

ГЛАВА 6.

Издержки производства.

§1. Бухгалтерский и экономический подход к определению издержек.

Во избежание терминологической путаницы хотелось бы обратить внимание на то, что в отечественной экономической литературе существует большое разнообразие терминов, описывающих основные понятия данной темы. Это связано прежде всего с разногласиями российских экономистов относительно перевода английских экономических терминов на русский язык. Так, например, в большинстве изданий учебной экономической литературы используется слово «издержки» для перевода английского понятия «cost». Однако некоторые отечественные экономисты полагают такой перевод неадекватным, предпочитая термину «издержки» термин «затраты». Следует также обратить внимание на то, что в иностранной и отечественной экономической литературе понятия «явные издержки» и «внешние издержки» используются как равнозначные. Термину «внутренние издержки» по аналогии соответствует термин «неявные издержки».

Существует принципиальное различие между пониманием издержек бухгалтерами и экономистами.

Бухгалтерские издержки – это стоимость израсходованных в течение определённого периода времени факторов производства (экономических ресурсов) в фактических ценах их приобретения. Таким образом, бухгалтеры включают в издержки только явные (внешние) затраты фирмы.

Явные (внешние) издержки – это стоимость услуг факторов производства, которые используются в производственном процессе фирмы, но являются покупными, т.е. приобретаются данной фирмой у внешних поставщиков. Например, заработная

плата нанимаемых фирмой работников, стоимость закупаемого сырья, топлива, материалов, комплектующих изделий и т.п.

В отличие от бухгалтерского экономическое понимание издержек базируется на принципе ограниченности экономических ресурсов. Поскольку экономические ресурсы ограничены, то издержки использования ресурсов в данной отрасли и на данном предприятии связаны, с точки зрения экономиста, с отказом от возможности производства с помощью этих ресурсов альтернативных товаров и услуг, т.е. товаров и услуг, которые могли бы быть произведены в других отраслях и на других предприятиях, если бы там использовались экономические ресурсы, задействованные на сегодняшний день в данной отрасли и на данном предприятии. Не случайно поэтому экономические издержки часто рассматриваются как совокупные альтернативные издержки, т.е. издержки упущенных возможностей, связанные с ценой выбора.

Таким образом, **экономические издержки** – это те денежные доходы, которыми фирма должна обеспечить поставщиков (т.е. собственников) экономических ресурсов (факторов производства) для того, чтобы отвлечь эти ресурсы от возможного из применения в альтернативных производствах.

Для бухгалтера существует принципиальное различие между покупными и непокупными (собственными) ресурсами фирмы, так как первые оплачиваются из денежных средств фирмы, а вторые – нет. Напротив, для экономиста такого различия не существует, так как и покупные и непокупные ресурсы, использующиеся данной фирмой, в одинаковой степени отвлекаются из производства других товаров и услуг, также необходимых для удовлетворения потребностей общества. Поэтому в экономические издержки включаются не только явные (внешние) затраты, включаемые в бухгалтерские издержки, но также и неявные (внутренние) затраты.

Неявные (внутренние) издержки – это стоимость услуг факторов производства, которые используются в процессе производства, но не являются покупными. Другими словами, это неоплачиваемые издержки на собственные и самостоятельно используемые производственные ресурсы. Эти неявные издержки равны тем денежным доходам, которые могли бы быть получены за самостоятельно используемые ресурсы их владельцем при наилучшем из всех возможных альтернативных способов их применения.

Например, Петя Клюквин получил в наследство квартиру на первом этаже. У Пети есть и другая квартира, в которой он сейчас с удовольствием проживает, поэтому

он не собирается использовать полученную в наследство жилплощадь по её прямому назначению. Каковы альтернативные варианты использования новой квартиры?

Во-первых, её можно сдать в аренду нуждающимся в жилплощади людям и получать ежемесячную арендную плату в размере четырѐхсот долларов. Во-вторых, её можно продать, положить вырученные деньги в банк и получать на них ежемесячный процент в размере шестисот долларов.

Петя Клюквин не ищет лёгких путей. Он решил стать крупным бизнесменом и открыть в новой квартире небольшой шляпный магазинчик. Для этого она закупил партию товара (шляпы, береты, меховые шапки), полки, зеркала, кассовый аппарат, заказал у художника-оформителя красивую вывеску, нанял шофѐра с автомобилем для перевозки товара, а также бухгалтера, продавщицу и уборщицу. Нанятый Петей Клюквиным бухгалтер учѐл все денежные выплаты при подсѐте ежемесячных издержек, так как всё это явные, а значит, бухгалтерские издержки. Однако, бухгалтер не учѐл стоимости непокупного ресурса, являющегося собственностью Пети Клюквина, – квартиры, превращѐнной в магазин.

С точки зрения экономиста, стоимость услуг площади, используемой под магазин, рассматривается как неявные издержки, которые могут быть оценены как издержки упущенной выгоды от альтернативного использования квартиры. В нашем примере были названы два альтернативных дохода Пети Клюквина: деньги, полученные от сдачи квартиры в аренду, и проценты по банковскому вкладу. Для того, чтобы дать денежную оценку неявных издержек, нужно выбрать лучший из альтернативных вариантов, т.е. более высокий доход. В данном случае – это 600 долларов в виде банковского процента. Следовательно, шестьсот долларов – это и есть величина ежемесячных неявных издержек.

Другой пример внутренних издержек.

Альтернативная стоимость рабочего времени, которое затрачивает предприниматель, управляя предприятием, – это заработная плата, от которой он отказался, не продав свой труд другому предприятию. Если у нашего предпринимателя была возможность устроиться на работу на разные предприятия и с разным уровнем оплаты труда, тогда неявные издержки его руководства собственным предприятием будут равны самой ставке заработной платы, от которой он отказался.

Отсюда видно, что при наличии у фирмы собственных, непокупных ресурсов её бухгалтерские издержки будут меньше экономических на величину неявных издержек. Таким образом, для расчѐта экономических издержек работы предприятия нужно

определить стоимость непокупных ресурсов в денежном выражении, а затем величину неявных издержек прибавить к величине издержек бухгалтерских.

В рамках данной темы, так же как и во всех последующих темах, мы будем говорить только об экономических издержках, а отнюдь не о бухгалтерских.

§2. Издержки в долгосрочном периоде.

Как известно из предыдущей главы в долгосрочном периоде у фирмы не существует постоянных факторов производства; все факторы являются переменными. Поэтому на долговременном этапе у фирмы нет и постоянных издержек; все издержки являются переменной величиной.

Здесь мы предполагаем, что руководитель предприятия хочет произвести не любой, а вполне определённый объём продукции. Понятно, что этот выпуск может быть осуществлён с различными денежными затратами. Но фирме хотелось бы, чтобы эти затраты были наименьшими. Поэтому целью данного параграфа является решение задачи минимизации издержек при требуемом уровне выпуска. Решение этой задачи будет базироваться на следующих предположениях.

