

Лекция 5. Производство экономических благ

Теория поведения потребителя позволила глубже понять явления, которые лежат на стороне спроса. Теория фирмы поможет нам глубже разобраться в отношениях, складывающихся со стороны предложения. Однако прежде чем выявить особенности рыночной стратегии и тактики фирмы, кратко охарактеризуем общие (универсальные, не зависящие от типа экономической системы) основы производства благ.

5.1. Производство с одним переменным фактором. Закон убывающей предельной производительности Производство и факторы производства

Как мы уже отмечали в ЛК. 2, под производством в современной микроэкономике понимается деятельность по использованию факторов производства (ресурсов) с целью достижения наилучшего результата. Если объем использования ресурсов известен, то максимизируется результат, если известен результат (которого необходимо достичь), то минимизируется объем ресурсов. Понятия "затраты", "выпуск", "деятельность фирмы" трактуются в современной экономической науке довольно широко.

Под **затратами** понимается все, что производитель (фирма) закупает для использования в целях достижения необходимого результата.

Выпуском может быть любое благо (продукция или услуга), изготовленное фирмой для продажи.

Деятельность фирмы может обозначать как производственную, так и коммерческую деятельность, например транспортировку, хранение и даже покупку продукции с целью ее последующей перепродажи. В современном обществе любая фирма производит, как правило, не одно, а целый ряд экономических благ, однако мы в целях упрощения будем пренебрегать этим обстоятельством, предполагается, что производится лишь один товар (или услуга). Экономическая деятельность фирмы может быть описана производственной функцией:

$$Q = f(F_1; F_2, \dots, F_n), \quad (5.1)$$

где Q — максимальный объем производства при заданных затратах,

F_1 — количество использованного фактора f_1 ;

F_2 — количество использованного фактора f_2 ;

F_n — количество использованного фактора f_n .

Предположим сначала что F_1 является переменным фактором, тогда как остальные $(n-1)$ факторов (F_2, \dots, F_n постоянны)

$$Q = f(F_1, \underbrace{F_2, \dots, F_n}_{const})$$

Для того чтобы отразить влияние переменного фактора на производство, вводятся понятия совокупного (общего), среднего и предельного продукта.

Совокупный продукт (*total product*) — это количество экономического блага, произведенное с использованием некоторого количества переменного фактора. Разделив совокупный продукт на израсходованное количество переменного фактора, можно получить **средний продукт (*average product*)**:

$$AP = \frac{Q}{F_1} .$$

Предельный продукт (*marginal product*) обычно определяется как прирост совокупного продукта, полученный в результате бесконечно малых приращений количества использованного переменного фактора:

$$MP = \frac{\Delta Q}{\Delta F_1} .$$

Совокупный продукт (Q) с ростом использования в производстве переменного фактора (F_t) будет увеличиваться, однако этот рост имеет определенные пределы в рамках заданной технологии (рис 5—1). При неизменном состоянии техники, например, рост использования труда ограничен. На первой стадии производства (ОА) увеличение затрат труда способствует все более полному использованию капитала: предельная и общая производительность труда растут. Это выражается в росте предельного и среднего продукта, при этом $MP > AP$ (рис. 5—16). В точке А предельный продукт достигает своего максимума. На второй стадии (АБ) величина предельного продукта уменьшается и в точке Б становится равной среднему продукту ($MP = AP$). Если на первой стадии (ОА) совокупный продукт возрастает медленнее, чем использованное количество переменного фактора, то на второй стадии (АБ) совокупный продукт растет быстрее, чем использованное количество переменного фактора (рис. 5—1а). На третьей стадии производства (БВ) $MP < AP$, в результате чего совокупный продукт растет медленнее затрат переменного фактора и, наконец, наступает четвертая стадия (после точки В), когда $MP < 0$. В результате прирост переменного фактора F , приводит к уменьшению выпуска совокупной продукции (конечно, при условии, что все единицы переменного фактора качественно однородны и добавление все новых и новых единиц не ведет к качественному изменению технологии).

В этом и заключается **закон убывающей предельной производительности (*law of diminishing marginal returns*)**. Он утверждает, что с ростом использования какого-либо производственного фактора (при неизменности остальных) рано или поздно достигается такая точка, в

которой дополнительное применение переменного фактора ведет к снижению относительного и далее абсолютного объемов выпуска продукции. Увеличение использования одного из факторов (при фиксированности остальных) приводит к последовательному снижению отдачи его применения.

Закон убывающей производительности никогда не был доказан строго теоретически, он выведен экспериментальным путем (сначала в сельском хозяйстве, а потом и применительно к другим отраслям производства). Он отражает реально наблюдаемый факт определенных пропорций между различными факторами. Нарушение их, выражающееся в чрезмерном росте применения одного из ресурсов, может довольно быстро исчерпать границы взаимозаменяемости ресурсов и в конечном итоге приведет к недостаточно эффективному его использованию (если другие факторы производства остаются неизменными).

