

Предисловие

Микроэкономика — базовая дисциплина, на которую опираются многие теоретические и практические учебные дисциплины в системе высшего экономического образования. Без твердого знания основных положений микроэкономики нельзя понять основные процедуры экономических расчетов, объяснить сложные макроэкономические явления, разобраться в современных направлениях развития экономической мысли. Словом, без основательного изучения микроэкономики невозможно стать квалифицированным экономистом, так же как без изучения арифметики — квалифицированным математиком.

Настоящее учебное пособие включает изложение традиционных разделов микроэкономики, а также тех ее разделов, которые еще слабо представлены в отечественной учебной литературе. Книга выходит в свет спустя шесть лет после публикации одноименного учебного пособия (СПб., 2001), написанного в соавторстве с Л.Г. Симкиной. За это время автор переосмыслил свой подход к преподаванию микроэкономики, выявил и проанализировал допущенные в названном пособии недочеты, упростил структуру курса, опубликовал ряд учебных пособий, в которых по-новому изложены отдельные разделы микроэкономики: «Микроэкономика. Деловые игры» (СПб., 2003), «Экономика» (М., 2004), «Информационная экономика» (СПб., 2006), «Институциональная экономика» (М., 2007), «Экономика труда» (М., 2007), «Рынок труда» (М., 2007). Критический анализ своего первого учебного пособия по микроэкономике и приобретенный дополнительный опыт преподавания и методического обеспечения данного курса позволили автору создать принципиально новое учебное пособие, которое существенно отличается от изданного ранее, причем, как мы смеем надеяться, в лучшую сторону.

Главная особенность настоящего пособия — это простота и лаконичность изложения учебного материала, достигнутая за счет более широкого, чем это обычно принято, использования математического аппарата. Как представляется, методической ошибкой многих авторов является стремление сократить до минимума использование математических методов в микроэкономике и объяснять сложные математические зависимости «на пальцах». Эта давняя традиция, заложенная еще А. Маршаллом (математиком по образованию и образу мышления), приводит, по нашему мнению, не к облегчению, а к усложнению восприятия студентами разделов курса, который, по сути, является «математической экономикой». Микроэкономика занимает в системе экономических знаний положение, сходное с положением дисциплины «Математическая физика», которую с интересом и пользой для себя изучают как физики, так и математики. Таким образом, в данном учебном пособии микроэкономика излагается как система взаимосвязанных экономико-математических моделей, как сугубо теоретическая учебная дисциплина. Соответственно вопросы экономической практики и тем более экономической политики автором фактически не затрагиваются.

Опыт преподавания разделов микроэкономики студентам технических факультетов Санкт-Петербургского государственного технического университета (СПбГПУ) в рамках обязательного курса «Экономика» показывает, что микроэкономические модели с интересом изучаются будущими инженерами и значительно легче усваиваются ими по сравнению со студентами гуманитарного профиля. По нашему убеждению, обретенное студентами технических факультетов умение создавать, описывать и анализировать микроэкономические модели может с успехом применяться ими в будущей профессиональной деятельности при моделировании различных производственных процессов. Таким образом, данное учебное пособие адресовано студентам не только экономических, но и технических вузов.

Автор будет благодарен за критику и замечания по содержанию учебного пособия.

Глава 1

Введение в микроэкономику

Предмет и метод микроэкономики

Микроэкономика — это раздел экономической теории, изучающий поведение экономических субъектов и их взаимодействия методами экономико-математического моделирования. *Субъектами* микроэкономики являются: производитель, потребитель, фирма, работник, работодатель, инвестор, общество, политическая партия и т.д. *Модель* — упрощенное представление экономического явления с помощью функций, уравнений, графиков и других математических средств.

При моделировании поведения экономических субъектов предполагается, что каждый из них максимизирует некоторый целевой показатель, или *целевую функцию*. Данная функция играет центральную роль в микроэкономических моделях. Предполагается также, что каждый экономический субъект сталкивается с определенными *ограничениями*, которые в микроэкономических моделях принимают форму экзогенных, внешних параметров. Охарактеризуем кратко целевые функции и ограничения основных микроэкономических моделей:

- модель *потребителя* основана на функции полезности, аргументами данной функции служат объемы потребляемых продуктов, ограничениями — цены продуктов и доход потребителя (см. гл. 3);
- модель *производителя* базируется на производственной функции, аргументами которой служат объемы затрат ресурсов: труда, капитала и т.д., ограничениями — цены ресурсов и объем издержек (см. гл. 4);
- модель *фирмы* основана на функции прибыли, аргументом которой является объем выпуска продукции, ограничениями — производственная функция, кривые предложения используемых ресурсов, кривая спроса на производимый продукт (см. гл. 5—9);

• игровая модель *олигополии* использует функцию ожидаемой прибыли, аргументами которой выступают игровые стратегии конкурирующих олигополий, ограничением — платежная матрица игры, описывающая экономическую ситуацию на рынке (см. гл. 9);

• модель *работника* основана на функции полезности работника, аргументами данной функции служат продолжительность досуга и величина дохода. В качестве ограничений рассматриваются продолжительность суток и ставка заработной платы (см. гл. 10);

• модель *работодателя* строится на основе функции прибыли работодателя, аргументами которой служат объемы затрат труда того или иного вида, ограничениями — производственная функция, кривые предложения труда различного вида, кривая спроса на производимый продукт (см. гл. 10);

• межвременная модель *инвестора* базируется на функции полезности инвестора, аргументами которой являются объемы потребления в текущем и следующем годах, ограничениями — ставка ссудного процента и текущий доход инвестора (см. гл. 11);

• модель *инвестиционного портфеля* основана на функции ожидаемого риска инвестиций, аргументами которой служат удельные веса активов того или иного вида в инвестиционном портфеле. Данная функция подлежит минимизации, а не максимизации, как в предыдущих моделях. В качестве ограничений рассматриваются средние доходности и риски активов, а также ковариации их доходностей (см. гл. 11);

• модели *общего равновесия* неявно используют функцию, значение которой характеризует объем перепроизводства (дефицита) продуктов в экономике. В случае равновесного (сбалансированного) состояния экономики эта функция принимает свое минимальное значение, равное нулю. Ограничениями являются технологии производства продуктов, другие заданные параметры (см. гл. 13);

• модель *общественного благосостояния* основана на функции общественного благосостояния. Аргументами этой функции в разных моделях могут служить значения индивидуального благосостояния, личные доходы и т.д. (см. гл. 14);

• модель *политических выборов* основана на функции ожидаемого выигрыша партии, аргументами которой выступают игровые стратегии партий, ограничениями — политические предпочтения избирателей, принимающие форму платежной матрицы выборов (см. гл. 15).

Основными методами микроэкономики являются аксиоматический метод и предельный анализ. *Аксиоматический метод* заключается в том, что теоретические построения опираются на базовую систему постулатов, истинность которых принимается без доказательства.

В микроэкономических моделях эти постулаты обычно называют *предположениями*. Наиболее важные предположения описывают характер поведения экономических субъектов, например «потребитель максимизирует полезность», «предприниматель максимизирует прибыль» и т.д. Предельный анализ рассмотрен в следующем параграфе.

Основы предельного анализа

Предельный анализ — это система математических методов исследования функций. Эти методы изучаются в курсе высшей математики, поэтому здесь представлено лишь их краткое изложение. Объектом предельного анализа является функция, т.е. зависимость одного показателя от других показателей (аргументов):

$$F(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

где F — значение функции, x_i — значение i -го аргумента, n — количество аргументов. Простейшая функция имеет один аргумент, среднее значение такой функции равно отношению значения функции к значению аргумента:

$$AF = \frac{F}{x},$$

где AF — среднее значение функции (от *англ.* average — средний).

Производная функции — показатель чувствительности изменения функции к изменению аргумента, равный отношению абсолютного изменения функции к абсолютному бесконечно малому изменению аргумента:

$$F' = \frac{\Delta F}{\Delta x},$$

где F' — производная функции, ΔF и Δx — абсолютные бесконечно малые изменения функции и аргумента соответственно. В микроэкономике используют модифицированное определение производной, которое допускает любые небольшие изменения аргумента, а не только бесконечно малые. Это позволяет считать, что производная равна абсолютному изменению функции при изменении аргумента на единицу. В микроэкономике производную функции обозначают также через MF и называют предельным значением функции (от *англ.* marginal — предельный, маргинальный). Например, производную функ-

цию полезности U обозначают через MU и называют предельной полезностью.

Если функция имеет несколько аргументов, то она имеет несколько частных производных:

$$F_i = \frac{\Delta F}{\Delta x_i},$$

где F_i — частная производная функции по i -му аргументу, ΔF и Δx_i — абсолютные изменения функции и i -го аргумента соответственно. В микроэкономике частную производную функции обозначают также через MF_i . Например, первую производную производственной функции P обозначают через MP_L и называют предельным продуктом труда.

Условие максимума функции состоит в равенстве нулю всех ее частных производных. Если функция имеет один аргумент, то в точке ее максимума касательная к графику ее функции параллельна оси абсцисс (рис. 1.1).

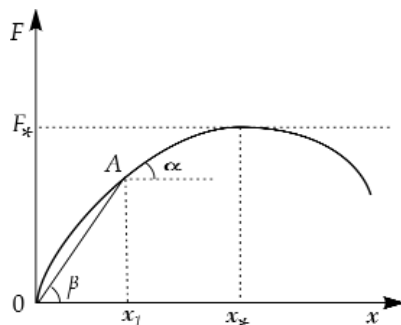


Рис. 1.1. Основы предельного анализа

На рис. 1.1 изображен график функции F , ее производная при аргументе x_1 равна тангенсу угла наклона касательной к этой кривой в точке A , т.е. тангенсу угла α . Среднее значение функции при данном аргументе равно тангенсу угла наклона отрезка OA к оси абсцисс, т.е. тангенсу угла β . Максимальное (оптимальное, равновесное) значение функции F_* достигается при аргументе x_* , в этой точке касательная к графику функции расположена горизонтально.

Важное место в микроэкономических моделях занимает задача на условный экстремум, она заключается в максимизации функции $F(x,y)$ при линейном ограничении на аргументы

$$ax + by = c,$$

где a , b и c — заданные положительные константы. Данная задача решается *методом множителей Лагранжа*, из ее решения следует, что условием максимума функции служит пропорциональность частных производных функции и коэффициентов при соответствующих аргументах в линейном ограничении:

$$\frac{MF_x}{MF_y} = \frac{a}{b}.$$

Недостатком показателя производной как измерителя чувствительности функции является наличие размерности у этого показателя. Поэтому в экономике используют другой показатель, который является безразмерным.

Эластичность функции — показатель чувствительности изменения функции к изменению аргумента, равный отношению относительного изменения функции к относительному изменению аргумента:

$$E = \frac{\Delta F/F}{\Delta x/x}.$$

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменится значение функции при изменении аргумента на один процент.

История микроэкономики

Центральным разделом микроэкономики является *теория полезности*.

Философской основой теории полезности служит *утилитаризм* — этическое направление, считающее, что целью человеческих поступков должно быть стремление извлекать из всего материальную выгоду, пользу, благополучие, независимо от того, идет ли речь об индивиду или об обществе. Утилитаристы полагают, что наслаждения и страдания каждого индивида поддаются измерению и их алгебраическая сумма образует то, что называется счастьем. Эти индивидуальные «счастья» складываются в масштабах всего общества, причем с одинаковыми весами: «каждый приравнен к единице и никто не может значить больше единицы». Отсюда вытекает нормативный принцип утилитаризма — наибольшее счастье наибольшего числа людей. Многие экономисты считали утилитаризм основой экономической теории, а У. Джевонс даже определил экономическую теорию как «исчисление наслаждений и страданий».

Наиболее совершенную форму утилитаризм приобрел в трудах английского философа И. Бентама (1748—1832), который ввел в научный оборот термин «утилитаризм» и считается основателем утилитаризма. Вместе с тем лежащая в основе нормативного принципа утилитаризма идея имеет древнее происхождение и не поддается датировке, а сам лозунг «наибольшее счастье наибольшего числа людей» впервые появился в работах Ф. Хатчесона о происхождении идей красоты (1725), затем у Ч. Беккариа (1764), далее у Ф. Пристли (1768). Следует отметить, что основы утилитаризма независимо от Бентама были изложены У. Пейли (1743—1805) в книге «Основы моральной и политической философии», опубликованной в 1785 г. Главный труд Бентама «Введение в принципы морали и законодательства» увидел свет несколько позже — в 1789 г.

Естественно-научные основы теории полезности относятся к различным областям знаний: математике, биологии, физике и др. Математик Д. Бернулли (1700—1782) был одним из первых, кто признал, что ценность не является внутренним свойством вещей, а представляет собой зависимость между оценивающим лицом и оцениваемыми вещами. В 1738 г. он высказал гипотезу, согласно которой экономическое значение дополнительного доллара для индивида (предельная полезность дохода) обратно пропорциональна уже имеющемуся у него количеству долларов:

$$MU = \frac{K}{I},$$

где MU — предельная полезность дохода, I — доход, K — постоянная величина для каждого индивида, причем диапазон изменения этого коэффициента для отдельных лиц связан с разницей вкусов или силы чувств. Гипотеза Бернулли получила поддержку известного математика П. Лапласа в его книге «Аналитическая теория вероятностей» (1812). Как утверждал сам Бернулли, его основная идея была предвосхищена в 1728 г. математиком Г. Крамером, который, однако, предложил другую формулу функции предельной полезности:

$$MU = \frac{K}{I^{0,5}},$$

Из данной формулы следует, что кривая зависимости полезности от дохода относится к степенному типу, в то время как у Бернулли она относится к логарифмическому типу. К естественно-научным основам теории полезности относят также известный закон психофизики

Вебера—Фехнера, согласно которому ощущения растут как логарифмы возбуждений. Авторы закона — анатом и физиолог Э.Г. Вебер (1795—1878), физик и психолог Г.Т. Фехнер (1801—1887).

Теория предельной полезности и теория предельной производительности составляют основу *маржинализма*. К ранним представителям маржинализма относят тех экономистов, которые явно или неявно использовали понятия предельной полезности или предельного продукта до начала 1870-х гг., т.е. до начала «маржиналистской революции». Французский экономист А.О. Курно (1801—1877) первым показал, что может сделать математика для экономики. Именно он дал определение функции спроса, начертил ее график, сформулировал закон спроса, применил в экономике дифференциальное исчисление для решения задачи нахождения максимума. Курно создал статическую теорию монополии и модель олигополии, носящую ныне его имя. Также он ввел понятия предельных издержек и предельной выручки, применил понятие эластичности, не используя сам этот термин. Основной труд Курно — «Исследования математических принципов теории богатства» (1838).

Немецкий экономист Г.Г. Госсен (1810—1858) сформулировал два закона, которые по инициативе Ф. Визера и В. Лексиса стали именоваться законами Госсена. Первый — закон убывающей предельной полезности (вместо термина «предельная полезность» Госсен использовал термин «ценность предельного атома»). Второй — закон равновесия потребителя, он гласит, что время потребления следует распределять таким образом, чтобы предельная полезность затрат времени для всех благ была одинаковой. Также Госсен независимо от Курно изобразил графически кривые предельной полезности и спроса, а кроме того изложил теорию тягости труда. Его основной труд — «Законы человеческих взаимоотношений, как они развиваются, и выведенные отсюда правила человеческого поведения» (1854). Другой немецкий ученый И.Г. Тюнен (1783—1850) создал теорию распределения дохода исходя из понятия предельной производительности. Тюнен и Курно — единственные экономисты, влияние которых на свои работы признавал А. Маршалл. Главный труд Тюнена — «Изолированное государство» (1826).

Французский инженер Ж. Дюпюи (1804—1866) ввел понятие потребительского излишка. Он был первым автором, использовавшим теорию полезности при исследовании практического вопроса о том, как оправдать государственное строительство дорог, тоннелей и мостов, руководствуясь критерием общественной выгоды. Общую выгоду общества он трактовал как сумму излишков потребителя и излишков

производителя. В своих исследованиях он применял отрицательно наклоненные кривые спроса, неявно использовал понятие совершенной ценовой дискриминации. Известные труды Дюпюи — «О мере полезности гражданских сооружений» (1844), «О полезности и ее измерении» (1853).

Маржиналистской революцией называют начало периода в экономической науке, ознаменованного практически одновременным выходом в свет книг трех разных авторов, в которых впервые в законченной форме излагалась теория предельной полезности. Эти книги были опубликованы в 1871—1874 гг., а их авторами являлись англичанин У.С. Джевонс, австриец К. Менгер и француз Л. Вальрас.

У.С. Джевонс (1835—1882) в работе «Теория политической экономии» (1871) изложил теорию потребления, основанную на «расчете счастья» Бентама. Он использовал термин «последняя степень полезности» вместо термина «предельная полезность».

К. Менгер (1840—1921) в книге «Принципы экономической науки» (1871) изложил экономическую теорию, разработанную на принципе субъективной полезности. В частности, ценность производственных благ (труда, капитала, земли и др.) он выводил из ценности потребительских благ, а не наоборот, как делали классики. Общую полезность набора продуктов он, подобно Джевонсу, рассматривал как сумму полезностей, доставляемых каждым продуктом в отдельности. Однако, в отличие от Джевонса, он избегал использовать математические методы в экономическом анализе. Менгер — глава *австрийской школы* в политической экономии, представителями которой также являются Ф. Визер и Е. Бем-Баверк. Ф. Визер (1851—1926) в своем труде «О происхождении и основных законах экономической ценности» (1884) впервые использовал термин «предельная полезность» и термин «вменение», под которым он понимал процедуру расчета ценности ресурсов на основе заданных ценностей продуктов. В работе «Социальная экономика» (1914) Визер показал, что австрийская теория вместе с социологической теорией власти позволяет разработать программу экономической политики, в которой государству отводится большая роль. Е. Бем-Баверк (1851—1914) известен прежде всего как автор теории капитала, в которой центральное место занимает понятие периода производства. Последователем австрийской школы являлся российский экономист А.В. Чаянов (1888—1937), создавший теорию крестьянского хозяйства, основанную на понятии субъективной тягости труда.

Л. Вальрас (1834—1910) в труде «Элементы чистой политической экономии, или теория общественного богатства» (1874) предложил

первую модель общего равновесия (т.е. равновесия на всех рынках), состоявшую из множества уравнений, и доказал существование решения этой системы уравнений. В книге также изложена теория предельной полезности, разработанная Вальрасом независимо от Дживонса и Менгера. Вальраса считают основателем *математической школы* в экономике.

Этап становления микроэкономики как относительно независимого раздела экономической науки связывают с именами А. Маршалла, Ф.И. Эджуорта, В. Парето, Дж.Б. Кларка и др. Английского экономиста А. Маршалла (1842—1924) часто называют основателем микроэкономики. В фундаментальной работе «Принципы экономической науки» (1890) он обобщил и систематизировал достижения своих предшественников. Маршалл доказал, что цена определяется спросом (субъективным фактором) и предложением (объективным фактором), сформулировал условия равновесия основных экономических субъектов и ввел ряд важных понятий: «эластичность», «короткий (длительный) период», «квазирента» и др. Имея профессиональное математическое образование, он в минимальной степени использовал формулы, графики и строгие математические доказательства при изложении основ теории.

Значительный вклад в создание микроэкономики внес другой английский экономист Ф.И. Эджуорт (1845—1926). Он использовал в экономическом анализе производственные функции, сформулировал закон убывающей производительности в терминах убывания предельного продукта, первым применил кривые безразличия, определил «обобщенную функцию полезности» как зависимость полезности от объемов потребления нескольких продуктов, дал объяснение взаимозаменяемости и взаимодополняемости товаров, предложил модель обмена («ящик Эджуорта») и модель двусторонней монополии. Основной труд Эджуорта — «Математическая психология» (1881).

Итальянский экономист В. Парето (1848—1923) был последователем Вальраса, однако в 1900 г. он выступил против разработанной учителем *кардинальной* теории, основанной на гипотезе о количественной измеримости полезности. Парето стал развивать идею *ординальной* полезности, исходящей лишь из способности человека ранжировать наборы благ в рамках некоторой субъективной шкалы предпочтений, но не измерять их полезность в неких абсолютных единицах. Отвергая возможность межличностных сравнений полезности, Парето, сформулировал известный критерий общественного оптимума, носящий ныне его имя. Согласно этому критерию состояние общества оптимально, если увеличение благосостояния одного

индивида может быть достигнуто только в результате уменьшения благосостояния других индивидов. Основные работы Парето — «Курс политической экономии» (1896—1897) и «Руководство по политической экономии» (1906).

Американский экономист Дж.Б. Кларк (1847—1938) внес наибольший вклад в создание теории предельной производительности. Он отрицал существование принципиальных различий между разными факторами производства. В частности, Кларк не считал затраченный труд единственной причиной ценности продукта, как утверждали марксисты. Он использовал теорию предельной производительности в целях этического оправдания такого способа общественного распределения, когда владельцы всех факторов производства получают доход, пропорциональный предельному продукту соответствующего фактора. Основной труд Кларка — «Распределение богатства» (1899).

Завершающий этап формирования микроэкономики в ее традиционном виде связан с именами А. Пигу, Дж. Робинсон, Е. Слуцкого, И. Фишера, Дж. Хикса, Э. Чемберлина и др. А.С. Пигу (1877—1959) в работе «Экономическая теория благосостояния» (1920) заложил основы микроэкономической теории благосостояния, развил концепцию внешних эффектов Маршалла, ввел понятие «провалов рынка». Также он постулировал общие условия ценовой дискриминации и выделил три вида дискриминации. Российский математик и экономист Е.Е. Слуцкий (1880—1948) в своей статье «К теории сбалансированного бюджета потребителя» (1915) предложил метод разложения общего эффекта изменения спроса при изменении цены на эффект дохода и эффект замещения.

Английский экономист Дж. Хикс (1904—1989) придал теории ординальной полезности завершённую форму. Он предложил новый метод измерения излишка потребителя, ввел в экономическую науку кривую «доход-потребление», разработал критерий благосостояния, основанный на предположении о потенциальной возможности полной денежной компенсации понесшей потери стороне (критерий Калдора—Хикса). Основной труд Хикса — «Стоимость и капитал» (1939).

Американский экономист И. Фишер (1867—1947) определил капитал как благо, генерирующее поток доходов, а ценность капитала — как сумму дисконтированных значений дохода.

Теория несовершенной конкуренции была изложена в двух книгах, опубликованных в 1933 г.: «Теория монополистической конкуренции» американца Э. Чемберлина (1899—1967) и «Экономическая теория несовершенной конкуренции» англичанки Дж. Робинсон (1903—1983).

Современный этап развития микроэкономики характеризуется множеством различных направлений экономического анализа, нетрадиционных для микроэкономики Маршалла. Здесь мы назовем некоторые из этих направлений. Теория *игр* стала применяться в микроэкономике после выхода в свет книги О. Моргенштерна и Дж. Наймана «Теория игр и экономическое поведение» (1944). Значительный вклад в развитие этого направления исследований внесли Дж. Нэш, Дж. Харшаньи и Р. Зелтен. Теория *человеческого капитала* была создана Дж. Минцером, Т. Шульцем и Г. Беккером. Проблемы *асимметрии информации* исследовались в работах Дж. Акерлофа, У. Викри, Дж. Миррлиза, Дж. Стиглера, Дж. Стиглица и др. Теория *сигналов* на рынках с асимметричной информацией предложена М. Спенсом. Проблемы *неопределенности и риска* в экономике исследовались в работах Ф. Найта, Дж. Тобина, Г. Марковица и др. Исследования *институциональных* аспектов микроэкономических явлений активизировались после признания экономическим сообществом теории транзакционных издержек Р. Коуза. Основателем теории *общественного выбора* является Дж. Бьюкенен, развитию этой теории способствовали также К. Эрроу и Ж. Дебре.

Микроэкономика как учебная дисциплина

Микроэкономика является составной частью экономической теории, поэтому ее в том или ином объеме изучают студенты любого высшего учебного заведения. Студенты, обучающиеся по экономическим специальностям, изучают микроэкономiku в рамках отдельного курса в течение 1—2 семестров. Обычно курс микроэкономики следует за общим (вводным) курсом экономической теории и предшествует курсу макроэкономики. Теоретическую основу курса «Микроэкономика» составляют положения учебных курсов «Экономическая теория», «Вышая математика» и «Философия».

Экономическая теория. Используются следующие разделы:

- история экономических учений: классическая школа, мальтузианство, закон убывающего плодородия почвы, марксизм, теория трудовой стоимости, австрийская школа, маржинализм, неоклассическая школа;
- основные понятия экономики: спрос, предложение, рынок, экономическая система, прибыль, равновесие и др.;
- основные постулаты современной экономической теории: рациональное поведение, «экономический человек», индивидуализм, «невидимая рука», либерализм;

- методы экономической науки: индукция и дедукция, аналогия, сравнение, эмпирический метод, исторический метод, институциональный подход;

- основы неинституциональной теории: теория трансакционных издержек, теория прав собственности, теория контрактов. Данные разделы могут изучаться в рамках отдельного курса «Институциональная экономика».

Высшая математика. Используются следующие разделы:

- функция одной и нескольких переменных, ее график, производная функции, частные производные, касательная к графику функции;

- условие максимума функции одной и нескольких переменных, метод Лагранжа решения задачи на условный экстремум и графическая иллюстрация этого метода;

- понятие вероятности, математического ожидания, дисперсии, медианы, корреляции, ковариации;

- матрицы, их умножение и обращение;

- основы теории игр: матрица выигрышей, вероятность выигрыша, стратегия игрока (чистая, смешанная, осторожная, оптимальная), игра с нулевой суммой, седловая точка. Данные разделы могут изучаться в рамках курсов «Исследование операций», «Математические методы в экономике» и др.

Философия. Используются следующие разделы: идеализм и материализм, схоластика, гедонизм, диалектика, теория естественного права, утилитаризм.

Учебный материал дисциплины «Микроэкономика» можно условно разделить на три части в соответствии с тремя основными субъектами микроэкономики, которыми являются потребитель, производитель и общество:

- *теория потребителя* включает следующие темы: функция полезности и ее графическое представление, предельная полезность, потребительский излишек, равновесие потребителя, спрос потребителя на продукт, обмен продуктами, равновесие работника (индивидуальное предложение труда), межвременное равновесие потребителя (равновесие инвестора);

- *теория производителя* рассматривает такие темы, как: производственная функция и графическое представление, предельная производительность ресурса, выручка и издержки, равновесие производителя, спрос на труд, предложение продукта, равновесие фирмы (конкурентной, олигополии, чистой монополии, дискриминирующей монополии, конкурирующей монополии, работодателя), равновесие фирмы в условиях асимметрии информации;

• теория общественного взаимодействия экономических субъектов включает следующие темы: частичное равновесие, рынки с асимметричной информацией, общее равновесие, линейная балансовая модель, общественные блага, клубное равновесие, теории общественного благосостояния, общественный выбор.

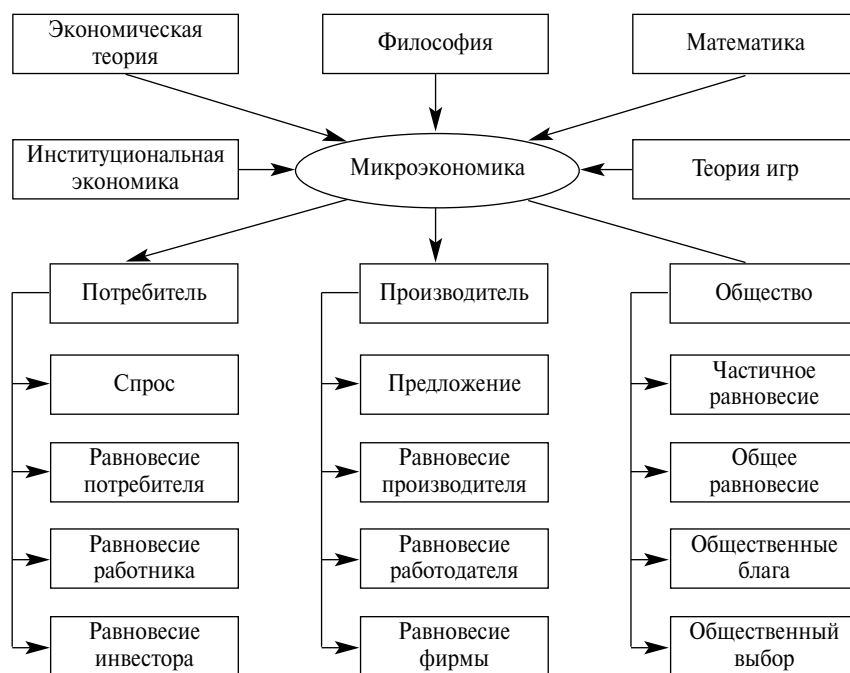


Рис. 1.2. Микроэкономика как учебная дисциплина

Термины и понятия

Австрийская школа	Ординальная теория полезности
Аксиоматический метод	Предельное значение функции
Кардинальная теория полезности	Предельный анализ
Маржинализм	Субъект микроэкономики
Маржиналистская революция	Условный экстремум
Метод Лагранжа	Утилитаризм
Микроэкономика	Целевая функция
Микроэкономическая модель	Эластичность

Контрольные вопросы и задания

1. В чем заключается главная особенность микроэкономического анализа? Опишите основной метод микроэкономики.
2. Перечислите основные элементы модели поведения субъекта микроэкономики.
3. Приведите примеры целевой функции экономических субъектов. Является ли предположение об их рациональном поведении реалистичным? Обоснуйте ответ.
4. Сравните понятия производной и эластичности. В чем заключается их принципиальное различие?
5. Сформулируйте главный постулат утилитаризма. В чем выражается ограниченность этой этической концепции? Какова, на ваш взгляд, альтернатива утилитаризму?
6. Какие науки оказали влияние на развитие микроэкономики? Приведите примеры.

Глава 2

Теория спроса и предложения

Спрос

Покупатели (потребители) товара различаются своими вкусовыми предпочтениями и доходами, поэтому при прочих равных условиях они приобретают разные количества товара.

Объем индивидуального спроса — количество товара, которое желает и способен приобрести конкретный покупатель за некоторый фиксированный промежуток времени. Цена является важнейшим фактором индивидуального спроса, поэтому индивидуальный спрос обычно рассматривают как функцию цены. Соответственно *функцией индивидуального спроса* покупателя называют зависимость объема индивидуального спроса от цены товара. *Кривая индивидуального спроса* — это график функции индивидуального спроса. В экономике, в отличие от математики, аргумент функции (цену) откладывают по вертикальной оси, а ее значение (количество товара) — по горизонтальной оси.

Объем рыночного спроса — сумма объемов индивидуального спроса всех покупателей на рынке. *Функция рыночного спроса* есть зависимость объема рыночного спроса от цены товара. Данная функция представляет собой сумму функций индивидуального спроса всех покупателей. *Кривая рыночного спроса* — это график функции рыночного спроса, ее можно построить методом вертикального суммирования кривых индивидуального спроса. Суть данного метода состоит в том, что часть плоскости слева от кривой рыночного спроса представляют в виде «слоеного пирога» с вертикальным расположением слоев, причем каждый слой отвечает некоторой кривой индивидуального спроса.

С увеличением товара объем спроса обычно уменьшается, т.е. функция спроса является убывающей, а кривая спроса — нисходя-

щей. Данное свойство функции спроса называют *законом спроса*, его часто формулируют следующим образом: между объемом спроса и ценой существует обратная зависимость. В связи с этим заметим, что рассматриваемые величины не являются обратными (их сумма не равна нулю) или обратно пропорциональными (их произведение не равно константе).

Закон спроса обосновывают с помощью эффекта замещения и эффекта дохода.

Эффект замещения заключается в том, что с увеличением цены товара потребители увеличивают потребление его заменителей, которые становятся относительно дешевле. Как следствие, объем потребления рассматриваемого товара сокращается. Например, при увеличении цены говядины спрос на свинину и баранину увеличивается, поэтому спрос на говядину сокращается. Эффект замещения проявляется тем сильнее, чем легче замещается товар в потреблении. Например, соль фактически не имеет заменителей, поэтому с ростом ее цены эффект замещения не оказывает существенного влияния на объем спроса.

Эффект дохода заключается в том, что с увеличением цены товара покупательная способность фиксированного дохода покупателя сокращается (он становится беднее), поэтому он сокращает потребление большинства товаров. Вместе с тем объем спроса может увеличиться на товары для бедных: дешевые макароны, хлеб, картофель и т.д. В этом случае говорят, что эффект дохода и эффект замещения действуют в противоположных направлениях.

Вид кривой спроса формируется в результате одновременного воздействия эффекта замещения и эффекта дохода. Если данные эффекты действуют однонаправленно, то закон спроса выполняется, и кривая спроса является нисходящей. Если же данные эффекты действуют разнонаправленно, то возможны оба случая: убывания и возрастания функции спроса. Рассмотрим последний случай, который считается исключительным.

Товар Гиффена — это товар для бедных, спрос на который возрастает с увеличением его цены. Для товаров Гиффена эффекты замещения и дохода действуют в различных направлениях, причем второй эффект действует сильнее первого. Это возможно в случае, когда эффект замещения слабо выражен (нет близких заменителей товара), а затраты потребителей на рассматриваемый товар составляют значительную часть их расходов. Примером может служить потребление картофеля в период голода: увеличение цены на этот продукт приводит к значительному снижению покупательной способности доходов бедных людей, в результате чего они вынуждены отказаться от ряда ценных про-

дуктов питания (масла, сыра, фруктов) и увеличить потребление хлеба с целью выживания.

Товар Веблена представляет собой другое исключение из закона спроса. Это товар демонстративного потребления, для которого цена является важнейшим потребительским качеством. К таким товарам относятся некоторые товары для богатых: дорогие автомобили, драгоценности и т.п. Товары Веблена покупают скорее для демонстрации высокого общественного статуса, нежели для потребления в обычном смысле. Эффект Веблена не может быть объяснен с помощью эффектов замещения и дохода. Дело в том, что действие данных эффектов основано на предположении об ограниченности дохода потребителя, а товары Веблена приобретаются очень богатыми людьми, доходы которых можно считать неограниченными.

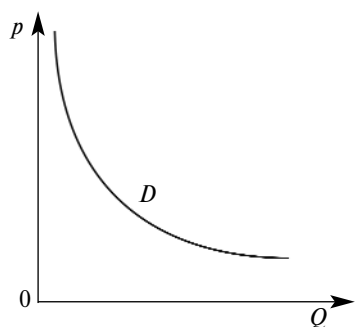


Рис. 2.1. Кривая спроса

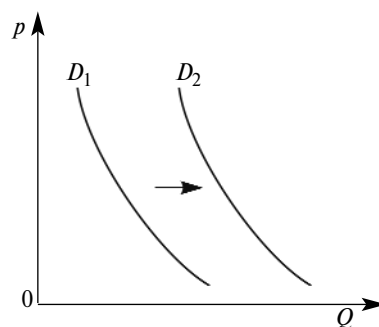


Рис. 2.2. Сдвиг кривой спроса

Кривая спроса D изображена на рис. 2.1 (от *англ.* demand — спрос), цена товара обозначена через p (от *англ.* price — цена), объем товара обозначен через Q (от *англ.* quantity — количество). Для изображенной кривой выполняется закон спроса, поскольку она не имеет восходящих участков, характерных для товаров Гиффена и товаров Веблена.

Неценовой фактор спроса — это причина, приводящая к изменению объема спроса при каждой цене. Действие неценового фактора спроса изображают сдвигом кривой спроса. На рис. 2.2 изображен сдвиг вправо кривой спроса из положения D_1 в положение D_2 . В этом случае говорят, что спрос на товар увеличился. Не следует смешивать два различных явления: увеличение объема спроса вследствие снижения его цены (движение точки вниз вдоль неподвижной кривой спроса) и увеличение спроса при каждой цене вследствие влияния некоего неценового фактора (сдвиг кривой спроса вправо).

Рассмотрим основные неценовые факторы спроса:

- *увеличение доходов потребителей* приводит, как правило, к сдвигу кривой спроса вправо. Но для некоторых товаров (хлеб, картофель, маргарин и др.) увеличение доходов потребителей вызывает сдвиг кривой спроса влево, т.е. сокращение спроса;

- *изменение цен товаров-заменителей*. Если цены товаров-заменителей возрастают, то потребители «переключаются» на данный товар, поскольку он становится относительно дешевле. Как следствие, спрос на него возрастает, а кривая спроса сдвигается вправо. Если же товары-заменители дешевеют, то кривая спроса на наш товар сдвигается влево;

- *изменение вкусов потребителей*. В результате успешной рекламной кампании потребители начинают покупать больше рекламируемого товара по каждой цене, т.е. кривая спроса сдвигается вправо. Наоборот, успешная социальная антиреклама вредных продуктов (сигарет, алкоголя и др.) приводит к сдвигу соответствующих кривых спроса влево;

- *инфляционные ожидания*. Ожидаемое повышение уровня цен побуждает потребителей закупать некоторые товары впрок, поэтому спрос на эти товары возрастает, а соответствующие кривые спроса сдвигаются вправо.

Таблица 2.1

Спрос

Цена (p)	1	2	3	4	5
Спрос (D)	45	30	18	8	0

Основные *способы задания* функции спроса следующие: графический, табличный, аналитический. Графический способ представлен на рис. 2.1, табличный способ — в табл. 2.1. Рассмотрим пример аналитического задания функции спроса.

Пример 1. Функция спроса на молоко задана формулой

$$D = 160 - 2p,$$

где D — объем спроса, p — цена. Тогда при цене молока 20 объем спроса равен 120. При аналитическом способе задания функции спроса полагают, что если при подстановке некоторой цены в формулу получается отрицательное число, то в этом случае объем спроса равен нулю. В нашем примере объем спроса равен нулю при ценах, больших 80. Данная цена называется *максимальной ценой спроса*.

Пример 2. На рынке имеется всего два покупателя, их функции спроса заданы следующими формулами:

$$D_1 = 12 - 2p; D_2 = 16 - 4p.$$

Опишем функцию рыночного спроса. Для этого приравняем нулю функцию спроса первого покупателя, получим его максимальную цену спроса, она равна 6. Аналогичным способом получим максимальную цену спроса второго покупателя, она равна 4. При ценах, меньших 4, рыночный спрос равен сумме заданных функций, т.е. он равен $28 - 6p$. При ценах от 4 до 6 рыночный спрос совпадает с индивидуальным спросом первого покупателя. При ценах, больших 6, рыночный спрос равен нулю.

Предложение

Продавцы (производители) используют различные технологии производства одного и того же товара и располагают различными средствами производства, поэтому при прочих равных условиях они предлагают к продаже разные количества товаров.

Объем индивидуального предложения — количество товара, которое желает и способен продать конкретный продавец за некоторый фиксированный промежуток времени. Соответственно *функцией индивидуального предложения* продавца называют зависимость объема индивидуального предложения от цены товара. *Кривая индивидуального предложения* — это график функции индивидуального предложения.

Объем рыночного предложения — сумма объемов индивидуального предложения всех продавцов на рынке. *Функция рыночного предложения* — зависимость объема рыночного предложения от цены товара. *Кривая рыночного предложения* — это график функции рыночного предложения. Данную кривую можно построить методом вертикального суммирования кривых индивидуального предложения. Суть данного метода состоит в том, что часть плоскости слева от кривой рыночного предложения представляют в виде «слоеного пирога» с вертикальным расположением слоев, причем каждый слой отвечает некоторой кривой индивидуального предложения.

С увеличением цены товара объем предложения обычно увеличивается, т.е. функция предложения является возрастающей, а кривая предложения — восходящей. Данное свойство функции предложения называют *законом предложения*, его часто формулируют следующим образом: между объемом предложения и ценой существует прямая зависимость. В связи с этим заметим, что рассматриваемые величины не являются прямо пропорциональными (их отношение не равно

константе). Закон предложения не выполняется для функции предложения труда (см. гл. 7).

Закон предложения обосновывают следующим образом. С увеличением объема производства выпуск каждой дополнительной единицы продукта требует все больших затрат, поскольку при небольших объемах выпуска используют наиболее производительное оборудование, а затем — все менее производительное. Соответственно при каждой цене прибыль производителя увеличивается с ростом выпуска лишь до определенного значения выпуска, которое и является объемом предложения при данной цене. Если рыночная цена товара увеличивается, то теперь производитель может с выгодой для себя увеличить объем выпуска, поскольку новая цена позволяет окупить дополнительные затраты, которые ранее не окупались. Таким образом, с увеличением цены товара объем предложения увеличивается.

Вид кривой индивидуального предложения определяется особенностью технологии, которую использует производитель. Вид рыночной кривой предложения зависит также от количества продавцов на данном рынке.

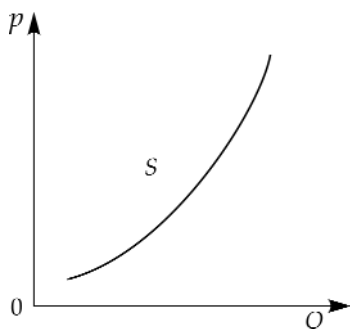


Рис. 2.3. Кривая предложения

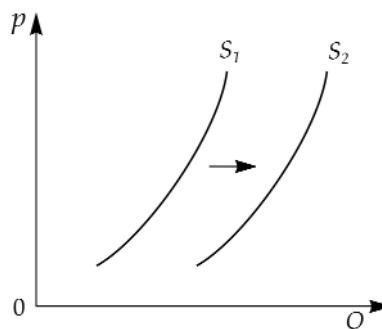


Рис. 2.4. Сдвиг кривой предложения

Кривая предложения S изображена на рис. 2.3 (от *англ.* supply — предложение).

Неценовой фактор предложения — это причина, приводящая к изменению объема предложения при каждой цене. Действие неценового фактора предложения изображают сдвигом кривой предложения. На рис. 2.4 изображен сдвиг вправо кривой предложения из положения S_1 в положение S_2 . В этом случае говорят, что предложение товара увеличилось. Не следует смешивать два различных явления: увеличение объема предложения вследствие увеличения его цены

(движение точки вверх вдоль неподвижной кривой предложения) и увеличение предложения при каждой цене вследствие влияния некоего неценового фактора (сдвиг кривой предложения вправо).

