

STATISTIK GIPOTEZALAR VA ULARNING TASNIFI.

Polvanov Rashid Raximjanovich¹,

G'ayniddinov Shayxislom Tolibjon o'g'li²

¹Namangan davlat universiteti "Algebra va matematika o'qitish metodikasi" kafedrası dotsenti,

²Namangan davlat universiteti "Algebra va matematika o'qitish metodikasi" kafedrası
o'qituvchisi.

Annotatsiya: Ushbu maqolada Statistik gipotezalar va ularning tasnifi keltirilgan bo'lib, gipotezalarni turlari, kritik nuqtalarni ham ko'rib o'tilgan. Undan tashqari statistik mezon, optimal mezon, mezon kuchi funksiyalari, mezon turlari yoritib berilgan.

Kalit so'zlar: oddiy gipoteza, murakkab gipotezalar, statistik gipotaza, S-mezon, xatolik turlari, kritik nuqtalar.

STATISTICAL HYPOTHESES AND THEIR CLASSIFICATION.

Polvanov Rashid Rakhimjanovich¹

G'ayniddinov Shayxislom Tolibjon o'g'li²

¹Namangan State University, Associate professor of the department of
"Algebra and methods of teaching mathematics."

²Namangan State University, assistant at the department of "Algebra and
methods of teaching mathematics."

Abstract: Statistical hypotheses and their classification are presented in this article, types of hypotheses, critical points are also considered. In addition, statistical criterion, criterion power functions, criterion types are explained.

Key words: simple hypothesis, complex hypotheses, statistical hypothesis, S-criterion, types of error, critical points.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ГИПОТЕЗЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.

Полванов Рашид Рахимжанович¹

Гайниддинов Шайхислом Толибжон угли²

¹Наманганский государственный университет, доцент кафедры
«Алгебра и методика преподавания математики».

²Наманганский государственный университет, ассистент кафедры
«Алгебра и методика преподавания математики».

Аннотация: В статье представлены статистические гипотезы и их классификация, также рассмотрены виды гипотез, критические точки. Кроме того, объясняются статистический критерий, степенные функции критерия, типы критериев.

Ключевые слова: простая гипотеза, сложные гипотезы, статистическая гипотеза, S-критерий, виды ошибок, критические точки.

Kirish

Ma'lumki, matematik statistikada ko'pgina baholash usullari, masalan, haqiqatga maksimal o'xshashlik usuli, momentlar usuli, xi-kvadrat minumimi usuli va boshqalar yordamida tuzilgan statistik baholarning aniq yoki limit taqsimotlari bosh to'planning noma'lum taqsimotiga bog'liq bo'lib qolib, ularni amalda qo'llanilishida bir qancha qiyinchiliklarga olib keladi. Bundan tashqari, ular yordamida qurilgan ishonch oraliqlari berilgan ishonch ehtimolini o'zgartirilmagan holda odatdagi standart ishonch oraliqlaridan bir muncha torroq bo'lar ekan [3-5].

Asosiy masala. Faraz qilaylik, $\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ tasodifiy vektor uchun θ parametr ga bog'liq $P(x, \theta)$ zichlik funksiyasi berilgan bo'lsin [6]. Xususan, $P(x_k, \theta)$ -bir o'lchovli zichlik funksiya va

$$X_1, X_2, \dots, X_n \quad (1)$$

tanlanma bog'liqsiz bo'lsa, u holda (1) ga mos n - o'lchovli $P(X_1, X_2, \dots, X_n, \theta)$ zichlik funksiya

$$P(X_1, X_2, \dots, X_n, \theta) = \prod_{k=1}^n P(x_k, \theta)$$

ko'rinishda bo'ladi.

Agar ξ diskret taqsimlangan bo'lsa, u holda

$$P(x, \theta) = P(\xi = x),$$

bu yerda x -chekli yoki sanoqli qiymatlarni qabul qiladi.

Ta'rif. θ ning qiymatlari $P(x, \theta)$ ni to'la aniqlaydi va θ to'g'risida farazlarga **statistik gipoteza** deyiladi.

Agar θ gipoteza bitta farazdan iborat bo'lsa, u holda bunday gipoteza oddiy gipoteza; ikkita va undan ortiq farazlardan iborat bo'lgan gipotezaga **murakkab gipoteza** deb ataladi.

1-misol: (α, σ) parametrli normal taqsimlangan tasodifiy miqdorning zichlik funksiyasi

$$P(x, \alpha, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\alpha)^2}{2\sigma^2}}$$

berilgan bo'lsin. Bu holda $(\alpha, \sigma) = (0, 1)$ oddiy, $a = a_0$ yoki $a = a_1$ bo'lganda - murakkab gipoteza bo'ladi, a_0, a_1 -aniq sonlar.

