

**“КЎП ФАКТОРЛИ МАТЕМАТИК РЕГРЕССИОН МОДЕЛЛАР ҚУРИШ.
ТЎЛА ФАКТОРЛИ ЭКСПЕРИМЕНТ УСУЛИ” МАВЗУСИНИ ЎҚИТИШ
ЖАРАЁНИДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА MATHCAD –
КОМПЬЮТЕР МАТЕМАТИКАСИ ТИЗИМИДАН ФОЙДАЛАНИШ**

кат.ўқит. А.Э. Тангиров

асс. И.Б. Худойбердиев

асс. Ж.Қ. Дўсманов

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

Annotatsiya: Мақолада ахборот технологиялари ва MATHCAD – компьютер математикаси тизимининг ўқитиши жараёнида қўлланилиши келтирилган.

В статье приведено применение информационной технологии и MATHCAD – система компьютерной математики в образовании.

This article is devoted to the use of information technology and MATHCAD – Computer Mathematics in education.

Kalit so'zlar: компьютер, метод, ахборот, таълим-тарбия, илмий-тадқиқот, техник.

Ахборот технологиялари ва компьютер математикаси тизимларидан фойдаланиш ўқув жараёнини ташкил этишнинг янги ва самарали шаклларидан биридир. Таълим жараёнида мавзунини ўқитишда ўқитувчи интерфаол методлардан мавзуга мувофиқини танлай билиши муҳим ҳисобланади. Ўқитувчи интерфаол методлардан аввало оддийликдан мураккабликка ўтиш назариясига амал қилган ҳолда фойдаланиши лозим. Илғор педагогик технология асосида ташкил этилган дарслар ўқувчиларда билимларни самарали ўзлаштиришга ёрдам беради. Бу асосан талабаларнинг мустақил ишларига қаратилган аниқ бир ўқув дастурини амалга оширишдир. Ахборот жамиятига ўтиш таълим мазмунини ва ўқитиш усуллари модернизация қилиш учун янги имкониятлар очмоқда. Компьютер математик билим ва қўникмаларни тузиш ва тизимлаштириш, дунёқарашни шакллантириш ва талаба онгини ривожлантириш учун кучли воситага айланмоқда. Фанни ўқитишда компьютердан тизимли фойдаланишда қуйидаги асосий фикрларни ҳисобга олиш керак. Кутилаётган натижани олиш учун ўқув жараёнида компьютердан доимий равишда фойдаланиш керак. Ўқитувчи компьютерни яхши билиши, ўқув материални талабаларни фаоллаштиришга йўналтирилган турли хил ўқув фаоллиятларида фойдаланиш учун мослашувчан методологияни қўлламоғи зарур [1]. Ҳозирги вақтда компьютер математикаси, компьютер индустрияси ва программалаштириш технологияларининг жадал суратлар билан ривожланиши таълим-тарбия, илмий-методик ва илмий тадқиқот ишларини авто-матлаштиришнинг асоси сифатида эътироф этилмоқда. Замонавий ахборот технологиялари соҳасида қўлга киритилган ютуқларни қўллаш натижасида илмий-тадқиқот, илмий-методик, илмий-техник, инженерлик, молиявий ва иқтисодий, кимёвий, биологик масалаларни ечишни

автоматлаштириш томон йўналтирилган кўплаб дастурий воситалар мавжуддир [2]. Масалан: Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad, Derive, Scientific, Workplce, Femlab, FeexPDE каби универсал дастурий муҳитлар шулар жумласидандир. Булардан иккитаси профессионал математиклар ва илмий-тадқиқотлар олиб боровчи мутахассислар томонидан кенг қўлланилмоқда. Mathcad эса инженерлик ҳисоб-китоб ишларининг инструменти сифатида ишлаб чиқилган бўлиб ҳозирда етарлича мураккабликка эга бўлган ҳисоб-китобларни бажаришда, илмий-текшириш ишларида ҳар хил сонли алгоритмларни ва аналитик алмаштиришни бажаришда фойдаланилмоқда. Фанини ўрганишда ахборот технологиялари соҳасида қўлга киритилган энг илғор ютуқлардан ҳисобланган Mathcad, Maple дастурий муҳитлардан фойдаланиш асосида ўрганиш дарсни қизиқарли ва самарали бўлишини таъминловчи асосий мезонлардан биридир.