Рассмотрим основные неценовые факторы предложения:

- *изменение издержек производства дополнительной единицы продукции.* Увеличение издержек вызывает сдвиг кривой предложения влево. Примером служит увеличение цен на используемое сырье, увеличение уровня заработной платы рабочих, увеличение налогов. Сокращение издержек вызывает сдвиг кривой предложения вправо. Примером служит внедрение более производительного оборудования, повышение эффективности управления, сокращение налогов, получение субсидий;

- *изменение численности продавцов.* С увеличением их численности кривая рыночного предложения сдвигается вправо, а с сокращением их численности — влево.

Таблица 2.2

Предложение

Цена (p)	1	2	3	4	5
Предложение(S)	0	10	18	23	25

Основные *способы задания* функции предложения следующие: графический, табличный, аналитический. Графический способ представлен на рис. 2.3, табличный способ — в табл. 2.2. Рассмотрим пример аналитического задания функции предложения.

Пример 3. Функция предложения на молоко задана формулой

$$S = 3p - 30,$$

где S — объем предложения, p — цена. Тогда при цене 20 объем предложения равен 30. При аналитическом способе задания функции предложения полагают, что если при подстановке некоторой цены в формулу получается отрицательное число, то в этом случае объем предложения равен нулю. В нашем примере объем предложения равен нулю при ценах, меньших 10. Данная цена называется *минимальной ценой предложения*.

Пример 4. На рынке имеется всего два продавца, их функции предложения заданы следующими формулами:

$$S_1 = 2p - 20; S_2 = 3p - 75.$$

Опишем функцию рыночного предложения. Для этого приравняем нулю функцию предложения первого продавца, получим его минимальную цену предложения, она равна 10. Аналогичным способом

получим минимальную цену предложения второго продавца, она равна 25. При ценах, больших 25, рыночное предложение равно сумме заданных функций, т.е. оно равно $5p - 95$. При ценах от 10 до 25 рыночное предложение совпадает с индивидуальным предложением первого покупателя. При ценах, меньших 10, рыночное предложение равно нулю.

Рыночное равновесие

Объем продаж на рынке при некоторой цене товара равен минимальному из значений спроса и предложения:

$$Q = \min(D, S),$$

где Q — объем продаж, D — объем спроса, S — объем предложения.

Рыночное равновесие — состояние рынка, при котором объем спроса равен объему предложения, т.е.

$$D = S.$$

Равновесная цена — это цена, при которой достигается рыночное равновесие. *Равновесный объем продаж* равен объему спроса и объему предложения при равновесной цене. В состоянии рыночного равновесия объем продаж товара достигает своего максимального значения.

Геометрическая иллюстрация рыночного равновесия представлена на рис. 2.5. Точка равновесия E — это точка пересечения кривой спроса и кривой предложения. Равновесная цена обозначена через p_* , а равновесный объем продаж — через Q_* . График функции объема продаж показан на рис. 2.6.

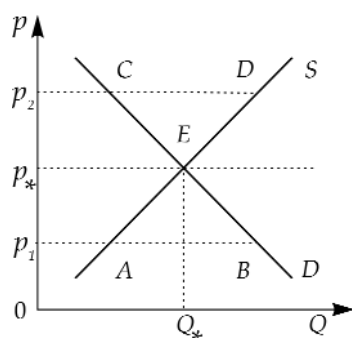


Рис. 2.5. Рыночное равновесие

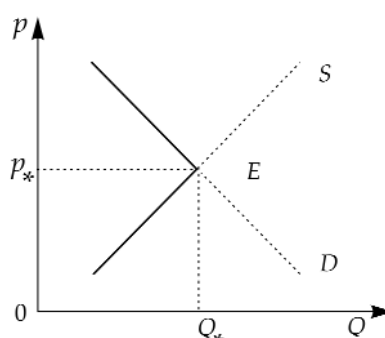


Рис. 2.6. Функция объема продаж

Рассмотрим неравновесные состояния рынка:

- *цена меньше равновесной цены (p_1)*. В этом случае спрос превышает предложение, т.е. имеет место дефицит товара. В магазинах возникают очереди, и покупатели вынуждены тратить дополнительное время в ожидании покупки. При этом часть потребительского спроса остается неудовлетворенной. Объем дефицита равен длине отрезка AB . С увеличением цены товара объем предложения увеличивается, а объем спроса сокращается. В результате объем дефицита сокращается, а объем продаж увеличивается;

- *цена больше равновесной цены (p_2)*. В этом случае предложение превышает спрос, т.е. имеет место перепроизводство товара. На складах образуются излишки товара, и производители несут дополнительные затраты на его хранение. При этом часть товара остается непроданной. Объем перепроизводства равен длине отрезка CD . С уменьшением цены товара объем предложения уменьшается, а объем спроса увеличивается. В результате объем перепроизводства сокращается, а объем продаж увеличивается.

Обратимся теперь к табличному способу исследования равновесия. В табл. 2.3 представлены функции спроса, предложения и объема продаж. Из таблицы следует, что равновесная цена равна 3, а равновесный объем продаж — 18 (максимально возможное значение объема продаж). При цене 2 объем дефицита товара равен $30 - 10 = 20$. При цене 4 объем перепроизводства товара составит $23 - 8 = 15$.

Таблица 2.3

Рыночное равновесие

Цена (p)	1	2	3	4	5
Спрос (D)	45	30	18	8	0
Предложение (S)	0	10	18	23	25
Объем продаж (Q)	0	10	18	8	0

Аналитический способ исследования рыночного равновесия рассмотрим на примере.

Пример 5. На рынке молока функции спроса и предложения заданы следующими формулами:

$$D = 160 - 2p; \quad S = 3p - 30.$$

Определим равновесные значения цены и объема продаж. Для этого приравняем заданные функции спроса и предложения. Решив полученное уравнение, получим равновесную цену, она равна 38. Поста-

вим данную цену в функцию спроса (или функцию предложения), получим равновесный объем продаж, он равен 84.

Эластичность спроса

Эластичность — это коэффициент, характеризующий чувствительность изменения одного показателя к изменению другого показателя. Он рассчитывается как отношение относительных (процентных) изменений исследуемых показателей. Согласно определению, эластичность является безразмерным коэффициентом.

Рассмотрим три показателя эластичности спроса: ценовая эластичность спроса, эластичность спроса по доходу и перекрестная эластичность спроса.

Ценовая эластичность спроса — это отношение процентного изменения объема спроса к процентному изменению цены, умноженное на минус единицу:

$$E_d = \frac{-\Delta D/D}{\Delta p/p} .$$

где E_d — ценовая эластичность спроса, ΔD — абсолютное изменение объема спроса, Δp — абсолютное изменение цены. Данный коэффициент показывает, на сколько процентов сократится объем спроса при увеличении цены на один процент.

При определении ценовой эластичности спроса предполагается, что кривая спроса подчиняется закону спроса, т.е. она не имеет восходящих участков. В этом случае абсолютные изменения объема спроса и цены имеют разные знаки. Для того чтобы показатель ценовой эластичности спроса был положительным, перед отношением процентных изменений объема спроса и цены ставят знак «минус». Показатель ценовой эластичности спроса определяется в предположении неизменности кривой спроса, поэтому при исследовании данного показателя под изменением спроса понимают изменение объема спроса, а не сдвиг кривой спроса. Ценовую эластичность спроса называют также *эластичностью спроса по цене*.

Пример 6. При увеличении цены товара на 2% спрос на него сократился на 3%. Тогда ценовая эластичность спроса равна $3 : 2 = 1,5$. Это значит, что при увеличении цены на 1% спрос сократится на 1,5%.

Величина ценовой эластичности спроса определяется, главным образом, способностью товара *замещаться* другими товарами в потреблении. Чем выше эта способность, тем больше эластичность.

Спрос называют *неэластичным*, если ценовая эластичность спроса меньше единицы. Для таких товаров процентное изменение спроса меньше процентного изменения цены. Примеры неэластичных товаров: соль и спички.

Спрос называют *абсолютно неэластичным*, если ценовая эластичность спроса равна нулю. Для таких товаров изменение цены не приводит к изменению спроса. Примером служит жизненно необходимое лекарство, которое больные люди покупают при любой цене. Если спрос абсолютно неэластичен при любой цене, то кривая спроса имеет вид вертикальной прямой (D_1 на рис. 2.7).

Спрос называют *эластичным*, если ценовая эластичность спроса больше единицы. Для таких товаров процентное изменение спроса больше процентного изменения цены. Примером неэластичного товара служит торт «Весенний», который легко замещается аналогичными кондитерскими изделиями.

Спрос называют *абсолютно эластичным*, если ценовая эластичность спроса равна бесконечности. Для таких товаров самое незначительное изменение цены приводит к огромному изменению спроса. Примером служит спрос со стороны государства на сельскохозяйственную продукцию фермеров в случае, когда закупочная цена фиксирована, а возможный объем закупок неограничен. Тогда увеличение цены до закупочной цены приведет к увеличению спроса от нуля до бесконечности, а дальнейшее увеличение цены приведет к сокращению спроса от бесконечности до нуля. Если спрос абсолютно эластичен при каждой цене, то кривая спроса имеет вид горизонтальной прямой (D_2 на рис. 2.7).

Спрос называют *единично-эластичным*, если ценовая эластичность спроса равна единице. Для таких товаров процентное изменение це-

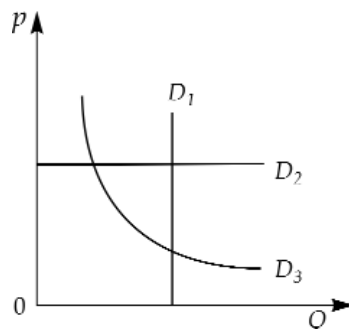


Рис. 2.7. Особые случаи эластичности

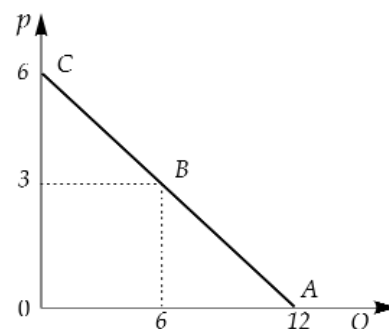


Рис. 2.8. Эластичность линейной функции спроса

ны вызывает равное процентное изменение спроса. Если спрос имеет единичную эластичность при каждой цене, то кривая спроса имеет вид гиперболы, т.е. задается формулой a/p , где a — положительная константа (D_3 на рис. 2.7).

Рассмотрим основные способы вычисления ценовой эластичности спроса.

Способ 1. Приближенное значение ценовой эластичности спроса при цене p_1 рассчитывается по формуле

$$E_d = \frac{-p_1(D_2 - D_1)}{D_1(p_2 - p_1)},$$

где D_1 — спрос при цене p_1 , а D_2 — спрос при цене p_2 . Данная оценка ценовой эластичности спроса является приближенной, поскольку она зависит не только от рассматриваемой цены p_1 , но и от произвольной цены p_2 .

Пример 7. При увеличении цены от 7 до 9 спрос сократился с 48 до 44. Определим приближенное значение ценовой эластичности спроса при цене 7:

$$E_d = -7 \times (44 - 48) / 48 \times (9 - 7) = 0,29.$$

Способ 2. Точное значение ценовой эластичности спроса при цене p может быть рассчитано, если функция спроса задана аналитически. В этом случае

$$E_d = \frac{-p \times D'}{D},$$

где D — спрос при цене p , а D' — значение производной функции спроса при цене p .

Пример 8. Спрос на товар задан формулой

$$D = 12 - 2p.$$

Тогда ценовая эластичность спроса рассчитывается по формуле

$$E_d = 2p / (12 - 2p).$$

В частности, при цене 1 ценовая эластичность спроса равна $2 / (12 - 2) = 0,2$.

Из полученной выше формулы следуют общие выводы об эластичности линейной функции спроса:

- при нулевой цене эластичность спроса по цене равна нулю;
- при цене, равной половине максимальной цены спроса, ценовая эластичность спроса равна единице. В рассматриваемом примере

максимальная цена спроса равна 6, а цена, при которой эластичность равна единице, составит 3;

- при цене, равной максимальной цене спроса, ценовая эластичность спроса равна бесконечности;
- с увеличением цены от нуля до максимального положительного значения эластичность спроса по цене увеличивается от нуля до бесконечности.

График заданной функции спроса изображен в виде отрезка AC на рис. 2.8. В точке A спрос абсолютно неэластичен, на отрезке AB — неэластичен, в точке B — единично-эластичен, на отрезке BC — эластичен, в точке C — абсолютно эластичен.

Способ 3. Дуговая эластичность спроса рассчитывается для промежутка изменения цены. При этом используется следующая формула:

$$E_d = \frac{-(p_2 + p_1) \times (Q_2 - Q_1)}{(Q_2 + Q_1) \times (p_2 - p_1)},$$

где Q_1 — спрос при цене p_1 , Q_2 — спрос при цене p_2 .

Пример 9. При цене 7 спрос равен 48, при цене 9 он равен 44. Тогда дуговая эластичность спроса по цене для промежутка изменения цены от 7 до 9 составит

$$E_d = -(7 + 9) \times (44 - 48) / (48 + 44) \times (9 - 7) = 0,35.$$

Эластичность спроса по доходу — это отношение процентного изменения объема спроса к процентному изменению дохода при неизменной цене товара:

$$E_d = \frac{\Delta D/D}{\Delta i/i},$$

где E_i — эластичность спроса по доходу, ΔD — абсолютное изменение объема спроса, Δi — абсолютное изменение дохода (от *англ.* income — доход). Данный коэффициент показывает, на сколько процентов изменится объем спроса при изменении дохода потребителя (или всех потребителей — при рассмотрении рыночного спроса) на один процент. В отличие от формулы ценовой эластичности спроса, перед отношением процентных изменений спроса и дохода знак «минус» не ставят, поскольку данное отношение может быть положительным или отрицательным в зависимости от типа товара. Показатель эластичности спроса по доходу определяется на основе предположения о подвижности кривой спроса, однако при фиксированной цене товара под изменением спроса по-прежнему понимается изменение объема спроса, а не сдвиг кривой спроса.

Пример 10. При увеличении дохода покупателя на 2% его спрос на товар сократился на 3%. Тогда эластичность спроса по доходу отрицательна и равна $-1,5$. Это значит, что при увеличении дохода на 1% спрос сократится на 1,5%.

Величина эластичности спроса по доходу определяется, главным образом, доступностью данного товара для потребителя (или «среднего» потребителя — если рассматривается рыночный спрос). Чем доступнее товар, тем выше степень удовлетворения соответствующей потребности и тем меньше значение эластичности спроса по доходу.

Товар называют *нормальным*, если эластичность спроса по доходу положительна, т.е. с ростом дохода спрос на товар также увеличивается. Для «нормальных» товаров кривая спроса сдвигается вправо с увеличением дохода. «Нормальные» товары подразделяются на товары первой необходимости и товары второго уровня.

Товар первой необходимости — товар, для которого эластичность спроса по доходу положительна и меньше единицы. Для таких товаров процентное изменение спроса меньше процентного изменения дохода. Примеры: сахар, чай, мыло.

Товар второго уровня — товар, для которого эластичность спроса по доходу больше единицы. Для таких товаров процентное изменение спроса больше процентного изменения дохода. Примеры: дорогая одежда, деликатесы, драгоценности, другие предметы роскоши.

Некачественный товар (инфериорный, низшего качества, для бедных) — товар, для которого эластичность спроса по доходу отрицательна. Для таких товаров увеличение дохода вызывает сокращение спроса, поскольку потребители получают возможность «переключиться» на более качественные товары. Для некачественных товаров кривая спроса сдвигается влево с увеличением дохода. Примеры: дешевые макароны, маргарин, товары, реализуемые в магазинах «сэконд хэнд».

Способы расчета эластичности спроса по доходу аналогичны способам расчета ценовой эластичности спроса.

Пример 11. При увеличении дохода с 10 до 12 спрос увеличился с 52 до 58 при некоторой цене. Тогда приближенное значение эластичности спроса по доходу при доходе 10 и данной цене равно

$$E_i = 10 \times (58 - 52) / 52 \times (12 - 10) = 0,58.$$

Перекрестная эластичность спроса — это отношение процентного изменения объема спроса на товар X к процентному изменению цены товара Y:

$$E_{XY} = \frac{\Delta D_X / D_X}{\Delta p_Y / p_Y},$$

где E_{XY} — перекрестная эластичность спроса на товар X по цене товара Y , ΔD_X — абсолютное изменение объема спроса на товар X , Δp_Y — абсолютное изменение цены товара Y . Данный коэффициент показывает, на сколько процентов изменится объем спроса на товар X при увеличении цены товара Y на один процент (цена товара X считается неизменной). Заметим, что величина перекрестной эластичности спроса зависит от цен обоих рассматриваемых товаров.

Пример 12. При увеличении цены товара Y на 0,8% спрос на товар X увеличился на 0,4%. Тогда перекрестная эластичность спроса равна

$$E_{XY} = 0,4 : 0,8 = 0,5.$$

Величина перекрестной эластичности спроса определяется, главным образом, характером эффекта, который возникает при совместном использовании товаров. Если совместное использование товаров целесообразно, то они являются взаимодополняемыми. Если совместное использование товаров нецелесообразно (потребитель обычно выбирает какой-либо один из них), то такие товары являются взаимозаменяемыми. Определим данные понятия, используя понятие перекрестной эластичности спроса.

Товары называют *взаимозаменяемыми*, если перекрестная эластичность спроса положительна. В этом случае увеличение цены одного товара вызывает сдвиг вправо кривой спроса на другой товар. Примеры: свинина — говядина, торт — кекс.

Товары называют *взаимодополняемыми*, если перекрестная эластичность спроса отрицательна. В этом случае увеличение цены одного товара вызывает сдвиг влево кривой спроса на другой товар. Примеры: автомобиль — бензин, фрукты — сахар.

Товары называют *несопряженными* (нейтральными), если перекрестная эластичность спроса равна нулю. В этом случае увеличение цены одного товара не вызывает сдвиг кривой спроса на другой товар. Примеры: соль — спички, мыло — яблоки.

Различают коэффициенты эластичности спроса в краткосрочном и долгосрочном периодах. При прочих равных условиях долгосрочный коэффициент эластичности спроса больше краткосрочного, поскольку в течение длительного периода потребители могут изменить свои вкусовые предпочтения в пользу подешевевших товаров (привыкнуть к ним), а производители могут создать новые заменители подорожавших товаров.

Выручка продавцов и эластичность спроса

Рассмотрим кривую спроса на рынке некоторого товара.

Выручка продавцов — это стоимость продукции, которая может быть куплена при данной цене товара. Она равна произведению цены товара и соответствующего объема спроса:

$$TR = p \times Q,$$

где TR — выручка продавцов (от *англ.* total revenue — общий доход), p — цена, Q — объем спроса при цене p .

Выручка продавцов равна площади прямоугольника с вершиной в соответствующей точке кривой спроса, его основание равно объему спроса, а высота — цене товара. На рис. 2.9 выручка продавцов при цене p_1 равна площади прямоугольника $Op_1A_1Q_1$.

Покажем, что с увеличением цены товара выручка продавцов может увеличиваться или уменьшаться, причем характер изменения данного показателя зависит от ценовой эластичности спроса.

На рис. 2.9а изображена эластичная кривая спроса. При увеличении цены с p_1 до p_2 объем спроса сократится с Q_1 до Q_2 . При этом выручка продавцов уменьшится: площадь прямоугольника $Op_1A_1Q_1$ больше площади прямоугольника $Op_2A_2Q_2$. Таким образом, *если спрос эластичен по цене, то увеличение цены приводит к уменьшению выручки продавцов.*

На рис. 2.9б изображена неэластичная кривая спроса. При увеличении цены с p_1 до p_2 объем спроса сократится с Q_1 до Q_2 . При этом выручка продавцов увеличится: площадь соответствующего прямоугольника увеличилась. Таким образом, *если спрос неэластичен по цене, то увеличение цены приводит к увеличению выручки продавцов.*

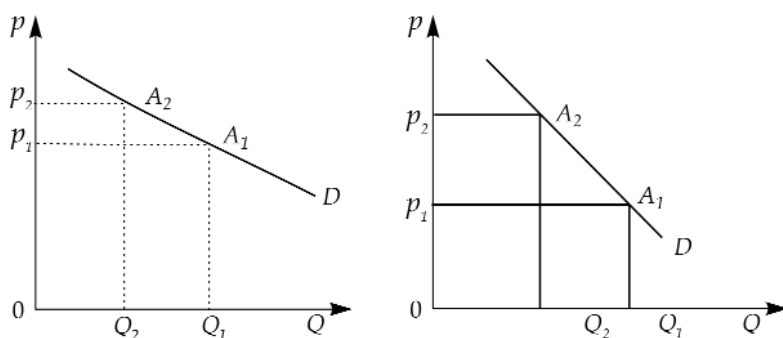


Рис. 2.9. Выручка продавцов и цена:
а) спрос эластичен; б) спрос неэластичен

Покажем на конкретном примере, что *если ценовая эластичность спроса равна единице, то выручка продавцов максимальна*.

Пример 13. Спрос на товар задан формулой:

$$Q = 12 - 2p.$$

Тогда выручка продавцов равна

$$TR = p \times Q = p \times (12 - 2p) = 12p - 2p^2.$$

Найдем цену, при которой выручка продавцов максимальна. Для этого продифференцируем функцию TR и приравняем ее производную нулю:

$$12 - 4p = 0, \text{ отсюда } p = 3.$$

Таким образом, при цене 3 выручка продавцов максимальна и равна $3 \times 6 = 18$. Соответствующий прямоугольник изображен на рис. 2.8. В Примере 8 было показано, что при данной цене, равной половине максимальной цены спроса, коэффициент ценовой эластичности спроса равен единице. Следовательно, максимальное значение выручки продавцов достигается в точке кривой спроса с единичной эластичностью, что и требовалось доказать.

Пример 14. Спрос на товар обратно пропорционален цене:

$$Q = 17/p.$$

Тогда выручка продавцов не зависит от цены и неизменно равна 17, т.е. при каждой цене она максимальна. Это обусловлено тем, что ценовая эластичность спроса равна единице в каждой точке данной кривой спроса.

Эластичность предложения

Ценовая эластичность предложения — это отношение процентного изменения объема предложения к процентному изменению цены:

$$E_S = \frac{\Delta S/S}{\Delta p/p},$$

где E_S — ценовая эластичность предложения, ΔS — абсолютное изменение объема предложения, Δp — абсолютное изменение цены. Поскольку кривая предложения является восходящей, данный коэффициент положителен. Он показывает, на сколько процентов увеличится объем предложения при увеличении цены на один процент. Ценовую

эластичность предложения называют также *эластичностью предложения по цене*.

Величина ценовой эластичности предложения определяется, главным образом, способностью производителя замещать данный товар другими товарами в производстве, т.е. быстро «переключаться» с производства данного товара на производство других товаров. Чем выше эта способность, тем больше ценовая эластичность предложения.

Предложение называют *неэластичным*, если ценовая эластичность предложения меньше единицы, *абсолютно неэластичным* — если она равна нулю, *эластичным* — если она больше единицы, *абсолютно эластичным* — если она равна бесконечности, *единично-эластичным* — если она равна единице.

Примером товара с эластичным предложением является яблочный сок. Если цена на него увеличится, производитель сможет закупить дополнительное количество сырья (концентрата) и в короткий срок существенно увеличить объем производства данного товара за счет сокращения объема производства другого аналогичного товара, например апельсинового сока.

Примером товара с абсолютно неэластичным предложением является билет на стадион. При увеличении цены билета собственник стадиона не может увеличить количество посадочных мест, которое в краткосрочном периоде является неизменным.

Если предложение имеет единичную эластичность при каждой цене, то соответствующая кривая предложения имеет вид прямой, проходящей через начало координат, т.е. она задается формулой $b \times p$, где b — положительная константа (S_1 на рис. 2.10).

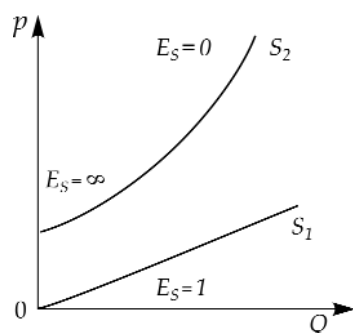


Рис. 2.10. Ценовая эластичность предложения

Различают коэффициенты ценовой эластичности предложения в краткосрочном и долгосрочном периодах. При прочих равных условиях долгосрочный коэффициент эластичности больше краткосрочного, поскольку в течение длительного периода времени производители могут установить дополнительное оборудование и более существенно изменить объем предложения товара в сторону увеличения (при увеличении цены) или в сторону уменьшения (при уменьшении цены).

Способы расчета ценовой эластичности предложения аналогичны способам расчета ценовой эластичности спроса.

Способ 1. Приближенное значение ценовой эластичности предложения при цене p_1 рассчитывается по формуле

$$E_S = \frac{p_1(S_2 - S_1)}{S_1(p_2 - p_1)},$$

где S_1 — предложение при цене p_1 , S_2 — предложение при цене p_2 . Данное значение ценовой эластичности предложения является приближенным, поскольку оно зависит не только от рассматриваемой цены p_1 , но и от произвольной цены p_2 .

Способ 2. Точное значение ценовой эластичности предложения при цене p может быть рассчитано, если функция предложения задана аналитически. В этом случае

$$E_d = \frac{p \times S'}{S},$$

где S — предложение при цене p , S' — значение производной функции предложения при цене p .

Пример 15. Предложение задано формулой

$$S = 3p - 15.$$

Заданная кривая предложения линейна и имеет стандартный вид, т.е. пересекает ось ординат при минимальной цене предложения. В данном примере эта цена равна 5. Используя второй способ расчета ценовой эластичности, получим

$$E_s = 3p/(3p - 15).$$

Из данной формулы следуют общие выводы об эластичности линейной кривой предложения стандартного вида:

- при цене, равной минимальной цене предложения, ценовая эластичность предложения равна бесконечности;
- при ценах, превышающих минимальную цену предложения, ценовая эластичность предложения больше единицы;
- при неограниченном увеличении цены эластичность предложения по цене уменьшается, стремясь к единице.

На практике функция предложения не может быть линейной, поскольку суммарные производственные возможности производителей ограничены. Поэтому при относительно больших ценах соответствующий участок кривой предложения расположен вертикально, а ценовая эластичность предложения близка к нулю. Таким образом, можно предположить, что на практике с ростом цены эластичность предложения уменьшается от бесконечности до нуля (S_2 на рис. 2.10).

Изменение рыночного равновесия

Рыночное равновесие характеризуется двумя параметрами — равновесной ценой и равновесным объемом продаж. Оно может измениться в следующих случаях:

- *сдвиг кривой спроса при неизменной кривой предложения.* Если кривая спроса сдвигается вправо, то равновесная цена и равновесный объем продаж увеличиваются. Если же кривая спроса сдвигается влево, то оба параметра равновесия уменьшаются;

- *сдвиг кривой предложения при неизменной кривой спроса.* Если кривая предложения сдвигается вправо, то равновесная цена уменьшается, а равновесный объем продаж увеличивается. Если же кривая предложения сдвигается влево, то равновесная цена увеличивается, а равновесный объем продаж уменьшается;

- *сдвиг кривых спроса и предложения.* В этих случаях можно сделать определенный вывод о характере изменения лишь одного параметра рыночного равновесия, при этом другой параметр может увеличиться или уменьшиться. Если кривые спроса и предложения сдвигаются вправо, то равновесный объем продаж увеличивается (характер изменения цены неизвестен в общем случае). Если же обе названные кривые сдвигаются влево, то равновесный объем продаж уменьшается. Если кривая спроса сдвигается вправо, а кривая предложения — влево, то равновесная цена увеличивается. Если же кривая спроса сдвигается влево, а кривая предложения — вправо, то равновесная цена уменьшается.

Рассмотрим частный случай изменения рыночного равновесия, когда на товар вводится *акцизный налог*. Данный налог взимается с производителя в фиксированном размере с каждой произведенной единицы продукции. Обычно акцизный налог взимается с «вредных» товаров: алкоголя, сигарет и т.д. Введение акцизного налога в размере T увеличивает на данную величину затраты производителя на производство каждой единицы товара, поэтому исходная кривая предложения сдвигается вверх на T единиц. При этом равновесная цена товара увеличивается, а равновесный объем продаж уменьшается.

Акцизный налог формально взимается с производителя. Вместе с тем, благодаря повышению равновесной цены, вызванному введением этого налога, производитель компенсирует часть дополнительных затрат. Следовательно, налоговое бремя распределяется между производителями и покупателями.

Налоговое бремя покупателя — часть акцизного налога, которую фактически платит покупатель; она равна приросту равновесной цены товара, вызванному введением данного налога:

$$T_d = p_2 - p_1,$$

где T_d — налоговое бремя покупателя, p_1 и p_2 — равновесная цена товара до и после введения налога соответственно.

Налоговое бремя производителя — часть акцизного налога, которую фактически платит производитель; она равна разности между величиной налога и величиной налогового бремени покупателя:

$$T_s = T - T_d,$$

где T_s — налоговое бремя производителя, T — налог. Понятно, что сумма значений налогового бремени покупателя и производителя равна величине акцизного налога.

На рис. 2.11 неизменная кривая спроса на товар обозначена через D , кривая предложения до введения налога — через S_1 , кривая предложения после введения налога — через S_2 . Равновесное состояние рынка до введения налога изображено точкой E_1 , исходные значения равновесной цены и равновесного объема продаж обозначены через p_1 и Q_1 соответственно. Равновесное состояние рынка после введения налога изображено точкой E_2 , новые значения равновесной цены и равновесного объема продаж обозначены через p_2 и Q_2 соответственно. Длина отрезков AB и CE_2 равна величине налога T . Налоговое бремя покупателя T_d равно длине отрезка DE_2 , а налоговое бремя производителя T_s — длине отрезка CD . Минимальная цена предложения до введения налога соответствует точке A , а после введения налога — точке B . Новая цена, которую фактически получает производитель за единицу товара после введения налога, соответствует точке C . В результате введения акцизного налога данная цена уменьшилась.

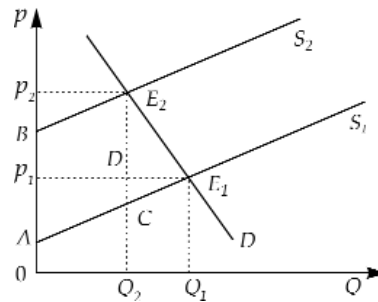


Рис. 2.11. Акцизный налог и рыночное равновесие

Как следует из рисунка, распределение налогового бремени между производителем и покупателем зависит от соотношения углов наклона кривых спроса и предложения. Вместе с тем наклон кривой при прочих равных условиях определяется коэффициентом эластичности. Таким образом, распределение налогового бремени определяется, главным образом, соотношением коэффициентов ценовой эластичности спроса и предложения. Выполняются следующие приближенные соотношения:

$$T_d = \frac{T \times E_S}{E_d + E_S}; \quad T_S = \frac{T \times E_d}{E_d + E_S},$$

Из данных формул следует, что *налоговое бремя больше у того экономического субъекта (производителя или покупателя), у которого соответствующий коэффициент эластичности меньше*. Таким образом, если ценовая эластичность спроса меньше ценовой эластичности предложения, то налоговое бремя покупателя больше, чем налоговое бремя производителя, и наоборот. Данный вывод вполне логичен: если ценовая эластичность спроса низка, то не существует близких заменителей товара, т.е. покупатели «привязаны» к этому товару. Поэтому они не будут существенно сокращать его потребление при увеличении цены, при этом они выплачивают большую часть налога. Наоборот, при низкой эластичности предложения производители не могут сократить производство товара при снижении цены, т.е. они «привязаны» к нему. Поэтому они выплачивают большую часть налога.

Пример 16. Акцизный налог на водку равен 10 руб./л. Ценовая эластичность спроса на этот товар равна 0,2, а ценовая эластичность предложения равна 0,6. Тогда, согласно приведенным выше формулам, значения налогового бремени покупателя и производителя составят соответственно:

$$T_d = 10 \times 0,6 / (0,2 + 0,6) = 7,5; \quad T_s = 10 \times 0,2 / (0,2 + 0,6) = 2,5.$$

Поскольку ценовая эластичность спроса меньше, чем ценовая эластичность предложения, налоговое бремя покупателя больше, чем налоговое бремя производителя.

Пример 17. Спрос и предложение на рынке заданы формулами:

$$D = 22 - p; \quad S = 2p - 5.$$

Рассчитаем налоговое бремя производителя и покупателя при введении акцизного налога в размере 1. Для этого приравняем заданные функции спроса и предложения, получим, что исходная равновесная цена равна 9. Определим новую функцию предложения, для чего запишем исходную функцию предложения в виде

$$p = 0,5S + 2,5.$$

Отсюда следует, что минимальная цена предложения до введения налога равна 2,5. После введения налога издержки на производство каждой дополнительной единицы товара увеличились на 1, поэтому новая минимальная цена предложения больше исходной цены на ве-

личину налога, т.е. она равна 3,5. Следовательно, новая кривая предложения задана формулой

$$p = 0,5S + 3,5, \quad \text{или} \quad S = 2p - 7.$$

Определим новое значение равновесной цены. Для этого приравняем заданную функцию спроса и новую функцию предложения, и тогда получим:

$$22 - p = 2p - 7, \quad \text{отсюда} \quad p = 9,7.$$

Итак, налоговое бремя покупателя равно $9,7 - 9 = 0,7$, а налоговое бремя производителя равно $1 - 0,7 = 0,3$.

Термины и понятия

Взаимодополняемые товары	Равновесная цена
Взаимозаменяемые товары	Равновесный объем продаж
Выручка продавцов	Рыночное равновесие
Закон спроса (предложения)	Товар Веблена
Кривая спроса (предложения)	Товар Гиффена
Некачественный товар	Товар первой необходимости
Несопряженные товары	Функция спроса (предложения)
Неценовой фактор спроса (предложения)	Ценовая эластичность спроса (предложения)
Неэластичный спрос (предложение)	Эластичность спроса по доходу
Нормальный товар	Эластичный спрос (предложение)
Объем продаж	Эффект дохода
Объем спроса (предложения)	Эффект замещения
Перекрестная эластичность спроса	

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите факторы спроса: индивидуального, рыночного.
2. Что представляет собой кривая спроса, для которой выполняется закон спроса?
3. Какие примеры сезонных факторов спроса вы можете привести?
4. Спрос задан формулой $40 - 2p$. Определите:
 - а) максимальную цену спроса;
 - б) объем спроса при цене 30;
 - в) цену, при которой ценовая эластичность спроса равна 1;
 - г) цену, при которой выручка продавцов максимальна;
 - д) промежуток изменения цены, для которого спрос эластичен.
5. Какие состояния рынка возможны при следующих ценах: равновесной, ниже равновесной, выше равновесной? Опишите их.

6. Спрос задан формулой $10 - p$, а предложение — формулой $p - 4$. Каковы равновесные значения цены и объема продаж, а также объем продаж при цене 5?

7. Сравните понятия производной функции и эластичности. В чем состоит их сходство и отличия?

8. При увеличении дохода потребителей с 10 до 11 объем спроса сократился с 100 до 92. Определите эластичность спроса по доходу. К какому типу относится данный товар?

9. Приведите примеры товаров: нормальных, некачественных, первой необходимости, взаимозаменяемых, взаимодополняемых, несопряженных.

10. Какова зависимость выручки продавцов от цены товара в случае линейной функции спроса?

Глава 3

Потребление

Функция полезности

Полезность — это удовлетворение (удовольствие), которое доставляет индивиду потребление некоторого набора продуктов. При определении понятия полезности предполагается, что человек способен измерить в некоторых единицах удовлетворение, доставляемое ему потреблением любого набора продуктов. Эта гипотетическая (не существующая в реальности) единица измерения полезности получила название «ютиль» (от *англ.* utility — полезность). Подчеркнем, что полезность является субъективной категорией. Поэтому, говоря о полезности, всегда имеют в виду некоего конкретного человека.

Функция полезности — это зависимость полезности от объемов потребленных продуктов:

$$U = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

где U — полезность, x_j — объем потребления j -го продукта, n — количество потребляемых продуктов. Полезность может быть положительной и отрицательной, во втором случае говорят об антиполезности, страдании и т.д. Обычно полагают, что полезность равна нулю, когда объемы потребления всех продуктов равны нулю.

Простейшая функция полезности $U(x)$ описывает ситуацию, когда человек потребляет один продукт X в количестве x . Если продукт потребляется дискретно (конфеты, яблоки и т.д.), то функцию полезности обозначают также через U_i , где i — количество потребленных единиц продукта.

Предельная полезность — это добавочное удовлетворение, доставленное последней потребленной единицей продукта. Предельную по-

лезность обозначают через MU (от *англ.* marginal utility — предельная полезность) и рассчитывают по формуле:

$$MU = \frac{\Delta U}{\Delta x} .$$

где MU — предельная полезность, ΔU — добавочная полезность, доставленная потреблением добавочного количества продукта Δx сверх некоторого объема потребления x . Для того чтобы не путать предельную полезность с полезностью U , последний показатель называют также общей полезностью и обозначают через TU (от *англ.* total utility — общая полезность). Подчеркнем, что предельная полезность зависит от объема продукта, потребленного ранее до потребления дополнительного объема данного продукта, т.е. предельная полезность MU является функцией объема потребления x .

В случае, когда продукт потребляется *непрерывно* (молоко, сок и т.п.), предельная полезность является производной функции общей полезности:

$$MU = U'(x),$$

где $U'(x)$ — значение производной функции общей полезности при объеме потребления x .

В случае, когда продукт потребляется *дискретно*, предельная полезность является разностью двух последующих значений общей полезности:

$$MU_i = U_i - U_{i-1},$$

где MU_i — предельная полезность i -й единицы продукта, U_i — общая полезность, доставленная потреблением i единиц продукта, U_{i-1} — общая полезность, доставленная потреблением $i - 1$ единиц продукта.

Предельная полезность может быть положительной, отрицательной или равной нулю. В первом случае потребление дополнительной единицы продукта приводит к увеличению общей полезности, а во втором случае — к ее уменьшению. Общая полезность достигает максимума, когда предельная полезность равна нулю.

Главное свойство функции предельной полезности характеризуют как *закон насыщения потребностей*, или *принцип убывающей предельной полезности*, или *первый закон Госсена*. Данный закон гласит, что с увеличением объема потребления продукта предельная полезность уменьшается, т.е. функция предельной полезности является убывающей. Обычно при небольших объемах потребления предельная полезность положительна, и функция общей полезности возрастает. Но на-

чиная с некоторого объема потребления предельная полезность становится отрицательной, и тогда потребление дополнительной единицы продукта приводит к сокращению общей полезности (пример — переедание).

Эмпирическим обоснованием первого закона Госсена служит психофизический закон Вебера—Фехнера, характеризующий связь между силой раздражителя (стимула) и интенсивностью ощущения. Согласно этому закону, раздражения равной интенсивности, повторяющиеся в течение определенного времени, сопровождаются снижением интенсивности ощущений.

Товар называют *благом*, если предельная полезность положительна, и *антиблагом* — если она отрицательна. Один и тот же товар может выступать благом при низких объемах потребления, и антиблагом — при больших объемах потребления. Например, после длительного периода голодания хлеб является благом, а после плотного обеда — антиблагом.

На рис. 3.1 изображены кривые общей полезности (сверху) и предельной полезности (снизу). Предельная полезность равна тангенсу угла наклона касательной к графику общей полезности. Объем потребления продукта, доставляющий индивиду максимум полезности, обозначен через x_0 . При увеличении объема потребления от нуля до x_0 общая полезность возрастает замедляющимся темпом, а предельная полезность положительна. При увеличении объема потребления сверх значения x_0 общая полезность уменьшается ускоряющимся темпом, а предельная полезность отрицательна. Как видно из рисунка, предельная полезность убывает при любом объеме потребления продукта, что выражает закон насыщения потребностей.

Пример 1. Функция полезности задана формулой

$$U = 6x^{0,5}.$$

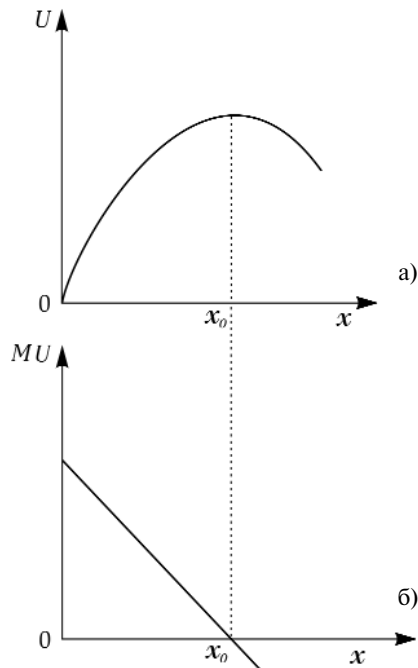


Рис. 3.1. Общая полезность и предельная полезность

Общая полезность при объеме потребления 9 равна $6 \times 9^{0,5} = 18$. Определим функцию предельной полезности, для чего продифференцируем функцию общей полезности:

$$MU = 3x^{-0,5}.$$

Предельная полезность при объеме потребления 9 равна $3 \times 9^{-2} = 1$. В данном примере предельная полезность принимает только положительные значения, а функция общей полезности монотонно возрастает и не имеет максимума.

Пример 2. Функция полезности задана формулой

$$U_i = 11i - i^2.$$

Общая полезность при объеме потребления 4 единицы равна $11 \times 4 - 4^2 = 28$. Определим функцию предельной полезности:

$$MU_i = U_i - U_{i-1} = (11i - i^2) - (11(i-1) - (i-1)^2) = 12 - 2i.$$

Предельная полезность при объеме потребления 4 единицы равна $12 - 2 \times 4 = 4$. В данном примере предельная полезность равна нулю при объеме потребления 6 единиц. Следовательно, при данном объеме потребления общая полезность достигает максимального значения, равного $11 \times 6 - 6^2 = 30$.

Более сложная функция полезности $U(x,y)$ описывает ситуацию, когда человек потребляет набор из двух продуктов: продукт X в количестве x и продукт Y в количестве y . Если продукты потребляются дискретно, то функцию полезности обозначают также через U_{ij} , где i — количество потребленных единиц продукта X , а j — количество потребленных единиц продукта Y . В случае потребления набора двух продуктов рассматривают две функции предельной полезности.

Предельная полезность продукта X — добавочное удовлетворение, доставленное индивиду последней потребленной единицей данного продукта при неизменном объеме потребления другого продукта:

$$MU_x = \frac{\Delta U}{\Delta x},$$

где MU_x — предельная полезность продукта X .

