WORLD FORUM ON ACADEMIC INNOVATION AND DIGITAL LITERACY

IQTISODIY MASALALARDA FUNKSIYA HOSILASINING QO‘LLANILISHI

Qarshi davlat texnika universiteti assistenti

Asrorova Charos Baxtiyor qizi.

asrorovacharos10@gmail.com +998914504883

Annotatsiya. Ushbu maqola iqtisodiy masalalarni tahlil qilishda funksiya hosilalarining muhimligini va ulardan foydalanish usullarini o'rganadi. Hosilalar iqtisodiy o'zgaruvchilar orasidagi bog'liqlikning o'zgarish tezligini, chegaraviy tushunchalarni (masalan, chegaraviy daromad, chegaraviy xarajat, chegaraviy foyda), elastiklikni hisoblashni va optimallashtirish muammolarini (masalan, foydani maksimallashtirish yoki xarajatni minimallashtirish) yechishda asosiy vosita hisoblanadi. Maqolada ushbu tushunchalarning nazariy asoslari va amaliy qo'llanilishi, jumladan, talab va taklifning narxga nisbatan elastikligi, ishlab chiqarish funksiyalari bilan ishlash, vaqt o'tishi bilan iqtisodiy ko'rsatkichlarning o'zgarishini modellashtirish kabi misollar orqali ko'rsatib berilgan.

Kalit so’zlar: Hosilalar, iqtisodiyot, chegaraviy tushunchalar, elastiklik, optimallashtirish, foyda maksimallashtirish, xarajat minimallashtirish, mehnat unumdorligi, talab, taklif.

Аннотация: Данная статья исследует важность производных функций в экономическом анализе и методы их применения. Производные являются ключевым инструментом для изучения скорости изменения взаимосвязей между экономическими переменными, расчета предельных понятий (таких как предельный доход, предельные затраты, предельная прибыль), эластичности и решения задач оптимизации (например, максимизация прибыли или минимизация затрат). В статье представлены

теоретические основы и практическое применение этих понятий, в том числе посредством примеров, таких как эластичность спроса и предложения по цене, работа с производственными функциями и моделирование изменения экономических показателей во времени.

Ключевые слова: Производные, экономика, предельные понятия, эластичность, оптимизация, максимизация прибыли, минимизация затрат, производительность труда, спрос, предложение.

Annotation: This article explores the significance of function derivatives in economic analysis and the methods of their application. Derivatives serve as a crucial tool for examining the rate of change in economic variables, calculating marginal concepts (such as marginal revenue, marginal cost, marginal profit), elasticity, and solving optimization problems (e.g., profit maximization or cost minimization). The paper presents the theoretical foundations and practical applications of these concepts, illustrated through examples such as price elasticity of demand and supply, working with production functions, and modeling the temporal changes in economic indicators.

Keywords: Derivatives, economics, marginal concepts, elasticity, optimization, profit maximization, cost minimization, labor productivity, demand, supply.

Funksiya hosilasining ta’rifi.

1-ta’rif. $y = f(x)$ funksiya (a, b) intervalda aniqlangan bo‘lib, x_0 nuqtadagi funksiya Δy orttirmasining Δx argument orttirmasiga nisbatining, argument orttirmasi nolga intilgandagi limitiga, $y = f(x)$ funksiyaning x_0 nuqtadagi hosilasi deyiladi. Bu limit

$$y',\ f'(x_0),\ \frac{dy}{dx},\ \frac{df}{dx}$$

simvollardan biri bilan belgilanadi.

Shunday qilib, ta’rifga asosan

$$f'(x_0)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$$

bo‘ladi, bu limit mavjud bo‘lsa, hosila x_0 nuqtada mavjud deyiladi.

Hosilani topish jarayoni ***differensiallash*** **deb** ataladi.

Biz o‘rganayotgan $y=f(x)$ funksiya orqali qanday jarayon tavsiflan-masin, uning hosilasi $y=f(x)$ fizik nuqtai nazardan shu jarayon kechishining tezligini ifodalaydi.

Chunonchi, τ vaqt, Q biror reaksiya natijasida olingan moddaning τ momentdagi miqdori bo‘lsa, demak Q τ ning funksiyasi bo‘ladi. Q dan olingan hosila, reaksiya kechishining tezligini ifodalaydi. τ vaqt, Q biror o‘tkazgich kesim yuzidan vaqt birligida o‘tayotgan elektr miqdori bo‘lsa, Q hosila tok kuchining o‘zgarish tezligini ifodalaydi. Q isitilayotgan jismning o‘zgaruvchi temperaturasini tavsiflasa, Q' hosila isish tezligini ifodalaydi.

Hosilaning geometrik ma’nosi. Hosila muhim geometrik ma’noga ega. Bu funksiyaning x_0 nuqtadagi hosilasi uning grafigiga $M(x_0,\ f(x_0))$ ***nuqtada o‘tkazilgan urinmaning*** OX o‘qining musbat yo‘nalishi bilan hosil qilgan burchagining tangensiga teng. $y=f(x)$ egri chiziqqa $M_0(x_0,\ y_0)$ nuqtadan ***o‘tkazilgan urinma tenglamasi***

$$y-y_0=f'(x_0)(x-x_0)$$

bo‘ladi, bunda $y_0=f(x_0)$. Funksiya grafigiga urinish nuqtasi $M_0(x_0,\ y_0)$ da o‘tkazilgan normalning tenglamasi

$$y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0),\ (f'(x_0) \neq 0)$$

bo‘ladi.