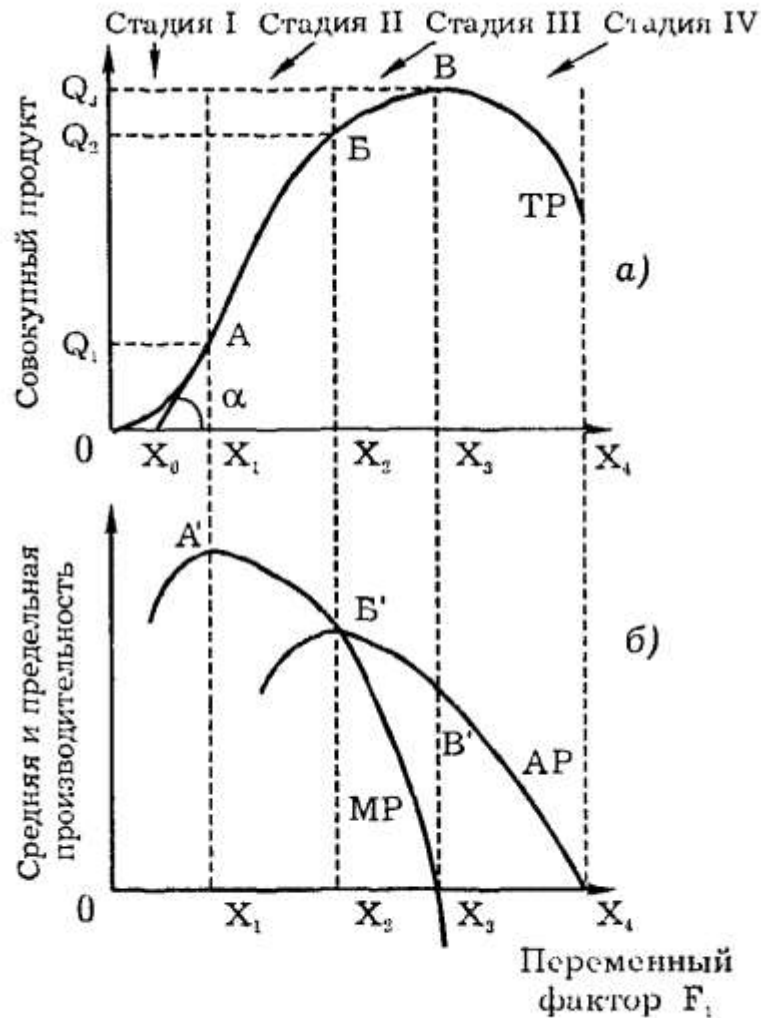


Рис. 5—1. Рост переменного фактора. стадии производства

Закон убывающей предельной производительности носит не

абсолютный, а относительный характер. Во-первых, он применим лишь на краткосрочном отрезке времени, когда хотя бы один из факторов производства остается неизменным. Во-вторых, технический прогресс постоянно раздвигает его границы. Проиллюстрируем эту мысль на графике (рис. 5—2). Максимально возможное использование переменного фактора в технологии I обозначим через X_1 . Очевидно, что переход к технологии II позволяет увеличить количество переменного фактора до X_2 ($X_2 > X_1$), переход к технологии III — до X_3 . и т. д.

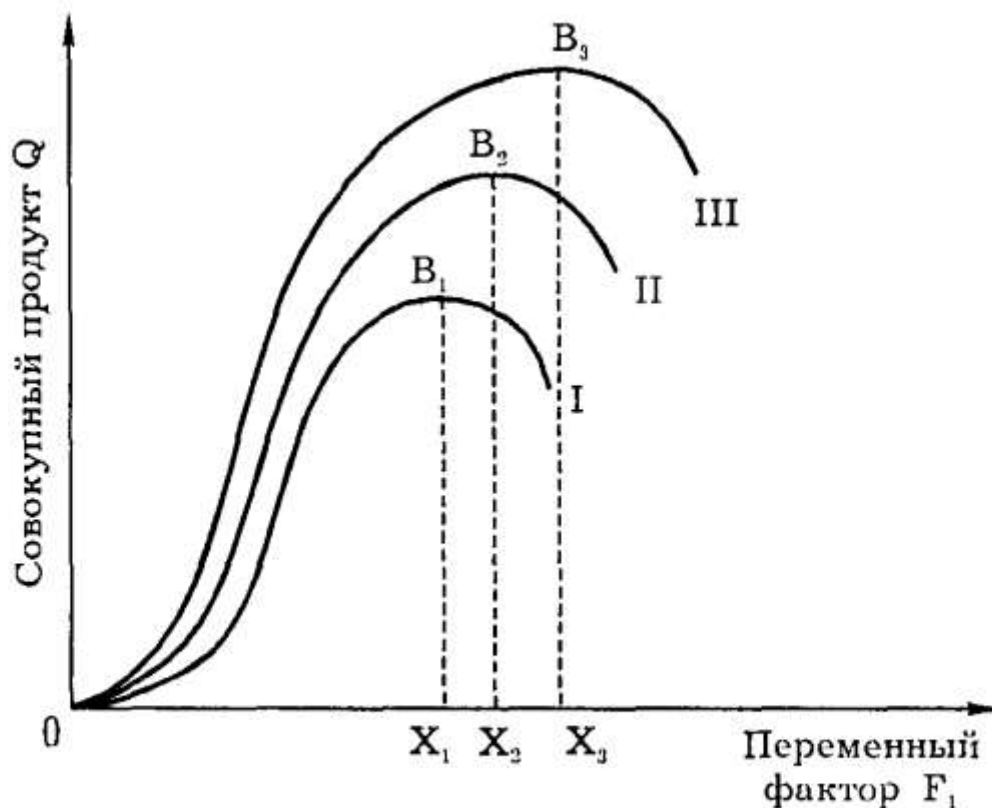


Рис. 5—2. Рост совокупного продукта и использование переменного фактора в процессе перехода к новым технологиям

В заключение скажем несколько слов о взаимосвязи предельного и среднего продукта. Предельный продукт для какой-либо точки на кривой совокупного выпуска равен тангенсу угла наклона касательной к кривой в этой точке. Для точки А (рис. 5—1а)

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\Delta X_1}{X_0 X_1}.$$

В точке В совокупный продукт достигает своего максимума, а предельный продукт равен 0 ($MP = 0$). До точки В $MP > 0$, после этой точки $MP < 0$. В четвертой лекции мы уже отмечали, что потребительское благо не является экономическим, если его предельная полезность (и соответственно

цена) меньше или равна нулю. Поэтому и факторы производства используются в производстве только тогда, когда их производительность представляет собой положительную величину. Спрос на ресурсы является производным от спроса на потребительские блага. Если обозначить предельный продукт в денежном выражении через MRP (Marginal Revenue Product), а предельные издержки — через MRC (Marginal Resource Cost), то правило использования ресурсов может быть выражено равенством:

$$\text{MRP} = \text{MRC}. \quad (54)$$

Это означает, что для того, чтобы максимизировать прибыль, каждый производитель (фирма) должен использовать дополнительные (предельные) единицы любого ресурса до тех пор, пока каждая дополнительная единица ресурса дает прирост совокупного дохода, превышающий прирост совокупных издержек.

