

**ANA’NAVIY FAOL EKSPERIMENTNI REJALASHTIRISH ASOSIDA
REGRESSION BIR FAKTORLI MATEMATIK MODELLARNI ANIQLASH
VA TEKSHIRISHNING MATEMATIK-DASTURIY INSTRUMENTI**

Katta o‘qituvchi Tangirov Abdiqahhar Egamovich

assistent Dusmonov Jura Kurbanovich

Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti

Boymurodov Ibrohimbek Iskandar o‘g‘li

*Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat Pedagogika Universiteti
magistranti*

Annotatsiya. Maqolada bir faktorli regression matematik modellarni aniqlash va tekshirish algoritmlari va dasturlari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены алгоритмы и программы для определения и проверки одно факторных регрессионной математической модели.

Annotation. The article provides algorithms and programs for determining the one-factor regression mathematical model.

Kalit so‘zlar: Bir faktorli, kvadratik parabolik regression model, Mathcad tizimi.

Ключевые слова: Однофакторная модель квадратичной параболической регрессии, система Mathcad.

Keywords: One-factor, quadratic parabolic regression model, Mathcad system.

To‘qimachilik, paxtachilik va engil sanoat texnologik jarayonlari murakkab jarayonlar bo‘lib, ular bir-biri bog‘langan ko‘p faktorlarning o‘zgarishlariga bog‘liqdir. SHuning bu jarayonlarni ilmiy tadqiqot qilish matematik modellar asosida amalga oshiriladi. Matematik modellar nazariy, tajribaviy va nazariy-tajribaviy usullar yordamida qurilishi mumkin. Nazariy usullar fizika va mexanika qonuniyatlariga asoslansa, tajribaviy usullar esa tajriba natijalarini qayta ishlash natijasida amalga oshiriladi.

Ushbu maqolada bir faktorli regression matematik modellarni aniqlash tekshirish tahlil qilingan va dasturi keltirilgan. Ana’naviy faol eksperimentni rejalashtirish asosida olingan regression matematik model quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$Y_R = b_0 + \left(\sum_{i=1}^M b_i X_i \right) + \left(\sum_{i=1}^M b_{i,i} X_i^2 \right)$$

bu erda, M -faktorlar soni, $b_0, b_i, b_{i,i}, X_i$ -faktorlar. Bu ko‘phadda faktorlarning o‘zaro ta’sirini ifodalovchi $b_{i,i} X_i X_j$ hadlar qatnashmayapti.

Modelni aniqlash degani uning koeffitsientlarini aniqlash deganidir. Koeffitsientlar “Kichik kvadratlar usuli”da aniqlanadi.

Bitta chiquvchi parametrli ob’ekt uchun regression modelni aniqlashda X faktor o‘zgarishining keng diapozanida faol eksperiment o‘tkaziladi. X faktor qiymatlari vektori va faol eksperiment natijasi qiymatlari matritsasi quyida keltirilgan.

ORIGIN := 1 n := 5 m := 5 u := 1..n v := 1..m

x := (2 4 6 8 10)^T sx := mean(x) = 6

$$y := \begin{pmatrix} 15.2 & 14.8 & 13 & 14.6 & 14 \\ 20.8 & 21.6 & 22.8 & 21.4 & 22 \\ 28.8 & 30 & 31.2 & 29.2 & 30.8 \\ 36.8 & 37.8 & 39 & 37.4 & 38.2 \\ 47.2 & 46.6 & 45 & 46.8 & 46 \end{pmatrix} \quad y^T = \begin{pmatrix} 15.2 & 20.8 & 28.8 & 36.8 & 47.2 \\ 14.8 & 21.6 & 30 & 37.8 & 46.6 \\ 13 & 22.8 & 31.2 & 39 & 45 \\ 14.6 & 21.4 & 29.2 & 37.4 & 46.8 \\ 14 & 22 & 30.8 & 38.2 & 46 \end{pmatrix}$$

