

Тема: ВИТРАТИ ВИРОБНИЦТВА

1. Теорія одноресурсної фірми
2. Граничні витрати
3. Середні витрати
4. Закон спадної ефективності виробництва

1. Теорія одноресурсної фірми

Припустимо, що фірма виробляє один вид продукції в кількості y , для чого використовується тільки один ресурс x . Фірма цілком характеризується своєю виробничою функцією $y=f(x)$, що виражає залежність обсягу продукції, що випускається, від обсягу витраченого ресурсу x .

Далі вважатимемо, що виробнича функція двічі диференційована й задовольняє дві умови.

Умова 1. В області D , $D \in D(f)$ визначення функції $y=f(x)$, яку називатимемо *економічною областю* D , дана функція неспадна, тобто збільшення обсягу ресурсу не спричинює зменшення випуску продукції.

Математично це означає, що для двох довільних точок $x_1, x_2 \in D$ таких, що $x_1 < x_2$, виконується нерівність $f(x_1) \leq f(x_2)$.

Отже, в області D похідна $f'(x)$ невід'ємна, тобто $f'(x) \geq 0$. Похідну $f'(x)$ називають *граничним продуктом*.

Умова 2. Існує підмножина E економічної області D , $E \in D$, така, що для всіх $x \in E$: $f''(x) \leq 0$.

Зупинимось на економічному змісті цих двох умов. Умова 1 стверджує, що виробнича функція – не якась абстрактна, вигадана математична функція. Вона відображує економічно важливе й водночас тривіальне твердження: в розумній економіці збільшення витрат ресурсу не може спричинити зменшення випуску продукції.

Умову 2 в економіці називають **законом спадної доходності**: зі збільшенням обсягу ресурсу з деякого моменту (при вході в область E) починає зменшуватися граничний продукт.

Розглянемо дії фірми. Нехай p – ціна одиниці ресурсу, а w – ціна одиниці продукції, що випускається. Отже, прибуток фірми $P = P(x)$ є функцією від обсягу ресурсу x (і цін, але вони вважаються сталими). Тоді $P(x) = wf(x) - px$.

Розглянемо задачу фірми: потрібно знайти максимальне значення прибутку – функції $P(x)$ за умови, що $x \geq 0$, тобто: $P(x) \rightarrow \max, x \geq 0$.

Обчислимо похідну функції $P(x)$ та прирівняємо її до нуля:

$$P'(x) = wf'(x) - p, \quad wf'(x) - p = 0,$$

Звідси $f'(x^*) = p/w$.

Очевидно, що обсяг ресурсу додатний, а отже, точка x^* , що задається попередньою формулою, є точкою екстремуму. Оскільки ми припустили, що $f''(x) \leq 0$, то це точка максимуму.

Точку x^* , яка визначається з вказаного співвідношення, називають оптимальним розв'язком задачі фірми.

Розглянемо економічний зміст цього співвідношення. Нагадаємо, $f'(x)$ – граничний продукт, а $wf'(x)$ – це вартість граничного продукту, додатково виробленого з одиниці ресурсу. Але вартість одиниці ресурсу дорівнює p , тобто дістаємо рівновагу: можна залучити у виробництво додаткову одиницю ресурсу, витративши на її закупівлю p грош. од., але у результаті виграшу не буде, оскільки після переробки ресурсу і реалізації продукції одержимо стільки ж грошей, скільки витратили на придбання одиниці ресурсу. Отже, оптимальна точка, що задається співвідношенням $f'(x^*) = p/w$, є точкою рівноваги: вже неможливо вижати з ресурсів більше, ніж витрачено на їх закупівлю.

Очевидно, нарощування випуску продукції фірмою відбув поступово: спочатку вартість граничного продукту була вищою за купівельну ціну ресурсів, що потрібні для його виробництва. Нарощування обсягу виробництва триває доти, доки починає виконуватися співвідношення

$f'(x^*)=p/w$: рівність вартості граничного продукту та закупівельної ціни ресурсу, потрібного для його виробництва.

За певних умов, накладених на виробничу функцію, оптимальний розв'язок задачі фірми, що визначається вказаним співвідношенням єдиний для всіх p і w .

Приклад. Обсяг видобування щебеню y (т/год) залежить від кількості праці x (людина-год): $y = 6\sqrt{x}$. Ціна щебеню – 40 гр. од./т, заробітна плата робітника – 30 гр. од./год. Крім заробітної плати, інші витрати не враховуються. Знайдемо оптимальну кількість праці (кількість робітників).