Предельная полезность продукта Y — добавочное удовлетворение, доставленное индивиду последней потребленной единицей данного продукта при неизменном объеме потребления другого продукта:

$$MU_y = \frac{\Delta U}{\Delta y},$$

где MU_y — предельная полезность продукта Y . Подчеркнем, что значение предельной полезности каждого продукта зависит от объемов потребления обоих продуктов, т.е. функция предельной полезности, как и функция общей полезности, является функцией двух переменных.

В случае, когда продукты потребляются непрерывно, каждая функция предельной полезности является частной производной функции общей полезности:

$$MU_x = \frac{\partial U}{\partial x}, \quad MU_y = \frac{\partial U}{\partial y},$$

В случае, когда продукты потребляются дискретно, предельная полезность является разностью значений полезности двух наборов, у которых объемы потребления одного продукта различаются на единицу, а объемы потребления другого продукта равны между собой:

$$MU_{x,ij} = U_{ij} - U_{i-1,j}; \quad MU_{y,ij} = U_{ij} - U_{i,j-1},$$

где $MU_{x,ij}$ — предельная полезность i -й единицы продукта X , $MU_{y,ij}$ — предельная полезность j -й единицы продукта Y , U_{ij} — полезность заданного набора продуктов (i,j) , $U_{i-1,j}$ — полезность набора, полученного из заданного набора вычитанием одной единицы продукта X , $U_{i,j-1}$ — полезность набора, полученного из заданного набора вычитанием одной единицы продукта Y .

Предельная полезность каждого продукта может быть положительной, отрицательной или равной нулю. С увеличением объема потребления продукта соответствующая функция предельной полезности убывает, т.е. выполняется закон насыщения потребностей. Общая полезность достигает максимума, когда обе предельные полезности равны нулю.

Пример 3. Функция полезности задана формулой

$$U = 4x^{0,5}y.$$

Общая полезность при потреблении набора продуктов (9, 6) равна $4 \times 9^{0,5} \times 6 = 72$. Определим функцию предельной полезности первого продукта, для чего найдем соответствующую частную производную функции полезности:

$$MU_x = 2x^{-0,5}y.$$

Предельная полезность первого продукта при потреблении заданного набора равна $2 \times 9^{-0,5} \times 6 = 4$. Аналогично определяется функция предельной полезности второго продукта.

Кривая безразличия

Рассмотрим функцию полезности двух переменных $U(x,y)$. Ее графиком служит некоторая трехмерная поверхность, которую неудобно изображать и исследовать. Поэтому в микроэкономике вместо графика функции полезности двух аргументов исследуют карту (множество) кривых безразличия данной функции.

Кривая безразличия — множество точек плоскости, которое изображает наборы продуктов равной полезности:

$$U(x,y) = \text{const.}$$

Кривой безразличия соответствуют точки трехмерного графика функции полезности, расположенные на одинаковой высоте над координатной плоскостью XOY . При исследовании кривых безразличия термины «набор продуктов» и «точка плоскости» используют как синонимы.

Кривые безразличия *не пересекаются*, докажем это. Если допустить, что две разные кривые безразличия пересекаются в некоторой точке, тогда точки обеих кривых безразличия имеют полезность, равную полезности общей точки. А, значит, согласно определению кривой безразличия, все эти наборы лежат на одной кривой безразличия, а не на двух разных кривых безразличия. Таким образом, наше предположение привело нас к противоречию, поэтому оно ошибочно.

Основные свойства кривых безразличия зависят от того, к какому типу относятся потребляемые продукты: к благам или антиблагам. Рассмотрим три основных случая: благо — благо, благо — антиблага, антиблага — антиблага.

Благо — благо. Кривая безразличия является нисходящей и вогнутой к началу координат (рис. 3.2а). Чем дальше расположена кривая безразличия от начала координат, тем большая полезность ей соответ-

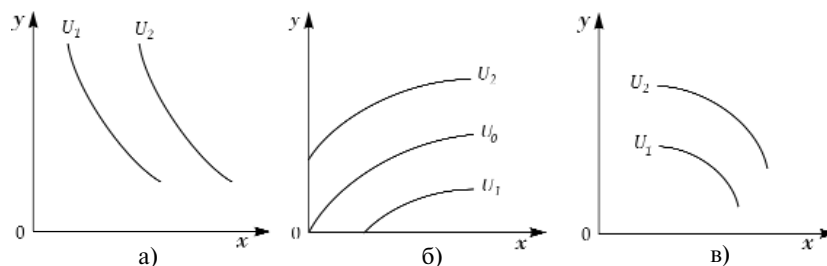


Рис. 3.2. Кривые безразличия:

а) благо — благо; б) благо — антиблага; в) антиблага — антиблага

ствует. Из рисунка следует, что U_2 больше чем U_1 . Полезность положительна для каждого набора продуктов.

Пример 4. Функция полезности задана формулой $U = xy$. Тогда наборы, доставляющие полезность 4, изображаются кривой безразличия $y = 4/x$.

Благо — антиблаго. Предположим, что продукт X — благо, а продукт Y — антиблаго. Тогда кривая безразличия является восходящей и вогнутой к оси OY . (рис. 3.2б). Чем дальше кривая безразличия расположена от данной оси (и чем ближе она к оси OX), тем больше полезность соответствующих наборов. Кривая безразличия, проходящая через начало координат, обозначена на рисунке через U_0 ; ей отвечают наборы с нулевой полезностью. Наборы, расположенные правее этой кривой, имеют положительную полезность, а расположенные левее ее — отрицательную полезность. Из рисунка следует, что значение U_1 положительно, а значение U_2 отрицательно.

Пример 5. Функция полезности задана формулой $U = 18x^{0,5} - 2y^2$. Тогда наборы, доставляющие нулевую полезность, изображаются кривой $y = 3x^{0,25}$ (кривая U_0 на рис. 3.2б).

Антиблаго — антиблаго. Кривая безразличия является восходящей и вогнутой от начала координат (рис. 3.2в). Чем дальше расположена кривая безразличия от начала координат, тем меньшая полезность ей соответствует. Из рисунка следует, что U_2 меньше, чем U_1 . Полезность отрицательна для каждого набора продуктов.

Пример 6. Функция полезности задана формулой $U = -x^2 - y^2$. Тогда наборы, доставляющие отрицательную полезность -9 , изображаются участком кривой $x^2 + y^2 = 9$, который представляет собой дугу окружности с радиусом 3.

Рассмотрим особый случай, когда оба продукта являются благами при небольших объемах потребления, и антиблагами — при больших объемах потребления. Тогда кривые безразличия функции полезности замкнуты. Примером может служить любая пара продуктов питания, потребляемых совместно: хлеб—масло, чай—сахар и др.

На рис. 3.3 изображены две замкнутые кривые безразличия a и b . В точке A оба продукта являются благами, а соответствующий участок кривой безразличия является нисходящим. В точке B продукт X — благо, а продукт Y — антиблаго, кривая безразличия является восходящей. В точке D продукт X —

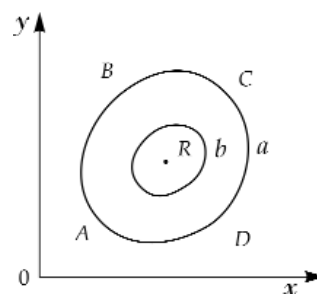


Рис. 3.3. Замкнутые кривые безразличия

антиблага, а продукт Y — благо, кривая безразличия является восходящей. В точке C оба продукта — антиблага, кривая безразличия является нисходящей.

В рассматриваемом случае существует наилучший набор продуктов с максимального значения, на рисунке он обозначен через R . Данный набор изображается точкой, которая фактически представляет собой специфическую кривую безразличия, отвечающую максимально возможной полезности. Чем ближе кривая безразличия к данной точке, тем большая полезность ей соответствует. Так, кривая b отвечает большему значению полезности, чем кривая a .

Полезность наборов A , B , C и D не достигает максимально возможного значения по разным причинам. Набор A не является наилучшим из-за недостаточного потребления обоих продуктов, а набор C — из-за их избыточного потребления. Наборы B и D не являются наилучшими по причине того, что потребление одного продукта недостаточно, а потребление другого продукта избыточно.

Предельная норма замещения

Рассмотрим подробнее кривую безразличия в случае, когда оба продукта являются благами (рис. 3.4). Предположим, что индивид потребляет набор продуктов A , но затем он принимает решение увеличить объем потребления первого продукта на Δx , не изменяя общей полезности набора. Тогда он вынужден отказаться от потребления некоторого количества Δy второго продукта. Новый набор продуктов изображен на рисунке точкой B .

Предельная норма замещения — количество второго продукта, от потребления которого вынужден отказаться индивид при увеличении объема потребления первого продукта на единицу, в случае, когда полезность старого и нового набора одинакова:

$$MRS = \frac{-\Delta y}{\Delta x},$$

где MRS — предельная норма замещения (от *англ.* marginal rate of substitution — предельная норма замещения), Δx — изменение объема потребления продукта X , Δy — изменение объема потребления продукта Y . Поскольку кривая безразличия является нисходящей, изменения объемов потребления продуктов всегда имеют разный знак, а их отношение отрицательно. Поэтому в формуле предельной нормы замещения поставлен знак «минус», чтобы данный показатель был положительным.

Согласно определению, предельная норма замещения равна тангенсу угла B (треугольник ABC на рис. 3.4). При малых изменениях объемов потребления продуктов данный показатель равен тангенсу угла наклона касательной к кривой безразличия, т.е. он равен производной функции, графиком которой служит данная кривая безразличия.

Экономический смысл предельной нормы замещения следующий: она выражает относительную *ценность* для индивида первого продукта, выраженную в единицах второго продукта. Чем больше предельная норма замещения, тем большим количеством второго продукта готов пожертвовать индивид, чтобы увеличить объем потребления первого продукта на единицу.

Главное свойство предельной нормы замещения состоит в следующем: данный показатель уменьшается с увеличением объема потребления первого продукта. Из рис. 3.4 следует, что наклон касательной к кривой безразличия уменьшается с увеличением объема потребления первого продукта. Данное свойство предельной нормы замещения вытекает из закона насыщения потребностей: чем больше объем потребления продукта, тем меньшую полезность доставляет его дополнительная единица.

Пример 7. Функция полезности задана формулой

$$U = 2xy.$$

Определим предельную норму замещения для набора продуктов (3, 5). Рассчитаем полезность заданного набора, она равна $2 \times 3 \times 5 = 30$. Следовательно, кривая безразличия, проходящая через точку (3, 5), задана функцией

$$30 = 2xy, \text{ или } y = 15/x.$$

Продифференцировав данную функцию, получим формулу предельной нормы замещения:

$$MRS = 15/x^2.$$

Итак, при потреблении индивидом 3 единиц первого продукта и 5 единиц второго продукта предельная норма замещения равна $15 : 3^2 = 1,67$. Это значит, что если потребитель примет решение увеличить на единицу объем потребления первого продукта без изменения общей по-

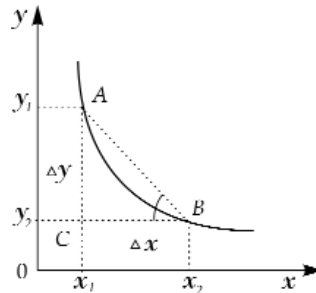


Рис. 3.4. Предельная норма замещения

лезности, то он будет вынужден отказаться от потребления 1,67 единиц второго продукта.

Выразим предельную норму замещения через показатели предельной полезности продуктов. Для этого правую часть формулы предельной нормы замещения умножим и разделим на прирост общей полезности ΔU , получим

$$MRS = \frac{MU_x}{MU_y}.$$

Из данной формулы следует свойство убывания предельной нормы замещения: с увеличением объема потребления первого продукта его предельная полезность (числитель) уменьшается, а с уменьшением объема потребления второго продукта его предельная полезность (знаменатель) увеличивается. Таким образом, числитель дроби уменьшается, а знаменатель увеличивается, поэтому дробь (предельная норма замещения) уменьшается.

Исследуем кривые безразличия и предельную норму замещения для некоторых частных случаев функции полезности.

Продукты называют *совершенно заменяемыми*, если потребителю безразлично, какой из двух продуктов потреблять. Примером служат шоколадные батончики «Марс», изготовленные на разных фабриках. В этом случае функция полезности зависит от суммарного объема потребления обоих продуктов, она имеет вид:

$$U(x + y).$$

Кривая безразличия данной функции полезности представляет собой отрезок прямой, наклоненный под углом 45° к горизонтальной оси (рис. 3.5а). Из рисунка следует, что для совершенно заменяемых продуктов предельная норма замещения равна *единице*, т.е. данные товары равноценны для потребителя.

Пример 8. Продукты являются совершенно заменяемыми. Тогда следующие наборы доставляют индивиду равную полезность, поскольку суммарный объем потребления обоих продуктов во всех наборах одинаков и равен 10: (4, 6), (1, 9), (10, 0), (7, 3).

Продукты называют *совершенно дополняемыми*, если они потребляются только в комплекте, причем комплект состоит из строго определенных количеств каждого продукта. Примером служит пара обуви, состоящая из правого и левого ботинок (предполагается, что все ботинки имеют одинаковый фасон, т.е. любой левый ботинок можно носить с любым правым ботинком и наоборот). В случае совершенно дополняемых продуктов функция полезности зависит от

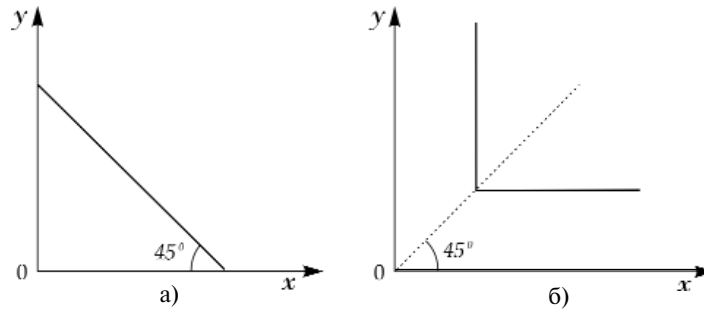


Рис. 3.5. Частные случаи кривых безразличия:
 а) совершенно заменяемые продукты;
 б) совершенно дополняемые продукты

максимального количества комплектов, которые можно образовать из данного набора продуктов. Рассмотрим простейший случай, когда в комплект входит одна единица первого продукта и одна единица второго продукта (пара обуви). Тогда функция полезности зависит от объема того продукта, количество которого в наборе наименьшее, она имеет вид:

$$U(\min(x,y)).$$

Кривая безразличия данной функции полезности состоит из двух лучей, которые параллельны осям координат и исходят из одной точки, расположенной на биссектрисе координатного угла (рис. 3.5б). Из рисунка следует, что для совершенно дополняемых продуктов предельная норма замещения равна нулю, т.е. увеличение объема потребления первого продукта не потребует сокращения объема потребления второго продукта при неизменной полезности. Для того чтобы убедиться в этом, предположим, что индивид принял решение увеличить свой гардероб на один правый ботинок. Если изначально левых ботинок было больше, то полезность набора увеличится, и потребитель переместится на другую кривую безразличия. В этом случае не имеет смысла говорить о предельной норме замещения. Если же изначально число левых ботинок было не больше числа правых, то дополнительный правый ботинок не увеличит полезности набора, а потребитель переместится вправо по горизонтальному участку кривой безразличия. В этом случае предельная норма замещения равна нулю.

Пример 9. Продукты являются совершенно дополняемыми, причем в комплект входит по одной единице каждого продукта (пара обуви). Тогда следующие наборы доставляют индивиду равную полез-

ность, поскольку из каждого набора можно образовать 2 комплекта: (4, 2), (2, 2), (2, 8), (10, 2).

Продукт называют *нейтральным* для потребителя, если полезность набора не зависит от объема потребления данного продукта. Если нейтральным является продукт X , то кривые безразличия являются горизонтальными прямыми, а предельная норма замещения равна нулю. Если нейтральным является продукт Y , то кривые безразличия являются вертикальными прямыми, а предельная норма замещения равна бесконечности.

Бюджетная линия

Рассмотрим ситуацию, когда индивид потребляет продукты X и Y , причем цена первого продукта равна p_x , а цена второго продукта равна p_y . Потребитель получает доход I и полностью тратит его на покупку данных товаров. Тогда выполняется следующее соотношение, которое называют *бюджетным ограничением* потребителя:

$$p_x x + p_y y = I,$$

где x и y — объемы потребления первого и второго продуктов соответственно. Точки плоскости, удовлетворяющие бюджетному ограничению, составляют *бюджетную линию* потребителя. Исследуем свойства бюджетной линии, для этого запишем бюджетное ограничение в следующем виде:

$$y = -(p_x/p_y) \times x + I/p_y.$$

Из данной формулы следует, что бюджетная линия представляет собой отрезок прямой, тангенс угла наклона которого к горизонтальной оси равен отношению цен продуктов p_x/p_y . Левый конец этого отрезка пересекает вертикальную ось в точке I/p_y — это максимальное количество второго продукта, которое может приобрести потребитель при данном доходе. Бюджетная линия пересекает горизонтальную ось в точке I/p_x — это максимальное количество первого продукта, которое может приобрести потребитель при данном доходе. Треугольник, образованный бюджетной линией и осями координат, называют *множеством достижимых наборов продуктов*.

Пример 10. Доход потребителя равен 40, цены продуктов X и Y равны 2 и 5 соответственно. Тогда бюджетное ограничение имеет следующий вид:

$$2x + 5y = 40.$$

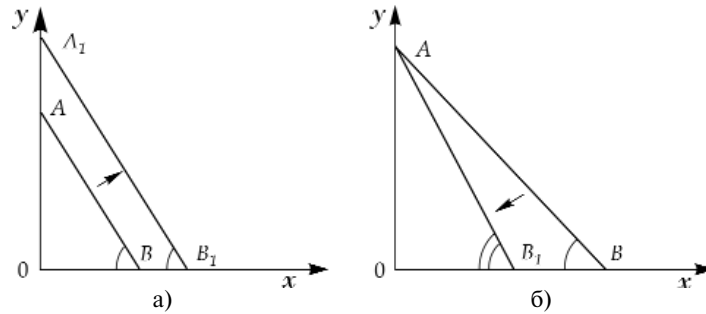


Рис. 3.6. Перемещение бюджетной линии:
а) увеличение дохода; б) увеличение цены первого продукта

Бюджетная линия пересекает ось Ox в точке $40 : 2 = 20$, а ось Oy — в точке $40 : 5 = 8$. Тангенс угла наклона бюджетной линии к оси Ox равен $2 : 5 = 0,4$.

Исследуем перемещения бюджетной линии в результате изменения дохода и цен продуктов. Рассмотрим четыре возможных случая.

Изменение дохода потребителя. При увеличении дохода бюджетная линия сдвигается вправо параллельно себе. Этот случай показан на рис. 3.6а, на нем бюджетная линия сдвигается из положения AB в положение A_1B_1 , причем угол ее наклона не изменяется, а множество достижимых наборов расширяется. При уменьшении дохода бюджетная линия сдвигается влево параллельно себе, а множество достижимых наборов сужается.

Изменение цены одного продукта. При увеличении цены первого продукта бюджетная линия поворачивается по часовой стрелке вокруг своего левого конца. Этот случай показан на рис. 3.6б, на нем бюджетная линия перемещается из положения AB в положение AB_1 , причем угол ее наклона к горизонтальной оси увеличивается, а множество достижимых наборов сужается. При уменьшении цены первого продукта бюджетная линия поворачивается против часовой стрелки вокруг своего левого конца, причем угол ее наклона к горизонтальной оси уменьшается, а множество достижимых наборов расширяется. Аналогично исследуют случай изменения цены второго продукта.

Изменение цен обоих продуктов. Если обе цены увеличились, бюджетная линия сдвигается влево (как правило, не параллельно себе), а множество достижимых наборов сужается. Если же обе цены уменьшились, то бюджетная линия сдвигается вправо, а множество достижимых наборов расширяется. Если цена одного продукта увеличилась, а цена другого продукта уменьшилась, то старая и новая

бюджетные линии пересекаются в некоторой точке, не лежащей на координатных осях. В этом случае старое и новое множества достижимых наборов не сравнимы между собой в том смысле, что одно из них не является подмножеством другого.

Изменение дохода и цен обоих продуктов. В этом случае бюджетная линия может занять любое положение.

Равновесие потребителя

В теории потребителя единственной целью индивида считают достижение максимально возможной полезности. Рассмотрим случай, когда потребляются два продукта.

Равновесие потребителя — это ситуация, когда функция полезности индивида достигает максимального значения

$$U(x,y) \rightarrow \max$$

при заданном доходе I и ценах p_x и p_y , т.е. при выполнении бюджетного ограничения

$$p_x x + p_y y = I,$$

где x и y — объемы потребления продуктов X и Y соответственно. Набор продуктов, при котором потребитель достигает равновесия, называют *равновесным*.

Задача определения равновесного набора в математике называется задачей на условный экстремум, ее решают методом Лагранжа. Решив эту задачу, получим несколько тождественных условий равновесия.

1. *В состоянии равновесия потребителя предельные полезности продуктов, деленные на соответствующие цены, равны между собой:*

$$\frac{MU_x}{p_x} = \frac{MU_y}{p_y} .$$

Из данного равенства следует, что в состоянии равновесия потребителю безразлично, на какой из двух продуктов тратить дополнительный рубль. В обоих случаях он получит равную дополнительную полезность.

2. *В состоянии равновесия потребителя предельные полезности продуктов пропорциональны ценам соответствующих продуктов:*

$$\frac{MU_x}{MU_y} = \frac{p_x}{p_y} .$$

Данное равенство следует непосредственно из предыдущего, поскольку оба равенства выражают одну и ту же пропорцию.

3. В состоянии равновесия предельная норма замещения равна отношению цен продуктов:

$$MRS = \frac{P_x}{P_y}.$$

Данное равенство следует непосредственно из предыдущего, поскольку предельная норма замещения, как было показано выше, равна отношению предельных полезностей продуктов. Равенство показывает, что в состоянии равновесия субъективная оценка относительной ценности продуктов (предельная норма замещения) равна объективной, рыночной, оценке их относительной ценности (отношение цен продуктов).

4. В состоянии равновесия бюджетная линия потребителя касается некоторой кривой безразличия его функции полезности.

Данное условие следует непосредственно из предыдущего условия. Действительно, предельная норма замещения характеризует наклон касательной к кривой безразличия, а отношение цен — угол наклона бюджетной линии. Поскольку эти углы равны, бюджетная линия служит касательной к кривой безразличия.

Равновесие потребителя изображено на рис. 3.7. В точке равновесия E бюджетная линия AB касается кривой безразличия a . Рассмотрим какую-либо другую кривую безразличия b , которая пересекает бюджетную линию в точках M и N . Покажем, что наборы продуктов, соответствующие этим точкам, не являются равновесными:

- точка M не является точкой равновесия, поскольку при движении вниз по бюджетной линии к точке E потребитель переходит на кривую безразличия с большей полезностью (на рисунке эта кривая не показана). Следовательно, полезность набора M не является максимально возможной. В данной точке касательная к кривой безразличия расположена круче, чем бюджетная линия, т.е. предельная норма замещения больше отношения цен продуктов;

- точка N не является точкой равновесия, поскольку при движении вверх по бюджетной линии к точке E потребитель переходит на кри-

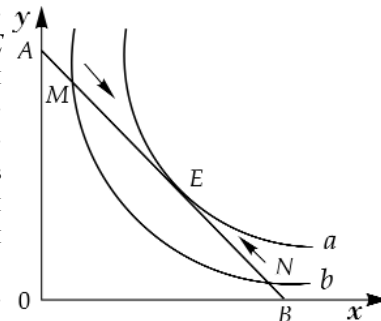


Рис. 3.7. Равновесие потребителя

вую безразличия с большей полезностью (на рисунке не показана). Следовательно, полезность набора N не является максимально возможной. В данной точке касательная к кривой безразличия имеет меньший наклон, чем бюджетная линия, т.е. предельная норма замещения меньше отношения цен продуктов.

Пример 11. Доход потребителя равен 36, цены продуктов X и Y равны 3 и 6 соответственно. Функция полезности потребителя задана формулой

$$U = 2xy^{0,5}.$$

Определим равновесный набор и максимальную полезность. Для этого найдем функцию предельной полезности, дифференцируя заданную функцию последовательно по обоим аргументам, получим:

$$MU_x = 2y^{0,5}; \quad MU_y = xy^{-0,5}.$$

Предельная норма замещения равна отношению предельных полезностей продуктов:

$$MRS = \frac{MU_x}{MU_y} = \frac{2y}{x}.$$

Согласно условию равновесия (форма записи № 3), предельная норма замещения равна отношению цен продуктов:

$$2y/x = 3 : 6, \quad \text{отсюда } x = 4y.$$

Данное равенство задает соотношение между объемами потребления продуктов в равновесном наборе при любой величине дохода потребителя. Для определения конкретной точки равновесия запишем бюджетное ограничение потребителя для нашего случая:

$$3x + 6y = 36.$$

Подставив в данное равенство соотношение объемов продуктов в равновесном наборе, получим уравнение относительно объема потребления второго продукта:

$$3 \times 4y + 6y = 36, \quad \text{отсюда } y = 2.$$

Итак, равновесным является набор (8, 2), максимальная полезность равна $2 \times 8 \times 2^{0,5} = 22,6$. Предельная норма замещения для равновесного набора равна $2 \times 2 : 8 = 0,5$, т.е. она равна отношению цен продуктов 3 : 6. Как мы убедились, условие равновесия потребителя выполняется.

В случае, когда потребляется произвольное количество продуктов, равновесие достигается при условии равенства отношения предельной полезности к цене для всех продуктов:

$$\frac{MU_1}{p_1} = \frac{MU_2}{p_2} = \frac{MU_n}{p_n},$$

где MU_i — предельная полезность, p_i — цена i -го продукта ($i = 1, 2, \dots, n$), n — количество потребляемых продуктов. В данном случае равновесие потребителя не имеет наглядной геометрической интерпретации.

Приведенное выше равенство показывает, что при равновесии полезность, извлекаемая из последней денежной единицы, потраченной на покупку какого-либо продукта, одинакова для всех случаев, независимо от того, на какой именно продукт она израсходована. Это положение получило название *второго закона Госсена*.

В состоянии равновесия потребителя отношения предельной полезности к цене одинаковы для всех продуктов (см. последнюю формулу). Это отношение называют *предельной полезностью денег*. Данный показатель равен приросту общей полезности при увеличении дохода потребителя на единицу:

$$\frac{MU_1}{p_1} = \frac{MU_2}{p_2} = \dots = \frac{MU_n}{p_n},$$

где λ — предельная полезность денег.

Пример 12. Потребляются три продукта. Доход потребителя равен 72, цены продуктов равны 2, 3 и 4. Функция полезности имеет вид

$$U = xyz,$$

где x , y и z — объемы потребления продуктов X , Y и Z соответственно. Определим равновесный набор и максимальную полезность.

Находим предельные полезности, дифференцируя функцию полезности по ее трем аргументам:

$$MU_x = yz; \quad MU_y = xz; \quad MU_z = xy.$$

Равновесный набор определим как решение системы уравнений с тремя неизвестными:

$$yz/2 = xz/3 = xy/4; \quad 2x + 3y + 4z = 72.$$

Решив данную систему, получим равновесный набор (12, 8, 6). Максимальная полезность равна $12 \times 8 \times 6 = 576$.

Определим предельную полезность денег в состоянии равновесия потребителя, для этого рассчитаем равновесные значения предельной полезности продуктов:

$$MU_x = 8 \times 6 = 48; MU_y = 12 \times 6 = 72; MU_z = 12 \times 8 = 96.$$

Тогда предельная полезность денег равна

$$\lambda = 48 : 2 = 72 : 3 = 96 : 4 = 24.$$

Таким образом, при увеличении дохода на единицу с 72 до 73 максимально возможная полезность увеличится и достигнет значения $576 + 24 = 600$.

В некоторых особых случаях равновесия не выполняется условие равенства предельной нормы замещения и отношения цен продуктов.

Угловое равновесие потребителя — это ситуация, когда предельная норма замещения больше (или меньше) отношения цен продуктов для всех наборов на бюджетной линии потребителя. Угловое равновесие можно также определить как ситуацию, когда отношение предельной полезности к цене больше у одного из продуктов для всех наборов на бюджетной линии. В случае углового равновесия потребляется только один продукт.

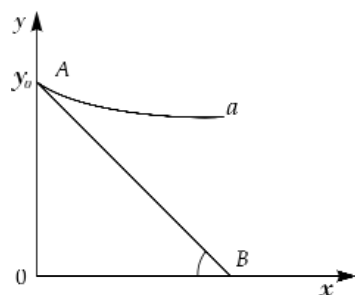


Рис. 3.8. Угловое равновесие потребителя

Угловое равновесие изображено на рис. 3.8. В данном случае предельная норма замещения меньше отношения цен продуктов, поэтому потребляется только продукт Y в объеме y_0 . Точкой равновесия служит левый конец A бюджетной линии AB . Как видно из рисунка, наклон касательной к кривой безразличия a в данной точке меньше угла наклона бюджетной линии (угол B).

Рассмотрим частные случаи углового равновесия. Если один из продуктов

является *нейтральным*, то потребляется только другой продукт независимо от цен продуктов и дохода потребителя. Если продукты являются *совершенно заменяемыми*, а их цены не равны, то потребляется только более дешевый продукт. Если же цены таких продуктов равны, то некоторая кривая безразличия совпадает с бюджетной линией потребителя и любой набор продуктов является равновесным, т.е. число равновесных состояний бесконечно.

Пример 13. Потребляемые продукты являются совершенно заменяемыми, их цены равны 5 и 7. Доход потребителя равен 30, функция полезности неизвестна. Определим равновесный набор. В данном случае предельная норма замещения равна единице, а отношение цен не равно единице, поэтому возможно лишь угловое равновесие. По-

нятно, что индивид будет потреблять только первый продукт, который дешевле. Максимальный объем потребления этого продукта равен $30 : 5 = 6$. Таким образом, равновесным является набор $(6, 0)$.

Изменение равновесия потребителя

Исследуем влияние изменений дохода и цен продуктов на равновесные объемы потребления. В данном параграфе мы отождествляем равновесный объем продукта и объем спроса на этот продукт (товар). Товар X мы называем первым, а товар Y — вторым.

Рассмотрим ситуацию, когда изменяется доход потребителя, а цены товаров остаются неизменными.

Кривая «доход-потребление» — графическое изображение равновесных наборов, отвечающих различным значениям дохода при фиксированных ценах на товары.

На рис. 3.9 изображены три бюджетные линии, которые отвечают значениям дохода I_1 , I_2 и I_3 (перечислены в порядке возрастания). Кривая «доход-потребление» обозначена через a , она проходит через равновесные наборы E_1 , E_2 и E_3 , которые отвечают соответствующим значениям дохода. Кривые безразличия, которые касаются соответствующих бюджетных линий, на рисунке не показаны. Вид кривой «доход-потребление» (восходящая, нисходящая) указывает на тип потребляемых товаров (нормальные, некачественные).

Рассмотрим два вида кривой «доход-потребление».

Нормальные товары. Кривая «доход-потребление» является восходящей, т.е. с увеличением дохода объем спроса на каждый товар увеличивается (см. рис. 3.9а).

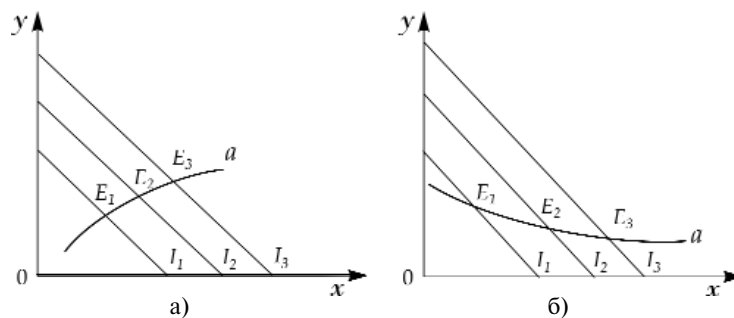


Рис. 3.9. Кривая «доход-потребление»:

а) нормальные товары; б) нормальный товар и некачественный товар

Нормальный товар и некачественный товар. Кривая «доход-потребление» является нисходящей. Предположим, что с увеличением дохода объем спроса на первый товар увеличивается, а объем спроса на второй товар сокращается (см. рис. 3.9б). Тогда первый товар — нормальный, а второй товар — некачественный.

Пример 14. Цены продуктов равны 20 и 5. Функция полезности задана формулой

$$U = xy.$$

Формулу кривой «доход-потребление» получим из условия равновесия потребителя:

$$y/20 = x/5, \text{ отсюда } y = 4x.$$

Исследуемая кривая является прямой, проходящей через начало координат. Поскольку она является восходящей, оба товара являются нормальными. Сравним значения коэффициента эластичности спроса по доходу для данных товаров. При любом доходе объем спроса на второй товар в 4 раза больше объема спроса на первый товар. Более того, при любом изменении дохода прирост объема спроса на второй товар также в четыре раза превосходит прирост объема спроса на первый товар. Следовательно, любое увеличение дохода приведет к равному процентному изменению объемов спроса на данные товары. Таким образом, значения эластичности спроса по доходу для данных товаров равны между собой при любом значении дохода потребителя.

Рассмотрим ситуацию, когда изменяется цена одного товара, а доход потребителя и цена другого товара остаются неизменными.

Кривая «цена-потребление» — графическое изображение равновесных наборов, отвечающих различным значениям цены одного товара при фиксированном доходе и фиксированной цене другого товара.

На рис. 3.9 изображены три бюджетные линии, которые отвечают значениям цены первого товара p_1 , p_2 и p_3 (перечислены в порядке возрастания). Кривая «цена-потребление» обозначена через b , она проходит через равновесные наборы E_1 , E_2 и E_3 , которые отвечают соответствующим значениям цены первого товара. Кривые безразличия, которые касаются соответствующих бюджетных линий, на рисунке не показаны. Вид кривой «цена-потребление» (восходящая, нисходящая) указывает на характер совместного потребления товаров (взаимозаменяемые, взаимодополняемые).

Рис. 3.10.

Рассмотрим два вида кривой «цена-потребление».

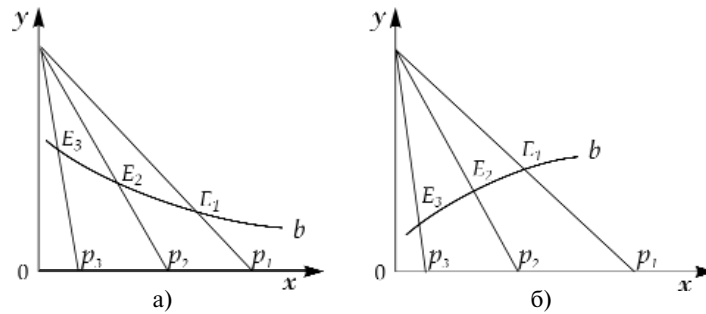


Рис. 3.10. Кривая «цена-потребление»:

а) взаимозаменяемые товары; б) взаимодополняемые товары

Взаимозаменяемые товары. Кривая «цена-потребление» является нисходящей, т.е. при сокращении равновесного объема потребления первого товара равновесный объем потребления второго товара возрастает (рис. 3.10а).

Взаимодополняемые товары. Кривая «цена-потребление» является восходящей, т.е. при сокращении равновесного объема потребления первого товара равновесный объем потребления второго товара также сокращается (рис. 3.10б).

Несопряженные товары. Кривая «цена-потребление» является горизонтальной прямой, т.е. при сокращении равновесного объема потребления первого товара равновесный объем потребления второго товара не изменяется. На рисунке этот случай не показан.

Пример 15. Доход потребителя равен 100, цена второго продукта равна 5. Функция полезности задана формулой

$$U = 2xy.$$

Обозначим через p цену первого товара и запишем условие равновесия:

$$2y/p = 2x/5; \text{ отсюда } y = px/5.$$

Подставив полученное соотношение в бюджетное ограничение, получим:

$$px + 5 \times px/5 = 100; \text{ отсюда } x = 50/p.$$

Полученное соотношение между равновесным объемом потребления первого продукта и его ценой есть *функция спроса* на данный продукт. Подставив эту функцию в бюджетное ограничение, получим:

$$p \times 50/p + 5y = 100; \text{ отсюда } y = 10.$$

Таким образом, равновесный объем потребления второго продукта неизменно равен 10 при любой цене первого продукта, т.е. данные товары являются *несопряженными*. Кривая «цена-потребление» представляет собой горизонтальную прямую, пересекающую ось ординат в точке 10.

Пример 16. Доход потребителя равен 80, цена второго продукта равна 4. Функция полезности задана формулой

$$U = x^{0,5} + y^{0,5}.$$

Обозначим через p цену первого продукта и запишем условие равновесия:

$$0,5x^{-0,5}/p = 0,5y^{-0,5}/4; \text{ отсюда } y = xp^2/16.$$

Подставив полученное соотношение в бюджетное ограничение, получим:

$$px + 4 \times xp^2/16 = 80; x = 80/(p + p^2/4).$$

Полученное соотношение между равновесным объемом потребления первого продукта и его ценой есть *функция спроса* на данный продукт. Подставим эту функцию в бюджетное ограничение, получим:

$$y = 20/(1 + 4/p).$$

Таким образом, равновесный объем потребления второго продукта возрастает с увеличением цены первого продукта, т.е. данные товары являются *взаимозаменяемыми*.

Кривые Энгеля

Кривая «доход-потребление», рассмотренная в предыдущем параграфе, позволяет построить график зависимости объема потребления от дохода для каждого из двух потребляемых продуктов. Такие графики имеют ограниченное применение в экономике, поскольку их нельзя сравнивать между собой из-за того, что объемы потребления продуктов измеряются в различных натуральных единицах (тоннах, литрах, штуках и т.д.). Чтобы преодолеть эту сложность, рассматривают графики зависимости расходов на продукт от величины дохода. Эти кривые называют *кривыми Энгеля*. При их исследовании цены продуктов считают неизменными.

Рассмотрим различные виды кривых Энгеля.

Для *некачественного товара* объем потребления сокращается с ростом дохода, поэтому расходы на этот товар также сокращаются. В этом случае кривая Энгеля является нисходящей.

Для *нормального товара* объем потребления увеличивается с ростом дохода, поэтому расходы на этот товар также увеличиваются. В этом случае кривая Энгеля является восходящей.

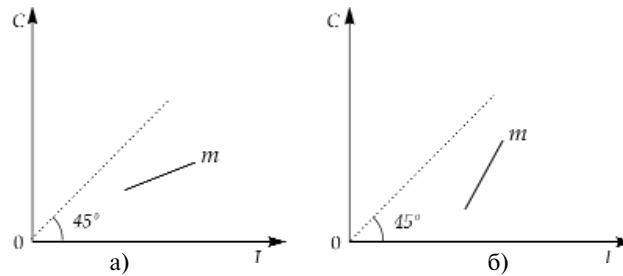


Рис. 3.11. Кривая Энгеля:

а) качественный товар; б) высококачественный товар

Ранее нормальные товары были разделены на продукты первой необходимости и предметы роскоши в соответствии с критерием *эластичности* спроса по доходу: для товаров первого типа этот показатель меньше единицы, а для товаров второго типа — больше единицы. При рассмотрении кривых Энгеля нормальные товары по традиции делят на качественные и высококачественные в соответствии с критерием *производной* функции расходов.

Качественный товар — это нормальный товар, для которого прирост расходов на его приобретение меньше прироста дохода, т.е. производная функции расходов на этот товар меньше единицы.

Высококачественный товар — это нормальный товар, для которого прирост расходов на его приобретение больше прироста дохода, т.е. производная функции расходов на этот товар больше единицы.

Кривые Энгеля для нормальных товаров имеют положительный наклон, они изображены на рис. 3.11. Расходы на товар обозначены через C , а кривая Энгеля — через m . Как следует из рисунка, кривая Энгеля для качественного товара наклонена к оси абсцисс под углом, меньшим 45° (рис. 3.11а), а для высококачественного товара наклонена под углом, превышающим 45° (рис. 3.11б).

Нормальный товар	
$E_i < 1$	$E_i > 1$
Предмет первой необходимости	Предмет роскоши

а)

Нормальный товар	
$C' < 1$	$C' > 1$
Качественный	Высококачественный

б)

Рис. 3.12. Классификация нормальных товаров:

- а) критерий эластичности спроса по доходу;
- б) критерий эластичности производной функции расходов

Два типа классификации нормальных товаров приведены на рис. 3.12. Классификация по критерию эластичности спроса на товар по доходу представлена на рис. 3.12а (E_i — эластичность спроса по доходу). Классификация по критерию производной функции расходов на приобретение товара, представленная на рис. 3.12б (C — производная функции Энгеля), имеет скорее историческое значение, чем теоретическое или практическое. Действительно, весьма трудно найти товар, увеличение расходов на который превышает прирост дохода. Например, если заработная плата человека увеличилась на 1000 руб. в месяц, то едва ли он увеличит ежемесячные расходы на какой-либо товар на сумму, превышающую 1000 руб.

Пример 17. Цены товаров равны 10 и 2. Функция полезности задана формулой

$$U = 3xy.$$

Определим функции Энгеля для обоих продуктов. Записав условие равновесия потребителя, получим:

$$x = 0,05 \times I; y = 0,25 \times I,$$

где I — доход потребителя. Умножив правую часть первого равенства на цену первого продукта, а правую часть второго равенства — на цену второго продукта, получим:

$$C_x = 0,5 \times I; C_y = 0,5 \times I,$$

где C_x и C_y — расходы потребителя на первый и второй продукт соответственно.

Производные данных функций постоянны и равны 0,5, т.е. они меньше единицы, поэтому оба товара являются качественными.

Излишек потребителя

Понятие полезности фактически не применяется в экономической практике прежде всего потому, что полезность не имеет общепринятых единиц измерения. Поэтому экономисты выбрали особый способ измерения полезности, основанный на использовании денежной единицы. Его суть состоит в том, что величина предельной полезности некоторой единицы продукта отождествляется с максимальной суммой денег, которую потребитель готов за нее заплатить.

Цена спроса i -й единицы продукта — это максимальная сумма денег, которую потребитель готов заплатить за данную единицу продук-

та. Обозначим этот показатель через p_i , он равен предельной полезности i -й единицы продукта, выраженной в денежных единицах:

$$p_i = MU_i.$$

Из закона насыщения потребностей следует, что цена спроса *убывает* с увеличением объема потребления.