Murakkab funksiya hosilasi va hosilalar jadvali

1). Agar $y = f(u)$, $u = \varphi(x)$, ya’ni $y = f[\varphi(x)]$ **murakkab funksiya** bo‘lsa, $y = f(u)$ funksiyaning x o‘zgaruvchi bo‘yicha hosilasi

$$y' = f'(u) \cdot u'$$

bo‘ladi.

2) Agar $y = f(x)$ va $x = \varphi(y)$ lar o‘zaro teskari funksiyalar bo‘lsa, $f'(x) = \frac{1}{\varphi'(y)}$ bo‘ladi.

Murakkab funksiya uchun hosilalar jadvali quyidagicha bo‘ladi:

1) $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u' \quad n \in R, \quad u > 0$;

2) $(a^u)' = a^u \cdot 1na \cdot u'$;

3) $(e^u)' = e^u \cdot u'$;

4) $(\log_a u)' = \frac{1}{u \cdot 1na} \cdot u'$;

5) $(\ln u)' = \frac{1}{u} \cdot u'$;

6) $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$;

7) $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$;

8) $(tg\ u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$;

9) $(ctg\, u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} \cdot u'$;

10) $(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$;

11) $(\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$;

12) $(arctg\ u)' = \frac{1}{1+u^2} \cdot u'$;

13) $(arcctg\ u)' = -\frac{1}{1+u^2} \cdot u'$;

14) $(u^v)' = vu^{v-1} \cdot u' + u^v \cdot 1nu \cdot v'$.

Oshkormas va parametrik berilgan funksiyalarning hosilalari

1). x o‘zgaruvchining y funksiyasi ***oshkormas ko‘rinishda*** $F(x,\ y) = 0$ berilgan bo‘lsa, y' hosilani topish uchun $F(x,\ y) = 0$ tenglikni x bo‘yicha differensiallab, so‘ngra hosil bo‘lgan tenglamadan y' ni topamiz. Ikkinchi va undan yuqori tartibli hosilalar ham shu kabi topiladi.

Parametrik ko’rinishda berilgan funksiya hosilasi.

Faraz qiling funksiya parametrik, ya’ni

$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases}$$

ko‘rinishda berilgan bo‘lsin, u holda undan x bo’yicha olingan hosilalar quyidagi

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}}, \quad \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{\frac{d^2y}{dt^2} \cdot \frac{dx}{dt} - \frac{d^2x}{dt^2} \cdot \frac{dy}{dt}}{\left(\frac{dx}{dt}\right)^3} \qquad (1)$$

formula bilan topiladi.

Xulosa. Ushbu maqolada iqtisodiy masalalarni tahlil qilishda funksiya hosilalarining ahamiyati va qo'llanilishi atroflicha ko'rib chiqildi. Hosilalar iqtisodiyotda sodir bo'ladigan o'zgarishlarni, ya'ni chegaraviy tushunchalarni miqdoriy baholashda muhim vosita hisoblanadi. Xususan, hosilalar yordamida talabning narxga nisbatan elastikligi, ishlab chiqarishning cheklangan xarajatlari, foydaning cheklangan miqdori kabi muhim ko'rsatkichlarni aniqlash mumkin.Maqolada keltirilgan misollar shuni ko'rsatadiki, iqtisodiy sub'ektlar (iste'molchilar, firmalar) optimal qarorlar qabul qilishda hosilalardan foydalanadilar. Masalan, firma maksimal foyda olish yoki minimal xarajatlarni amalga oshirish uchun o'zining ishlab chiqarish hajmini yoki boshqa omillarni hosila yordamida optimallashtiradi. Iste'molchilar esa cheklangan budjetdan kelib chiqib, o'zlarining foydasini maksimallashtirish yo'llarini izlaydilar.Shuningdek, iqtisodiy o'sish, mehnat unumdorligi va boshqa makroiqtisodiy jarayonlarni modellashtirishda hosilalar muhim rol o'ynaydi. Hosilalar iqtisodiy modellarning aniqligini oshirishga va kelajakdagi tendensiyalarni bashorat qilishga yordam beradi.Xulosa qilib aytganda, funksiya hosilalari iqtisodiy nazariyaning asosiy vositalaridan biri bo'lib, iqtisodiy hodisa va jarayonlarni tushunish, tahlil qilish va optimallashtirishda keng qo'llaniladi. Bu esa iqtisodiy qaror qabul qilishning samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. Claudio Canuto, Anta Tabacco. Mathematical Analysis I, (II). Springer-Verlag, Italia, Milan, 2008 (2015).
2. Xudayarov. B.A Matematika. I-qism. Chiziqli algebra va analitik geometriya. Toshkent, “Fan va texnologiya”, 2018. -284 bet.
3. Xudayarov. B.A “Matematikadan misol va masalalar to‘plami” Toshkent “O‘zbekiston” 2018 yil. 304 bet.
4. Fayziboev.E.F, Suleymenov.Z.I, Xudayarov.B.A. “Matematikadan misol va masalalar to‘plami”, Toshkent, “O‘qituvchi” 2005 y. 254 bet.

5. Rajabov.F va boshq. “Oliy matematika”, Toshkent “O‘zbekiston” 2007 yil. 400 bet.
6. Danko. P.E va boshqalar. “Oliy matematika misol va masalalarda” Toshkent, “O‘qituvchi” 2007 yil. 136 bet.
7. Худаяров.Б.А. Сборник индивидуальных заданий по математики. Ташкент. “Ўқитувчи” 2018 г. 168 с.