BA’ZI IQTISODIY TUSHUNCHALARNING INTEGRAL IFODASI



Qaxramon Azimov
Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya

Mikroekonomikada ko’pgina tushunchalarni o’rganishda integrallar orqali ifodalash qo’llaniladinadi**.** Ushbu maqola iqtisodiy tushunchalarning integral ifodalash masala-lariga bagishlangan.

Kalit so’zlar:Aniq integral,boshlang’ich funksiya,limitik qiymat,ishlab chiqarish funksiyasi, ishlab chiqarish hajmi, diskontlash,foyizni uzliksiz hisoblashda pul oqimini diskontlash.

Annotation.

This article is devoted to the issue of integral representation of some ecjnjmic concepts.

Keywords: Exact integral,initial funktion,limit value,production function volume,average production time,discounting, in continuos calculation jf interest.

Аннотация.

При исследовании многих понятий микроэкономики используется их выражение чрез интегралы.Данная статья посвящена вопросу интегрального представления некоторых экономических понятий.

Ключевые слова.

Определённый интеграл,первообразная функция,пределное значение функции, объём производва, среднее время производва,дисконтирование, дисконтирование денежных потоков при непрерывном расчёте процентов.

Matematik bo’lmagan sohalarda oliy matematikani o’rganishning ro’lini oshrish muhim o’rin egallaydi, aytish mumkinki bunda amaliy masalalarni qarash yaxshi samara beradi.Мазкур maqola qator iqtisodiy masalalarni yechishga aniq integralni tatbiqiga bagishlanadi. Shunga asoslanib,fan dasturi shunday tuzilishi kerakki,ma’ruzada yangi konsepsiya bilan tanishganidan keyin talaba ushbu konsepsiyaini amalda qo’llagan holda misollarni yechish texnikasini o’zlashtirganidan keyin ,ushbu guruh ixtisosligiga bevosita tegishli bo’lgan vazifalarga e’tibor qaratishi lozim.Bunda esa quyidagi mazmundagi masalalarni qarash maqsadga muvofiq. Dastlab $\int (ax^2 + bx + c)dx$ ro’rinishdagi aniqmas keyin esa

$$\int_a^b ax^2 + bx + c)dx$$

ko’rishdagi aniq integralni qaraymiz.

1-Masala. Marjinal xarajat funksiyasi berilgan

$$f(x) = 2x^2 - 2x + 90\,.$$

$F = F(x) -$ mahsulot ishlab chiqarish narxini toping va 15 dona mahsulot ishlab chiqarish narxini hisoblang.

Yechish: ushbu funksiyani $F(x) = \int_0^T f(x)dx$ aniq integral orqali ifodalash mumkin. Shunda biz 15 дона dona mahsulot ishlab chiqarish narxini hisoblay olamiz.U esa quyidagiga teng

$$\int_0^{15} (2x^2 - 2x + 90)dx = \left(\frac{2}{3}x^3 - x^2 + 90x\right)_0^{15} = 3375(to\,\text{var}\,bir).$$

Bu yerda

$$F(x) = \frac{2}{3}x^3 - x^2 + 90x + C$$

xarajat funksiyasi bo’ladi.

Ma’lum mehnat unumdorligi funksiyasi yoki ishlab chiqarish hajmini topish masalasi.

y=f(t) funksiyasi vaqt o'tishi bilan ba'zi ishlab chiqarish mahsulotkigidagi o'zgarishlarni tavsiflasin. Endi biz $[0,T]$ vaqt oralig'ida ishlab chiqarilgan mahsulot hajmini topamiz. Biz $[0,T]$ segmentini $0 = t_0 < t_1 < .... < t_n = T$ nuqtalari bo'yicha vaqt oralig'iga ajratamiz . Har bir $[t_i, t_{i+1}]$ segmentdagi ixtiyoriy ξ_i nuqtani tanlaymiz.Keyin ishlab chiqarish hajmi $\Delta\tilde{Q}_i$ $[t_i, t_{i+1}]$ vaqt davomida ishlab chiqarilgan doimiy mahsuldorlik bilan $f(\xi_i)$ шko'rinishga ega bo'lsin: $\Delta\tilde{Q}_i = f(\xi_i)\Delta t_i$, bu yerda $\xi_i \in [t_i; t_{i+1}]$, $\Delta t_i = t_{i+1} - t_i$, $i = 0, 1, ..., n-1$.

