IQTISODIY MASALALRDA FUNKSIYALARNING QO‘LLANILISHI

Qarshi davlat texnika universiteti assistenti

Asrorova Charos Baxtiyor qizi.

asrorovacharos10@gmail.com +998914504883

Annotatsiya. Ushbu maqola iqtisodiy masalalarni tahlil qilishda matematik funksiyalarning muhim rolini ko'rib chiqadi. Uning yordamida iqtisodiy jarayonlarni modellashtirish, bashorat qilish va optimallashtirish usullari tahlil qilinadi. Makroiqtisodiy va mikroiqtisodiy modellarda talab va taklif funksiyalari, foyda maksimallashtirish, xarajatlarni kamaytirish hamda iqtisodiy o'sish nazariyalarida funksiyalardan foydalanish misollar keltirilgan. Muallif, funksiyalar iqtisodiy tizimlarning murakkab munosabatlarini soddalashtirish va ularning umumiy tendensiyalari hamda dinamikasini tushunish uchun kuchli vosita ekanligini ta'kidlaydi. Zamonaviy iqtisodchilarning qaror qabul qilish jarayonida funksional tahlilning ahamiyati ochib berilgan.

Kalit so’zlar: Funksiyalar, iqtisodiyot, modellashtirish, talab, taklif, foyda, xarajatlar, optimallashtirish, iqtisodiy o'sish, tahlil.

Аннотация: В данной статье рассматривается важная роль математических функций в анализе экономических проблем. Анализируются методы моделирования, прогнозирования и оптимизации экономических процессов с использованием функций. Приводятся примеры применения функций в макроэкономических и микроэкономических моделях спроса и предложения, максимизации прибыли, минимизации издержек и теориях экономического роста. Автор подчеркивает, что функции являются мощным инструментом для упрощения сложных взаимосвязей экономических систем и для понимания их общих тенденций и динамики. Раскрывается значение

функционального анализа в процессе принятия решений современными экономистами.

Ключевые слова: Функции, экономика, моделирование, спрос, предложение, прибыль, издержки, оптимизация, экономический рост, анализ.

Annotation: This article examines the significant role of mathematical functions in the analysis of economic issues. It analyzes methods for modeling, forecasting, and optimizing economic processes using functions. Examples of using functions in macro- and microeconomic models for demand and supply, profit maximization, cost minimization, and theories of economic growth are provided. The author emphasizes that functions are a powerful tool for simplifying the complex relationships of economic systems and for understanding their general trends and dynamics. The importance of functional analysis in the decision-making process of modern economists is highlighted.

Keywords: Functions, economics, modeling, demand, supply, profit, costs, optimization, economic growth, analysis.

O‘zgarmas va o‘zgaruvchi miqdorlar. Qaralayotgan jarayonda bir xil son qiymatlarini qabul qiladigan miqdorlarga ***o‘zgarmas miqdorlar*** deyiladi. Masalan, qanday radiusli aylana olmaylik, uning uzunligining deametriga nisbati bir xil π sondan iborat bo‘ladi. Bu holda nisbat o‘zgarmas miqdordir.

Qaralayotgan jarayonda har xil son qiymatlari qabul qiladigan miqdorlarga ***o‘zgaruvchi miqdorlar*** deyiladi. Masalan, havo harorati (temperaturasi), vaqt, harakatning tezligi o‘zgaruvchi miqdorlardir. Bunday misollarni ko‘plab keltirish mumkin. Hamma o‘zgaruvchi miqdorlarni birdaniga o‘rganib bo‘lmaydi. Endi ikkita o‘zgaruvchi miqdorlar orasidagi bog‘lanishni qaraymiz.

Funksiya tushunchasi. *Funksiya tushunchasi* matematikaning eng asosiy tushunchalaridan biri bo‘lib, uning yordamida tabiat va jamiyatdagi ko‘p jarayon va hodisalar modellashtiriladi.

Matematik tahlilda elementlari haqiqiy sonlardan iborat, bo‘lgan to‘plamlarni qaraymiz. X va Y lar haqiqiy sonlar to‘plami bo‘lsin. $x \in X$ to‘plamda, $y \in Y$ to‘plamda o‘zgarsin.

Ta’rif. $x \in X$ har bir x ga biror qoida yoki qonun bo‘yicha $y \in Y$ dan bitta y mos qo‘yilsa, X to‘plamda ***funksiya berilgan*** **(aniqlangan)** deb ataladi va u

$$y = f(x)$$

simvol bilan belgilanadi. Ayrim hollarda $y = xf$ ham deb belgilanadiki, bunda kompyuterda oldin x qiymati olinib, keyin hisoblanadigan simvol olinadi. Bunda X to‘plamga funksiyaning **aniqlanish sohasi,** Y to‘plamga o‘zgarish sohasi yoki ***qiymatlar to‘plami*** deyiladi. Odatda funksiya aniqlanish sohasini D, qiymatlar to‘plamini E bilan belgilanadi.

