

Рис. 7.3. Интенсивность применения труда и капитала.

проведенного из начала координат до интересующей нас точки на изокванте. Так, на рис. 7.3 производственный способ  $P_1$  более капиталоемок, чем способ  $P_2$ . Очевидно, что здесь

$$\frac{K_1}{L_1} > \frac{K_2}{L_2}$$

Верхняя часть изокванты включает капиталоемкие, тогда как нижняя — трудоёмкие производственные методы.

## 7.2. РАСШИРЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Расширение производства возможно различными путями. При сохранении неизменной технической базы увеличить выпуск можно за счет увеличения объема применяемых ресурсов. Однако возможности такого увеличения для разных ресурсов неодинаковы. Одно дело нанять дополнительных рабочих или увеличить закупки сырья (т.е. *увеличить использование наличной мощности*); другое дело расширить производственные площади или установить дополнительное оборудование (т.е. *увеличить саму мощность предприятия*).

Рассматривая в 2.4 различия в скорости приспособления предложения к спросу, мы делили ресурсы на *постоянные* и *переменные* и использовали введенные А. Маршаллом понятия *мгновенного*, *короткого* и *длительного* периода. Очевидно, что

такое деление весьма грубо. Если вместо двухфакторной производственной функции (7.1) мы имеем дело с  $n$ -факторной, причем возможности изменения каждого из  $n$  ресурсов различны, так что наряду с постоянными и переменными у нас будут еще и *условно-постоянные*, и *условно-переменные факторы*, то, очевидно, число периодов составит  $n + 1$ . Тем не менее введенное А. Маршаллом понятие трех периодов остается полезной абстракцией при исследовании общих закономерностей расширения производства.

Мы знаем, что в мгновенном периоде объемы применения каждого ресурса остаются неизменными и потому в рамках этого периода расширение производства невозможно.

В длительном периоде мы можем увеличить применение всех видов ресурсов. В этом случае увеличиваются масштабы производства, для анализа последнего используется понятие *отдачи от масштаба*. В коротком периоде мы можем увеличить объем применения лишь переменного ресурса. В этом случае изменяются пропорции, в которых применяются производственные ресурсы. Расширение производства в коротком периоде исследуется с помощью понятия *убывающей отдачи* (или *убывающей производительности*) переменного ресурса, или, как иногда говорят, *закона изменяющихся пропорций*. Возможно также расширение производства за счет изменения его технической базы, т.е. научно-технического прогресса.

### 7.2.1. ОТДАЧА ОТ МАСШТАБА. ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Если выбран технически эффективный способ производства, то увеличение выпуска возможно за счет пропорционального увеличения использования всех производственных ресурсов. Это и есть *изменение масштаба производства*.

Пусть первоначальное соотношение между выпуском и применяемыми ресурсами описывается производственной функцией

$$Q_0 = f(K, L)$$

Если мы увеличим объемы применяемых ресурсов (масштаб производства) в  $k$  раз, то новый объем выпуска, очевидно, составит

$$Q_1 = f(kK, kL)$$

Если в результате выпуск увеличится также в  $k$  раз ( $Q_1 = kQ_0$ ), то наблюдается *постоянная* отдача от масштаба.

Если выпуск увеличится менее чем в  $k$  раз ( $Q_1 < kQ_0$ ), то имеет место *убывающая* отдача от масштаба.

Если выпуск увеличится более чем в  $k$  раз ( $Q_1 > kQ_0$ ), то имеет место *возрастающая* отдача от масштаба.

Введем еще одну характеристику производственной функции — *однородность*. Производственная функция называется однородной, если при увеличении количества всех производственных ресурсов в  $k$  раз выпуск увеличивается в  $k^t$  раз, так что

$$Q_1(kK, kL) = k^t Q_0(K, L). \quad (7.4)$$

Показатель  $t$  характеризует *степень однородности* функции. Если же равенство (7.4) для данной производственной функции не выполняется, то такая производственная функция называется *неоднородной*.

Степень однородности может использоваться для характеристики типа отдачи от масштаба.