Как и в предыдущей главе, предположим, что фирма производит однородный продукт, а не широкий ассортимент различного рода товаров. Используемые в производственном процессе факторы производства также однородны, т.е. фирма использует рабочих одинаковой квалификации, сырьё – одинакового качества и т.д. Следовательно, здесь речь пойдёт только об изменении количества затрат факторов производства и об изменении объёма выпускаемой продукции. Кроме того, предположим, что факторы производства покупаются на совершенно конкурентных рынках, т.е. фирмы могут купить (или продать) все нужные им услуги факторов по сложившейся на рынке цене, а сами не в состоянии повлиять на эту цену. Последнее означает, что цены факторов производства являются с точки зрения фирмы постоянной, а не переменной величиной.

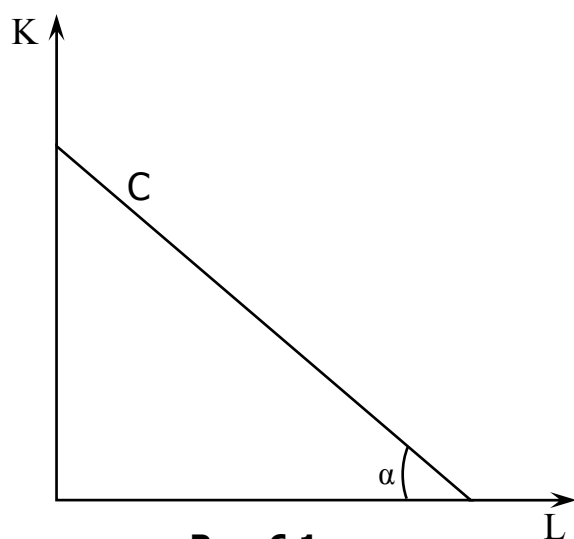
Графический анализ минимизации издержек при заданном уровне выпуска требует допущения об использовании фирмой только двух факторов производства. Пусть это будут труд $-L$, –измеряемый в количестве человеко-часов и капитал $-K$, –измеряемый в часах использования машин и оборудования за тот же период времени. Пусть цена труда равна ставке заработной платы w , а цена капитала –

арендной плате за оборудование r . Здесь мы предполагаем, что капитал не покупается в собственность, а арендуется.

Графически общие, или валовые, издержки могут быть представлены линией изокосты, показывающей все возможные сочетания труда и капитала, которые имеют одну и ту же суммарную стоимость, т.е. все сочетания двух факторов производства с равными валовыми издержками. Чтобы увидеть, как выглядит изокоста, вспомним, что валовые издержки TC на производство определённого объёма продукции равны сумме издержек на оплату рабочей силы wL и капитальных издержек rK :

$$(6.1) \quad TC = wL + rK.$$

Для каждого значения валовых издержек уравнение (6.1) графически выражается отдельной изокостой. Например, изокоста C на рис. 6.1 описывает все возможные



сочетания факторов производства, приобретение которых обходится в C денежных единиц.

Если мы перепишем уравнение валовых издержек (6.1) как уравнение для прямой линии, мы получим

$$(6.2) \quad K = \frac{TC}{r} - \frac{w}{r} \cdot L$$

Легко увидеть из рис. 6.1 и уравнения (6.2), что

$$(6.3) \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{w}{r}$$

Таким образом, тангенс угла наклона изокосты показывает, от какого количества капиталозатрат должна отказаться фирма, если она хочет увеличить затраты труда на 1 единицу и сохранить неизменными общие издержки на покупку факторов производства. В конечном счёте это будет зависеть от соотношения цен факторов производства, сложившихся на рынке.

Предположим, что фирма хотела производить y единиц продукции за определённый период времени. Изокванта на рис. 6.2 представляет собой

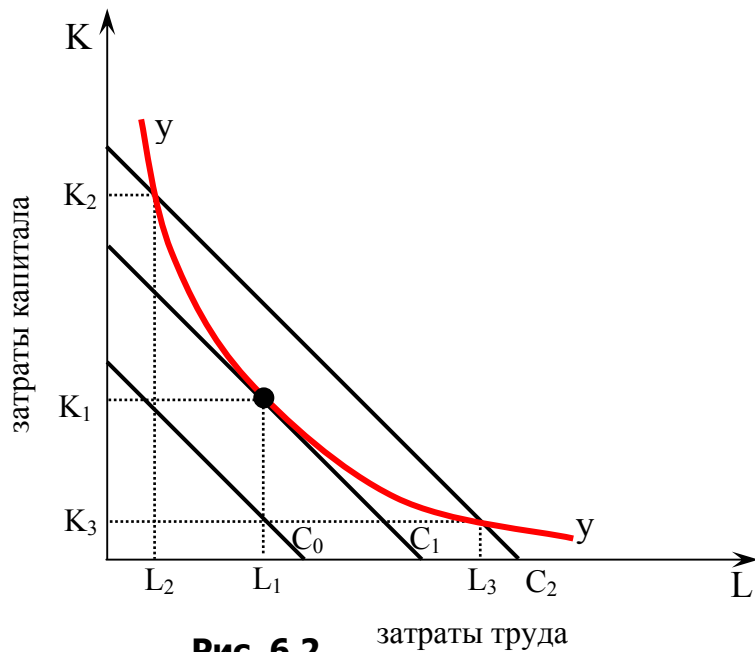


Рис. 6.2.

затраты труда

технологическое ограничение фирмы, т.е. все комбинации затрат труда и капитала, которые дают одинаковый и желательный для фирмы выпуск y .

Рис. 6.2 показывает решение данной проблемы. Предположим, фирма хотела бы потратить C_0 на приобретение факторов производства. К сожалению, ни одно

сочетание факторов, которое позволило бы фирме достичь объём выпуска y , не может быть приобретено на сумму C_0 . Выпуск продукции y может быть достигнут при затратах C_2 с использованием K_2 единиц капитала и L_2 единиц труда либо K_3 единиц капитала и L_3 единиц труда. Но C_2 больше минимальных издержек. Тот же выпуск продукции y может быть достигнут более дешёвым способом при издержках C_1 за счёт использования K_1 единиц капитала и L_1 единиц труда. Фактически изокоста C_1 является самой нижней из тех, которые позволяют фирме выпускать y единиц продукции. Таким образом, набор факторов производства L_1 и K_1 , минимизирующей издержки, определяет точка касания изокванты y и изокосты C_1 . В этой точке тангенсы углов наклона изокванты и изокосты одинаковы.

Следовательно, для того, чтобы минимизировать издержки при любом заданном уровне выпуска y , фирме следует производить в той точке на изокванте y , в которой $MRTS$ равна соотношению цен факторов производства:

$$(6.4) \quad MRTS = \frac{w}{r}$$

В нашем анализе технологии производства мы показали, что норма технологического замещения ($MRTS$) труда капиталом равна соотношению предельных продуктов труда и капитала:

$$MRTS = -\Delta K / \Delta L = MP_L / MP_K.$$

Выше мы отмечали, что изокоста имеет наклон $\Delta K / \Delta L = -w/r$. Из этого следует, что когда фирма минимизирует издержки производства при некотором объеме выпуска, выполняется следующее условие:

$$(6.5) \quad MP_L / MP_K = w/r.$$

Перепишем его в другой форме:

$$(6.6) \quad MP_L / w = MP_K / r.$$

Уравнение (6.6) показывает, что при минимальных издержках каждый дополнительный рубль затрат на производственные факторы добавляет одинаковое количество выпускаемой продукции.