$\tilde{Q} = \sum_{i=0}^{n-1} \Delta\tilde{Q}_i = \sum_{i=0}^{n-1} f(\xi_i)\Delta t_i$ ni belgilaymiz.Bu yerda $\max \Delta t_i \to 0, \tilde{Q} \to Q$ bo'lgani uchun biz

$Q = \lim_{\max \Delta t_i \to 0} \sum f(\xi_i)\Delta t_i$ ~ni olamiz. Ya'ni ,aniq integralning ta'rifiga asosan $Q = \int_0^T f(t)dt$ -bu $[0,T]$ davrdagi mahsulot hajmini aniqlaydi.

2-masala. Mehnat unumdorligi - $f(t) = -3t^2 + 18t$ bo'lsin. Ishchining mahsuloti hajmini aniqlang: a) butun ish kuni uchun;b) ish kunining uchunchi soati uchun ; s) ish kunining oxirgi soati uchun ; ish kunining oxirgi soati uchun,agar ish 6 soatlik bo'lsa; d) muammoning iqtisodiy tahlilini qiling. Yechish: biz ishchining butun kun uchun umumiy mahsulotini topamiz(6 soat):

$$Q = \int_0^T f(t)dt = \int_0^6 (-3t^2 + 18t)dt = (-t^3 + 9t^2)\Big|_0^6 = 108\ (y.e.)$$

Uchunchi soatlik ish kuni uchun ishchining natijasi quyidagicha:

$$Q = \int_0^T f(t)dt = \int_2^3 (-3t^2 + 18t)dt = (-t^3 + 9t^2)\Big|_2^3 = 26(sh.bir).$$

Ish kunining oxirgi soati uchun natijasi quyidagicha:

$$Q = \int_0^T f(t)dt = \int_5^6 (-3t^2 + 18t)dt = (-t^3 + 9t^2)\Big|_5^6 = 8(sh.bir).$$

Tahlil. Ehtimol,ish kuni oxirida zerikarli va juda ko'p stressni talab qiladi,shuning uchun kun oxiriga kelib mehnat unumdorligi kamayadi. Ulardan so'ng biz quyidagi

$$\int (ax^2 + bx + c)e^{kt}dx \text{ va } \int_0^T P(t)e^{kt}dt$$

ko'rinishdagi integrallarni qaraymiz.Ishlab chiqarish funksiyasi ishlab chiqarish hajmining ishlatilgan mehnat unumdorligi va capital miqdoriga bog'liqligini ko'rsatadigan matematik ifoda ana shu ko'rinishdagi integrallar orqali ifodalanadi. Iqtisodda eng ko'p ishlatiladigan ishlab chiqarish funksiyasi bu-Kobba-Duglas funksiyasidir: $f(t) = AK^{\alpha}(t)L^{\beta}(t)$, bu yerda $A, \alpha, \beta -$ manfiy bo'lmagan doimiylardir, K— qiymatdagi yoki turdagi mablag'lar hajmi(aytaylik ,mashinalar soni), - mehnat resurslari hajmi (ish kunlari soni, odam soni L—kun), $f(t)$-qiymati yoki turdagi chiqishlar. Agar Kobba-Duglas funksiyasida biz mehnat xarajatlari vaqtga va capital xarajatlarga chiziqli hog'liq deb hisoblasak (ishlab chiqarish hajmi va unga bo'lgan yalpi talab o'rtasidagi muvozanatni saqlash uchun pul oqimi tezligi eksponent darajada o'sishi kerak),keyin u $e^{\gamma t}$ vaqtni oladi. $f(t) = (\alpha t + \beta)e^{\gamma t}$ shakli,keyin yillar davomida ishlab chiqarish hajmi:

$$Q = \int_0^T (\alpha t + \beta)e^{\gamma t}dt$$

ko'rinishda ifodalanadi.

3-masala. Agar Kobba-Duglas funksiyasi quyidagi shaklga ega bo'lsa $f(t) = (1+t)e^{3t}$, to'rt yil ichida Ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmini toping(Q=?) .

Yechish: bu yerda integralni hisoblash uchun bolaklab integrallash usulidan foydalanamiz.

$$Q=\int_0^4(1+t)e^{3t}dt=\left|\begin{matrix}u=1+t & du=dt\\ dv=e^{3t}dt & v=\frac{1}{3}e^{3t}\end{matrix}\right|=\frac{1+t}{3}e^{3t}\Big|_0^4-\frac{1}{3}\int_0^4 e^{3t}dt=$$

$$=\frac{14}{9}e^{12}-\frac{2}{9}\approx 2{,}35.10^5\,(sh.bir).$$

Ehtimol ,ish zerikarli va juda ko'p stressni talab qiladi,shuning uchun kun oxiriga kelib mehnat unumdorligi pasayadi.

Mahsulotning o'rtacha ishlab chiqarish vaqti haqidagi masalani qaraymiz.