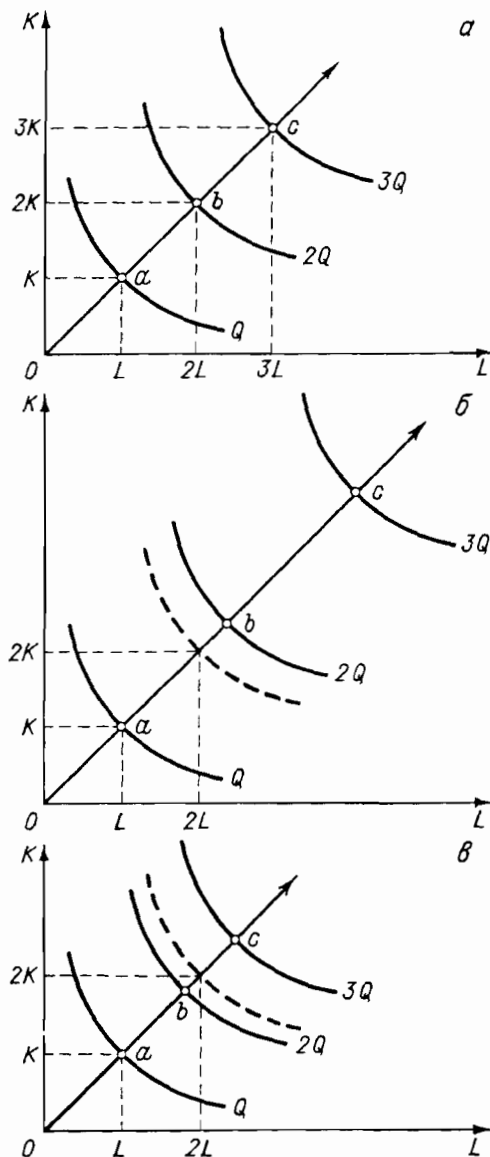
Если  $t = 1$ , то отдача от масштаба *постоянна*, а производственная функция в этом случае обычно называется *линейно-однородной*.

Если  $t < 1$ , имеет место *убывающая* отдача от масштаба.

Если  $t > 1$  — *возрастающая* отдача от масштаба.

Для однородной производственной функции отдача от масштаба может быть представлена графически. Показателем отдачи может служить расстояние вдоль луча, проведенного из начала координат, между изоквантами, представляющими кратные  $Q$  объемы выпуска —  $Q, 2Q, 3Q$  и т. д. (рис. 7.4). В случае неоднородности производственной функции оценка отдачи от масштаба и ее графическое отображение могут представить значительные трудности.

Постоянная отдача от масштаба наблюдается в тех производствах, где ресурсы однородны (в техническом смысле) и их количества можно изменять пропорционально. В таких производствах увеличение выпуска может быть достигнуто путем кратного увеличения объема применения всех производственных ресурсов. Убывающая отдача, как правило, связана с ограниченными возможностями управления крупным производством. Концентрация управления (на неизменной технической базе) сверх



**Рис. 7.4.** Отдача от масштаба. *a* — постоянная отдача от масштаба ( $Oa = ab = bc$ ); *б* — убывающая отдача от масштаба ( $Oa < ab < bc$ ); *в* — возрастающая отдача от масштаба ( $Oa > ab > bc$ ).

определенного предела ведет к нарушению координации потоков ресурсы—выпуск.

Во многих случаях — и это необходимо подчеркнуть — характер отдачи от масштаба изменяется при достижении определенных пределов выпуска. До определенных пределов рост производства может сопровождаться постоянной и даже возрастающей отдачей от масштаба, которая затем сменяется убывающей.

Например, в некоторых производствах возрастающая отдача является следствием геометрического закона соответствия поверхностей и объемов (или сечений).<sup>3</sup> Так, поверхности шаров растут как квадраты, а их объемы — как кубы радиусов. Поскольку производительность установок, имеющих подобную форму, зависит от их объемов, а расход металла на их сооружение — от площади поверхности, рост производительности таких установок опережает рост их металлоемкости. Однако увеличение объемов ведет и к повышению давления внутри установки, что требует увеличения толщины ее стенок, а это значит, что расход металла на ее сооружение увеличивается в большей степени, чем растет ее поверхность. В итоге возрастающая отдача от масштаба сменяется постоянной или убывающей.

Другой пример. Расход металла на сооружение трубопровода прямо пропорционален его окружности (при данной длине), тогда как его пропускная способность зависит от площади сечения (при данной скорости потока жидкости или газа). Окружность трубопровода равна  $2\pi R$ , а площадь сечения  $\pi R^2$ , где  $R$  — длина радиуса. Значит, при увеличении радиуса вдвое окружность трубопровода удвоится, тогда как площадь сечения увеличится в 4 раза ( $4\pi R^2$ ). В результате при удвоении расхода металла на сооружение трубопровода его производительность учетверится. Но при этом будет возрастать и давление внутри трубопровода, что потребует увеличения толщины трубы, значит, расхода металла. Таким об-

---

<sup>3</sup> См.: Туган Барановский М.И. Основы политической экономии. Пг., 1917. С. 131–132. Как отмечает автор, этот закон «неизвестен не только современной экономической науке, но, насколько я могу судить не будучи технологом, и современной технологии».

