

ТЕМА 6

ВИРОБНИЧА ФУНКЦІЯ

ОПРАЦЮВАВШИ ЦЮ ТЕМУ, ВИ З'ЯСУЄТЕ:

- теорію виробництва;
- поняття і параметри виробничої функції;
- закон спадної продуктивності;
- сутність сукупного, середнього і граничного продуктів виробництва;
- поняття ізокванти та її властивості;
- як визначається гранична норма технологічної заміни чинників;
- що таке ефект масштабу.

Попит і пропозиція спільно визначають кількість виробленого і проданого товару та його ціну. У попередніх темах основну увагу було зосереджено на чинниках, що визначають попит. Дана ж тема передбачає більш глибоке вивчення чинників, що визначають пропозицію.

Як і при аналізі вибору споживача, особливу увагу буде приділено цілям виробників, а також перешкодам, що стоять на шляху до досягнення цих цілей.

Процес виробництва в мікросистемі розглядається як процес споживання ресурсів, результатом якого є випуск певної кількості продукції.

Виробничі відносини на мікрорівні – це передусім технологічні відносини. Вони визначаються не тільки технічною стороною процесу виробництва, але й інтелектуальними та фізичними можливостями персоналу фірми.

Технологія — це сукупність методів і практичних знань та навичок із виготовлення, зміни стану, властивостей напівфабрикатів, які здійснюються у процесі виробництва економічних благ.

Виробничий процес *технологічно ефективний*, якщо:

- не існує жодного іншого способу, при якому для виробництва даного обсягу продукції витрачається менша кількість хоча б одного з ресурсів при умові незбільшення інших видів ресурсів;

- обсяг виробленої продукції є максимальним при використанні визначеної кількості ресурсів.

Оскільки ж ресурси платні, фірма, крім визначення найкращої технології, повинна зосередитись на пошуку економічно ефективного способу виробництва, щоб мінімізувати свої витрати.

Економічно ефективним способом виробництва заданої кількості продукції слід вважати такий спосіб, при якому досягається мінімізація альтернативної вартості витрат, що використовуються у процесі виробництва.

Залежність максимального обсягу продукту, що виробляється, від витрат факторів, які використовуються, називається виробничою функцією:

$$Q = f(K, L, M),$$

де Q — максимальний обсяг продукту, який можливо виробити за даної технології і певних факторів виробництва;

K — витрати капіталу; L — витрати праці; M — витрати сировини, матеріалів.

Виробнича функція будується:

- для певної технології;
- може бути використана для визначення мінімальної кількості витрат для виробництва будь-якої кількості товарів.

Слід зауважити, що функція виробництва обумовлює *технічну* ефективність.

Залежність обсягу продукції від змінного фактора у короткостроковому періоді характеризують *крива сукупного продукту та крива граничного продукту*.

Сукупний продукт (TP) — це загальна кількість виробленого продукту, яка збільшується із збільшенням використання змінного фактору.

Середній продукт (АТР) – це відношення сукупного продукту до кількості використаного у виробництві змінного фактора

$$АТР = TP / x$$

Граничний продукт (MP) – це кількість додаткового продукту, одержана при використанні додаткової одиниці змінного ресурсу

$$MP = \Delta TP / \Delta x$$

Середній продукт у точці свого максимуму дорівнює граничному продукту змінного фактору.

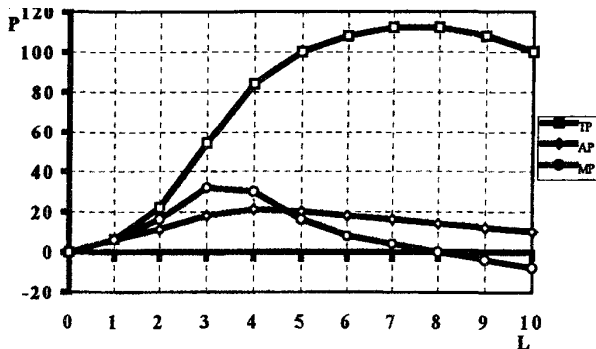


Рис. 6.1. Графіки сукупного, середнього та граничного продуктів у короткому періоді

Існує певна межа зростання обсягу виробництва при збільшенні одного фактора, в той час як інші фактори залишаються сталими.

Ця властивість отримала назву **закону спадної продуктивності або спадної віддачі**.

Характерні риси закону спадної продуктивності:

- діє у короткостроковому періоді, коли принаймні один фактор залишається незмінним;
- залежить від певної технології виробництва (зміна технологій може призвести до зростання всієї кривої випуску продукції).

Цей закон характерний для виробничої функції з одним змінним фактором:

$$Q = f(x),$$

де x – величина змінного фактора.

