

## KOBB-DUGLAS ISHLAB CHIQRISH FUNKSIYASI VA UNING BIZNES MATEMATIKA HAMDA IQTISODIY TAHLILDAGI AHAMIYATI.

**Xalilov Bahromjon Bahodirovich**

Osiyo Xalqaro Universiteti, Buxoro

“Iqtisodiyot” kafedrası o’qituvchisi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10558950>

*Annotatsiya.* Mazkur maqolada Kobb-duglas ishlab chiqarish funksiyasi va uning biznes matematika hamda iqtisodiy tahlildagi ahamiyati haqida malumotlar keltirilgan.

*Kalit soʻzlar:* Kobb-duglas, iqtisodiy tahlil, biznes matematika, investitsiya, kapital.

## COBB-DOUGLAS PRODUCTION FUNCTION AND ITS IMPORTANCE IN BUSINESS MATHEMATICS AND ECONOMIC ANALYSIS.

*Abstract.* This article provides information about the Cobb-Douglas production function and its importance in business mathematics and economic analysis.

*Key words:* Cobb-Douglas, economic analysis, business mathematics, investment, capital.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФУНКЦИЯ КОББА-ДУГЛАСА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В БИЗНЕС-МАТЕМАТИКЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ.

*Аннотация.* В данной статье представлена информация о производственной функции Кобба-Дугласа и ее значении в бизнес-математике и экономическом анализе.

*Ключевые слова:* Кобб-Дуглас, экономический анализ, бизнес-математика, инвестиции, капитал.

Iqtisodiy tahlilda va biznes matematikada ishlab chiqarish omillari va ishlab chiqarilgan mahsulot oʻrtasidagi bogʻliqlikni tahlil qilishda Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasidan juda keng miqyosda qoʻllaniladi. Ushbu funksiya ilk bor Knut Uiksell tomonidan taklif qilingan va 1928-yildan Charlz Kobb va Pol Duglaslar tomonidan empirik maʼlumotlar bilan tekshirib koʻrilgan. 1928-yilda Kobb va Duglaslar 1899-1922 yillardagi Amerikadagi iqtisodiy oʻsish model haqidagi tadqiqotni chop etishdi. Ular bu tadqiqotda iqtisodiyotning sodda modelini taklif qilishgan edi. Bunda, iqtisodiy faoliyatga juda koʻplab omillar taʼsir qilishiga qaramay, ishlab chiqarilgan mahsulot hajmi faqatgina ishlab chiqarishda qatnashgan ishchi kuchi hamda investitsiya qilingan kapital tomonidan aniqlanishi aks etgan edi. Lekin shunga qaramay, ularning bu modellari iqtisodiy voqelikni ancha aniqlikda aks ettirargan.

Ular ishlatgan model quyidagicha belgilangan:

$$Q(K, L) = AK^{\alpha}L^{\beta} \quad (1)$$

Bu yerda:

Q = Umumiy ishlab chiqarish hajmi (bir yilda ishlab chiqarilgan jami mahsulotning monetar qiymati)

L = Sarflangan ishchi kuchi;

K = Sarflangan kapital;

A = Omillarning umumiy samaradorligi;

$\alpha$  va  $\beta$  lar kapital va ishchi kuchining mos ravishdagi mahsulot elastiklaridir.

Mahsulot elastikligi bu ishlab chiqarilgan mahsulotning ishlab chiqarishga sarflangan kapital yoki ishchi kuchidagi oʻzgarishlarga taʼsirchanligidir. Masalan,  $\alpha = 0.15$  boʻlsa, unda

kapital hajmining 1 % ga oshishi umumiy shlab chiqarish hajmining 0.15 % ga oshishini bildiradi. Bundan tashqari agar  $\alpha + \beta = 1$  bo'lsa, unda ishlab chiqarish funksiyasi doimiy nisbiy qaytarilishga ega deb aytiladi. Ya'ni, agar kapital ham ishchi kuchi ham bir xil 1 % ga ortsa, unda ishlab chiqarish ham 1 % ga ortadi.