Михаил Иванович Туган-Барановский (1865–1919) — экономист, общественный деятель. В 1895–1899, 1905–1913 гг. приват-доцент, профессор (с 1913 г.) Петербургского университета и Политехнического института. В 1918 г. профессор Киевского университета, один из основателей Украинской академии наук.

разом, и в этом случае возрастающая отдача сменится при достижении определенного уровня постоянной, а затем и убывающей.

Лучи, проведенные из начала координат на рис. 7.4, называются *линиями роста*. Они характеризуют технически возможные пути расширения производства, перехода с более низкой на более высокую изокванту. Среди возможных линий роста представляют интерес *изоклинали*, вдоль которых предельная норма технического замещения ресурсов при любом объеме выпуска постоянна. Для однородной производственной функции изоклинали представляется лучом, проведенным из начала координат, вдоль которого предельная норма технического замещения и соотношение  $K/L$  имеют одно и то же значение (рис. 7.4).

### 7.2.2. УБЫВАЮЩАЯ ОТДАЧА ПЕРЕМЕННОГО РЕСУРСА. КОРОТКИЙ ПЕРИОД

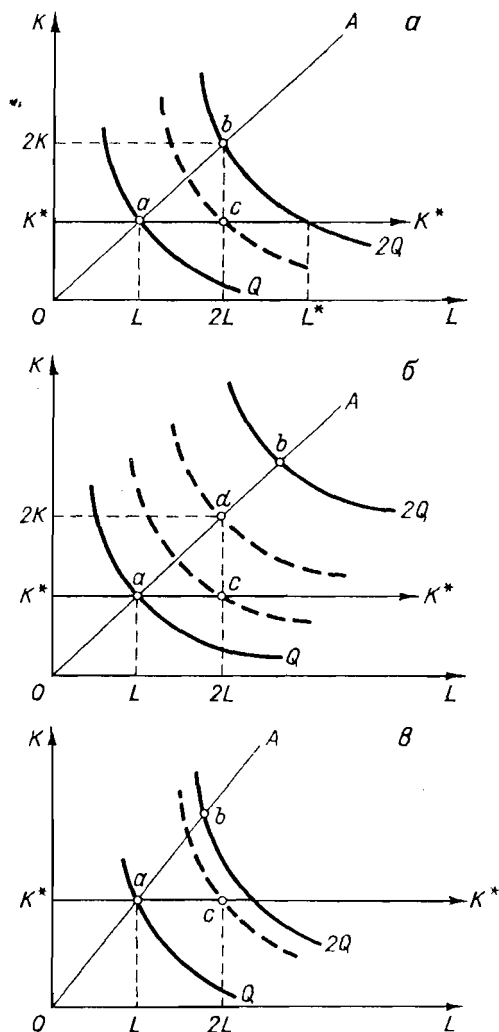
В коротком периоде в отличие от длительного количество одного ресурса, как мы помним из материала главы 2, остается постоянным, тогда как количество другого может изменяться. Поэтому для короткого периода линия роста уже не может быть представлена лучом, исходящим из начала координат, как на рис. 7.4, и само понятие масштаба производства, как оно было определено в предыдущем разделе, теряет смысл.

В коротком периоде линия роста может быть представлена лучом, *параллельным* оси переменного ресурса ( $K^*K^*$  на рис. 7.5). При этом, как очевидно, соотношение  $K/L$  вдоль такого луча уменьшается (при движении вправо), поскольку фиксированное количество постоянного ресурса  $K$  приходится на все большее количество переменного ресурса  $L$ . Таким образом, в коротком периоде рост выпуска происходит при *изменяющихся пропорциях* между количествами постоянного и переменного ресурса.

Влияние этого изменения пропорций на рост выпуска удобно исследовать с помощью понятий среднего ( $AP$ ; average product — *англ.*) и предельного ( $MP$ ; marginal product — *англ.*) продукта переменного ресурса.

Будем называть размер выпуска общим продуктом ( $TP$ ; total product — *англ.*).<sup>4</sup> Частное от деления общего продукта на

<sup>4</sup> $TP$  — лишь иное обозначение выпуска  $Q$ .



**Рис. 7.5.** Убывающая отдача переменного ресурса (закон изменяющихся пропорций).  
*а* — при постоянной отдаче от масштаба;  
*б* — при убывающей отдаче от масштаба;  
*в* — при возрастающей отдаче от масштаба.