Формализация задачи минимизации издержек. Графический анализ весьма иллюстративен. Однако он не является достаточно корректным способом решения задачи. Поэтому необходимо провести формальный анализ проблемы для случая с n факторами производства.

Пусть x_1, x_2, \dots, x_n – количества используемых производственных факторов, а w_1, w_2, \dots, w_n – цены этих факторов, задающиеся рынком. Пусть y – объем выпуска, который желает произвести фирма за данный период времени, а C – денежные расходы фирмы на покупку факторов производства. Причём, $w_1, \dots, w_n > 0$ и $C > 0$. Предположим, что технология описывается производственной функцией $f(x_1, \dots, x_n)$, которая является строго квазивогнутой, непрерывной и дифференцируемой во всех точках. Для нашей проблемы $f(x_1, \dots, x_n) = y$, где $y = const$. Причём, $f(0, \dots, 0) < y$. Предположим, наконец, что наша задача имеет внутреннее, а не угловое решение, т.е. $x_1, \dots, x_n > 0$.

Представленная формально проблема минимизации издержек при заданном уровне выпуска имеет вид:

$$(6.7) \quad \min_{x_1, \dots, x_n} w_1 x_1 + \dots + w_n x_n \text{ при условии, что}$$

$$f(x_1, \dots, x_n) = y.$$

Это задача на безусловный экстремум, поэтому решим её методом множителей Лагранжа. Выпишем функцию Лагранжа для данной задачи:

$$(6.8) \quad L = w_1 x_1 + \dots + w_n x_n - \lambda \cdot (f(x_1, \dots, x_n) - y) \rightarrow \min$$

Условием первого порядка минимизации издержек является равенство нулю всех частных производных функции Лагранжа:

$$(6.9) \quad \left. \begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial x_1} &= w_1 - \lambda \cdot \frac{\partial f(x_1, \dots, x_n)}{\partial x_1} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} &= w_2 - \lambda \cdot \frac{\partial f(x_1, \dots, x_n)}{\partial x_2} = 0 \\ &\vdots \\ \frac{\partial L}{\partial x_n} &= w_n - \lambda \cdot \frac{\partial f(x_1, \dots, x_n)}{\partial x_n} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} &= f(x_1, \dots, x_n) - y = 0 \end{aligned} \right\}$$

Условие 2-го порядка включают в себя и необходимые условия 1-го порядка, а кроме того нужно рассмотреть гессиан:

$$(6.10) \quad |H_2| = \det \begin{pmatrix} 0 & -\frac{\partial f}{\partial x_1} & -\frac{\partial f}{\partial x_2} \\ -\frac{\partial f}{\partial x_1} & -\lambda \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2} & -\lambda \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_2} \\ -\frac{\partial f}{\partial x_2} & -\lambda \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_1} & -\lambda \frac{\partial^2 f}{\partial x_2^2} \end{pmatrix} < 0$$

$$|H_3| < 0; \dots; |H_{n+1}| < 0.$$

Произведя несложные преобразования с первыми двумя уравнениями из системы (6.9), получаем:

$$(6.11) \quad \frac{1}{\lambda} = \frac{\frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1}}{w_1} = \frac{\frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_2}}{w_2}$$

Это означает, что предельная производительность фактора производства в расчёте на 1 ден. единицу, израсходованную на покупку этого фактора будет одинакова для всех используемых факторов производства. Другими словами, соотношение предельной выгоды (т.е. возросшего выпуска) к предельным издержкам должно быть

одинаковым для всех факторов производства, действующих в производственном процессе.

Легко также видеть, что

$$(6.12) \quad \frac{\partial f(x_1, x_2) / \partial x_1}{\partial f(x_1, x_2) / \partial x_2} = \frac{w_1}{w_2}, \text{ т.е. } \frac{MP_1(x_1^*, x_2^*)}{MP_2(x_1^*, x_2^*)} = \frac{w_1}{w_2}$$

$$(6.13) \quad \text{Значит, } \boxed{MRTS_{2 \rightarrow 1} = \frac{w_1}{w_2}}, \text{ что и требовалось доказать.}$$

Произведя аналогичные преобразования с любыми двумя строками системы (6.9), получаем:

$$(6.14) \quad \frac{w_i}{w_j} = \frac{\partial f / \partial x_i}{\partial f / \partial x_j} = \frac{MP_i}{MP_j} = MRTS_{j \rightarrow i}$$

Функции условного (conditional) спроса на факторы производства. Решив задачу минимизации издержек мы получим оптимальные количества 1-го и 2-го фактора производства, которые будут зависеть от цен этих факторов производства и от требуемого объёма выпуска:

$$(6.15) \quad \begin{aligned} x_1^* &= h_1(w_1, \dots, w_n, y) \\ x_2^* &= h_2(w_1, \dots, w_n, y) \end{aligned}$$

Полученные при решении этой задачи оптимальные количества факторов производства являются функциями, так как они зависят от некоторых переменных. Эти функции называются функциями условного спроса на факторы производства. Она показывают зависимость между количеством факторов, минимизирующим издержки фирмы, с одной стороны, и уровнем выпуска и ценами факторов с другой стороны.

Функции издержек фирмы. Если изменится цена на любой из факторов производства или если фирма пожелает работать при другом уровне выпуска, тогда оптимальным станет другой набор факторов производства. Эта зависимость может быть суммирована как функция издержек. Функция издержек показывает минимальные денежные затраты, которые должна осуществить фирма, чтобы достичь некоторого заданного уровня выпуска при определённых ценах факторов производства, сложившихся на рынке:

$$(6.16) \quad C(w_1, \dots, w_n, y) = w_1 x_1^* + \dots + w_n x_n^* = w_1 h_1(w_1, \dots, w_n, y) + \dots + w_n h_n(w_1, \dots, w_n, y)$$

при $w_1, \dots, w_n > 0$ и $y > f(0, \dots, 0)$.

Обратите внимание на то, что если $x_i \neq x_i^*$, где $i = 1, \dots, n$, тогда $C = w_1 x_1 + \dots + w_n x_n$ нельзя рассматривать как функцию издержек.

Выражение (6.16) показывает общие, или совокупные, или валовые, издержки фирмы. Однако в экономической теории не менее важными являются понятия средних и предельных издержек. Функция средних издержек может быть представлена следующим образом:

$$(6.17) \quad AC(w_1, \dots, w_n, y) = \frac{C(w_1, \dots, w_n, y)}{y}$$

Средние издержки показывают, во что обходится фирме производство одной единицы продукции в среднем. В реальной отечественной практике это называется себестоимостью единицы продукции.