Цена спроса отражает положительный результат потребления. Но потреблению обычно также сопутствует отрицательный результат, который выражается в расходах потребителя на покупку данной единицы продукта. Разность между положительным и отрицательным результатами потребления называют излишком потребителя. По своему экономическому содержанию этот показатель родствен прибыли, которая также рассчитывается как разность положительного результата (выручки) и отрицательного результата (издержек).

Излишек потребителя для i -й единицы продукта — это разность между ценой спроса данной единицы продукта и рыночной ценой продукта:

$$s_i = p_i - p,$$

где s_i и p_i — излишек потребителя и цена спроса i -й единицы продукта соответственно, p — рыночная цена продукта, одинаковая для всех его единиц. Излишек потребителя характеризует дополнительный чистый результат, полученный вследствие потребления данной единицы продукта. Этот результат выражается в том, что потребитель фактически экономит денежные средства, оплачивая товар ниже той цены, на которую он согласен. Излишек потребителя называют также *потребительским излишком* или *прибылью потребителя*. Он может быть положительным, отрицательным и равным нулю, причем отрицательный излишек потребителя является аналогом убытка фирмы. Излишек потребителя *убывает* с увеличением объема потребления продукта, поскольку цена спроса (предельная полезность) убывает, а рыночная цена одинакова для всех единиц продукта.

Суммарный излишек потребителя для n единиц продукта равен сумме излишков потребителя для всех потребленных единиц продукта:

$$S_n = s_1 + s_2 + \dots + s_n,$$

где S_n — суммарный излишек потребителя, s_i — излишек потребителя для i -й единицы продукта ($i = 1, 2, \dots, n$), n — количество потребленных единиц продукта. Данный показатель характеризует общий чистый результат, полученный после потребления всех единиц продукта. Суммарный излишек потребителя возрастает с увеличением объема

потребления (n) в случае, когда потребительский излишек последней потребленной единицы продукта (s_n) положителен. Если же он отрицателен, то суммарный излишек потребителя убывает.

Пример 18. Цена спроса первой конфеты равна 10 руб., а цена спроса каждой следующей потребленной конфеты на 2 руб. меньше, чем предыдущей. Рыночная цена конфеты равна 5 руб. Определим суммарный излишек потребителя после потребления трех конфет.

Цена спроса равна: для второй конфеты $10 - 2 = 8$ руб., для третьей конфеты $8 - 2 = 6$ руб. Излишек потребителя составляет: для первой конфеты $10 - 5 = 5$ руб., для второй — $8 - 5 = 3$ руб., для третьей конфеты $6 - 5 = 1$ руб. Суммарный излишек потребителя равен $5 + 3 + 1 = 9$ руб.

Чистый результат, полученный всеми потребителями на рынке продукта, рассчитывают как сумму значений суммарных излишков потребителей. Данный метод расчета, вообще говоря, не вполне корректен с теоретической точки зрения, поскольку полезность является субъективной категорией и единицы измерения индивидуальной полезности различны. Предположим, что богач и бедняк потребляют хлеб, причем потребительский излишек для первого куска хлеба составляет для богача 100 руб., а для бедняка — 1 руб. Очевидно, что отсюда вовсе не следует, что чистое удовлетворение, полученное богачом, в 100 раз больше чистого удовлетворения, полученного бедняком. Если бы это было так, то 100 бедняков получали бы от первого куска хлеба такую же чистую полезность, как один богач, а такой вывод абсурден. Таким образом, суммирование потребительских излишков разных индивидов допустимо только при условии, что их доходы различаются незначительно.

Рыночный излишек потребителей — это сумма потребительских излишков всех потребителей на рынке продукта. Как было отмечено, данный показатель имеет содержательный экономический смысл при условии, что доходы потребителей различаются незначительно. В случае, когда на рынке имеются всего два потребителя A и B , рыночный излишек потребителей равен

$$S = S_A + S_B,$$

где S — рыночный излишек потребителей, S_A и S_B — суммарные излишки потребителей A и B соответственно.

Важнейшим фактором излишка потребителя и рыночного излишка потребителей является *рыночная цена* продукта: чем она выше, тем меньше излишек, и наоборот.

Предельная полезность и спрос на продукт

Понятие излишка потребителя позволяет исследовать взаимосвязь полезности и спроса. В данном параграфе показано, что в случае, когда предельная полезность продукта измеряется в денежных единицах, кривая предельной полезности совпадает с кривой индивидуального спроса на этот продукт.

Рассмотрим случай, когда индивид потребляет один продукт, причем предельная полезность измеряется в денежных единицах, т.е. она равна цене спроса. Рыночная цена продукта неизменна и равна p .

Равновесие потребителя — это ситуация, когда его суммарный излишек максимален при заданной рыночной цене продукта.

Определим условие равновесия потребителя, для этого обратимся к рис. 3.13. Цены спроса первых трех единиц продукта изображены в виде трех прямоугольников. Цена спроса первой единицы равна площади наибольшего прямоугольника с единичным основанием и высотой MU_1 ; цена спроса второй единицы — площади среднего прямоугольника с высотой MU_2 ; цена спроса третьей единицы — площади меньшего прямоугольника с высотой MU_3 .

Излишек потребителя для первой единицы продукта положителен, он равен площади заштрихованной части большего прямоугольника. Излишек потребителя для второй единицы также положителен, он равен заштрихованной части среднего прямоугольника. Излишек потребителя для третьей единицы отрицателен, поскольку высота соответствующего прямоугольника меньше рыночной цены продукта p .

Поскольку потребление третьей единицы продукта сокращает суммарный потребительский излишек, индивид не будет потреблять данную единицу, т.е. он остановится на объеме потребления в две единицы. Отсюда следует условие равновесия потребителя: *суммарный излишек потребителя максимален, если для последней потребленной единицы продукта предельная полезность (цена спроса) больше рыночной цены продукта, а для следующей единицы продукта предельная полезность меньше рыночной цены продукта.*

Если продукт потребляется непрерывно, то в состоянии равновесия потребительский излишек последнего бесконечно малого потребленного количества продукта равен нулю, т.е. предельная полезность

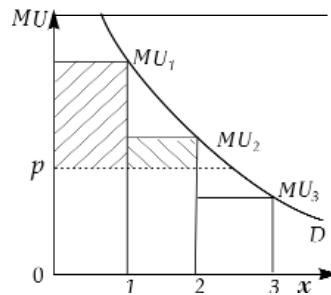


Рис. 3.13. Предельная полезность и спрос на продукт

(цена спроса) равна рыночной цене продукта. В этом случае условие равновесия формулируется следующим образом: *суммарный излишек потребителя максимален, если предельная полезность равна рыночной цене продукта:*

$$MU = p.$$

Данное равенство означает, что *кривая предельной полезности совпадает с кривой индивидуального спроса потребителя*. Чтобы убедиться в этом, вновь обратимся к рис. 3.13. Если цена продукта равна p_1 (т.е. MU_1), то равновесный объем потребления (объем спроса) равен 1. Если цена равна p_2 , то объем спроса равен 2. Если цена продукта равна p_3 , то объем спроса равен 3. Соединив соответствующие вершины прямоугольников плавной линией, получим кривую индивидуального спроса D .

Заметим, что факт совпадения кривой предельной полезности и кривой индивидуального спроса иногда выражают равенством $MU = D$, которое не вполне корректно. Действительно, предельная полезность (цена спроса) измеряется в денежных единицах, а объем спроса — в натуральных единицах продукта (штуках, тоннах и т.д.). Поэтому названные экономические показатели нельзя приравнять друг другу. Функции предельной полезности и индивидуального спроса *не равны*, хотя их графики совпадают.

Пример 19. Функция полезности задана формулой

$$U = 6x^{0,5},$$

где U — полезность, x — объем потребления продукта. Для того чтобы определить функцию индивидуального спроса, продифференцируем функцию полезности и получим функцию предельной полезности:

$$MU = 3x^{-0,5}.$$

Согласно условию равновесия, предельная полезность равна рыночной цене продукта p :

$$3x^{-0,5} = p; \text{ отсюда } x = 9/p^2.$$

Полученное равенство описывает функцию индивидуального спроса на продукт. Чтобы привести эту функцию к более привычному виду, следует в ней обозначить переменную x через Q или D .

Модель обмена Эджуорта

Основатели теории потребителя трактовали цену как результат поведения многих потребителей, т.е. выводили цену из полезности. Покажем на примере модели обмена Эджуорта, каким образом субъективная полезность влияет на рыночную цену. Рассмотрим двух потребителей A и B , у каждого из которых имеется свой набор, состоящий из двух продуктов.

Потребитель A имеет набор $R_A(m_A; n_A)$, где m_A — количество продукта M , а n_A — количество продукта N . Кривая безразличия, проходящая через эту точку, обозначена через a (см. рис. 3.14а). Потребитель B имеет набор $R_B(m_B; n_B)$, m_B — количество продукта M , а n_B — количество продукта N . Кривая безразличия, проходящая через эту точку, обозначена через b (см. рис. 3.14б).

Суммарное количество продукта M у обоих потребителей обозначено через m , суммарное количество продукта N — через n :

$$m = m_A + m_B; \quad n = n_A + n_B.$$

Ящиком Эджуорта называют прямоугольник, полученный в результате поворота координатной плоскости второго потребителя на 180° и наложения ее на координатную плоскость первого потребителя таким образом, чтобы набор первого потребителя R_A совместился с набором второго потребителя R_B в одной точке R .

На рис. 3.14в ящик Эджуорта изображен прямоугольником $O_A C O_B D$. Его длина равна суммарному количеству первого продукта у обоих потребителей (m), а высота — суммарному количеству второго продукта (n). Точка R отвечает начальному распределению продуктов между потребителями: ее абсцисса делит основание ящика на части m_A и m_B , а ее ордината делит высоту ящика на части n_A и n_B .

Кривые безразличия a и b при построении ящика Эджуорта образовали фигуру, напоминающую «рыбу». Одна ее вершина — это точка R , другая вершина обозначена через S . Каждая внутренняя точка «рыбы» задает распределение продуктов между потребителями, которое предпочтительнее для каждого из них по сравнению с исходным распределением. Действительно, каждая внутренняя точка «рыбы» лежит дальше от начала координат O_A , чем исходная кривая безразличия a потребителя A , а поэтому она обеспечивает ему большую полезность. Аналогично каждая внутренняя точка «рыбы» лежит дальше от начала координат O_B , чем исходная кривая безразличия b потребителя B . Таким образом, *фигура, образованная пересечением исходных кривых безразличия в ящике Эджуорта, задает множество взаимовыгодных об-*

менов потребителей. На границе этой фигуры обмен выгоден для одного потребителя и безразличен для другого.

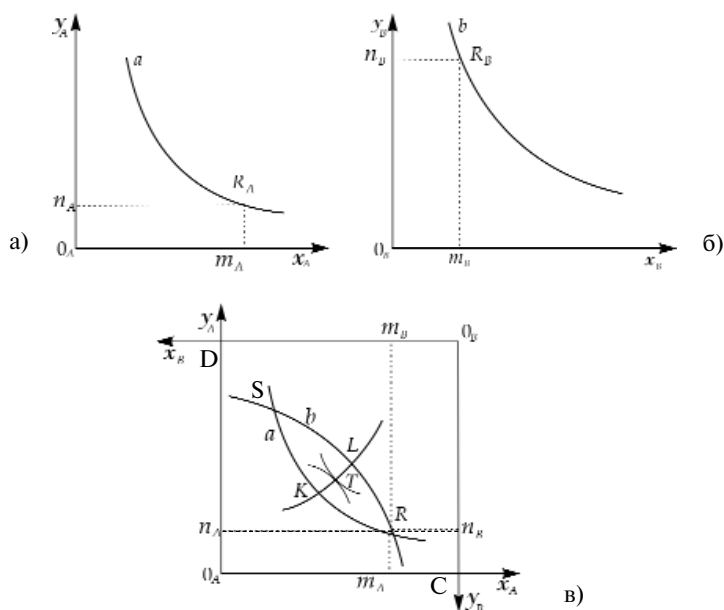


Рис. 3.14. Ящик Эджуорта

Взаимовыгодные обмены бывают двух видов: улучшаемые и оптимальные. Обмен является *улучшаемым*, если вслед за ним может быть произведен дополнительный обмен продуктами, который увеличит полезность одного потребителя и не уменьшит полезность для другого. Прочие обмены называют *оптимальными* (равновесными, неулучшаемыми). Множество оптимальных обменов изображается *контрактной линией*.

Условие оптимальности взаимовыгодного обмена: *в соответствующей точке ящика Эджуорта некоторая кривая безразличия первого потребителя касается некоторой кривой безразличия второго потребителя*. Докажем это. Если кривые безразличия, проходящие через некоторую точку взаимовыгодного обмена, не касаются друг друга, то они пересекаются в двух точках и образуют маленькую «рыбку» внутри большой «рыбки» (на рисунке «рыбка» не показана). Каждая внутренняя точка «рыбки» изображает вариант дополнительного обмена, который еще более увеличит полезность каждого потребителя. Это

значит, что исходная точка пересечения кривых безразличия задает неоптимальный, или улучшаемый, обмен.

Один из оптимальных вариантов обмена обозначен на рис. 3.14в точкой T . Контрактная линия проходит через эту точку, она обозначена KL . Экономическая сущность контрактной линии состоит в том, что взаимовыгодный оптимальный обмен не единствен. Поэтому в каждом конкретном акте обмена важную роль играют нерыночные факторы: умение торговаться, убеждать и даже хитрить. Чем успешнее действует первый потребитель, тем ближе к точке L на контрактной линии расположится точка фактического обмена. В точке L первый потребитель получит максимально возможную полезность, а полезность второго потребителя не изменится по сравнению с исходным значением. Наоборот, точка K на контрактной линии — наилучшая для второго потребителя и наихудшая для первого.

Поскольку в каждой точке контрактной линии касательные к кривым безразличия обоих покупателей совпадают, предельные нормы замещения в оптимальной точке обмена равны между собой для обоих покупателей. Следовательно, при каждом оптимальном распределении продуктов между потребителями относительная ценность продуктов для каждого из них одинакова. Рыночная цена определяется в результате огромного количества актов обмена, каждый из которых описывается ящиком Эджуорта. Поэтому особые обстоятельства конкретного обмена фактически не оказывают влияния на рыночную цену.

Термины и понятия

Антиблаго	Кривая Энгеля
Благо	Первый закон Госсена
Бюджетная линия потребителя	Полезность
Бюджетное ограничение потребителя	Предельная норма замещения
Второй закон Госсена	Предельная полезность
Высококачественный товар	Предельная полезность денег
Закон Вебера—Фехнера	Равновесие потребителя
Излишек потребителя	Совершенно дополняемые продукты
Качественный товар	Совершенно заменяемые продукты
Контрактная линия	Угловое равновесие потребителя
Кривая «доход-потребление»	Функция полезности
Кривая «цена-потребление»	Цена спроса
Кривая безразличия	Ящик Эджуорта

Контрольные вопросы и задания

1. Опишите свойства функции полезности. Какова ее связь с функцией предельной полезности?
2. При увеличении объема потребления конфет с 7 до 9 штук полезность увеличилась с 30 до 40. Оцените предельную полезность 9-й конфеты. (Ответ: не больше 5.)
3. В каком случае кривая безразличия: горизонтальна, вертикальна, замкнута?
4. Увеличение объема потребления первого продукта на 20 единиц при некотором сокращении объема потребления второго продукта не изменило общую полезность. Определите, насколько было сокращено потребление второго продукта, если предельная норма замещения равна 1,5? (Ответ: 30 ед.)
5. Опишите кривые безразличия функции полезности, если продукты потребляются только в комплекте, который состоит из 2 единиц первого продукта и 6 единиц второго продукта.
6. Как изменится положение бюджетной линии при увеличении цен обоих продуктов в два раза?
7. Значения предельной полезности продуктов равны 5 и 8, а их цены равны 2 и 4 соответственно. Является ли данный набор продуктов равновесным? Обоснуйте ответ. Каким способом можно увеличить общую полезность набора?
8. Функция полезности задана формулой $2x + 3y$. Опишите возможные случаи равновесия потребителя при различных соотношениях цен продуктов.
9. Цена спроса первого пирожка равна 40 руб., а цена спроса каждого следующего пирожка на 5 руб. меньше цены спроса предыдущего. Рыночная цена пирожка равна 23 руб. Определите равновесный объем потребления пирожков и максимально возможное значение суммарного излишка потребителя. (Ответ: 4 пирожка и 38 руб.).

Глава 4

Производство

Связь теории потребления и теории производства

Модель поведения потребителя основана на понятии функции полезности. Поведение производителя описывается сходной моделью, поскольку потребление является по сути «производством» полезности, а производство — «потреблением» ресурсов с целью создания продуктов. В обоих случаях используются некоторые вспомогательные блага (продукты — у потребителя, ресурсы — у производителя). Процесс «производства» полезности описывается с помощью функции полезности, а процесс производства — с помощью производственной функции. Некоторые другие понятия-аналоги представлены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Связь теории потребления и теории производства

Объект сравнения	Теория потребителя	Теория производителя
Субъект	Потребитель	Производитель
Особенность субъекта	Вкусы	Технология
Целевой показатель	Полезность	Выпуск продукта
Используемые факторы	Продукты	Ресурсы
Производная целевой функции	Предельная полезность	Предельный продукт
Свойство целевой функции	Насыщение потребностей	Падение производительности
Линия уровня целевой функции	Кривая безразличия	Изокванта

Продолжение табл. 4.1

Объект сравнения	Теория потребителя	Теория производителя
Экзогенные параметры	Цены продуктов, доход	Цены ресурсов, издержки
Достижимые наборы факторов	Бюджетная линия	Изокоста
Относительная ценность факторов	Предельная норма замещения	Предельная норма технологического замещения
Чистый результат	Излишек потребителя	Прибыль производителя

Принципиальное отличие теории потребителя от теории производителя состоит в том, что полезность субъективна и не может быть измерена в каких-либо общепринятых единицах измерения, в то время как производственная функция измеряется в объективных единицах — единицах продукта. При переходе к рассмотрению поведения производителей, выпускающих одновременно несколько разных продуктов, аналогия между теориями производителя и потребителя полностью исчезает, поскольку не имеет смысла говорить о наличии у потребителя различных целевых показателей, выраженных в различных единицах полезности.

Производственная функция

Рассмотрим ситуацию, когда производится один продукт, при этом используются несколько ресурсов (факторов). Технология производства остается неизменной.

Производственная функция — это зависимость объема выпуска продукта от объемов используемых ресурсов:

$$P = f(x_1, x_2, \dots, x_m),$$

где P — объем выпуска продукта (*англ.* product — продукт), x_j — затраты (расход) j -го ресурса, m — количество используемых ресурсов. Производственная функция может принимать только неотрицательные значения, в отличие от функции полезности потребителя. Обычно полагают, что выпуск продукта равен нулю, если затраты всех ресурсов равны нулю.

Простейшая производственная функция $P(x)$ описывает ситуацию, когда используется один ресурс в количестве x . Если ресурс используется дискретно (работники, станки), то производственную

функцию обозначают также через P_i , где i — количество израсходованных единиц ресурса.

Предельный продукт — прирост выпуска продукта, полученный вследствие использования дополнительной единицы ресурса. Предельный продукт обозначают через MP и рассчитывают по формуле

$$MP = \frac{\Delta P}{\Delta x}.$$

где MP — предельный продукт (*англ.* marginal product — предельный продукт), ΔP — прирост выпуска, вызванный использованием дополнительного объема ресурса Δx сверх некоторых затрат x . Чтобы не путать предельный продукт MP с продуктом P , последний показатель называют также общим продуктом и обозначают через TP (*англ.* total product — общий продукт). Подчеркнем, что предельный продукт зависит от объема ресурса, использованного ранее до привлечения дополнительного объема данного ресурса, т.е. предельный продукт является функцией затрат ресурса x . Предельный продукт называют также *предельной производительностью* ресурса.

В случае, когда ресурс используется *непрерывно* (продолжительность использования работников, станков), предельный продукт является производной производственной функции:

$$MP = P'(x),$$

где $P'(x)$ — производная производственной функции при затратах ресурса в объеме x .

В случае, когда ресурс потребляется *дискретно*, предельный продукт является разностью двух последующих объемов выпуска продукта:

$$MP_i = P_i - P_{i-1},$$

где MP_i — предельный продукт i -й единицы ресурса, P_i — выпуск продукта при затратах i единиц ресурса, P_{i-1} — выпуск продукта при затратах $i-1$ единиц ресурса.

Предельный продукт может быть положительным, отрицательным или равным нулю. В первом случае использование дополнительной единицы ресурса приводит к увеличению выпуска продукта, а во втором случае — к его уменьшению. Выпуск продукта достигает максимума, когда предельный продукт равен нулю.

Главное свойство производственной функции определяют как *закон убывающей предельной производительности*. Данный закон гласит, что начиная с некоторого объема затрат ресурса предельный продукт уменьшается с увеличением затрат ресурса, т.е. функция предельного

продукта убывает. Обычно предельный продукт положителен, и производственная функция возрастает. Но если предельный продукт все же становится отрицательным, тогда использование дополнительной единицы ресурса приводит к сокращению выпуска продукта.

Причиной падения предельного продукта ресурса является прежде всего возникновение *избытка* данного ресурса по отношению к другим используемым ресурсам. Рассмотрим пример. Пусть бригада дворников располагает тремя метлами, тогда последовательный найм первого, второго и третьего дворника обеспечит равные приросты выпуска (площади убранной территории). Однако найм четвертого дворника даст значительно меньший положительный эффект, поскольку ему не достанется метлы. Таким образом, предельный продукт четвертого дворника будет значительно меньше по сравнению с каждым из трех ранее нанятых дворников.

Случаи убывания общего продукта и возрастания предельного продукта обычно считают исключением из правил, поэтому мы будем «по умолчанию» рассматривать производственную функцию как воз-

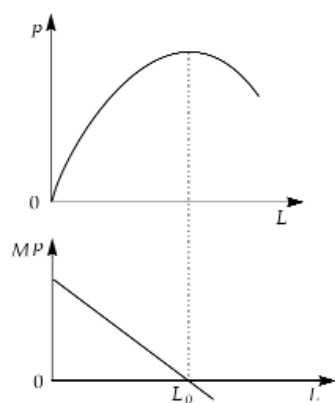


Рис. 4.1. Выпуск продукта и предельный продукт

растающую, а функцию предельного продукта — как убывающую. Поскольку труд является важнейшим ресурсом в большинстве производственных процессов, производственную функцию одной переменной обычно трактуют как функцию трудовых затрат $P(L)$, где L — затраты труда (от *англ.* labour — труд).

На рис. 4.1 изображены кривые выпуска продукта (сверху) и предельного продукта труда (снизу). Предельный продукт равен тангенсу угла наклона касательной к графику производственной функции. Затраты труда, обеспечивающие максимальный выпуск, обозначены через L_0 . При увеличении трудовых затрат от нуля до L_0 выпуск возрастает замедляющимся темпом, а предельный продукт труда положителен. При увеличении затрат труда сверх значения L_0 выпуск уменьшается ускоряющимся темпом, а предельный продукт отрицателен.

Пример 1. Производственная функция задана формулой

$$P = 6L^{0,5}.$$

Выпуск продукта при затратах труда 9 равен $6 \times 9^{0,5} = 18$. Определим функцию предельного продукта, для чего продифференцируем производственную функцию:

$$MP = 3L^{-0,5}.$$

Предельный продукт при затратах труда 9 равен $3 \times 9^{-2} = 1$. В данном примере предельный продукт принимает только положительные значения, а производственная функция монотонно возрастает и не имеет максимума.

Пример 2. Производственная функция задана формулой

$$P_i = 11i - i^2,$$

где i — численность наемных рабочих. Выпуск продукта при найме 4 рабочих равен $11 \times 4 - 4^2 = 28$. Определим функцию предельного продукта труда:

$$MP_i = P_i - P_{i-1} = (11i - i^2) - [11(i-1) - (i-1)^2] = 12 - 2i.$$

Предельный продукт при найме 4 рабочих равен $12 - 2 \times 4 = 4$. В данном примере предельный продукт равен нулю при найме 6 рабочих. Следовательно, при данной численности рабочих выпуск продукта достигает максимального значения, равного $11 \times 6 - 6^2 = 30$.

Более сложная производственная функция $P(L, K)$ описывает ситуацию, когда продукт производится с использованием двух ресурсов: труда в объеме L и капитала в объеме K . Если ресурсы используются дискретно, то производственную функцию обозначают также через P_{ij} , где i — количество единиц труда (рабочих), а j — количество единиц капитала (станков). В случае использования двух ресурсов рассматривают две функции предельного продукта.

Предельный продукт труда — прирост выпуска продукта, полученный вследствие использования дополнительной единицы труда при неизменном объеме затрат капитала выражается формулой:

$$MP_L = \frac{\Delta P}{\Delta L},$$

где MP_L — предельный продукт труда.

Предельный продукт капитала — прирост выпуска продукта, полученный вследствие использования дополнительной единицы капитала при неизменном объеме затрат труда, определяется по формуле:

$$MP_K = \frac{\Delta P}{\Delta K},$$

где MP_K — предельный продукт капитала. Подчеркнем, что предельный продукт каждого ресурса зависит от затрат обоих ресурсов, т.е. функция предельного продукта, как и производственная функция, является функцией двух переменных.

В случае, когда ресурсы используются непрерывно, функция предельного продукта является соответствующей частной производной производственной функции:

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

В случае, когда ресурсы используются дискретно, предельный продукт является разностью значений производственной функции:

$$MP_{L,ij} = P_{ij} - P_{i-1,j}; \quad MP_{K,ij} = P_{ij} - P_{i,j-1},$$

где $MP_{L,ij}$ — предельный продукт i -й единицы труда, $MP_{K,ij}$ — предельный продукт j -й единицы капитала, P_{ij} — выпуск продукта при заданных затратах ресурсов (i, j), $P_{i-1,j}$ — выпуск продукта при затратах труда, меньших на единицу, $P_{i,j-1}$ — выпуск продукта при затратах капитала, меньших на единицу.

Обычно предельный продукт каждого ресурса положителен и убывает с увеличением затрат соответствующего ресурса. Выпуск продукта максимален, когда предельные продукты всех ресурсов равны нулю.

Пример 3. Производственная функция задана формулой

$$P = 4L^{0,5}K.$$

Выпуск продукта при затратах ресурсов (9,6) равен $4 \times 9^{0,5} \times 6 = 72$. Определим функцию предельного продукта труда, для чего найдем соответствующую частную производную производственной функции:

$$MP_L = 2L^{-0,5}K.$$

Предельный продукт труда при использовании заданного набора ресурсов равен $2 \times 9^{-0,5} \times 6 = 4$. Аналогично определяется функция предельного продукта капитала.

Изокванта

Рассмотрим производственную функцию двух переменных $P(L, K)$. Ее графиком служит некоторая трехмерная поверхность, которую неудобно изображать и исследовать. Поэтому в микроэкономике вместо графика производственной функции двух аргументов исследуют кар-

ту (множество) кривых безразличия данной функции, которые в теории производителя называют изоквантами.

Изокванта — это множество точек плоскости, которое изображает наборы затрат ресурсов, обеспечивающих одинаковый выпуск продукта:

$$P(L, K) = \text{const.}$$

Изокванте соответствуют точки трехмерного графика производственной функции, расположенные на одинаковой высоте над координатной плоскостью LOK . При исследовании изоквант термины «набор ресурсов» и «точка плоскости» используют как синонимы. Изокванты не пересекаются, что было доказано для кривых безразличия функции полезности потребителя (см. гл. 3).

Поскольку предельные продукты труда и капитала положительны, изокванта является нисходящей и вогнутой к началу координат кривой (см. рис. 4.2). Чем дальше расположена изокванта от начала координат, тем больший выпуск

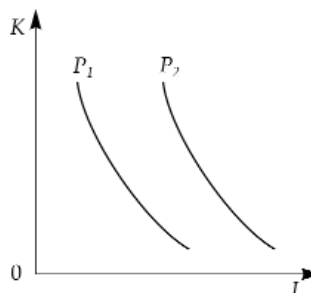


Рис. 4.2. Изокванты

продукта ей соответствует. Из рисунка следует, что P_2 больше, чем P_1 .

Пример 4. Производственная функция задана формулой $P = LK$. Тогда наборы ресурсов, обеспечивающие выпуск 4, изображаются изоквантой $K = 4/L$.

Предельная норма технологического замещения

Рассмотрим подробнее изокванту (рис. 4.3). Предположим, что производитель расходует набор ресурсов A , но затем он принимает решение увеличить затраты труда на ΔL (нанять новых работников), не изменяя выпуск продукта. Тогда ему следует отказаться от использования некоторого количества капитала ΔK . Новый набор ресурсов изображен на рисунке точкой B .

Предельная норма технологического замещения — это количество капитала, от использования которого следует отказаться производителю при увеличении затрат труда на единицу в случае, когда старый и новый набор ресурсов обеспечивают одинаковый выпуск продукта:

$$MRTS = \frac{-\Delta K}{\Delta L},$$

где $MRTS$ — предельная норма технологического замещения (*англ.* marginal rate of technical substitution), ΔL — изменение затрат труда, ΔK — изменение затрат капитала. Поскольку изокванта является нисходящей кривой, изменения затрат ресурсов всегда имеют разный знак, а их отношение отрицательно. Поэтому в формуле предельной

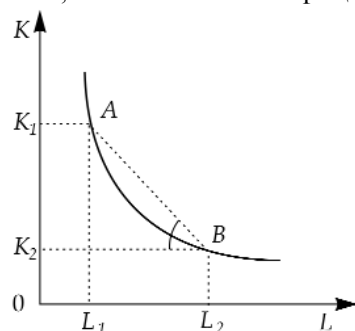


Рис. 4.3. Предельная норма технологического замещения

нормы технологического замещения поставлен знак «минус», чтобы данный показатель был положительным.

Согласно определению, предельная норма технологического замещения равна тангенсу угла B (треугольник ABC на рис. 4.3). При малых изменениях затрат ресурсов данный показатель равен тангенсу угла наклона касательной к изокванте, т.е. он равен производной функции, графиком которой служит данная изокванта.

Экономический смысл предельной нормы технологического замещения следующий: она выражает относительную *ценность* труда в производственном процессе, выраженную в единицах капитала. Чем больше предельная норма технологического замещения, тем больший объем капитала способна заменить в производстве одна единица труда, тем выше относительная ценность труда.

Главное свойство предельной нормы технологического замещения состоит в следующем: она уменьшается с увеличением затрат труда. Из рис. 4.3 следует, что наклон касательной к изокванте уменьшается с увеличением затрат труда. Данное свойство предельной нормы технологического замещения следует из закона падения предельной производительности ресурса: чем больше затраты ресурса, тем меньший прирост выпуска обеспечивает его дополнительная единица.

Пример 5. Производственная функция задана формулой

$$P = 2LK.$$

Определим предельную норму технологического замещения для набора ресурсов (3, 5). Рассчитаем выпуск продукта, соответствующий данному набору, он равен $2 \times 3 \times 5 = 30$. Следовательно, изокванта, проходящая через точку (3, 5), задана функцией

$$30 = 2LK, \text{ или } K = 15/L.$$

Продифференцировав данную функцию, получим формулу предельной нормы технологического замещения:

$$MRTS = 15/L^2.$$

Итак, при затратах трех единиц труда и пяти единиц капитала предельная норма технологического замещения равна $15 : 3^2 = 1,67$. Это значит, что если производитель примет решение увеличить затраты труда на единицу (нанять дополнительного работника) без изменения объема выпуска, то ему следует сократить затраты капитала на 1,67 единиц.

Выразим предельную норму технологического замещения через показатели предельного продукта труда и капитала. Для этого правую часть формулы предельной нормы технологического замещения умножим и разделим на прирост выпуска ΔP , получим

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K}.$$

Из данной формулы следует свойство убывания предельной нормы технологического замещения: с увеличением затрат труда его предельная производительность (числитель) уменьшается, а с уменьшением затрат капитала его предельная производительность (знаменатель) увеличивается. Таким образом, числитель дроби уменьшается, а знаменатель увеличивается, поэтому дробь (предельная норма технологического замещения) уменьшается.

Исследуем изокванту и предельную норму технологического замещения для некоторых частных случаев производственной функции.

Ресурсы называют *совершенно заменяемыми*, если производителю безразлично, какой из двух ресурсов использовать. В этом случае изокванта представляет собой отрезок прямой, наклоненный под углом 45° к горизонтальной оси, а предельная норма технологического замещения равна единице.

Ресурсы называют *совершенно дополняемыми*, если они используются только в строго определенной пропорции. Например, когда станок обслуживают четыре рабочих, причем привлечение пятого работника не увеличивает производительность бригады, а при уменьшении обслуживающих работников до трех производство вообще невозможно. В случае совершенно дополняемых ресурсов производственная функция зависит от максимального ко-

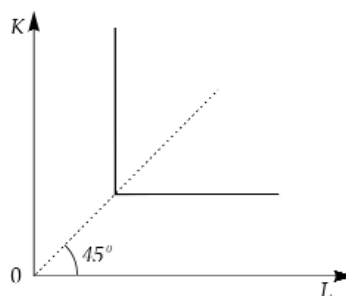


Рис. 4.3. Изокванта в случае совершенно дополняемых ресурсов

личества бригад, которые можно сформировать из имеющегося количества рабочих и станков. Рассмотрим простейший случай, когда один рабочий обслуживает один станок. Тогда производственная функция зависит от объема того ресурса, количество которого меньше, она имеет вид

$$P(\min(L, K)).$$

Изокванта данной производственной функции состоит из двух лучей, которые параллельны осям координат и исходят из одной точки, расположенной на биссектрисе координатного угла (рис. 4.4). Из рисунка следует, что для совершенно дополняемых ресурсов предельная норма технологического замещения равна нулю, т.е. увеличение затрат труда не потребует сокращения затрат капитала при неизменном выпуске продукта. Убедимся в этом, для этого предположим, что производитель принял решение нанять дополнительного рабочего. Если изначально число станков превышало число рабочих, то количество обслуживаемых станков и выпуск продукта увеличатся, и производитель переместится на другую изокванту. В этом случае не имеет смысла говорить о предельной норме технологического замещения. Если же изначально число станков не превышало числа рабочих, то наем дополнительного рабочего не увеличит выпуск продукта, а производитель переместится вправо по горизонтальному участку изокванты. В этом случае предельная норма технологического замещения равна нулю.

Пример 6. Труд и капитал являются совершенно дополняемыми ресурсами, причем один рабочий обслуживает один станок. Тогда следующие наборы ресурсов обеспечивают равный выпуск продукта, поскольку каждый набор позволяет использовать два станка: (4, 2), (2, 2), (2, 8), (10, 2).

Ресурс называют *нейтральным* для производителя, если выпуск продукта не зависит от затрат данного ресурса. Если нейтральным ресурсом выступает труд, то изокванты являются горизонтальными прямыми, а предельная норма технологического замещения равна нулю. Если нейтральным ресурсом служит капитал, то изокванты являются вертикальными прямыми, а предельная норма технологического замещения равна бесконечности.

Изокоста

Рассмотрим ситуацию, когда производитель использует два ресурса: труд и капитал. Цена труда есть ставка заработной платы w (от *англ.*

wage — заработная плата), а цена капитала есть стоимость аренды станка r (от *англ.* rent — арендная плата). Производитель затрачивает на приобретение ресурсов денежную сумму C , которую называют бюджетом производителя, или издержками производителя (от *англ.* cost — издержки). Тогда выполняется следующее соотношение, которое называют *бюджетным ограничением* производителя:

$$wL + rK = C,$$

где L и K — объемы труда и капитала соответственно. Точки плоскости, удовлетворяющие бюджетному ограничению, составляют *изокосту* производителя. Исследуем свойства изокосты, для этого запишем бюджетное ограничение в следующем виде:

$$K = -(w/r) \times L + C/r.$$

Из данной формулы следует, что изокоста представляет собой отрезок, тангенс угла наклона которого к горизонтальной оси равен отношению цен ресурсов w/r . Левый конец этого отрезка пересекает вертикальную ось в точке A . В этой точке достигается максимальный объем капитала C/r , который может приобрести производитель при данной величине издержек. Изокоста пересекает горизонтальную ось в точке B . В этой точке достигается максимальный объем труда C/w , который может приобрести производитель при данной величине издержек. Треугольник, образованный изокостой и осями координат, называют *множеством достижимых наборов* ресурсов.

Пример 7. Издержки производителя равны 40, цены труда и капитала равны 2 и 5 соответственно. Тогда бюджетное ограничение имеет вид:

$$2L + 5K = 40.$$

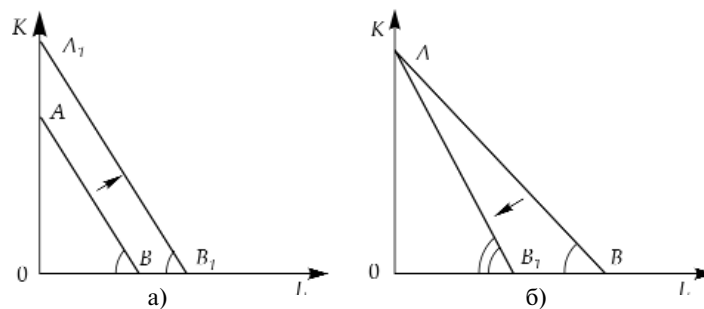


Рис. 4.5. Перемещение изокосты:

а) увеличением издержек; б) увеличение ставки заработной платы

Изокоста пересекает ось абсцисс в точке $40 : 2 = 20$, а ось ординат — в точке $40 : 5 = 8$. Тангенс угла наклона изокосты к оси абсцисс равен $2 : 5 = 0,4$.

Исследуем перемещения изокосты в результате изменения издержек производителя и цен ресурсов. Рассмотрим четыре возможных случая.

Изменение издержек производителя. При увеличении издержек изокоста сдвигается вправо параллельно себе. Этот случай показан на рис. 4.5а, на нем изокоста сдвигается из положения AB в положение A_1B_1 , причем угол ее наклона не изменяется, а множество достижимых наборов расширяется. При уменьшении издержек изокоста сдвигается влево параллельно себе, а множество достижимых наборов сужается.

Изменение цены одного ресурса. При увеличении ставки заработной платы изокоста поворачивается по часовой стрелке вокруг своего левого конца. Этот случай показан на рис. 4.5б, на нем изокоста перемещается из положения AB в положение AB_1 , причем угол ее наклона к горизонтальной оси увеличивается, а множество достижимых наборов сужается. При уменьшении ставки заработной платы изокоста поворачивается против часовой стрелки вокруг своего левого конца, причем угол ее наклона к горизонтальной оси уменьшается, а множество достижимых наборов расширяется. Аналогично исследуют случаи изменения цены капитала.

Изменение цен обоих ресурсов. Если обе цены увеличились, то изокоста сдвигается влево (как правило, не параллельно себе), а множество достижимых наборов сужается. Если же обе цены уменьшились, то изокоста сдвигается вправо, а множество достижимых наборов расширяется. Если цена одного ресурса увеличилась, а цена другого ресурса уменьшилась, то старая и новая изокосты пересекаются в некоторой точке, не лежащей на координатных осях. В этом случае старое и новое множества достижимых наборов несравнимы между собой в том смысле, что одно из них не является подмножеством другого.

Изменение издержек и цен обоих ресурсов. В этом случае изокоста может занять любое положение.

Равновесие производителя

Единственной целью производителя предполагается достижение максимально возможного выпуска продукта. Рассмотрим случай, когда используются два ресурса: труд и капитал.

Равновесие производителя — ситуация, когда производственная функция достигает максимального значения

$$P(L, K) \rightarrow \max$$

при заданных издержках C , цене труда w и цене капитала r , т.е. при выполнении бюджетного ограничения

$$wL + rK = C,$$

где L и K — затраты труда и капитала соответственно. Набор затрат ресурсов, при котором производитель достигает равновесия, называют *равновесным*.

Решив задачу определения равновесия производителя методом Лагранжа, получим несколько тождественных условий равновесия:

1. *В состоянии равновесия производителя предельные продукты ресурсов, деленные на соответствующие цены, равны между собой:*

$$\frac{MP_L}{w} = \frac{MP_K}{r}.$$

Из данного равенства следует, что в состоянии равновесия производителю безразлично, на какой из двух ресурсов тратить дополнительный рубль. В обоих случаях он получит одинаковый прирост выпуска продукта.

2. *В состоянии равновесия производителя предельные продукты ресурсов пропорциональны ценам соответствующих ресурсов:*

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{w}{r}.$$

Данное равенство следует непосредственно из предыдущего, поскольку оба равенства выражают одну и ту же пропорцию.

3. *В состоянии равновесия производителя предельная норма технологического замещения равна отношению цен ресурсов:*

$$MRTS = \frac{w}{r}.$$

Данное равенство следует непосредственно из предыдущего, поскольку предельная норма технологического замещения, как было показано выше, равна отношению предельных продуктов ресурсов. Равенство показывает, что в состоянии равновесия внутренняя, технологическая оценка ценности ресурсов (предельная норма технологического замещения) равна внешней, рыночной оценке их относительной ценности (отношение цен ресурсов).

4. В состоянии равновесия производителя изокоста касается некоторой изокванты производственной функции.

Данное условие следует непосредственно из предыдущего. Действительно, предельная норма технологического замещения характеризует наклон касательной к изокванте, а отношение цен ресурсов — угол наклона изокосты. Поскольку эти углы равны, изокоста служит касательной к изокванте.

Равновесие производителя изображено на рис. 4.6. В точке равновесия E изокоста AB касается изокванты a . Рассмотрим какую-либо другую изокванту b , которая пересекает изокосту в точках M и N . По-

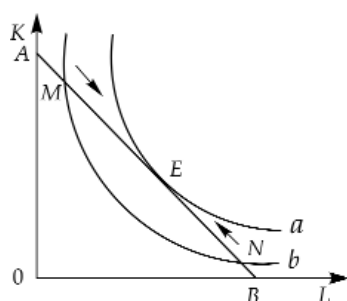


Рис. 4.6. Равновесие производителя

кажем, что наборы ресурсов, соответствующие этим точкам, не являются равновесными:

- точка M не является точкой равновесия, поскольку при движении вниз по изокосте к точке E производитель переходит на изокванту с большим объемом выпуска (на рисунке эта изокванта не показана). Следовательно, объем выпуска, соответствующий набору M , не является максимально возможным. В данной точке касательная к изокванте расположена круче, чем изокоста, т.е. предельная норма технологического замещения больше отношения цен ресурсов;

• точка N не является равновесной, поскольку при движении вверх по изокосте к точке E производитель переходит на изокванту с большим выпуском продукта (на рисунке эта изокванта не показана). Следовательно, объем выпуска, соответствующий набору N , не является максимально возможным. В данной точке касательная к изокванте имеет меньший наклон, чем изокоста, т.е. предельная норма технологического замещения меньше отношения цен ресурсов.