Satr bo‘yicha variantalar yig‘indisi:

$$ssy_u := \sum_{v=1}^5 y \quad ssy := (71.6 \quad 108.6 \quad 150 \quad 189.2 \quad 231.6)^T$$

Satr bo‘yicha o‘rta arifmetik qiymatlar

$$sy_u := \frac{ssy_u}{m}$$

$$sy := (14.32 \quad 21.72 \quad 30 \quad 37.84 \quad 46.32)^T$$

Satr bo'yicha dispersiyalar:

$$s^2_{y_u} := \sum_{v=1}^m \frac{(y_{u,v} - sy_u)^2}{m-1} \quad s^2_y := (0.732 \ 0.552 \ 1.04 \ 0.688 \ 0.732)^T$$

Dispersiya:

$$s^2_x := \frac{1}{m-1} \cdot \sum_{u=1}^m [(x_u - s_x)^2]$$

$$s^2_y := (0.732 \ 0.552 \ 1.04 \ 0.688 \ 0.732)^T \quad s^2_x = 10$$

Keskin farqlanuvchi variantalarni ajratib tashlash

Bu amalni $i=1, X=2$ da tahlil qilamiz

$$VR_{\max} := \frac{\left[\max \left[(y^T)^{\langle 1 \rangle} \right] - sy_1 \right]}{s^2_x} \cdot \sqrt{\frac{m}{m-1}} \quad VR_{\max} = 0.098$$

$$VR_{\min} := \frac{\left[sy_1 - \min \left[(y^T)^{\langle 1 \rangle} \right] \right]}{s^2_x} \cdot \sqrt{\frac{m}{m-1}} \quad VR_{\min} = 0.148$$

Ilovadan topamiz: $V_T[P_D=0.95; m=5] = 1.869$. $VR_{\max} < V_T$ va $VR_{\min} < Y_T$ bo'lgani uchun qaralayotgan $Y_{uv \max} = 15.2$ va $Y_{uv \min} = 13$ qiymatlar keskin ajraluvchi qiymatlar emas.

Y_{uv} tasodifiy miqdorlarning normal taqsimoti haqidagi gipotezani tekshirish
 $sy_1=14.2$ o'rta qiymat va dispersiya $s^2_{y_1}=0.732$ qiymatlar aniqlangan. W_R kriteriyaning hisobiy qiymatini aniqlaymiz:

$$Q := 1.65; \quad WR := \frac{Q^2}{s^2_y} \quad WR^T = (3.742 \ 4.962 \ 2.634 \ 3.981 \ 3.742)$$

Bu kriteriyaning hisobiy qiymati jadval qiymatidan katta bo'lganligi sababli normal taqsimot haqidagi gipoteza inkor etilmaydi.

Dispersiyalarning birjinsligi haqidagi gipotezani tekshirish

ORIGIN:= 1

$$s^2_{y_{\max}} := 1.04; \quad s^2_y := (0.732 \ 0.552 \ 1.04 \ 0.688 \ 0.732)^T$$

$$\sum_{i=1}^5 s^2_{y_i} = 3.744 \quad GR := \frac{1.04}{3.744} = 0.278$$

Dispersiyalarning birjinsligi haqidagi gipoteza inkor etilmaydi.

Xulosada, shuni ta’kidlash mumkinki ilmiy-tatqiqot ishlarida yuqoridagi **Mathcaddagi dasturning** qo‘llanishi ko‘pgina muammolarning hal etilishida katta yordam beradi.

Adabiyotlar:

1. Mario Lucertini Technological Concepts and Mathematical Models in the Evolution of Modern Engineering Systems. Germany, 2012
2. E. G. Makarov. Mathcad: учебный курс. – SPb.: Piter, 2009.
3. O.A. Sdvijkov. Matematika na kompyutere: Maple – 8. M.: SOLON – Press, 2003.
4. <http://www.math.ru>
5. A. G. Sevost’yanov. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. Москва, 1980