

Iqtisodiy Masalalarni Matematik Usullar Bilan Yechish

*Xusanov Bazar*¹, *Suyunov Ramziddin Ziyadullayevich*²

Annotatsiya: “Oliy matematika” fanining differensial hisob bo‘limidan foydalangan holda iqtisodiy masalalar — to‘la va limit xarajatlar, mahsulot hajmi va ishlab chiqarish xarajatlari, korxonaning limit tushumi, haftalik ishlab chiqarish hajmi va haftalik tushum, limit tushum, foyda funksiyasi va limit foyda kabi masalalarni hisoblashda matematik modellar tuzilgan hamda ularni yechish usullari ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: Funksional bog‘lanish, funksiya differensial, funksiya orttirmasi, argument orttirmasi, umumiy tushum, limitik tushum, o‘zgarma xarajat, o‘zgaruvchi xarajat, o‘rtacha xarajat, limit xarajat, limit foyda, limit jamg‘arma, mehnat unumdorligi.

Asosiy qism: Respublikamiz Prezidentining bir qator mamlakatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va ijtimoiy islohotlarni chuqurlashtirishning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasi yig‘ilishidagi ma‘ruzasi mustaqil davlatimizning 2017 yilga mo‘ljallangan rivojlanish dasturini belgilab berdi. Unda birinchi navbatda hal qiluvchi asosiy vazifa — bu rivojlanishning barqaror va mutanosib suratlarda o‘ssishi hamda tarkibiy o‘zgarishlar va modernizatsiyalashni ta‘minlash, eng muhim tarmoqlarni texnik va texnologik jihatdan yangilashdan iborat ekanligini ko‘rsatib berdi.

Hozirgi vaqtda iqtisodga, ishlab chiqarishga quyilayotgan yuksak talablarni bajarishga kadrlarning umumiy malakasi oldingi o‘ringa qo‘yilmoqda. Bu yuksak talablar hamma mutaxassislariga tegishlidir. Bunday yuksak vazifalarni har tomonlama kamol topgan yuksak malakali mutaxassislar amalga oshiradi. Yuksak malakali mutaxassislar tayyorlashda “Oliy matematika” fanining katta ahamiyatga ega ekanligini ushbu maqola orqali ko‘rsatamiz.

Ma‘lumki, o‘rtacha miqdor tushunchasi ko‘p sohalarida ishlatiladi, masalan biror yer maydoniga ekilgan bug‘doyning o‘rtacha hosildorligi, sutdan olingan o‘rtacha yog‘ miqdori, bozorlarda sotilayotgan tovarlarning o‘rtacha miqdori, ma‘lum oyning kunlarida biror shaharga kelgan turistlar soni va boshqalar. Tijorat ishlarida ham o‘rtacha miqdor katta ahamiyatga ega, misol uchun haftaning kunlarida sotilgan mahsulot miqdori, kunning soatlarida oshxonaga kelgan xo‘randalar soni, yilning oylaridagi korxonaning daromadi va boshqalar. Lekin o‘rtacha miqdorni bilish bilan ko‘p hollarda maqsadga erishib bo‘lmaydi. Istalgan tadbirkorlik ishlarini amalga oshirishda ushbu savolga to‘g‘ri kelishi mumkin, mahsulot ishlab chiqarishda qilinayotgan xarajatni biror miqdorga oshirganda ishlab chiqarilgan mahsulot miqdori qanchaga ko‘payadi yoki aksincha xarajat biror miqdorga qisqartirilganda mahsulot ishlab chiqarish qanday bo‘ladi. Bunday hollarda o‘zgaruvchi miqdorlar ortishi haqida fikr yuritib, qaralayotgan o‘zgaruvchilar orttirmasi nisbatining limitik qiymatini yoki limitik samaradorlik haqida munozara qilishga olib keladi. Misol uchun limitik xarajat tushunchasini qarasak. Tabiiyki, biror mahsulot ishlab chiqarilganda ishlab chiqarish xarajatlari ishlab chiqarilgan mahsulotning miqdoriga bog‘liq [1]. Agar mahsulot miqdorini x birlik bilan ishlab chiqarish xarajatlarini y bilan belgilasak, $y = f(x)$ funksional bog‘lanish kelib chiqadi. Mahsulot ishlab chiqarishni Δx ga orttirilsa, $x + \Delta x$ mahsulotga mos keluvchi xarajat $f(x + \Delta x)$ bo‘ladi. Demak, mahsulot miqdorining Δx orttirmasiga, mahsulot ishlab chiqarish xarajatining

¹ Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti, dotsent
bozorboyxusanov89@gmail.com

² SamDVMCHBU akademik litseyi o‘qituvchisi
rzsuyunov@gmail.com



$$\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$$

orttirmasi mos keladi

$$\frac{\Delta y}{\Delta x}$$

nisbatga mahsulot ishlab chiqarishning o'rtacha xarajati deyiladi va quyidagicha topiladi.