2-misol: n -ta bog'liqsiz tajribada A xodisani x marta ruy berish ehtimolligi

$$P(x, \theta) = C_n^x \theta^x (1 - \theta)^{n-x}$$

ga teng bo'lsin. Agar $\theta = \frac{1}{2}$ bo'lsa, oddiy, $\theta > \frac{1}{2}$ bo'lgan hol murakkab gipoteza bo'ladi.

Ta'rif. θ parametrni tanlash yoki tekshirish uchun amalga oshiriladigan farazga N_0 **gipoteza** deyiladi (asosiy gipoteza), konkurent (alternativ) gipoteza deb, N_0 ga zid N_1 gipotezaga aytiladi. Demak,

$$H_0 : P_0(x) = P(x, \theta_0),$$

unga zid

$$H_1 : P_1(x) = P(x, \theta_1),$$

bunda θ_1, θ_0 - aniq sonlar.

(1)- tanlanmadan, kritik soha deb ataluvchi, N_0 ni inkor etuvchi S to'plam ni ajratamiz, ya'ni $x \in S$ bo'lsa, N_0 inkor etiladi, boshqacha aytganda

$$P_0(x) = \int_S P(x, \theta_0) dx$$

ehtimollik kichik bo'ladi.

S to'plam ayrim holarda **S-mezon** deb ham yuritiladi.

Ba'zi masalalarda N_0 va N_1 gipotezalar teng huquqli bo'ladi, masalan, 1000 gacha bo'lgan tasodifiy miqdorlar jadvalini tub va murakkab sonlar bo'yicha ajratishda N_0 - tub va N_1 -murakkab sonlarni ifodalasa, u holda bu ikkala gipoteza teng huquqli bo'ladi.

Ko'p hollarda N_0 asosiy gipoteza sifatida qaraladi. Masalan, ishlab chiqilgan lampochkalarining ishga yaroqlilik miqdori tasodifiy miqdor bo'lib, u (a_0, σ_0) parametrlri normal qonun bo'yicha taqsimlangan (N_0 -gipoteza) ishlab chiqilgan lampochkalarining ishga yaroqsizliligi ham (a_1, σ_0) , $a_1 \neq a_0$ parametrlri normal qonun bo'yicha taqsimlangan bo'lsa, u holda N_0 asosiy gipoteza bo'ladi.

Xatolik turlari. Qiymatdorlik darajasi. Mezon kuchi.

Gipotezani tekshirish natijasida ikki tur xatolikka yo'l qo'yilishi mumkin: Birinchi tur xato shundan iboratki, bunda to'g'ri gipoteza rad qilinadi. Bu xatoning ehtimolligi **qiymatdorlik darajasi** deyiladi va α bilan belgilanadi.

Bunda α ga S mezonning **qiymatdorlik darajasi** deyiladi.

Ikkinchi tur xato shundan iboratki, bunda noto'g'ri gipoteza qabul qilinadi.

Ikkinchi tur xatoni kupincha β orqali belgilanadi.

Agar

$$P_i(B) = \int_B P(x, \theta_i) dx, \quad i=0,1 \quad (1)$$

belgilashni kiritsak, u holda S - mezonning birinchi tur xatosi

$$\alpha = P_0(S), \quad (2)$$

ikkinchi tur xatosi esa

$$\beta = P_1(\bar{S}), \quad \bar{S} = X | S \quad (3)$$

bo'ladi.

Ta'rif. Statistik mezon deb gipotezani tekshirish uchun xizmat qiladigan S tasodifiy miqdorga aytiladi.

Mezon kuchi funksiyasi deb θ ga nisbatan

$$W(S, \theta) = \int_S P(x, \theta) dx \quad (4)$$

ifoda olinadi.

Bu, o'z navbatida tanlama parametri θ bo'lgan holda, N_0 ni rad etish ehtimolligini bildiradi. (1)- (4) larga asosan mezon kuchi funksiyasi va birinchi, ikkinchi tur xatoliklari quyidagicha bog'langan bo'ladi:

$$\alpha = W(S, \theta), \quad 1 - \beta = W(S, \theta)$$

Demak, S -mezonning berilgan qiymatdorlik darajasi bo'yicha barcha S_α qism to'plamlari aniqlanib, bular ichida S^* mezon tanlanadiki, $\theta = \theta_1$ bo'lgan holda $W(S, \theta)$ eng katta qiymatni qabul qiladi:

$$W(S^*, \theta_0) = \alpha, \quad W(S^*, \theta_1) = \max_{S \in S_\alpha} W(S, \theta_1) \quad (5)$$

(5) ni qanoatlantiruvchi S^* mezonga **optimal mezon** deyiladi. Ayrim hollarda (5) mavjud bo'lmasligi ham mumkin.

Bu holda $\varphi(x)$ funksiyani kiritamiz:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 1, & x \in S \\ 0, & x \notin S \end{cases} \quad (6)$$

Demak, N_0 ni inkor etish ehtimolligi $\varphi(x) = 1$ bo'ladi va $\varphi(x)$ funksiyaga **randomizatsiya qilinmagan mezon** deyiladi.