За кількості робітників x прибуток фірми:

$$P(x) = wy - px = 40 \cdot 6\sqrt{x} - 30x = 30(8\sqrt{x} - x)$$

Знайдемо похідну функції прибутку: $P'(x) = 30\left(\frac{4}{\sqrt{x}} - 1\right)$ та стаціонарні точки з умови: $P'(x) = 0$, звідки $x^* = 16$.

Знайдемо другу похідну: $P''(x) = -60\frac{1}{x\sqrt{x}}$ та її значення в стаціонарній точці x^* :

$$P''(x) = -60\frac{1}{16\sqrt{16}} = -\frac{15}{16} < 0, \text{ тому } x^* = 16 - \text{точка максимуму.}$$

2. Граничні витрати

Слово граничний в економічній науці означає те саме, що й у повсякденній мові: «розміщений на границі, або на краю». Це поняття фундаментальне для економічного мислення, тому що економічні рішення, як і взагалі всі ефективні рішення, завжди пов'язані з просуванням уздовж границі, з позитивними або негативними приростами. Що ж це таке граничні витрати і які сфери використання цього поняття?

Потреба обліку граничних витрат, як і обліку розглянутих вище неявних витрат, виникає тільки в умовах ринкової економіки. Навіщо визначати граничні витрати при фіксованому, раз і назавжди затвердженому плановому

завданні щодо обсягу випуску продукції, який може бути скоригований тільки шляхом вольових рішень. Лише з отриманням свободи господарювання і самостійного ухвалення рішень у підприємства з'являється можливість вільного вибору тобто оптимізації обсягу виробництва. В цих умовах стає затребуваним основний інструмент подібної оптимізації – граничні витрати.

Означення. Граничні витрати MC (англ. marginal costs, а не limited costs) – приріст витрат виробництва кожної додаткової одиниці продукції. У тому випадку, якщо продукція виготовляється не поштучно, а, наприклад, загальною вагою, або загальним обсягом, граничні витрати можна обчислити, як похідну загальних витрат $C(q)$, тобто $MC=C'(q)$

У ринковій економіці граничні витрати є одним з головних інструментів управління ефективністю підприємства.

Важливо не переплутати поняття граничної величини витрат з поняттям їх середньої величини. Різницю можна проілюструвати на наступному прикладі.

Приклад. Нижче показана зміна повних витрат на виробництво залежно від зміни обсягу виробництва.

Число деталей, шт.	Повні витрати виробництва, грн.	Середні витрати однієї деталі, грн.	Граничні витрати, грн.
42	4200	100	–
43	4257	99	57
44	4312	98	55
45	4365	97	53

На перший погляд, витрати при виробництві кожної з 43 деталей становлять 99 грн., і це буде правильно, якщо мати на увазі середні значення витрат. Однак, якщо підійти інакше і згадати визначення граничних витрат, виявляється, що виготовлення 43-ї деталі потребує не 99 грн., а всього 57 грн., адже повні витрати змінилися тільки на 57 грн.

Приріст витрат, або додаткові витрати на виробництво 43-ї деталі, – це її граничні витрати. Граничні витрати 44-ї і 45-ї деталей становитимуть

відповідно 55 грн. і 53 грн. Очевидно, що граничні витрати можуть бути як більші, так і менші, ніж середні. Ця різниця може бути досить значною (у даному прикладі граничні витрати менші за середні майже вдвічі). Таким чином, очевидно, що виробник (як, втім, і споживач), ухвалюючи рішення, має керуватися не тільки середніми, але і граничними витратами.

Приклад. У Швеції ви можете здати негатив знятої вами плівки для обробки. Після проявлення і друкування один екземпляр кадру вашої 36-кадрової плівки буде коштувати приблизно 0,7 долара. Але якщо ви замовите фотографії у двох примірниках, то кожний другий екземпляр буде коштувати всього 0,1 долара. Це виявляється вигідно і виробнику, і споживачу.

Приклад. Ви відкрили своє власне ательє. Виготовивши за індивідуальним замовленням плаття або костюм, на наступне замовлення цьому клієнтові ви можете знизити ціну в 2-3 рази за умови, якщо відповідний вибір за фасоном буде подібний до попереднього. У такому випадку ви заощадите витрати на технології, викрійці, лекалах тощо. Завдяки цій економії на витратах, ви отримуєте можливість збільшити свій прибуток на наступних виробках, а також, щоб залучити більше клієнтів, ви можете знизити ціну для подібних виробів для клієнтів, що мають такий же розмір і бажають замовити виріб аналогічного фасону.