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (1)$$

(1) ifodaga ishlab chiqarishning limitik xarajati deyiladi, bunday masalalarni yechish “Oliy matematika” dagi differensial hisob bo‘limida o‘rganiladi [3].

Agar ishlab chiqarilgan mahsulot soni Q birlik bo‘lib mahsulot narxi P bo‘lganda, mahsulotni sotishdan hosil bo‘lgan umumiy tushum T bo‘lganda

$$T = P \cdot Q \quad (2)$$

formula orqali topish mumkin bo‘ladi. [2]

Bitta mahsulotni sotishdan kelib chiqqan tushum, o'rtacha tushum deyiladi va quyidagicha topiladi.

$$YT = T : Q = (P \cdot Q) : Q = P \quad (3)$$

Ishlab chiqarish hajmining ozgina o‘zgarishiga umumiy tushumning o‘zgarish tezligiga limitik tushum LT deyiladi va hosila yordamida topiladi.

$$LT = \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta T}{\Delta Q} = T'(Q) \quad (4)$$

Agar ishlab chiqarilayotgan mahsulot raqobatbardosh bo‘lsa, uning narxi P o‘zgarmas bo‘ladi, natijada

$$LT = T'(Q) = (P \cdot Q)' = P \cdot Q' = P; \quad (P = \text{const}) \quad Q' = 1$$

bo‘lib limitik tushum, mahsulot narxiga teng bo‘ladi.

Mahsulot narxi, P mahsulotga bog‘liq bo‘lsa,

$$LT = (P \cdot Q)' = P'(Q) \cdot Q + P \cdot Q' = R. \quad (5)$$

Ishlab chiqarishga sarflangan xarajat X ikkiga bo‘linadi; o‘zgarmas xarajat $O'MX$ va o‘zgaruvchi xarajat $O'ZX$;

$$X = O'MX + O'ZX \quad (6)$$

Birlik mahsulotni ishlab chiqarishga sarflangan xarajat o'rtacha xarajat $O'X$ deyiladi.

$$YX = \frac{X}{Q} \quad (7)$$

Ishlab chiqarishning ozgina o‘zgarishiga mos kelgan xarajatga limit xarajat deyiladi va uni LX bilan belgilasak,

$$LX = \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta X}{\Delta Q} = X'(Q) \quad (8)$$

mahsulotni sotishdan olingan tushum T va ishlab chiqarish xarajati X bo‘lsa, foyda F ni quyidagicha topamiz.

$$F = T - X \quad (9)$$

O'rtacha foyda esa,

$$O'F = \frac{F}{Q} \quad (10)$$



Limit foyda mahsulot ishlab chiqarishning o'zgina o'zgarishidan olingan foydaga aytiladi va hosila yordamida topiladi.

$$LF = F'(Q) \quad (11)$$

Agar iste'molni N bilan belgilasak, limitik iste'mol LN

$$LN = \lim_{\Delta Y \rightarrow 0} \frac{\Delta N}{\Delta Y} = N'(Y) \quad (12)$$

(12) formula orqali topiladi.

Jamg'armani J bilan belgilasak, limitik jamg'arma LJ daromad bo'yicha jamg'armadan olingan hosilaga teng.

$$LJ = \lim_{\Delta Y \rightarrow 0} \frac{\Delta J}{\Delta Y} = J'(Y) \quad (13)$$

Ishlab chiqarilayotgan mahsulot soni Q ishlab chiqarayotgan ishchilar soni L ga bog'liq bo'lib, o'rtacha ishlab chiqarish unumdorligi $Q : L$ bo'lib, limit ishlab chiqarish unumdorligi

$$Q'(L) = \frac{dQ}{dL} \quad (14)$$

bilan hisoblanadi.

Ikkita miqdorning birini ikkinchisiga nisbatiga nisbatan tezligini baholash uchun elastiklik tushunchasini kiritamiz. (bu elastiklik tushunchasini kelgusi ishlarimizda o'rganamiz)

Yuqorida keltirilganlarga doir ushbu iqtisodiy masalani matematik modellar asosida yechimini topamiz.

Korxonaning mahsulot ishlab chiqarishi uchun umumiy sarflangan xarajati

$$X(x) = \frac{x^3}{10} + 150x$$

Funksiya orqali ifodalansa, uning sotishdan olingan tushumi

$$T(x) = 1700x - \frac{x^2}{2}$$

funksiya orqali ifodalansa, bunda x –bir haftalik ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi, ming birlik hisobida bo'lsa quyidagilarni toping?