Правило наименьших издержек

В четвертой лекции мы выяснили, что равновесие потребителя достигается при равенстве взвешенных предельных полезностей (в кардиналистской теории) или при равенстве предельной нормы замещения благ и соотношения цен на эти блага (в ординалистской теории). Равновесие производителя обеспечивается тогда, когда он достигает максимума производства, точно так же, как и потребитель оказывается в положении равновесия, когда максимизирует свое благосостояние (удовольствие от потребляемых благ).

Предположим, что цены ресурсов, готовой продукции и количество денег, которым располагает производитель для организации производства, являются фиксированными (заданными) и что производитель использует два фактора производства F_1 и F_2 .

Допустим, что их предельная производительность составляет соответственно $\text{MRP}_1 = 60$ и $\text{MRP}_2 = 70$, а цены — $P_1 = 5$ долл. и $P_2 = 10$ долл.

Взвешенные предельные производительности равны $\text{MRP}_1 / P_1 = 12$, $\text{MRP}_2 / P_2 = 7$. Очевидно, что использование первого ресурса более эффективно, чем второго, поэтому целесообразно отказаться от одной единицы фактора F_2 (что сэкономит нам 10 долл.) и купить соответственно две единицы фактора F_1 , что повысит нашу прибыль. При этом мы потеряли 70 единиц продукции, так как $\text{MRP}_2 = 70$, но приобрели при этом 120 (60×2). Чистый выигрыш составил 50 единиц. Так мы будем перераспределять ресурсы до тех пор, пока взвешенные предельные производительности не будут равны друг другу.

Это правило применимо для любого количества факторов производства (ресурсов).

$$\frac{MRP_1}{P_1} = \frac{MRP_2}{P_2} = \dots = \frac{MRP_n}{P_n}. \quad (5.5)$$

Правило наименьших издержек (*least cost combination rule of resources*) — это условие, согласно которому издержки минимизируются в том случае, когда последний доллар (марка, рубль и так далее), затраченный на каждый ресурс, дает одинаковую отдачу — одинаковый предельный продукт. Правило наименьших издержек обеспечивает равновесие положения производителя.

Когда отдача всех факторов одинакова, задача их перераспределения отпадает, так как уже нет ресурсов, которые приносят больший доход по сравнению с другими. Производитель находится в положении равновесия. В этом положении достигается оптимальная комбинация факторов производства, обеспечивающая максимизацию выпуска. Правило наименьших издержек касается не только набора всех ресурсов, но и использования одного и того же ресурса в разных производственных процессах.

Правило наименьших издержек аналогично правилу максимизации полезности для потребителя Оно имеет важное значение для рационального ведения хозяйства, обеспечивающего максимизацию выпуска при имеющихся ресурсах.

Правило максимизации прибыли

Предельная производительность ресурса является мерой его вклада в производство благ. Этот вклад зависит не только от его свойств, но и тех пропорций, которые существуют между ним и другими ресурсами.

В какой степени нужен тот или иной ресурс в производстве? Чем определяется степень его использования? Прежде всего разницей между доходом (выручкой), которую он приносит, и издержками, связанными с его использованием. Рациональный производитель стремится максимизировать эту разность.

При совершенной конкуренции цены благ и цены ресурсов являются заданными, независимыми от данного производителя величинами. Отсюда можно сделать вывод, что предельная производительность какого-либо ресурса в денежном выражении будет иметь ту же динамику изменения, что и предельная производительность в натуральном ("физическом") выражении, поскольку, чтобы получить первую, достаточно вторую умножить на постоянную цену. Ресурс поэтому будет находить применение в производстве до тех пор, пока его предельная производительность в денежном выражении будет не ниже его цены $MRP_1 \geq P_1$ (рис. 5—3). Это означает, что цена ресурсов измеряет предельную производительность этих факторов. Если цена ресурсов равна P , а кривая BC является стоимостным выражением предельной

производительности MRP, то производство будет продолжаться до тех пор, пока MRP не будет равно P (см. рис. 5—3). В этом случае производитель будет максимизировать свой доход.

Правило максимизации прибыли является дальнейшим развитием правила минимизации издержек. Если правило минимизации издержек отражало, что

$$\frac{MRP_1}{P_1} = \frac{MRP_2}{P_2} = \dots = \frac{MRP_n}{P_n},$$

то правило максимизации прибыли утверждает, что это соотношение равно единице для всех $i = 1, 2, \dots, n$.

$$\frac{MRP_1}{P_1} = \frac{MRP_2}{P_2} = \dots = \frac{MRP_n}{P_n} = 1 \text{ или } MRP_1 = P_1. \quad (5.6)$$

