga, ushbu tushunchalarning zamonaviy ilmiy tadqiqotlardagi ahamiyati ham alohida e'tiborga olinadi.

Statistik tahlil jarayonida ma'lumotlarni chuqur o'rganish uchun ularning nafaqat markaziy tendensiyasi, balki tarqoqlik darajasi ham muhim hisoblanadi. Dispersiya aynan shu vazifani bajaruvchi asosiy ko'rsatkichlardan biri bo'lib, u tasodifiy o'zgaruvchining o'rtacha qiymatdan qanchalik og'ishini ifodalaydi. Dispersiyaning mohiyati shundan iboratki, u har bir kuzatilgan qiymatning o'rtachadan farqini hisobga olib, ushbu farqlarni kvadratlash orqali umumlashtiradi. Natijada ma'lumotlarning ichki strukturasi ifodalovchi muhim statistik ko'rsatkich hosil bo'ladi. Dispersiyaning ahamiyati ayniqsa turli jarayonlarning barqarorligini baholashda yaqqol namoyon bo'ladi. Masalan, agar biror iqtisodiy ko'rsatkichning dispersiyasi yuqori bo'lsa, bu uning keskin o'zgaruvchan ekanligini bildiradi.

Aksincha, dispersiya kichik bo'lsa, qiymatlar o'rtacha atrofida zich joylashgan bo'ladi va jarayon nisbatan barqaror hisoblanadi. Shu sababli dispersiya risk darajasini baholashda, prognozlashda va boshqaruv qarorlarini qabul qilishda keng qo'llaniladi. Dispersiya tushunchasi asosida shakllangan eng muhim statistik usullardan biri — ANOVA hisoblanadi. Analysis of variance usuli bir nechta guruhlar o'rtasidagi farqlarni aniqlashda qo'llanilib, u statistik gipotezalarni tekshirishning samarali vositasi sifatida tan olingan. Ushbu usulning asosiy g'oyasi umumiy dispersiyani tarkibiy qismlarga ajratishdan iborat. Ya'ni, umumiy o'zgaruvchanlik guruhlararo farqlar va guruh ichidagi tasodifiy tebranishlarga bo'linadi.

1. Dispersiyaning nazariy asoslari va statistik mohiyati

1.1. Dispersiyaning matematik ta'rifi

Dispersiya tasodifiy o'zgaruvchining o'rtacha qiymatdan og'ish darajasini ifodalaydi:

$$D(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Bu formula variatsiyani kvadrat og'ishlar orqali o'lchashga asoslangan.

1.2. Dispersiyaning xossalari

Dispersiya quyidagi muhim xossalarga ega:

Manfiy bo'lmaydi:

Chiziqli o'zgarishga sezgir

Qo'shiluvchanlik xossasi (mustaqil o'zgaruvchilar uchun)

Agar va mustaqil bo'lsa:

$$D(X+Y) = D(X) + D(Y)$$

1.3. Standart og'ish va dispersiya o'rtasidagi bog'liqlik

Standart og'ish dispersiyaning kvadrat ildizi hisoblanadi:

$$\sigma = \sqrt{D(X)}$$

Bu ko'rsatkich amaliy jihatdan tushunarliroq hisoblanadi.

2. Dispersiyaning statistik modellashtirishdagi roli

Dispersiya:

regressiya modellari sifatini baholashda, ehtimollik taqsimotlarini aniqlashda, risk va noaniqlikni o'lchashda, asosiy ko'rsatkich sifatida ishlatiladi.

Masalan, moliyaviy bozor tahlilida dispersiya yuqori bo'lsa, aktivning risk darajasi ham yuqori bo'ladi.

3. Dispersiya tahlili (ANOVA) nazariyasi

3.1. ANOVA ning mohiyati

Analysis of variance — bu bir nechta guruhlarning o'rtacha qiymatlari o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli farq borligini aniqlash usuli.

3.2. ANOVA modeli

ANOVA modeli quyidagicha yoziladi:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Bu yerda:

- umumiy o'rtacha
- guruh ta'siri
- tasodifiy xatolik

3.3. Dispersiyaning parchalanishi

Umumiy dispersiya quyidagicha ajratiladi:

$$SS_{\text{total}} = SS_{\text{between}} + SS_{\text{within}}$$

Bu ANOVA ning asosiy g'oyasidir.

