Тема 8

ВАРІАЦІЇ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЦТВА ТА ОПТИМУМ ВИРОБНИКА

8.1. Часткова варіація факторів виробництва і закон змінних пропорцій.
8.2. Ізоквантна варіація і заміщуваність факторів виробництва.
8.3. Вибір оптимальної комбінації факторів виробництва.
8.4. Пропорційна варіація факторів і віддачі від масштабу виробництва.
8.5. Оптимальний шлях зростання випуску.

Ключові положення
Терміни і поняття
Завдання для самоперевірки
Завдання для індивідуальної роботи
Література для поглибленого вивчення

Вивчивши матеріал цієї теми, ви будете знати:

— закон спадної віддачі змінного фактора;
— властивості та різновиди ізоквант;
— правило заміщення факторів виробництва;
— поняття «еластичність виробництва»;
— графічне та аналітичне подання оптимуму виробника;
— сутність концепції *X*-фактора (*X*-ефективності) Харві Лейбенстайна;

а також уміти:

— розраховувати основні показники технічної результативності виробництва та аналізувати взаємозв'язки між ними;

— здійснювати вибір комбінації виробничих факторів за критерієм мінімізації витрат чи максимізації випуску;

— виконувати техніко-економічні розрахунки, пов'язані з аналізом і обґрунтуванням управлінських рішень щодо розширення та згортання виробництва.

8.1. Часткова варіація факторів виробництва і закон змінних пропорцій

Однофакторна функція виробництва та її параметри

Часткова варіація факторів виробництва, як уже зазначалось у розділі 7, характеризує зміну випуску продукції залежно від зміни рівня застосування одного з факторів за незмінних обсягів застосування всіх інших. Однофакторна функція виробництва може бути подана у вигляді таблиці, а також графічно або аналітично рівнянням

$$Q = f(x_1|,\ x_2,\ x_3,\ ...,\ x_n). \tag{8.1}$$

Вертикальна риска у рівнянні (8.1) вказує на те, що фактори виробництва праворуч від неї розглядаються як постійні, а фактор, показаний ліворуч, є змінним.

Для спрощення виробничу функцію з одним змінним фактором найчастіше подають у такому вигляді:

$$Q = f(x). \tag{8.2}$$

Інструментами аналізу виробничої функції короткострокового періоду є загальний TP, середній AP та граничний MP продукти (див. тему 7).

Методику розрахунку цих показників розглянемо на такому прикладі. На підприємстві функціонує предметно-замкнена ділянка з виробництва деталей. Припустимо, що кількість постійних ресурсів дорівнює 5 од. (звертаємо увагу, що тут ми абстрагуємось від розмірності одиниць постійних ресурсів). Необхідно розрахувати параметри виробничої функції й подати їх у графічному вигляді.

У табл. 8.1 наведено вихідні і розрахункові дані, що характеризують виробничу функцію предметно-замкненої ділянки. У графі 1 наведено фіксовану кількість одиниць постійного ресурсу, у графі 2 — трудовитрати, виміряні кількістю основних робітників, що працюють повний робочий день (осіб у тиждень), у графі 3 — випуск деталей (одиниць на тиждень). У графах 4, 5 і 6 наведено значення середнього і граничного продукту, розраховані за формулами (7.7.) і (7.8).

Таблиця 8.1

ПАРАМЕТРИ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ ПРЕДМЕТНО-ЗАМКНЕНОЇ ДІЛЯНКИ

Вихідні дані			Розрахункові дані		
Одиниці постійного ресурсу K	Одиниці змінного ресурсу L	Загальний продукт TP	Середній продукт змінного ресурсу AP_L (гр. 3 : гр. 2)	Граничний продукт MP_L (Δ гр. 3 : Δгр. 2)	Середній продукт постійного ресурсу AP_K (гр. 3 : гр. 1)
5	0	0	—	—	0
5	1	4	4	4	0,8
5	2	14	7	10	2,8

Закінчення табл. 8.1

Вихідні дані			Розрахункові дані		
Одиниці постійного ресурсу K	Одиниці змінного ресурсу L	Загальний продукт TP	Середній продукт змінного ресурсу AP_L (гр. 3 : гр. 2)	Граничний продукт MP_L (Δ гр. 3 : Δгр. 2)	Середній продукт постійного ресурсу AP_K (гр. 3 : гр. 1)
5	3	27	9	13	5,4
5	4	42	10,5	15	8,4
5	5	58	11,6	16	11,6
5	6	72	12	14	14,4
5	7	82	11,7	10	16,4
5	8	82	10,25	0	16,4
5	9	80	8,8	– 2	16
5	10	76	7,6	– 4	15,2

Динаміку параметрів розглянутої виробничої функції унаочнює рис. 8.1.

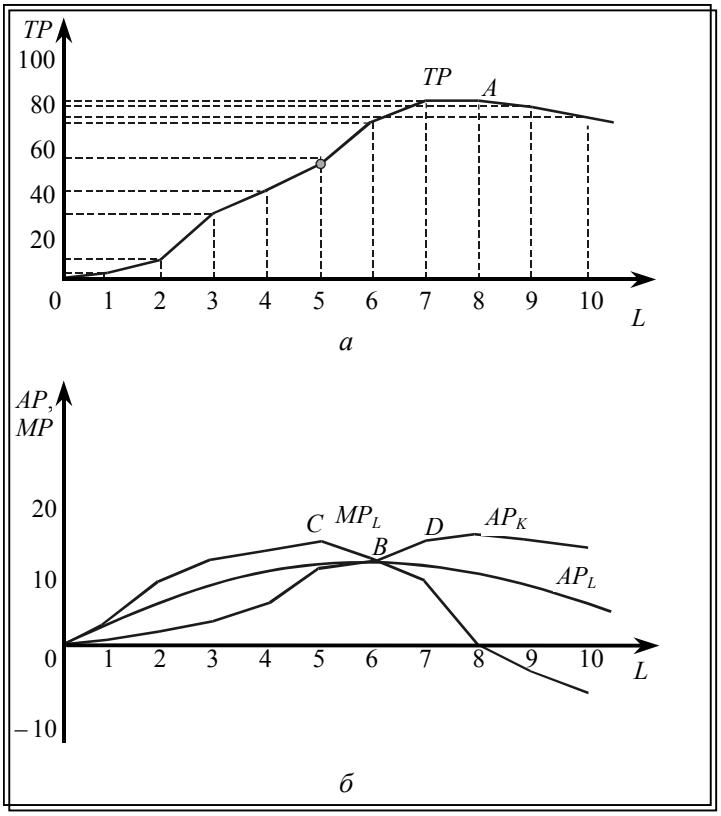

Рис. 8.1. Динаміка параметрів виробничої функції предметно-замкненої ділянки:
а — загальний продукт; *б* — середній і граничний продукти

Дані табл. 8.1 і рис. 8.1 показують, що спочатку своєрідний внесок у приріст загального продукту кожної нової одиниці змінного фактора збільшується. За збільшення L від 1 до 2 од. випуск продукції збільшується на 10 од., від 2 до 3 — на 13 од., від 3 до 4 од. — на 15 од., від 4 до 5 од. — на 16 од. Далі залучення додаткових одиниць змінного фактора викликає все менший приріст загального продукту. Так, за збільшення L від 5 до 6 од. випуск зростає на 14 од., а від 6 до 7 од. — на 10 од. Більше того, сукупний продукт TP після досягнення максимуму в точці A починає знижуватись. Такі самі закономірності можна виявити, аналізуючи динаміку середнього і граничного продукту (рис. 8.1 *б*). Середній продукт змінного фактора AP_L збільшується, досягає максимального значення в точці B, потім знижується. Граничний продукт MP_L збільшується, досягає максимального значення в точці C, потім знижується. Середній продукт постійного фактора AP_K досягає максимуму в точці D, потім знижується. Таким чином, у динаміці параметрів виробничої функції короткострокового періоду можна виділити чотири стадії (рис. 8.2).

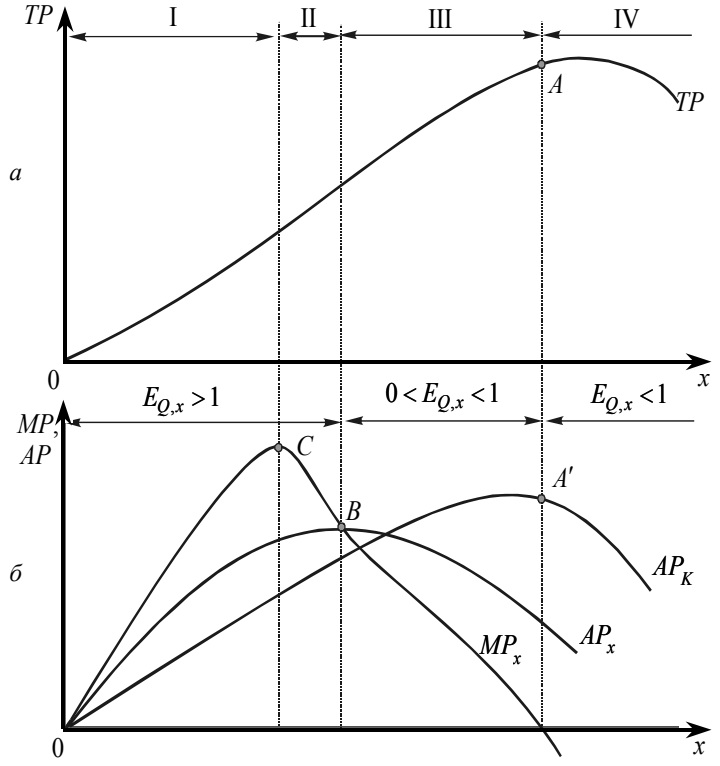

Рис. 8.2. Стадії короткострокової функції виробництва:
а — загальний продукт; *б* — середній і граничний продукти

Стадія I. І середній, і граничний продукти змінного фактора зростають, причому граничний MP_x досягає максимуму. Середній продукт постійного фактора $AP_K = \dfrac{TP}{K}$ також зростає, оскільки збільшується загальний продукт TP, а обсяг застосування постійного фактора K залишається незмінним. Зрозуміло, що перша стадія пов’язана з початком освоєння випуску, постійні ресурси ви-

користовуються не в повному обсязі і збільшення обсягу застосування змінного ресурсу веде до зростання ефективності виробництва.