Кўп факторли математик регрессион моделлар коэффицентларини “Тўла факторли эксперимент усули” ёрдамида аниқлашда MATHCADнинг қўлланилиши

Табиат ва жамият қонунларини билишда, фан, техника ҳамда технологияларга оид янгиликлар яратиш, борларини такомиллаштиришда турли хил кузатишлар, ўлчашлар ва синовлар, яъни тажрибалар маълум вақт давомида кўп марта такрорланиб бажарилади. Шунинг учун ҳам кузатиш, ўлчаш ва синовларда олинган маълумотларни тасдиқлайдиган назарий изланишлар олиб бориш зарур. Бошқача айтганда, дискретлик ҳолатдан узлуксиз ҳолатга ўтишни таъминлайдиган, ўрганилаётган жараён ёки ҳодисаларнинг математик моделларини яратиш муҳим амалий аҳамиятга эгадир.

Шунинг учун ўрганилаётган воқеа, ҳодисалар, параметрлар ўртасидаги боғланишнинг яқинлиги (зичлиги)ни баҳоловчи сонли кўрсаткичларни (корреляцияни) ва бу боғланишларнинг ифодалаш шаклини (регрессияни) топиш тажриба натижасида олинган маълумотларни қайта ишлашнинг асосий мақсадларидан бири ҳисобланади.

Ишлаб чиқариш, лойиҳалаш, бошқаришни башорат қилиш ва шулар каби инсон фаолиятининг кўплаб амалий масалалари регрессион моделлар куришга келтирилади. MATHCAD профессор-ўқитувчилар, стажёрлар, тадқиқотчилар, аспирантлар, талабалар, техник муҳандислар, физиклар, қолаверса барча касб эгалари учун ҳисоблаш ишларини бажарувчи дастурий таъминот ҳисобланади [3]. Бу дастур билан турли касб эгалари ўз соҳаси буйича масалаларни ҳал этиши ва керакли графикларни, диаграммаларни олишлари мумкин. MATHCAD дастурини бошқача қилиб айтганда дастурлаш тили дейиш мумкин. Фанларни ўрганишда ахборот технологиялари соҳасида қўлга киритилган энг илғор ютуқлардан ҳисобланган Mathematica, Maple, Matlab каби дастурий муҳитлардан ҳисобланган MATHCADдан фойдаланиш асосида ўрганиш дарсни қизиқарли ва самарали бўлишини таъминловчи асосий мезонлардан биридир [4].

Кўп факторли математик регрессион моделлар коэффициентларини “Тўла факторли эксперимент усули” ёрдамида аниқлашнинг MATHCADда дастури:

Дастурнинг бошланиши ва кирувчи параметрлар (Начало программы и входные параметры)

ORIGIN:=1

k:=3 факторлар сони (количество факторов)

n:=2^k тажрибалар сони (количество экспериментов)

Математик модел кўриниши: (Вид математического модели)

$$Y=B_0+B_1 \cdot X_1+B_2 \cdot X_2+B_3 \cdot X_3+B_{12} \cdot X_1 \cdot X_2+B_{13} \cdot X_1 \cdot X_3+B_{23} \cdot X_2 \cdot X_3+B_{123} \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3$$

$B_0, B_1, B_2, B_3, B_{12}, B_{13}, B_{23}, B_{123}$ -коэффициентлар(коэффициенты)

Бошланғич яқинланишлар:

$b_0:=1 \quad b_1:=1 \quad b_2:=1 \quad b_3:=1 \quad b_{12}:=1 \quad b_{13}:=1 \quad b_{23}:=1 \quad b_{123}:=1$

Факторлар қийматлари векторлари(векторы значения факторов):

$$x_1:=\begin{bmatrix} -1 \\ +1 \\ -1 \\ +1 \\ -1 \\ +1 \\ -1 \\ +1 \end{bmatrix} \quad x_2:=\begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ +1 \\ +1 \\ -1 \\ -1 \\ +1 \\ +1 \end{bmatrix} \quad x_3:=\begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \\ +1 \\ +1 \\ +1 \\ +1 \end{bmatrix}$$

Тажриба қийматлари вектори(вектор значения эксперимента):

$$y:=\begin{bmatrix} 3.82 \\ 3.70 \\ 3.85 \\ 3.80 \\ 3.87 \\ 3.75 \\ 3.90 \\ 3.80 \end{bmatrix}$$

s - функцияни тузамиз(составим функции s):

$$s(b_0,b_1,b_2,b_3,b_{12},b_{13},b_{23},b_{123}) := \sum_i^n (y_i - b_0 - b_1 \cdot x_{i1} - b_2 \cdot x_{i2} - b_3 \cdot x_{i3} - b_{12} \cdot x_{i1} \cdot x_{i2} - b_{13} \cdot x_{i1} \cdot x_{i3} - b_{23} \cdot x_{i2} \cdot x_{i3} - b_{123} \cdot x_{i1} \cdot x_{i2} \cdot x_{i3})^2$$

$b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}$ -коэффициентларни аниқлаймиз(определим коэффициенты).

