

УДК 519.866:338.3(477)

Нужна О.А., к.е.н., доцент

Луцький національний технічний університет

<https://orcid.org/0000-0002-4629-4011>

o_nuzhna@ukr.net

Nuzhna O.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Lutsk National Technical University

<https://orcid.org/0000-0002-4629-4011>

o_nuzhna@ukr.net

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФАКТОРА ПРАЦІ НА ОБСЯГ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ РІЗНИХ ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ КОББА-ДУГЛАСА

Метою статті є дослідження зв'язку між затратами праці та обсягом виробництва продукції на підприємствах України за допомогою моделі виробничої функції Кобба-Дугласа, а також порівняльний аналіз впливу фактора праці на обсяг виробництва продукції для підприємств різних видів економічної діяльності. Аналіз проводився за такими основними характеристиками виробничої функції Кобба-Дугласа, як середня та гранична продуктивність праці.

Ключові слова: виробнича функція, затрати праці, моделювання, обсяг виробництва, ресурси.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE LABOR FACTOR ON THE VOLUME OF PRODUCT PRODUCTION FOR ENTERPRISES OF DIFFERENT TYPES OF ECONOMIC ACTIVITIES IN UKRAINE WITH THE HELP OF THE COBB-DOUGLAS PRODUCTION FUNCTION MODEL

The purpose of the article is to study the relationship between labor costs and the volume of production at enterprises of Ukraine using the Cobb-Douglas production function model, as well as a comparative analysis of the impact of the labor factor on the volume of production for enterprises of various types of economic activity. The analysis was carried out according to the main characteristics of the Cobb-Douglas production function, such as average and marginal labor productivity.

A negative trend was recorded regarding the decrease in average labor productivity in 2020 compared to 2013 both at Ukrainian enterprises in general and in almost all types of activity, except for the extractive industry and the development of quarries and the supply of electricity, gas, steam and air conditioning. It has been established that the best results in terms of average labor productivity compared to the general indicator for Ukraine are obtained by enterprises operating in the fields of construction, agriculture, forestry and fisheries, financial and insurance activities, processing industry, real estate transactions, wholesale and retail trade, repair of motor vehicles and motorcycles (in 2013), mining and quarrying (in 2020), supply of electricity, gas, steam and air conditioning (in 2020). According to the indicator of marginal labor productivity, the best results compared to the general indicator for Ukraine are obtained by enterprises that operate in the field of construction, financial and insurance activities, real estate operations, agriculture, forestry and fisheries, processing industry. The study showed that for enterprises of the extractive industry and the development of careers and enterprises that carry out activities in the field of art, sports, entertainment and recreation, an increase in labor costs leads to a decrease in the volume of produced products (goods, services). That is, increasing labor costs at these enterprises is economically unprofitable. According to our calculations, these enterprises have the best indicators of the efficiency of using such a resource as capital, which opens up prospects for further research in the chosen direction.

Keywords: production function, labor costs, modeling, volume of production, resources.

Постанова проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Важливим показником, за допомогою якого можна оцінити стабільність діяльності та ефективний розвиток підприємств різних видів економічної діяльності, є обсяг виробництва продукції (товарів, робіт, послуг). Планування обсягів виробництва з урахуванням динаміки попиту на продукцію підприємств та інші чинники забезпечують безперервний процес виробництва продукції (товарів, робіт, послуг) та подальший їх розвиток.

Одним з факторів, які мають суттєвий вплив на функціонування підприємства, є затрати праці як необхідного для здійснення господарської діяльності ресурсу.

Для підприємств різних галузей та видів економічної діяльності міру впливу затрат праці як ресурсу на обсяги виробництва відрізняється залежно від специфіки діяльності та, зокрема, рівня автоматизації господарських процесів.