Стадія II. Середній продукт постійного і змінного факторів продовжує зростати; граничний продукт знижується, однак він більший за середній. Варто продовжувати вводити змінний фактор.

Стадія III. Зростання загального продукту сповільнюється, однак він досягає максимального значення; відбувається зниження середнього продукту змінного ресурсу; граничний продукт знижується до нульового значення. Середній продукт постійного ресурсу, як і раніше, зростає у зв'язку з тим, що збільшується загальний продукт. Отже, на третій стадії додаткові одиниці змінного ресурсу поліпшують «пропорцію суміші»: збільшують віддачу постійного ресурсу за одночасного зниження віддачі змінного ресурсу.

Стадія IV. Загальний продукт, а також середній продукт і змінного, і постійного факторів знижуються, граничний продукт набуває негативного значення. Перебувати підприємству на цій стадії є нераціональним, і варто припинити залучення змінного ресурсу у виробництво.

Найважливіші питання для підприємства — наскільки ефективно використовуються постійні та змінні ресурси на кожній стадії; на якій стадії досягається їх оптимальна пропорція; коли варто припинити вкладати кошти в змінний ресурс; якщо ринкова ситуація сприятлива і підприємству вигідно збільшувати випуск продукції, то коли почати запобіжні заходи і змінити обсяги застосування всіх видів ресурсів.

Аналіз динаміки параметрів виробничої функції показує, що з погляду ефективності виробництва найкращою буде стадія III. На стадіях I і II постійні ресурси недовикористовуються; збільшення обсягу застосування змінних ресурсів виправляє дисбаланс між постійними і змінними ресурсами, ефективність виробництва зростає, а отже, витрати на одиницю продукції знижуються. Підприємству завжди варто пройти ці дві стадії принаймні до межі зі стадією III, перед тим як припинити вводити додаткові одиниці змінного ресурсу у виробництво.

Четверта стадія, як уже зазначалося, нераціональна. Отже, раціональною з погляду ефективності виробництва *є третя стадія.* На цьому етапі максимум середнього продукту за змінним фактором досягається в точці B, де $MP_x = AP_x$, максимум загального продукту — в точці A, середнього продукту за постійного фактора — у точці A', де $MP_x = 0$, $AP_K = \max$ (рис. 8.2).

Але який рівень застосування змінного ресурсу на третій стадії відповідає точці оптимального випуску, що забезпечує підприємству максимум прибутку? Для того щоб відповісти на це запитання, необхідно перенести акцент в аналізі зі сфери матеріально-речових (у натуральному вимірі) взаємозв'язків системи «ресурс—випуск» у сферу вартісних співвідношень, тобто врахувати ціни на залучені ресурси, що буде розглянуто в наступних розділах.

Закон спадної віддачі змінного фактора

Феномен згасання параметрів короткострокової виробничої функції відомий в економічній теорії як **закон спадної продуктивності (віддачі) змінного фактора виробництва**. І хоча ця властивість не є універсальною для всіх виробничих процесів, вона є надзвичайно поширеною. Емпіричне правило, багаторазово підтверджене практикою, говорить: залучення у виробництво все більшої кількості змінного фактора за незмінних обсягів усіх інших факторів призводить до того, що віддача (продуктивність, граничний продукт) змін-

ного фактора починає знижуватись, тобто кожна наступна одиниця змінного фактора дає менший приріст випуску, ніж попередня.

Уперше цей закон було сформульовано щодо сільського господарства (закон спадної родючості ґрунту) наприкінці XVIII ст. відомим французьким економістом **А. Р. Ж. Тюрго**. Протягом майже всього XIX ст. економісти обмежували сферу його дії тільки сільським господарством. Хрестоматійним став такий приклад: неможливо на обмеженій ділянці землі виростити світовий урожай пшениці, збільшуючи застосування праці, капіталу, добрив і т. ін. Відомий англійський економіст **Т. Мальтус** прогнозував прийдешні негоди для всього роду людського саме спираючись на цей феномен. Звичайно, він не передбачав науково-технічної революції і появи прогресивних технологій у сільськогосподарському виробництві. Проте не можна не визнати, що його міркування не мали підстав: за нинішніх темпів зростання населення, з одного боку, і зменшення площ орних земель — з іншого, згодом навіть найрозвиненіші держави можуть постати перед проблемою нестачі продовольства. Науково-технічний прогрес у змозі пом'якшити її, але не усунути цілком.

Наприкінці XIX—на початку XX ст. дія закону спадної віддачі поширюється на промисловість. Справді, будь-яке виробництво являє собою поєднання деяких благ (факторів виробництва) у певному технологічному процесі для одержання нових благ. У короткостроковому періоді за незмінної технології і фіксованої кількості визначених факторів неминуче настає момент, коли віддача змінного або змінних факторів починає знижуватись. Отже, стала формуватись теорія спадної граничної продуктивності змінного фактора виробництва, автором якої став американський економіст **Дж. Б. Кларк**.

Причина дії закону спадної віддачі досить очевидна. Кількість продукції, що випускається, являє собою результат використання всіх факторів виробництва. Зміна обсягів застосування одного фактора за фіксованих значень усіх інших може викликати диспропорції: кількість робітників, наприклад, може не відповідати кількості наявного устаткування, виробничих площ і т. д. Саме тому закон спадної віддачі іноді називають *законом змінних пропорцій*, синонімічні назви якого — закон спадної дохідності і в німецькомовній літературі — закон доходу. Справді, залучення у виробництво все більшої кількості змінного фактора призводить до того, що його віддача, починаючи з певного моменту, знижується, і отже, зростають витрати на одиницю продукції, що, своєю чергою, призводить до зменшення прибутку.

Закон спадної граничної продуктивності змінного фактора виробництва не має теоретичного доказу. Однак ця емпірична констатація, багаторазово підтверджена практикою, відіграє настільки фундаментальну роль у теорії виробництва, що економісти звели її в ранг закону. Закон спадної віддачі змінного фактора в теорії виробництва аналогічний закону спадної граничної корисності блага в теорії споживання.

Еластичність випуску за змінним фактором

Ще однією характеристикою технічної результативності виробництва є показник **еластичності випуску за змінним фактором**. E_{Qx} характеризує ступінь реакції випуску продукції на зміну кількості змінного фактора за інших рівних умов і вимірюється у такий спосіб:

$$E_{Qx} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q} \cdot 100\ \%}{\frac{\Delta x}{x} \cdot 100\ \%}. \qquad (8.3)$$

Коефіцієнт еластичності випуску, по суті, вказує на те, наскільки відсотків зміниться випуск за зміни обсягу застосування змінного фактора на 1 %. Неважко помітити, що цей показник визначається співвідношенням граничного і середнього продуктів

$$E_{Qx} = \frac{\frac{\Delta TP}{\Delta x} \cdot 100\,\%}{\frac{TP}{x} \cdot 100\,\%} = \frac{MP_x}{AP_x}, \qquad (8.4)$$

і має три ділянки кількісних значень (див. рис. 8.2).

Як бачимо, за збільшення кількості використовуваного змінного фактора від 0 до x_3 коефіцієнт $E_{Q,x} > 1$; у точці x_3, де $MP_x = AP_x$, коефіцієнт $E_{Q,x} = 1$; в інтервалі від x_3 до x_4 еластичність випуску за змінним фактором набуває значення від 0 до 1, а в разі використання змінного фактора в обсягах, більших x_4, коефіцієнт еластичності набуває негативного значення.

Позитивне значення коефіцієнта еластичності виробництва характеризує технічно раціональну сферу застосування змінного фактора виробництва.

8.2. Ізоквантна варіація та заміщуваність факторів виробництва

Властивості та різновиди ізоквант

Ізокванта — це лінія, що відображає всі можливі найменш витратні комбінації двох факторів виробництва, які забезпечують виробнику виготовлення за розрахунковий період часу однакового обсягу продукції.

«Пагорб виробництва» та ізокванти можуть бути побудовані на підставі даних *виробничої сітки* — таблиці, що містить інформацію про співвідношення витрат факторів виробництва і відповідних обсягів випуску продукції (табл. 8.2).