Коэффициентларни уч хил усулда аниқлаш мумкин(можно определить коэффициенты тремя способами):

Биринчи усул: тенгламалар тизимини Given-Find блогида ечиш орқали(первый способ: решение систем уравнений с помощью блока Given-Find).

$$\text{Given} \quad \frac{d}{db_0} s(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}) = 0$$

$$\frac{d}{db_1} s(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}) = 0$$

$$\frac{d}{db_2} s(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}) = 0$$

$$\frac{d}{db_3} s(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}) = 0$$

$$\frac{d}{db_{12}} s(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}) = 0$$

$$\frac{d}{db_{13}} s(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}) = 0$$

$$\frac{d}{db_{23}} s(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}) = 0$$

$$\frac{d}{db_{123}} s(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123}) = 0$$

$$\begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_{12} \\ b_{13} \\ b_{23} \\ b_{123} \end{bmatrix} = \text{Find}(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123})$$

$$\begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_{12} \\ b_{13} \\ b_{23} \\ b_{123} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.81125 \\ -0.04875 \\ 0.02625 \\ 0.01875 \\ 0.01125 \\ -0.00625 \\ -0.00625 \\ -0.00625 \end{bmatrix}$$

Иккинчи усул: Minimize функцияси ёрдамида (второй способ: с помощью функции Minimize).

$$\begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_{12} \\ b_{13} \\ b_{23} \\ b_{123} \end{bmatrix} = \text{Minimize}(b_0, b_1, b_2, b_3, b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{123})$$

$$\begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_{12} \\ b_{13} \\ b_{23} \\ b_{123} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.81125 \\ -0.04875 \\ 0.02625 \\ 0.01875 \\ 0.01125 \\ -0.00625 \\ -0.00625 \\ -0.00625 \end{bmatrix}$$

Учинчи усул: қуйидаги формулалар орқали (третий способ: с помощью следующих формул).

$$b_0 = \frac{1}{n} * \sum_i^n y_i$$

$$b_0 = 3.81125$$

$$b1 := \frac{1}{n} \sum_i^n x1_i * y_i$$

$$b1 = -0.04875$$

$$b2 := \frac{1}{n} \sum_i^n x2_i * y_i$$

$$b2 = 0.02625$$

$$b3 := \frac{1}{n} \sum_i^n x3_i * y_i$$

$$b3 = 0.01875$$

$$b12 := \frac{1}{n} \sum_i^n x1_i x2_i * y_i$$

$$b12 = 0.01125$$

$$b13 := \frac{1}{n} \sum_i^n x1_i x3_i * y_i$$

$$b13 = -0.00625$$

$$b23 := \frac{1}{n} \sum_i^n x2_i x3_i * y_i$$

$$b23 = -0.00625$$

$$b123 := \frac{1}{n} \sum_i^n x1_i x2_i x3_i * y_i$$

$$b123 = -0.00625$$

Математик модель (математическая модель):

$$y(x1, x2, x3) = 3.81125 - 0.04875 * x1 + 0.02625 * x2 + 0.01875 * x3 + 0.01125 * x1 * x2 - 0.00625 * x1 * x3 - 0.00625 * x2 * x3 - 0.00625 * x1 * x2 * x3$$

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Агапова Н.В. Перспективы развития новых технологий обучения. – М.: ТК Велби, 2005. – 247 с.
2. Mario Lucertini Technological Concepts and Mathematical Models in the Evolution of Modern Engineering Systems. Germany, 2012. p. 196.
3. Д.В. Кирьянов. Mathcad 15 / MathcadPrime 1.0 СПб.: БХВ - Петербург, 2012. – 400 с.
4. О.А.Сдвижков. Математика на компьютере: Maple-8. М.: СОЛОН - Пресс, 2003. – 236 с.
5. Исmoilov Э.О., Тангиров А.Э., Рузманов Ш.У., Турсунов И.Э. Дифференциал тенгламалар мавзусини ўқитиш жараёнида ахборот технологиялари ва компьютер математикаси тизимларидан фойдаланиш // Физика, математика ва информатика. – Тошкент, 2020. – № 6, 37-44 бетлар.
6. Ismoilov E.O., Tangirov A.E. Opportunities to develop students' professional competencies based on the integration of disciplines // International Journal on Integrated Education (ISSN 2620-3502) (Journal impact factor 7.242). – Indonesia, 2022. Volume 5, Issue 3, March 2022. – p. 36-44.
7. Shoxista, S. Abdug'aforovich, MA (2022). *METHODOLOGY OF STUDENT CAPACITY DEVELOPMENT IN TEACHING ENGINEERING GRAPHICS. Gospodarka i Innowacje*, 22, 557-560.