Саме тому актуальними, на нашу думку, є дослідження, які дозволяють методами моделювання кількісно виміряти вплив

затрат праці як ресурсу на обсяги виробництва продукції (товарів, робіт, послуг) та провести порівняльний аналіз отриманих результатів для підприємств різних видів економічної діяльності.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Застосування виробничих функцій, зокрема виробничої функції Кобба-Дугласа, вчені практикують в економічних дослідженнях як мікро-, так і на макрорівні: (Гордієнко, 2021), (Черкашина, 2020), (Чижевська, 2022), (Янковий, 2017). Зокрема, Чижевська М.Б., Щербініна С.А. та Красун Я.А. аналізують діяльність промислового підприємства, застосовуючи при цьому виробничу функцію; Янковий В.О. вивчає економіко-математичні властивості виробничої функції Кобба-Дугласа і CES-функції; Черкашина Т.С. розглядає виробничу функцію Кобба-Дугласа як «інструмент політики економічного зростання України в умовах ринкових реформ» (Черкашина, 2020); Гордієнко В.В. і Зубов І.А. використовують виробничу функцію Кобба-Дугласа як інструмент управління виробничими ресурсами та виокремлюють переваги та недоліки її застосування. Однак вважаємо за доцільне провести порівняльний аналіз впливу фактора праці на обсяги виробництва продукції для підприємств різних видів економічної діяльності в Україні за допомогою моделі виробничої функції Кобба-Дугласа.

Цілі статті. Основними цілями статті є дослідження зв'язку між затратами праці та обсягом виробництва продукції на підприємствах різних видів економічної діяльності в Україні за допомогою моделі виробничої функції Кобба-Дугласа.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Моделі виробничої функції Кобба-Дугласа для підприємств різних видів економічної діяльності були нами побудовані за даними Державної служби статистики України за період 2013-2020 років [5-7], оскільки за подальші періоди статистичні дані про обсяги виробництва продукції (товарів, послуг) відсутні.

Аналітична форма побудованих моделей відповідає класичній формулі виробничої функції Кобба-Дугласа:

$$Y = a_0 \cdot X_1^{a_1} \cdot X_2^{a_2}, \quad (1)$$

де Y – обсяг виробленої продукції (товарів, послуг), тис. грн.;

X_1 – витрати на оплату праці, тис. грн.;

X_2 – залишкова вартість основних засобів, тис. грн.;

a_0, a_1, a_2 , – параметри моделі.

Однією з важливих характеристик виробничої функції Кобба-Дугласа є середня продуктивність праці (A_1), яка визначається як відношення обсягу виробленої продукції (товарів, послуг) до витрат на оплату праці:

$$A_1 = \frac{Y}{X_1} = a_0 \cdot X_1^{a_1-1} \cdot X_2^{a_2}. \quad (2)$$

Середня продуктивність праці характеризує вартість виробленої продукції на одну гривню затраченої праці.

На рис. 1 подано значення середньої продуктивності праці для підприємств різних видів економічної діяльності для порівняння у 2013 і 2020 роках, тобто на початок і на кінець періоду дослідження.

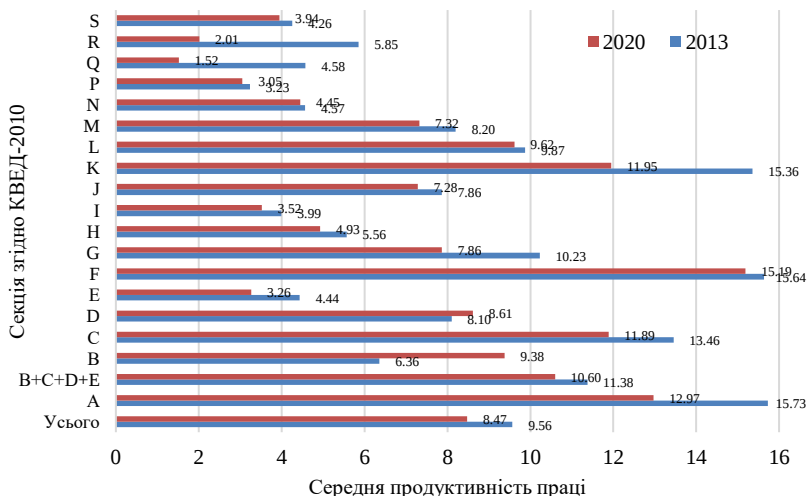


Рис. 1. Середня продуктивність праці на підприємствах різних видів економічної діяльності в Україні у 2013 і 2020 роках

Джерело: побудовано автором на основі власних розрахунків.