количество переменного ресурса (при фиксированном количестве постоянного ресурса) называют *средним продуктом* данного ресурса:

$$AP_L = \frac{TP}{L}, \quad AP_K = \frac{TP}{K}$$

*Предельным продуктом* переменного ресурса называют прирост общего продукта в связи с увеличением применения данного переменного ресурса на единицу. Он определяется как частная производная общего продукта по данному ресурсу:

$$MP_L = \frac{\partial TP}{\partial L}, \quad MP_K = \frac{\partial TP}{\partial K}.$$

Очевидно, что при движении вдоль луча  $K^*K^*$  увеличение количества переменного ресурса рано или поздно приведет к сокращению предельного и среднего продукта этого ресурса. Если бы этого не произошло, можно было бы, например, увеличивая количество удобрений, достигнуть такой урожайности, что весь мировой урожай мог бы собираться на участке земли, не превышающем по площади размеров цветочной клумбы.

Снижение предельного продукта переменного ресурса получило название *закона убывающей производительности*, или *закона изменяющихся пропорций*. Действие его иллюстрирует рис. 7.5.

При постоянной отдаче от масштаба, как мы знаем, удвоение обоих факторов ведет и к удвоению продукта. На рис. 7.5,а точка  $b$  на изоклинали  $OA$  лежит на изокванте, соответствующей удвоенному выпуску ( $2Q$ ). Если же постоянный ресурс будет зафиксирован в объеме  $K^*$ , а объем переменного ресурса  $L$  будет увеличен вдвое, мы достигнем лишь точки  $c$ , лежащей на более низкой изокванте, чем  $2Q$ . Для достижения же выпуска  $2Q$  нам потребуется увеличить использование переменного ресурса  $L$  до  $L^*$ , т.е. увеличить его количество более чем в 2 раза. Следовательно, увеличение переменного ресурса при фиксированном объеме постоянного характеризуется убывающей производительностью. Очевидно, что в случае убывающей отдачи от масштаба (рис. 7.5,б) удвоение переменного ресурса дает еще меньший относительный прирост выпуска, чем при постоянной отдаче. При возрастающей отдаче от масштаба производительность переменного фактора обычно также падает (рис. 7.5,в). Однако в неко-



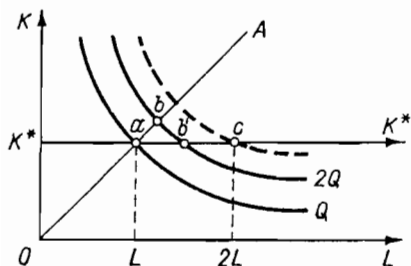


Рис. 7.6. Возрастающая отдача от масштаба перекрывает убывающую отдачу переменного ресурса.

торых случаях возрастающая отдача от масштаба может быть столь значительна, что она *перекроет* убывающую производительность переменного ресурса (рис. 7.6).

Рост выпуска в коротком периоде лучше всего анализировать с помощью кривой общего продукта ( $TP$ ), характеризующей зависимость выпуска от количества переменного ресурса. И вот почему. Рассмотрим верхнюю часть рис. 7.7. Заметим, что, поскольку объем постоянного ресурса фиксирован ( $K^*$ ) и не может быть ни увеличен, ни уменьшен, участки изоквант, лежащие выше и ниже луча  $K^*K^*$ , могут быть без ущерба для анализа отброшены. Ведь отображаемые ими комбинации ресурсов в *коротком* периоде недостижимы. Тогда от семейства четырех изоквант  $Q_1Q_1 - Q_4Q_4$  останутся лишь 5 точек их пересечения (касания) с лучом  $K^*K^*$ . Но в отличие от изоквант эти точки ничего не говорят об объеме выпуска. Например, точка  $a_5$  лежит намного правее точки  $a_3$  и ей соответствует намного большее количество переменного ресурса  $L_5$ , хотя и та и другая точки принадлежат одной и той же изокванте  $Q_3Q_3$  и, значит, *должны бы* представлять одинаковый объем выпуска. При этом последний меньше того, который соответствует точке  $a_4$ , принадлежащей более высокой изокванте  $Q_4Q_4$ .

Чтобы устранить указанную неопределенность, построим кривую  $TP$  (см. нижнюю часть рис. 7.7). Абсцисса нижней части рисунка повторяет абсциссу верхней его части, а ординатой служит ось общего продукта ( $TP$ ), на которой нанесены уровни