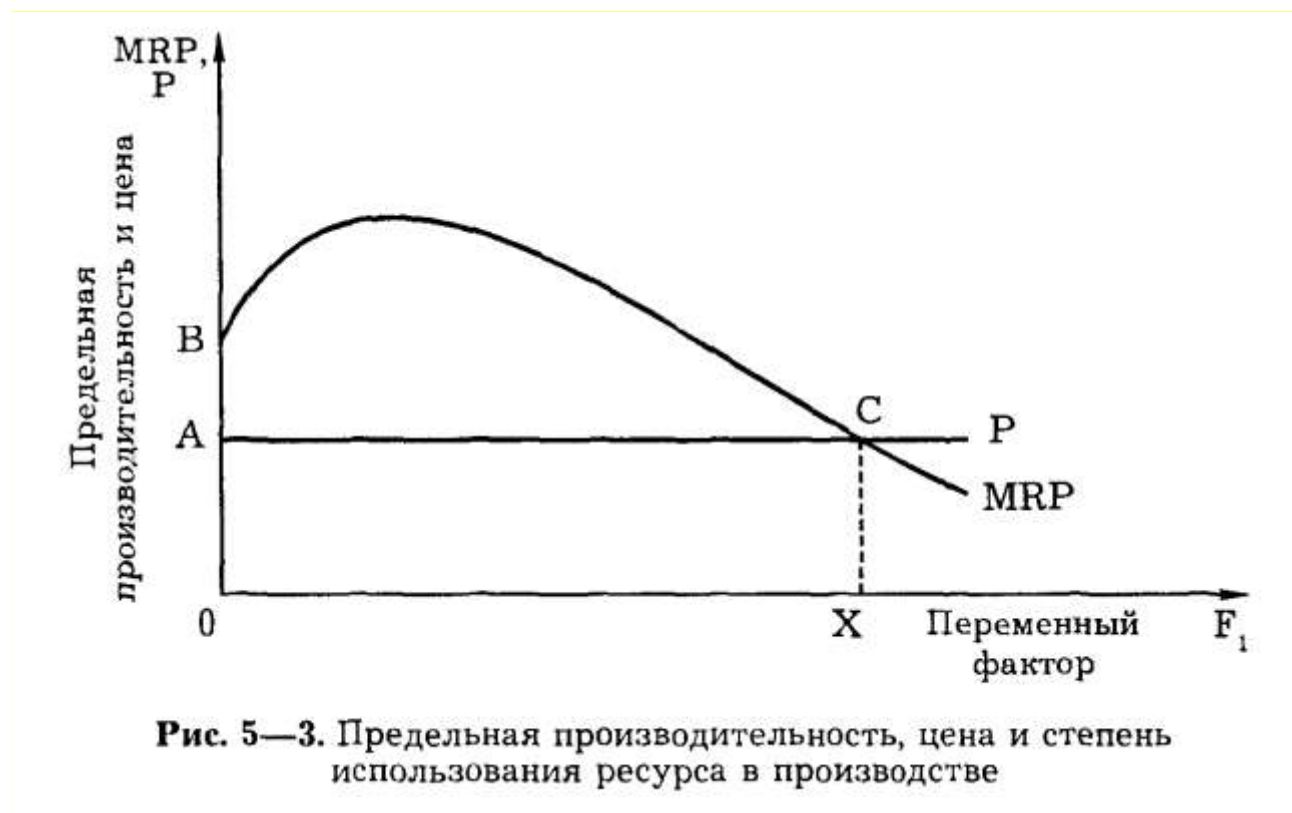


Рис. 5—3. Предельная производительность, цена и степень использования ресурса в производстве

Правило максимизации прибыли (*profit-maximizing rule*) на конкурентных рынках означает, что предельные продукты всех факторов производства в стоимостном выражении равны их ценам, или что каждый ресурс используется до тех пор, пока его предельный продукт в денежном выражении не станет равен его цене. Поэтому, согласно теории предельной производительности, каждому фактору производства полагается тот доход, который он создает.

Распределение всех доходов можно было бы назвать в известном

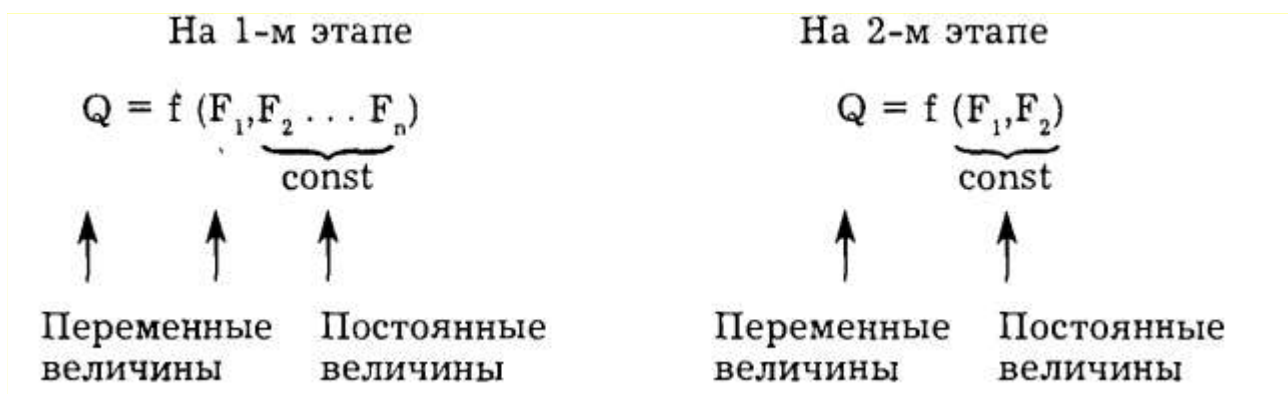
смысле справедливым, если бы первоначальное распределение факторов производства характеризовалось равенством, одинаковой оплатой каждого фактора и господством совершенной конкуренции.

Однако в условиях современной рыночной экономики нет ни того, ни другого, ни третьего. Распределение ресурсов характеризуется значительным неравенством; каждый фактор оплачивается по-разному (труд — заработной платой, земля — рентой, капитал — процентом, предпринимательская способность — прибылью) и подчиняется разным законам распределения. Рынки факторов производства весьма далеки от условий совершенной конкуренции.

5.2. Выбор производственной технологии.

Техническая и экономическая эффективность

Вернемся к производственной функции. Сначала мы рассматривали изменение объема производства, предполагая изменение единственного ресурса F_1 . Остальные ресурсы (F_2, F_3, \dots, F_n) были постоянными. Теперь предположим, что производственная функция состоит не из одного, а из двух переменных факторов (от других ресурсов мы пока абстрагируемся), а объем производства является величиной постоянной.



Изокванты

Предположим, что в производстве жевательной резинки используются только два ресурса F_1 и F_2 , например труд и капитал (рис. 5—4).