Таблиця 8.2

ВИРОБНИЧА СІТКА
(ВИПУСК ПРИЛАДІВ ЗА РІЗНИХ КОМБІНАЦІЙ ФАКТОРІВ)

Витрати капіталу, маш.-год/міс.	Трудовитрати, люд.-год/міс.					
	100	200	300	400	500	600
100	50	78	100	115	125	130
200	78	115	130	140	148	152
300	100	130	145	155	163	167
400	115	140	155	165	172	178
500	125	148	163	172	180	186
600	130	152	167	178	186	190

Відповідно до даних табл. 8.2 випуск у розмірі 100 приладів на місяць може бути досягнутий у разі використання 100 год праці і 300 год машинного часу. Цій комбінації праці й капіталу відповідає точка *A* на рис. 8.3. Такий самий обсяг продукції на місяць може бути вироблений, якщо використовуватимуться 300 год праці і 100 год роботи машин. Це співвідношення на рис. 8.3 позначено точкою *B*. Ізокванта показує, що існує кілька варіантів поєднання факторів виробництва, які забезпечують виготовлення даного обсягу продукції.

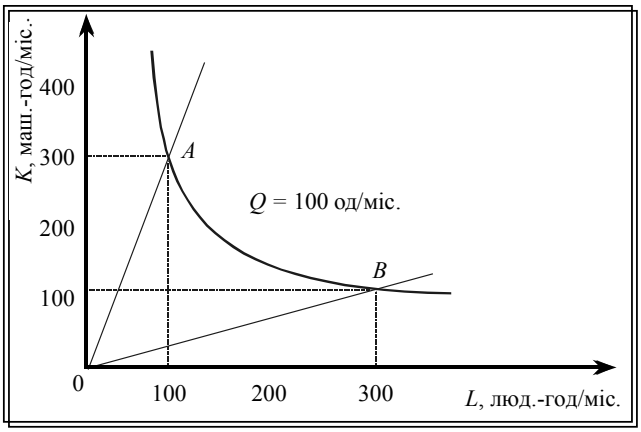

Рис. 8.3. Ізокванта

Використовуючи дані табл. 8.2, можна побудувати ізокванти для будь-якого обсягу випуску. Сукупність ізоквант, що відбивають максимально можливий випуск продукції за різних найменш витратних комбінацій двох факторів виробництва, називається **картою ізоквант** (рис. 8.4).

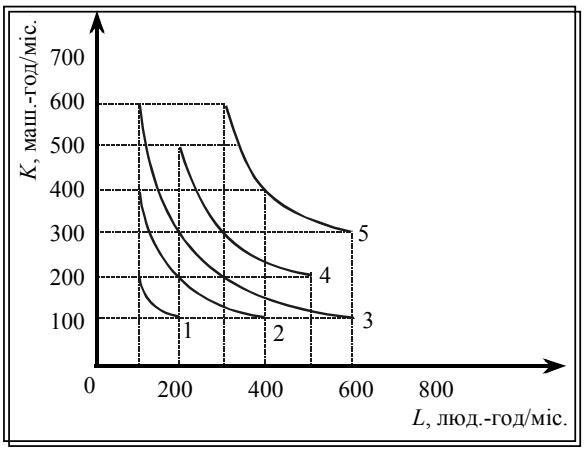

Рис. 8.4. Карта ізоквант

Властивості ізоквант аналогічні властивостям кривих байдужості.

1. *Чим далі від початку координат розміщена ізокванта, тим більший обсяг випуску вона характеризує*. Справді, збільшення витрат навіть одного з факторів веде до зростання обсягу випуску продукції, що унаочнює рис. 8.4. Це означатиме, що функція виробництва є зростаючою функцією за кожним із своїх аргументів.

2. *Ізокванти не перетинаються.*

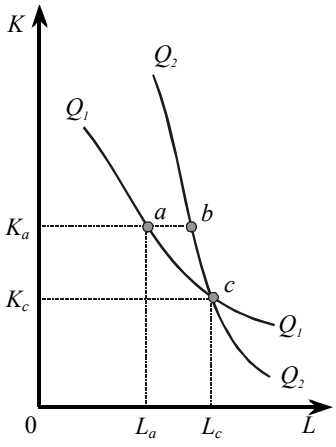

Рис. 8.5. Логічна суперечливість перетинання ізоквант

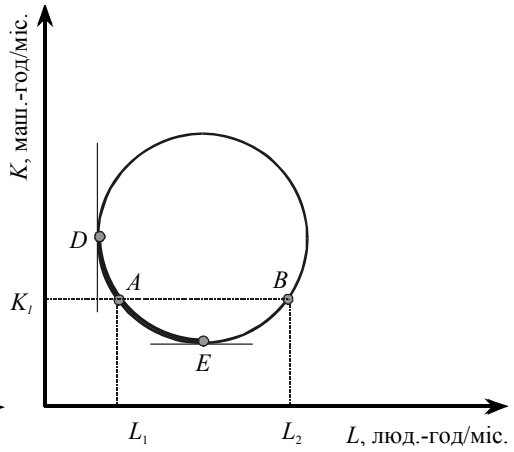

Рис. 8.6. Ефективна щодо витрат ділянка ізокванти

Припустимо, що ізокванти перетинаються (рис. 8.5). Тоді комбінація факторів у точці *c* (K_c, L_c) дає змогу забезпечити випуск як Q_1, так і Q_2. При цьому обсяг випуску в точці *a* дорівнює обсягу випуску в точці *c*, оскільки вони обидві належать до ізокванти Q_1. Водночас обсяг випуску в точці *c* дорівнює обсягу випуску в точці *b*, оскільки обидві належать до ізокванти Q_2. Звідси $Q_a = Q_b$, що не відповідає дійсності, тому що в точці *b* витрачається більше ресурсу *K*, а отже, $Q_2 > Q_1$.

3. *Ізокванти опуклі до початку координат.* Ізокванти є одним з основних інструментів графічного аналізу технічної ефективності виробництва, тому з'ясуємо, чим визначається їх розміщення в просторі факторів *K* і *L*. Як було показано раніше, карта ізоквант складається з серії кілець, що оперізують «пагорб виробництва». Економічно доцільні комбінації факторів розміщені в лівому нижньому квадранті ізокванти (рис. 8.6). Цю ділянку зображено жирною лінією між вертикальною і горизонтальною дотичними до ізокванти в точках *D* і *E*. Інші точки ізокванти характеризують економічно нераціональні комбінації факторів, оскільки потребують більших витрат для такого самого обсягу випуску. Комбінація, позначена точкою *A*, завжди буде кращою за комбінацію в точці *B*.

4. *Ізокванта характеризує інтенсивність застосування різних факторів у виробничому процесі.* Інтенсивність визначається нахилом променя, проведеного з початку координат до визначеної точки на ізокванті. Так, на рис. 8.3 технологія, що описується точкою *A*, капіталоінтенсивніша за ту, що описується точкою *B*.

$$\frac{K_A}{L_A} > \frac{K_B}{L_B}.$$

Верхня частина ізокванти включає капіталоінтенсивні, а нижня — працеінтенсивні технологічні процеси.

5. *Ізокванти мають негативний нахил.* Якщо різні комбінації факторів виробництва можуть забезпечити той самий випуск продукції, то це означатиме, що фактори певною мірою будуть взаємозамінними. Ступінь взаємозамінності виробничих факторів у кожній точці ізокванти різна.

6. *Ізокванти можуть мати різну конфігурацію* (рис. 8.7), яка визначається особливостями виробництва і насамперед спроможністю факторів до взаємозаміщення.

Лінійна ізокванта (рис. 8.7 *а*) характеризує досконалу, повну, абсолютну взаємозамінність виробничих факторів. У такому разі випуск може бути отриманий за допомогою витрат або тільки праці (точка *A*), або тільки капіталу (точка *B*), або з використанням будь-яких комбінацій того й іншого факторів.

У разі жорсткої доповнюваності факторів (рис. 8.7 *б*) праця і капітал комбінуються в єдино можливому співвідношенні K_1, L_1. Таку ізокванту називають лінійно-лімітаційною ізоквантою, або ізоквантою леонтьєвського типу, за ім'ям В. Леонтьєва, який поклав цей тип ізокванти в основу розробленого ним методу «витрати—випуск». Отже, випуск Q описується точкою з координатами L_1K_1, але, аби показати, що за фіксованого значення одного фактора (наприклад, L_1) збільшення іншого понад фіксований розмір K_1 не впливає на випуск, її заведено відображати у вигляді прямого кута.

Ламана ізокванта (рис. 8.7, *в*) описує випадок наявності лише кількох методів виробництва, що повною мірою відповідає дійсності. На рисунку наведені різні способи виробництва (технології: T_1, T_2, T_3), що характеризуються різними поєднаннями праці і капіталу ($T_1 \rightarrow L_1, K_1$; $T_2 \rightarrow L_2, K_2$; $T_3 \rightarrow L_3, K_3$). Нахил променя показує пропорцію застосування ресурсів (технологія T_1 капіталоінтенсивніша за T_2). Ізокванта подібної конфігурації використовується в лінійному програмуванні (метод економічного аналізу, розроблений нобелівськими лауреатами **Т. Купмансом** і **Л. Канторовичем**).