Endi randomizatsiya qilingan mezonni kiritamiz. Bu holda har bir x uchun ma'lum tajriba bog'langan bo'lib, hodisa ro'y bersa bir, ro'y bermasa nol bo'lgan holda $\varphi(x)$ funksiya 1 yoki 0 qiymatni qabul qiladi, - deb faraz qilaylik. Demak, bizni randomizatsiya qilingan mezonimiz bo'yicha, agar bir tushsa, N_0 ni qabul qilinmaydi, nol tushsa N_0 ni qabul qilinadi. Bunday mezonga $\varphi(x)$ -**mezon** deyiladi va

$$W(X, \theta) = \int \varphi(x) P(x, \theta) dx = M_\theta \varphi(\xi)$$

orqali belgilanadi.

$M_0 P(X, \theta)$ taqsimot zichlik funksiyasiga ega bo'lgan matematik kutilma, $P(X, \theta) \xi$ ni zichlik funksiyasi.

Bu holda

$$\alpha = W(\varphi, \theta_0) = M_{\theta_0} \varphi(\xi), \quad \beta = 1 - W(\varphi, \theta_1) = 1 - M_{\theta_1} \varphi(\xi)$$

bo'ladi.

Agar, S_α -bilan, odatdagiday, berilgan α qiymatdorlik darajasi bacha $\varphi(x)$ -mezonlarning to'plamini belgilansa, u holda

$$W(\varphi^*, \theta_0) = \alpha, \quad W(\varphi^*, \theta_1) = \max_{\varphi \in S_\alpha} W(\varphi, \theta_1), \quad (7)$$

φ^* -ga **optimal mezon** deyiladi.

Demak, amaliyotda ko'pincha S-mezonni aniqlash uchun quyidagicha yo'l tutiladi:

Kuzatilgan qiymat S_{kuz} - deb mezonning tanlanmalar bo'yicha hisoblangan qiymatiga aytiladi.

Kritik soha deb, N_0 mezonning rad qilinadigan qiymatlar to'plamiga aytiladi.

Gipotezaning **qabul qilinishi sohasi** deb, kriteriyaning nolinch gipoteza qabul qilinadigan qiymatlar to'plamiga aytiladi.

Kritik nuqtalar (chegaralar) - S_{kr} deb kritik sohani gipotezaning qabul qilinish sohasidan ajratib turadigan nuqtalarga aytiladi.

O'ng tomonlama kritik soha deb, $S > S_{kr}$ tengsizlik bilan aniqlanadigan kritik sohaga aytiladi, bu yerda S_{kr} - musbat son.

Chap tomonlama kritik soha deb, $S < -S_{kp}$ tengsizlik bilan aniqlanadigan kritik sohaga aytiladi, bu yerda S_{kr} -manfiy son.

Ikki tomonlama kritik soha deb, $S < S_1, S > S_2$ tengsizliklar bilan aniqlanadigan kritik sohaga aytiladi, bu yerda $S_2 > S_1$.

Demak, o'ng tomonlama kritik soha uchun

$$P(S > S_{kp}) = \alpha,$$

chap tomonlama kritik soha uchun

$$P(S < S_{кр}) = \beta ,$$

ikki tomonlama kritik soha uchun

$$P(S > S_{кр}) = \frac{\alpha}{2} ; \quad P(S < -S_{кр}) = \frac{\alpha}{2}$$

bo'lad.

Xulosa

Ushbu maqolada noma'lum parametrlarni statistik baholashning turli usullari va uning qanday hosil qilish ketma-ketligi o'rganilgan. S-mezonni aniqlash uchun bir nechta kritik sohalar keltirilgan, hamda ularni qanday sohalarga ajratilishi batafsil bayon qilingan.

Foydalaniladigan adabiyotlar:

1. Гутер Р.С., Овчинский Б.В. «Эҳтимоллар назарияси асослари», Т., 1978.
2. Farmonov Sh.K., Turgunboyev R.M., Sharipova L.D., Parpiyeva N.T. Ehtimolliklar nazariyasi va matematik statistika. T.: "JAHON PRINT" MCHJ, 2011.-200 b.
3. Polvanov R.R., Sharipov F. Kombinatorika masalalarini yechish usullari. Namangan davlat universiteti. Ilmiy axborotnomasi, maxsus son, 2020 yil.
4. Polvanov R.R. Ehtimollar nazariyasining predmeti va uning texnik masalalar uchun ahamiyati. Namangan davlat universiteti. Ilmiy axborotnomasi, maxsus son, 2022 yil.
5. Polvanov R.R. Maktab oquvchilari uchun ehtimollar nazariyasi fanidan misol-masalalarni yechish usullari. Namangan davlat universiteti. Ilmiy axborotnomasi, maxsus son, 2021 yil, 8-son.
6. Полванов Р.Р., Шарипов Ф.М. Узлуксиз тасодифий миқдорлар йиғиндисини учун локал лимит теоремалар. Наманган давлат университети, Илмий ахборотномаси № 10-сон., 2019 йил.