8. Sindarova, S. M., Rikhsibaev, U. T., & Khalilova, H. E. (2022). THE NEED TO RESEARCH AND USE ADVANCED PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' CREATIVE RESEARCH. *Academic research in modern science*, 1(12), 34-40.
9. Sindarova, S. (2023). AUTOCAD DASTURIDAN FOYDALANIB TALABALARNING IJODIY IZLANISHLARINI RIVOJLANTIRISH. *Наука и технология в современном мире*, 2(14), 38-41.
10. Mirzaliyev, Z. E., Sindarova, S., & Eraliyeva, S. Z. (2021). Develop students' knowledge, skills and competencies through the use of game technology in the teaching of school drawing. *American Journal of Social and Humanitarian Research*, 2(1), 58-62.
11. Mirzaliev, Z., Sindarova, S., & Eraliyeva, S. (2019). Organization of Independent Work of Students on Drawing for Implementation of the Practice-Oriented Approach in Training. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 17(1), 297-298.
12. Sindarova, Shoxista Maxammatovna (2021). O'YINLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH ORQALI O'QUVCHILARNING BILIM, KO'NIKMA VA MALAKALARINI SHAKLLANTIRISH (CHIZMACHILIK FANI MISOLIDA). *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1 (11), 686-691.
13. Maxammatovna, S. S. (2022). Methods of Solving Some Problems of Teaching Engineering Graphics. *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 7, 97-102.
14. Рихсибоев, У. Т., Халилова, Х. Э., & Синдарова, Ш. М. (2022). AutoCAD дастуридан фойдаланиб деталлардаги ўтиш чизикларини куришни автоматлаштириш. *Science and Education*, 3(4), 534-541.
15. Bobomurotov, T. G., & Rikhsiboev, U. T. (2022). Fundamentals Of Designing Triangles Into Sections Equal 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 And 19. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(2), 96-101.
16. Makhammatovna, S. S. (2023). Pedagogical and Psychological Aspects of Improving the Methods of Developing Students' Creative Research. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, 2(3), 37-41.
17. Abdurahimova, F. A., Ibrohimova, D. N. Q., Sindarova, S. M., & Pardayev, M. S. O. G. L. (2022). Trikotaj mahsulotlar ishlab chiqarish uchun paxta va ipak ipini tayyorlash va foydalanish texnologiyasi. *Science and Education*, 3(4), 448-452.
18. Sindarova, S. (2023). TALABALARDA IJODIY IZLANUVCHANLIKKA XOS SIFATLARNI SHAKILLANTIRISH USULLARI. *Академические исследования в современной науке*, 2(11), 23-29.
19. Sindarova Shoxista Maxammatovna, & Maxmudov Abdunabi Abdug'afforovich (2022). MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O'QITISHDA IJODIY IZLANISH TALAB QILINADIGAN MASALALAR. *Ta'lim fidoyilari*, 24 (17), 2-275-284.

20. Rixsiboyev, U. T., & Maxammatovna, S. S. (2023). **TEKNOLOGIK VOSITALAR ORQALI INNOVATSION DARS TASHKIL QILISH. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ**, 20(8), 168-175.
21. Sindarova, S. M. (2021). **IQTIDORLI TALABALAR BILAN SHUG'ULLANISH METODIKASI.(MUHANDISLIK FANLARI MISOLIDA)**. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(8), 32-39.
22. Shoxista, S. (2023). **MUHANDISLIK GRAFIKASI FANINI O'ZLASHTIRISHDA ZAMONAVIY DASTURDAN FOYDALANISH ORQALI TALABALAR IJODKORLIGINI RIVOJLANTIRISH**. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(9), 780-790.
23. Синдарова, Ш. (2023). **Yosh ijodkorlarni qo'llab quvvatlash va ular bilan ishlashni tashkil qilish. Общество и инновации**, 4(2), 177-181.
24. Makhammatovna, S. S. (2023). **DEVELOPMENT OF ENGINEERING GRAPHICS STUDENTS TO CREATIVITY THROUGH IMAGINATION VIEWS. Лучшие интеллектуальные исследования**, 3(1), 22-26.
25. Takhirovich, A. U., & Makhammatovna, S. S. (2023). **Forming Creativity through the Use of Modern Educational Tools. International Journal of Formal Education**, 2(6), 404-409.