Shunday qilib, har bir element $x \in X$ ga bitta va faqat bitta $y \in Y$ moslik o‘rnatilgan bo‘lsa, bu moslikka X to‘plamda funksiya aniqlangan deyiladi. x ga **erkli o‘zgaruvchi** yoki **argument,** y ga esa **erksiz o‘zgaruvchi** yoki x **ning funksiyasi** deyiladi.

Shunday qilib, funksiya berilgan bo‘lishi uchun: 1) X to‘plam berilishi kerak (ko‘p hollarda uni x bilan y o‘zgaruvchilarning bog‘lanishiga ko‘ra topiladi); 2) x o‘zgaruvchining X to‘plamdan olingan har bir qiymatiga unga mos qo‘yiladigan y ni aniqlaydigan qoida yoki qonun berilishi kerak. (ta’rifda uni f simvol bilan belgiladik).

Masalan; 1) f $X = (-\infty, +\infty)$ to‘plamga tegishli bo‘lgan har bir songa uning o‘zini o‘ziga ko‘paytirib, ya’ni kvadratga ko‘tarib mos qo‘yuvchi qoida bo‘lsin. Bu holda $y = x^2$ funksiya hosil bo‘ladi. Bu funksiya $(-\infty, +\infty)$ oraliqda aniqlangan; 2) f har bir $x \in [0, +\infty)$ songa shu sondan olingan kvadrat ildizni mos qo‘ysin. Bu

$y=\sqrt{x}$ funksiyani ifodalaydi. Uning aniqlanish sohasi $[0,\ +\infty)$bo‘ladi.

1-misol. $y=\sqrt{x-3}+\dfrac{1}{\sqrt{4-x}}$ funksiyaning aniqlanish sohasini toping.

Yechish. Ma’lumki, funksiyaning aniqlanish sohasi x ning shunday qiymatlari to‘plamiki, bunda y funksiya haqiqiy son qiymatlarga ega bo‘lishi kerak. Berilgan funksiyada

$$x-3\geq 0,$$
$$4-x>0$$

bo‘lgandagina x ning har bir qiymatiga mos keladigan y ning qiymati haqiqiy bo‘ladi. Bu tengsizliklar sistemasidan, $x\geq 3,\quad x<4$bo’lib, ya’ni $3\leq x<4$ bo‘lishini topamiz. Demak, berilgan funksiyaning aniqlanish sohasi $[3,\ 4)$ bo‘ladi.

Funksiyaning berilish usullari. Funksiya ta’rifida keltirilgan x o‘zgaruvchining har bir qiymatiga mos qo‘yiladigan y ni aniqlovchi qoida yoki qonun turlicha bo‘lishi mumkin. Demak, funksiyaning berilishi ham turlichadir. Funksiya ***analitik***, ***jadval*** **va** ***grafik*** **hamda kompyuter** usullari yordamida berilishi mumkin:

1) funksiyaing ***analitik usul*** bilan berilishida, x o‘zgaruvchining har bir qiymatiga mos keladigan y ning qiymati, x argument ustida algebraik amallarning bajarilishi natijasida, ya’ni formulalar yordamida beriladi. Masalan,

$$y=x^3+1,\quad y^2=\frac{x+5}{x^2-3},\qquad y=3^{x+1},\qquad y=\log_2(x+3);$$

2) o’zgaruvchilar orasidagi bog‘lanish **jadval** ko‘rinishida berilishi mumkin. Masalan, kuzatish natijasida sutni yopiq idishda qizdirilganda P_1 bosim ostida uning qaynash temperaturasi t_1, P_2 bosim ostida qaynash temperaturasi t_2 va h.k. bo‘lishini topganda qo‘yidagi jadval kelib chiqadi.

Bosim P	P_1	P_2	…	P_n

Temperatura t	t_1	t_2	…	t_n

Bundan ko‘rinadiki P bosim bilan t temperatura orasida bog‘lanish bo‘lib, P argument, t funksiya bo‘ladi. Funksiyaning bunday berilishiga ***jadval usulda*** berilgan deyiladi. Bunday usul ko‘proq tajribalarda ishlatiladi.

3) Funksiyaning ***grafik usulida*** berilishida, x va y o‘zgaruvchilar orasidagi bog‘lanish tekislikdagi biror chiziq yordamida beriladi. Bunda X va Y to‘plamlar orasidagi moslik grafik bilan beriladi. XOY tekis-likda l chiziq berilgan bo‘lsin. x ning qiymatiga mos kelgan y ning qiymatini, topish uchun x nuqtadan OX o‘qiga perpendikulyar o‘tkazamiz. U l chiziqni bitta A nuqtada kesib o‘tadi. A nuqtadan OY o‘qiga perpendikulyar o‘tkazamiz, bu perpendikulyarning OY o‘qi bilan kesishish nuqtasi, y ning x ga mos qiymati bo‘ladi. Ma’lumki, bunday moslik l chiziq yordamida bajariladi. Funksiyaning bunday berilishi, **grafik usulda berilgan** deyiladi. Funksiyaning grafik usulida berilishidan, uni analitik usul bilan ifodalash qiyin bo‘lgan hollarda va funksiyaning sifat o‘zgarishi grafik usulda yaxshi ko‘rinadigan hollarda foydalaniladi. Masalan, fizikaviy tajribalar jarayonida ossillografdan olinadigan grafik.