Agar ishlab chiqarish funksiyasi  $Q = (K, L)$  kabi belgilansa, unda xususiy hosila  $\frac{\partial P}{\partial L}$  ishchi kuchi hajmidagi o'zgarishiga mos ravishda, ishlab chiqarilgan mahsulotning o'zgarish darajasini bildiradi. Iqtisodchilar buni ishchi kuchining marjinal samaradorligi deb atashadi. Xuddi shunday tarzda,  $\frac{\partial Q}{\partial K}$  kapitalning o'zgarishiga mos ravishda mahsulot hajmi qanchalik darajada o'zgarishini bildiradi va kapitalning marjinal samaradorligi deb ataladi.

Kapitalning va ishchining samaradorligi tushunchalarini hisobga olib, KobbDuglas ishlab chiqarish funksiyasida quyidagi farazlar qilinadi.

1. Agar kapital yoki ishchi kuchi kamaysa, ishlab chiqarish ham kamayadi.
2. Ishchi kuchining marjinal samaradorligi ishchi kuchining bir birligiga to'g'ri keluvchi mahsulotga proporsionaldir.
3. Kapitalning marjinal samaradorligi kapitalning bir birligiga to'g'ri keluvchi mahsulotga proporsionaldir.

Ikkinchi farazga ko'ra:

$$\frac{\partial Q}{\partial L} = \alpha \frac{Q}{L}$$

$\alpha$  bu yerda o'zgarimas son. Agar  $K$  ni o'zgarimas deb faraz qilsak, ushbu xususiy differensial tenglik oddiy differensial tenglikka aylanadi.:

$$\frac{dQ}{dL} = \alpha \frac{Q}{L}$$

Ushbu tenglamani yechish uchun bir nechta orin almashtirishlarni amalga oshirishlarni amalga oshirib, hamda tenglikning ikki tomonini integrallab, quyidagi tenglikka ega bo'lamiz.

$$\int \frac{1}{Q} dQ = \alpha \int \frac{1}{L} dL$$

$$\ln(Q) = \alpha \ln(cL)$$

$$\ln(Q) = \ln(cL^\alpha)$$

Va nihoyat,

$$Q(L, K_0) = C_1(K_0)L^\alpha \quad (2)$$

Bu yerda,  $C_1(K_0)$  bu integral koeffitsiyenti bo'lib, biz uni  $K_0$  ning funksiyasi deb ataymiz, chunki uning qiymati  $K_0$  ga bog'liq. Xuddi shunday tarzda, 3-farazga ko'ra:

$$\frac{\partial Q}{\partial K} = \beta \frac{Q}{K}$$

$$Q(K, L_0) = C_2(L_0)K^\beta \quad (3)$$

Agar (2) va (3) tenglamalarni birlashtirsak, quyidagi tenglikka ega bo'lamiz.

$$Q = AL^\alpha K^\beta \quad (4)$$

Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi empirik ma'lumotlar asosida tekshirib ko'rishimiz mumkin. Buning uchun Kobb-Duglas funksiyasining ikki tomonini natural logarifmlash orali chiziqli ko'rinishga o'tkazamiz.

$$\ln(Q) = \ln(AL^\alpha K^\beta)$$

$$\ln(Q) = \ln(A) + \alpha \ln L + \beta \ln K \quad (5)$$

Keyin AQSh shtatlarida ishlab chiqarish sektoridagi 2019-yil ma'lumotlar asosida eng kichik kvadratlar usuli asosida regressiya tenglamasini topamiz<sup>1</sup>.