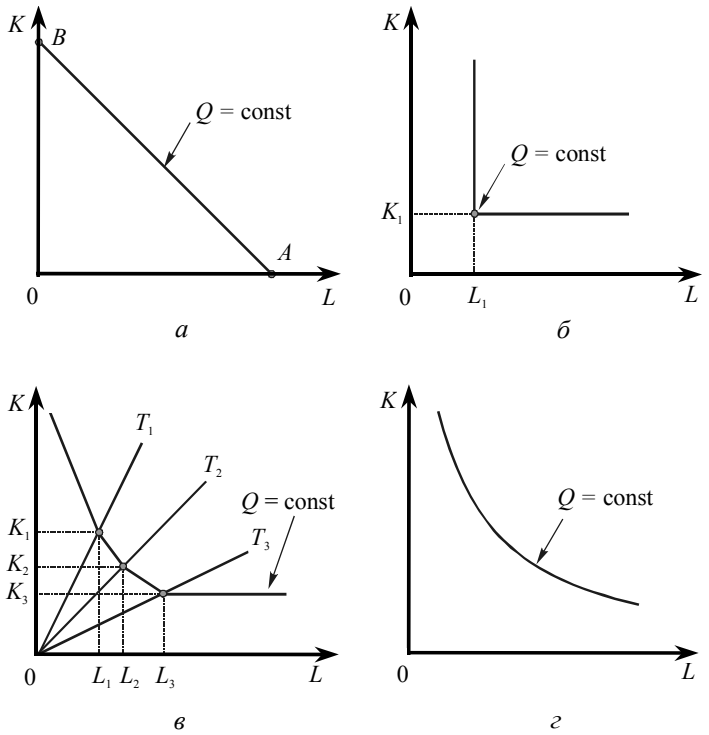

Рис. 8.7. Можливі конфігурації ізоквант

Неперервна ізокванта (рис. 8.7 *г*) характеризує заміщеність факторів у певних інтервалах, за межами яких заміщення одного фактора іншим технічно неможливе або неефективне. Конфігурація такої ізокванти допускає однорідність і необмежену подільність застосовуваних факторів виробництва.

Поняття і визначення граничної норми технологічного заміщення

Нехай у виробництві задіяно два види змінних ресурсів X і Y та виробнича функція описується ізоквантами, наведеними на рис. 8.8 *а*.

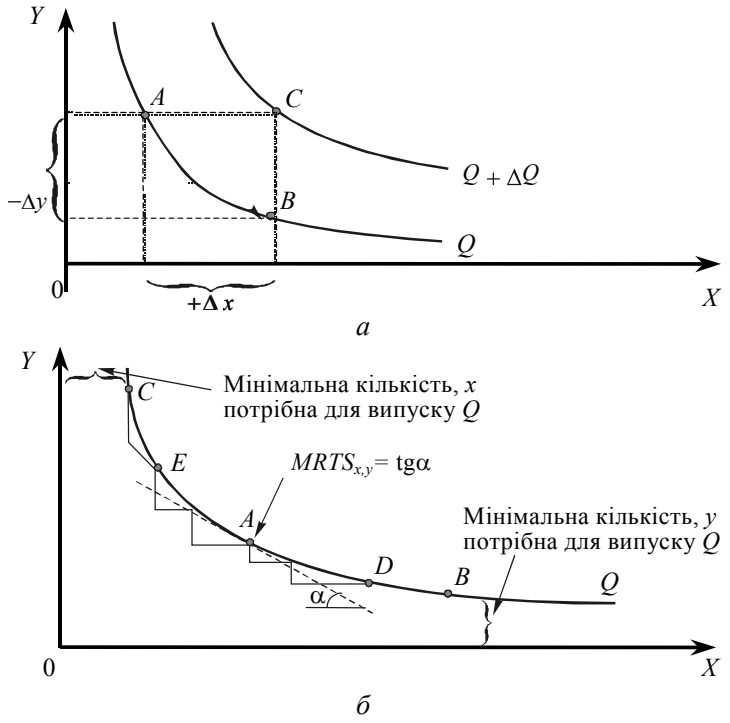

Рис. 8.8. Графічна інтерпретація граничної норми заміщення

За переходу від комбінації ресурсів, позначених точкою A, до комбінації в точці B, міру замінності ресурсу y ресурсом x характеризує та кількість ресурсу y ($-\Delta y$), що компенсується збільшенням кількості ресурсу x ($+\Delta x$) за умов руху вниз уздовж ізокванти. Розмір $-\frac{\Delta y}{\Delta x}$ є нахилом ізокванти і називається нормою технологічної заміни фактора y фактором x. Знак мінус показує, що скорочення витрат фактора y, за умови незмінності випуску, вимагає збільшення витрат фактора x. Якщо виробнича функція диференційована і зміни факторів Δx і Δy можуть набирати як завгодно малих значень, то норма технологічної заміни наближається до значення нахилу дотичної до будь-якої точки ізокванти $\lim\frac{\Delta y}{\Delta x}$, коли $\Delta x \to 0$, що і дало змогу назвати її граничною нормою технологічного заміщення *MRTS*. Це унаочнює рис. 8.8 *б*, з якого видно, що нахили дотичних до

точок *C*, *E*, *A*, *D*, *B* істотно різняться. У точці *A* нахил дотичної, тобто гранична норма заміни фактора *y* фактором *x* ($MRTS_{x,y}$), дорівнює tgα.

З огляду на те, що в мікроекономічній теорії виробництва традиційно використовується двофакторна виробнича функція, в якій максимальний обсяг виробництва забезпечується використанням визначеної кількості праці й капіталу, розраховують норму заміни капіталу працею або праці капіталом.

Гранична норма технологічної заміни капіталу працею показує, на яку кількість одиниць має зменшитись виробниче споживання капіталу в обмін на збільшення споживання праці на одиницю за умови, що обсяг виробництва залишатиметься незмінним. Аналогічно можна сформулювати визначення для граничної норми заміни праці капіталом.

Отже, гранична норма технологічного заміщення працею капіталу визначається за формулою

$$MRTS_{L,K} = -\frac{\Delta K}{\Delta L}\bigg|Q = \text{const}, \tag{8.5}$$

а капіталом праці

$$MRTS_{K,L} = -\frac{\Delta L}{\Delta K}\bigg|Q = \text{const}. \tag{8.6}$$

Для ізокванти, побудованої за даними виробничої сітки (табл. 8.2) і наведеної на рис. 8.9, гранична норма технологічного заміщення працею капіталу за переходу з комбінації, позначеної точкою *A*, у комбінацію *B* дорівнюватиме

$$MRTS_{L,K} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = -\frac{300-600}{200-100} = 3.$$

Це означає, що в разі зменшення витрат капіталу від 600 до 300 маш.-год, 1 од. праці може замінити 3 од. капіталу.

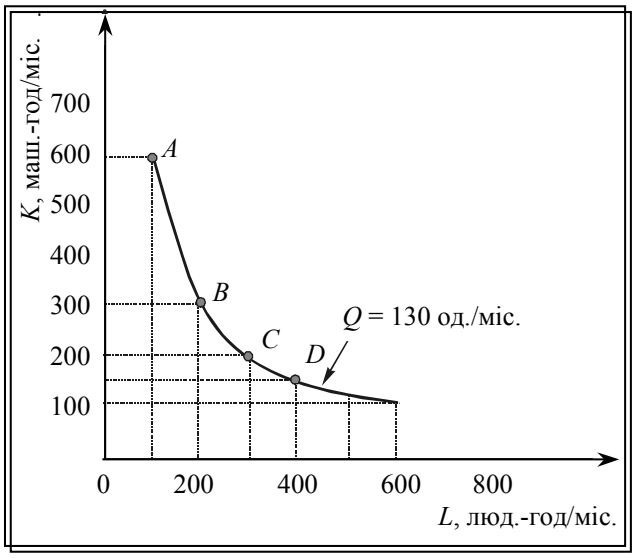

Рис. 8.9. Ізокванта для Q = 130 од./міс.

Гранична норма технологічного заміщення зменшується в міру руху вниз уздовж ізокванти — один ресурс замінюється іншим у прогресивних кількостях.

Правило заміщення факторів

Гранична норма технологічної заміни пов'язана з граничними продуктами обох факторів. Звернемось знову до рис. 8.8 *а*. Припустимо, що, перебуваючи на ізокванті Q у точці A, ми збільшили витрати фактора x на розмір Δx. У такому разі ми перейдемо в точку C, що лежить на ізокванті $Q + \Delta Q$. Приріст випуску дорівнюватиме величині добутку Δx на граничний продукт фактора x (MP_x):

$$\Delta Q = \Delta x \cdot MP_x.$$

Але, за визначенням *MRTS*, ми повинні залишитись на тій самій ізокванті Q. Щоб повернутись на вихідну ізокванту, збільшення обсягу застосування фактора x має бути компенсовано зниженням обсягу застосування фактора y. Втрати випуску дорівнюють добутку величини вивільненого фактора $-\Delta y$ на граничний продукт фактора y MP_y

$$-\Delta Q = -\Delta y \cdot MP_y.$$

Оскільки за визначенням необхідно залишитись на тій самій ізокванті, то приріст випуску має дорівнювати його зниженню:

$$-\left(-\Delta y \cdot MP_y\right) = \Delta x \cdot MP_x,$$

звідси

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{MP_x}{MP_y}.$$

Таким чином, гранична норма технологічної заміни — це співвідношення граничних продуктів факторів

$$MRTS_{x,y} = -\frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{MP_x}{MP_y}. \qquad (8.7)$$

Граничну норму технологічної заміни іноді називають *коефіцієнтом заміщення*, або *коефіцієнтом субституції,* факторів виробництва.