Bizga tayyorlanayotgan mahsulot uchun sarf qilinadigan vaqtni aniqlovchi ,ishlab chiqarish darajasini o'zlashtirish bilan bog'liq bo'lgan $t=t(x)$, funksiya berilgan bo'lsin.Bu holda birlik mahsulotni x_1 dan x_2 davrda bitta mahsulot yaratish uchun zarur o'rtacha vaqt

$$t_{o'rta}=\frac{1}{x_2-x_1}\int_{x_1}^{x_2}t(x)dx \quad (1)$$

formula bilan topiladi.Bitta mahsulot yaratish uchun sarf qilinadigan vaqt odatda $t=ax^{-b}$, bu yerda a-birinchi mahsulot yaratish uchun zarur vaqt,b-esa ishlab chiqarish jarayonining ko'rsatkichi.

4-masala. Agar vaqtning sarf funksiyasi $t(x)=100x^{-0,5}$ (soat) bo'lsa , $x_1=50$ dan $x_2=75$ davrda bitta mahsulot yaratish uchun zarur o'rtacha vaqt topilsin.

Yechish. (1) Formulaga ko'ra

$$t_{o'rta}=\frac{1}{x_2-x_1}\int_{x_1}^{x_2}t(x)dx=\frac{1}{75-50}\int_{50}^{75}100x^{-0,5}dx=12{,}7\text{ (soat).}$$

Iqtisodiyotda xosmas integrallarni tatbiqi

Bizga tugamaydigan mablag' oqimi berilgan bo'lsin,masalan,yerni ekspluatat siyasi holida.Agar r-uzliksiz ajeiz stavkasi,R(t) –unga mos renta bo'lsa, u holda yer uchastkasining diskontlangan bahosini topish maslasi quyidagi xosmas integral orqali ifodalanadi

$$P=\int_0^\infty R(t)e^{\frac{-rt}{100}}dt.$$

5-masala. Ushbu formulaga asosan quyidagiga ega bo'lamiz

$$P=\int_0^\infty 3e^{-0.6t}e^{-0.12t}dt=3\int_0^\infty 3e^{-0.72t}dt=3\lim_{b\to\infty}\int_0^b e^{-0.72t}dt=3\lim_{b\to\infty}\left(-\frac{100}{72}e^{-0.72t}\right)_0^b=$$

$$=-\frac{300}{72}\lim_{b\to\infty}\left(e^{-0.72b}-1\right)=\frac{300}{72}=4.16\ (тыс.руб.).$$

Yer uchastkasining dastlabki bahosi 3 mln.so'm bo'lsa,o'zgarmas stavkada oxirgi bahosi 4,16 mln so'm bo'lar ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1.Азимов К. Приложение методов линейной алгебры и математического анализа при изучении электротехники.International scientific and practical conference //science,research, development.-T.32.- №.2.-pp109-113.

2.Azimov K. Stability estimation of a solution in one internal problem for the laplas equation// //International Engineering Journal For Research & Development.–2020.– T. 5. – №. 5. – C. 4-4.

3.Azimov K. Use multi variant technology for the development of practical students skills// Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 3. – C. 773-777.

4.Rahimov Boyxuroz SHermuxammedovich ,Azimov Qaxramon.Oliy talim muassasalaida innovatsiyalar masalasi haqida//Uzbek Scholar Journal ,Volume -27,April -2024,1-4 p,WWW. uzbekscholar.com

5.Абдуазим Кулмухаммад угли Рахмонкулов , Qaxramon Azimov. Метод неопределенных коэффициентов и его применение к задачам алгебры и математического анализа. Journal ”Scienceand Education”,5(3) 2024.554-559 c.,ISSN 2181-0842 Impact factor 4.182

6. Azimov Qaxramon, Rahimov Boyhuroz Shermuhammedovich. Limit tushunchasining bayon qilishning bir usuli. "Экономика и социум" №6(121) 2024 www.iupr.ru 03.06.2024

7.K. Azimov. Aniqmas koefisentlar usulining ba’zi tadbiqlari.Central Euroasian Studies Society International scientific – online conference on innovation in the modern education system.Part 8,december 2021collection of scientific works, Washington,pp 36-43.

9.Umidjon Azimov Gaybulla o’gli.,Qahramon Azimov .Maktab matematika kursini o’qitishda “coaching” texnologiyasidan foydalanish.International scientific-online conference: “Intellectual education technological solutions and innovation digital tools”.Part 27 may 3rd .Colletions of scientific words. pp. 379-388,Amsterdam 03.05.2024.

Sanjar, S. (2022). VOCATIONAL ORIENTATION THROUGH THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL COMPETENCES IN THE STUDENTS OF TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS. CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS, 3(06), 58-64.