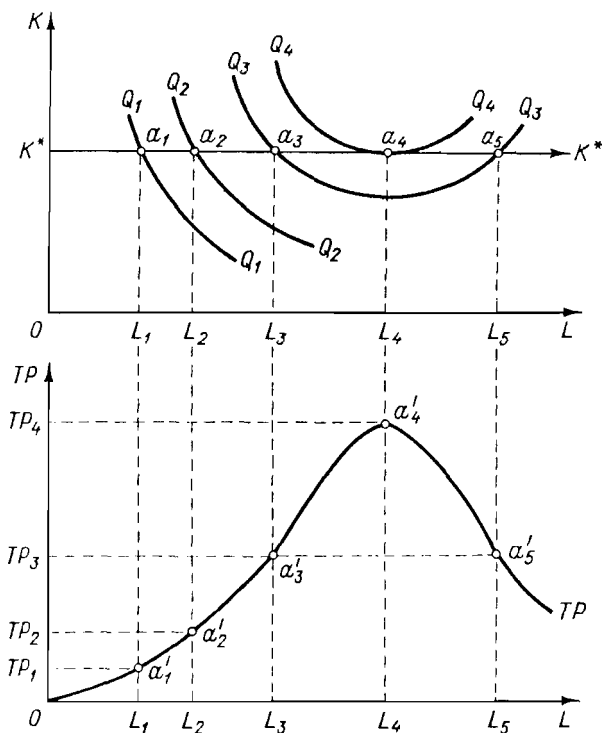


Рис. 7.7. Построение кривой общего продукта в коротком периоде.

общего продукта, соответствующие четырем изоквантам, представленным в верхней части рисунка. Конфигурация полученной таким образом кривой общего продукта характеризует его величину при меняющемся количестве переменного ресурса ( $L$ ) и фиксированном количестве постоянного ( $K^*$ ), т.е. рост выпуска в коротком периоде.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> На рис. 7.7 кривая  $TP$  исходит из начала координат. Но это не обязательно. На участке земли можно получить урожай и не применяя удобрений. В таком случае (и если удобрения рассматривать как переменный ресурс) кривая  $TP$  начнется несколько выше начала координат. С другой стороны, 2–3 рабочих не смогут обеспечить выплавку чугуна в доменной печи. В этом случае кривая  $TP$  начнется несколько правее начала координат.

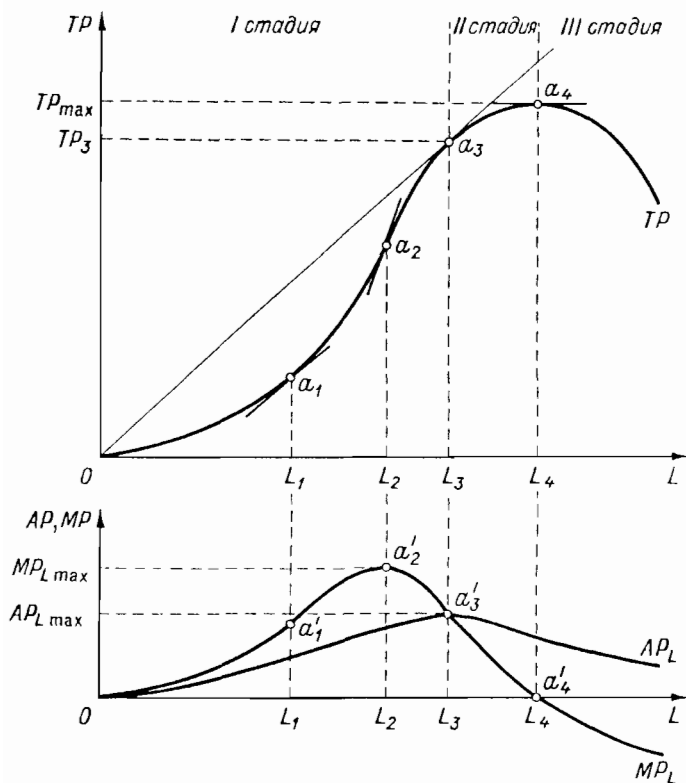


Рис. 7.8. Общий, средний и предельный продукт переменного ресурса.

При данной кривой общего продукта можно построить кривые среднего и предельного продукта переменного ресурса (рис. 7.8).

Графически величина предельного продукта определяется тангенсом угла наклона касательной к кривой общего продукта в точке, соответствующей определенному его объему; величина среднего продукта — тангенсом угла наклона луча, идущего из начала координат к той же точке.

В принципе предельный продукт переменного ресурса может быть положительным, нулевым и отрицательным. Однако экономическая теория концентрирует внимание лишь на *эффектив-*

ной части производственной функции, т.е. на той части кривой  $TP$ , для которой предельный продукт данного ресурса *положителен*. Рациональный предприниматель не будет увеличивать объем применения переменного ресурса свыше уровня  $L_4$  (рис. 7.8), поскольку это приведет к сокращению величины  $TP$  (правее точки  $a'_4$   $MP_L < 0$ ).