Предельные издержки являются первой производной функции общих издержек:

$$(6.18) \quad MC(w_1, \dots, w_n, y) = \frac{\partial C(w_1, \dots, w_n, y)}{\partial y}$$

Они показывают, как изменяются минимальные денежные затраты фирмы при производстве одной дополнительной единицы продукции.

Все перечисленные выше функции – (6.16), (6.17) и (6.18) – являются однородными первой степени по ценам факторов производства. Действительно, $\forall \alpha > 0$

$$(6.19) \quad C(\alpha \cdot w_1, \dots, \alpha \cdot w_n, y) = \alpha \cdot w_1 x_1^* + \dots + \alpha \cdot w_n x_n^* = \alpha \cdot C(w_1, \dots, w_n, y).$$

$$(6.20) \quad AC(\alpha \cdot w_1, \dots, \alpha \cdot w_n, y) = \frac{\alpha \cdot C(w_1, \dots, w_n, y)}{y} = \alpha \cdot AC(w_1, \dots, w_n, y)$$

$$(6.21) \quad MC(\alpha \cdot w_1, \dots, \alpha \cdot w_n, y) = \frac{\partial \alpha \cdot C(w_1, \dots, w_n, y)}{\partial y} = \alpha \cdot MC(w_1, \dots, w_n, y)$$

Экономический смысл этого математического утверждения состоит в следующем. Если цены всех факторов производства увеличатся в одно и то же число раз, то в такое же число раз возрастут и издержки фирмы: общие, средние и предельные. Следовательно, у фирмы не будет стимулов изменять свой выбор оптимального количества факторов производства, минимизируя издержки при том же самом уровне выпуска.

Обратите внимание, что до сих пор мы везде рассматривали уровень выпуска как фиксированную величину. Но с течением времени он может изменяться, а значит, будут меняться и минимальные издержки фирмы. Давайте проведём графический анализ издержек и посмотрим, как они зависят от объёма производства. В этом случае предположим, что цены факторов производства остаются неизменными. Следовательно, издержки становятся функциями от одной переменной: $C(y)$, $AC(y)$, $MC(y)$. И мы можем представить их графически. Если же изменятся цены факторов производства, то кривые просто сместятся вверх или вниз.

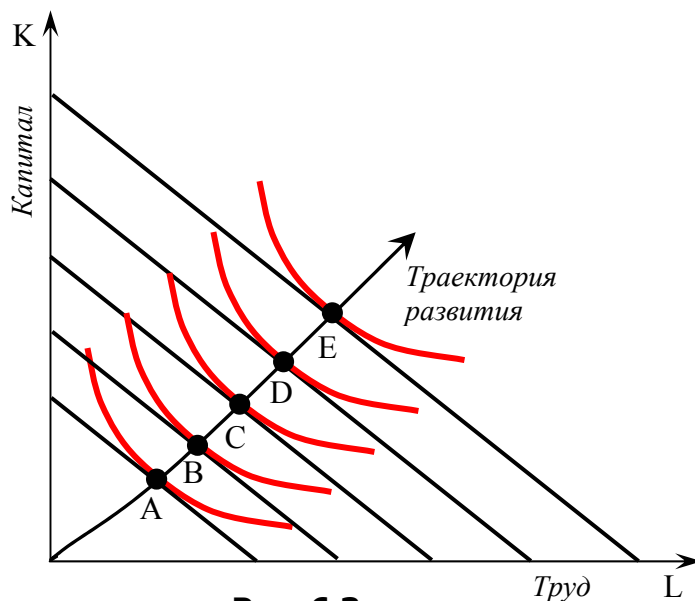


Рис. 6.3

определим для каждого объёма производства количество факторов, которые минимизируют издержки.

На рис. 6.3 показан результат данного анализа. Каждая точка – A, B, C, D и E – представляет собой точку касания изокосты и изокванты фирмы. Кривая, идущая вверх и вправо от начала координат и соединяющая точки касания, является траекторией расширения экономической деятельности. Эта линия включает все сочетания труда и капитала, которые выберет фирма, чтобы минимизировать издержки для каждого объёма производства. Если использование обоих факторов производства увеличивается по мере роста выпуска продукции, кривая будет выглядеть примерно так, как на рис. 6.3. Траектория расширения экономической деятельности фирмы предоставляет информацию об издержках на все переменные факторы производства при изменении выпуска продукции фирмы. Она показывает, что существует прямая зависимость между объёмом производства и издержками фирмы.

Графический анализ функций долгосрочных издержек.

Мы показали, как фирма выбирает сочетание производственных факторов, чтобы достичь желаемого объёма выпуска с наименьшими издержками. Теперь мы продолжим анализ, чтобы увидеть, как издержки фирмы зависят от объёма выпуска продукции. Чтобы сделать это,

Чтобы увидеть, как меняются издержки по мере движения вдоль траектории расширения экономической деятельности на долговременном этапе, мы можем посмотреть на графики средних и предельных долговременных издержек. Наиболее важным определяющим фактором формы этих графиков является то, каким будет эффект масштаба – возрастающим, постоянным или падающим. Предположим, например, что для производственного процесса фирмы характерен постоянный эффект масштаба для всех объёмов производства. Тогда удвоение используемых факторов ведёт к увеличению объёма производства в 2 раза. Так как стоимость факторов производства останется неизменной при увеличении объёма выпуска продукции, средние издержки производства должны быть теми же для всех объёмов производства.

Теперь предположим, что эффект масштаба возрастающий. Удвоение используемых факторов производства ведёт к увеличению объёма выпуска продукции более чем в 2 раза. Тогда средние издержки производства снижаются, так как удвоение издержек связано с более чем двукратным ростом выпуска продукции. По той же логике при падающем эффекте масштаба средние издержки производства должны расти вместе с объёмом производства.

В более общем виде это можно представить следующим образом. Пусть дана производственная функция:

$$(6.22) \quad y = f(x_1, \dots, x_n) \text{ и } y \text{ – требуемый выпуск}$$

Тогда общие издержки фирмы:

$$(6.23) \quad C(y) = w_1 \cdot x_1(y) + \dots + w_n \cdot x_n(y)$$

А функция средних издержек:

$$(6.24) \quad LAC(y) = \frac{C(y)}{y}$$

Предположим далее, что производственная функция (6.22) является однородной функцией степени t , и фирма увеличивает затраты всех факторов производства в m раз. Тогда выпуск продукции составит:

$$(6.25) \quad y_m = f(m \cdot x_1, \dots, m \cdot x_n) = m^t \cdot f(x_1, \dots, x_n) = m^t \cdot y$$

При этом очевидно, что общие издержки фирмы возрастут в m раз:

$$(6.26) \quad C(y_m) = w_1 \cdot (m \cdot x_1) + \dots + w_n \cdot (m \cdot x_n) = m \cdot [w_1 \cdot x_1 + \dots + w_n \cdot x_n] = m \cdot C(y)$$

Тогда долгосрочные средние издержки можно отразить следующим образом:

$$(6.27) \quad LAC(y_m) = \frac{C(y_m)}{y_m} = \frac{m \cdot C(y)}{m^t \cdot y} = \frac{m}{m^t} \cdot LAC(y)$$

Как вы помните из предыдущей главы, при $t > 1$ наблюдается возрастающая отдача от масштаба. Следовательно, в выражении (6.27) знаменатель растёт быстрее, чем числитель, и $LAC(y_m) < LAC(y)$, т.е. средние издержки снижаются. На рис. 6.4-б положительный эффект масштаба иллюстрирует та часть кривой средних издержек, где последние убывают. При $t = 1$ наблюдается постоянная отдача от масштаба и, значит, $LAC(y_m) = LAC(y)$. График долгосрочных средних издержек будет прямой линией, параллельной оси y . При $0 < t < 1$ имеет место отрицательный эффект масштаба. Следовательно, в выражении (6.27) числитель растёт быстрее, чем знаменатель, и $LAC(y_m) > LAC(y)$, т.е. средние издержки возрастают.