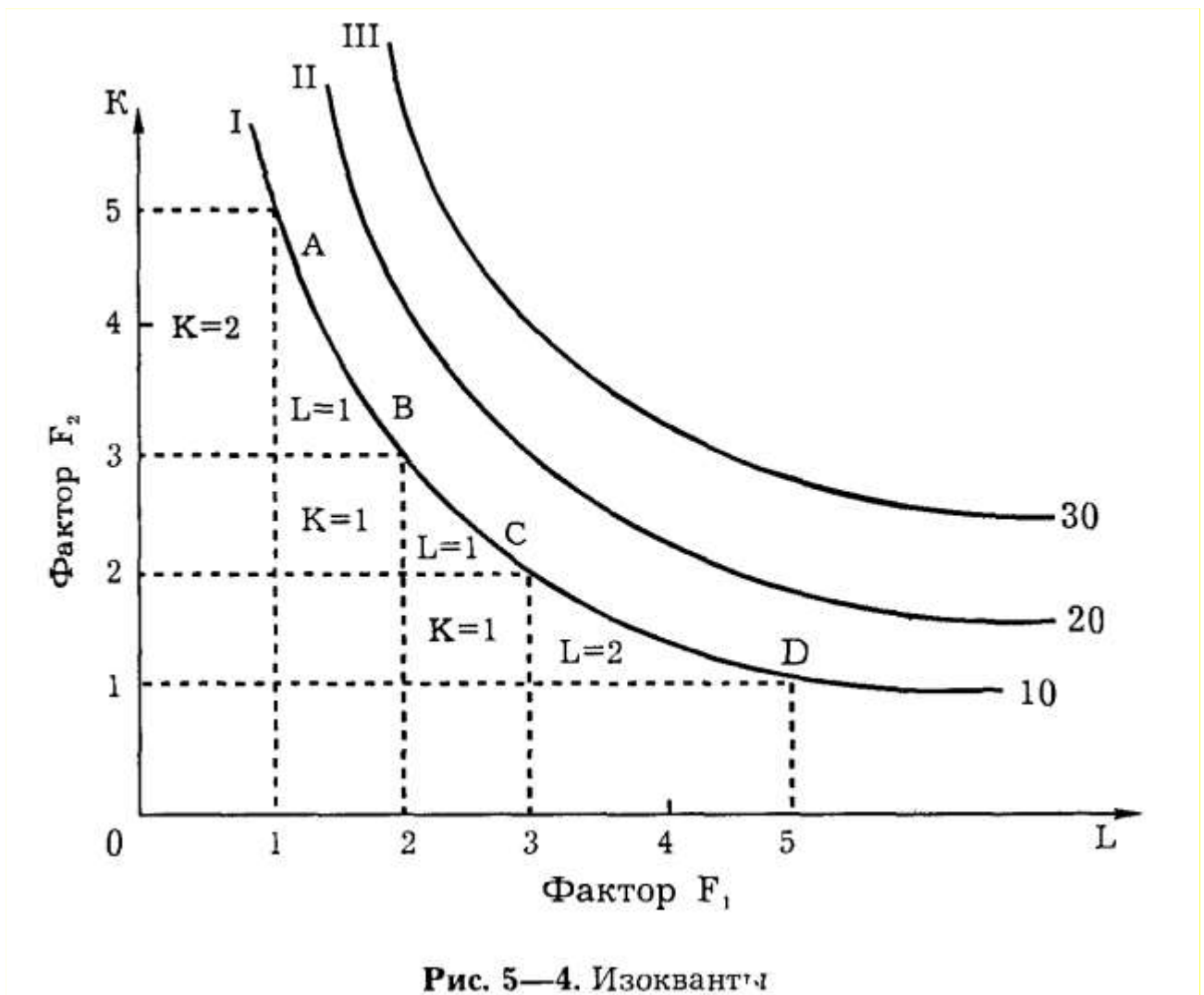


Рис. 5—4. Изокванты

При заданной технологии один и тот же выпуск продукции (10 тыс. жевательных резинок) может быть обеспечен с большим применением капитала (как в точке A) или с большим привлечением труда (как в точке D). Возможны и промежуточные варианты (точки B и C). Если мы соединим все сочетания ресурсов, использование которых обеспечивает одинаковый объем выпуска продукции, то получатся изокванты. Если изокванта является непрерывной линией, то число возможных комбинаций ресурсов будет бесконечным, что обеспечивает чрезвычайную гибкость принимаемых фирмой решений по организации производства продукции.

Изокванта, или кривая постоянного (равного) продукта (*isoquant*), — кривая, представляющая бесконечное множество комбинаций факторов производства (ресурсов), обеспечивающих одинаковый выпуск продукции.

Изокванты для процесса производства означают то же, что и кривые безразличия для процесса потребления. Они обладают аналогичными свойствами: имеют отрицательный наклон, выпуклы относительно начала

координат и не пересекаются друг с другом. Изокванта, лежащая выше и правее другой, представляет собой больший объем выпускаемой продукции, например 20 тыс. жевательных резинок, 30 тыс. штук и т.д. Однако, в отличие от кривых безразличия, где суммарное удовлетворение потребителя точно измерить нельзя, изокванты показывают реальные уровни производства: 10 тыс., 20 тыс., 30 тыс. и т.д. **Совокупность изоквант, каждая из которых показывает максимальный выпуск продукции, достигаемый при использовании определенных сочетаний ресурсов, называется картой изоквант (isoquant map).**

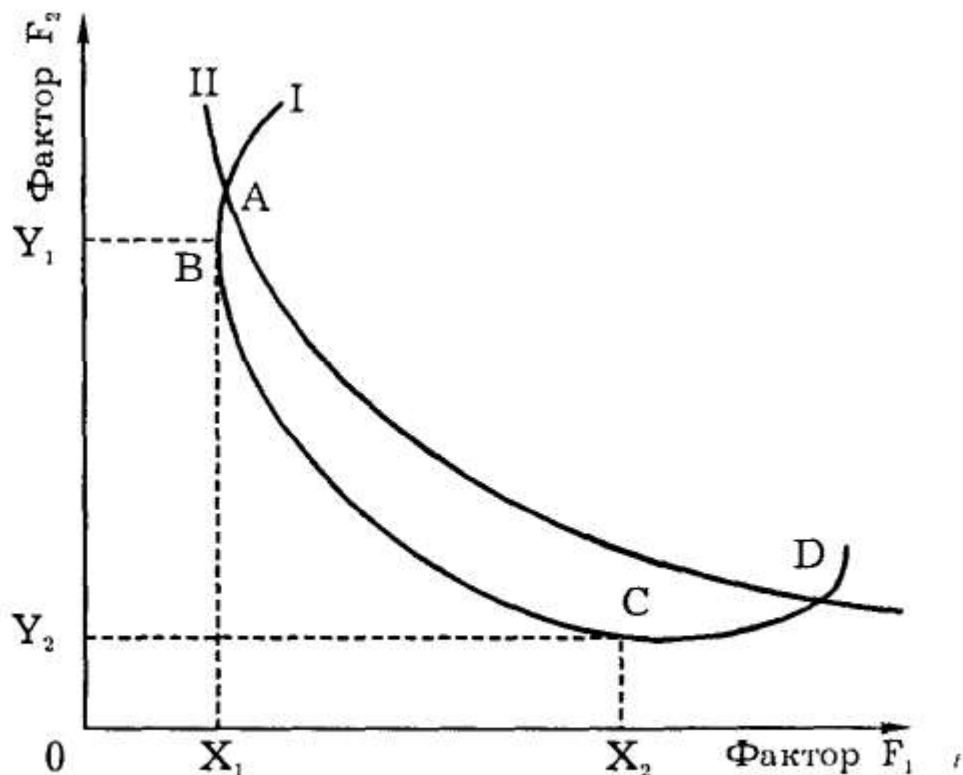


Рис. 5—5. Зона технического замещения (субституции)