Кроме того, обычно выделяют ту часть кривой  $TP$ , которой соответствует *положительная, но убывающая величина* предельного продукта, причем  $MP_L > AP_L$ . Как видно на рис. 7.8, на первой стадии роста общего продукта  $MP_L > AP_L$ . При этом максимум предельного продукта достигается при объеме применения переменного ресурса  $L_2$ , а максимум среднего продукта при объеме применения переменного ресурса  $L_3$ , когда средний продукт оказывается равным предельному ( $AP_L = MP_L$ ), т.е. в точке  $a'_3$ . На верхней части рисунка ей соответствует точка  $a_3$ , в которой касательная к кривой  $TP$  совпадает с лучом, исходящим из начала координат. А это значит, что при объеме выпуска  $TP_3$  предельный и средний продукт переменного фактора *равны*.

На II стадии роста общего продукта предельный продукт (нижняя часть рис. 7.8) оказывается меньше среднего продукта переменного ресурса ( $MP_L < AP_L$ ). Наконец, на III стадии предельный продукт отрицателен ( $MP_L < 0$ ) и, хотя  $AP_L > 0$ , общий объем выпуска левее точки  $a_4$  (в верхней части рисунка), т.е. при увеличении объема переменного ресурса сверх  $L_4$ , сокращается.

На II стадии выполняются, таким образом, условия

$$MP_L > 0, \quad \frac{\partial MP_L}{\partial L} < 0,$$

или, иначе,

$$\frac{\partial TP}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial^2 TP}{\partial L^2} < 0,$$

т.е. предельный продукт ресурса  $L$  положителен, а его кривая имеет отрицательный наклон.

Поэтому рациональный предприниматель, а вместе с ним и экономист, не задерживается на I стадии производства, где  $AP_L < MP_L$ , — ведь привлечение каждой дополнительной единицы переменного ресурса увеличивает общий продукт. Он всегда стремится пребывать и оставаться на II стадии, где привле-

чение дополнительной единицы переменного ресурса сулит хотя и падающий, но положительный прирост выпуска.<sup>6</sup>

Таким образом, количество переменного ресурса, используемого рациональным предпринимателем, будет находиться в интервале  $L_3-L_4$ , а объем выпуска — в интервале  $TP_3-TP_{\max}$ . Объемы применения переменного ресурса, при которых достигается максимум среднего продукта ( $L_3$ ), и нулевой предельный продукт часто называют соответственно *экстенсивным* и *интенсивным* пределами использования фиксированного количества *постоянного* ресурса. Например, интенсивность использования участка земли можно увеличивать до тех пор, пока предельный продукт переменного ресурса (труда или удобрений) не упадет до нуля. Если же труд или удобрения будут применяться в меньшем объеме, то мы можем говорить об экстенсивном использовании земельного участка и границей экстенсивного использования будет точка, соответствующая максимальному среднему продукту соответственно труда или удобрений.

Таким образом, для предприятия, ориентирующегося на максимизацию прибыли, выбор объема производства ограничен экстенсивным ( $AP_L = \max$ ) и интенсивным ( $MP_L = 0$ ) пределами использования переменного ресурса.<sup>7</sup>

В главе 6 мы рассматривали особый тип предприятий, находящихся в *собственности работников*. На таких предприятиях работники получают не заработную плату, определяемую рыночной ценой труда, а доход. Следовательно, целью таких предприятий будет не максимизация прибыли, а *максимизация среднего дохода* работника. Этот максимум (при прочих равных условиях) будет, как очевидно, достигнут при таком объеме производства, при котором средний продукт труда будет максимальным, т.е. в точке  $a'_3$  (в нижней части рис. 7.8), которой соответствует точка  $a_3$  (в верхней части рис. 7.8). Таким обра-

<sup>6</sup>Если каждая единица переменного ресурса оплачивается по одной и той же рыночной ставке, то ясно, что рост  $AP_L$  будет сопровождаться сокращением затрат на единицу выпуска. Если к тому же и каждая единица выпуска будет продаваться по одной и той же цене, что характерно для конкурентного рынка, то очевидно, что увеличение выпуска до  $TP_{\max}$  будет сопровождаться и увеличением прибыли.

<sup>7</sup>В условиях совершенной конкуренции на рынке продукции и факторов производства.

зом, на предприятии, ориентирующемся на максимум среднего дохода работников, объем выпуска ( $TP_3$ ) и занятость ( $L_3$ ) будут, при прочих равных условиях, ниже, чем на предприятии, ориентирующемся на максимизацию прибыли.