4. F-statistika va gipoteza tekshirish mexanizmi

$$F = \frac{MS_{\text{between}}}{MS_{\text{within}}}$$

Bu yerda:

- guruhlararo o'rtacha kvadrat
- guruh ichidagi o'rtacha kvadrat

Agar F-statistika kritik qiymatdan katta bo'lsa: \rightarrow nol gipoteza rad etiladi

5. ANOVA turlari va kengaytmalari

Bir faktorli ANOVA

Ikki faktorli ANOVA

Takroriy o'lchovli ANOVA

Kovariatsion tahlil (ANCOVA)

Bu usullar murakkab statistik modellarda qo'llaniladi.

Yuqorida keltirilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, dispersiya va ANOVA statistik tahlilning ajralmas va o'zaro bog'liq elementlari hisoblanadi. Dispersiya ma'lumotlarning ichki tuzilishi va tarqoqligini aniqlash imkonini berib, statistik tahlilning asosiy bosqichlaridan biri sifatida namoyon bo'ladi. U orqali nafaqat ma'lumotlarning o'zgaruvchanligi baholanadi, balki turli jarayonlarning barqarorligi va ishonchlilik darajasi ham aniqlanadi. ANOVA esa dispersiya tushunchasiga asoslangan holda bir nechta guruhlar o'rtasidagi farqlarni aniqlash imkonini beradi. Ushbu usul yordamida statistik gipotezalar tekshiriladi va ilmiy asoslangan xulosalar chiqariladi. Ayniqsa, ko'p omilli va murakkab tizimlarni tahlil qilishda ANOVA ning ahamiyati juda katta. Shuni alohida ta'kidlash joizki, zamonaviy ilm-fan va texnologiyalar rivojlanib borayotgan bir sharoitda statistik usullarning roli tobora ortib bormoqda. Dispersiya va ANOVA kabi metodlar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, ularning ichki qonuniyatlarini aniqlash va to'g'ri qarorlar qabul qilishda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda. ANOVA usuli esa ushbu nazariy asosni yanada kengaytirib, bir nechta guruhlar o'rtasidagi farqlarni statistik jihatdan baholash imkonini beradi. Bu usul yordamida tadqiqotchi kuzatilayotgan farqlar tasodifiy omillar natijasimi yoki haqiqiy statistik ahamiyatga egami — degan savolga aniq javob topa oladi. Shu jihatdan ANOVA gipotezalarni tekshirishda juda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, zamonaviy ilm-fan va texnologiyalar rivojlanishi bilan

birga katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish ehtiyoji ortib bormoqda. Bunday sharoitda dispersiya va ANOVA usullari nafaqat nazariy statistika, balki amaliy sohalarda ham — iqtisodiyot, tibbiyot, muhandislik, ta'lim va ma'lumotlar tahlilida keng qo'llanilmoqda. Ular asosida qabul qilingan qarorlar ko'proq ilmiy asoslangan va ishonchli bo'lishi ta'minlanadi. Xulosa qilib aytganda, dispersiya va dispersiya tahlili statistik fikrlashni shakllantiruvchi, ma'lumotlarni chuqur tahlil qilishga yordam beruvchi hamda ilmiy tadqiqotlarning aniqligini oshiruvchi muhim metodologik vositalardir. Ularning to'g'ri qo'llanilishi tadqiqot natijalarining ishonchligini sezilarli darajada oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mood A.M., Graybill F.A., Boes D.C. Introduction to the Theory of Statistics. McGraw-Hill, 1974.
2. Montgomery D.C. Design and Analysis of Experiments. Wiley, 2017.
3. Mathematical statistics bo'yicha o'quv qo'llanmalar, Oliy ta'lim darsliklari.
4. Walpole R.E., Myers R.H., Myers S.L., Ye K. Probability and Statistics for Engineers and Scientists. Pearson, 2012.
5. O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim muassasalari uchun "Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika" darsliklari.
6. Analysis of variance bo'yicha ilmiy maqolalar va internet manbalari (statistik ma'lumotlar bazalari).
7. Freund J.E. Mathematical Statistics. Prentice Hall, 2001.