

G'oymatova Dilafruz
Andijon Mashinasozlik Instituti
"Iqtisodiyot" kafedrasida assistenti

Gaymatova Dilafruz
Assistant of the Department "Economics"
Andijan Mechanical Engineering Institute

O'RGANILAYOTGAN JARAYONNING NORMALLIGINI TEKSHIRUVCHI MATEMATIK MODEL ADEKVATLIGI

ADEQUACY OF THE MATHEMATICAL MODEL CHECKING THE NORMALITY OF THE STUDIED PROCESS

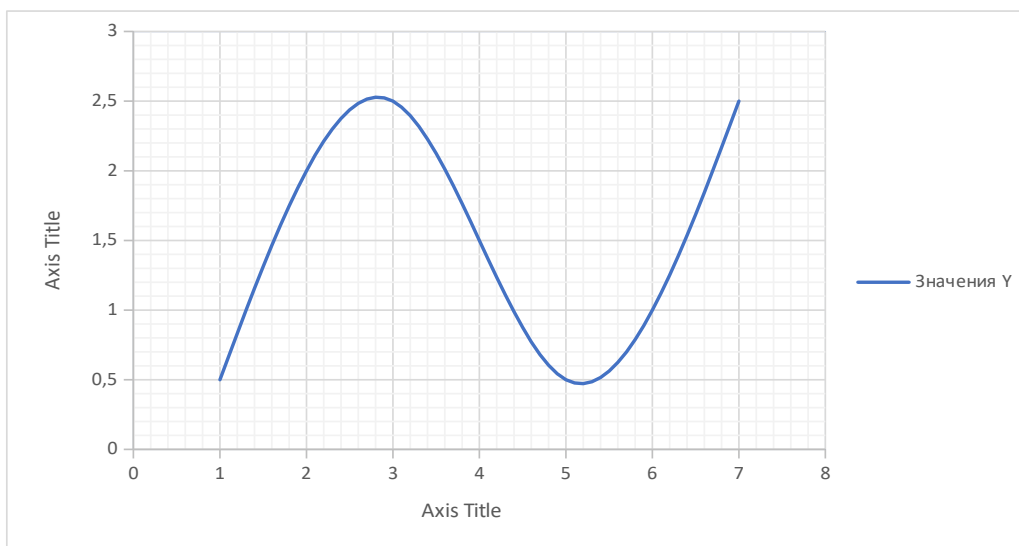
Annotatsiya: Maqolada o'rganilayotgan jarayonning tekshiruvchi matematik model masalasi qaralgan, shu sohada olingan natijalar keltirilgan. Ushbu maqolada bosh gipotezani tekshirishni asimmetriya (a) va eksess (τ) uchun qurilgan nazorat karta (NK) larga asoslangan statistik modelni ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: asimmetriya, eksess, nazorat karta, statistik gipoteza, kriteriy x -kvadrat.

Abstract: The article examines the issue of the checking mathematical model of the studied process, the results obtained in this field are presented. In this article, a statistical model based on control charts (NC) constructed for asymmetry (a) and skewness (t) is considered for testing the main hypothesis.

Key words: asymmetry, exsess, control card, statistical hypothesis, x -square criteria.

Normal taqsimlangan bosh to'plam X son belgiga asosan o'rganilayotgan bo'lsin. Buning uchun X dan X_1, X_2, \dots, X_n tanlama olamiz. bunda $X_i, i=1, n$ lar erkli, X bilan bir xil taqsimlangan tasodifiy miqdorlar. Bosh to'plamga tasodifiy yoki muhim omillar ta'sir etganligi uchun normal jarayonning stabil (muvozanat) holatidan chiqib ketishlari kuzatiladi. Buni X ning zichlik funksiyasi o'zgarishi bilan izohlanadi. Quyida uzliksiz chiziq bilan stabil holat, uzlikli chiziq bilan izidan chiqqan holatlar tasvirlangan.



1- Rasm. Uzluksiz chiziqni stabil holati.