На рис. 6.4-б убывающую отдачу от масштаба иллюстрирует та часть кривой средних издержек, где последние возрастают. Отметим, что возможность достижения того или

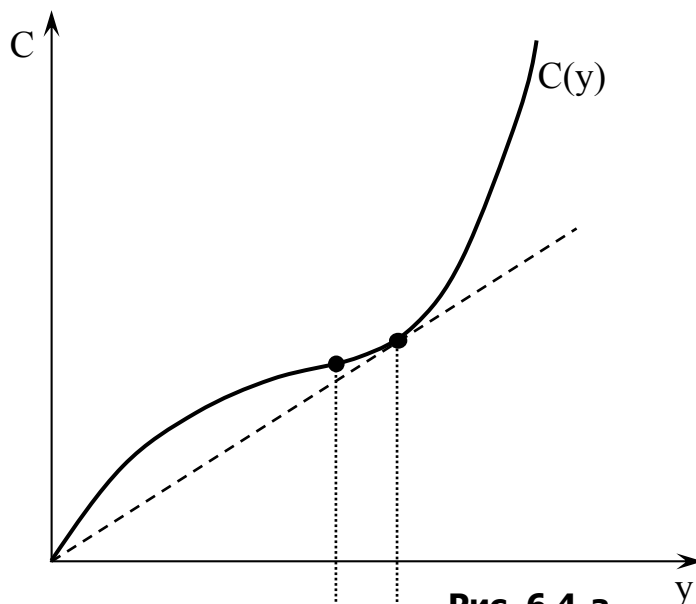


Рис. 6.4-а

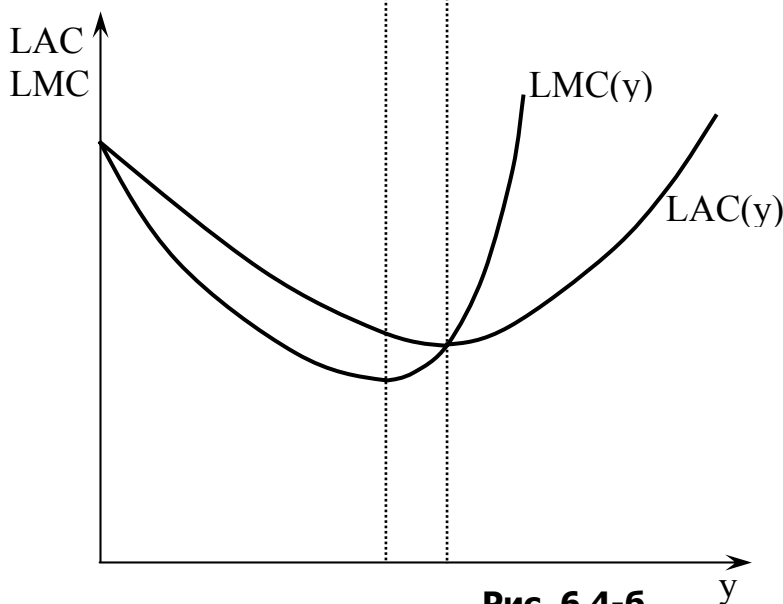


Рис. 6.4-б

иного эффекта от роста масштаба производства зависит от характера производственного процесса. Практически для всех предприятий при относительно низких объёмах выпуска продукции, т.е. на этапе первоначального расширения производства, будет наблюдаться положительный эффект роста масштаба производства. Он выразится в снижении издержек на единицу выпускаемой продукции, т.е. в снижении средних издержек. При

относительно высоких объёмах выпуска продукции на многих предприятиях будет иметь место отрицательный эффект масштаба, выражающийся в повышении издержек на единицу продукции, т.е. в повышении средних издержек. Это характерно для строительных фирм, предприятий сферы услуг, где производственный процесс является более трудоёмким. Положительный эффект масштаба будет проявляться в течение более продолжительного времени в таких отраслях, как автомобилестроение, энергетика, химическая промышленность, так как здесь требуются существенные капиталовложения в оборудование, которое по своим размерам является весьма объёмным. Поэтому понятие эффекта масштаба имеет не только теоретическое, но и практическое значение. При прочих равных условиях чем больше эффект роста масштаба производства, тем более крупные фирмы действуют в той или иной отрасли промышленности. Именно увеличивающимся эффектом масштаба объясняется существование естественных монополий, речь о которых пойдёт в 9-й главе.

Кривая долгосрочных предельных издержек LMC определяется с помощью кривой долговременных средних издержек. Она находится ниже кривой долговременных средних издержек, когда LAC снижается, и выше, когда LAC растут, как показано на рис. 6.4-б. Это следует из правила взаимосвязи между средними и предельными величинами, речь о которых шла в предыдущей главе применительно у анализу среднего и предельного продуктов. Из этого правила также следует, что LMC пересекает LAC в точке минимума средних издержек. Кроме того, долгосрочные предельные и средние издержки равны друг другу при производстве первой единицы продукции:

$$(6.28) \quad LMC(1) = \frac{\Delta C}{\Delta y} = \frac{C(1) - C(0)}{1 - 0} = \frac{C(1)}{1} = LAC(1)$$

Здесь $C(0) = 0$, так как фирма не несёт никаких издержек при нулевом объёме выпуска. Вы можете доказать то же самое, используя правило Лопиталья.

Кривая общих издержек в долгосрочном периоде представлена на рис. 6.4 а. Поскольку общие издержки есть первообразная функции предельных издержек, то их график воспроизводится из кривой LMC . Функция $C(y)$ растёт замедленным темпом на том участке, где предельные издержки убывают. Общие издержки увеличиваются с ускорением при тех уровнях выпуска, где предельные издержки растут.

§3. Издержки в краткосрочном периоде.

Общие, постоянные и переменные издержки.

Краткосрочным периодом производства называется такой период времени, в течение которого несколько (или хотя бы один) из факторов производства являются постоянными, тогда как другие (или хотя бы один) факторы являются переменными. Таким образом, в краткосрочном периоде существуют как постоянные, так и переменные факторы производства.