4) *algoritmik yoki kompyuter usuli*. Funksiyaning bunday usulda berilishida x ning har bir qiymati uchun, $y = f(x)$ funksiyaning qiymatini hisoblaydigan algoritim yoki programma berilgan bo‘ladi. Bunday programma EHMga qo‘yilgan bo‘lib funksiyaning qiymati avtomatik hisoblanadi.

Funksiyaning ayrim hollari

1. Oshkor va oshkormas funksiyalar. Funksiya $y = f(x)$ ko‘rinishda, ya’ni y ga nisbatan yechilgan bo‘lsa, unga ***oshkor funksiya*** deyiladi. Funksiya $F(x,\ y) = 0$ ko‘rinishda berilgan bo‘lsa, ya’ni y ga nisbatan yechilmagan bo‘lsa, ***oshkormas funksiya*** ko‘rinishda berilgan deyiladi. Masalan, $y = 3x^2 + 5,\quad y = \sin x,\quad y = 4^x$

funksiyalar oshkor ko‘rinishda; $2x-3y+6=0,$ $x^2+e^{xy}+3=0$ funksiyalar oshkormas ko‘rinishda berilgan. Shuni ta’kidlaymizki hamma $F(x,\ y)=0$ ko‘rinishdagi tenglik ham funksiyani ifodalay bermaydi. Masalan, $x^2+y^2+4=0$ tenglama funksiyani ifodalamaydi, chunki x ning har bir qiymatiga y ning qaqiqiy son qiymatini mos qo‘yish mumkin emas.

2. *Murakkab funksiya.* $y=f(u)$ bo‘lib, $u=\varphi(x)$ funksiya berilgan bo‘lsa, y funksiyaga $\varphi(x)$ **funksiyaning funksiyasi** yoki y ga x ning ***murakkab funksiyasi*** deyiladi. Masalan, $y=\lg(x^2+1)$ funksiyada $u=x^2+1$ bo‘lib. y x ning murakkab funksiyasi bo‘ladi. Bundan tashqari $y=\sin(x^2+1),$ $y=3^{x+5},$ $y=\sqrt[3]{(x^3-1)^2}$ va h.k. lar ham, murakkab funksiyaga misol bo‘la oladi.

3. *Teskari funksiya*. $y=f(x)$ funksiya berilgan bo‘lsin. y funksiyaning qiymatlar to‘plamidagi har bir qiymatiga x argumentning aniqlanish sohasidan bitta qiymati mos qo‘yilgan bo‘lsa, berilgan funksiyaga ***teskari*** $x=d(y)$ ***funksiya*** berilgan bo‘ladi va $D(f)=E(d)$ va $E(f)=D(d)$ har bir $x_0\in D(f)=E(d)$ va $y_0=E(f)=D(d)$ bo‘lib. $y_0=f(x_0)$ faqat $x_0=d(y_0)$ uchun bajariladi. Masalan $y=2x-3$ funksiyaga teskari funksiya $2x=y+3$, $x=(y+3)/2$ bo‘ladi. $y=x^3$ funksiya $x=\sqrt[3]{y}$ teskari funksiyaga ega bo‘ladi. O‘zaro teskari bo‘lgan funksiyalarning grafiklari $y=x$ to‘g‘ri chiziqqa nisbatan simmetrik bo‘ladi.

Xulosa. Ushbu maqola iqtisodiy masalalarni tahlil qilish va modellashtirishda funksiyalarning muhim rolini yoritadi. Funksiyalar iqtisodiy o'zgaruvchilar (talab, taklif, xarajatlar, foyda va hokazo) o'rtasidagi munosabatlarni aniq va tizimli ravishda ifodalash imkonini beradi. Misollar orqali talab va taklif funksiyalari, foyda maksimallashtirish, xarajatlarni minimalizatsiya qilish kabi iqtisodiy kategoriyalarni

tushuntirishda ularning qo'llanilishi ko'rsatilgan. Shuningdek, funksiyalardan foydalanish iqtisodiy jarayonlarni prognoz qilish, qarorlar qabul qilish va optimallashtirish uchun zarur vosita ekanligi ta'kidlanadi. Xulosa qilib aytganda, funksiyalar iqtisodiy nazariya va amaliyotning ajralmas qismi hisoblanadi.

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.