Рассмотрим конфигурацию кривой общего продукта ( $TP$ ). Чем определяется ее S-образная форма? Мы можем выделить на кривой  $TP$  три сегмента (не смешивать со стадиями производства!). Первый сегмент, от начала координат до точки  $a_2$ , отражает *возрастающую* отдачу переменного ресурса, предельный продукт которого на этом участке увеличивается. На нижней части рис. 7.8 этому сегменту соответствует участок кривой предельного продукта с положительным наклоном:

$$\frac{\partial^2 TP}{\partial L^2} > 0$$

Второй сегмент кривой  $TP$ , от точки  $a_2$  до точки  $a_4$ , отражает *убывающую* отдачу переменного ресурса, предельный продукт которого на этом участке убывает, оставаясь положительным. Кривая предельного продукта на соответствующем участке имеет отрицательный наклон:

$$\frac{\partial^2 TP}{\partial L^2} < 0$$

Третий сегмент, правее точки  $a_4$ , также отражает убывающую отдачу переменного ресурса, но в отличие от второго предельный продукт переменного ресурса на этом участке отрицателен ( $MP_L < 0$ ). Заметим, что если третий сегмент кривой  $TP$  совпадает с III стадией роста производства, то I стадия включает помимо первого сегмента еще и часть второго, а именно участок  $a_2 a_3$ . Его границы, как видно на нижней части рис. 7.8, определяются точками максимума предельного ( $a'_2$ ) и среднего ( $a'_3$ ) продукта.

Таким образом, кривая общего продукта, представленная на рис. 7.8, обязана своей S-образной формой предположению о *непосредственной смене* возрастающей отдачи переменного ресурса убывающей при достижении некоторого критического объема его применения ( $L_2$ ). Однако, как показывают эмпирические данные, да и некоторые общие соображения, во многих производ-

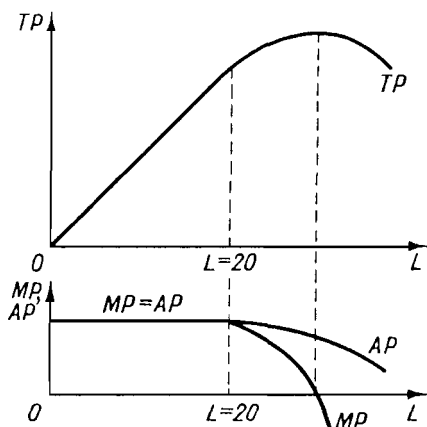


Рис. 7.9. Переход от постоянной отдачи переменного ресурса к убывающей.

ствах между зонами возрастающей и убывающей отдачи лежит зона *постоянной* отдачи переменного ресурса.

Постоянная отдача означает, что предельный продукт каждой последующей единицы переменного ресурса одинаков, а значит, он совпадает и со средним продуктом всех подобных единиц переменного ресурса.

Условием постоянной отдачи переменного ресурса является *делимость* постоянного ресурса при сохранении его *однородности*, так что часть его может быть свободно переведена в *резерв* или, напротив, выведена из него. Пусть, например, дан участок одинаковой по плодородию земли площадью 1000 га. Очевидно, что один работник сможет лишь поверхностно обработать этот участок, привлечение второго позволит несколько улучшить обработку — и так до тех пор, пока с привлечением некоторого  $(n + 1)$  работника качество обработки начнет падать. Этой ситуации соответствует каноническая форма кривой  $TP$  (рис. 7.8).

Однако владелец участка может поступить и иначе. Если один работник наилучшим образом справляется с обработкой 50 га, то при наличии *только* одного работника имеет смысл приложить его труд именно к 50 га, оставив 950 га необработанными.

При появлении второго работника площадь обработки можно увеличить до 100 га и т.д. вплоть до тех пор, пока к обработке участка можно будет привлечь 20 человек. Очевидно, что предельный продукт каждого работника, как и их средний продукт, будет в этом случае одинаков. Лишь при дальнейшем увеличении числа работников их предельный и средний продукт начнет снижаться. При таком сценарии кривая общего продукта имеет вид луча, проведенного из начала координат, а кривые предельного и среднего продукта *сливаются* в одну прямую, параллельную оси переменного ресурса. Лишь при  $L > 20$  линии  $MP_L$  и  $AP_L$  расходятся (рис. 7.9).

Подобная ситуация возможна и в промышленности. Нет, например, оснований сомневаться в том, что трое рабочих одинаковой квалификации, обслуживающие три одинаковых станка, обработают в три раза больше деталей, чем один рабочий на одном станке. Поэтому, если в цехе установлено 30 одинаковых станков, но имеется лишь 20 станочников, целесообразно (при прочих равных условиях) остановить 10 станков, законсервировав их до тех пор, пока число станочников не удастся увеличить.<sup>8</sup>

Какое влияние на формирование затрат, цен и структуры рынка может оказать наличие зоны постоянной отдачи, мы рассмотрим в дальнейшем.