Пример 8. Издержки производителя равны 36, цены труда и капитала равны 3 и 6 соответственно. Производственная функция задана формулой

$$P = 2LK^{0,5}.$$

Определим равновесный набор и максимальный выпуск. Для этого найдем функции предельного продукта, дифференцируя заданную функцию последовательно по обоим аргументам, получим

$$MP_L = 2K^{0,5}; MP_K = LK^{-0,5}.$$

Предельная норма технологического замещения равна отношению предельных продуктов труда и капитала:

$$MRTS = MP_L / MP_K = 2K/L.$$

Согласно условию равновесия (форма записи № 3), предельная норма технологического замещения равна отношению цен ресурсов:

$$2K/L = 3 : 6, \text{ отсюда } L = 4K.$$

Данное равенство задает соотношение между затратами ресурсов в равновесном наборе при любой величине издержек производителя. Для определения конкретной точки равновесия запишем бюджетное ограничение производителя для нашего случая:

$$3L + 6K = 36.$$

Подставляя в данное равенство соотношение затрат ресурсов в равновесном наборе, получим уравнение относительно затрат капитала:

$$3 \times 4K + 6K = 36, \text{ отсюда } K = 2.$$

Итак, равновесным является набор (8, 2), максимальный выпуск равен $2 \times 8 \times 2^{0,5} = 22,6$. Предельная норма технологического замещения для равновесного набора равна $2 \times 2 : 8 = 0,5$, т.е. она равна отношению цен ресурсов 3 : 6. Как мы убедились, условие равновесия выполняется.

В случае, когда используется произвольное количество ресурсов, равновесие достигается при условии равенства отношений предельного продукта к цене для всех ресурсов:

$$\frac{MP_1}{q_1} = \frac{MP_2}{q_2} = \dots = \frac{MP_m}{q_m},$$

где MP_i — предельный продукт, q_i — цена i -го ресурса ($i = 1, \dots, m$), m — количество используемых ресурсов. Данный случай равновесия производителя не имеет наглядной геометрической интерпретации.

Приведенное выше равенство показывает, что при равновесии производителя прирост выпуска, обеспечиваемый последней денежной единицей, потраченной на покупку ресурсов, одинаков, независимо от того, какой именно ресурс покупается.

В состоянии равновесия производителя отношения предельного продукта ресурса к цене ресурса одинаковы для всех ресурсов (см. последнюю формулу). Это отношение называют *предельной отдачей денег*. Данный показатель равен приросту выпуска при увеличении издержек производителя на единицу:

$$\gamma = \frac{MP_1}{q_1} = \dots = \frac{MP_m}{q_m} = \frac{\Delta P}{\Delta C},$$

где γ — предельная отдача денег.

Пример 9. Используются три ресурса: труд, капитал и земля. Издержки производителя равны 72, цены ресурсов равны 2, 3 и 4 соответственно. Производственная функция имеет вид

$$P = LKT,$$

где L , K и T — затраты труда, капитала и земли соответственно. Определим равновесный набор и максимальный выпуск продукта.

Находим предельные продукты ресурсов, дифференцируя производственную функцию по ее трем аргументам:

$$MP_L = KT; MP_K = LT; MP_T = LK.$$

Равновесный набор определим как решение системы уравнений с тремя неизвестными:

$$KT/2 = LT/3 = LK/4; 2L + 3K + 4T = 72.$$

Решив данную систему, получим равновесный набор (12, 8, 6). Максимальный выпуск равен $12 \times 8 \times 6 = 576$.

Определим предельную отдачу денег в состоянии равновесия, для этого рассчитаем равновесные значения предельного продукта ресурсов:

$$MP_L = 8 \times 6 = 48; MP_K = 12 \times 6 = 72; MP_T = 12 \times 8 = 96.$$

Тогда предельная отдача денег равна

$$\gamma = 48 : 2 = 72 : 3 = 96 : 4 = 24.$$

Таким образом, при увеличении издержек с 72 до 73 максимально возможный выпуск продукта увеличится и достигнет значения $576 + 24 = 600$.

В некоторых случаях равновесия не выполняется условие равенства предельной нормы технологического замещения и отношения цен ресурсов.

Угловое равновесие производителя — это ситуация, когда предельная норма технологического замещения больше (или меньше) отношения цен ресурсов для всех наборов на изокосте. Угловое равновесие можно также определить как ситуацию, когда отношение предельного продукта к цене больше у одного из ресурсов для всех наборов на изокосте. В случае углового равновесия используется только один ресурс.

Угловое равновесие изображено на рис. 4.7. В данном случае предельная норма технологического замещения меньше отношения цен ресурсов, поэтому используется только капитал в объеме K_0 . Точкой равновесия служит левый конец A изокосты AB . Как видно из рисунка, наклон касательной к изокванте b в данной точке меньше угла наклона изокосты (угол B).

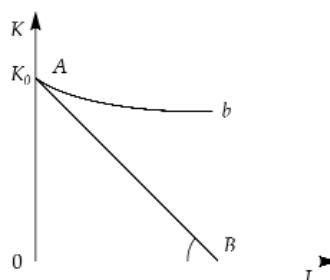


Рис. 4.7. Угловое равновесие производителя

Рассмотрим частные случаи углового равновесия. Если один из ресурсов является *нейтральным*, то используется только другой ресурс независимо от цен ресурсов и издержек производителя. Если ресурсы являются *совершенно заменяемыми*, а их цены не равны, то используется только более дешевый ресурс. Если же цены таких ресурсов равны, то некоторая изокванта совпадает с изокостой и любой набор ресурсов является равновесным, т.е. число равновесных состояний бесконечно.

Пример 10. Используемые ресурсы являются совершенно заменяемыми, их цены равны 5 и 7. Издержки производителя составляют 30. Производственная функция неизвестна. Определим равновесный набор ресурсов. В данном случае предельная норма технологического замещения равна единице, а отношение цен не равно единице. Поэтому возможно лишь угловое равновесие. Понятно, что производитель будет использовать только первый ресурс, который дешевле. Максимальный объем использования этого ресурса равен $30 : 5 = 6$. Таким образом, равновесным является набор (6, 0).

Линия роста

Исследуем влияние изменений величины издержек производителя на равновесные объемы затрат ресурсов.

Линия роста — графическое изображение равновесных наборов ресурсов, отвечающих различным значениям издержек при фиксированных ценах на ресурсы. Каждая точка линии роста характеризуется некоторым значением *капиталовооруженности труда*, т.е. отношением затрат капитала к затратам труда (K/L). Капиталовооруженность труда равна тангенсу угла наклона отрезка, соединяющего начало координат и соответствующую точку линии роста.

Рассмотрим два основных типа линий роста: с возрастающей и убывающей капиталовооруженностью труда. На рис. 3.8 изображены

три изокосты, которые отвечают значениям издержек C_1 , C_2 и C_3 (перечислены в порядке возрастания). Линия роста обозначена через b , она проходит через равновесные наборы E_1 , E_2 и E_3 , которые отвечают соответствующим значениям издержек. Изокванты, которые касаются изокост, на рисунке не показаны. Вид линии роста (возрастающий наклон, убывающий наклон) указывает на характер изменения капиталовооруженности труда с увеличением издержек производителя. На рис. 4.8а линия роста характеризуется возрастанием капиталовооруженности труда, а на рис. 4.8б — ее убыванием. Линия роста определяется производственной функцией и отношением цен ресурсов.

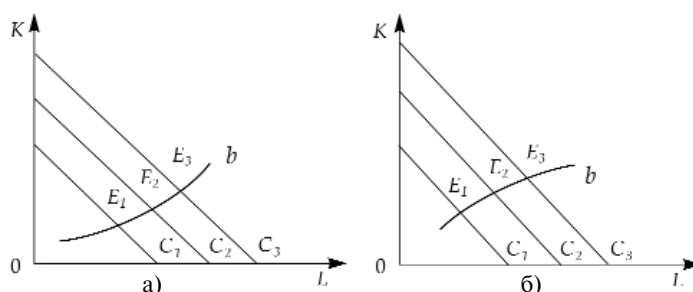


Рис. 4.8. Линия роста: а) с возрастающей капиталовооруженностью труда; б) с убывающей капиталовооруженностью труда

Пример 11. Цены ресурсов равны 20 и 5. Производственная функция задана формулой

$$P = LK.$$

Формулу линии роста получим из условия равновесия производителя:

$$K/20 = L/5, \text{ отсюда } K = 4L.$$

Таким образом, исследуемая кривая является прямой, проходящей через начало координат. Она характеризуется неизменным значением капиталовооруженности труда, равным 4.

Отдача от масштаба производства

Увеличение масштаба производства — это одновременное и пропорциональное увеличение затрат всех используемых ресурсов. Если исходные затраты труда и капитала составляют набор (L, K) , то после увеличения масштаба производства они составят (tL, tK) , где t — некоторое число, не меньшее единицы.

Объем выпуска продукта до увеличения масштаба производства обозначим через P_0 , а после увеличения масштаба производства — через P_1 , т.е.

$$P_0 = P(L, K); \quad P_1 = P(tL, tK),$$

где P — производственная функция. Отношение нового и старого выпусков может быть равным, большим или меньшим, чем t . Это отношение зависит от вида производственной функции и начальных затрат труда и капитала и характеризует отдачу от масштаба производства: постоянную, возрастающую или убывающую.

Постоянная отдача от масштаба производства — ситуация, когда увеличение затрат всех ресурсов в t раз приводит к увеличению выпуска продукта в t раз, т.е. выпуск P_1 равен выпуску tP_0 .

Возрастающая отдача от масштаба производства — ситуация, когда увеличение затрат всех ресурсов в t раз приводит к увеличению выпуска продукта более чем в t раз, т.е. P_1 больше tP_0 .

Убывающая отдача от масштаба производства — ситуация, когда увеличение затрат всех ресурсов в t раз приводит к увеличению выпуска продукта менее чем в t раз, т.е. P_1 меньше tP_0 .

Отдача от масштаба производства зависит не только от производственной функции, но и от начальных затрат ресурсов. При одних начальных затратах может наблюдаться возрастающая отдача, а при других — убывающая. Чтобы обойти эту сложность, обычно рассматривают производственные функции, которые характеризуются определенным типом отдачи от масштаба при любых начальных затратах ресурсов. Наиболее известный класс таких функций — однородные функции.

Однородная производственная функция — это производственная функция, обладающая следующим свойством: при увеличении затрат всех ресурсов в t раз объем выпуска продукта увеличивается в t^δ раз, где δ — положительная константа, называемая *степенью однородности* производственной функции:

$$P(tL, tK) = t^\delta P(L, K).$$

Запишем данное равенство, используя введенные ранее обозначения:

$$P_1 = t^\delta P_0.$$

Отсюда следует, что степень однородности определяет тип отдачи от масштаба производства.

Если степень однородности δ равна единице, то выпуск P_1 равен выпуску tP_0 , и имеет место *постоянная* отдача от масштаба производства.

Если степень однородности δ больше единицы, то t^δ больше t , поэтому P_1 больше tP_0 . Имеет место *возрастающая* отдача от масштаба производства.

Если степень однородности δ меньше единицы, то t^δ меньше t , поэтому P_1 меньше tP_0 . Имеет место *убывающая* отдача от масштаба производства.

Дадим геометрическую интерпретацию свойства однородности производственной функции. Для этого построим изокванты, соответствующие кратным выпускам продукта: P_0, P_1, P_3, P_4 и т.д. (рис. 4.9). Проведем из начала координат луч, пересекающий эти изокванты. Тогда длина отрезка, соединяющего соседние изокванты, может изменяться следующим образом при переходе на более высокую изокванту:

- остается неизменной в случае *постоянной* отдачи от масштаба производства. Расстояние между изоквантами не изменяется (на рисунке этот случай не показан);

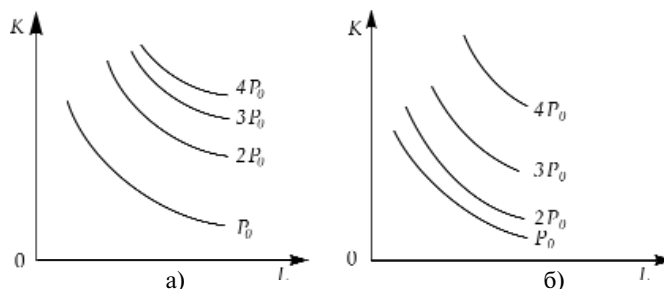


Рис. 4.9. Отдача от масштаба производства:
а) возрастающая; б) убывающая

- уменьшается в случае *возрастающей* отдачи от масштаба производства. Расстояние между изоквантами уменьшается (рис. 4.9а);

- увеличивается в случае *убывающей* отдачи от масштаба производства. Расстояние между изоквантами увеличивается (рис. 4.9б).

Пример 12. Производственная функция задана формулой

$$P = 40L + 70K.$$

Покажем, что данная функция является однородной, причем степень однородности равна единице:

$$P_1 = 40(tL) + 70(tK) = t(40L + 70K) = t^1 P_0.$$

Из данного примера следует, что линейная производственная функция характеризуется постоянной отдачей от масштаба производства, т.е. увеличение затрат всех ресурсов в t раз приводит к увеличению выпуска продукта также в t раз.

Прибыль производителя

Рассмотрим ситуацию, когда при производстве некоторого продукта используется один ресурс — труд. Затраты труда измеряются численностью наемных рабочих, а цена труда (ставка заработной платы) — месячным заработком рабочего. Цена производимого продукта равна единице, т.е. объем выпуска продукта численно равен выручке производителя.

Цена спроса на труд i -го рабочего — максимальный заработок, который готов платить производитель данному рабочему. Обозначим этот показатель через w_i , он равен предельному продукту труда i -го рабочего, выраженному в денежных единицах:

$$w_i = MP_i.$$

Из закона падения предельной производительности следует, что цена спроса *убывает* с увеличением численности рабочих.

Цена спроса отражает положительный результат, доставленный производителю трудом рабочего. Но производству обычно также сопутствует отрицательный результат, который выражается в расходах производителя на оплату труда данного рабочего. Разность положительного и отрицательного результатов производства называют прибылью производителя.

Прибыль производителя, создаваемая i -м рабочим, — это разность между ценой спроса (предельным продуктом) данного рабочего и рыночной ценой труда:

$$\pi_i = w_i - w,$$

где π_i и w_i — прибыль и цена спроса на труд i -го рабочего, w — рыночная цена труда, одинаковая для всех рабочих.

Прибыль производителя характеризует дополнительный чистый результат, созданный трудом данного рабочего. Этот результат выражается в том, что производитель фактически экономит денежные средства, выплачивая рабочему заработную плату, меньшую стоимости созданного им продукта. Прибыль производителя называют также *излишком производителя*. Этот показатель может быть положительным, отрицательным или равным нулю. Отрицательную прибыль называют также убытком. Прибыль производителя, созданная дополнительным рабочим, *убывает* с увеличением численности рабочих, поскольку цена спроса (предельный продукт труда) убывает, а рыночная цена труда одинакова для всех рабочих.

Суммарная прибыль производителя для t рабочих равна сумме значений прибыли для всех рабочих:

$$P_m = \pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_m,$$

где P_m — суммарная прибыль, π_i — прибыль, созданная i -м рабочим ($i = 1, \dots, m$), m — численность рабочих. Данный показатель характеризует общий чистый результат, полученный производителем после использования труда всех рабочих. Суммарная прибыль возрастает с увеличением числа рабочих в случае, когда прибыль, создаваемая последним рабочим (π_m), положительна. Если же она отрицательна, то суммарная прибыль убывает в результате найма дополнительного рабочего.

Пример 13. Предельный продукт труда первого нанятого рабочего равен 10 тыс. руб. (в месяц), а предельный продукт труда каждого следующего рабочего на 2 тыс. руб. меньше, чем предыдущего. Рыночная цена труда равна 5 тыс. руб. Определим суммарную прибыль производителя при использовании труда трех наемных рабочих.

Предельный продукт труда равен: для второго рабочего $10 - 2 = 8$ тыс. руб., для третьего рабочего $8 - 2 = 6$ тыс. руб. Прибыль производителя равна: для первого рабочего $10 - 5 = 5$ тыс. руб., для второго рабочего $8 - 5 = 3$ тыс. руб., для третьего рабочего $6 - 5 = 1$ тыс. руб. Суммарная прибыль производителя равна $5 + 3 + 1 = 9$ тыс. руб.

Чистый результат, полученный всеми производителями, использующими наемный труд, рассчитывается как сумма соответствующих значений суммарной прибыли.

Рыночный излишек производителей — это сумма излишков всех производителей, использующих наемный труд. В случае, когда на рынке труда имеются всего два производителя-нанимателя A и B , рыночный излишек производителей равен

$$P = P_A + P_B,$$

где P — рыночный излишек производителей, P_A и P_B — суммарная прибыль производителей A и B соответственно.

Важнейшим фактором излишка производителя и рыночного излишка производителей является рыночная *цена труда*: чем она выше, тем меньше излишек, и наоборот.

Предельный продукт и спрос на ресурс

Рассмотрим ситуацию, когда при производстве некоторого продукта используют один ресурс — труд. Исследуем взаимосвязь производственной функции и спроса производителя на труд. Цену производимого продукта считаем равной единице, тогда объем выпуска численно

равен выручке производителя, а предельный продукт измеряется в денежных единицах. В данном параграфе показано, что в этом случае кривая предельного продукта труда совпадает с кривой индивидуального спроса производителя на труд.

Равновесие производителя — это ситуация, когда его прибыль максимальна при заданной рыночной цене труда.

Определим условие равновесия производителя, для этого обратимся к рис. 4.10. Предельные продукты труда первых трех рабочих изображены в виде трех прямоугольников. Предельный продукт труда первого рабочего равен площади наибольшего прямоугольника с единичным основанием и высотой MP_1 . Предельный продукт труда второго рабочего равен площади среднего прямоугольника, а предельный продукт труда третьего рабочего — площади меньшего прямоугольника.

Прибыль производителя для первого рабочего положительна, она равна площади заштрихованной части большего прямоугольника. Прибыль производителя для второго рабочего также положительна, она равна заштрихованной части второго прямоугольника. Прибыль производителя для третьего рабочего отрицательна, поскольку высота третьего прямоугольника меньше рыночной цены труда w . Поскольку найм третьего рабочего сократит суммарную прибыль производителя, этот рабочий не будет нанят, т.е. будут заняты два рабочих. Отсюда следует условие равновесия производителя: *суммарная прибыль производителя максимальна, если для последнего нанятого рабочего предельный продукт труда больше рыночной цены труда, а для следующего рабочего предельный продукт труда меньше рыночной цены труда.*

Если ресурс используется непрерывно (например, затраты труда измеряются продолжительностью рабочего времени, а не числом рабочих), то в состоянии равновесия прибыль, доставляемая последним бесконечно малым используемым количеством труда, равна нулю, т.е. предельный продукт (цена спроса) равен рыночной цене труда. В этом случае условие равновесия формулируется проще: *прибыль производителя максимальна, если предельный продукт равен рыночной цене труда:*

$$MP = w .$$

Данное равенство означает, что кривая предельного продукта совпадает с индивидуальной кривой спроса производителя на труд. Чтобы убедиться в этом, вновь обратимся к рис. 4.10. Если цена труда равна w_1 (т.е.

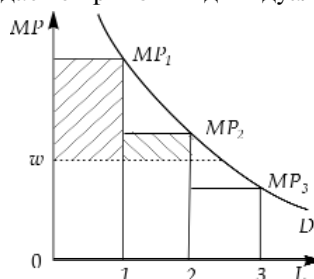


Рис. 4.10. Предельный продукт и спрос на труд

MP_1), то равновесный объем затрат труда (объем спроса) равен 1-му рабочему. Если цена труда равна MP_2 , то объем спроса на труд равен 2-м рабочим. Если цена равна MP_3 , то объем спроса на труд равен 3-м рабочим. Соединим соответствующие вершины прямоугольников плавной линией, получим кривую индивидуального спроса на труд D .

Заметим, что факт совпадения кривой предельного продукта и кривой индивидуального спроса на труд иногда выражают равенством $MP = D$, которое не вполне корректно. Действительно, предельный продукт (цена спроса) в данном случае измеряется в денежных единицах, а объем спроса — в единицах труда (численность рабочих, рабочее время). Поэтому названные экономические показатели нельзя приравнивать друг к другу. Функции предельного продукта и индивидуального спроса *не равны*, хотя их графики совпадают.

Пример 14. Производственная функция задана формулой:

$$P = 6L^{0,5},$$

где P — выпуск продукта, L — затраты труда. Цена производимого продукта равна единице. Определим функцию индивидуального спроса производителя на труд.

Продифференцировав производственную функцию, получим функцию предельного продукта труда:

$$MP = 3L^{-0,5}.$$

Согласно условию равновесия, предельный продукт равен рыночной цене труда:

$$3L^{-0,5} = w, \text{ отсюда } L = 9/w^2.$$

Полученное равенство описывает функцию индивидуального спроса на труд.

Производственная функция Кобба–Дугласа

Наиболее известной производственной функцией является *функция Кобба–Дугласа*, она имеет следующий вид:

$$P = AL^\alpha K^\beta,$$

где P — выпуск продукта, L — затраты труда, K — затраты капитала, A , α , β — положительные параметры. Данная функция описывает определенную технологию производства продукта.

Экономический смысл параметров производственной функции Кобба–Дугласа следующий.

Параметр A характеризует *производительность* технологии производства, он равен выпуску продукта при единичных затратах труда и капитала. Например, когда используются один рабочий и один станок.

Параметр α характеризует *роль труда* в производстве, он равен эластичности производственной функции по затратам труда:

$$\alpha = \frac{\Delta P/P}{\Delta L/L}.$$

Параметр β характеризует *роль капитала* в производстве, он равен эластичности производственной функции по затратам капитала:

$$\beta = \frac{\Delta P/P}{\Delta K/K}.$$

Производственная функция Кобба—Дугласа является *однородной* со степенью однородности $\alpha + \beta$, отсюда следует, что:

- если $\alpha + \beta$ равно 1, то имеет место *постоянная отдача* от масштаба производства, т.е. увеличение затрат обоих ресурсов в t раз приведет к увеличению выпуска продукта также в t раз;
- если $\alpha + \beta$ больше 1, то имеет место *возрастающая отдача* от масштаба производства, т.е. увеличение затрат обоих ресурсов в t раз приведет к увеличению выпуска продукта более, чем в t раз;
- если $\alpha + \beta$ меньше 1, то имеет место *убывающая отдача* от масштаба производства, т.е. увеличение затрат обоих ресурсов в t раз приведет к увеличению выпуска продукта менее чем в t раз.

Исследуем более подробно производственную функцию Кобба—Дугласа с постоянной отдачей от масштаба производства, она имеет вид

$$P = AL^\alpha K^{1-\alpha},$$

где α — параметр, значение которого больше нуля и меньше единицы.

Капиталовооруженность труда K/L обозначим через k .

Предельные продукты труда и капитала являются функциями капиталовооруженности труда:

$$MP_L = A\alpha k^{1-\alpha}; MP_K = A(1 - \alpha)k^{-\alpha}.$$

Из этих формул следует, что с увеличением капиталовооруженности труда предельная производительность труда увеличивается, а предельная производительность капитала уменьшается.

Предельная норма технологического замещения для исследуемой производственной функции равна

$$MRTS = k\alpha/(1 - \alpha).$$

Следовательно, при заданном параметре α предельная норма технологического замещения пропорциональна капиталовооруженности труда. Отсюда, в частности, следует, что при увеличении капиталовооруженности в 2 раза ценность труда, выраженная в единицах капитала, также увеличится в 2 раза.

Условие равновесия производителя имеет вид:

$$k = (1 - \alpha)w/\alpha r,$$

где w — цена труда, r — цена капитала. Данное соотношение описывает линию роста, которая является прямой, проходящей через начало координат. При прочих равных условиях оптимальная капиталовооруженность увеличивается с ростом цены труда, поскольку подорожавший труд замещается в производстве капиталом, цена которого не изменилась. Аналогично оптимальная капиталовооруженность труда уменьшается с ростом цены капитала, поскольку подорожавший капитал замещается трудом, цена которого не изменилась.

Решив систему уравнений, составленную из условия равновесия и бюджетного ограничения производителя, получим равновесные объемы затрат труда и капитала:

$$L = C\alpha/w; K = C(1 - \alpha)/r,$$

где C — издержки производителя. Из этих соотношений следует, что равновесные затраты труда равны произведению максимально возможного объема затрат труда (C/w) и параметра α , характеризующего роль труда в производстве. Соответственно равновесные затраты капитала равны произведению максимально возможного объема затрат капитала (C/r) и параметра $1 - \alpha$, характеризующего роль капитала в производстве. Чем значительнее роль ресурса в производстве, тем ближе равновесный объем затрат этого ресурса к максимально возможному значению. Заметим, что равновесный объем затрат одного ресурса не зависит от цены другого ресурса.

Пример 15. Производственная функция Кобба—Дугласа задана формулой

$$P = 30L^{0,2}K^{0,8},$$

где L — число рабочих, K — число станков. Месячный заработок одного рабочего равен 5 тыс. руб., цена аренды одного станка составляет 10 тыс. руб. в месяц. Издержки производителя составляют 100 тыс. руб. в месяц.

Предельные продукты труда и капитала выражаются следующими формулами:

$$MP_L = 6k^{0,8}; MP_K = 24k^{-0,2},$$

где k — капиталовооруженность труда. Условие равновесия имеет вид

$$k = (0,8 \times 5)/(0,2 \times 10) = 2, \text{ или } k = 2.$$

Таким образом, в состоянии равновесия один рабочий обслуживает два станка. Равновесные объемы затрат труда и капитала равны:

$$L = 100 \times 0,2 : 5 = 4; \quad K = 100 \times 0,8 : 10 = 8.$$

Таким образом, в состоянии равновесия производитель использует 4 рабочих и 8 станков. Максимальный объем выпуска при заданных ценах ресурсов и издержках производителя равен

$$P = 30 \times 4^{0,2} \times 8^{0,8} = 208,9.$$

Предположим теперь, что производитель увеличил затраты на покупку ресурсов в 1,5 раза. Поскольку линия роста характеризуется постоянной капиталовооруженностью труда, равновесные затраты труда и капитала также увеличатся в 1,5 раза и составят $4 \times 1,5 = 6$ рабочих и $8 \times 1,5 = 12$ станков. Поскольку заданная производственная функция Кобба—Дугласа отличается постоянной отдачей от масштаба производства, равновесный выпуск продукта также увеличится в 1,5 раза и составит $208,9 \times 1,5 = 313,35$.

Эффективность производства

Цель производителя — получить наибольший выпуск продукта при наименьших затратах (расходах) ресурсов. Соотношение полезного результата и затрат называют *эффективностью производства*. Проблема в том, как ее измерить, если производитель выпускает несколько разнообразных продуктов, когда не существует натурального (выраженного в единицах продукта) измерителя суммарного выпуска продуктов. Аналогично, как правило, нельзя измерить суммарные затраты ресурсов с помощью единого натурального показателя.

Если производится один продукт и использует один ресурс, эффективность рассчитывается просто, как отношение выпуска продукта к затратам ресурса. В этом случае эффективность производства называют *производительностью ресурса*. Например, рабочий за 5 ч изготовил 15 деталей; соответственно производительность его труда составила 3 детали в час.

В общем случае, когда имеется несколько продуктов и несколько ресурсов, используют два основных метода оценки эффективности производства. Первый метод — *стоимостной*. В этом случае эффективность производства рассчитывают как отношение стоимости произведенных продуктов к стоимости затраченных ресурсов. Недостаток данного ме-

тогда заключается в том, что он учитывает не только чисто производственные показатели (выпуски и расходы), но и показатели, не связанные непосредственно с производством (цены продуктов и ресурсов).

Второй метод оценки эффективности производства назван в честь его создателя итальянского экономиста В. Парето. Метод Парето не предполагает какого-либо способа расчета показателя эффективности, зато он позволяет сравнивать различные варианты производства по критерию эффективности. Под вариантом производства понимают упорядоченный набор выпусков продуктов и затрат ресурсов. В записи варианта производства выпуски продуктов отделяют от затрат ресурсов вертикальной чертой. Числа, расположенные слева от этой черты, задают производственную возможность. Если выпусков продуктов равны соответственно x и y , а затраты ресурсов равны m , n и k , то вариант производства запишется в виде вектора

$$(x, y \mid m, n, k).$$

Из двух вариантов производства более эффективным по Парето является тот, при котором выпуск всех продуктов не меньше, а затраты всех ресурсов не больше, чем при другом варианте (мы не говорим «больше» вместо «не меньше», поскольку допускается равенство сравниваемых величин). Если у варианта производства существует более эффективный, по Парето, вариант, то исходный вариант называется *Парето-неэффективным*. Если у варианта производства не существует более эффективного, по Парето, варианта, то такой вариант называют *Парето-оптимальным*.

Сущность метода Парето выражает известная поговорка: «Лучше быть богатым и здоровым, чем бедным и больным». Иными словами, один вариант производства должен превосходить другой вариант по всем без исключения параметрам.

Отметим важнейшие особенности метода Парето:

- существуют пары вариантов производства, которые не сравнимы по критерию Парето-эффективности. Если, например, один человек богатый и больной, а другой бедный и здоровый, то нельзя объективно заключить, кому из них лучше живется. Эти варианты, по Парето, не сравнимы;

- обычно Парето-оптимальный вариант не единствен. Если помимо упомянутых выше индивидов других индивидов нет, то состояние обоих следует признать Парето-оптимальным. Если же имеется третий индивид, который богат и здоров, то только его состояние будет Парето-оптимальным.

Пример 16. Рассмотрим три варианта производства:

$$A(3,4 \mid 22,35,58), B(3,4 \mid 20,35,56), C(1,2 \mid 20,31,52).$$

Сравним варианты A и B . Все их выпуски равны, а затраты ресурсов у варианта B не больше, чем у A . Поэтому вариант A Парето-неэффективный. Варианты B и C не сравнимы, поскольку у варианта B выпуски больше, но и затраты ресурсов больше, чем у C . Итак, варианты B и C Парето-оптимальны.

Линейная модель производства

Мы подробно рассмотрели случай производства одного продукта и использования двух ресурсов. Однако обычно на практике предприятия производят несколько продуктов одновременно, используя при этом различные ресурсы. В связи с этим разберем случай производства двух продуктов, причем число используемых ресурсов может быть произвольным.

Предположим, что некоторое предприятие выпускает продукты X и Y , расходуя ресурсы M и N . Введем обозначения:

x — выпуск продукта X ;

y — выпуск продукта Y ;

m — объем ресурса M (его запас);

n — объем ресурса N (его запас);

a_{11} — расход ресурса M при производстве единицы продукта X ;

a_{12} — расход ресурса M при производстве единицы продукта Y ;

a_{21} — расход ресурса N при производстве единицы продукта X ;

a_{22} — расход ресурса N при производстве единицы продукта Y ;

p_x — цена продукта X ;

p_y — цена продукта Y .

В данном случае никакая обычная производственная функция не может описать процесс производства, поэтому роль производственной функции выполняется функция общего дохода (выручки):

$$TR(x,y) = p_x x + p_y y.$$

Первое слагаемое в правой части данного равенства равно стоимости произведенного продукта X , а второе слагаемое — стоимости произведенного продукта Y . Отметим, что при заданных запасах ресурсов максимум прибыли достигается одновременно с максимумом выручки. Поскольку здесь прибыль равна разности переменной выручки и постоянной величины затрат на ресурсы, функция выручки является в данном случае целевой функцией производителя.

Изокванта целевой функции производителя есть множество наборов продуктов одинаковой стоимости. В линейной модели производства изокванта изображается отрезком прямой, наклон которого к осям координат определяется соотношением цен продуктов.

В стремлении максимизировать свою выручку производитель двух продуктов, как и производитель одного продукта, сталкивается с определенными *ограничениями*. Если в случае одного продукта ограничителем служила величина бюджета производителя, то в случае двух продуктов каждый используемый ресурс дает свое ограничение, связанное с ограниченностью запаса ресурса.

Получим первое ограничение. Расход ресурса M при производстве всего количества продукта X равен $a_{11}x$, а его расход при производстве всего количества продукта Y равен $a_{12}y$. Поскольку суммарный расход не может превосходить запаса ресурса, первое ограничение запишется следующим образом:

$$a_{11}x + a_{12}y \leq m.$$

Аналогично второе ограничение, отвечающее ресурсу N , запишется как:

$$a_{21}x + a_{22}y \leq n.$$

Планом производства называют пару выпусков продуктов (x, y) , которая удовлетворяет обоим ограничениям.

Равновесный (оптимальный) план производства есть такой план, который максимизирует функцию выручки при заданных двух ограничениях. С формальной точки зрения нахождение равновесного плана состоит в максимизации линейной функции выручки при линейных ограничениях. Эта задача линейного программирования для случая двух продуктов имеет достаточно простой и наглядный геометрический метод решения. Суть данного метода заключается в следующем. Каждое линейное ограничение задает некоторую полуплоскость, поэтому множество планов производства представляет собой многоугольник, образованный пересечением нескольких полуплоскостей (их число равно числу ресурсов). Поскольку функция выручки линейна, она достигает своего максимального значения в одной из вершин этого многоугольника.

Оптимальность или неоптимальность вершины многоугольника планов зависит от наклона изоквант функции выручки. Условие оптимальности плана производства состоит в том, что проходящая через него изокванта функции выручки не должна пересекать внутреннюю часть многоугольника. Иными словами, *в точке равновесия производителя изокванта функции выручки касается многоугольника планов.*

Пример 17. Запасы ресурсов, технологические коэффициенты и цены продуктов заданы в табл. 4.2. Найдем оптимальный план производства.

Таблица 4.2

Линейная модель производства

	Продукт X	Продукт Y	Запас
Ресурс M	4	2	100
Ресурс N	2	5	90
Цена продукта	10	15	

Функция выручки: $TR = 10x + 15y$.

Ограничение для первого ресурса: $4x + 2y \leq 100$.

Ограничение для второго ресурса: $2x + 5y \leq 90$.

Пересечение полуплоскостей, задаваемых ограничениями, образует в области положительных значений выпусков четырехугольник $OABC$ с вершинами $O(0,0)$, $A(0,18)$ и $C(25,0)$. Чтобы найти координаты вершины B , решаем систему двух уравнений, отвечающих ограничениям, получаем $x = 20$,

$$y = 10.$$

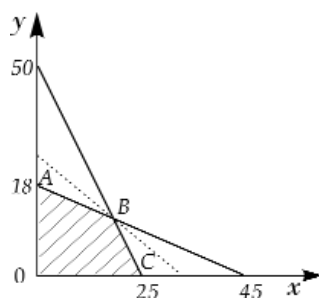


Рис. 4.11. Равновесие в линейной модели производства

На рис. 4.11 пунктирным отрезком изображена изокванта, которая касается множества планов в точке B . Поэтому данная точка изображает равновесный набор продуктов. Итак, оптимальный план производства B включает 20 единиц продукта X и 10 единиц продукта Y . Максимальная выручка равна $10 \times 20 + 15 \times 20 = 350$.

Термины и понятия

Бюджетное ограничение производителя	Предельная отдача денег
Закон убывающей предельной производительности	Предельный продукт
Изокванта	Прибыль производителя
Изокоста	Производственная функция
Капиталовооруженность труда	Равновесие производителя
Линейная модель производства	Совершенно дополняемые ресурсы
Линия роста	Совершенно заменяемые ресурсы
Однородная производственная функция	Спрос на ресурс
Отдача от масштаба производства	Степень однородности
Парето-эффективность производства	Угловое равновесие производителя
Предельная норма технологического замещения	Функция Кобба—Дугласа
	Эластичность производственной функции

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите понятия-аналоги в теории потребителя и теории производителя.
2. Опишите свойства производственной функции. Какова ее связь с функцией предельного продукта ресурса?
3. При увеличении численности рабочих кондитерского цеха с 7 до 9 выпуск печенья увеличился с 32 до 40 кг в день. Оцените предельную производительность труда 9-го рабочего. (Ответ: не больше 4 кг/день.)
4. В каком случае изокванта имеет вид: наклонного отрезка, двух перпендикулярных лучей, вертикальной прямой?
5. Увеличение численности грузчиков на 20 человек при некотором сокращении использования автопогрузчиков не изменило общего объема погрузочных работ. Определите, насколько было сокращено число используемых автопогрузчиков, если предельная норма технологического замещения равна 0,5. (Ответ: 10 штук.)
6. Опишите изокванты производственной функции, если труд и капитал являются совершенно заменяемыми ресурсами.
7. Как изменится положение изокосты, если издержки производителя сократятся в два раза?
8. Значения предельной производительности ресурсов равны 5 и 8, а их цены равны 2 и 3 соответственно. Являются ли данные затраты ресурсов равновесными? Обоснуйте ответ. Каким способом можно увеличить выпуск продукта?
9. Предельный продукт первого нанятого рабочего равен 44, а предельный продукт каждого следующего рабочего на 5 меньше, чем предыдущего. Рыночная цена труда равна 23. Определите равновесную численность наемных рабочих. (Ответ: 5.)

Глава 5

Издержки

Классификация издержек

Издержки производства продукта — это количество некоторого другого блага, которым приходится жертвовать для производства данного продукта. Благо, которым жертвует производитель, называют ресурсом.

Рассмотрим основные типы классификации издержек.

Стоимостные — натуральные. Жертва, которую несет производитель, обычно измеряется в денежных единицах. В этом случае издержки имеют стоимостную форму. Если издержки выражаются в единицах некоторого иного (отличного от денег) блага, то они имеют натуральную форму. В реальном производстве используют несколько ресурсов, но иногда можно выделить наиболее значимый ресурс и абстрагироваться от других ресурсов, считая их затраты ничтожно малыми. Например, при производстве бензина важнейшим ресурсом является сырая нефть, поэтому издержки производства можно приблизительно оценить массой использованной нефти (в баррелях, тоннах и т.д.). В этом случае издержки имеют натуральную форму. Если же издержки производства бензина измеряют стоимостью затраченной нефти, то они имеют стоимостную форму.

Прямые — альтернативные. На практике при исследовании издержек производства обычно учитывают только один способ использования ресурсов — тот, который реализован при производстве данного продукта в данной фирме. В этом случае издержки называют прямыми, они равны затратам ресурса при производстве данного продукта (в стоимостной или натуральной форме). Но при стратегическом анализе производства и его долгосрочном планировании учитывают также другие способы использования тех же ресурсов при производстве

других (альтернативных) продуктов. В этом случае издержки называют альтернативными (вмененными, упущенных возможностей), они равны объему выпуска альтернативного продукта. Предположим, что из 20 л молока можно изготовить 3 кг сыра или 4 кг творога. Тогда прямые издержки производства сыра равны 20 л молока, а альтернативные издержки производства сыра равны 4 кг творога. Альтернативные издержки подробнее рассмотрены в следующем параграфе.

Издержки производителя — издержки фирмы. В теории производства издержки производителя трактуются как экзогенный, заданный параметр, который не подлежит регулированию. Учитывая заданную величину издержек и цены ресурсов, производитель определяет оптимальный объем выпуска продукта (см. гл. 4). В теории фирмы, наоборот, издержки вторичны по отношению к объему выпуска. А поскольку выпуск продукта является регулируемым показателем, то и издержки фирмы также являются регулируемым показателем. Заметим, что оба вида издержек имеют стоимостную форму. Издержки фирмы более подробно рассмотрены в последующих параграфах главы.

Бухгалтерские — экономические. Имеются два подхода к расчету издержек фирмы. При первом подходе учитывают только внешние издержки, т.е. платежи внешним (по отношению к фирме) поставщикам ресурсов. В этом случае издержки называют бухгалтерскими, они включают фактические затраты фирмы на приобретение и аренду оборудования, оплату труда наемных работников, выплату процентов по внешним займам и др. При втором подходе учитывают не только внешние, но и внутренние издержки фирмы, т.е. платежи, которые несла бы фирма, если бы она не располагала собственными ресурсами. В этом случае издержки называют экономическими, они состоят из трех основных частей. Во-первых, основную их часть составляют бухгалтерские издержки. Во-вторых, к ним относятся «экономленные» затраты на ресурсы, принадлежащие фирме (недвижимость, финансовые средства и др.). В-третьих, в экономические издержки включают *нормальную прибыль* — издержки на оплату предпринимательской способности собственника фирмы, они равны минимальному личному доходу, который побуждает собственника заниматься предпринимательством в конкретных сложившихся условиях.

Рассмотрим пример. Предположим, что две фирмы совершенно одинаковы, за исключением того, что первый предприниматель берет в кредит на год 100 млн руб. под 12% годовых, а второй направляет в производство ту же сумму из личных средств. Тогда бухгалтерские издержки первого предпринимателя на $100 \times 0,12 = 12$ млн руб. больше, чем у второго, поскольку он вынужден выплачивать банку проценты

по кредиту. Однако экономические издержки обоих предпринимателей равны, поскольку внутренние издержки второго предпринимателя на выплату процентов «самому себе» составляют 12 млн руб.

Совокупные — удельные. Издержки фирмы рассчитывают в целом и на единицу продукции. В первом случае издержки называют совокупными, их измеряют в денежных единицах. К ним относят общие, постоянные, переменные издержки. Во втором случае издержки называют удельными, их измеряют в денежных единицах на единицу продукта. К ним относят средние общие, средние постоянные, средние переменные, предельные издержки. Названные виды издержек будут рассмотрены ниже.

Общие издержки — издержки на ресурс. Общие издержки учитывают затраты фирмы на приобретение всех внешних ресурсов, а издержки на ресурс — только затраты на приобретение данного ресурса. В случае, когда затраты на один ресурс значительно превышают суммарные затраты на все другие ресурсы, данные виды издержек можно отождествить, а общие издержки фирмы измерять в натуральных единицах данного ресурса.