Іноді граничні витрати для другого, третього та наступних зразків виробленої продукції або послуги можуть бути мізерно малими в порівнянні з першим зразком.

Приклад. Транспортне підприємство одержало замовлення на перевезення вантажів за визначеним маршрутом. Після оплати замовником роботи підприємство може знайти клієнтів на доставку побіжного вантажу або пасажирів. Граничні витрати за доставку цього додаткового вантажу близькі до нуля. Виходячи з цього і наявності вільного місця в транспорті, можна подумати про відповідне корегування цін.

Можна навести ще багато подібних прикладів про граничні витрати на продукцію, що тиражується. Щоб у читача не виникло помилкового

враження, що будь-яке збільшення обсягу виробництва веде до зниження граничних витрат, давайте подумаємо над питанням: що відбудеться з граничними витратами на черговий «побіжний» вантаж, коли в транспорті, що перевозить першу партію виробів, не залишиться вільного місця? Правильно, граничні витрати різко зростуть, адже клієнту доведеться оплачувати нову машину, причому, можливо, і її зворотний пробіг, якщо він очікується холостим.

3. Середні витрати

Середні сукупні витрати АТС (Average Total Cost) – це кількість сукупних витрат виробництва, що припадає на одиницю випуску продукції.

Середні сукупні витрати можна одержати, поділивши сукупні витрати на кількість випущеної продукції:

$$ATC = \frac{C}{q},$$

де ATC – сукупні середні витрати; C – сукупні витрати; q – випуск продукції.

Приклад. Залежність між витратами виробництва $у$ і обсягом продукції $х$, що випускається, виражається функцією $C=50q-0,05q^3$ (грош. од). Визначити середні і граничні витрати, якщо обсяг продукції 10 од.

Розв'язання.

Середні витрати: $ATC = \frac{C}{q} = \frac{50q - 0,005q^3}{q} = 50 - 0,005q^2$. Тоді середні

витрати, якщо обсяг продукції 10 од. складають 45 грош. од.

Граничні витрати: $MC = C' = 50 - 0,015q^2$. Отже, граничні витрати, тобто додаткові витрати на виробництво додаткової одиниці продукції при даному обсязі продукції, що випускається у кількості 10 од., складають 35 грош. од.

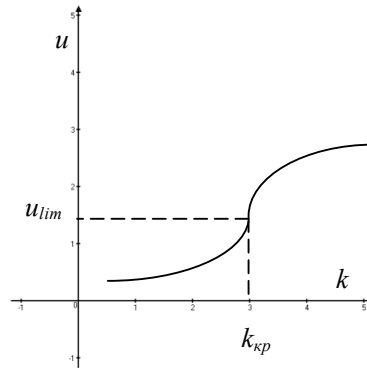
4. Закон спадної ефективності виробництва

Цей закон стверджує, що в разі збільшення одного з основних факторів виробництва, наприклад капітальних витрат k , приріст виробництва, починаючи з деякого значення k , є спадною функцією.

Інакше кажучи, обсяг випуску продукції u як функція від k описується графіком зі зміною характеру опуклості вниз на опуклість угору.

Характерний вигляд цієї функції: $u(k) = \frac{u_{lim}}{1 + ae^{-bk+c}}$, де a, b, c – відомі додатні числа (визначаються структурою організації виробництва); u_{lim} – гранично можливий обсяг випуску продукції.

Графік функції змінює характер опуклості в точці перегину $k_{кр}$. До цієї точки ($k < k_{кр}$) збільшення капітальних витрат приводить до інтенсивного росту обсягу випуску продукції, а після цієї точки ($k > k_{кр}$) приріст обсягу продукції знижується, $u''(k) < 0$, тобто ефективність капіталовкладень витрат зменшується.



Таким чином, у стратегії капіталовкладень дуже важливим моментом є визначення критичного обсягу витрат, за перевищення якого додаткові витрати призводитимуть до дедалі меншої віддачі за даної структури виробництва. Знаючи цей прогноз, можна вдосконалювати і змінювати структуру організації виробництва, «поліпшуючи» показники a, b, c, u_{lim} у бік підвищення ефективності капіталовкладень.