8.3. Вибір оптимальної комбінації факторів виробництва

Задача визначення оптимальної комбінації факторів виробництва (оптимуму виробника) хоч і аналогічна задачі пошуку оптимуму споживача, однак істотно складніша. Чому? Для споживача ціни товарів є екзогенно заданими і він, керуючись власними перевагами і наявним бюджетом, шукає оптимальний набір товарів, що максимізує корисність. Створюючи нове підприємництво, виробник повинен враховувати низку факторів: ціни на ресурси та їх динаміку, усталеність попиту на

продукцію і тип ринкової структури, де він буде її реалізовувати, можливість появи товарів-субститутів і нових конкурентів, прогнозовані оцінки розвитку способів виробництва і появи «проривних технологій», можливість зміщення акцентів у соціальній і техніко-економічної політиці і т.п. Тобто для виробника в ході створення нового виробництва ні витрати на виробництво, ні ціни ресурсів і продукції, ні обсяг випуску за одиницю часу не є детермінованими. І перше, і друге, і третє буде результатом узгодженого вибору, що ґрунтується на даних маркетингової і техніко-економічної розвідки та власної стратегії розвитку.

Зазначимо також, що в разі виготовлення складних виробів кількість видів застосовуваних ресурсів найчастіше обчислюється тисячами, причому для вирішення багатьох завдань необхідно, щоб розглядалась не просто праця, а конкретні її види з урахуванням і витрат праці, і кваліфікації працівників, і неузагальнений капітал, а конкретні його види, причому в порівнянних одиницях виміру.

У мікроекономічній теорії під час розв'язання задачі вибору оптимальної комбінації багато від чого абстрагуються і виходять з таких базових посилань. Розглядають два змінні фактори — працю, що найчастіше вимірюється в людино-годинах, і капітал, що, як правило, вимірюється в машино-годинах роботи устаткування. При цьому ціна одиниці праці береться рівною ставці погодинної заробітної плати, а ціна одиниці капіталу — вартості машино-години роботи устаткування. Підкреслимо, що йдеться не про ціни купівлі факторів на ринку ресурсів, а про ціни їх використання у виробничому процесі. Це дає можливість зіставити витрати на працю і капітал та подати їх як загальні витрати на виробництво певного обсягу продукції Q.

Ізокоста та її властивості

Роль бюджетної лінії в теорії виробництва виконує лінія рівних витрат, або **ізокоста** (*iso* — такий самий, *cost* — витрати) — це лінія, що відображає різні комбінації факторів виробництва, сума загальних витрат на залучення яких є однаковою.

Рівняння ізокости має такий вигляд:

$$TC(Q) = P_K \cdot K + P_L \cdot L, \tag{8.8}$$

де $TC(Q)$ — загальні витрати на виробництво Q одиниць продукції за розрахунковий період часу;

P_K, P_L — ціна одиниці капіталу і праці відповідно;

K і L — кількість залучених у виробництво одиниць капіталу і праці відповідно.

Якщо всі витрати використовуються тільки на оплату послуг капіталу, то $K_{\max} = \frac{TC}{P_K}$. Якщо ж капітал не використовується, тобто $K = 0$, то $L_{\max} = \frac{TC}{P_L}$. У такий спосіб визначаються відрізки OA і OB на осях L і K та будується ізокоста (рис. 8.10).

Будь-яка комбінація факторів, розміщених на лінії AB, підприємству доступні, при цьому будь-яка точка на ізокості AB відображає ситуацію, коли кошти, що виділяються на залучення ресурсів, витрачаються цілком. Якщо підприємство обере комбінацію в точці m, то не витрачатиме кошти цілком, і для реалізації комбінації, описуваної точкою n, йому бракуватиме коштів.

Нахил ізокости *OAB* до осі абцис, тобто тангенс кута α (рис. 8.10) — негативний і визначається як співвідношення цін на ресурси

$$\operatorname{tg}\alpha = -\frac{OA}{OB} = -\frac{TC/P_K}{TC/P_L} = -\frac{P_L}{P_K}. \qquad (8.9)$$

Нахил ізокости може бути виражений не тільки математично, а й через економічні поняття. Співвідношення (8.9) показує, скільки одиниць праці може бути придбано, якщо відмовитись від застосування однієї одиниці капіталу.

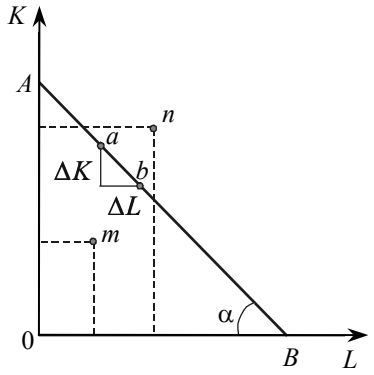

Рис. 8.10. Ізокоста

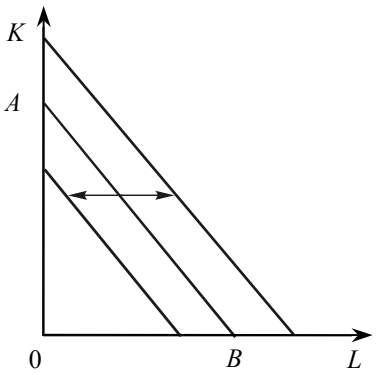

Рис. 8.11. Карта ізокост

Зростання загальних витрат на виробництво за незмінної віддачі ресурсів зміщує ізокосту праворуч, а їх зниження — ліворуч. Це унаочнює рис. 8.11, на якому наведено **карту ізокост** — сукупність ізокост, що характеризують можливі поєднання факторів виробництва за незмінних цін на послуги факторів і різних розмірів загальних витрат на виробництво.

Чим далі ізокоста від початку координат, тим більшими є загальні витрати виробника. Ізокости паралельні, тому що ціни послуг ресурсів та їх співвідношення передбачаються незмінними.

Зауважимо, що співвідношення факторів виробництва залежить від особливостей виробничих процесів. Наприклад, на універсальному верстаті працює один робітник, а верстат із програмним керуванням обслуговують кілька. Якщо особливості технології такі, що на одиницю капіталу припадає, наприклад, одиниця праці, нахил ізокости, за певних цін на фактори, становитиме 45°. Якщо ж на одиницю капіталу припадає дві одиниці праці, то ізокоста буде пологішою, тобто кут α буде меншим 45°.

На нахил ізокости впливає також зміна цін факторів виробництва. Так, на рис. 8.12 *а* початковою є ізокоста *AB*. За збільшення (зниження) ціни одиниці праці і незмінної ціни одиниці капіталу на ті самі кошти TC_1 можна залучити менше (більше) одиниць праці й ізокоста *AB* повертається навколо точки *A*: P_L збільшується — точка *B* переміщується у положення *C*; P_L знижується — точка *B* переміщується у положення *D*. На рис. 8.12 *б* наведено поворот ізокости навколо точки *B* за зміни ціни одиниці капіталу і незмінної ціни одиниці праці.

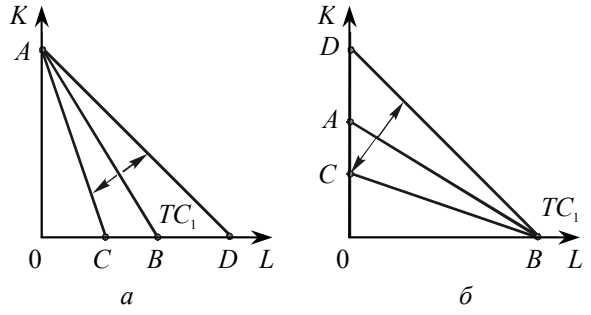

Рис. 8.12. Поворот ізокости за зміни ціни одного з ресурсів

Графічне подання оптимуму виробника

Технічно ефективні способи одержання заданого обсягу випуску подаються ізоквантою (або ж картою ізоквант — за можливості множинності вибору обсягів випуску), економічні можливості підприємства задаються ізокостою (або ж картою ізокост за можливості варіювання витратами на залучення факторів виробництва). Оптимальну комбінацію ресурсів графічно зображено на рис. 8.13.

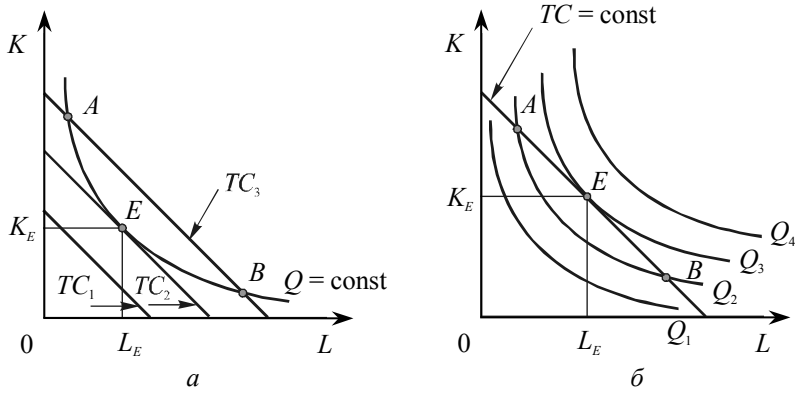

Рис. 8.13. Оптимальна комбінація ресурсів:
а — мінімізація витрат за заданого випуску;
б — максимізація випуску за заданих витрат

Комбінації факторів K і L, позначені точками A, B, E на рис. 8.13 *а*, лежать на тій самій ізокванті — всі вони технічно ефективні, але найкращою з економічного погляду є комбінація в точці E, оскільки вона потребує найменшої суми витрат. Отже, *комбінація факторів, що мінімізує витрати*, — це точка дотику ізокванти до найнижчої з можливих ізокост.