Тепер розглянемо варіант, коли *змінними є два фактори виробництва*, які в різних сполученнях дають однаковий обсяг продукції, що виробляється.

$$Q = f(x,y),$$

де y – величина капіталу, x – величина праці.

Цю залежність можна подати графічно з використанням ізоквант.

Ізокванта, або *крива рівного продукту*, відображає всі можливі комбінації двох факторів, які можуть бути використані для виробництва певного обсягу продукту.

Ізокванта, що відображає виробництво більшого обсягу продукції, буде розташована праворуч і вище від попередньої ізокванти.

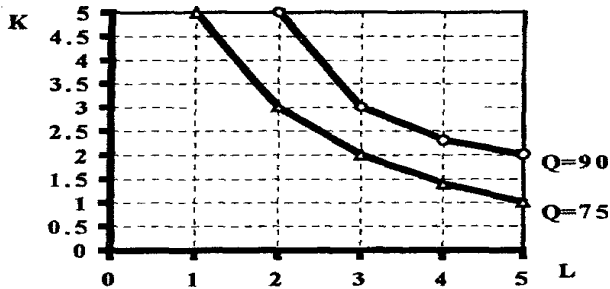


Рис. 6.2. Карта ізоквант

Множина ізоквант, що відповідають різним обсягам продукції, що випускається, створює *карту ізоквант*.

Ізокванти є подібними до кривих байдужості з тією лише різницею, що вони відображають ситуацію не у сфері споживання, а у сфері виробництва. Тобто, ізокванти мають властивості, що близькі до кривих байдужості.

Крутизна нахилу ізокванти характеризується граничною нормою технологічного заміщення ($MRTS_{xy}$).

Гранична норма технологічного заміщення вимірюється співвідношенням зміни фактора у до зміни фактора x . Оскільки заміна факторів відбувається в оберненому відношенні, то математичне вираження показника $MRTS_{x,y}$ береться зі знаком мінус:

$$MRTS_{x,y} = -\Delta y / \Delta x.$$

Тобто, гранична норма технологічного заміщення — це від’ємна величина нахилу ізоквант або *відношення граничної продуктивності одного ресурсу до граничної продуктивності іншого*.

Для усвідомлення особливостей процесу виробництва фірми у довгостроковому періоді, необхідно проаналізувати *залежність приросту обсягу випуску продукції від збільшення використання всіх виробничих факторів*.

Віддача за обсягом — це концепція, яка в тривалому періоді ілюструє зміни в обсязі виробництва при змінності всіх ресурсів.

Незмінний ефект масштабу виробництва пояснюється однорідністю змінних факторів. При пропорційному збільшенні капіталу і праці на такому виробництві середня і гранична продуктивність цих факторів залишаться незмінною.

У цьому разі байдуже, працюватиме одне крупне підприємство чи замість нього буде створено два дрібних.

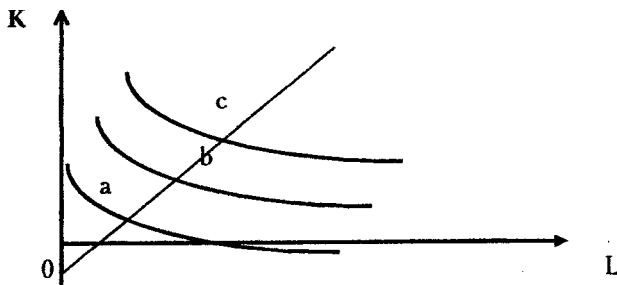


Рис. 6.3. Незмінний ефект масштабу ($Q_a=Q_b=Q_c$)

Від’ємний ефект масштабу виробництва має місце тоді, коли зростання обсягу продукції відбувається у меншій пропорції, ніж зміна витрат ресурсів.

При від'ємному ефекті масштабу виробництва невигідно створювати крупне виробництво. Причиною низької ефективності у цьому разі, як правило, є додаткові витрати, пов'язані з керівництвом подібним виробництвом, труднощами координації крупного виробництва.

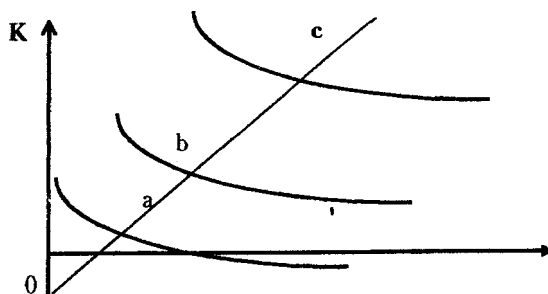


Рис. 6.4. Від'ємний ефект масштабу ($Q_a < Q_b < Q_c$)

Додатний ефект масштабу виробництва має місце, коли обсяг випуску продукції фірмою збільшується у пропорції, яка перевищує пропорцію збільшення витрат ресурсів. Це характерно для тих виробництв, де можлива широка автоматизація виробничих процесів, застосування поточних і конвеєрних ліній.