Зона технического замещения

Мы будем рассматривать изокванты лишь в зоне технического замещения (или субституции), где изокванты низшего порядка не пересекаются с изоквантами более высокого уровня. Чтобы нагляднее проанализировать эту мысль, предположим обратное — пересечение изоквант (рис. 5—5). Допустим, изокванта I пересекает изокванту II в точках A и D. Это означает, что для производства меньшего количества продукции (например, 10 тыс. жевательных резинок) требуется столько же ресурсов, сколько было бы достаточно для производства большего количества продукции (например 20 тыс. резинок). Очевидно, что такая производственная комбинация неэффективна. Для рационального производителя проблема выбора оптимального сочетания ресурсов может быть поставлена лишь в пределах зоны технического

замещения (субституции), т. е. в пределах кривой ВС. Именно эта область и будет предметом нашего анализа в дальнейшем.

Рассмотрим рис. 5—5. Увеличение затрат фактора F_1 (труда) компенсирует уменьшение затрат фактора F_2 (капитала). Угловым коэффициентом изокванты показывает нам, как происходит техническое замещение (субституция) одного ресурса (капитала) другим (трудом). Поэтому абсолютное значение этого коэффициента характеризует **предельную норму технического (или технологического) замещения (*marginal rate of technical substitution*) — MRTS**.

Предельная норма технического замещения MRTS аналогична предельной норме замещения (MRS) в теории поведения потребителя:

$$MRTS_{LK} = \frac{dy}{dx} = \frac{\Delta K}{\Delta L}. \quad (5.7)$$

В табл. 5—1 показано изменение предельной нормы технического замещения при росте затрат труда с 1 до 5. С увеличением затрат труда уменьшаются затраты капитала. Это означает, что уменьшается предельная производительность труда и увеличивается предельная производительность капитала, т. е.

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

Таблица 5—1

**Измерение нормы технического замещения капитала трудом
(данные условные, рис. 5—4)**

Затраты труда	$MRTS_{LK} = \frac{\Delta K}{\Delta L}$
С 1 до 2	2
С 2 до 3	1
С 3 до 5	2

Уменьшение предельной нормы технического замещения одного фактора другим (в данном случае капитала трудом) свидетельствует о том, что эффективность использования любого ресурса ограничена. По мере замены капитала трудом отдача последнего (т. е. производительность труда) снижается. Аналогичная ситуация происходит и в ходе замены труда капиталом. Это означает, что

$$MP_L \times \Delta L + MP_K \times \Delta K = 0. \quad (5.8)$$

Равновесие производителя

Анализ с помощью изоквант имеет для производителя очевидные недостатки, так как использует только натуральные показатели затрат ресурсов и выпуска продукции. Максимизировать выпуск при данных издержках позволяет **прямая равных издержек, или изокоста (isocost line)**. Если P_1 — цена фактора производства F_1 а P_2 — цена F_2 , то, располагая определенным бюджетом C , наш производитель может купить X единиц фактора F_1 и Y единиц фактора F_2 :

$$C = P_1 X + P_2 Y \text{ или } Y = - \frac{P_1}{P_2} X + \frac{C}{P_2}.$$

Для труда и капитала

$$C = wL + rK \text{ или } K = \frac{C}{r} - \frac{w}{r} L.$$

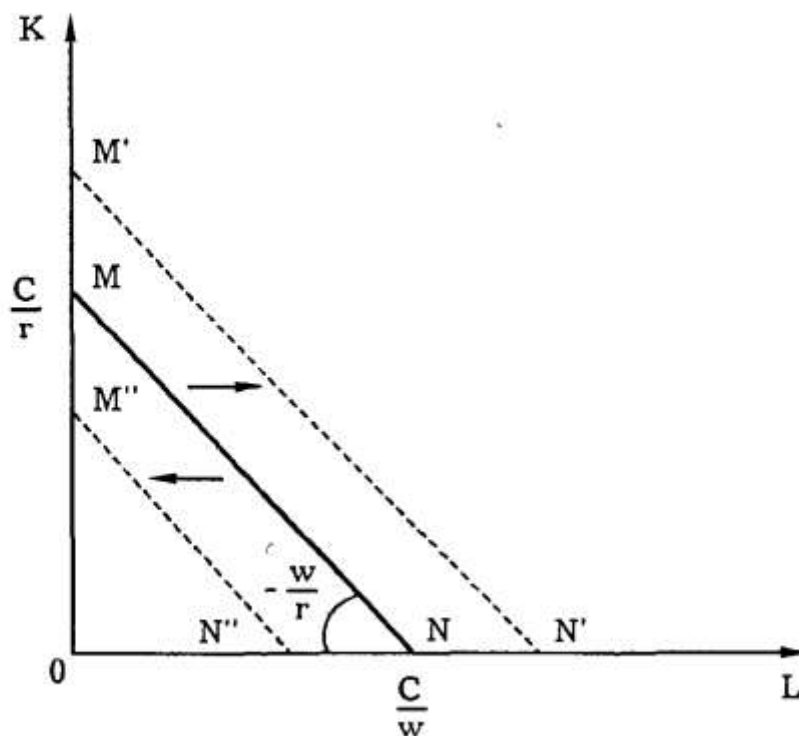


Рис. 5—6. Изокоста

Это уравнение прямой представляет комбинации ресурсов, использование которых ведет к одинаковым затратам, израсходованным на производство (рис. 5—6). Рост бюджета производителя или снижение цен ресурсов сдвигает изокосту вправо, а сокращение бюджета или рост цен — влево (рис. 5—6). Касание изокванты с изокостой определяет положение равновесия производителя, поскольку позволяет достичь максимального объема