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left\{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right\}, \quad a = M(x), \sigma^2 = D(x)$$

normal taqsimotning zichlik funksiyasi.

Vaqt davomida bunday izdan chiqishlar X ga qo'yiladigan talablarning buzilishiga sabab bo'ladi. Masalan, ishlab chiqarish jarayonida sifatsiz mahsulotlarning foizi oshishiga olib keladi. Bunday holatalarning oldini olish maqsadida bosh to'plam normallikka tekshirib boriladi, ya'ni tanlamalar asosida quyidagi murakkab gipotezalar tekshiriladi.:

H : bosh to'plam taqsimoti $F(X)$ normal.

H : $F(X)$ normal emas.

Agar H gipoteza o'rinli bo'lsa, bosh to'plam stabil holatda bo'ladi.

Hozirda gipotezalarni tekshirishning 7 xil muvofiqlik alomatlarini ishlatiladi: (Kolmogorov), ω^2 , X^2 (pirson), μ_i , α_i , τ_i , x

Ishlab chiqarishda "gistogramma", "boks diagramma" va "ehtimollik qog'ozi" nomli amaliy uslublar ham mavjud.

Ushbu maqolada bosh gipotezani tekshirishni asimmetriya (a) va eksses (τ) uchun qurilgan nazorat karta (NK) larga asoslangan statistik modelni ko'rib chiqamiz.[1]

Ma'lumki, a va σ larni tanlama koeffisientlari quyidagicha aniqlanar edi:

$$a_i = \frac{1}{nS_n^3} \sum_{i=0}^n (X_i - m_i)^3, \quad r_i = \frac{1}{nS_n^4} \sum_{i=0}^n (X_i - m_i)^4,$$

Bu yerda

$$m_i = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n X_i, \quad S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=0}^n (X_i - m_i)^2,$$

a_i va y_i lar uchun keltirilgan muvofiqlik alomatlaridan foydalanib, quyidagi tasdiqlarni isbotlash mumkin. 1-tasdiq. [1]

Asimmetriya nazorat kartasi quyidagicha quriladi:

$$S_{nt}^2 > QNCH$$

(QNCH – quyi nazorat chiziq), bu yerda

$$QNCH = \sqrt[2]{\frac{u_3^2}{a_{z-\frac{\alpha}{2}}^2}}$$

$S_{nt}^2 - S_n^2$ ni t momentdagi qiymati, -bosh to‘plam stabil holatda bo‘lgan holda quyidagi $\mu_{3j} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n (X_i - m_i)^3, j=1,2,\dots,k$ miqdorlarning o‘rta arifmetigi sifatida aniqlangan, $a_{1-\frac{\alpha}{2}}$ tayin n topilgan a ni qiymatdorlik darajasida [2] dan topilgan a kvantili.

2-tasdiq [1].

Eksess nazorat kartasi quyidagicha quriladi:

$$QNCH < S_{nt}^2 < YNCH$$

(YNCH- yuqori nazorat chiziq), bu yerda

$$QNCH = \sqrt{\frac{\mu_4}{\tau_{1-\frac{\alpha}{2}}}} \quad YNCH = \sqrt{\frac{\mu_4}{\tau_{\frac{\alpha}{2}}}}$$

- μ_4 - Bosh to‘plam stabil holatida

$$- \mu_{4j} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n (X_i - m_i)^4, j=1,2,\dots,k$$

Miqdorlarning o‘rta arifmetigi kabi topiladi, $Y_{1-\frac{\alpha}{2}}$ va $Y_{\frac{\alpha}{2}}$ ning kvantillari, n va α ning qiymatlarida [2] dan topiladi.

Birinchi va ikkinchi tasdiqlardagi statistik modelning adektivligini tekshirish maqsadida quyidagi fizik jarayon bilan bog‘liq tajribani qaraymiz.

