

УДК 330.4

Новосад Ю.А.¹, Шишканова Г.А.², Щербина О.А.³

¹ студ. гр. БАД-419 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. фіз.-матем. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

³ асист. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ КОББА-ДУГЛАСА

Виробнича функція – це залежність між набором факторів виробництва та обсягом продукції, що виробляється за допомогою даного набору факторів. Виробнича функція завжди призначається для конкретної технології.

З допомогою виробничої функції визначається мінімальна кількість витрат, які необхідні для виробництва заданого обсягу продукції.

Виробничі функції мають такі загальні властивості: збільшення обсягу виробництва за допомогою зростання витрат лише по одному ресурсу має границю (не можна наймати багато робітників в одне приміщення – не всім будуть знайдено місця) та фактори виробництва можуть бути взаємодоповнювані (робітники та інструменти) та взаємозамінні (автоматизація виробництва).

У найбільш загальному вигляді виробнича функція виглядає наступним чином:

$$Q=f(K, LM, T, N, \quad (1)$$

де Q – обсяг випуску; K – капітал (обладнання); L – труд; M – сировина, матеріали; T – технологія; N – підприємницькі здібності.

Найбільш простою є двофакторна модель виробничої функції Кобба - Дугласа, за допомогою якої розкривається взаємозв'язок праці та капіталу, що дозволяє оцінити внесок різних факторів виробництва у збільшення обсягу виробництва або національного доходу. Ця функція має такий вигляд:

$$Q = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta},$$

де A – виробничий коефіцієнт, що показує пропорційність всіх функцій і змінюється за зміни базової технології (через 30-40 років); α , β – коефіцієнти еластичності обсягу виробництва за витратами капіталу та праці.

Якщо $\alpha = 0,3$, то зростання затрат капіталу на 1% зрощує об'єм виробництва на 0,3 %.

На основі аналізу коефіцієнтів еластичності у виробничій функції Кобба – Дугласа можна виділити пропорційно зростаючу виробничу функцію, коли $\alpha + \beta = 1$; непропорційно зростаючу – $\alpha + \beta > 1$; спадну – $\alpha + \beta < 1$.

Розглянуто, як приклад, короткий період діяльності фірми, у якому із двох факторів змінною є праця. Розрахунки віртуальної фірми проведено у Excel. У такій ситуації фірма можна збільшити виробництво за допомогою більшої кількості трудових ресурсів. Графік виробничої функції Кобба-Дугласа з однією змінною зображений на рис. 1 (крива TP_L).

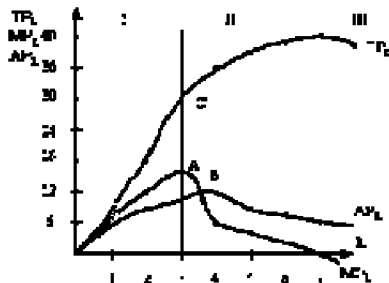


Рисунок 1 – . Динаміка загального середнього та граничного продуктів.

Закон спадної граничної продуктивності діє у короткостроковому часовому інтервалі, коли один виробничий фактор залишається незмінним.

Дія закону передбачає постійний стан технології виробництва, якщо у виробничому процесі будуть застосовані новітні винаходи або технічні вдосконалення, то зростання обсягу випуску може бути досягнуто при використанні тих самих виробничих факторів. Тобто технічний прогрес може змінити межі дії закону. Якщо капітал є фіксованим чинником, а праця – змінним, фірма може збільшити виробництво за допомогою використання більшої кількості трудових ресурсів.

Але за законом спадної граничної продуктивності, послідовне збільшення змінного ресурсу при незмінності інших веде до спадної віддачі даного фактора, тобто до зниження граничного продукту або граничної продуктивності праці. Якщо ж найм робітників продовжуватиметься, то зрештою вони заважатимуть один одному (гранична продуктивність стане негативною) і обсяг випуску скоротиться.

Гранична продуктивність праці, або граничний продукт праці (MP_L) – це приріст обсягу виробництва від кожної наступної одиниці праці (тобто приріст продуктивності до сукупного продукту (TP_L))

$$MP_L = \frac{\Delta Q_L}{\Delta L}, \text{ тобто } MP_L = \frac{\Delta TP_L}{\Delta L}.$$

Аналогічно визначається граничний продукт капіталу МПК. На основі закону спадної продуктивності, проаналізуємо взаємозв'язок загального (TP_L), середнього (AP_L) і граничного продуктів (MP_L) (рис. 1). У русі кривої загального продукту (TP) можна назвати три етапу. На першому етапі вона піднімається вгору темпами, що прискорюються, так як граничність продукту (MP) зростає (кожен новий робітник приносить більше продукції, ніж попередній) і досягає максимуму в точці А, тобто швидкість зростання функції максимальна. Після точки А настає другий етап, тобто в силу дії закону спадної віддачі, крива MP падає, тобто кожен найнятий робітник дає

менше збільшення загального продукту в порівнянні з попереднім, тому темп зростання TP після TC уповільнюється. Але поки MP буде позитивним, TP все одно збільшуватиметься і досягне максимуму при $MP=0$.

На третьому етапі, коли кількість робітників стає надлишковим по відношенню до фіксованого капіталу (верстати), MP набуває негативного значення, тому TP починає знижуватися. Конфігурація кривої середнього продукту AP також зумовлена динамікою кривої MP . На першому етапі обидві криві зростають, поки збільшення обсягу випуску від новонайнятих робітників буде більшим, ніж середня продуктивність (APL) раніше найнятих робітників.

Але після точки A ($\max MP$), коли додатковий робітник додає до сукупного продукту (TP) менше ніж попередній, MP зменшується, тому середнє вироблення більшої кількості робітників також скорочується.

Описана динаміка проаналізована на конкретних числових прикладах розрахунків в Excel.