На рис. 8.13 *б* комбінації факторів K і L, позначені точками A, B, E, лежать на тій самій ізокості, але найкраща з них — комбінація в точці E, оскільки вона забезпечує найбільший випуск продукції. Отже, *комбінація факторів, що максимізує випуск*, — це точка дотику ізокости та найвищої з можливих ізоквант.

Аналітичне подання оптимуму виробника

З курсу математики відомо: якщо пряма є дотичною щодо якоїсь кривої, то в точці дотику кути нахилу цих ліній збігаються. Нахил ізокванти — це гранична норма технологічного заміщення ресурсів, яка залежить від особливостей виробничого процесу. Вона визначається співвідношенням граничних продуктів праці та капіталу (див. формулу 8.7):

$$-\frac{\Delta K}{\Delta L} = MRTS_{L,K} = -\frac{MP_L}{MP_K}.$$

Нахил ізокости дорівнює співвідношенню цін факторів виробництва (див. формулу 8.9):

$$\operatorname{tg}\alpha = -\frac{\Delta K}{\Delta L} = -\left(P_L \middle/ P_K\right).$$

У точці оптимальної комбінації факторів нахили ізокости та ізокванти збігаються, тобто виконується рівність

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{P_L}{P_K}.$$

Таким чином, **оптимальна комбінація ресурсів** — комбінація будь-якої пари замінних ресурсів, для якої гранична норма їх технологічного заміщення дорівнює співвідношенню їхніх цін.

Зрозуміло, що виробнику доцільно заміщувати дорожчі ресурси дешевшими допоки їхні граничні продукти не стануть пропорційними до цін їх залучення у виробництво. Таким чином, оптимум виробника описують дві рівнозначні умови.

Умова 1. Співвідношення граничних продуктивностей ресурсів дорівнює співвідношенню їхніх цін

$$MP_L \middle/ MP_K = P_L \middle/ P_K. \qquad (8.10)$$

Умова 2. Граничні продуктивності ресурсів, що припадають на 1 грош. од., мають бути однакові

$$MP_L \middle/ P_L = MP_K \middle/ P_K. \qquad (8.\ 11)$$

Другу умову часто називають **еквімаржинальним принципом**, або **правилом найменших витрат.** Суть його полягає в такому: виробник повинен так розподілити кошти на залучення ресурсів, щоб остання грошова одиниця (гривня, долар), витрачена на кожний із них, давала б однакову віддачу, тобто однаковий граничний продукт.

Якщо це правило дотримується, то за заданих цін послуг ресурсів та обсягу виробництва знизити рівень витрат уже неможливо або ж за заданих цін послуг ресурсів і загальних витрат на виробництво збільшити обсяг випуску вже неможливо. У тому разі коли ціна послуг будь-якого фактора знижується, тобто

зростає його гранична віддача на грошову одиницю, підприємство має перерозподіляти кошти на користь більш ефективного фактора, допоки зважені за цінами граничні продукти всіх факторів не вирівняються.

Підсумовуючи, можна зазначити, що підприємство перебуває в стані внутрішньої рівноваги, коли конкретне співвідношення «витрати—випуск» поліпшити вже неможливо.

8.4. Пропорційна варіація факторів і віддачі від масштабу виробництва

Як змінюється випуск продукції, якщо зростають обсяги застосування всіх використовуваних ресурсів? Якщо використання ресурсів збільшилося вдвічі, випуск продукції також збільшиться вдвічі — або менше, або більше? Відповідь на такі запитання дає характеристика виробництва, що має назву «віддача від масштабу», або «ефект масштабу»[1].

Віддача від масштабу виробництва (ефект масштабу) — це зміни економічної ефективності за зростання масштабів виробничої діяльності.

Поняття «віддача від масштабу» тісно пов'язане з поняттям «повна (загальна) варіація факторів», за якої обсяги застосування всіх факторів змінюються одночасно. У рамках загальної варіації розрізняють пропорційну і непропорційну варіацію факторів виробництва.

Пропорційна варіація факторів — це зміна випуску за рахунок пропорційної (наприклад, у 1,5; 2; 3 рази) зміни обсягів застосування всіх факторів виробництва за незмінного їх початкового співвідношення (наприклад, на 1 од. капіталу припадає 2 од. праці).

Непропорційна варіація факторів виробництва має місце, коли змінюються не тільки обсяги застосування всіх факторів, а й пропорції між ними. Дослідження таких виробничих функцій потребують залучення великого математичного апарату й у мікроекономічній теорії виробництва в її базовому рівні зазвичай не розглядаються.

Розглянемо віддачу від масштабу за пропорційної варіації факторів виробництва. Нехай початкове співвідношення між випуском продукції і ресурсами описується традиційною для мікроекономічної теорії двофакторною виробничою функцією

$$Q = f(K \cdot L).$$

Якщо обсяги застосовуваних ресурсів будуть збільшені в m разів, то новий обсяг випуску становитиме

$$Q_1 = f(mK \cdot mL). \qquad (8.12)$$

[1] Тут і далі мається на увазі ефект масштабу виробництва, що описується однорідною виробничою функцією, тобто такою, що має ті самі властивості на всіх інтервалах (див. матем. дод.).

Виробнича функція характеризується **постійною віддачею від збільшення масштабу виробництва**, якщо випуск зростає в тій самій пропорції, що й споживання ресурсів. *За постійної віддачі*

$$Q_1 = m \cdot Q_0.$$

Але може виявитися й інше. Наприклад, збільшення споживання ресурсів удвічі викликає збільшення випуску в 2,3 раза або ж тільки в 1,8 раза.

Виробнича функція характеризується **зростаючою** або, навпаки, **спадною віддачею від збільшення масштабу виробництва**, якщо випуск зростає більшою або меншою мірою, ніж обсяг споживаних ресурсів. *За зростаючої віддачі*

$$Q_1 > m \cdot Q_0,$$

за спадної

$$Q_1 < m \cdot Q_0.$$

Найважливішою умовою можливості пропорційної варіації факторів виробництва є однорідність і подільність виробничих ресурсів, що дає змогу змінювати їх кількість шляхом кратного збільшення.

Графічне подання віддачі від масштабу за пропорційної варіації

Показником віддачі від масштабу для однорідної виробничої функції можуть слугувати відрізки вздовж променя OA, проведеного з початку координат, через точки ізоквант, що відповідають обсягам випуску — Q; $2Q$; $3Q$ (рис. 8.14).

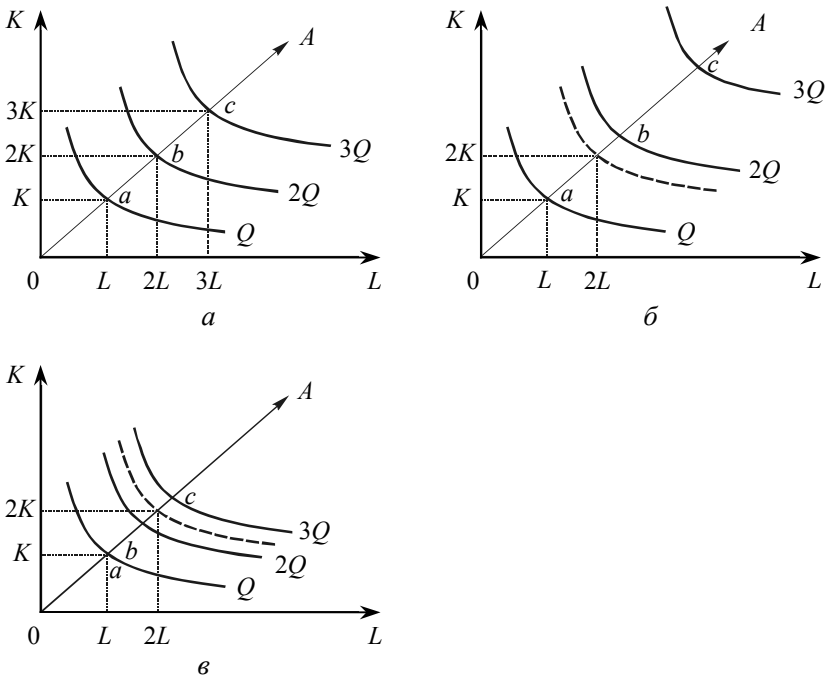

Рис. 8.14. Різні види віддачі від масштабу на картах ізоквант:
а — постійна віддача; *б* — спадна віддача; *в* — зростаюча віддача

На рис. 8.14 *а*, *б*, *в* початкову комбінацію факторів виробництва подано точками *а*. Якщо за збільшення обсягу застосування капіталу і праці в 2 або 3 рази випуск зростає в такій самій пропорції (рис. 8.14 *а*), то функція виробництва характеризується постійною віддачею від масштабу ($0a = ab = bc$). Неважко зрозуміти, що рис. 8.14 *б* ілюструє спадну віддачу ($0a < ab < bc$), а рис. 8.14 *в* — зростаючу ($0a > ab > bc$).