- 1) Haftada 10000 birlik mahsulot ishlab chiqarilsa, to'la va limitik xarajatlarni.
- 2) Limit xarajat 420 bo'lsa mahsulot hajmi va ishlab chiqarish xarajatini.
- 3) Korxonani limitik tushumini:
- 4) Haftada 10000 birlik mahsulot ishlab chiqarilsa, to'la va limit tushumlarni:
- 5) Limit tushum 1640 bo'lsa, haftalik ishlab chiqarish hajmini va haftalik tushumni:
- 6) Limit foyda nol bo'lganda ishlab chiqarish hajmini, shu hajmdagi mahsulot ishlab chiqarilsa, foyda miqdorini baholang

Yechimlarni topamiz

- 1) Haftalik ishlab chiqarish 10000 birlik bo'lsa, $x = 10$ bo'ladi.

$$X(10) = \frac{10^3}{10} + 150 \cdot 10 = 100 + 1500 = 1600$$

Limit xarajat esa $LX = X'(x) = \frac{3x^2}{10} + 150$ va $x = 10$ dagi qiymatini hisoblasak,



$$LX(10) = \frac{3 \cdot 10^2}{10} + 150 = 180.$$

2) Bu punktda $LX = 420$ bo'lsa, x va $X(x)$ ni topamiz

$$\frac{3x^2}{10} + 150 = 420; \frac{3x^2}{10} = 270; x^2 = 900; x = \pm 30.$$

Demak, limit xarajat 420 bo'lishligi uchun haftaga 30000 birlik, mahsulot ishlab chiqarish kerak. Bu holda umumiy xarajat

$$X(30) = \frac{30^3}{10} + 150 \cdot 30 = \frac{27000}{10} + 4500 = 7200.$$

3) Limit tushumni topamiz.

$$LT = T'(x) = \left(1700x - \frac{x^2}{2}\right)' = 1700 - x$$

4) $10000=10$ ming bo'lishi uchun $x = 10$ bo'lganda masala shartidagi tushumni topamiz

$$T(10) = 1700 \cdot 10 - \frac{100}{2} = 17000 - 50 = 16950$$

$x = 10$ dagi limit tushum esa

$$LT(10) = 1700 - 10 = 1690.$$

5) $LT = 1640$ bo'lganda haftalik ishlab chiqarilgan mahsulot esa

$$1700 - x = 1640, x = 1700 - 1640 = 60.$$

Demak haftalik 60 ming dona mahsulot ishlab chiqarish 1640 limit tushumni keltiradi. Endi haftalik tushum esa

$$T(60) = 1700 \cdot 60 - \frac{60^2}{2} = 102000 - 1800 = 100200$$

6) Foyda funksiyasi tushum bilan umumiy xarajat ayirmasiga teng.

$$F = T(x) - X(x) = 1700x - \frac{x^2}{2} - \left(\frac{x^3}{10} + 150x\right) = 1550x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{10}$$

$$LF = 1550 - x - \frac{3}{10}x^2,$$

$x = 10$ da hisoblaymiz..

$$F(10) = 15500 \cdot 50 - 100 = 15350$$

$$LF(10) = 1550 - 10 - 30 = 1510$$

Xulosa qilib aytganda funksiya differensial tushunchasi matematikaning eng ko'p qo'llaniladigan sohalaridan iborat bo'lib, bu yerda uning iqtisodiy masalalarga tadbirlarini qarab chiqdik. Jumladan, ishlab chiqarishdagi o'zgarish xarajat, o'zgaruvchi xarajat, limit xarajat, foyda, maksimum foyda va shunga o'xshash masalalarni qarab chiqdik. Bu esa zamonamizning dolzarb masalalaridan biridir.

ADABIYOTLAR

1. Nasriddinov F.H. "Matematik ekonomika elementlari" T. O'qituvchi 1999 y
2. Qodirov A.K., Tursunov A.M., "Iqtisodiyot nazariyasida atamalar". Toshkent 2020y
3. Xusanov B., J.Tuyg'unov "Matematika" Fan bulog'i Samarqand 2023y 275 .



4. B.Khusanov, K.Shodiyev “On exceptional directions of a homogeneous polynomial system of the second degree” AIP Conference Proceedings, vol. 3244, 020039-1, 020039-6 <https://doi.org/10.1063/1.5131111>, 2024
5. “Kvadratik funktsiya orqali iqtisodiyotda maksimal foydani topish” International Journal of economy and innovation 36 (ISSN: 2545-0573) 62-68, 2023.
6. Xusanov Bozor, Aymatov Rustam Ruziboyevich “Analiz matematicheski modeli ochistki prirodnogo gaza” memorchilik va qurilish masalalari, jurnal №2, 2025y Samarqand