производства при имеющихся ограниченных средствах, которые можно затратить на покупку ресурсов

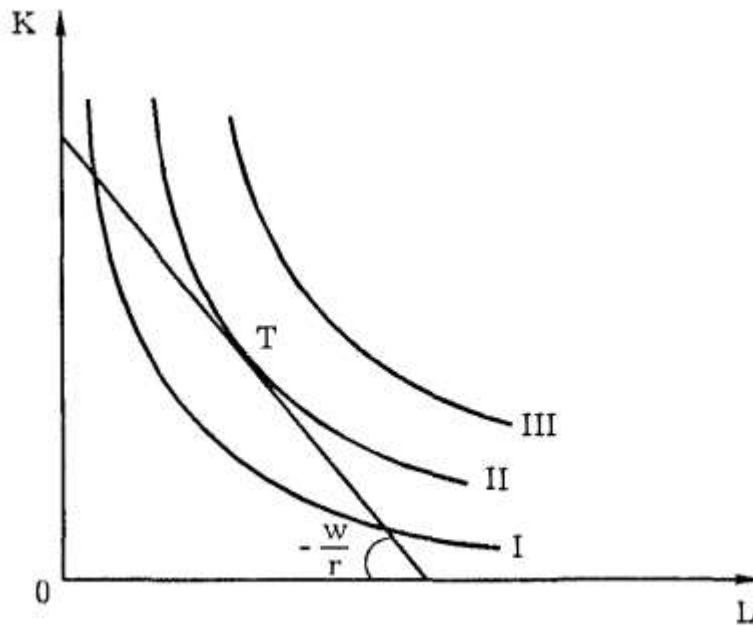


Рис. 5—7. Равновесие производителя

Учитывая, что в точке Т (рис. 5—7) изокванта и изокоста имеют одинаковый наклон и что наклон изокванты измеряется предельной нормой технического замещения, можно записать условие равновесия как

$$MRTS_{LK} = -\frac{dK}{dL} = -\frac{w}{r}. \quad (5.9)$$

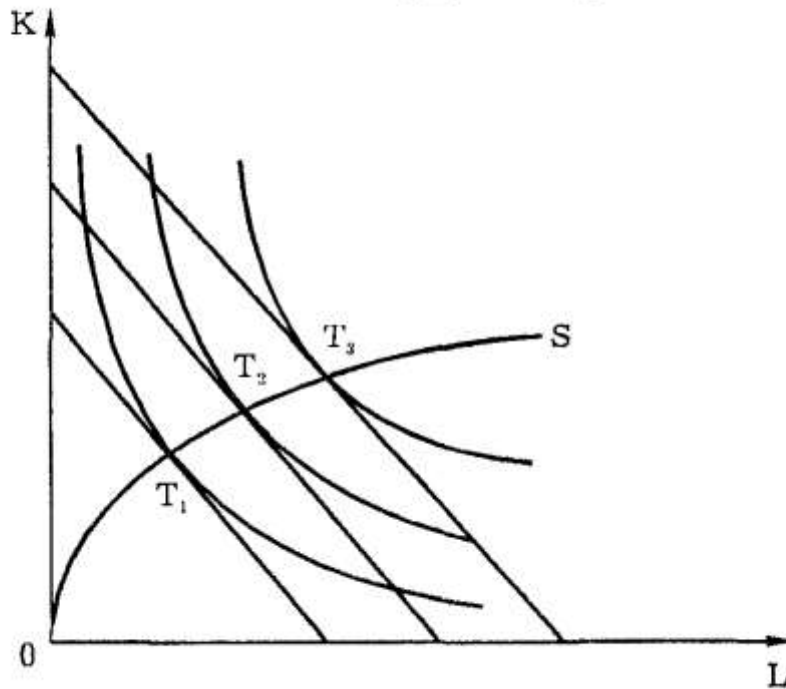


Рис. 5—8. Кривая "путь развития"

Путь развития и экономия от масштаба

Предположим, что цены ресурсов остаются неизменными, тогда как бюджет производителя постоянно растет. Соединив точки пересечения изоквант с изокостами, мы получим линию OS — "путь развития" (аналогичную линии уровня жизни в теории поведения потребителя). Эта линия показывает темпы роста соотношения между факторами в процессе расширения производства. На рис. 5—8, например, труд в ходе развития производства используется в большей мере, чем капитал.

Форма кривой "путь развития" зависит, во-первых, от формы изоквант и, во-вторых, от цен на ресурсы (соотношение между которыми определяет наклон изокост). Линия "путь развития" может быть прямой или кривой, исходящей из начала координат.