Відзначимо, що у 2020 році порівняно із 2013 роком є негативна динаміка щодо зменшення середньої продуктивності праці як на підприємствах України загалом, так і практично по всіх видах діяльності, окрім добувної промисловості і розроблення кар'єрів (секція В) і постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (секція D).

Як показують проведені нами розрахунки (таблиця 1), до видів діяльності, де підприємства показують значно кращі результати за показником середньої продуктивності праці порівняно із загальним показником по Україні (9,56 у 2013 році, 8,47 у 2020 році), відносяться наступні: будівництво (секція F), сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство (секція А), фінансова та страхова діяльність (секція К), переробна промисловість (секція С).

Таблиця 1

Порівняння середньої продуктивності праці для підприємств різних видів економічної діяльності України у 2013 і 2020 роках

2013		2020	
Секція згідно КВЕД-2010	Перевищення показника (середня продуктивність праці) порівняно з підприємствами України загалом, рази	Секція згідно КВЕД-2010	Перевищення показника (середня продуктивність праці) порівняно з підприємствами України загалом, рази
A	1,64	F	1,79
F	1,63	A	1,53
K	1,61	K	1,41
C	1,41	C	1,40
G	1,07	L	1,13
L	1,03	B	1,11
-	-	D	1,02

Джерело: побудовано автором на основі власних розрахунків.

На нашу думку, значно більший науковий інтерес представляє дослідження такої характеристики виробничої функції Кобба-Дугласа як гранична продуктивність праці (M_1), яка визначається як частинна похідна цієї функції по змінній X_1 :

$$M_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1} = a_0 \cdot a_1 \cdot X_1^{a_1-1} \cdot X_2^{a_2}. \quad (3)$$

Гранична продуктивність праці, відповідно, характеризує вартість додатково виробленої продукції (товарів, послуг), яка припадає на одну додаткову гривню затраченої праці.

Відзначимо, що у 2020 році порівняно із 2013 роком спостерігається негативна динаміка щодо зменшення граничної продуктивності праці як на підприємствах України загалом, так і по всіх видах діяльності, окрім постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (секція D) (рис. 2).

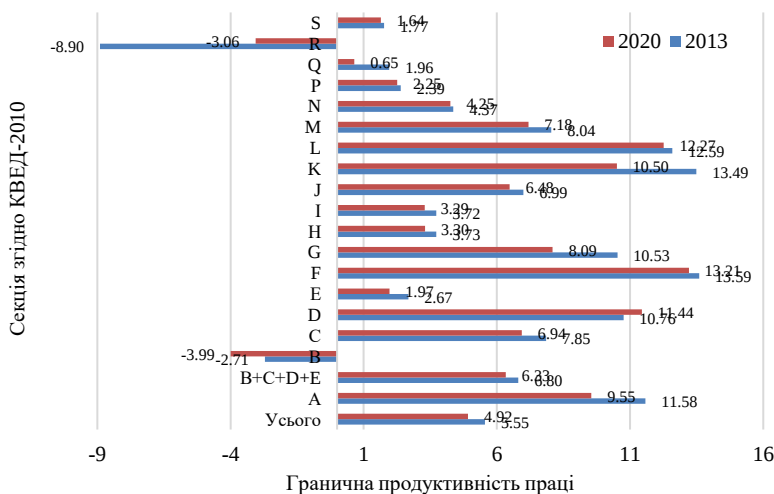


Рис. 2. Гранична продуктивність праці на підприємствах різних видів економічної діяльності в Україні у 2013 і 2020 роках

Джерело: побудовано автором на основі власних розрахунків.