### 7.2.3. СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА В ДЛИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Теперь нам предстоит вернуться к длительному периоду и обобщить понятие стадий производства на *множестве изоквант* (рис. 7.10).

При анализе производства в длительном периоде экономическая теория, как и рациональный предприниматель, фокусирует внимание лишь на *эффективной* части изокванты, в границах которой предельные продукты *каждого* из двух ресурсов

---

<sup>8</sup>Рассмотренную здесь ситуацию легко смешать с ростом масштаба производства в длительном периоде. Разница в том, что, если в длительном периоде нам необходимо *установить* дополнительное количество станков, чтобы увеличить выпуск, в коротком — количество установленного оборудования *фиксировано* и не может быть изменено.



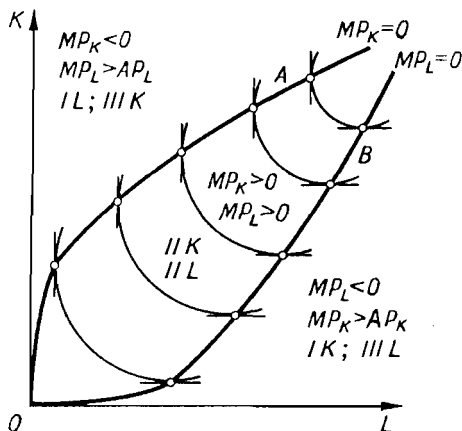


Рис. 7.10. Технически эффективная область.

убывают, но остаются положительными. Множество точек на изоквантах, характеризующихся нулевым размером предельного продукта, образуют *границы* технически эффективной области. Чтобы определить их, нужно провести касательные к изоквантам, *параллельные* осям координат, и соединить затем точки касания линиями *OA* и *OB* соответственно.

На рис. 7.10 верхняя граничная линия *OA* соединяет все точки, характеризующиеся нулевым предельным продуктом капитала ( $MP_K = 0$ ). Увеличение его применения сверх этой границы (при данном объеме применения труда) нецелесообразно, поскольку  $MP_K < 0$ , следовательно, общий продукт в этом случае будет сокращаться. Нижняя граничная линия *OB* соединяет все точки, характеризующиеся нулевым предельным продуктом труда ( $MP_L = 0$ ). Дополнительная единица труда, сверх этого граничного уровня, дает (при данном объеме капитала) отрицательный предельный продукт,  $MP_L < 0$ , и, следовательно, также приведет к сокращению общего продукта.

Таким образом, технически эффективная область ограничена линиями нулевого предельного продукта, она включает лишь участки изоквант с *отрицательным* наклоном. Наклон изокванты (в пределах технически эффективной области) убывает по

мере движения вдоль нее вниз и вправо, что характеризует возрастающую трудность замещения одного ресурса другим. Можно показать, что предельная норма технического замещения одного ресурса другим равна соотношению предельных продуктов этих ресурсов:

$$MRTS_{L,K} = -\frac{dK}{dL} = \frac{\partial TP/\partial L}{\partial TP/\partial K} = \frac{MP_L}{MP_K} \Big|_{Q=\text{const}}. \quad (7.5)$$

Действительно, наклон кривой определяется наклоном касательной к ней во всех точках кривой, а наклон касательной определяется полным дифференциалом функции. Для изоквант полный дифференциал характеризуется изменением  $Q$  в результате малых изменений в количествах применяемых ресурсов  $K$  и  $L$ . Поскольку при движении вдоль изокванты выпуск остается неизменным, т.е.  $dQ = 0$ , мы можем записать

$$dQ = dK \left( \frac{\partial Q}{\partial K} \right) + dL \left( \frac{\partial Q}{\partial L} \right) = 0,$$

откуда

$$-\frac{dK}{dL} = \frac{\partial Q/\partial L}{\partial Q/\partial K} = \frac{MP_L}{MP_K} \Big|_{Q=\text{const}}. \quad (7.6)$$

В пределах технически эффективной области, ограниченной на рис. 7.10 линиями  $OA$  и  $OB$ , предельные продукты обоих ресурсов положительны, и эта область соответствует II стадии роста производства. В области, лежащей *выше*  $OA$ , предельный продукт капитала отрицателен, а предельный продукт труда выше его среднего продукта. Эта область соответствует III стадии роста для капитала и I — для труда. Напротив, в области, лежащей *ниже*  $OB$ , предельный продукт труда отрицателен, а предельный продукт капитала выше его среднего продукта. Эта область соответствует III стадии для труда и I — для капитала.