AQSh Sanoat sektori bo'yicha regressiya tenglamasi (R-Studio dasturidagi natijalar)

1-rasm<sup>2</sup>

Dependent variable:	
lnQ	
lnL	0.468*** (0.099)
lnK	0.521*** (0.097)
Constant	3.888*** (0.396)
Observations	51
R2	0.964
Adjusted R2	0.963
Residual Std. Error	0.267 (df = 48)
F Statistic	645.931*** (df = 2; 48)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Demak, regressiya tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\widehat{\ln Q}_i = 3.888 + 0.468 \ln(L_i) + 0.521 \ln(K_i) \quad (6)$$

Bu yerda tenglama umuman olganda statistik jihatdan muhim, chunki  $F$  – statistikasi qiymati 645.931 va  $p$ -qiymat 0.01 dan kichik. 0.468 va 0.521 koeffitsiyentlar (mahsulot elastikligi ko'rsatkichlari) ham statistik jihatdan muhim, chunki  $t$ -statistikasi bo'yicha ikkala  $p$ -qiymatlar ham 0.01 dan kichik. Shuning uchun, ushbu qiymatlarni quyidagicha sharhlaymiz mumkin: kapital hajmi o'zgarmagan sharoitda, agar ishchi kuchi 1 % ga oshsa, yalpi qo'shilgan qiymat 0.468 % ga ortadi. Ishchi kuchi hajmi o'zgarmagan sharoitda, agar kapital 1 % ga ortsa, yalpi qo'shilgan qiymat 0.521 % ga ortadi. Mahsulot elastikligi ko'rsatkichlarining yig'indisi ham bu yerda 0.99 (0.468+0.521) ga teng, ya'ni funksiya domiy nisbiy qaytarilishga ega.

<sup>1</sup> Manba: 2005 Annual Survey of Manufacturers, section 31:

Supplemental Statistics for US

<sup>2</sup> Manba: R-Studio dasturidagi hisob-kitoblar natijasi.

Agar Kobb-Duglas funksiyasining  $A$ -faktorlarning umumiy samaradorligini aniqlasak  $A = 48.813$  ga teng bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, bu ko'rsatkich ancha yuqori, ya'ni AQSh sanoatining samaradorligi yuqori ekanligini ko'rishimiz mumkin.

Xulosa qilib aytganda, Kobb-Duglas ishlab chiqarish funksiyasi yalpi qo`shilgan qiymatning iqtisodiy-matematik modeli hisoblanadi. Ushbu funksiyaning  $\alpha$  va  $\beta$  parametrlarini topish orqali, ishlab chiqarishga ishchi kuchi va kapitalning nisbiy ta'sirini baholash hamda omillarning umumiy samaradorligini aniqlash mumkin.

#### REFERENCES

1. Shadiyev, A. K. (2023). Stages of Development of The Digital Economy in Uzbekistan and Future Plans. *Best Journal of Innovation in Science, Research and Development*, 2(12), 333-340.
2. Shadiyev, A. (2022). О 'QUV EKSKURSIYASI-TURIZMNI О 'QITISHNING INNOVATSION USULI SIFATIDA. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 13(13).
3. Базарова, М. С., Шарипова, М., & Нуруллоев, О. (2021). "РАҚАМЛИ ИҚТИСОДИЁТ" ДА АҲОЛИНИНГ ИШ БИЛАН БАНДЛИГИ ХУСУСИЯТЛАРИ. САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ, 482.
4. Bazarova, M. S. (2022). FACTORS THAT ENSURE THE SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF A SYSTEM OF KEY PERFORMANCE INDICATORS IN THE FIELD OF HIGHER EDUCATION. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(11), 582-586.
5. Bahodirovich, K. B. (2023). EVOLUTION OF THE AUDITING PROFESSION IN THE SMART MACHINE AGE. *Gospodarka i Innowacje.*, 41, 450-454.
6. Khalilov Bahromjon Bahodirovich. (2023). The International Financial Reporting Standards (IFRS) Mean to Businesses and Investors in Uzbekistan. *Miasto Przyszłości*, 42, 746–750.
7. Raxmonqulova, N. (2023). DEVELOPMENT STRATEGY IN THE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL ECONOMY. *Modern Science and Research*, 2(12), 301-305.
8. Abdulloev, A. J., & Rakhmankulova, N. O. THEORETICAL ASPECTS OF THE INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP CONCEPT.
9. Sh, Y. D., & Rakhmanqulova, N. O. (2021). XUSUSIY SHERIKCHILIK VA TURIZM KLASTERI SOHASIDAGI TADBIRKORLIK RIVOJIDA DAVLATNING O'RNI. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 1(2), 73-76.
10. Явмутов, Д. Ш., & Рахманкулова, Н. О. (2021). РОЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА. ТА'ЛИМ VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 1(2), 23-28.
11. Рахманкулова, Н. (2023). РОЛЬ ИНВЕСТИЦИЙ В РЕГИОНАЛЬНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ. *Gospodarka i Innowacje.*, 36, 168-170.
12. Sodiqova, N. (2023). A POLITICAL ECONOMY ANALYSIS OF ECONOMIC SECURITY. *Modern Science and Research*, 2(12), 559–568.
13. To'rayevna, S. N. (2023). ДЕМОКРАТИЯ VA ИҚТИСОДИЙОТ О'RTASIDAGI MUNOSABAT" SIYOSIY SHAXS" NAZARIDAN. *Gospodarka i Innowacje.*, 42, 387-394.