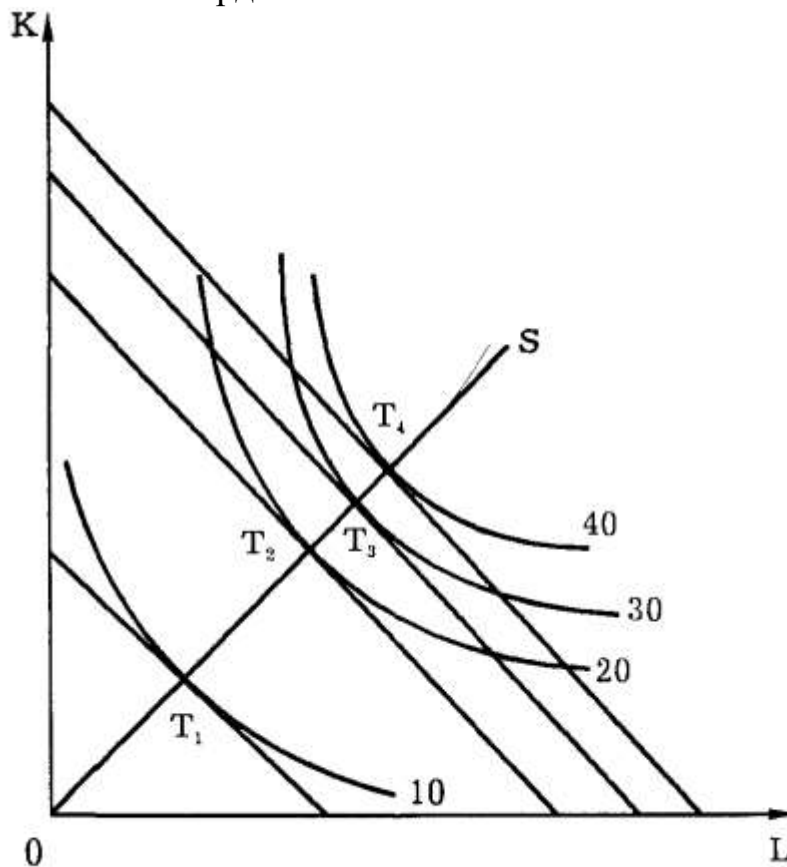


Рис. 5—9. Возрастающая экономия от масштаба

Если расстояния между изоквантами уменьшаются, это свидетельствует о том, что существует возрастающая экономия от масштаба, т. е. увеличение выпуска достигается при относительной экономии ресурсов (рис. 5—9). Если расстояния между изоквантами увеличиваются, это свидетельствует об убывающей экономии от масштаба (рис. 5—10).

В случае, когда увеличение производства требует пропорционального

увеличения ресурсов, говорят о постоянной экономии от масштаба (рис. 5—11). Таким образом, изокванта позволяет не только экономно использовать имеющиеся ресурсы для достижения данного объема производства, но и определить минимально эффективный размер предприятия в отрасли.

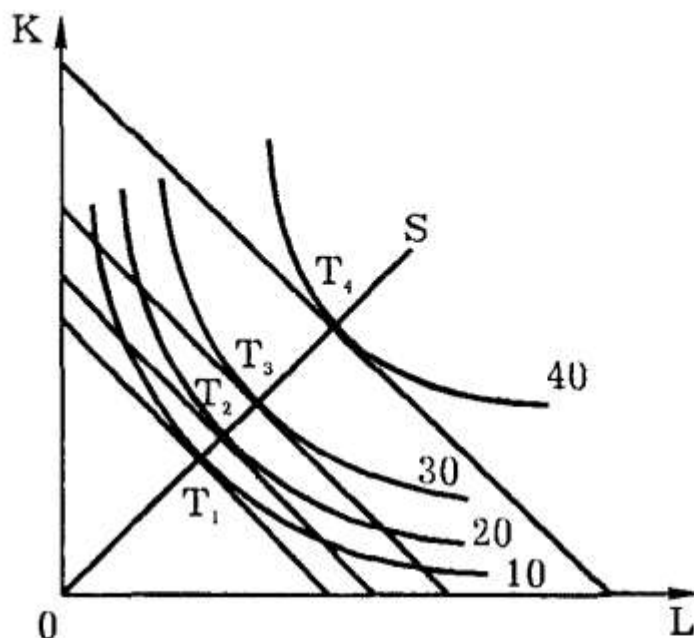


Рис. 5—10. Убывающая экономия от масштаба

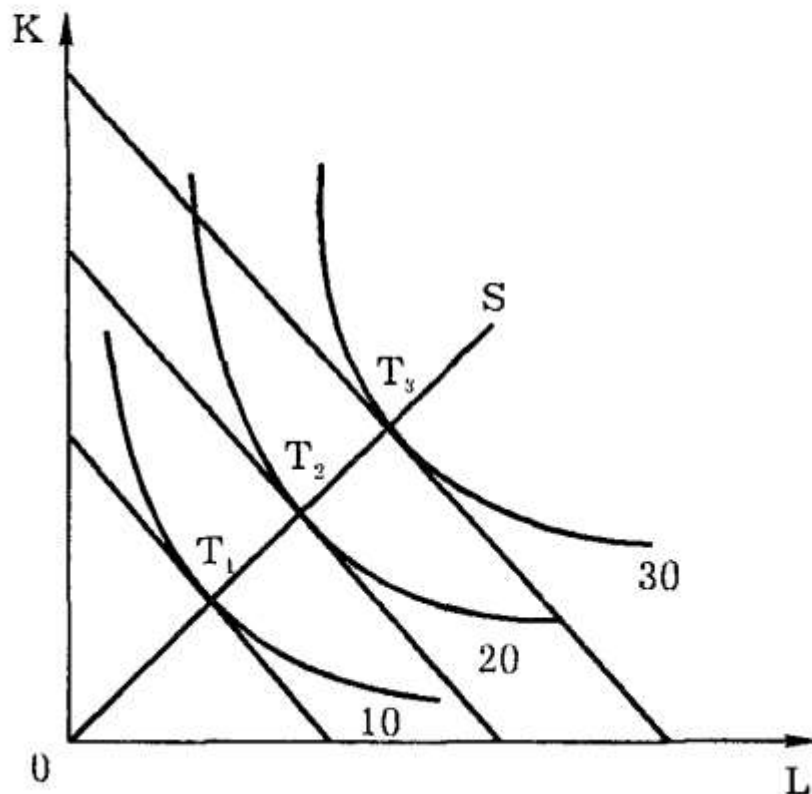


Рис. 5—11. Постоянная экономия от масштаба

В случае возрастающей экономии от масштаба фирме необходимо наращивать объем производства, так как это приводит к относительной экономии имеющихся ресурсов.

Убывающая экономия от масштаба свидетельствует о том, что минимально эффективный размер предприятия уже достигнут и дальнейшее наращивание производства нецелесообразно. Тем самым анализ выпуска с помощью изоквант позволяет определить техническую эффективность производства. Пересечение изоквант с изокостой позволяет определить не только технологическую, но и экономическую эффективность, т. е. выбрать технологию (трудо- или капиталосберегающую, энерго- или материалосберегающую и т. д.), позволяющую обеспечить максимальный выпуск продукции при тех денежных средствах, которыми располагает производитель для организации производства.