Vodorod molekulasi tezlik vektorining koordinata o'qlaridan biridagi proeksiyalarini $n=50$ ta o'lchash natijalari quyidagicha bo'lgan $\left(10^4 \frac{m}{1}\right)$:

-1.04;-1.06;1.06;-0.53;-1.58;0.01;0.41;-0.79;-0.18;-0.52;
-1.60;-1.29;-0.10;1.27;0.01;0.60;2.25;-0.88;0.01;0.030;-0.08;0.54;1.02;
1.68;1.12;-0.01;2.15;0.96;-0.80;-0.50;-2.33;-0.72;0.14;-0.98;0.74;
-1.32;-1.46;0.35;0.32;0,35;-0.05;-0.27;0.65;3.47;2.19;0.40;0.52;-0.28;
-1.57;1.92

Yuqorida zikr etilgan 7 xil muvofiqlik alomati bilan bu jarayon normal degan xulosaga kelingan[3].

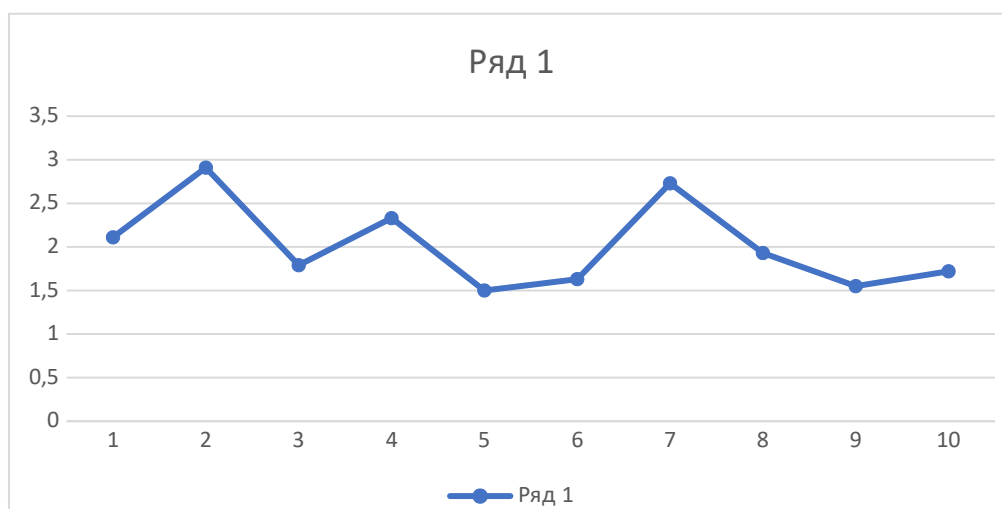
Shu sababli tasdiqlarga asoslanib asimmetriya va eksess uchun NK chegaralarini aniqlab olamiz va keyingi holatlarning normalligini NK yordamida tekshirishimiz mumkin bo'ladi.

Dastlab asimmetriya uchun qurilgan NK chegarasini topamiz. Maxsus tuzilgan kompyuter dasturi asosida $n=25$, $k=2$, bo'yicha $QNCH=0.75$ ni topamiz.

Excel dasturi asosida turli t vaqtlarda aniqlangan $n=25$ hajmli tanlamalar asosida S ni qiymatlarini aniqlaymiz:

2,11; 2,91; 1,79;2,33;1,5; 2,73; 1,93; 1,55; 1,72.

Endi asimmetriya NK ni quramiz.



2-Rasm. Asimmetriya NK.