Як показують проведені розрахунки (таблиця 2), до видів діяльності, де підприємства показують значно кращі результати за показником граничної продуктивності праці порівняно із загальним показником по Україні (5,55 у 2013 році, 4,92 у 2020 році), відносяться наступні: будівництво (секція F), фінансова та страхова діяльність (секція K), операції з нерухомим майном

(секція L), сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство (секція A), переробна промисловість (секція C).

Згідно наших розрахунків, для підприємств практично всіх видів діяльності зростання затрат праці є економічно виправданим, оскільки їх збільшення на 1 гривню веде до збільшення обсягу виробленої продукції (товарів, послуг) більш ніж на 1 гривню. Виняток становлять у 2020 році підприємства, які здійснюють діяльність і сфері охорони здоров'я та надання соціальної допомоги (секція R), для яких показник граничної продуктивності праці за цей період складає менше 1 (0,65).

Таблиця 2

Порівняння граничної продуктивності праці для підприємств різних видів економічної діяльності України у 2013 і 2020 роках

2013		2020	
Секція згідно КВЕД-2010	Перевищення показника (гранична продуктивність праці) порівняно з підприємствами України загалом, рази	Секція згідно КВЕД-2010	Перевищення показника (гранична продуктивність праці) порівняно з підприємствами України загалом, рази
F	2,45	F	2,69
K	2,43	L	2,49
L	2,27	D	2,33
A	2,09	K	2,14
D	1,94	A	1,94
G	1,90	G	1,65
M	1,45	M	1,46
C	1,42	C	1,41
J	1,26	J	1,32

Джерело: побудовано автором на основі власних розрахунків.

Варто відзначити підприємства добувної промисловості і розроблення кар'єрів (секція B) та заклади мистецтва, спорту, розваг та відпочинку (секція R), для яких значення граничної продуктивності праці у 2013 і 2020 роках є від'ємним, оскільки від'ємним є параметр a_1 моделі виробничої функції. Відповідно,

збільшення витрат на оплату праці на цих підприємствах веде до зменшення обсягу виробленої продукції (товарів, послуг).

Висновки. Таким чином, в процесі дослідження за даними Державної служби статистики України за період 2013-2020 роки були побудовані моделі виробничої функції Кобба-Дугласа для підприємств різних видів економічної діяльності. Зокрема, були визначені параметри моделей і такі основні характеристики виробничої функції Кобба-Дугласа як середня та гранична продуктивність праці. Зафіксована негативна динаміка зменшення середньої продуктивності праці у 2020 році порівняно з 2013 роком на підприємствах загалом і за всіма видами діяльності, крім добувної промисловості і розроблення кар'єрів і постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря. Встановлено, що кращі результати за показником середньої продуктивності праці порівняно із загальним показником по Україні мають підприємства, які здійснюють діяльність у сфері будівництва, сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства, фінансової та страхової діяльності, переробної промисловості, операції з нерухомим майном, оптової та роздрібної торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів (2013 р.), добувної промисловості і розроблення кар'єрів (2020 р.), постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (2020 р.).

За показником граничної продуктивності праці кращі результати порівняно із загальним показником по Україні мають підприємства будівництва, фінансової та страхової діяльності, сільського, лісового та рибного господарства, переробної промисловості та які здійснюють операції з нерухомим майном.

Дослідження показало, що для підприємств добувної промисловості і розроблення кар'єрів і підприємств, які здійснюють діяльність у сфері мистецтва, спорту, розваг та відпочинку збільшення витрат на оплату праці призводить до зменшення обсягу виробленої продукції (товарів, послуг). Тобто, нарощення витрат на оплату праці на цих підприємствах є економічно не вигідним. Згідно наших розрахунків, саме ці підприємства мають найкращі показники ефективності

використання такого ресурсу, як капітал, що відкриває перспективи для подальших досліджень у обраному напрямку.