Предположим, что в производственном процессе фирма использует только два фактора, один из которых является переменным, а второй – постоянным. Пусть x_1 – затраты переменного, а x_2 – затраты постоянного фактора производства. Если фирма желает произвести вполне определённое количество продукции y , то она должна определить, какое количество первого фактора ей следует приобрести на рынке для осуществления требуемого выпуска при фиксированных затратах второго фактора. Формально эту задачу можно представить следующим образом:

$w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2$ при условии, что

(6.29) $f(x_1, x_2) = y = const$, где w_1 – цена первого фактора, w_2 – цена второго фактора.

Поскольку здесь в ограничении y и x_2 – постоянные величины, то x_1 находим из ограничения и, подставив его в уравнение $w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2$, определяем издержки фирмы. Решим эту задачу для производственной функции Кобба-Дугласа.

$w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2$ при условии, что

(6.30) $y = x_1^\alpha \cdot x_2^{1-\alpha}$, где $0 < \alpha < 1$.

(6.31) $x_1^\alpha = \frac{y}{x_2^{1-\alpha}} \Rightarrow$

(6.32) $x_1^* = (y \cdot x_2^{\alpha-1})^{\frac{1}{\alpha}}$,

где x_1^* – требуемое фирме количество первого фактора, которое зависит от заданного уровня выпуска и имеющегося в наличии постоянного фактора. Фактически, выражение **(6.32)** представляет собой конкретный вид функции условного спроса фирмы на переменный фактор. В общем виде этот спрос в краткосрочном периоде может быть представлен как:

$$(6.33) \quad x_1^* = h_1(y, x_2).$$

Для определения функции краткосрочных издержек подставим x_1^* из (6.32) в $w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2$:

$$(6.34) \quad w_1 \cdot (y \cdot x_2^{\alpha-1})^{\frac{1}{\alpha}} + w_2 \cdot x_2 = C(w_1, w_2, y, x_2).$$

Обратите внимание, что в отличие от долгосрочного периода издержки здесь зависят не только от цен факторов производства и требуемого объёма выпуска, но также и от количества постоянного фактора, имеющегося в распоряжении фирмы. Так, например, если размер производственного помещения фиксирован в данный момент времени, то число рабочих, которых фирма хочет нанять при сложившемся уровне заработной платы и выбранном ею объёме выпуска, будет зависеть также и от размера помещения, т.е. его вместимости. В общем виде функция совокупных издержек фирмы в краткосрочном периоде:

$$(6.35) \quad TC(w_1, w_2, y, x_2) = w_1 \cdot x_1(y, x_2) + w_2 \cdot x_2$$

Легко видеть, что в правой части выражения (6.35) первое слагаемое является переменной величиной, так как зависит в краткосрочном периоде от **объёма выпуска**. Оно представляет собой переменные издержки фирмы:

$$(6.36) \quad VC(y, w_1, x_2) = w_1 \cdot x_1(y, x_2)$$

Второе слагаемое не зависит от количества выпускаемой продукции и остаётся фиксированной величиной при неизменных затратах второго фактора и цене переменного фактора. Оно представляет собой постоянные издержки фирмы:

$$(6.37) \quad FC = w_1 \cdot x_1$$

Рассмотрим экономический смысл этих частей общих издержек в краткосрочном периоде.

Постоянные издержки – FC – издержки, которые фирма несёт независимо от объёма выпуска продукции. Они существуют и при нулевом объёме выпуска. Так, например, если предприниматель заключил договор об аренде помещения сроком на один год, то он обязан выплачивать арендную плату в любом случае: и когда производит 100 единиц продукции, и когда производит 1000 единиц продукции, и когда вообще прекращает выпуск. Поэтому графически постоянные издержки представляются в виде горизонтальной линии, которая означает, что величина этих издержек остаётся постоянной с изменением объёма выпуска (см. рис. 6.5).

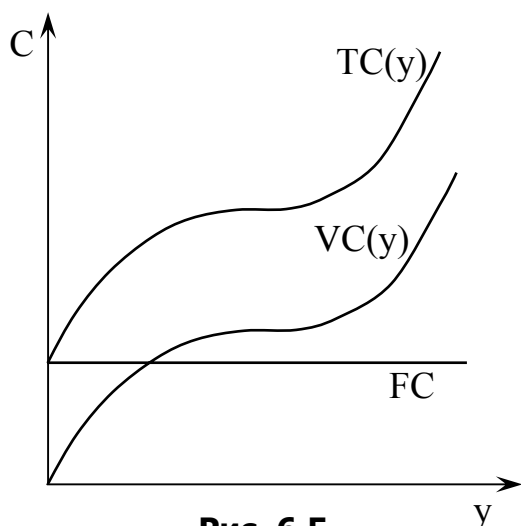


Рис. 6.5

Переменные издержки
 $-VC(y)$ – издержки, величина которых изменяется с изменением объема выпускаемой продукции (см. рис. **6.5**). Экономический смысл этого графика таков. Поскольку в краткосрочном периоде часть факторов производства остаётся постоянной, то увеличить объём производства можно за счёт увеличения количества используемых переменных факторов. Привлечение

дополнительного объёма переменных факторов производства означает рост переменных издержек предприятия (вспомните, что издержки зависят от цен на факторы производства и от количества используемых факторов). Следовательно, чем больше выпуск продукции, тем выше значение переменных издержек при прочих равных условиях. При нулевом объёме выпуска переменные издержки равны нулю, так как при прекращении деятельности предприятия предприниматель не станет покупать сырьё или нанимать рабочих.

Общие (совокупные, валовые) издержки $TC(y)$ равны сумме всех постоянных и переменных издержек: $TC(y) = FC + VC(y)$. Графики функциональной зависимости издержек от объёма производства приведены на рис. **6.5**.

В заключении обратите внимание на один нюанс. По определению постоянные факторы производства должны быть оплачены фирмой и при нулевом выпуске продукции. Однако существует другая категория факторов производства, которые нужно оплачивать только в том случае, когда фирма производит любое положительное (ненулевое количество продукции). При этом количество используемого фактора не изменяется. Но если фирма производит нулевой выпуск (т.е. не производит вообще), тогда ей не нужно оплачивать эти факторы производства. Такие факторы производства называются квазипостоянными.

Примером квазипостоянного фактора производства является электричество, используемое для освещения рабочих помещений. Если предприятие ничего не производит, то электричество включать не нужно. Если же предприятие работает, то освещение цехов будет одинаковым независимо от количества выпускаемой продукции. В соответствии с этим различают постоянные и квазипостоянные издержки.

Квазипостоянные издержки, так же как и постоянные издержки, не зависят от объёма выпуска, если производится любое ненулевое количество продукции. Но если фирма не производит совсем, она не несёт постоянных издержек, однако могут существовать квазипостоянные издержки.

Предельные издержки (MC) представляют собой изменение общих издержек фирмы в результате производства одной дополнительной единицы продукции.