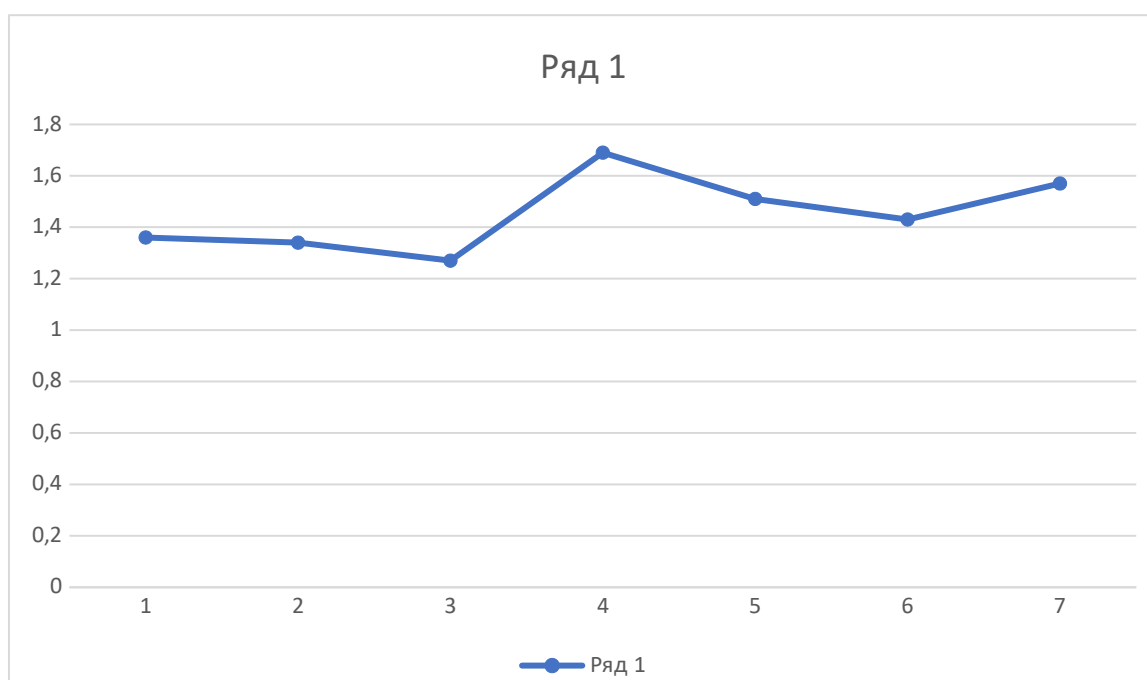
Grafikdan ko‘rinib turibdiki NK chegarasi aniqlanib bo‘lingandan so‘nggi t , $i=1,10$ momentlarda $S > QNCH$ tengsizlik bajarilyapti. Demak, 1- tasdiqdagi model adekvat ekan.

E=ksess NK ni quramiz.

Maxsus topilgan kompyuter dasturi asosida $n=50$, $k=1$, $a=0.02$ larga asosan $QNCH=1.09$; $YNCH=1.73$ ni topamiz. Excel dasturi asosida turli t vaqtlarda aniqlangan $n=50$ hajmli tanlama uchun S ning qiymatlarini aniqlaymiz:

1.36; 1.34; 1.27; 1.69; 1.51; 1.43; 1.57;

Endi eksess NK ni quramiz



1- Rasm. Eksess NK

t , $i=1,2,\dots$, da $1,09 < s < 1,73$ tengsizlik bajarilyapti. Demak 2-tasdiqdagi model adekvat ekan.

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, bosh to‘plamni normallikka tekshiradigan tahlil qilingan statistik modeldan amalda foydalanish mumkin. Faqat bunda tanlama hajmi $n > 25$ bo‘lishi va maxsus tuzilgan kompyuter dasturlaridan foydalanish zarur bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mike Roses. Basic Mathematics for Economists. – London and New Nork, Taylor & Francis Group, 2003y. – 535 p.

2. Knut Sydsaeter and Peter Hammond, Essintial mathematic for Economic Analysis. – London EC1N 8TS. Pearson Education Limited. 2012. – 745p.

3. Sh. Sharaxmetov, D. Asraqulova, J. Qurbonov. – Iqtisodchilar uchun oliy matematikadan masalalar to`plami. – T.: <<Iqtisodiyot>>, 2007.
4. А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шаидра. Математика в экономике. – М.: Финансы статистика, 1,2 часть. 2001.
5. Х.Э. Крынский. Математика для экономистов. – М.: Статистика, 2000.
6. Р. Аллие, Математическая экономика. - М.: Иностранная литература, 1963.