Краткосрочные — долгосрочные. Если за некоторый период времени способ использования ресурсов (технология, управление) не изменился, то такой период считают краткосрочным. При этом издержки также называют краткосрочными. Если же за некоторый период времени способ использования ресурсов изменился, то данный период считают долгосрочным, а издержки называют долгосрочными. Часто под долгосрочным периодом понимают период времени, в течение которого могут быть изменены затраты любого ресурса. Предположим, что мебельная фабрика затратила в текущем месяце 30 млн руб. на производство некоторого количества столов. При этом она планирует установить к концу года новое оборудование, которое позволит сократить издержки на производство данного выпуска продукта до 20 млн руб. в месяц. В этом случае краткосрочные издержки равны 30 млн руб., а долгосрочные — 20 млн руб. Обычно при прочих равных условиях долгосрочные издержки меньше краткосрочных.

Трансформационные — трансакционные. В традиционной, индустриальной экономике фирма осуществляет затраты, главным образом, на приобретение и преобразование производственных ресурсов: сырья, оборудования, труда и т.д. Такие издержки называют трансформационными (от *англ.* transformation — преобразование). В современной, информационной экономике все большую долю издержек составляют затраты на осуществление разного рода сделок. Такие издержки называют трансакционными (от *англ.* transaction — сделка), они будут рассмотрены ниже.

Альтернативные издержки

Рассмотрим ситуацию, когда фирма производит продукты X и Y , которые мы называем соответственно первым и вторым. Если при заданных объемах ресурсов фирма может производить x единиц первого продукта и y единиц второго продукта, то набор чисел (x, y) называют *производственной возможностью* фирмы. Множество производственных возможностей фирмы изображено в виде криволинейного треугольника AOB на рис. 5.1.

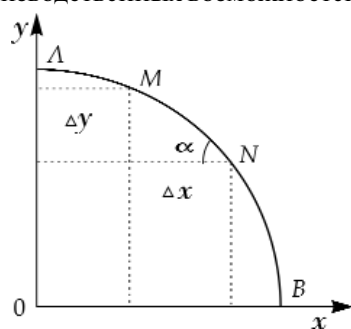


Рис. 5.1. Альтернативные издержки

Кривую AB называют *границей производственных возможностей* фирмы.

Предположим, что фирма производит набор продуктов M , но при этом принимает решение увеличить выпуск первого (основного) продукта на Δx . Тогда, как следует из рисунка, она будет вынуждена сократить выпуск второго (альтернативного) продукта на Δy , и при этом переместится в точку N на границе производственных возможностей. Следовательно, альтернативные издержки производства дополнительного объема первого продукта Δx равны Δy единицам второго продукта. Строгое определение альтернативных издержек формулируется таким образом, чтобы этот показатель не зависел от изменения объема выпуска первого продукта.

Альтернативные издержки производства дополнительного объема первого продукта Δx равны Δy единицам второго продукта. Строгое определение альтернативных издержек формулируется таким образом, чтобы этот показатель не зависел от изменения объема выпуска первого продукта.

Альтернативные издержки равны отношению вынужденного сокращения выпуска альтернативного продукта к приросту выпуска первого продукта:

$$\text{Альтернативные издержки} = -\Delta y / \Delta x$$

В формуле поставлен знак «минус», чтобы показатель альтернативных издержек был положителен. Он равен издержкам производства дополнительной единицы первого продукта, выраженным в единицах второго продукта. Из рис. 5.1 следует, что альтернативные издержки равны тангенсу угла наклона отрезка MN к оси абсцисс (угол α). При малых приращениях объема выпуска первого продукта *альтернативные издержки равны тангенсу угла наклона касательной к кривой производственных возможностей фирмы*.

Основное свойство альтернативных издержек: с увеличением объема выпуска продукта альтернативные издержки его производства увеличиваются. Данное свойство имеет наглядную геометрическую интерпретацию: на рис. 5.1 касательная к кривой производственных возможностей становится круче с увеличением выпуска первого продукта. Эту закономерность объясняют существованием ресурсов различного типа: общих и отдельных. *Общие ресурсы* используются при производстве обоих продуктов, а *отдельные ресурсы* — только при производстве определенного продукта. Если объем выпуска первого продукта невелик, общий ресурс имеется в изобилии, поэтому при увеличении выпуска первого продукта выпуск второго продукта «страдает» несущественно. Но с увеличением выпуска первого продукта возникает и усиливается недостаток общего ресурса, что требует все большего сокращения выпуска второго продукта. В результате выпуск второго продукта сокращается все значительнее при выпуске каждой следующей дополнительной единицы первого продукта.

Пример 1. Из 20 кг сырой рыбы можно произвести 4 кг сушеной рыбы или 10 кг копченой рыбы. Определим альтернативные издержки производства сушеной рыбы. Отметим, что при производстве сушеной рыбы масса сырья сокращается в 5 раз, а при производстве копченой рыбы — в 2 раза.

При заданном объеме *общего* ресурса кривая производственных возможностей описывается следующим уравнением:

$$5x + 2y = 20,$$

где x — выпуск сушеной рыбы, y — выпуск копченой рыбы (отрезок CD на рис. 5.2а). Альтернативные издержки производства сушеной рыбы равны тангенсу угла наклона этого отрезка к оси абсцисс, т.е. они неизменно равны $5 : 2 = 10 : 4 = 2,5$. Таким образом, увеличение выпуска

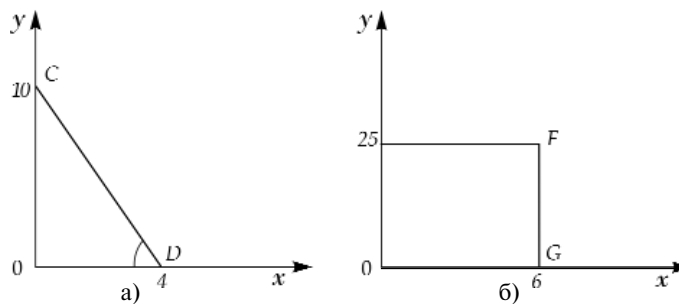


Рис. 5.2. Альтернативные издержки:
а) общий ресурс; б) отдельные ресурсы

сушеной рыбы на 1 кг потребует сокращения выпуска копченой рыбы на 2,5 кг, причем независимо от объема выпуска сушеной рыбы.

Из примера следует, что *если при производстве двух продуктов используется только общий ресурс, то кривая производственных возможностей имеет вид отрезка прямой, а альтернативные издержки производства каждого продукта постоянны.*

Пример 2. Из 100 кг сахарной свеклы производят 6 кг сахара, а из 90 л молока производят 25 л сливок. Определим альтернативные издержки производства сахара.

При заданных объемах *раздельных* ресурсов граница производственных возможностей описывается системой двух уравнений:

$$x = 6; y = 25,$$

где x — выпуск сахара, y — выпуск сливок (ломаная EFG на рис. 5.2б). Альтернативные издержки производства сахара равны нулю, поскольку отрезок EF параллелен оси абсцисс. Таким образом, увеличение выпуска сахара не потребует сокращения выпуска сливок, который неизменно остается на максимально возможном уровне.

Из примера следует, что *если при производстве двух продуктов используются только раздельные ресурсы, то кривая производственных возможностей имеет вид двух перпендикулярных отрезков, а альтернативные издержки производства каждого продукта равны нулю.*

Трансакционные издержки

Трансакционные издержки — это стоимость ресурсов, затрачиваемых на осуществление сделок. Рассмотрим основные виды трансакционных издержек: издержки поиска, издержки измерения, издержки оппортунистического поведения, издержки ведения переговоров и заключения контракта, издержки спецификации и защиты прав собственности.

1. *Издержки поиска* возникают, когда индивид не располагает множеством всех вариантов выбора и вынужден затрачивать ресурсы для поиска недостающих альтернатив. Издержки поиска обусловлены недостатком у индивида необходимой информации, поэтому их также называют издержками поиска информации. Наиболее известным частным случаем издержек этого вида являются издержки поиска минимальной цены, которые обусловлены дифференциацией цен на один и тот же продукт, не связанной с различиями в транспортных расходах. В основе такой дифференциации лежит феномен неопределенности, проявляющийся во фрагментарности и неоднородности инфор-

мации, которую получает каждый экономический агент. Разброс цен на одно и то же благо является одним из признаков несовершенства рынка. С этой точки зрения закон единой цены действует в чистом виде тогда, когда трансакционные издержки пренебрежимо малы.

2. *Издержки измерения.* Любое благо обладает комплексом полезных свойств, поэтому оно имеет множество количественных характеристик. Процесс количественной оценки этих свойств предполагает затраты на измерительную аппаратуру, оплату услуг посредников (независимых экспертов, госторгоинспекции) и др. Измерения свойств благ производятся до их приобретения (*ex ante*) и после их приобретения (*ex post*). Оценки, полученные *ex ante*, влияют на выбор покупателем объема приобретаемого блага. Оценки, полученные *ex post*, влияют на выбор покупателем объема дальнейшего потребления благ данного вида. Таким образом, издержки измерения складываются из издержек измерения до и после приобретения блага. Разные блага характеризуются различными абсолютными и относительными значениями издержек этих видов. Выделяют три основные категории благ: опытные, исследуемые и доверительные.

Опытные блага имеют чрезвычайно высокие издержки измерения *ex ante* и низкие издержки измерения *ex post*. Иными словами, потребительские качества опытных благ могут быть легко установлены после их приобретения, но сделать это до их приобретения фактически невозможно. Средством решения этой проблемы являются сигналы — косвенные признаки, указывающие на потребительские свойства блага. Так, при покупке товаров длительного пользования в качестве сигнала выступает обязательство фирмы осуществлять гарантийное послепродажное обслуживание. Принимая на себя такое обязательство, фирма демонстрирует свою уверенность в высоком качестве и надежности своей продукции, при этом гарантированное обслуживание выступает в качестве позитивного сигнала для потребителя.

Исследуемые блага имеют низкие издержки измерения *ex ante* и низкие издержки измерения *ex post*. Потребительские качества таких благ могут быть легко определены до их приобретения путем несложного эксперимента. Например, приобретая виноград на рынке, покупатель может попробовать одну ягоду и на основании этого сделать вывод о качестве всей партии. Обычно исследуемые блага характеризуются высокой степенью однородности и делимости. Однородность означает тождественность потребительских свойств у любых частей данного блага. Делимость позволяет отделить небольшую часть блага в целях проведения эксперимента и при этом не нарушить потребительских свойств оставшегося объема блага.

Доверительные блага имеют высокие издержки измерения *ex ante* и высокие издержки измерения *ex post*. Для благ данного вида характерна неустранимая сложность вычленения положительного результата, который не всегда получает однозначную оценку у различных потребителей и различных специалистов. Примером служит профилактический лечебный препарат, потребительские свойства которого могут быть установлены лишь спустя продолжительный период времени после начала потребления. Объективные и субъективные показатели здоровья человека, потребляющего данный препарат, служат для него сигналами о качестве препарата, которые он учитывает при принятии решения о продолжении его применения. Таким образом, издержки измерения качества доверительных благ (как до, так и после приобретения) связаны главным образом с обработкой сигналов. На рынке труда важнейшим сигналом качества наемного работника является его диплом об образовании.

3. *Издержки оппортунистического поведения*. Оппортунистическим называют поведение, нацеленное на преследование собственного интереса и не ограниченное соображениями морали, т.е. связанное с использованием обмана, хитрости, коварства. Издержки оппортунистического поведения обычно возникают в том случае, когда один из участников соглашения дает завышенную оценку моральным качествам другого человека. Если стороны соглашения связаны неполным (например, устным) контрактом, то нечестный индивид может обманывать доверие другого индивида, вынуждая последнего нести дополнительные издержки. Если стороны связаны полным контрактом, то уклонение от его условий также возможно в силу организационной и технической сложности детального контроля поведения каждой стороны. Возникающая в этом случае асимметрия информации может использоваться нечестным индивидом в личных целях. Если ожидаемые потери, связанные с уклонением от условий контракта (например, штраф), оказываются меньше, чем те выгоды, которые принесет такое уклонение, то данный экономический агент выберет ту или иную форму оппортунистического поведения. Выделяют два типа оппортунистического поведения — предконтрактное и постконтрактное.

Предконтрактный оппортунизм — это оппортунистическое поведение в период заключения контракта. Примером служит поведение продавцов подержанных автомобилей. Предположим, что на рынке продаются автомобили двух типов: качественные и некачественные, причем продавцы выдают некачественные автомобили за качественные, обманывая доверие покупателей. Как следствие, на данном рынке информация распределяется асимметрично между покупателями и продавцами.

Постконтрактный оппортунизм обычно возникает по причине неполноты контракта, поскольку при составлении контракта довольно трудно предусмотреть все возможные действия агентов. Другая причина постконтрактного оппортунистического поведения — это сложность контроля действия сторон. Примером служит отлынивание наемных работников от выполнения ими трудовых обязанностей. Многие виды трудовой деятельности, прежде всего содержащие творческие элементы, позволяют недобросовестным работникам использовать рабочее время в личных целях. Например, инженер может играть в компьютерные игры вместо того, чтобы заниматься решением порученной ему технической задачи. В этом случае фактическое рабочее время инженера оказывается меньше, чем номинальное, или оплачиваемое работодателем, рабочее время. При этом издержки отлынивания равны стоимости «похищенного» работником времени.

Важным видом издержек оппортунистического поведения являются *издержки противодействия* такому поведению. Если, например, заработная плата в данной фирме превышает средний уровень на рынке, то увольнение недобросовестного работника этой фирмы принесет ему больший ущерб по сравнению с увольнением недобросовестного работника другой фирмы. Поэтому наш работник будет дорожить своим местом, он будет более ответственно относиться к работе и меньше отлынивать от нее. Дополнительные издержки фирмы, связанные с выплатой стимулирующей надбавки своим работникам, относятся к издержкам противодействию оппортунистическому поведению.

4. *Издержки ведения переговоров и заключения контракта зависят от таких факторов, как:*

а) *уровень неопределенности.* Если процессы, влияющие на способность сторон выполнять свои обязательства в будущем, характеризуются высокой степенью неопределенности, требуется проведение дополнительного анализа ситуации, выявление тенденций, составление прогнозов, детализация условий контракта, препятствующих возможному нарушению соглашения в будущем, и т.д. Решение этих задач связано с привлечением дополнительных ресурсов;

б) *частота заключения контракта.* Если ситуация, регулируемая с помощью данного контракта, повторяется достаточно часто, ее исчерпывающее описание не требует значительных усилий и затрат. В этом случае могут использоваться стандартные формы контракта, регулирующие ситуации, типовые с точки зрения взаимных обязательств сторон;

в) *специфичность активов.* Чем уникальнее актив, служащий объектом соглашения, тем более трудоемкой является процедура оценки

его полезных качеств и специфических свойств. Если контракт характеризуется высокой специфичностью активов, он не может быть полным, исчерпывающим. Это связано с тем, что формализация сложных взаимоотношений между сторонами требует значительных издержек, а использование правового механизма зачастую оказывается фактически невозможным по причине отсутствия аналогичных прецедентов в судебной практике;

г) *использование посредников*. Привлечение фирм-посредников, специализирующихся на организации переговоров и заключении контрактов, может снизить трансакционные издержки сторон. Примером служит посредническая деятельность риэлтеров на рынке недвижимости. В то же время привлечение посредников порождает риск увеличения издержек, связанный с возможным мошенничеством.

5. *Издержки спецификации и защиты прав собственности*. Под спецификацией прав собственности понимают создание режима исключительности для отдельного индивида или группы посредством определения субъекта права, набора полномочий субъекта, а также механизма, обеспечивающего их соблюдение. Проблема спецификации прав собственности, а также разграничения прав возникает практически повсеместно, если воспроизводится система взаимодействия между людьми по поводу ограниченности ресурсов. В частности, определение сферы компетенции в рамках фирмы, домашнего хозяйства, государственного учреждения также сопряжено с определением субъекта-носителя права, набора действий, которые могут быть осуществлены в отношении данного объекта, а также делегирования данного права. На практике почти всегда происходит размывание прав собственности, т.е. воспроизводится ситуация, когда не удается обеспечить точное соблюдение того или иного правового режима.

Издержки и производственная функция

Рассмотрим случай, когда производится один продукт и при этом расходуется один ресурс. Данный случай описывается производственной функцией $Q(L)$, где L — затраты труда. Предположим, что ставка заработной платы неизменно равна w , тогда *издержки производства* равны произведению переменных затрат труда и заданной ставки заработной платы:

$$TC = w \times L,$$

где TC — издержки производства.

Предположим, что ставка заработной платы равна единице, тогда издержки производства численно равны затратам труда. В этом случае производственная функция $Q(L)$ и функция издержек производства $L(Q)$ являются *обратными функциями*. Следовательно, графики данных функций, построенные в одной системе координат, совпадают. С помощью рис. 5.3 легко убедиться, что в случае единичной ставки заработной платы график производственной функции позволяет определить издержки производства при любом выпуске продукта. На рисунке выпуск продукта обозначен через Q_0 , а соответствующая ему величина издержек производства — через TC_0 .

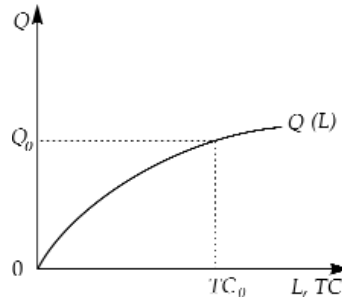


Рис. 5.3. Производственная функция и издержки производства

Предельные издержки производства равны приросту издержек производства при увеличении выпуска продукта на единицу:

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{w \times \Delta L}{\Delta Q} = \frac{w}{MP},$$

где MC — предельные издержки производства, ΔQ — прирост выпуска продукта, ΔL — прирост затрат труда, MP — предельный продукт труда. Из полученного равенства следует, что произведение предельных издержек производства и предельного продукта труда равно ставке заработной платы:

$$MC \times MP = w.$$

Данное равенство выражает жесткую взаимосвязь между предельными издержками производства и предельным продуктом труда: если один показатель возрастает, то другой убывает, и наоборот. Таким образом, из закона падения предельной производительности следует закон возрастания предельных издержек, и наоборот. Если ставка заработной платы равна единице, то произведение предельных издержек и предельного продукта равно единице, т.е. названные показатели являются *обратными величинами*.

Пример 3. Производственная функция задана формулой

$$Q = 0,1L^{0,5},$$

ставка заработной платы равна единице. Определим функцию издержек производства, для этого выразим затраты труда через выпуск продукта:

$$L = 100Q^2, \text{ отсюда } TC = 100Q^2.$$

Определим функцию предельных издержек производства, для этого про дифференцируем функцию издержек производства:

$$MC = 200Q = 20L^{0,5}.$$

Убедимся, что произведение предельных издержек производства и предельного продукта труда действительно равно единице:

$$MC \times MP = 20L^{0,5} \times 0,05L^{-0,5} = 1.$$

Издержки в краткосрочном периоде

Издержки производства — это стоимость израсходованных ресурсов в фактических ценах их приобретения. *Функция издержек* — это зависимость издержек производства (TC) от объема выпуска продукта (Q), причем издержки измеряются в денежных единицах, а объем производства — в единицах продукта.

Рассмотрим ситуацию краткосрочного периода, когда затраты некоторых ресурсов не могут изменяться. Такие ресурсы называют постоянными. Ресурсы, затраты которых могут изменяться в определенных пределах, называют переменными.

Постоянные издержки (FC) — это издержки, которые не зависят от выпуска продукта (от *англ.* fixed — постоянный). Они равны стоимости используемых постоянных ресурсов. К постоянным издержкам относятся:

- арендная плата за землю, здания, оборудование;
- страховые платежи, проценты по кредиту, амортизационные отчисления;
- заработная плата руководителей высшего уровня, бухгалтеров и др.

Переменные издержки (VC) — это издержки, которые зависят от выпуска продукта (от *англ.* variable — переменный). Они равны стоимости используемых переменных ресурсов. К переменным издержкам относятся:

- стоимость сырья, комплектующих деталей, материалов, упаковки;
- расходы, связанные с транспортировкой, складированием и сбытом готовой продукции;
- заработная плата рабочих и менеджеров, непосредственно занятых в производстве.

Общие издержки (TC) — это сумма постоянных и переменных издержек (от *англ.* total — суммарный):

$$TC = FC + VC.$$

Предельные издержки (MC) — это издержки, необходимые для производства одной дополнительной единицы продукта (от *англ.* marginal — предельный).

Если выпуск продукта выражается целым числом, то предельные издержки i -й единицы продукта равны разности общих издержек после и до производства данной единицы продукта:

$$MC_i = TC_i - TC_{i-1},$$

где TC_i — общие издержки при производстве i -й единиц продукта.

Если выпуск продукта выражается произвольным дробным числом, то предельные издержки при производстве Q единиц продукта равны отношению прироста издержек к приросту выпуска продукта:

$$MC(Q) = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}.$$

Функция предельных издержек есть производная функции общих издержек, поэтому предельные издержки численно равны тангенсу угла наклона касательной к кривой общих издержек в соответствующей точке этой кривой. Как показывает опыт, с увеличением объема выпуска предельные издержки сначала убывают, а затем возрастают. Вместе с тем наибольшее значение при анализе поведения производителя имеет возрастающий участок кривой предельных издержек. Поэтому часто говорят о *законе возрастания предельных издержек*.

Средние издержки (AC) — это отношение общих издержек к выпуску продукта (от *англ.* average — средний). Средние издержки называют также средними общими издержками и *себестоимостью* единицы продукции:

$$AC = \frac{TC}{Q}.$$

Средние издержки численно равны тангенсу угла наклона отрезка, соединяющего начало координат и соответствующую точку кривой общих издержек (см. угол α на рис. 5.4). Иногда средние издержки обозначают через ATC .

Средние постоянные издержки (AFC) — это отношение постоянных издержек к выпуску продукта:

$$AFC = \frac{FC}{Q}.$$

С ростом выпуска средние постоянные издержки уменьшаются, т.е. все меньшая их часть «накладывается» на единицу продукции. Поэтому постоянные издержки называют также накладными расходами. Кривая средних постоянных издержек представляет собой гиперболу.

Средние переменные издержки (AVC) есть отношение переменных издержек к выпуску продукта:

$$AVC = \frac{VC}{Q}.$$

Средние издержки равны сумме средних постоянных издержек и средних переменных издержек:

$$AC = AFC + AVC.$$

Пример 4. Функция общих издержек составляет $40 + 7Q$, где Q — выпуск продукта. Рассчитаем все показатели издержек при выпуске 5. Постоянные издержки равны величине общих издержек при нулевом выпуске, т.е. равны 40. Предельные издержки равны производной данной линейной функции (ее угловому коэффициенту), т.е. неизменно равны 7. При заданном выпуске переменные издержки равны $7 \times 5 = 35$, общие издержки равны $40 + 35 = 75$, средние издержки равны $75 : 5 = 15$, средние постоянные издержки равны $40 : 5 = 8$. Средние переменные издержки в случае линейной функции общих издержек не зависят от выпуска и равны предельным издержкам.

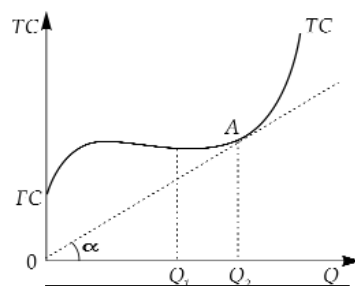


Рис. 5.4. Общие издержки

Анализ кривой общих издержек (рис. 5.4) позволяет вывести основные свойства издержек.

1. Кривая общих издержек отсекает на оси ординат отрезок, равный по длине величине постоянных издержек, поскольку постоянные издержки есть издержки при нулевом выпуске.
2. Предельные издержки убывают при увеличении выпуска от нуля до Q_1 , что выражается уменьшением угла наклона касательной к кривой общих издержек. При дальнейшем увеличении выпуска предельные издержки увеличиваются, а касательная располагается все круче. Таким образом, при выпуске Q_1 предельные издержки имеют минимум.

3. Средние издержки убывают при увеличении выпуска от нуля до Q_2 , что выражается уменьшением угла наклона отрезка, соединяющего начало координат и точку кривой общих издержек. При дальней-

шем увеличении выпуска средние издержки возрастают. Таким образом, при выпуске Q_2 средние издержки имеют минимум, численно равный тангенсу угла α .

4. В точке A кривой общих издержек, отвечающей минимуму средних издержек, касательная к этой кривой совпадает с прямой, проходящей через начало координат и данную точку. Таким образом, при выпуске, отвечающем минимуму средних издержек, средние издержки равны предельным издержкам. Иными словами, кривая средних издержек и кривая предельных издержек пересекаются в точке минимума средних издержек (см. рис. 5.5).

5. Свойства кривых средних переменных издержек и средних издержек тесно взаимосвязаны, поскольку разность их величин равна средним постоянным издержкам, зависимость которых от объема выпуска довольно проста. В частности, средние переменные издержки имеют минимум. Это их свойство можно объяснить тем, что при слишком больших и слишком маленьких выпусках производство неэффективно, что выражается в дополнительных затратах. Предположим, что кондитерский цех произвел 20 тортов, причем для их транспортировки требуется та же грузовая автомашина, что и в случае производства 200 тортов. Тогда в первом случае на каждый торт придется в десять раз больше израсходованного бензина, чем во втором случае.

6. Несложно доказать, что кривая средних переменных издержек обладает свойством, сходным с основным свойством кривой средних издержек, а именно: при выпуске, отвечающем минимуму средних переменных издержек, средние переменные издержки равны предельным издержкам. Иными словами, кривая средних переменных издержек и кривая предельных издержек пересекаются в точке минимума средних переменных издержек (рис. 5.5). С увеличением выпуска разность средних и средних переменных издержек, равная средним постоянным издержкам, неизменно сокращается и кривая ΔVC располагается все ближе к кривой AC .

7. Взаимосвязь предельных, средних и средних переменных издержек показана на рис. 5.5. Выпуск, отвечающий минимуму средних переменных издержек, обозначен через Q_2 . При увеличении выпуска от нуля до Q_2 средние и средние переменные издержки уменьшаются.

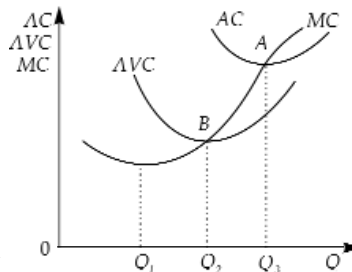


Рис. 5.5. Предельные, средние и средние переменные издержки

При увеличении выпуска от Q_2 до Q_3 средние издержки еще уменьшаются, но средние переменные издержки уже увеличиваются, что служит «предупреждением» о скором увеличении средних издержек. При увеличении выпуска свыше Q_3 возрастают как средние переменные, так и средние издержки.

Издержки в долгосрочном периоде

Принципиальным отличием долгосрочных издержек от краткосрочных является то, что в долгосрочном плане предприятие может регулировать объем выпуска и издержки, изменяя не только объемы затрат ресурсов в конкретном производстве, но и технологию производства, размеры и количество производственных подразделений, систему управления и др.

Рассмотрим зависимость средних издержек от выпуска в долгосрочном периоде. Если в краткосрочном периоде средние издержки однозначно определяются величиной выпуска, то в долгосрочном периоде предприятие имеет возможность выбрать из допустимых вариантов производства тот вариант, который обеспечивает наименьшие средние издержки.

Предположим, что предприятие планирует производить в будущем продукцию в объеме Q . При этом имеются два альтернативных варианта производства, или, как говорят, два завода. На первом заводе средние издержки при заданном объеме производства равны AC_1 , а на втором заводе — AC_2 . Тогда долгосрочные средние издержки $LRAC$, (от *англ.* long-run — долгосрочный) при заданном выпуске равны минимальному из возможных значений средних издержек:

$$LRAC = \min(AC_1, AC_2).$$

Предположим, что при планируемом выпуске 100 телевизоров в день средние издержки на первом заводе равны 2 тыс. руб., а на втором заводе — 3 тыс. руб. Тогда при прочих равных условиях предприятие будет строить (арендовать) первый завод. Однако при другом планируемом выпуске может быть выбран и второй завод.

На рис. 5.6а изображены краткосрочные кривые средних издержек первого завода (AC_1) и второго завода (AC_2). Выпуск, при котором средние издержки минимальны, обозначен для первого завода через Q_1 , а для второго завода — через Q_2 . Выпуск, при котором средние издержки на обоих заводах равны, обозначен через Q_3 . Если планируемый выпуск меньше этого значения, то следует выбрать первый завод,

а если больше этого значения — то второй. Долгосрочная кривая средних издержек (она изображена сплошной линией) показывает минимально возможные средние издержки при каждом выпуске. Говорят, что долгосрочная кривая средних издержек является *огibaющей* для множества краткосрочных кривых издержек, отвечающих различным вариантам производства.

В случае, когда количество возможных вариантов производства достаточно велико, долгосрочная кривая средних издержек обычно имеет три участка: нисходящий, горизонтальный и восходящий (рис. 5.6б).

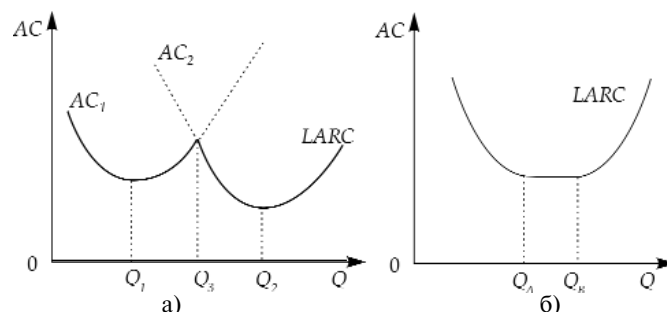


Рис. 5.6. Долгосрочные средние издержки:

а) два варианта производства; б) много вариантов производства

На нисходящем участке имеет место *экономия от масштаба производства*, она обусловлена действием следующих основных факторов:

- *неделимостью* некоторых производственных ресурсов, что предполагает обязательное наличие определенного минимума постоянных затрат для производства любого объема продукции. Рассмотрим пример. Пусть основную часть издержек составляет аренда дорогостоящего станка, производительность которого равна 1000 деталей в месяц. При этом станок можно арендовать только на целый месяц. Тогда при увеличении планируемого выпуска с 1 до 999 деталей в месяц средние издержки будут сокращаться, поскольку аренда станка оплачена полностью, а его недоиспользование порождает дополнительные затраты;

- *специализацией* производственных ресурсов, включая труд, оборудование, управление. Например, в небольшом магазине один работник совмещает различные трудовые функции: продавца, уборщика и охранника, что негативным образом сказывается на производительности его труда. С увеличением размера магазина появляется возможность осуществить внутреннее разделение труда, т.е. нанять трех специалистов: продавца, уборщика и охранника. Как следствие, суммарная производительность труда возрастает;

• *снижением удельных затрат* на использование машин и оборудования по мере увеличения их производственной мощности (производительности). Например, в маленьком магазине используется небольшой холодильник, который требует больших затрат на единицу хранимой продукции, чем более вместительный холодильник, устанавливаемый в супермаркетах.

Нисходящий участок долгосрочной кривой средних издержек отвечает объемам выпуска, меньшим Q_A (рис. 5.6б).

На восходящем участке кривой долгосрочных средних издержек имеет место *негативный эффект от масштаба производства*, он обусловлен прежде всего трудностями управления крупными предприятиями. Рост масштабов производства сопровождается развитием внутри крупных предприятий бюрократических структур и снижением в связи с этим эффективности управления. Восходящий участок отвечает объемам выпуска, превышающим Q_B (рис. 5.6б).

На горизонтальном участке долгосрочной кривой средних издержек экономия от масштаба производства *уравновешивается* негативным эффектом от масштаба производства, в результате чего средние издержки не изменяются с увеличением планируемого объема выпуска. Данный участок кривой отвечает объемам выпуска от Q_A до Q_B .

Термины и понятия

Альтернативные издержки	Переменные издержки
Бухгалтерские издержки	Постоянные издержки
Долгосрочные издержки	Предельные издержки
Издержки	Средние издержки
Издержки измерения	Средние переменные издержки
Издержки оппортунистического поведения	Средние постоянные издержки
Издержки поиска	Транзакционные издержки
Краткосрочные издержки	Трансформационные издержки
Нормальная прибыль	Функция издержек
Общие издержки	Экономические издержки
	Экономия от масштаба производства

Контрольные вопросы и задания

1. Опишите различные подходы к классификации издержек.
2. В чем заключается различие между бухгалтерскими издержками и экономическими издержками? Какой из этих показателей больше? В каких случаях учитывают каждый тип издержек?

3. Определите альтернативные издержки производства пряников, если для увеличения их выпуска на 2 т требуется сократить выпуск печенья на 1,8 т. (Ответ: 0,9 т печенья.)
4. В каких случаях альтернативные издержки: а) постоянны; б) равны нулю?
5. Приведите примеры транзакционных издержек: а) издержки поиска; б) издержки измерения; в) издержки оппортунистического поведения.
6. Какая существует взаимосвязь между производственной функцией и функцией издержек в случае, когда используется один ресурс?
7. Приведите примеры ресурсов: а) постоянных; б) переменных.
8. При увеличении выпуска продукта с 62 до 64 т издержки увеличились с 12 до 18 млн руб. Определите величину предельных издержек. (Ответ: 3 млн руб./т.)
9. Функция издержек задана формулой $70 + 3Q^2$, где Q — выпуск продукта. Выпуск продукта равен 10. Определите следующие виды издержек: а) постоянные; б) переменные; в) общие; г) средние постоянные; д) средние переменные; е) средние общие; ж) предельные. (Ответ: а) 70; б) 300; в) 370; г) 7; д) 30; е) 37; ж) 60)
10. Сравните значения краткосрочных издержек и долгосрочных издержек при одинаковом выпуске продукта. Обоснуйте ответ.

Глава 6

Фирма

Рыночная власть и классификация фирм

Фирма есть экономический субъект, который производит и продает на рынке один продукт, приобретая ресурсы на соответствующих рынках.

Принципиальное отличие фирмы от производителя (гл. 4) состоит в том, что она действует в условиях изменчивых цен на производимый продукт и используемые ресурсы. Наибольший интерес для исследования представляет случай, когда изменение рыночных цен происходит вследствие изменения объема выпуска данной фирмы. При увеличении выпуска фирмы на рынке рано или поздно возникает относительный избыток продукта, и, чтобы продать каждую дополнительную единицу продукта, необходимо снижать цену. На рынке ресурса, наоборот, увеличение выпуска продукта данной фирмы рано или поздно приводит к возникновению относительного дефицита ресурса, и тогда его цена начинает возрастать с ростом выпуска.

Способность фирмы влиять на цену производимого продукта посредством изменения объема выпуска называется *рыночной (монопольной) властью* фирмы. Обычно фирмы классифицируют в соответствии со степенью рыночной власти на рынке продукта и на рынке ресурса.

На рынке продукта выделяют три основных типа фирм: конкурентную фирму, олигополию и монополию.

Конкурентная фирма-продавец — это фирма, не способная влиять на рыночную цену продукта. Объем ее выпуска составляет ничтожную часть суммарного объема выпуска всех фирм на рынке. Когда говорят о конкурентной фирме, обычно подразумевают, что все фирмы на рассматриваемом рынке являются конкурентными, т.е. имеет мес-

то совершенная конкуренция продавцов. Степень рыночной власти конкурентной фирмы равна нулю.

Олигополия — это фирма, способная влиять на рыночную цену производимого продукта, но не в максимально возможной степени. Объем ее выпуска составляет значительную часть суммарного объема выпуска всех фирм на рынке. Когда говорят об олигополии, обычно подразумевают, что все фирмы на рынке являются олигополиями, т.е. на рынке действует небольшое число фирм. Степень рыночной власти олигополии больше нуля, но меньше максимального значения, отвечающего монополии.

Монополия — это фирма, которая является единственным продавцом на рынке, она может устанавливать произвольную цену на свой продукт. Объем ее выпуска равен рыночному объему выпуска. Под монополией также понимают рынок, на котором имеется единственный продавец. Степень рыночной власти монополии максимальна.

При исследовании рыночной власти фирмы на рынке продукта важную роль играет показатель объема *спроса на продукт фирмы* — это максимальный объем продаж фирмы по данной цене. В общем случае кривая спроса на продукт фирмы не совпадает с кривой рыночного спроса на продукт. Степень рыночной власти характеризует *ценовая эластичность спроса на продукт фирмы*. Для конкурентной фирмы ценовая эластичность спроса на ее продукт равна бесконечности, т.е. соответствующая кривая расположена горизонтально. Это значит, что конкурентная фирма вынуждена продавать продукт по установившейся рыночной цене, т.е. она является «ценополучателем». Для монополии кривая спроса на ее продукт совпадает с кривой рыночного спроса, поэтому степень рыночной власти монополии характеризуется ценовой эластичностью рыночного спроса. Для олигополии ценовая эластичность спроса на ее продукт лежит в пределах от нуля до значения ценовой эластичности рыночного спроса.

На рынке ресурса выделяют три основных типа фирм: конкурентную фирму, олигосонию и монопонию.

Конкурентная фирма-покупатель — это фирма, не способная влиять на рыночную цену ресурса. Ее затраты ресурса составляет ничтожную часть суммарного объема продаж данного ресурса на рынке. Когда говорят о конкурентной фирме, подразумевают, что все фирмы на рассматриваемом рынке являются конкурентными, т.е. имеет место совершенная конкуренция покупателей.

Олигосония — это фирма, способная влиять на рыночную цену приобретаемого ресурса, но не в максимально возможной степени. Ее затраты ресурса составляют значительную часть суммарного объема

продаж данного ресурса на рынке. Когда говорят об олигопсонии, подразумевают, что все фирмы на рассматриваемом рынке являются олигопсониями, т.е. на рынке действует небольшое число покупателей ресурса.

Монопсония — это фирма, которая является единственным покупателем на рынке, она может устанавливать произвольную цену на используемый ресурс. Ее затраты ресурса равны рыночному объему продаж данного ресурса на рынке. Под монопсонией также понимают тип структуры рынка, на котором имеется единственный покупатель.

Рынок, на котором действует монополия и монопсония, называют *двойной (двухсторонней) монополией*.

Типы рынков

Субъектами рынка являются фирмы, домохозяйства и государства. На каждом конкретном рынке данные субъекты выступают в качестве продавцов или покупателей. Обычно рынки классифицируют в соответствии с характером конкуренции продавцов и конкуренции покупателей. Выделяют три типа конкуренции продавцов (совершенная, олигополия, монополия) и три типа конкуренции покупателей (совершенная, олигопсония, монопсония). Названные типы конкуренции между произвольными рыночными субъектами определяются аналогично тому, как были определены типы конкуренции между фирмами в предыдущем параграфе.

В табл. 6.1 показана классификация рынков и приведен пример каждого типа рынка.

Рассмотрим примеры рынков различного типа:

• *совершенная конкуренция продавцов и покупателей*: овощи, медицинские услуги, неквалифицированный труд. Рынок этого типа называют совершенно конкурентным, а каждую фирму, действующую на нем,

Таблица 6.1

Типы рынков

Конкуренция продавцов	Конкуренция покупателей		
	совершенная	олигопсония	монопсония
Совершенная	Яблоки	Труд актера	Труд офицера
Олигополия	Телевизор	Лайнер	Шоссе
Монополия	«Сникерс»	«Боинг»	АЭС

называют совершенно конкурентной, или просто *конкурентной*. Поведение конкурентной фирмы подробно рассмотрено в следующей главе;

- *совершенная конкуренция продавцов — олигополия*: антиквариат, высококвалифицированный труд;

- *совершенная конкуренция продавцов — монополия*: золотой песок (продавцы — старатели, покупатель — государство), труд государственных служащих;

- *олигополия — совершенная конкуренция покупателей*: бытовая техника (на нем действует несколько известных фирм — Sony, Phillips, Samsung и др.), автомобили;

- *олигополия — олигосония*: крупные транспортные средства (самолеты, пассажирские корабли), оптовые партии товара;

- *олигополия — моносония*: крупные сооружения, имеющие особую общественную значимость, — дороги, крупные мосты, тоннели, атомные электростанции (АЭС), спортивные комплексы;

- *монополия — совершенная конкуренция продавцов*: патентованные лекарства, продукты массового информационного потребления (книги, кинофильмы);

- *монополия — олигосония*: уникальные и особо дорогие продукты монополии: самолет «Боинг», картина известного художника;

- *двойная монополия*: атомная бомба, космический корабль, военная технология.

Выручка фирмы и индекс Лернера

В теории фирмы предполагают, что фирма может произвести любой объем продукта и продать его на рынке по некоторой цене, которая определяется кривой спроса на продукт данной фирмы. Следовательно, цена, по которой фирма продает продукт, является функцией выпуска: $p(Q)$, где Q — объем выпуска. Поскольку любой выпуск фирмы реализуется по некоторой цене, его отождествляют с объемом продаж фирмы.

Выручка фирмы — это стоимость проданного ею товара, она равна произведению цены товара и объема продаж:

$$TR = p \times Q,$$

где TR — выручка фирмы, p — цена товара, Q — объем продаж (выпуска). Выручку фирмы называют также ее *общим доходом* (англ. total revenue). Поскольку цена товара устанавливается в соответствии с объемом продаж, выручку рассматривают как функцию объема продаж.

Средняя выручка фирмы — это отношение выручки к объему продаж:

$$AR = \frac{TR}{Q} = \frac{p \times Q}{Q} = p,$$

где AR — средняя выручка фирмы, p — цена продукта при объеме продаж Q . Как следует из приведенного соотношения, средняя выручка равна цене продукта, а кривая средней выручки совпадает с кривой спроса на продукт фирмы. Поскольку кривая спроса является нисходящей, средняя выручка снижается с ростом объема продаж. Средняя выручка равна тангенсу угла наклона отрезка, соединяющего начало координат и соответствующую точку кривой выручки фирмы. В случае конкурентной фирмы средняя выручка постоянна и равна рыночной цене продукта.

Предельная выручка фирмы — это прирост выручки при увеличении объема продаж на единицу:

$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}.$$

где MR — предельная выручка, ΔTR — прирост выручки, ΔQ — прирост выпуска. Предельную выручку фирмы называют также ее предельным доходом (*англ.* marginal revenue). Предельная выручка является производной функции выручки, она равна тангенсу угла наклона касательной к кривой выручки фирмы. Предельная выручка фирмы *уменьшается* с увеличением объема продаж, поскольку с увеличением выпуска фирмы рынок продукта рано или поздно насыщается, и каждая дополнительная единица продукта может быть продана по меньшей цене, чем предыдущая.