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta y}$$

где ΔTC – изменение (прирост) общих издержек; Δy – изменение (прирост) объёма выпускаемой продукции. По этой формуле легко подсчитать предельные издержки, зная первоначальный объём выпуска y_1 и соответствующую ему величину издержек TC_1 , а также изменившийся объём выпуска y_2 и соответствующее ему значение издержек TC_2 .

$$\Delta TC = TC_2 - TC_1; \Delta y = y_2 - y_1$$

следовательно, приведённая выше формула расписывается в виде:

$$MC = \frac{TC_2 - TC_1}{y_2 - y_1}$$

Экономический смысл предельных издержек состоит в том, что они показывают предпринимателю, во что обойдётся фирме увеличение объёма выпуска продукции на одну единицу. Сравнивая затраты на производство каждой дополнительной единицы продукции, предприниматель может определить, будет ли производство этой дополнительной единицы выгодным для него или нет. Другими словами, знание фирмой своих предельных издержек позволяет понять, стоит ей производить ещё одну дополнительную единицу или нет.

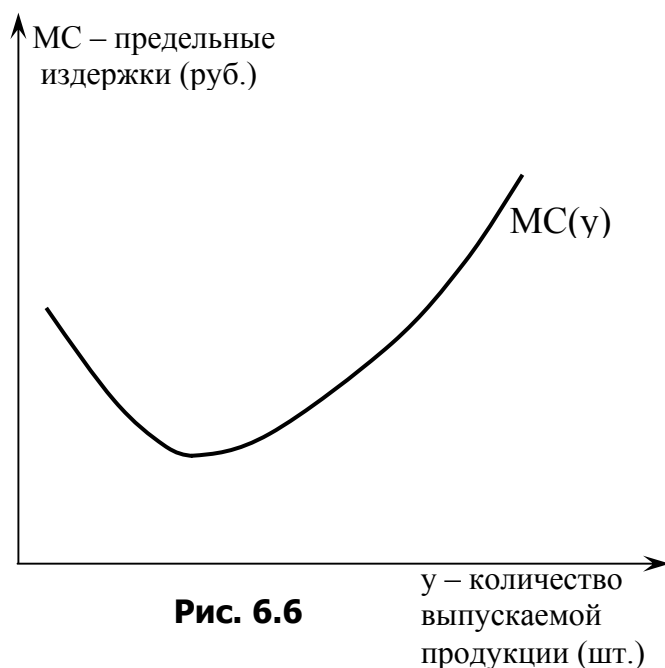


Рис. 6.6

Если фирма осуществляет большой выпуск продукции (например, 10000 или даже 500 единиц) за рассматриваемый период времени, тогда производство одной дополнительной единицы будет бесконечно малой величиной в общем выпуске, и мы можем

рассматривать предельные издержки как первую производную функции общих издержек:

$$(6.38) \quad MC = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta TC(y)}{\Delta y} = \frac{dTC}{dy}$$

Так как постоянные издержки не меняются с изменением объёма выпуска продукции фирмы, предельные издержки определяются ростом лишь переменных издержек в результате выпуска дополнительной единицы продукции. Следовательно, предельные издержки можно исчислять и по этой формуле:

$$(6.39) \quad MC = \frac{\Delta VC(y)}{\Delta Q}, \text{ или } MC(y) = \frac{dVC}{dy}$$

где ΔVC – изменение (прирост) переменных издержек. В общем виде кривая предельных издержек выглядит так, как показано на рис. 6.6. Данный график демонстрирует зависимость величины предельных издержек от объёма выпуска. Как видно из графика, первоначально предельные издержки могут убывать с наращиванием производства продукции, хотя снижение предельных издержек не является обязательным во всех случаях. Однако с некоторого момента предельные издержки начинают возрастать с увеличением объёма выпуска. Возрастание предельных издержек является наиболее общим случаем, и связано оно с действием закона убывающей предельной производительности переменного фактора производства. Этот закон был подробно представлен в главе 5 данного учебника.

Взаимосвязь между предельной производительностью переменного фактора и предельными издержками можно продемонстрировать следующим образом. Предположим, что в данный момент времени у фирмы имеется только один переменный фактор; все остальные факторы производства являются постоянными. Пусть x_1 – затраты переменного фактора, а w_1 – его цена. Напомним, что во всех рассматриваемых здесь моделях $w_1 = const$. Тогда переменные издержки фирмы:

$$(6.40) \quad VC = w_1 \cdot x_1$$

А предельные издержки:

$$(6.41) \quad MC = \frac{dVC}{dy} = \frac{d(w_1 \cdot x_1)}{dy} = w_1 \cdot \frac{dx_1}{dy}$$

Вспомните, что предельный продукт переменного фактора определяется в 5 главе как первая производная функции общего выпуска:

$$(6.42) \quad MP_1 = \frac{dy}{dx_1}$$

Подставив (6.42) в выражение (6.41), получаем, что:

$$(6.43) \quad MC = w \cdot \frac{1}{MP_1}.$$

Из этой формулы хорошо видно, что между предельной производительностью и предельными издержками существует обратная зависимость: чем меньше предельный продукт, тем больше предельные издержки, и наоборот. Следовательно, когда предельная производительность растёт, MC убывают; когда предельный продукт уменьшается, MC возрастают.

Функции средних издержек. В общем виде средние издержки фирмы зависят не только от объёма выпуска, но также от цен факторов производства и от затрат постоянного фактора. Здесь, однако, эти последние рассматриваются как неизменные величины. Поэтому средние издержки будут проанализированы как функции от количества выпускаемой продукции.

Средние издержки (AC) – это издержки в расчёте на единицу выпускаемой продукции. Средние издержки рассчитываются по формуле:

$$(6.43) \quad AC(y) = \frac{TC(y)}{y}$$

где TC – величина общих издержек, y – количество выпускаемой продукции. Средние издержки показывают, во что обходится предприятию производство каждой единицы продукции в среднем.

Поскольку в краткосрочном периоде издержки фирмы подразделяются на постоянные и переменные, то предприниматель может рассчитать средние постоянные издержки и средние переменные издержки.

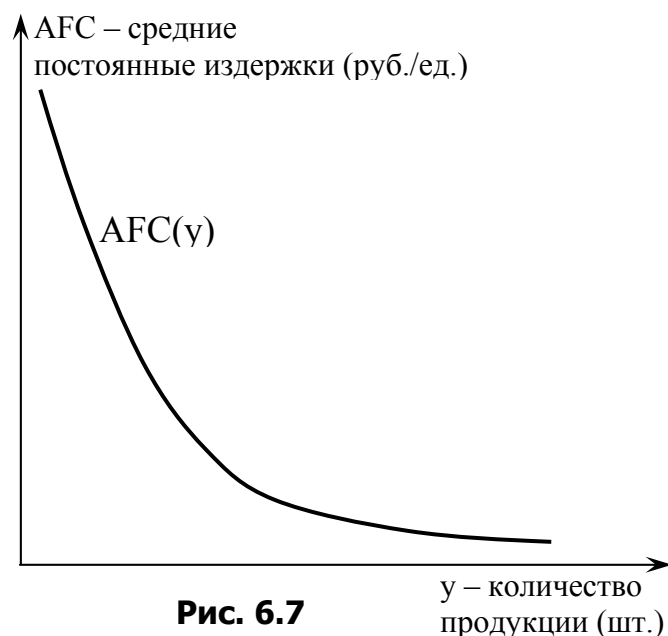


Рис. 6.7

Средние постоянные издержки (AFC) представляют собой частное от деления величины постоянных издержек (FC) на объём выпуска продукции (y):

$$(6.45) \quad AFC(y) = \frac{FC}{y}$$

Поскольку FC – постоянная величина, а y – переменная величина, то кривая средних постоянных издержек имеет вид гиперболы, что и показано на рис. 6.7.