Джерела економії від масштабу виробництва

Зауважимо, що часто замість слів «віддача від масштабу» використовуються синонімічні терміни — «ефект масштабу», «економія на масштабах виробництва». Аналогічне зауваження можна зробити і щодо видів віддачі: постійна — незмінна, стабільна; зростаюча — позитивна, підвищена, така що підвищується; спадна — негативна, знижена, така, що знижується.

Зазвичай позитивний ефект масштабу чітко виявляється в енерго- і фондомістких галузях — металургії, нафтопереробній, добувній та хімічній промисловостях тощо. У сільському господарстві, як правило, може бути забезпечена ефективна віддача і малих, і середніх, і великих виробництв, тобто спостерігається постійний ефект масштабу.

За негативного ефекту масштабу економічно недоцільно збільшувати розмір підприємства. Прикладом такого «царства малих підприємств» може слугувати галузь побутового обслуговування (перукарні, пральні, майстерні з ремонту взуття і т. д.).

У міру того як розміри підприємства збільшуються, воно стикається як з економією, так і зі збитками, при цьому й те й інше є результатом зміни масштабу виробництва.

Позитивний ефект масштабу забезпечується за рахунок низки факторів.

Найважливіше джерело економії на масштабах пов’язано з *неподільністю* деяких *ресурсів капітального характеру*. Багато видів устаткування конструюються у вигляді параметричних рядів, тобто з дискретністю за рівнем потужності. При цьому інженерними розрахунками давно виявлено, а практикою багаторазово підтверджено, що агрегати більшої потужності є економічнішими. Якщо підприємство використовує таке устаткування на номінальну потужність, то матиме економію на масштабах. Якщо ж умови такі, що потужності істотно недовантажені, те цей самий фактор стає джерелом збитку.

Наступне джерело економії — *спеціалізація* і *поділ праці,* що давно і добре висвітлено, як у працях засновників економічної теорії (А. Сміта, К. Маркса та ін.), так і в літературі з прикладних економічних дисциплін. Справді, за збільшення масштабів виробництва можна врахувати індивідуальні особливості працівників і закріпити за кожним з них обмежену кількість операцій. У результаті знижуються витрати на навчання, ліквідуються втрати робочого часу, зростає виробіток.

Великі масштаби виробництва дають змогу *окупити вкладення* в дороге, високопродуктивне устаткування і передові технології, що сприяє зниженню витрат на одиницю продукції.

Збільшення масштабів виробництва веде до *економії на обслуговуючому персоналі*. Закон великих чисел робить кількість збоїв більш передбаченим, тому чисельність ремонтників завжди зростає меншою мірою, ніж масштаби виробництва. Аналогічна ситуація і для інших інфраструктурних підрозділів підприємства: енерго-, паросилового господарства, транспортного цеху і т. п.

Зазвичай великі обсяги випуску продукції дають змогу *організувати виробництво потоково-масового типу* і, як наслідок, скоротити тривалість виробничого циклу, розміри незавершеного виробництва, знизити потреби в оборотних коштах. За великих масштабів випуску можлива *ефективна утилізація* відходів основного виробництва шляхом розвитку побічних видів діяльності. Нарешті, велике підприємство має можливість найняти *висококваліфікованих керівників* і дістати економію від застосування їхніх управлінських талантів.

Однак збільшення віддачі від масштабу не може тривати нескінченно. Джерела, що забезпечують швидкіше зростання випуску порівняно із зростанням обсягу використовуваних ресурсів, рано чи пізно вичерпуються. У дію вступає постійний, а згодом і негативний ефект масштабу. За постійного ефекту масштабу підприємство може забезпечити ринковий попит, якщо він істотно перевищує обсяг випуску, за якого позитивний ефект масштабу вичерпує себе, шляхом створення кількох виробництв оптимального розміру.

Але все одно колись вступить у дію спадна віддача від масштабу. Будь-яка гігантоманія загрожує негативними наслідками. Більшість найвагоміших видів збитку, що обумовлюють зниження віддачі від збільшення масштабів виробництва, має *організаційно-управлінську природу.* Концентрація на незмінній технічній базі понад визначену межу веде до порушення координації потоків у системі «витрати—випуск», збільшуються витрати на передавання та опрацювання інформації, формуються бюрократичні структури, що роблять управлінську ієрархію величезною та інерційною. Усе це поступово веде до зниження ефективності виробництва.

Ефект масштабу, що превалює в галузі, впливає на оптимальний розмір підприємств, формує структуру галузі за кількістю та розміром фірм, які входять у неї, обов'язково враховується за розроблення державної промислової політики.

8.5. Оптимальний шлях зростання випуску

Для будь-якого обсягу виробництва існує своя найбільш ефективна комбінація ресурсів, що мінімізує витрати. За незмінності базових технологій і цін на послуги факторів ізоквантно-ізокостна діаграма матиме такий вигляд, як показано на рис. 8.15 *а*. Криву, що з'єднує точки дотику ізокост та ізоквант, називають оптимальним шляхом зростання випуску, або **лінією експансії,** або траєкторією розширення виробництва.

Типологія ліній зростання

Лінії зростання можуть мати різну конфігурацію, що залежить від багатьох факторів: цін на ресурси та їх динаміки, спрямованості технічної і соціальної політики підприємства, дефіцитності ресурсів і ступеня їх взаємозамінності, особливостей технологічного процесу тощо. Розглянемо кілька типів ліній зростання.

Тип 1. Для збільшення обсягів випуску потрібне пропорційне збільшення всіх видів застосовуваних ресурсів, при цьому початкове співвідношення їх (пропорція суміші факторів) залишається незмінним.

У такому разі лінія експансії — це лінія на ізокостно-ізоквантній діаграмі, проведена з початку координат через точки рівноваги виробника (рис. 8.15 *а*).

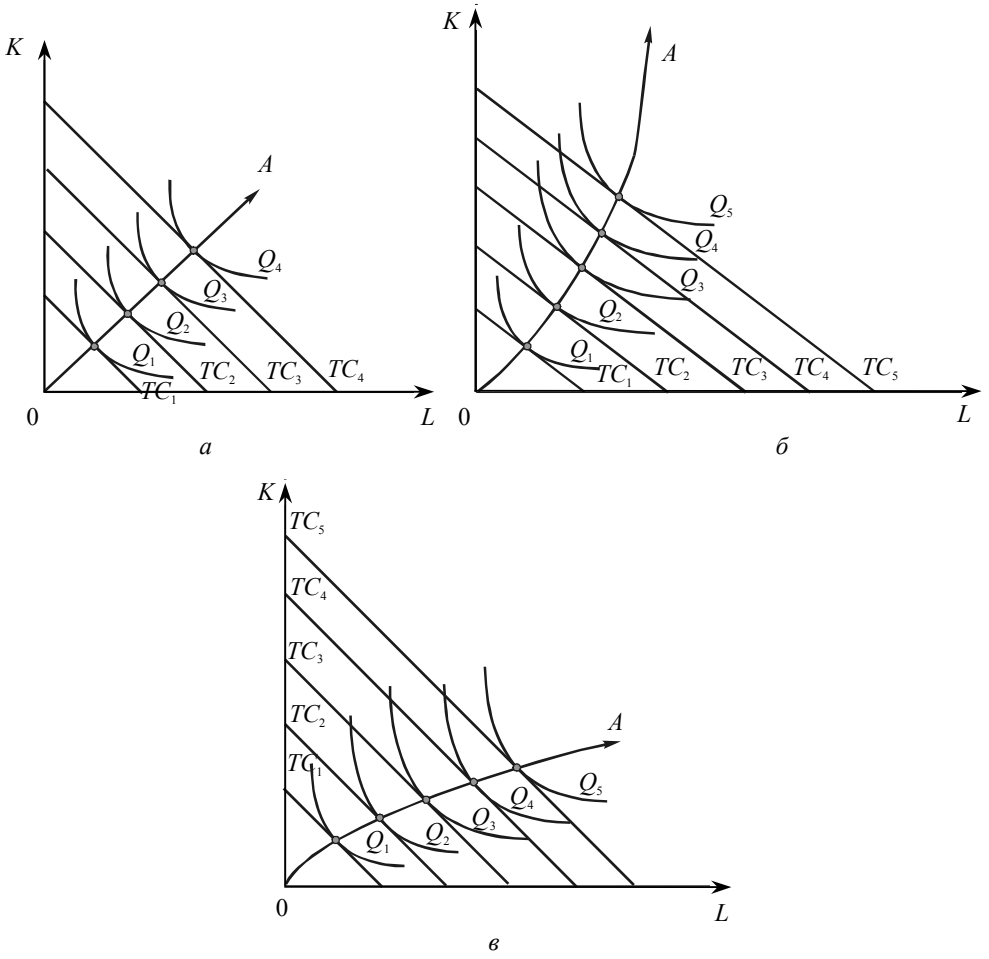

Рис. 8.15. Лінія зростання за:
а — пропорційної варіації факторів і постійного ефекту масштабу;
б — капіталоінтенсивної орієнтації підприємства;
в — трудоінтенсивної орієнтації підприємства

Тип 2. Цілком імовірно, що збільшення масштабів виробництва, тобто перехід на вищі ізокванти в довгостроковому періоді, може вимагати збільшення кількості використовуваного капіталу більшою мірою, ніж праці.