Для того, чтобы получить функцию предельной выручки фирмы, необходимо продифференцировать функцию выручки. Тогда получим:

$$MR = p(1 - 1/E),$$

где E — ценовая эластичность спроса на продукцию данной фирмы (не следует путать этот показатель с ценовой эластичностью рыночного спроса E_d). Показатель E характеризует степень рыночной власти фирмы: чем он больше, тем меньше рыночная власть и тем больше предельная выручка фирмы при прочих равных условиях.

Из приведенной выше формулы следует ряд выводов:

- предельная выручка фирмы не превосходит рыночной цены продукта;
- если спрос на продукт фирмы эластичен, т.е. E больше единицы, то предельная выручка положительна, и увеличение выпуска приво-

дит к увеличению выручки, а касательная к кривой выручки фирмы имеет положительный наклон;

- если спрос на продукт фирмы неэластичен, т.е. E меньше единицы, то предельная выручка отрицательна, и увеличение выпуска приводит к сокращению выручки, а касательная к кривой выручки фирмы имеет отрицательный наклон;

- если спрос на продукт фирмы единично-эластичен, т.е. E равен единице, то выручка фирмы максимальна, а касательная к кривой выручки фирмы расположена горизонтально;

- если спрос на продукт фирмы абсолютно неэластичен, т.е. E равен бесконечности, то фирма является конкурентной. В этом случае предельная выручка фирмы равна рыночной цене продукта:

$$MR = p.$$

Таким образом, кривая выручки конкурентной фирмы представляет собой прямую, проходящую через начало координат. Тангенс угла наклона этой кривой к оси абсцисс равен рыночной цене продукта (см. рис. 6.1а).

Величина, обратная эластичности спроса на продукт фирмы, характеризует ее рыночную власть и называется *индексом Лернера*. Из формулы предельной выручки получаем следующее соотношение:

$$I_L = \frac{1}{E} = \frac{p - MR}{p},$$

где I_L — индекс Лернера, E — ценовая эластичность спроса на продукт фирмы, p — рыночная цена продукта, MR — предельная выручка. Из данной формулы следует ряд выводов:

- для конкурентной фирмы индекс Лернера равен нулю, поскольку для нее предельная выручка равна рыночной цене товара;

- поскольку предельная выручка и цена зависят от выпуска фирмы, индекс Лернера также зависит от выпуска фирмы;

- индекс Лернера равен единице, если выручка фирмы максимальна. В данном случае предельная выручка (производная функции выручки) равна нулю;

- индекс Лернера меньше единицы, если предельная выручка положительна. В этом случае выручка фирмы увеличивается с увеличением объема выпуска;

- индекс Лернера больше единицы, если предельная выручка отрицательна. В этом случае выручка фирмы уменьшается с увеличением объема выпуска.

Пример 1. На рынке имеется единственный покупатель (монополия). Функция рыночного спроса задана формулой

$$Q = 50 - 2p.$$

Определим индекс Лернера при объеме выпуска 10. На монополизированном рынке кривая спроса на продукт фирмы совпадает с кривой рыночного спроса. В нашем случае эта кривая описывается следующей формулой

$$p = 25 - 0,5Q.$$

Выручка монополии равна:

$$TR = p \times Q = (25 - 0,5Q) \times Q = 25Q - 0,5Q^2.$$

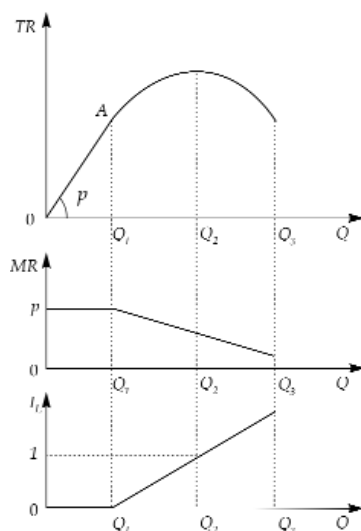


Рис. 6.1. Выручка, предельная выручка и индекс Лернера

Таким образом, кривая выручки фирмы имеет форму параболы. Дифференцируя функцию выручки, получим формулу предельной выручки:

$$MR = 25 - Q.$$

Из данной формулы следует, что выручка фирмы увеличивается при увеличении выпуска от нуля до 25, и она уменьшается при дальнейшем увеличении выпуска. При выпуске 25 выручка фирмы максимальна.

Рассчитаем индекс Лернера. При заданном выпуске 10 рыночная цена равна $25 - 0,5 \times 10 = 20$, а предельная выручка равна $25 - 10 = 15$. Тогда искомое значение индекса равно

$$I_L = (20 - 15) : 20 = 0,25.$$

Рассчитаем индекс Лернера другим способом, используя формулу ценовой эластичности спроса (см. гл. 2):

$$E = \frac{-p \times Q'}{Q}, \text{ или } E = 20 \times 2 : 10 = 4, \text{ отсюда } I_L = 1/4 = 0,25.$$

На рис. 6.1 изображены графики зависимости выручки, предельной выручки и индекса Лернера от объема продаж фирмы. Предполагается, что при небольших объемах продаж, меньших Q_1 , фирма является конкурентной. Соответствующий участок кривой выручки

изображен отрезком OA , тангенс угла наклона этого отрезка к оси абсцисс равен рыночной цене продукта p . Предельная выручка равна p , а индекс Лернера равен нулю. Увеличивая объем продаж от Q_1 до Q_2 , фирма все сильнее насыщает рынок своей продукцией, при этом выручка возрастает убывающим темпом, предельная выручка падает, а индекс Лернера увеличивается. При объеме продаж Q_2 выручка фирмы максимальна, предельная выручка равна нулю, а индекс Лернера равен единице. Дальнейшее увеличение объема продаж вызывает сокращение выручки, при этом предельный продукт отрицателен и продолжает уменьшаться, а индекс Лернера продолжает увеличиваться.

Равновесие фирмы

Прибыль фирмы — это разность выручки и издержек:

$$\Pi = TR - TC,$$

где Π — прибыль, TR — общий доход, TC — общие издержки. Поскольку выручка и издержки фирмы являются функциями объема продаж, то и прибыль является функцией объема продаж. Отрицательную прибыль называют также убытками.

Равновесие фирмы — это ситуация, когда прибыль фирмы максимальна. Для нахождения условия равновесия продифференцируем функцию прибыли фирмы, учитывая, что производная функции выручки есть предельная выручка, а производная функции издержек есть предельные издержки. Приравняв производную функции прибыли к нулю, получим *условие равновесия фирмы*:

$$MR = MC.$$

Следовательно, *прибыль фирмы максимальна, если предельная выручка равна предельным издержкам*. Иными словами, в состоянии равновесия увеличение объема выпуска фирмы на единицу вызывает равное увеличение выручки и издержек.

Индекс Лернера в равновесном состоянии фирмы рассчитывается по следующей формуле:

$$I_L = \frac{p - MC}{p},$$

где p — равновесная цена продукта, MC — равновесное значение предельных издержек фирмы.

Равновесие фирмы показано на рис. 6.2. Кривая общего дохода обозначена через TR , кривая общих издержек — через TC . Точки пересечения этих кривых обозначены через A и B , они отвечают объемам выпуска Q_1 и Q_2 соответственно. При данных объемах выпуска прибыль фирмы равна нулю. Фирма несет убытки, если ее выпуск меньше Q_1 или больше Q_2 . Прибыль фирмы положительна, если ее выпуск лежит в пределах между двумя названными значениями. На рисунке прибыль изображается длиной вертикального отрезка, соединяющего точки кривой общего дохода и кривой общих издержек.

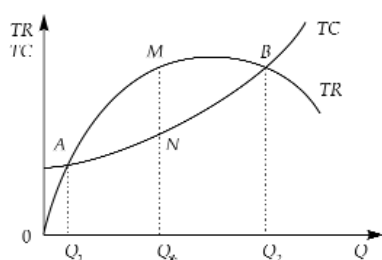


Рис. 6.2. Равновесие фирмы

Максимальная прибыль фирмы достигается при равновесном выпуске Q_* , она равна длине отрезка MN . Из условия равновесия фирмы следует, что касательная к кривой общего дохода в точке M параллельна касательной к кривой общих издержек в точке N . Если выпуск фирмы меньше Q_* , предельная

выручка превышает предельные издержки, и увеличение выпуска вызывает увеличение прибыли. Если выпуск больше Q_* , то предельная выручка меньше предельных издержек, и увеличение выпуска вызывает сокращение прибыли.

Пример 2. Определим равновесный выпуск фирмы, если спрос на ее продукцию задан формулой

$$p = 30 - 2Q,$$

а функция общих издержек задана формулой

$$TC = 12 + Q^2.$$

Установим функцию общей выручки фирмы:

$$TR = p \times Q = (30 - 2Q) \times Q = 30Q - 2Q^2.$$

Для определения функции предельной выручки и предельных издержек про дифференцируем функции выручки и общих издержек. Соответственно получим:

$$MR = 30 - 4Q; MC = 2Q.$$

Из условия равновесия получаем следующее уравнение:

$$30 - 4Q = 2Q; \text{ отсюда } Q = 5.$$

Итак, равновесный выпуск фирмы равен 5. В состоянии равновесия выручка фирмы равна $30 \times 5 - 2 \times 5^2 = 100$, издержки равны $12 + 5^2 = 37$, прибыль равна $100 - 37 = 63$. Определим равновесный выпуск другим способом, для этого запишем функцию прибыли фирмы:

$$\Pi = (30Q - 2Q^2) - (12 + Q^2) = -12 + 30Q - 3Q^2.$$

Дифференцируем данную функцию и приравниваем производную нулю, получим:

$$30 - 6Q = 0; \text{ отсюда } Q = 5.$$

Определим индекс Лернера, для чего рассчитаем равновесную цену и равновесное значение предельных издержек:

$$p = 30 - 2 \times 5 = 20; MC = 2 \times 5 = 10.$$

Отсюда индекс Лернера равен $(20 - 10) : 20 = 0,5$. Поскольку его значение меньше единицы, равновесие фирмы достигается на возрастающем участке функции выручки.

Измерение несовершенства рынка

В реальной экономике практически на любом рынке имеются фирмы, обладающие рыночной властью. Вместе с тем одни рынки по своим свойствам находятся ближе к совершенному рынку, другие — к монополии. Для измерения степени несовершенства рынка используют два основных способа.

Индекс Герфиндаля (H). Равен сумме квадратов рыночных долей всех продавцов на рынке:

$$H = (\alpha_1)^2 + \dots + (\alpha_n)^2,$$

где n — число продавцов на рынке, α_i — доля продаж i -го продавца, выраженная десятичной дробью.

Свойства индекса Герфиндаля:

- в случае монополии он достигает своего максимально возможного значения, равного единице;
- если на рынке имеется n продавцов с равными объемами продаж, то индекс Герфиндаля равен $1/n$;
- в случае совершенной конкуренции продавцов индекс Герфиндаля близок к нулю, но он никогда не достигает этого значения. Для доказательства этого утверждения достаточно в приведенной выше формуле устремить количество продавцов к бесконечности;

• в результате слияния двух любых фирм индекс Герфиндаля увеличивается. Это утверждение следует из тождества

$$(\alpha + \beta)^2 \geq \alpha^2 + \beta^2,$$

где α и β — доли продаж обеих фирм до слияния, $\alpha + \beta$ — доля продаж объединенной фирмы;

• в результате разделения любой фирмы на несколько самостоятельных фирм индекс Герфиндаля уменьшается. Это утверждение также следует из приведенного выше тождества.

Заметим, что иногда доли продаж фирм измеряют не в десятичных дробях, а в процентах. При этом получают значения индекса Герфиндаля в 10 000 раз больше по сравнению с описанным выше методом расчета.

Доля t крупнейших фирм на рынке (K_m) — второй способ измерения несовершенства рынка.

Свойства показателя K_m :

- в случае монополии все показатели K_m равны своему максимально возможному значению, равному единице;
- если на рынке имеется всего t фирм, то показатель K_m равен единице;
- если $t \geq n$, то $K_m \geq K_n$;
- в результате слияния двух фирм показатель K_m увеличивается лишь в том случае, если объем продаж объединенной фирмы превосходит объем продаж одной из t крупнейших фирм.

Пример 3. На рынке имеются всего два продавца. Объем продаж первого равен 120, второго — 80. Тогда

$$\alpha_1 = 120 : 200 = 0,6; \alpha_2 = 80 : 200 = 0,4.$$

Индекс Герфиндаля равен:

$$H = 0,6^2 + 0,4^2 = 0,52.$$

Пример 4. На рынке имеются всего три фирмы с объемами продаж 10, 60 и 30. Тогда

$$K_1 = 0,6; K_2 = 0,9; K_3 = 1.$$

Трансакционная теория фирмы

В традиционной микроэкономике фирма рассматривается в качестве первичного «атома» рынка, не имеющего внутренней структуры. При таком подходе фирма может проявлять свои свойства лишь во внеш-

них взаимодействиях с другими субъектами рынка. Впервые теория фирмы сформировалась в рамках институционального направления экономической мысли. Основы этой теории изложены в статье нобелевского лауреата по экономике Р. Коуза «Природа фирмы», опубликованной в 1937 г. В этой статье были поставлены следующие вопросы:

- Что такое фирма?
- Почему все фирмы не объединяются в одну большую фирму?
- Почему каждая фирма не распадается на множество независимых индивидуальных предпринимателей?
- От каких факторов зависит оптимальный размер фирмы?

Коуз дал ответы на эти вопросы, опираясь на свою концепцию транзакционных издержек, поэтому его теория фирмы называется *транзакционной*. Рассмотрим ее основные положения.

Транзакции (сделки) подразделяются на рыночные и нерыночные. Рыночная транзакция осуществляется посредством механизма цен, по сути она представляет собой краткосрочный контракт по поводу обмена благами между равноправными покупателем и продавцом. Издержки, требуемые для осуществления рыночной транзакции, называют *внешними* транзакционными издержками. Нерыночная транзакция осуществляется без применения сложившегося в обществе механизма цен. Она организуется инициативным хозяйствующим индивидом, или предпринимателем, и представляет собой долгосрочный контракт по поводу распределения ресурсов между индивидами, принявшими на себя добровольные ограничения прав собственности и свободы. Издержки, необходимые для осуществления нерыночной транзакции, называют *внутренними* транзакционными издержками, или издержками управления, или внутрифирменными издержками. Фирма есть система нерыночных транзакций, организованных предпринимателем с целью максимизации прибыли. Предприниматель, организовавший фирму, является ее собственником, или владельцем. Число нерыночных транзакций, составляющих фирму, характеризует *размер фирмы*.

Согласно транзакционной теории фирмы внутрифирменные транзакционные издержки представляют собой функцию от размера фирмы, которая сначала убывает, а затем возрастает. Убывание данной функции связывают с положительным эффектом внутрифирменного разделения управленческого труда, а возрастание — с отрицательным эффектом усложнения процесса управления фирмой. Чем больше транзакций организует предприниматель, тем больше вероятность того, что он будет не способен использовать факторы производства с наибольшей выгодой. Таким образом, возрастающий участок функции внутрифирменных издержек иллюстрирует «закон уменьшающейся отдачи управленческого

труда». Этот закон трактуется в том смысле, что издержки на внутрифирменную транзакцию увеличиваются с увеличением размера фирмы. Предполагается также, что рассматриваемая фирма не настолько велика, чтобы увеличение ее размера приводило к глобальному изменению транзакционных издержек, приходящихся на одну рыночную транзакцию. Иными словами, «цена» рыночной транзакции не зависит от размера нашей фирмы.

Рассмотрим ситуацию, когда предприниматель планирует увеличить объем выпуска фирмы. Для достижения этой цели он нуждается в дополнительном объеме некоторого ресурса. Этот ресурс он может получить в свое распоряжение двумя способами: посредством рыночной транзакции или посредством внутрифирменной транзакции, т.е. он может либо «купить» ресурс, либо «сделать» его. Первый способ не требует от предпринимателя организационных усилий, поскольку транзакция реализуется посредством сложившегося в обществе механизма цен. Вместе с тем она потребует от предпринимателя затрат в форме внешних транзакционных издержек. Осуществление рыночной транзакции не приведет к увеличению размера фирмы и росту внутренних транзакционных издержек. Второй способ потребует от предпринимателя организационных усилий, он предполагает увеличение размера фирмы и рост внутренних транзакционных издержек.

Понятно, что предприниматель выберет тот способ приобретения ресурса, который потребует от него меньших издержек. Поэтому он

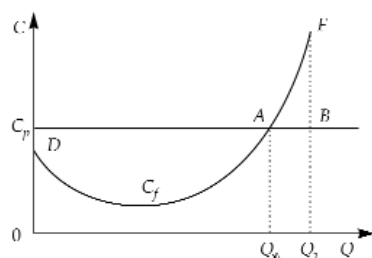


Рис. 6.3. Транзакционная теория фирмы

будет увеличивать размеры фирмы до тех пор, пока осуществление дополнительной внутренней транзакции требует меньших затрат, чем осуществление дополнительной внешней транзакции. Размер фирмы, при котором «цены» внешней и внутренней транзакции совпадают, называют *оптимальным*. На рис. 6.3 функция внутренних издержек обозначена через C_f , издержки на осуществление одной рыночной транзакции обозначены через C_p . Оптимальный размер фирмы Q_* отвечает точке пересечения соответствующих кривых (точка A). Дальнейшее увеличение выпуска продукта потребует от предпринимателя осуществления дополнительных транзакций сверх величины Q_* . Стремясь минимизировать транзакционные издержки, он теперь будет осуществлять не внутренние, а внешние (рыночные) транзакции. Поэтому увеличение выпус-

ка продукта более не ведет к увеличению размера фирмы. Общее количество трансакций для этого случая обозначено на рисунке через Q_1 . Длина отрезка OQ_* равна числу внутренних трансакций, отвечающему оптимальному размеру фирмы, а длина отрезка Q_*Q_1 — числу внешних трансакций, осуществленных для увеличения выпуска фирмы после достижения ею оптимального размера. Площадь криволинейной трапеции $ODAQ_*$ отражает суммарную величину внутренних трансакционных издержек, площадь прямоугольника Q_*ABQ_1 — суммарную величину внешних трансакционных издержек, а площадь криволинейного треугольника AFB — экономию на издержках, которую получил предприниматель, переключившись с внутренних трансакций на внешние трансакции после достижения оптимального размера фирмы.

Рассмотрим пример. Предположим, что предприниматель использует единственный ресурс — труд. Рыночный способ использования труда состоит в многократном заключении краткосрочных «гражданских» контрактов между работником и нанимателем, в которых детально описаны трудовые функции, сроки выполнения работ, условия оплаты и т.д. Заключение такого контракта является весьма трудоемким процессом, поэтому предприниматель обычно предпочитает заключить один долгосрочный трудовой контракт, в котором отсутствует подробное описание конкретных работ, но определены основные права и обязанности сторон.

В данном примере размер фирмы определяется суммарным количеством заключенных трудовых контрактов, т.е. численностью наемных работников фирмы. С увеличением численности персонала усложняются задачи управления, возрастает вероятность неэффективного размещения работников по видам работ и рабочим местам, расширяются возможности для отлынивания. В силу этого долгосрочные издержки, связанные с наймом дополнительного работника, возрастают с ростом численности персонала фирмы. Оптимальный размер фирмы, или оптимальная численность персонала, достигается в ситуации, когда найм нового работника требует затрат, равных затратам на оформление краткосрочного контракта. Дальнейшее увеличение выпуска продукции целесообразно увеличивать не посредством увеличения численности персонала (штатных) работников, а посредством привлечения на короткий срок сторонних работников для выполнения ими конкретных трудовых функций в конкретные сроки.

Трансакционная теория фирмы подвергается *критике* прежде всего в связи с тем, что в ней рассматриваются только затраты на приобретение ресурсов, но не учитывается конечный результат их исполь-

зования в производстве. Приведем основные аргументы критиков этой теории:

а) ресурс, приобретенный на рынке у случайных продавцов, может существенно отличаться по своим *качествам* от ресурса, производимого фирмой. Так, труд временного работника, не знакомого со спецификой данного производства, скорее всего даст меньший производственный эффект, чем труд постоянного работника, имеющего опыт работы в данной фирме. В силу этого равенство затрат, необходимых для осуществления внешней и внутренней трансакций, в данном случае не означает, что прибыль предпринимателя в обоих случаях также будет одинаковой;

б) теория не учитывает затраты фирмы на обучение новых работников, необходимое для надлежащего выполнения ими трудовых функций. В результате такого обучения работники обретают *специальный человеческий капитал*, который фирма теряет по окончании краткосрочного контракта. Этот актив она могла бы использовать на протяжении всего периода действия долгосрочного контракта, будь он заключен. С позиций современной теории человеческого капитала фирме, при прочих равных условиях, выгоднее использовать одного постоянного работника, нежели несколько временных работников, поскольку каждый раз их надо обучать заново;

в) теория исходит из предположения, что каждая единица ресурса способна обеспечить некоторый положительный эффект независимо от общего количества используемых единиц этого ресурса. Если речь идет о таких ресурсах, как нефть, металл, электроэнергия и т.п., то такое предположение оправданно. Но в случае трудовых ресурсов оно недопустимо. В современном производстве трудовой процесс основан на сложной системе межличностных взаимодействий работников, образующих команду. Полезный результат производства выступает как продукт деятельности команды, а не как арифметическая сумма полезных результатов отдельных работников. Таким образом, трансакционная теория фирмы не учитывает *синергетический эффект*, возникающий в результате взаимодействий наемных работников. Поскольку в случае краткосрочного рыночного контракта этот эффект незначителен или вовсе отсутствует, долгосрочный трудовой договор оказывается предпочтительнее с точки зрения конечного результата, даже если внутренние и внешние трансакционные издержки одинаковы;

г) успех функционирования современной фирмы основан на использовании специфических *знаний* о технологических процессах, методах управления, традициях межличностного взаимодействия и т.д. Такие знания представляют собой специфический актив фирмы,

важным элементом которого является корпоративная культура. Носителями специфических знаний фирмы выступают ее постоянные работники, причем каждый из них является «хранилищем» определенной части знаний, недоступной для других работников. В силу этого сокращение численности постоянных работников фирмы до оптимального (по Коузу) уровня может привести к увольнению работников, владеющих важными компонентами корпоративного знания, что нанесет урон производственным возможностям фирмы и может потребовать от предпринимателя дополнительных затрат, превышающих экономию на трансакционных издержках.

Эволюционная теория фирмы

Данная теория является одной из самых молодых теорий фирмы, она и сегодня еще окончательно не сформировалась. Основы теории заложены в книге Р. Нельсона и С. Уинтера «Эволюционная теория экономических изменений», опубликованной в 1982 г. Авторы противопоставляют эволюционную и ортодоксальную теорию фирмы. Ортодоксия, по их мнению, характеризуется опорой на анализ равновесия и допущением, что субъекты экономики рациональны в том смысле, что они выбирают самое выгодное решение. Акцент на понятии равновесия ведет к тому, что ортодоксальная теория остается слепой к явлениям, связанным с историческими изменениями. Эволюционная теория фирмы, по сути, динамическая, и многообразие форм — ее ключевая характеристика. Она обходится без всех трех компонентов ортодоксальных оптимизационных моделей — целевой функции, точно определенного множества вариантов выбора и максимизирующего выбора как руководства к действиям фирмы.

Термин «эволюционный» подразумевает изучение процессов долгосрочных поступательных изменений, он указывает на то, что основополагающие идеи авторы заимствовали из биологии. Главную роль в предложенной теоретической схеме играет идея «естественного отбора», которая подкрепляется представлением об организационной генетике, т.е. о процессах передачи во времени характерных черт организации, в том числе и тех черт, которые лежат в основе их способности выпускать продукцию и извлекать прибыль. В эволюционной теории предполагается, что фирмы руководствуются стремлением получить прибыль, но их действия не являются максимизацией прибыли по четко определенному и заданному экзогенно множеству вариантов. В каждый момент времени они обладают определенными

потенциальными возможностями и правилами принятия решений. Эти возможности и правила изменяются с течением времени как в результате целенаправленных усилий, предпринимаемых фирмой для решения стоящих перед ней задач, так и по причине случайных событий. Во времени действует аналог естественного отбора: рынок определяет, какие фирмы рентабельны, а какие нет, и стремится отсеять последние.

Рутина есть общий термин для обозначения нормальных и предсказуемых образов поведения фирм. Рутинa играет ту же роль, что и гены в биологической теории. Они — неотъемлемые характеристики организма, определяющие возможное поведение, хотя фактическое поведение обуславливается еще и окружающей средой. Гены наследуются в том смысле, что организмы завтрашнего дня имеют многие характеристики такие же, как и породившие их организмы сегодня. Рутинa подвержена отбору в том смысле, что организмы с определенной рутиной могут функционировать лучше других, и если это так, то их относительная значимость в популяции (отрасли) со временем возрастает. Тот факт, что не все в деловом поведении рутинно, т.е. соответствует нормальным и предсказуемым образцам, эволюционная теория учитывает, признавая элементы случайности при принятии решений. Фирмы располагают рутинами, действие которых с течением времени модифицирует их функциональные характеристики, управляющие краткосрочным поведением фирмы. Эти управляемые процессы изменения «краткосрочных» рутин определяют как поиск. Концепция поиска — очевидный аналог концепции мутации в биологической эволюционной теории. То, что при таком подходе поиск частично задается рутинами, которыми располагают фирмы, соответствует принятому в биологической теории взгляду на мутацию как на процесс, частично определяемый генетическим строением организма. Поиск и отбор — два одновременно присутствующих и взаимодействующих компонента эволюционного процесса.

Умение — потенциальная возможность человека гладко осуществлять последовательность скоординированных действий, которые обычно приводят к достижению цели, если эти действия производятся в нормальной для них обстановке. Умения запрограммированы в том смысле, что они состоят из последовательности шагов, причем каждый следующий шаг приводится в действие завершением предыдущего. Реализация умения часто включает многочисленные акты выбора, но при этом выбор делается в значительной мере автоматически и исполнитель не осознает, что сделал выбор. Действия опытного бизнесмена, преследующего материальную выгоду, являются индиви-

дуальной реализацией сложного умения. При таком умении преследование выгоды основывается на неявном знании актуальных для этой цели условий и включает не более чем периферийное осознание многих деталей осуществляемых процедур. Ортодоксальная теория фирмы трактует умелое поведение бизнесмена как максимизирующий выбор, причем «выбор» подразумевает обдумывание. В эволюционной теории фирмы предполагается автоматизм, присущий умелому поведению. При умелом поведении происходит отбор поведенческих вариантов, но эти варианты не выбираются обдуманно.

Рутинная память организации, поскольку организация запоминает путем делания. По сути, рутинная память — это умения организации, а наиболее важная форма хранения специфических операционных знаний — рутинизация ее деятельности. Все, что требуется для того, чтобы организация продолжала рутинно функционировать, сводится к следующему: все ее члены должны продолжать свое дело так, как это определено рутинной. Знания, которыми располагает организация, хранятся прежде всего в памяти ее членов, где пребывают все явные и неявные знания, образующие индивидуальные умения и рутинные. Но знания, хранящиеся в памяти людей, эффективны только в определенной среде, и такой средой является специфическая среда данной фирмы.

В эволюционной теории фирмы нет места концепции оптимума. Центральное место в ней занимает идея, согласно которой фирма должна заниматься экспериментированием, а информация и обратная связь от экспериментов должны представлять главный интерес при задании направленности эволюции фирмы.

Инновационная теория фирмы

Основы современной инновационной теории фирмы были заложены Й. Шумпетером в книге «Теория экономического развития», опубликованной в 1912 г. Он рассматривает производство как комбинирование имеющихся ресурсов. Производить новый продукт или применять новую технологию — значит создавать *новые комбинации* из ресурсов.

Владелец фирмы, предприниматель — это хозяйствующий субъект, функцией которого является осуществление новых комбинаций. Творчество предпринимателя рассматривается как главный фактор экономического развития. По мнению Шумпетера, осуществление новых комбинаций представляет функцию и привилегию людей, которых гораздо меньше, чем тех, кто занимается хозяйственной дея-

тельностью. Среди последних преобладают те, кто использует старые комбинации, созданные другими. Бизнесмен, не проявляющий творчества в своей деятельности и принимающий сложившиеся нормы и правила, есть «просто хозяин». По своей сути предприниматель есть типичный выскочка, лишенный традиций, он представляет собой индивидуализированного члена общества.

Предпринимательская прибыль — это результат осуществления новых комбинаций. С течением времени она уменьшается, поскольку информация о нововведении распространяется в обществе и становится доступной широкому кругу хозяйственных агентов, которые заимствуют, «копируют» новую идею. Для того чтобы прибыль предпринимателя-новатора была постоянно выше, чем у «просто хозяина», он должен регулярно создавать новые комбинации, т.е. внедрять некие новшества. Капитал есть рычаг, позволяющий предпринимателю получать в свое полное распоряжение нужные ему конкретные блага и использовать их для достижения новых целей, а также ориентировать производство в новом направлении. Понятие капитала характеризует процесс, метод осуществления новых комбинаций. Кредит — это создание покупательной способности для передачи ее предпринимателю. Предоставление кредита позволяет по-новому использовать существующие ресурсы посредством перемещения покупательной способности внутри национального хозяйства. Потребности новых предприятий в деньгах являются фактически главным фактором, определяющим спрос промышленности на денежном рынке. В экономике, где отсутствует развитие, денежного рынка в полном смысле быть не может.

Мотивация предпринимателя отнюдь не проста. Концепция индивидуального рационализма и гедонистического эгоизма объясняет ее неверно. То, что постоянно надлежит делать согласно существующим обычаям и нравам, воспринимается предпринимателем прежде всего как обязанность, носящая в высшей степени объективный характер, а не результат рационального выбора. В отличие от других хозяйственных субъектов «экономический мотив» предпринимателя — стремление к приобретению благ — не связан с чувством удовлетворения от потребления этих благ. Предпринимательская деятельность мешает получать наслаждение как раз от тех благ, приобретение которых, как правило, выходит за пределы определенной величины доходов. К ним относится в первую очередь досуг. Типичный предприниматель никогда не задается вопросом, принесет ли ему каждое прилагаемое усилие достаточную компенсацию в виде «прироста наслаждений». Он трудится, не зная покоя, потому что не может иначе.

Шумпетер выделяет три группы мотивов предпринимателя. Первая группа связана с его стремлением основать свою империю или династию, которая дает ему свободу действий и чувство власти. Вторая группа мотивов обусловлена волей к победе. Сюда входит, с одной стороны, желание борьбы, а с другой — стремление к успеху ради успеха. В обоих случаях экономическая сторона дела сама по себе для предпринимателя совершенно безразлична. Величина прибыли здесь всего-навсего показатель успеха. Третья группа мотивов связана с радостью творчества, которая проявляется и в других случаях, но только здесь становится определяющим моментом поведения.

Термины и понятия

Выручка фирмы	Прибыль фирмы
Двойная монополия	Равновесие фирмы
Индекс Герфиндаля	Размер фирмы
Индекс Лернера	Рутин
Конкурентная фирма	Рыночная власть
Монополия	Спрос на продукт фирмы
Монопсония	Средняя выручка
Несовершенство рынка	Трансакционные издержки (внешние, внутренние)
Новые комбинации	Условие равновесия фирмы
Олигополия	Фирма
Олигопсония	Эволюция фирмы
Предельная выручка	
Предприниматель-новатор	

Контрольные вопросы и задания

1. Каковы признаки рыночной власти фирмы? Приведите пример фирмы, которая не обладает рыночной властью.
2. Приведите примеры олигополии и олигопсонии. Приведите пример рынка, на котором одновременно действуют олигополия и олигопсония.
3. Какой будет предельная выручка, если при увеличении объема продаж с 23 до 26 т выручка фирмы увеличилась с 50 до 59 млн руб. (Ответ: 3 млн руб./ т.)
4. Определите значение индекса Лернера, если эластичность спроса на продукт фирмы равна 5. (Ответ: 0,2.)
5. Охарактеризуйте изменение следующих показателей с увеличением объема продаж фирмы: выручка, предельная выручка, индекс Лернера. В каких случаях данные показатели равны нулю?

6. При увеличении объема продаж на единицу выручка фирмы увеличилась на 30 млн руб., а издержки — на 27 млн руб. Каким образом следует изменить выпуск фирмы, чтобы увеличить ее прибыль?

7. Оцените значение индекса Герфиндаля для рынка, на котором одна фирма производит половину суммарного выпуска. (Ответ: больше 0,25.)

8. Что понимают под размером фирмы в трансакционной теории фирмы? При каком условии размер фирмы оптимален?

9. Какова роль рутин в эволюции фирмы? Приведите примеры рутин. Какое понятие биологии, аналогично понятию рутины?

10. Назовите главный фактор прибыли в инновационной теории фирмы.

Глава 7

Совершенная конкуренция

Условия совершенной конкуренции

Совершенная конкуренция — это такая организация рынка, при которой каждая фирма может продать по рыночной цене любое количество продукции, а на уровень рыночной цены не может повлиять ни один покупатель и ни один продавец. Фирма, действующая на совершенно конкурентном рынке, называется совершенно конкурентной, или просто конкурентной.

Модель совершенной конкуренции основана на ряде допущений.

1. *Однородность продукции.* Однородность продукции означает, что все ее единицы абсолютно одинаковы в представлении покупателей, и у них нет возможности установить производителя той или иной единицы. Иными словами, продукты разных фирм являются совершенно заменяемыми, и кривая безразличия для каждого покупателя имеет форму отрезка, наклоненного под углом 45° к координатным осям. Совершенная заменяемость однородной продукции означает, что перекрестная эластичность спроса по цене для продуктов любой пары фирм-производителей близка к бесконечности. Это значит, что самое незначительное повышение цены одним производителем сверх ее рыночного уровня ведет к полному «переключению» спроса на продукцию других фирм. Анонимность продавцов и покупателей делает совершенный рынок полностью обезличенным. Совокупность всех фирм, производящих какой-либо однородный продукт, образует *отрасль*.

2. *Малость и множественность.* Малость субъектов рынка означает, что объемы спроса и предложения даже наиболее крупных покупателей и продавцов ничтожно малы относительно масштабов рынка. Это значит, что изменение объемов спроса и предложения не влияют

на рыночную цену продукта, которая является результатом коллективных действий рыночных агентов. Теоретически описанная ситуация, строго говоря, невозможна. Действительно, сдвиг кривой индивидуального предложения неминуемо приведет к некоторому сдвигу кривой рыночного (суммарного) предложения, что вызовет изменение равновесной цены. Чтобы устранить это противоречие, малость субъектов рынка трактуют как ситуацию, в которой доля каждой фирмы в общем объеме продаж бесконечно мала, а число фирм в отрасли бесконечно велико. Малость и множественность субъектов рынка предполагает их *независимость*, т.е. отсутствие соглашения (сговора) между ними с целью получения рыночной власти.

Предположения об однородности, малости, множественности и независимости позволяют сделать следующий вывод: в условиях совершенной конкуренции фирма является ценополучателем, т.е. кривая спроса на ее продукт абсолютно эластична и имеет вид горизонтальной прямой (см. рис. 7.1). Поскольку выручка конкурентной

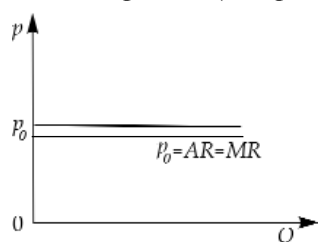


Рис. 7.1. Спрос на продукт конкурентной фирмы

фирмы изменяется пропорционально изменению объема продаж, ее средняя и предельная выручка равны рыночной цене продукта:

$$p_0 = AR = MR,$$

где p_0 — рыночная цена продукта.

3. *Свобода входа и выхода.* Все продавцы и покупатели обладают полной свободой входа на данный рынок (в отрасль) и ухода с рынка (из отрасли). Это значит, что не существует правовых, финансовых и иных *барьеров* при входе в отрасль и выходе из нее. Входным барьером для вступления в отрасль могут стать:

- наличие патентов или лицензий, обеспечивающих исключительные права выпускать определенную продукцию (производство алкогольных напитков, лицензирование экспорта, авторские права);
- относительно высокие затраты, необходимые для организации производства в отрасли (тяжелая промышленность);
- значительная отдача от масштаба производства, которая обеспечивает преимущества крупным предприятиям, уже получившим выгоды от расширения производства (естественные монополии);

4. *Совершенная мобильность.* Отсутствуют какие-либо формы прикрепления покупателей к продавцам, и наоборот (например, обслуживание жилого дома какой-либо определенной коммунальной службой). Производственные ресурсы могут свободно перемещаться из

одной отрасли в другую. В частности, наемные работники могут свободно менять фирму, отрасль, профессию, место жительства.

5. *Совершенная информированность.* Субъекты рынка обладают совершенным знанием всех параметрах рынков. Информация распространяется среди них мгновенно и ничего им не стоит, она распределена симметрично между продавцами и покупателями. Рынки с асимметричной информацией будут рассмотрены ниже в отдельной главе.

6. *Нулевые трансакционные издержки.* Субъекты рынка не несут дополнительных издержек на осуществление сделок, поиск необходимой информации и т.п. В условиях ненулевых трансакционных издержек нереалистичными являются предположения о совершенной мобильности и совершенной информированности.

7. *Единая цена.* В условиях однородности продукции, совершенной мобильности и совершенной информированности субъектов рынка формируется единая цена. В условиях несовершенной конкуренции один и тот же товар может продаваться по различным ценам, т.е. возможна ценовая дискриминация. Она рассмотрена в следующей главе.

Равновесие конкурентной фирмы

В случае совершенной конкуренции предельная выручка фирмы равна рыночной цене продукта. Поэтому *условие равновесия конкурентной фирмы состоит в равенстве предельных издержек и рыночной цены продукта:*

$$MC = p.$$

Кривая выручки конкурентной фирмы изображается прямой, проходящей через начало координат. Наклон этой кривой определяется рыночной ценой производимого продукта. Максимум прибыли достигается, когда касательная к графику общих издержек параллельна графику функции выручки, т.е. предельные издержки равны цене продукта. Если выпуск фирмы меньше равновесного значения, то касательная к кривой общих издержек имеет меньший наклон к оси абсцисс, чем кривая выручки, т.е. предельные издержки меньше цены продукта. В этом случае увеличение выпуска на единицу увеличивает прибыль фирмы. Если же выпуск больше равновесного значения, то предельные издержки больше цены продукта и целесообразно сокращать выпуск.

Равновесие конкурентной фирмы представлено на рис. 7.2. На нем изображена горизонтальная прямая предельной выручки MR , восходящая кривая предельных издержек MC и кривая средних издержек

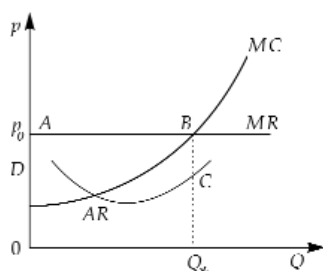


Рис. 7.2. Равновесие конкурентной фирмы

AC , имеющая минимум. Рыночная цена продукта обозначена через p_0 . Равновесный выпуск фирмы обозначен через Q_* , он соответствует точке пересечения кривой предельной выручки и кривой предельных издержек (точка B). На рисунке изображен случай, когда при равновесии средние издержки меньше рыночной цены, т.е. конкурентная фирма получает прибыль. Величина прибыли, доставляемая продажей единицы продукта, равна длине отрезка BC , а суммарная прибыль равна площади прямоугольника $ABCD$:

$$\Pi = (p_0 - AC) \times Q_*$$

Пример 1. Рыночная цена продукта равна 20, функция издержек конкурентной фирмы задана формулой

$$TC = 14 + 2Q^2.$$

Тогда величина предельных издержек фирмы рассчитывается по формуле

$$MC = 4Q.$$

Согласно условию равновесия конкурентной фирмы предельные издержки равны рыночной цене продукта:

$$4Q = 20, \text{ отсюда } Q = 5.$$

Таким образом, равновесный объем выпуска равен 5. Выручка фирмы при равновесном объеме выпуска равна $20 \times 5 = 100$, общие издержки фирмы при равновесном выпуске равны $14 + 2 \times 5^2 = 64$, максимальная прибыль фирмы равна $100 - 64 = 36$.

Предложение конкурентной фирмы

Используем условие равновесия конкурентной фирмы для выяснения экономической сущности ее кривой индивидуального предложения в краткосрочном периоде.

Сначала определим, при какой рыночной цене продукта конкурентной фирме целесообразно прекратить производство. Рассмотрим убыточную фирму. В краткосрочном периоде у нее имеются две воз-

возможности: продолжить производство с минимальными убытками или прекратить производство.

В случае *продолжения производства* убытки фирмы будут равны разности общих издержек и выручки:

$$TC - pQ,$$

где Q — равновесный выпуск, определяемый условием равенства предельной выручки и предельных издержек.

В случае *прекращения производства* выручка фирмы равна нулю, а ее убытки равны общим издержкам, которые при нулевом выпуске равны постоянным издержкам FC (англ. fixed cost). Фирма прекратит производство, если издержки в первом случае больше издержек во втором случае, т.е.:

$$TC - pQ \geq FC,$$

отсюда $p \leq AVC$.

Таким образом, *убыточной конкурентной фирме целесообразно прекращать производство в случае, когда рыночная цена продукта опускается ниже минимального значения средних издержек*. Иными словами, минимальная цена предложения конкурентной фирмы равна минимуму средних переменных издержек.

Рассмотрим теперь вопрос о форме кривой индивидуального предложения конкурентной фирмы. Из условия равновесия конкурентной фирмы следует, что при каждой цене p (большей минимума средних переменных издержек) конкурентная фирма будет производить и предлагать объем продукции S , который обеспечит равенство предельных издержек и цены, т.е.:

$$p = MC(S).$$

Таким образом, функция предельных издержек устанавливает взаимно однозначное соответствие между ценой продукта и объемом предложения фирмы. Итак, *кривая предложения конкурентной фирмы представляет собой часть кривой предельных издержек, которая лежит выше минимума средних переменных издержек*.