Такая конфигурация графика средних постоянных издержек имеет следующий экономический смысл: когда количество производимой продукции невелико, постоянные издержки лежат тяжёлым грузом на каждой единице продукции. Однако с увеличением объёма производства доля постоянных издержек на единицу выпуска уменьшается, так как общая величина **постоянных** издержек равномерно распределяется на большее количество единиц продукции фирмы.

Средние переменные издержки (AVC) представляют собой частное от деления величины переменных издержек (VC) на объём выпуска продукции y :

$$(6.46) \quad AVC(y) = \frac{VC(y)}{y}$$

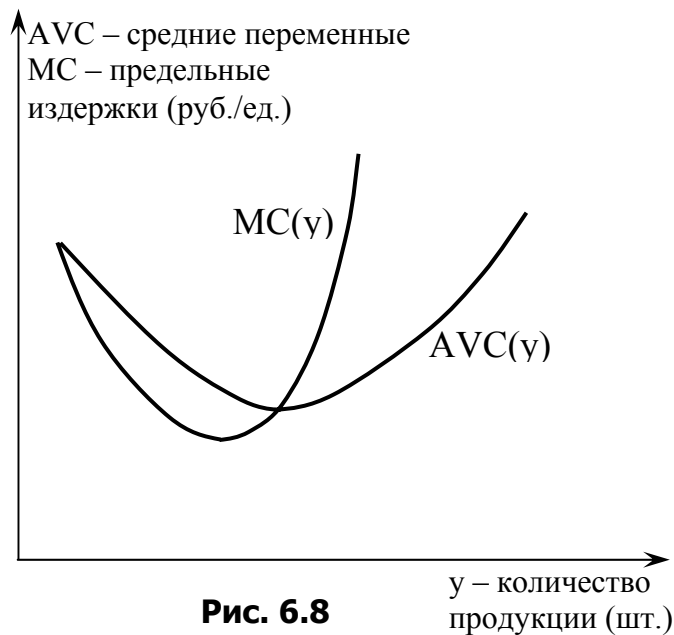


Рис. 6.8

Как видно из рисунка 6.8, кривая средних переменных издержек имеет подковообразную форму: сначала с увеличением объёма выпуска средние переменные издержки снижаются, а затем начинают возрастать. Такая динамика средних переменных издержек объясняется тем, что в конечном счёте они зависят от величины предельных издержек.

Как известно из предшествующего материала (и это было доказано строго формально), в микроэкономике существует важное правило взаимосвязи средних и предельных величин. Применительно к издержкам оно может быть сформулировано следующим образом. Если на некотором интервале значений объёма выпуска величина предельных издержек меньше величины средних переменных издержек при каждом значении y , то средние переменные издержки убывают, т.е. кривая AVC имеет нисходящий характер. Если на некотором интервале значений объёма выпуска величина предельных издержек превышает величину средних переменных издержек при каждом значении y , то средние переменные издержки возрастают, т.е. кривая AVC имеет восходящий

характер. И, наконец, предельные издержки равны средним переменным издержкам (т.е. кривая предельных издержек пересекает кривую средних переменных издержек), когда средние переменные издержки достигают своего минимального значения (т.е. в точке минимума средних).

Кроме того, предельные издержки равны средним переменным ещё в одной точке – при производстве первой единицы продукции. Вспомнив, что при нулевом объёме выпуска переменные издержки равны нулю, получаем:

$$(6.47) \quad MC(1) = \frac{TC(1) - TC(0)}{1 - 0} = \frac{VC(1) + FC - VC(0) - FC}{1} = \frac{VC(1)}{1} = AVC(1).$$

При предельном переходе это легко показать, используя правило Лопиталя.

Зная кривые средних постоянных и средних переменных издержек, легко построить кривую средних общих издержек, поскольку последние есть не что иное, как сумма средних постоянных и средних переменных издержек. Действительно,

$$(6.48) \quad AC(y) = \frac{TC(y)}{y} = \frac{FC + VC(y)}{y} = AFC(y) + AVC(y).$$

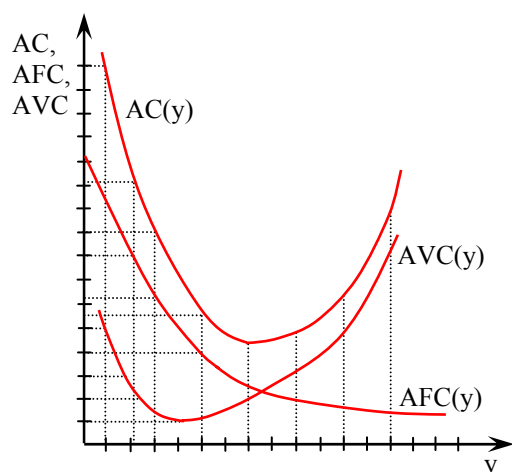


Рис. 6.9

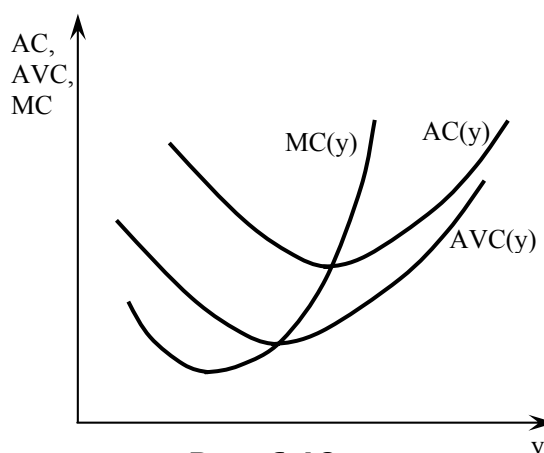


Рис. 6.10

Представить эту алгебраическую сумму графически очень легко, сложив значения средних постоянных и средних переменных издержек по вертикали при каждом возможном объёме выпуска продукции, как показано рис. 6.9. Из графика видно, что кривая AC имеет подковообразную форму, т.е. сначала средние издержки убывают с увеличением выпуска, так как убывают и средние постоянные, и средние переменные издержки; затем средние издержки начинают возрастать, так как средние переменные издержки возрастают быстрее, чем убывают средние постоянные издержки.

Отметим также, что средние общие издержки связаны с предельными издержками точно также, как с последними связаны средние переменные издержки (см. рис. 6.10).