Світовий досвід розвитку промислового виробництва підтверджує цю тенденцію: великі фірми частіше використовують капіталоінтенсивніші технології, ніж дрібні, які виробляють такий самий продукт. Це й дорогі обробні центри, верстати з програмним керуванням, роботи-маніпулятори, комп'ютерні засоби для автоматизації виробництва тощо. У цьому разі співвідношення $\frac{K}{L}$ збільшується і лінія зростання є вгнутою відносно горизонтальної осі (рис. 8.15 *б*).

Тип 3. Коли зростання кількості залучених одиниць праці перебільшує зростання кількості капіталу (наприклад, за вирішення соціальної проблеми — збільшення зайнятості населення), співвідношення $\frac{K}{L}$ зменшується і лінія експансії стає опуклою відносно горизонтальної осі (рис. 8.15 *в*).

Концепція *X*-фактора (*X*-ефективності) Харві Лейбенстайна

Мікроекономічна теорія виробництва виходить із того, що обсяг випуску визначається кількістю і структурою застосовуваних факторів. З багатьох доступних методів виробництва підприємство прагне вибрати такий, що мінімізує альтернативну вартість використовуваних у процесі виробництва ресурсів. У термінах мікроекономіки це означає, що підприємство завжди прагне досягти найнижчої ізокости, залишаючись на заданій ізокванті (див. рис. 8.13 *а*), або ж найвищої ізокванти, залишаючись на заданій ізокості (див. рис. 8.13 *б*). Така стратегія виводить підприємство на оптимальний шлях зростання.

Це положення спростував відомий американський економіст **Х. Лейбенстайн**, який зібрав дані і результати численних емпіричних досліджень, проведених різними вченими та організаціями, і переосмисливши їх, дійшов висновку, що багато підприємств можуть працювати ефективніше без будь-яких змін у факторах і організації виробництва. Х. Лейбенстайн висуває концепцію, відому в економічній науці як **концепція Х-фактора**, або *Х-ефективності Лейбенстайна*, яка пояснює причини невідповідностей у віддачі тієї самої кількості ресурсів у разі застосовування тієї самої технології й організації виробництва.

Лейбенстайн виокремлює головні компоненти так званого *Х*-фактора: внутрішня мотивація, зовнішня мотивація, особливості використання ресурсів, що не надходять у ринковий оборот. Втрати й виграші, обумовлені дією *Х*-фактора, Лейбенстайн назвав *Х*-неефективністю та *Х*-ефективністю відповідно.

Аналізуючи внутрішню мотивацію, Х. Лейбенстайн показав, що трудові контракти є неповними, вони не охоплюють багатьох деталей трудового процесу, звідси — залежність ефективності праці від мотивації зусиль індивідуального працівника в рамках підприємства. Щоб побудувати модель цього явища, Х. Лейбенстайн висуває низку ідей, використовує складний набір поведінково-психологічних постулатів, які пояснюють дії окремого працівника, вводить поняття «ділянка інерції», застосовуючи його як до окремого працівника, так і до системи внутрішньофірмового управління в цілому. *Х*-неефективність цього виду може бути наслідком неповноти трудових договорів, низької трудової моралі, неефективної системи оплати праці, недостатньої зацікавленості керівників, які виявляють «поведінку, що не максимізує» кінцевих результатів виробництва, та низки інших причин.

Друга складова аргументації Лейбенстайна стосується зовнішніх мотивацій і недостатньо ефективного використання ресурсів, що не надходять у ринковий оборот. Один з її аспектів полягає в тому, що недостатність конкуренції на ринку призводить до витратного розслаблення всередині фірми, тоді як конкуренція спонукає до пошуку шляхів зменшення витрат. *Х*-неефективність цього роду є наслідком неконкурентного оточення підприємства, непередбаченого втручання держави в діяльність підприємств і функціонування ринкового механізму, особливостей національного характеру, моральних цінностей і традицій народу.

На рис. 8.16 наведено ізокостно-ізоквантну діаграму, на якій промінь OA, що проходить через точки рівноваги виробника ($E_1 : E_4$), характеризує оптимальний шлях зростання випуску. Наслідком X-неефективності буде те, що підприємство, перебуваючи в точці E_1 і намагаючись досягти вищої ізокванти Q_2, не може потрапити в точку E_2. Воно може досягти випуску Q_2, тільки компенсуючи неефективність своєї діяльності використанням додаткових ресурсів, тобто перейшовши з точки E_1 у точки B_2 або D_2. Приріст витрат на ресурси за збільшення випуску може дорівнювати $TC_2 — TC_1$, а дорівнює $TC_3 — TC_1$, що істотно більше. Отже, X-неефективність діяльності перекривається нарощуванням додаткових обсягів ресурсів.

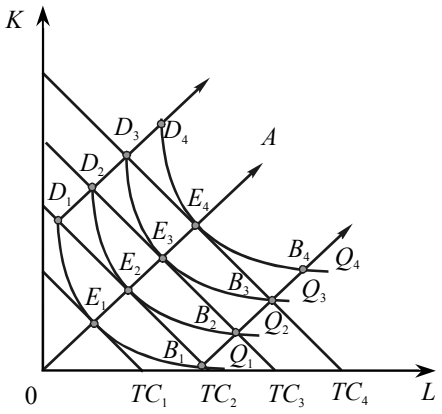

Рис. 8.16. Оптимальний (E_1E_4) і неоптимальні (D_1D_4 і B_1B_4) шляхи зростання випуску

Ключові положення

1. Часткова варіація факторів виробництва характеризує зміну випуску залежно від зміни рівня застосування одного змінного фактора за незмінних обсягів застосування всіх інших факторів.

2. Найважливішими параметрами короткострокової функції виробництва є загальний, середній і граничний продукти. Одним із показників технічної результативності виробництва є еластичність виробництва, або еластичність випуску за змінним фактором. Цей показник характеризує ступінь реакції випуску продукції на зміну кількості змінного фактора (за інших рівних умов). Позитивне значення цього коефіцієнта окреслює технічно ефективну зону застосування змінного фактора.

3. У короткостроковому періоді для багатьох виробничих процесів чітко виявляється закон спадної віддачі (спадної продуктивності, спадної дохідності) змінного фактора. За цим емпіричним правилом, багаторазово підтвердженим практикою, залучення у виробництво все більшої кількості змінного фактора за незмінних обсягів застосування всіх інших факторів призводить до того, що віддача (продуктивність, граничний продукт) змінного фактора починає знижуватись.

4. У короткостроковому періоді межею збільшення обсягу випуску продукції є наявний фонд постійних ресурсів. Проблема вибору раціональної лінії поведінки товаро-

виробника в цьому періоді — пошук оптимальної пропорції суміші постійних і змінних факторів з урахуванням цін на послуги ресурсів, попиту на продукцію та інших параметрів.

5. Ізоквантна варіація показує, як можна комбінувати фактори виробництва, щоб забезпечити визначений обсяг випуску продукції. Сукупність ізоквант, кожна з яких відбиває максимально можливий випуск за різних комбінацій факторів виробництва, називається картою ізоквант. Ізокванти можуть мати різну конфігурацію, яка визначається особливостями технологічного процесу і насамперед можливостями заміщеності факторів. Показником заміщення факторів є *MRTS* — гранична норма технологічного заміщення одного фактора іншим. Кількісні значення *MRTS* варіюють від 0 (відсутність взаємозамінності факторів) до ∞ (абсолютна, ідеальна взаємозамінність факторів).

6. Виробник, приступаючи до організації випуску якогось блага, повинен виявити технічно ефективні способи виробництва і вибрати з них один — економічно ефективний, який забезпечує заданий обсяг випуску за мінімуму витрат або максимізує випуск за заданого бюджету.

Роль бюджетної лінії в теорії виробництва виконує ізокоста — лінія, що відображає різні комбінації факторів виробництва, загальні витрати на залучення яких є однаковими.

7. Оптимум виробника — стан, коли виробник обрав і реалізує оптимальну комбінацію факторів виробництва; оптимум характеризується двома рівнозначними умовами: співвідношення граничних продуктивностей ресурсів дорівнює співвідношенню їхніх цін або граничні продуктивності ресурсів, що припадають на 1 грош. од., мають бути однакові.

8. Виробнича функція характеризується постійною віддачею від збільшення масштабів виробництва, якщо випуск зростає в тій самій пропорції, що й споживання ресурсів. Виробничій функції притаманна зростаюча (спадна) віддача від збільшення масштабів виробництва, якщо випуск зростає більшою (меншою) мірою, ніж споживання ресурсів.

9. Криву, що з'єднує точки дотику ізокост та ізоквант, називають лінією зростання випуску. Вона може мати різну конфігурацію. Це залежить від співвідношення цін на послуги ресурсів, їх граничної продуктивності, соціально-економічної та технічної орієнтації підприємства і низки інших причин.

10. Результати численних емпіричних досліджень показують, що найчастіше за випуску тієї самої продукції різними виробниками (як у рамках національної економіки, так і по країнах) спостерігається різна віддача тієї самої кількості ресурсів за такої самої технології.

Американський економіст Х. Лейбенстайн висунув концепцію *Х*-фактора, головні компоненти якого — внутрішня мотивація, зовнішня мотивація, особливості використання ресурсів, що не надійшли в ринковий оборот. Втрати і виграші, обумовлені дією *Х*-фактора, Х. Лейбенстайн назвав відповідно *Х*-неефективністю та *Х*-ефективністю.

Терміни і поняття

Віддача від масштабу
Гранична норма технологічної заміни
Еластичність випуску за змінним фактором
Закон спадної віддачі змінного фактора