14. To'rayevna, S. N. (2023). YETAKCHILIK USLUBI SIFATIDA MURABIYOTDAN FOYDALANISH MENEJERLARNI TAYYORLASH. *Gospodarka i Innowacje.*, 42, 399-408.
15. Toshov, M. (2023). FORMATION OF PRINCIPLES HR (HUMAN RESOURCE) BASED ON KEY INDICATORS (KPI). *Modern Science and Research*, 2(12), 477–482.
16. Toshov, M. (2023). CREATIVE ECONOMY: ESSENCE AND STRUCTURE. *Modern Science and Research*, 2(12), 499-505.
17. Toshov, M. (2023). HR BOSHQARMASIDA KPI TIZIMI. *Modern Science and Research*, 2(12), 470–476.
18. Очилов, Ш. Б., & Жумаева, З. К. (2017). Основные направления развития инноваций в республике Узбекистан. *Инновационное развитие*, (6), 45-47.
19. Жумаева, З. К., & Тошев, Ф. З. (2017). Пути дальнейшего совершенствования привлечения прямых иностранных инвестиций в экономику Узбекистана. *Инновационное развитие*, (4), 66-68.
20. Akbarovna, N. N. (2023). BULUTLI HISOBLASH TEXNOLOGIYALARINING IQTISODIYOTDA TURGAN ORNI. *Gospodarka i Innowacje.*, 42, 517-520.
21. Nargiza, N. . (2023). THE ROLE OF PROPERTY RELATIONS IN SOCIETY. *Modern Science and Research*, 2(12), 889–893.
22. Ibodulloyevich, I. E. (2023). DAVLAT BUDJETI DAROMADLARINI TAQSIMLANISHINI TAKOMILLASHTIRISH. *Gospodarka i Innowacje.*, 41, 321-325.
23. Ibodulloyevich, I. E. (2023). KICHIK BIZNES VA XUSUSIY TADBIRKORLIKNI YANADA RIVOJLANTIRISH UCHUN QULAY ISHBILARMONLIK MUHITINI SHAKLLANTIRISH. *Gospodarka i Innowacje.*, 42, 481-484.
24. Ikromov, E. (2023). REGULATION OF BUSINESS ACTIVITY IS SIMPLIFIED. *Modern Science and Research*, 2(12), 1107–1111.
25. Jumayeva, Z. (2023). BASICS OF NATIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT. *Modern Science and Research*, 2(12), 296–300.
26. Bustonovna, J. Z. (2023). PECULIARITIES OF THE AGRICULTURAL ECONOMY IN THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(5), 1256-1260.
27. Abidovna, A. S. (2023). MONTE CARLO MODELING AND ITS PECULIARITIES IN THE IMPLEMENTATION OF MARKETING ANALYSIS IN THE ACTIVITIES OF THE ENTERPRISE. *Gospodarka i Innowacje.*, 42, 375-380.
28. Abidovna, A. S. (2023). PRIORITY DIRECTIONS OF ANALYSIS OF CHANNELS OF PROMOTION OF THE MAIN ACTIVITY OF THE ENTERPRISE AND SEPARATE COMMUNICATION PROGRAMS. *Gospodarka i Innowacje.*, 42, 369-374.