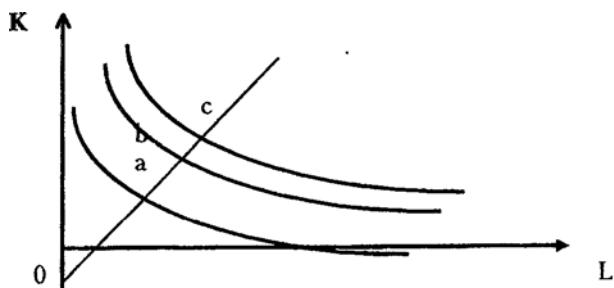


Рис. 6.5. Додатний ефект масштабу ($Q_a > Q_b > Q_c$)

Якщо діє додатний ефект масштабу виробництва, то виробляти продукцію вигідніше на одній великій фірмі, ніж на декількох малих. Це базується на тому, що збільшення масштабу

виробництва здебільшого не потребує пропорційного збільшення всіх ресурсів.

Проте з часом додатній ефект перетворюється на незмінний, а потім і від'ємний.

Найпоширенішою функцією виробництва в емпіричному аналізі є функція **Кобба – Дугласа**:

$$Q_{K,L} = a K^\alpha L^\beta,$$

де a , α і β – постійні величини.

Віддача за обсягом може бути визначена як сума α і β . За додатньої віддачі $\alpha + \beta > 1$; за від'ємної віддачі $\alpha + \beta < 1$; за постійної віддачі за обсягом $\alpha + \beta = 1$.

Практичні завдання

6.1. Для виробництва 48 одиниць продукту фірма використовує 48 одиниць праці і 12 одиниць капіталу. Якою буде гранична продуктивність капіталу, якщо гранична продуктивність праці дорівнює 0,5 при постійній економії від масштабу?

Коментар розв'язку

При постійній економії від масштабу $K/L = MP_L/MP_K$. Підставивши наведені дані у рівність, знайдіть MP_K .

6.2. Знайдіть величини граничного продукту праці за умов, наведених нижче.

Витрати робочого часу	0	1	2	3	4	5	6	7
Сукупний продукт	0	1,0	3,5	8,5	15,0	19,0	21,0	22,5

Накресліть графік залежності граничного продукту від витрат робочого часу. Визначте з його допомогою, за якої тривалості робочого дня праця буде використовуватися із максимальною ефективністю?

Коментар розв'язку

Скористайтеся формулою $MP = \Delta TP / \Delta x$, щоб знайти значення граничного продукту за різних значень сукупного. При

побудові графіка витрати робочого часу відкладайте по осі Х. Максимальна ефективність досягається при максимальній граничній продуктивності.

6.3. Припустимо, що виробник стільців діє в короткостроковому періоді, коли обсяг устаткування є фіксованим. Виробник знає, що із збільшенням кількості робітників у процесі виробництва від одного до семи кількість вироблених стільців змінюється таким чином: 10, 17, 22, 25, 26, 25, 23.

а) Розрахуйте граничну та середню продуктивність праці для цієї функції виробництва.

б) Чи демонструє ця функція виробництва спадну віддачу від масштабів? Поясніть, чому.

в) Покладаючись на інтуїцію, поясніть, що може спричинити від'ємне значення граничної продуктивності праці.

Коментар розв'язку

а) Skorистайтесь формулами середнього і граничного продуктів.

б) Спадна віддача від масштабу починає діяти, коли граничний продукт починає зменшуватись.

в) Пригадайте закон спадної граничної продуктивності.

6.4. Підрахуйте середній та граничний продукти фірми, якщо відомі показники, наведені нижче.

Кількість робітників	1	2	3	4	5
Сукупний продукт	30	70	100	120	130

Коли починає діяти у цьому разі спадна економія від масштабу?

Коментар розв'язку

Скористайтесь формулами середнього і граничного продуктів. Спадна економія від масштабу починає діяти, коли граничний продукт починає зменшуватись.

6.5. На скільки потрібно збільшити використання капіталу для забезпечення постійного обсягу виробництва продукції

при скороченні використання праці на 4 одиниці, якщо гранична норма технологічної заміни праці капіталом дорівнює 2?

Коментар розв'язку

Вирішення задачі базується на формулі $MRTS = \Delta K / \Delta L$.

6.6. Виробничий процес для короткострокового періоду характеризується такими даними: $ATP_{L=10} = 7$, $MP_{L=10} = 12$. Чи буде для цього процесу $ATP_{L=10,1}$ більше чи менше $ATP_{L=10}$?