Список бібліографічного опису

1. Гордієнко В.В., Зубов І.А. Застосування виробничої функції Кобба-Дугласа як інструменту управління виробничими ресурсами. *Збірник наукових праць ДонНАБА*. 2021. №1 (24). С. 89-94.
2. Черкашина Т.С. Виробнича функція Кобба-Дугласа як інструмент політики економічного зростання України в умовах ринкових реформ. *Економіка та суспільство*. 2020. №1. С. 28-37.
3. Чижевська М.Б., Щербініна С.А., Красун Я.А. Застосування виробничої функції для аналізу діяльності промислового підприємства. *Ефективна економіка*. 2022. №1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2022/95.pdf.
4. Янковий В.О. Економіко-математичні властивості виробничої функції Кобба-Дугласа і CES-функції. *Східна Європа: Економіка, бізнес та управління*. 2017. Вип. 2 (07). С. 330-336.
5. Витрати на оплату праці підприємств за видами економічної діяльності (2013-2022). Державна служба статистики України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/fin/fin_new/Vnop_kved_10_21.xlsx.
6. Необоротні активи підприємств за видами економічної діяльності (2013-2022). Державна служба статистики України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pok_bal_pidpr/no_pved_roz_13_20_ue.xlsx.
7. Обсяг виробленої продукції підприємств за видами економічної діяльності (2013-2020). Державна служба статистики України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pdp/pdp_ue/ovpp_vsmm_2012-2020_ue.xlsx.

References

1. Hordiienko V.V., Zubov I.A. (2021). Zastosuvannia vyrobnychoi funktsii Kobba-Duhlasa yak instrumentu upravlinnia vyrobnychymy resursamy [Application of the Cobb-Douglas production function as a tool for managing production resources]. *Collection of scientific works of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture – Zbirnyk naukovykh prats DonNABA*. No 1(24). P. 89-94. [in Ukrainian].
2. Cherkashyna T.S. (2020). Vyrobnycha funktsiia Kobba-Duhlasa yak instrument polityky ekonomichnoho zrostantia Ukrainy v umovakh rynkovykh reform [The Cobb-Douglas production function as a policy tool for the economic growth of Ukraine in the conditions of market reforms]. *Economy and society – Ekonomika ta suspilstvo*. No 1. P. 28-37. [in Ukrainian].
3. Chyzhevska M.B., Shcherbinina S.A., Krasun Ya.A. (2022). Zastosuvannia vyrobnychoi funktsii dlia analizu diialnosti promysloвого pidpryemstva

[Application of the production function for the analysis of the activity of the industrial enterprise]. *Efektivna ekonomika – Efektyvna ekonomika*. No 1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2022/95.pdf. [in Ukrainian].

4.Yankovyi V.O. (2017). Ekonomiko-matematychni vlastyvyosti vyrobnychoi funktsii Kobba-Duhlasa i CES-funktsii [Economic and mathematical properties of the Cobb-Douglas production function and the CES function]. *Eastern Europe: Economy, Business and Management – Skhidna Yevropa: Ekonomika, biznes ta upravlinnia*. Vol. 2(07). P. 330-336. [in Ukrainian].

5.Vytraty na oplatu pratsi pidpryemstv za vydamy ekonomichnoi diialnosti (2013-2022). Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/fin/fin_new/Vnop_kved_10_21.xlsx. [in Ukrainian].

6.Neoborotni aktyvy pidpryemstv za vydamy ekonomichnoi diialnosti (2013-2022). Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pok_bal_pidpr/no_pved_roz_13_20_ue.xlsx [in Ukrainian].

7.Obsiah vyroblenoi produktsii pidpryemstv za vydamy ekonomichnoi diialnosti (2013-2020). Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/fin/pdp/pdp_ue/ovpp_vsmm_2012-2020_ue.xlsx [in Ukrainian].