Коментар рішення

При відповіді на питання слід згадати залежності між середнім та граничним продуктом. Якщо граничний продукт більший за середній, то середній зростає.

6.7. Фірма платить 200 тис. грн у день за оренду устаткування і 100 тис. грн заробітної плати. При цьому вона використовує таку кількість праці і капіталу, що їхні граничні продукти відповідно рівні 0,5 і 1.

Чи використовує фірма оптимальне сполучення факторів виробництва з погляду максимізації прибутку?

Коментар розв'язку

Умовою оптимального сполучення факторів виробництва з погляду максимізації прибутку є рівність $P_L / P_K = MP_L / MP_K$.

Тестові завдання

1. Що характеризує виробнича функція:

- а) сукупний обсяг використаних виробничих ресурсів;*
- б) найбільш ефективний засіб технологічної організації виробництва;*
- в) взаємозв'язок витрат і максимального обсягу випуску продукції;*
- г) засіб максимізації прибутку за умови мінімізації витрат?*

2. Що характеризує виробнича функція з одним змінним фактором:

- а) залежність обсягу виробництва від ціни на фактор x ;*
- б) залежність, при якій фактор x змінюється, а всі інші залишаються незмінними;*
- в) залежність, при якій всі фактори змінюються, а фактор x залишається незмінним;*
- г) залежність між факторами x і y ?*

3. Яка з формул правильно відображає величину граничного продукту:

- а) $AP = \Delta TP / \Delta x$;*
- б) $MP = \Delta TP / \Delta x$;*
- в) $MP = dTP / dx$;*
- г) формули б) і в)?*

4. Що виражає граничний продукт:

- а) приріст виробленого продукту на величину всіх витрат;*
- б) приріст сукупного продукту на одиницю приросту витрат змінного фактору;*
- в) можливий приріст виробленого продукту, віднесений до всіх витрат;*
- г) сукупний приріст виробництва при зміні умов на ринку?*

5. Що означає для AP і MP , коли TP набуває максимального значення:

- а) середній продукт (AP) досягає максимального значення, а граничний продукт (MP) дорівнює нулю;*
- б) середній продукт (AP) дорівнює нулю, а граничний продукт (MP) досягає максимального значення;*
- в) граничний продукт (MP) дорівнює нулю, а середній продукт (AP) зменшується;*
- г) збільшується і середній, і граничний продукт?*

6. Що означає, якщо за певного значення змінного фактору середній продукт (AP) набуває максимального значення:

- а) сукупний продукт (TP) набуває максимального значення;*
- б) значення сукупного продукту починає зменшуватися;*
- в) середній продукт (AP) дорівнює граничному продукту (MP);*

г) граничний продукт (MP) дорівнює нулю?

7. Якщо граничний продукт (MP) від даного змінного фактору (x) досягає максимального значення, це означає, що в цій точці:

- а) сукупний продукт (TP) набуває максимального значення;
- б) середній продукт (AP) збільшується, а сукупний (TP) продукт зменшується;
- в) середній продукт (AP) зменшується, а сукупний продукт (TP) збільшується;
- г) зростає і середній, і сукупний продукт.

8. Якщо граничний продукт (MP) при певному значенні змінного фактору (x) дорівнює нулю, це означає, що в цій точці:

- а) сукупний продукт (TP) набуває максимального значення;
- б) середній продукт (AP) збільшується;
- в) сукупний продукт (TP) зменшується;
- г) середній продукт (AP) зменшується, а сукупний продукт (TP) збільшується.

9. Що відбувається з величиною норми технологічного заміщення при просуванні по ізокванті знизу вгору:

- а) залишається сталою;
- б) зменшується;
- в) збільшується;
- г) у верхній частині ізокванти дорівнює 1?

10. Гранична норма технологічного заміщення MRTS показує:

- а) співвідношення продуктивності праці двох факторів x і y;
- б) постійне співвідношення двох факторів x і y за певного обсягу виробництва;
- в) абсолютне співвідношення двох змінних факторів;
- г) заміщення одного фактора виробництва іншим при збереженні постійного обсягу виробництва.

11. Яке з рівнянь є рівнянням ізокости:

- а) $C = P_x \cdot x / y + P_y \cdot x / y$;
- б) $C = P_x \cdot x + P_y \cdot y$;

в) $C = P_x \cdot y + P_y \cdot x$;

г) правильні відповіді б) і в)?

Відповіді до тестів

1) в; 2) б; 3) г; 4) б; 5) в; 6) в; 7) г; 8) а; 9) в; 10) г; 11) б.

Література: [1, с. 103-118; 3, гл.4; 4, гл.5; 5, розд.6; 6, розд.7, с.198-203; 7, с.210-222].