Заметим, что факт совпадения участка кривой предельных издержек с кривой предложения фирмы часто выражают равенством $S = MC$, которое не вполне корректно. Во-первых, графики данных функций не совпадают полностью, а один из них представляет собой часть другого. Во-вторых, объем предложения измеряется в единицах продукта, а предельные издержки — в денежных единицах. Поэтому названные экономические показатели нельзя приравнивать друг другу. Функции пред-

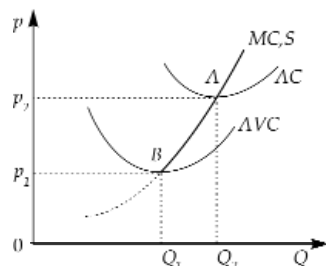


Рис. 7.3. Предложение конкурентной фирмы

равный p_2 . Если рыночная цена меньше p_1 , то фирма прекращает производство, а ее предложение равно нулю. Если рыночная цена лежит в пределах от p_1 до p_2 , то фирма несет убытки, но продолжает производство. Если цена продукта больше p_2 , то фирма получает прибыль.

Пример 2. Определим функцию предложения конкурентной фирмы, если ее функция общих издержек задана формулой

$$TC = 10 + 6Q - 2Q^2 + Q^3/3.$$

Дифференцируем данную функцию и получаем функцию предельных издержек:

$$MC = 6 - 4Q + Q^2 = 2 + (Q - 2)^2.$$

Согласно условию равновесия конкурентной фирмы, предельные издержки равны рыночной цене:

$$2 + (Q - 2)^2 = p, \text{ отсюда } Q = 2 + (p - 2)^{0,5}.$$

Полученная формула задает кривую, на которой лежит искомая кривая предложения фирмы. Для определения нижней точки кривой предложения запишем функцию средних переменных издержек:

$$AVC = VC:Q = 6 - 2Q + Q^2/3.$$

Определим минимальное значение средних переменных издержек, для чего продифференцируем данную функцию и приравняем производную нулю:

$$-2 + 2Q/3 = 0; \text{ отсюда } Q = 3.$$

Подставив это значение выпуска в формулу средних переменных издержек, получим минимальную цену предложения фирмы

$$AVC_{\min} = 6 - 2 \times 3 + 3^2 : 3 = 3.$$

ложения и предельных издержек не равны, но график одной из них составляет часть графика другой (можно с оговорками утверждать, что эти графики совпадают).

На рис. 7.3 кривая предложения конкурентной фирмы изображена жирной линией. При выпуске Q_1 достигается минимум средних переменных издержек, равный p_1 , а при выпуске Q_2 — минимум средних издержек,

Итак, объем предложения нашей фирмы равен нулю при ценах, меньших 3. При ценах, больших 3, объем предложения рассчитывается по следующей формуле:

$$S = 2 + (p - 2)^{0,5}.$$

Конкурентная фирма в долгосрочном периоде

Рассмотрим долгосрочный период, в течение которого производственные мощности могут быть приспособлены к условиям спроса и издержек. Если условия деятельности неблагоприятны для фирмы, то она может уйти с рынка (из отрасли). С другой стороны, новые фирмы могут войти на рынок (в отрасль) в случае благоприятных для них условий. Таким образом, количество фирм на рынке в долгосрочном периоде является переменной величиной.

Совершенная конкуренция предполагает доступ всех фирм к ресурсам, в том числе к технологической информации. Поэтому в долгосрочном периоде каждая фирма может выбрать и реализовать наиболее эффективный вариант производства, в результате чего кривые общих издержек всех фирм одной отрасли будут одинаковы. Поэтому мы будем говорить, что в долгосрочном периоде отрасль состоит из одинаковых, или *типичных*, фирм.

Покажем, что *с течением времени на рынке совершенной конкуренции цена продукта тяготеет к минимальным долгосрочным средним издержкам*. Во-первых, цена не может на длительное время опускаться ниже минимальных долгосрочных средних издержек, поскольку в такой ситуации фирма убыточна. Во-вторых, цена не может длительное время превышать минимальные долгосрочные средние издержки, поскольку в этой ситуации прибыль фирмы положительна. Положительная прибыль привлекает в отрасль новые фирмы, что увеличивает рыночное предложение и ведет к снижению равновесной цены. Цена будет снижаться до тех пор, пока вновь не достигнет минимума долгосрочных средних издержек.

Тот факт, что прибыль типичной фирмы в долгосрочном периоде равна нулю, вовсе не означает, что у предпринимателя нет стимула к продолжению своего бизнеса. Та минимальная прибыль, которая еще стимулирует предпринимательскую деятельность в отрасли, мы назвали нормальной прибылью. Она относится к экономическим издержкам предпринимателя, поскольку является платой за его трудовые усилия, нервные перегрузки, коммерческий риск и т.д. Если

некоторая фирма внедрила прогрессивную технологию с более низкими издержками, чем у конкурентов, то она получает сверхприбыль. С течением времени другие фирмы внедрят ту же технологию, вследствие чего рыночная цена снизится, и экономическая прибыль фирмы-новатора также станет нулевой.

Термины и понятия

Малость субъектов рынка	Совершенная информированность
Независимость субъектов рынка	Совершенная конкуренция
Однородность продукта	Совершенная мобильность
Предложение конкурентной фирмы	Типичная фирма
Равновесие конкурентной фирмы	Условие продолжения производства
Свобода входа и выхода	

Контрольные вопросы и задания

1. Объясните понятие «однородный продукт». Приведите примеры однородных и неоднородных продуктов.
2. Можно ли утверждать, что объем выпуска каждой фирмы бесконечно мал, если на рынке действует миллион фирм?
3. Почему следующее утверждение является некорректным: «Спрос на продукт конкурентной фирмы равен рыночной цене продукта»? Сформулируйте его правильно.
4. При увеличении объема продаж конкурентной фирмы с 24 до 44 тыс. штук ее выручка увеличилась на 50 тыс. руб. Какова средняя выручка фирмы? (Ответ: 2,5 руб./шт.)
5. Объясните, почему на рынке труда отсутствует совершенная мобильность работников. Каковы главные причины, препятствующие мобильности трудовых ресурсов в российской экономике?
6. Определите равновесные значения объема выпуска и прибыли конкурентной фирмы, если рыночная цена равна 60, а функция общих издержек задана формулой $100 + 3Q^2$. (Ответ: 10 и 200.)
7. Следует ли конкурентной фирме продолжать производство в краткосрочном периоде, если минимальные средние издержки равны 4, минимальные средние переменные издержки равны 2, а рыночная цена равна 3? Охарактеризуйте экономическое положение фирмы.
8. Определите функцию предложения конкурентной фирмы, если ее функция общих издержек задана формулой $17 + 5Q^2$. (Ответ: $S = 0,1p$.)
9. Долгосрочная функция средних издержек типичной конкурентной фирмы задана формулой $4 + (Q - 8)^2$. Какова равновесная выручка фирмы? (Ответ: 32.)

Глава 8

Монополия

Равновесие монополии

Равновесие монополии — ситуация, когда ее прибыль максимальна. Условие равновесия монополии, как и любой фирмы, состоит в равенстве предельных издержек и предельной выручки:

$$MC = MR.$$

Функция предельного дохода монополии однозначно определяется функцией рыночного спроса на производимый продукт, она равна

$$MR = p(1 - 1/E_d),$$

где E_d — ценовая эластичность рыночного спроса (в случае монополии данный показатель совпадает с ценовой эластичностью спроса на продукт фирмы E). Из приведенной формулы следует, что при любом объеме продаж предельная выручка монополии меньше рыночной цены, т.е. кривая предельной выручки расположена ниже кривой рыночного спроса D .

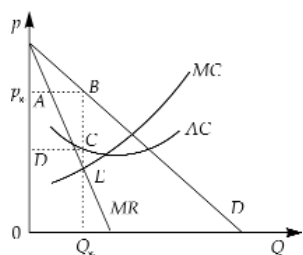


Рис. 8.1. Равновесие монополии

Равновесие монополии представлено на рис. 8.1. На нем изображены нисходящие кривые рыночного спроса D и предельной выручки MR , восходящая кривая предельных издержек MC , а также кривая средних издержек AC , имеющая минимум. Равновесный объем продаж обозначен через Q_* , он соответствует точке пересечения кривых

выручки (точка E). Равновесная цена монополии обозначена через p_* , она устанавливается монополией следующим образом: определяется точка на кривой рыночного спроса, нисходящей к абсциссе, равной равновесному объему продаж Q_* (точка B), тогда ордината этой точки принимается за равновесную цену p_* .

На рисунке изображен случай, когда в состоянии равновесия средние издержки меньше равновесной цены, т.е. монополия получает прибыль. Величина прибыли, доставляемая продажей единицы продукта, равна длине отрезка BC , а суммарная прибыль равна площади прямоугольника $ABCD$:

$$\Pi = (p_* - AC) \times Q_*.$$

Пример 1. Функция спроса на продукцию монополии задана формулой

$$Q = 24 - p.$$

Функция общих издержек монополии задана формулой

$$TC = 10 + 5Q^2.$$

Определим равновесный выпуск, равновесную цену и максимальную прибыль. Для этого в формуле спроса выразим цену через объем продаж, получим функцию выручки монополии:

$$TR = (24 - Q) \times Q = 24Q - Q^2.$$

Дифференцируя данную функцию, получим функцию предельной выручки монополии:

$$MR = 24 - 2Q.$$

Дифференцируя функцию общих издержек, получим функцию предельных издержек:

$$MC = 10Q.$$

Из условия равновесия следует равенство предельной выручки и предельных издержек:

$$10Q = 24 - 2Q, \text{ отсюда } Q = 2.$$

Итак, равновесный объем продаж равен 2, равновесная цена равна $24 - 2 = 22$, равновесная выручка составляет $2 \times 22 = 44$, равновесная величина общих издержек — $10 + 5 \times 2^2 = 30$, максимальная прибыль — $44 - 30 = 14$.

Определим степень рыночной власти монополии, или индекс Лернера. Для этого рассчитаем предельные издержки в состоянии равновесия: $10 \times 2 = 20$. Тогда индекс Лернера равен

$$I_L = (p - MC) : p = (22 - 20) : 22 = 0,09.$$

Пример 2. На рынке имеется монополия и два покупателя. При ценах 30, 25 и 20 спрос первого покупателя равен соответственно 1, 2 и 3, а спрос второго покупателя — соответственно 0, 1 и 1. Средние издержки монополии постоянны и равны 9. Найдем параметры равновесия монополии.

Обозначим через Q_i спрос i -го покупателя, а через Q — суммарный спрос. Запишем данные в табл. 8.1 и выполним действия.

Таблица 8.1

Равновесие монополии

p	Q_1	Q_2	Q	TR	TC	Π
			$Q_1 + Q_2$	$P \times Q$	$AC \times Q$	$TR - TC$
30	1	0	1	30	9	21
25	2	1	3	75	27	48
20	3	1	4	80	36	44

Итак, максимальная прибыль 48 достигается при цене 25 и объеме продаж 3 (вторая строка таблицы).

Последствия монополизации рынка

Рассмотрим совершенный рынок с заданной кривой спроса, на котором действуют одинаковые (типичные) фирмы. Кривая индивидуального предложения каждой типичной фирмы совпадает, как известно, с кривой предельных издержек. Поэтому кривая рыночного предложения на совершенном рынке получается вертикальным суммированием кривых предельных издержек типичных фирм.

Предположим, что все конкурентные фирмы объединены в монополию, которая распределяет выпуск поровну между своими заводами (бывшими независимыми фирмами). Тогда нетрудно доказать, что кривая предельных издержек монополии получается вертикальным суммированием кривых предельных издержек заводов. Таким образом, кривая предельных издержек нашей монополии совпадает с кривой рыночного предложения на совершенном рынке. Рассмотрим изменения, которые произойдут на рынке после его монополизации.

Ущербом, приносимым монополией, назовем величину, на которую сократится суммарный потребительский излишек покупателей в результате монополизации совершенного рынка.

Равновесие на совершенном рынке достигается в точке пересечения кривой спроса и кривой предложения (точка E на рис. 8.2). Равновесная цена на совершенном рынке обозначена p_c , а равновесный отраслевой выпуск — Q_c . Потребительский излишек до монополизации рынка равен площади криволинейного треугольника AEF , ограниченного кривой спроса, осью ординат и линией равновесной цены, параллельной оси абсцисс.

Равновесие на монополизированном рынке достигается в точке пересечения кривой предельной выручки и кривой предельных издержек монополии (точка C на рис. 8.2). Равновесная цена монополии обозначена p_m , а равновесный выпуск — Q_m . Как следует из рисунка, в результате монополизации совершенного рынка выпуск продукта уменьшился, а его цена увеличилась. Потребительский излишек после монополизации равен площади криволинейного треугольника AHG , ограниченного кривой спроса, ординатой и новой линией равновесной цены.

Из рис. 8.2 следует, что в результате монополизации рынка суммарный потребительский излишек покупателей уменьшился на величину, равную площади криволинейной трапеции $FGHE$, ограниченной кривой спроса, осью ординат и двумя линиями равновесной цены (старой и новой). Эта площадь равна ущербу, приносимому монополией.

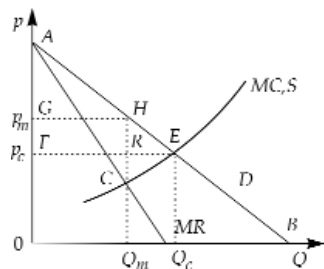


Рис. 8.2. Последствия монополизации рынка

Ущерб, приносимый монополией, можно условно разделить на две составляющие. Первая составляющая в результате монополизации рынка переходит от покупателя к монополии и служит источником ее прибыли. Эта составляющая равна площади прямоугольника $FGHR$. В данном случае ущерб наносится только покупателям. Вторая составляющая ущерба, наносимого монополией, равна площади криволинейного треугольника RHE . Эту составляющую относят к *безвозвратным потерям*, поскольку покупатели лишаются данного объема потребительского излишка, но в то же время он не поступает в распоряжение монополии. В этом случае ущерб наносится всему обществу.

Пример 3. На совершенном рынке кривые спроса и предложения заданы следующими формулами:

$$D = 23 - p; S = 2p - 10.$$

Определим последствия монополизации данного рынка. Найдем равновесные параметры рынка до монополизации, для чего приравняем спрос и предложение:

$$23 - p = 2p - 10, \text{ отсюда } p = 11.$$

Таким образом, до монополизации равновесная цена равна 11, а равновесный объем продаж равен $23 - 11 = 12$.

Для нахождения равновесных параметров рынка после монополизации необходимо определить функции предельной выручки и предельных издержек монополии. Определим функцию предельных издержек. В формуле рыночного спроса выразим цену через объем продаж Q , запишем функцию выручки и найдем ее производную, получим

$$MR = 23 - 2Q.$$

Определим функцию предельных издержек. Для этого в формуле рыночного предложения выразим цену через объем продаж Q , получим

$$MC = 0,5Q + 5.$$

Согласно условию равновесия фирмы предельная выручка равна предельным издержкам. Отсюда получим равновесные параметры рынка после монополизации:

$$23 - 2Q = 0,5Q + 5, \text{ отсюда } Q = 7,2.$$

Таким образом, после монополизации рынка равновесный объем продаж равен 7,2, а равновесная цена — $23 - 7,2 = 15,8$.

Итак, в результате монополизации рынка равновесный объем продаж сократился на 4,8 (с 12 до 7,2), а равновесная цена увеличилась на 4,8 (с 11 до 15,8). Безвозвратные потери общества в этих условиях приблизительно равны площади прямоугольника RHE на рис. 8.2, т.е. они равны $0,5 \times 4,8 \times 4,8 = 11,52$.

Ценовая дискриминация на сегментированном рынке

Ценовая дискриминация есть ситуация на рынке, при которой монополист устанавливает разные цены разным покупателям на один и тот же товар. Если монополия осуществляет ценовую дискриминацию, ее называют *дискриминирующей*. Ценовая дискриминация позволяет монополии увеличить свою прибыль по сравнению со случаем единой цены

за счет присвоения потребительского излишка покупателей (всего или части).

Ценовая дискриминация обычно запрещена законом, за исключением случаев, когда она способствует решению социальных проблем. Например, скидка на авиабилеты для студентов позволяет им навещать родителей, путешествовать, участвовать в международных образовательных программах и т.д. Средством против незаконной ценовой дискриминации служит требование к продавцам вывешивать ценники, прайс-листы и т.д.

Условием возникновения ценовой дискриминации является невозможность перепродажи продукта монополии покупателями. Если покупатели, приобретающие продукт по относительно низкой цене, смогут перепродавать его другим покупателям по более высокой цене, то последние вообще не будут приобретать товар у монополии. В результате на рынке установится единая низкая цена, а часть планируемой прибыли будет присваиваться покупателями, имеющими возможность приобретать товар по низкой цене. Такая ситуация невыгодна монополии, поэтому продуктом дискриминирующей монополии обычно является не материальный товар, а услуга. Например, оказанные пациенту медицинские услуги не могут быть перепроданы другому лицу.

Сегментом рынка называют группу покупателей, имеющих одинаковые кривые индивидуального спроса. Если на рынке все покупатели разбиты на несколько сегментов, то такой рынок называют *сегментированным*. Примером двухсегментного рынка служит рынок билетов в единственный кинотеатр в небольшом городе, которые продаются по разным ценам взрослым и детям.

Монополист рассматривает сегменты рынка как два изолированных рынка, на каждом из которых имеется своя кривая спроса и функция выручки. В то же время общие издержки монополии зависят от суммарного выпуска, поэтому их величина остается интегральным показателем деятельности монополии и не может быть распределена между сегментами рынка.

Равновесие дискриминирующей монополии достигается, когда установленные ей в сегментах рынка цены (объемы продаж) обеспечивают максимальную прибыль. Условие равновесия дискриминирующей монополии несложно определить, исследуя функцию прибыли методами математического анализа. Оно состоит в том, что *прибыль дискриминирующей монополии максимальна при условии, что значения предельной выручки на всех сегментах равны между собой и равны предельным издержкам монополии, отвечающим суммарному выпуску*.

$$MR_1(Q_1) = MR_2(Q_2) = MC(Q_1 + Q_2),$$

где Q_1 и Q_2 — объемы продаж, MR_1 и MR_2 — значения предельной выручки на первом и втором сегменте соответственно. Из данного условия выводится формула для расчета отношения равновесных цен на различных сегментах рынка, или *формула скидок*:

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{1 - 1/E_2}{1 - 1/E_1},$$

где p_1 и p_2 — равновесные цены, E_1 и E_2 — коэффициенты ценовой эластичности спроса на первом и втором сегменте соответственно. Из формулы скидок следует, что равновесная цена дискриминирующей монополии меньше для тех покупателей, у которых ценовая эластичность спроса больше. Так, дети более легко по сравнению со взрослыми замещают посещение кинотеатра другими видами досуга, т.е. их эластичность спроса больше, а поэтому цена детского билета в кино меньше.

Дадим геометрическую интерпретацию ценовой дискриминации для частного случая, когда предельные издержки монополии равны нулю. Тогда общие издержки монополии постоянны, и максимум ее прибыли достигается одновременно с максимумом выручки, т.е. можно считать, что монополия максимизирует выручку. Примером такой ситуации может служить кинотеатр, издержки которого фактически не зависят от количества проданных билетов.

На рис. 8.3 параметры рынка, относящиеся к первому сегменту, обозначены индексом 1, а параметры, относящиеся ко второму сегменту, — индексом 2. Максимальная выручка монополии при ценовой дискриминации на первом сегменте выражается площадью заштрихованного прямоугольника TR_1 , а на втором сегменте — площадью заштрихованного прямоугольника TR_2 (рис. 8.3а). Максимальная выручка монополии при единой цене p_0 на всем рынке выражается площадью

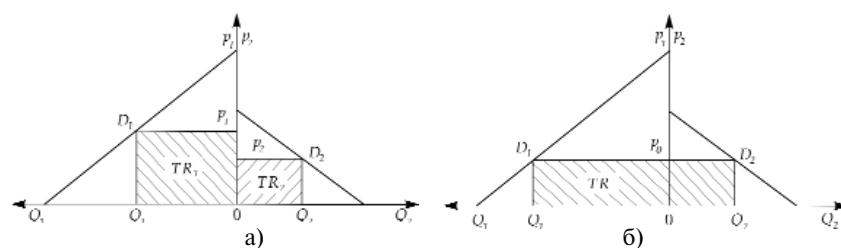


Рис. 8.3. Выручка монополии:
а) при ценовой дискриминации; б) без ценовой дискриминации

заштрихованного прямоугольника TR (рис. 8.3б). В случае монополии, максимизирующей выручку, сумма площадей двух заштрихованных прямоугольников на рис. 8.3а больше площади заштрихованного прямоугольника на рис. 8.3б, т.е. выручка при ценовой дискриминации больше, чем при единой цене:

$$TR_1 + TR_2 \geq TR.$$

Пример 4. Ценовая эластичность на билеты в кинотеатр равна: для детей — 3, для взрослых — 2. Тогда согласно формуле скидок, отношение цены детского билета p_1 к цене взрослого билета p_2 составит:

Таким образом, оптимальная скидка на детские билеты равна 25%.

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{1 - 1/2}{1 - 1/3} = 0,75.$$

Пример 5. На рынке имеется монополия и два покупателя. При ценах 30, 25 и 20 спрос первого покупателя равен соответственно 1, 2 и 3, а спрос второго покупателя — соответственно 0, 1 и 1. Средние издержки монополии неизменно равны 9. Найдем равновесные цены и максимальную прибыль при ценовой дискриминации.

Обозначим через Q_1 спрос первого покупателя. Запишем данные об этом покупателе в табл. 8.2 и выполним действия.

Максимальная прибыль равна 33, поэтому равновесная цена для первого покупателя (т.е. в первом сегменте рынка) равна 20, а равновесный объем продаж равен 3.

Заполнив аналогичную таблицу для второго покупателя (в тексте она не приводится), убедимся, что при ценах 30, 25 и 20 прибыль монополии, полученная от этого покупателя, равна соответственно 0, 16 и 11. Поэтому равновесная цена для второго покупателя (т.е. во втором сегменте рынка) равна 25.

Максимальная прибыль дискриминирующей монополии равна $33 + 16 = 49$. Как и следовало ожидать, прибыль дискриминирующей

Таблица 8.2

Равновесие дискриминирующей монополии в сегменте рынка

p	Q_1	TR_1	TC_1	Π_1
		pQ_1	$AC \times Q_1$	$TR_1 - TC_1$
30	1	30	9	21
25	2	50	18	32
20	3	6	27	33

монополии больше, чем прибыль в случае единой цены (см. *Пример 2* данной главы).

Пример 6. Предельные издержки монополии неизменно равны 4, а ее постоянные издержки равны нулю. Спрос на продукт монополии в двух сегментах рынка задан следующими формулами:

$$Q_1 = 10 - p_1; Q_2 = 20 - p_2.$$

Определим равновесные цены и максимальную прибыль в условиях ценовой дискриминации. Функции предельной выручки в сегментах рынка равны:

$$MR_1 = 10 - 2Q_1; MR_2 = 20 - 2Q_2.$$

Из условия равновесия дискриминирующей монополии следует равенство предельной выручки и предельных издержках в обоих сегментах. Таким образом, имеем:

$$\begin{aligned} 10 - 2Q_1 &= 4, \text{ отсюда } Q_1 = 3; \\ 20 - 2Q_2 &= 4, \text{ отсюда } Q_2 = 8. \end{aligned}$$

Тогда в первом сегменте равновесная цена равна $10 - 3 = 7$, а равновесная выручка составляет $3 \times 7 = 21$. Во втором сегменте равновесная цена равна $20 - 8 = 12$, а равновесная выручка — $8 \times 12 = 96$. Суммарная выручка монополии равна $21 + 96 = 117$, общие издержки равны $4 \times (3 + 8) = 44$, максимальная прибыль равна $117 - 44 = 73$.

Если ценовая дискриминация невозможна, монополист сталкивается с рыночной кривой спроса, которая в данном случае состоит из двух участков. При цене, меньшей 10, спрос равен $30 - 2p$, а при цене от 10 до 20 он равен $20 - p$. Несложно убедиться, что равновесие монополии достигается на первом участке кривой спроса, тогда предельная выручка монополии задана формулой

$$MR = 15 - Q.$$

Согласно условию равновесия фирмы предельная выручка равна предельным издержкам, отсюда равновесный объем продаж равен $15 - 4 = 11$. Заметим, что в данном примере равновесные объемы продаж в случае с дискриминацией и без нее равны, хотя в общем случае они различны.

Равновесную цену получим из формулы рыночного спроса:

$$30 - 2p = 11, \text{ отсюда } p = 9,5.$$

Таким образом, единая равновесная цена равна 9,5, равновесная выручка — $11 \times 9,5 = 104,5$, общие издержки — $4 \times 11 = 44$, максимальная

прибыль — $104,5 - 44 = 60,5$. Как и следовало ожидать, прибыль при единой цене оказалась меньше, чем в случае ценовой дискриминации.

Совершенная ценовая дискриминация

Ценовая дискриминация называется *совершенной*, если суммарный потребительский излишек на рынке равен нулю. Совершенная дискриминация возможна, если монополист знает кривую спроса каждого покупателя и устанавливает для него индивидуальную цену, равную его цене спроса.

Сформулируем *условие равновесия* монополии в случае совершенной дискриминации. Из определения совершенной дискриминации следует, что при увеличении выпуска монополии на единицу прирост ее выручки равен цене спроса. Таким образом, при совершенной дискриминации *кривая предельной выручки монополии совпадает с кривой спроса на ее продукт*, как и в случае совершенной конкуренции. Однако в случае совершенной конкуренции названные кривые являются горизонтальными прямыми, а в случае совершенной дискриминации — наклонными кривыми.

Поскольку условие равновесия фирмы, максимизирующей прибыль, состоит в равенстве предельной выручки и предельных издержек, то равновесие монополии при совершенной дискриминации достигается в точке пересечения кривой рыночного спроса и кривой предельных издержек. Таким образом, равновесный выпуск дискриминирующей монополии равен равновесному выпуску на совершенном рынке.

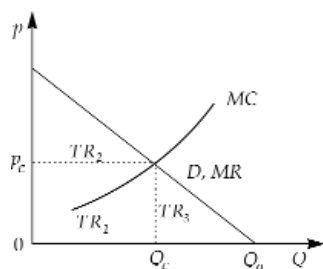


Рис. 8.4. Совершенная дискриминация

Равновесная выручка продавцов на совершенном рынке представлена на рис. 8.4 площадью прямоугольника TR_1 с основанием Q_c и высотой p_c . Дополнительная выручка монополии, полученная в результате осуществления совершенной дискриминации на том же рынке, равна площади криволинейного треугольника TR_2 , ограниченного кривой спроса, осью ординат и горизонтальной линией цены p_c . Равновесная выручка монополии, максимизирующей прибыль, равна сумме TR_1 и TR_2 .

Если дискриминирующая монополия максимизирует выручку, она будет увеличивать выпуск до максимальной величины Q_0 , при которой цена спроса еще не равна нулю. В результате она получит допол-

нительную выручку, равную площади криволинейного треугольника TR_3 , ограниченного кривой спроса, осью абсцисс и вертикальной линией выпуска Q_c . Максимальная выручка дискриминирующей монополии равна площади криволинейного треугольника, ограниченного кривой спроса и осями координат, т.е. она равна $TR_1 + TR_2 + TR_3$.

В реальной хозяйственной жизни осуществить совершенную ценовую дискриминацию практически невозможно. Наиболее близок к состоянию совершенной дискриминации рынок комиссионных услуг. Предположим, что риэлтер берет за оценку жилья и оформление документов для продажи 10% его стоимости. Тогда за одну и ту же услугу богатый владелец дорогой квартиры платит во много раз больше, чем бедный владелец коммунальной комнаты, хотя затраты риэлтера в обоих случаях приблизительно одинаковы. Такая система позволяет оказывать услуги бедным владельцам дешевого жилья, которые в случае единой рыночной цены на услуги риэлтера вообще не смогли бы ими воспользоваться. Таким образом, совершенная ценовая дискриминация выполняет важную социальную функцию: она «заставляет» богатых частично оплачивать услуги, оказываемые бедным потребителям.

Совершенная ценовая дискриминация может быть осуществлена в полной мере лишь в том случае, когда монополист имеет несколько покупателей и располагает исчерпывающей информацией об индивидуальном спросе каждого из них. Предположим, что доктор Иванов имеет двух пациентов и устанавливает для них индивидуальные цены за посещение, максимизирующие выручку. Первый пациент нуждается в 4 посещениях в год и готов платить за каждое посещение не более 200 руб. Второй пациент нуждается в 6 посещениях в год и готов платить за каждое посещение не более 150 руб.

На рис. 8.5а кривая спроса первого пациента обозначена D_1 . Максимальная выручка от этого пациента, равная 800 руб., выражается

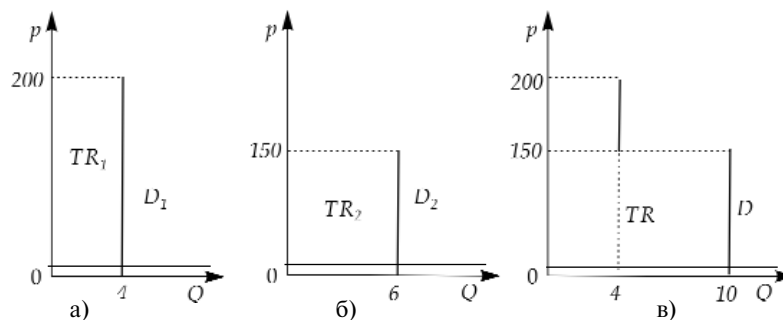


Рис. 8.5. Совершенная дискриминация для случая двух потребителей

площадью прямоугольника TR_1 . На рис. 8.5б кривая спроса второго пациента обозначена D_2 . Максимальная выручка от этого пациента, равная 900 руб., представлена площадью прямоугольника TR_2 . Максимальная выручка доктора Иванова при ценовой дискриминации равна $800 + 900 = 1700$ руб., при этом потребительский излишек каждого пациента равен нулю.

На рис. 8.5в кривая суммарного спроса обоих пациентов обозначена D . Максимальная выручка при единой цене 150 руб. равна $150 \times (4 + 6) = 1500$ руб., она выражается площадью прямоугольника TR . В этом случае суммарный потребительский излишек 200 руб. равен суммарному излишку первого пациента, который платит за каждое посещение на 50 руб. больше, чем он готов платить. Его потребительский излишек равен произведению этой разности цен на число посещений, т.е. он равен $50 \times 4 = 200$ руб.

Пример 7. Функция спроса на продукт монополии и функция ее общих издержек заданы соответственно формулами

$$D = 60 - 5p; TC = 60 + 2Q.$$

Определим максимальную прибыль монополии при совершенной дискриминации.

Предельные издержки монополии неизменно равны 2, поэтому равновесная цена, уравнивающая предельные издержки и цену спроса, также равна 2. Из данного условия равновесия определим равновесный выпуск монополии, он равен $60 - 5 \times 2 = 50$.

Издержки монополии при равновесном выпуске равны $60 + 2 \times 50 = 160$.

Выручка монополии при равновесном выпуске равна площади трапеции, у которой основаниями служат максимальная цена спроса 12 и равновесная цена 2, а высотой — равновесный выпуск 50 (см. трапецию $TR_1 + TR_2$ на рис. 8.4). Согласно формуле трапеции имеем:

$$TR = 0,5 \times (12 + 2) \times 50 = 350.$$

Максимальная прибыль равна разности равновесной выручки и соответствующих издержек, т.е. она равна $350 - 160 = 190$.

Монополистическая конкуренция

Монополистическая конкуренция есть форма строения рынка, в которой присутствуют черты как совершенной конкуренции, так и чистой

монополии. Допущения модели монополистической конкуренции, «взятые» из модели совершенной конкуренции, следующие:

- имеется большое количество продавцов и покупателей;
- сравнительно свободный вход на рынок и уход с него;
- совершенная информированность продавцов и покупателей о характеристиках рынка.

Допущение модели монополистической конкуренции, «взятое» из модели монополии, следующее: на рынке продаются разные продукты, хотя и являющиеся близкими заменителями друг друга. В этом случае говорят, что продукт на рынке неоднороден, или *дифференцирован*. Примером рынка с монополистической конкуренцией является рынок шоколадных батончиков («Марс», «Сникерс», «Пикник» и т.д.). Строго говоря, «фирменные» батончики являются разными товарами, поэтому для каждого из них имеется свой рынок. Но эти рынки так сильно взаимосвязаны, что их рассматривают как единый рынок. Фирму, действующую на рынке с монополистической конкуренцией, называют *конкурирующей монополией*.

Продукт конкурирующей монополии может быть дифференцирован по любому различаемому покупателями параметру. Обычно различают действительную и искусственную дифференциацию продукта. *Действительная* дифференциация — это различие в физических характеристиках продукта, таких, как вкус, химический состав, срок годности, мощность и безопасность (для электроприборов) и т.д. *Искусственная* дифференциация — это различие в упаковке, имидже, торговой марке и т.д. Главным средством искусственной дифференциации продукта служит *реклама*. К данному виду дифференциации относят также *пространственную* дифференциацию, т.е. неоднородность продукта с точки зрения местоположения средства его продажи или потребления. Примером пространственной дифференциации продукта является продажа физически однородного товара (например, батона «Столичный») в разных магазинах большого города. С точки зрения жителей разных районов данный товар различается затратами времени на его приобретение, т.е. он не является однородным.

Вследствие дифференциации кривая спроса на продукт конкурирующей монополии, в отличие от кривой спроса на продукт конкурентной фирмы, приобретает небольшой отрицательный наклон. Таким образом, модель монополистической конкуренции сохраняет допущения о малости и множественности фирм, но при этом предполагает обладание ими небольшой *рыночной власти*. Чем больше наклон кривой спроса на продукт конкурирующей монополии, тем

сильнее дифференцирован ее продукт, тем большее воздействие может она оказать на цену продукта.

Кривая спроса на продукт конкурирующей монополии имеет принципиальное отличие от кривых спроса на продукт конкурентной фирмы и монополии. Оно заключается в том, что вид данной кривой зависит от общего количества конкурирующих монополий и от характера их поведения при изменении данной фирмой цены своего продукта. Возможны два основных вида такого поведения. Во-первых, фирмы-конкуренты могут не изменять цены своих продуктов. Во-вторых, они могут одновременно изменять эти цены пропорционально изменению цены нашей фирмы. Во втором случае кривая спроса на продукт данной фирмы расположена круче к оси абсцисс, чем в первом случае. Докажем это. При снижении цены данной фирмой она «переманивает» клиентов других фирм, поэтому ее объем продаж существенно увеличивается при прочих равных условиях. Если же фирмы-конкуренты также снижают цены, то «переманивания» клиентов не происходит, и прирост объема продаж нашей фирмы оказывается меньше (точка кривой спроса на продукт фирмы при новой цене расположена левее, чем в первом случае). При повышении цены данной фирмой она «теряет» своих постоянных клиентов, поэтому ее объем продаж существенно сокращается. Если же фирмы-конкуренты также повышают цены, то «потери» клиентов не происходит, и величина сокращения объема продаж нашей фирмы оказывается меньше (точка кривой спроса при новой цене расположена правее, чем в первом случае).

Кривая спроса на продукт конкурирующей монополии, построенная в предположении о согласованной реакции фирм-конкурентов на изменение цены (второй случай их поведения), зависит от исходного объема продаж и исходной цены продукта данной фирмы. Как следствие, использование этой кривой в экономическом анализе порождает дополнительные сложности. Кроме того, не вполне реалистичным является предположение о том, что все фирмы-конкуренты будут *одновременно* изменять цены своих продуктов, причем *пропорционально* изменению цены нашей фирмы. Поэтому, говоря о краткосрочной кривой спроса на продукт некоторой конкурирующей монополии, обычно подразумевают случай, когда все параметры рынка (включая цены фирм-конкурентов) остаются неизменными. В долгосрочном периоде, наоборот, обычно рассматривают случай, когда устанавливается неизменная единая цена на продукт всех конкурирующих фирм.

Поскольку при монополистической конкуренции вход на рынок относительно свободен, в долгосрочном периоде на него проникнут новые фирмы, привлеченные экономической прибылью. Они станут

производить товары, родственные продукции нашей фирмы. В результате кривая спроса на продукцию фирмы сдвинется влево, поскольку часть ее прежних клиентов перейдет к конкурентам. Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока не исчезнет экономическая прибыль и кривая спроса на продукт фирмы не займет положение *касательной* к кривой долгосрочных средних издержек.

Важнейшее отличие равновесия в долгосрочном периоде при монополистической конкуренции от равновесия при совершенной конкуренции заключается в том, что равновесная цена в первом случае не совпадает с минимумом долгосрочных средних издержек (касательная к кривой долгосрочных средних издержек является не горизонтальной, а наклонной). Отсюда вытекают два следствия.

1. Равновесная цена при монополистической конкуренции в долгосрочном периоде превышает равновесную цену, которая установилась бы при совершенной конкуренции. Другими словами, покупатели вынуждены переплачивать за товар (а точнее, за его рекламу) «лишние» деньги;

2. Равновесный объем выпуска конкурирующей монополии в долгосрочном периоде несколько меньше, чем наиболее экономичный (эффективный) объем производства при совершенной конкуренции. С точки зрения покупателей, отрасль недоиспользует ресурсы для производства нужного им товара, но такое увеличение не в интересах конкурирующих фирм. Чем выше степень дифференциации продукта, тем значительнее отклонение выпуска фирмы от наиболее эффективного значения. Эту закономерность называют *теоремой об избыточной мощности*, она утверждает, что обществу приходится расплачиваться за разнообразие продуктов.

Равновесие на рынке монополистической конкуренции показано на рис. 8.6. На нем изображена долгосрочная кривая средних издержек $LRAC$ и кривая спроса на продукт типичной конкурирующей монополии d (кривая суммарного спроса на дифференцированный продукт на рисунке не показана). Названные кривые касаются в точке A , которая является точкой равновесия конкурирующей монополии в долгосрочном периоде. Равновесный объем продаж обозначен через Q_m , равновесная цена — через p_m . Из равенства средних издержек фирмы и равновесной цены следует, что конкурирующая монополия в долгосрочном пе-

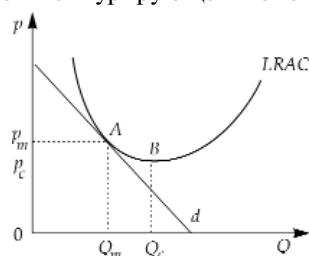


Рис. 8.6. Монополистическая конкуренция в долгосрочном периоде

риод не имеет экономической прибыли. При заданной кривой долгосрочных средних издержек равновесие конкурентной фирмы достигается в точке B , при этом равновесный объем продаж равен Q_c , а равновесная цена равна p_c . Из рисунка следует, что при монополистической конкуренции равновесный объем продаж типичной фирмы меньше, а цена больше, чем при совершенной конкуренции.

Пример 8. Кривая суммарного спроса на дифференцированный продукт задана формулой

$$Q = 90 - p.$$

Долгосрочная кривая средних издержек типичной конкурирующей монополии выражена формулой

$$LRAC = 94 - 10q + q^2,$$

где q — выпуск конкурирующей монополии. Определим равновесную цену, равновесное количество фирм-конкурентов и равновесный выпуск одной фирмы в долгосрочном периоде. Обозначим суммарное количество фирм на рынке в долгосрочном периоде через n , тогда кривая спроса на продукт фирмы составит n -ю часть суммарного спроса:

$$q = (90 - p)/n, \text{ отсюда } p = 90 - qn.$$

Согласно условию равновесия конкурирующей монополии в долгосрочном периоде, кривая спроса на продукт фирмы является касательной к долгосрочной кривой средних издержек фирмы. Отсюда следует, что при равновесном выпуске данные функции равны и их производные также равны, т.е. одновременно выполняются следующие два равенства:

$$94 - 10q + q^2 = 90 - qn; \quad -10 + 2q = -n.$$

Решив данную систему двух уравнений, получим, что в состоянии долгосрочного равновесия выпуск конкурирующей монополии равен 2, а общее число фирм на рынке — 6. Единая цена на дифференцированный продукт, равная долгосрочным средним издержкам, равна $90 - 6 \times 2 = 78$. Равновесный объем продаж на рынке равен $90 - 78 = 12$. Прибыль каждой конкурирующей монополии равна нулю.

Сравним полученные значения показателей с равновесными параметрами совершенного рынка при заданной функции долгосрочных средних издержек. Эта функция может быть записана в следующем виде:

$$LRAC = 69 + (q - 5)^2.$$

Отсюда следует, что в долгосрочном периоде равновесный выпуск конкурентной фирмы равен 5, а минимальные средние издержки рав-

ны равновесной цене продукта и составляют 69. Равновесный объем продаж на рынке равен $90 - 69 = 21$. Прибыль конкурентной фирмы равна нулю, как и в случае монополистической конкуренции.

Пространственная дифференциация продукта

Опишем и исследуем модель пространственной дифференциации продукта, предложенную Г. Хотеллингом. Эту модель называют также *моделью линейного города*.

Рассматривается ситуация, когда две конкурирующие монополии (магазины) продают физически однородный товар в линейном городе, в котором все жилые дома расположены вдоль некоторой прямой улицы. Магазины доставляют товар на дом покупателю, причем стоимость транспортировки они включают в цену товара. Стоимость транспортировки единицы товара прямо пропорциональна расстоянию от магазина до дома покупателя. В этом случае при назначении фирмой цены товара важную роль играет расположение магазинов.

Проанализируем описанную ситуацию на конкретном числовом примере. Сформулируем предположения модели.

1. Длина города равна 35 км. Первый магазин расположен в точке A на расстоянии 4 км от левого конца города. Второй магазин расположен в точке B на расстоянии 1 км от правого конца города. Весь город разделен на два участка (отрезка): все покупатели из левого участка обслуживаются первым магазином, а все покупатели из второго участка — вторым магазином (на рис. 8.7 магазины отмечены флажками).

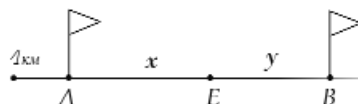


Рис. 8.7. Пространственная дифференциация продукта

2. Покупатели проживают равномерно по всей длине города и предъявляют на товар одинаковый спрос. Тогда объем продаж каждого магазина численно равен длине обслуживаемого им участка города.

3. Для простоты будем считать, что магазины приобретают товар по нулевой цене. Тогда они могут продавать товар за любую, даже ничтожно малую, цену. Каждый магазин устанавливает минимальную цену для покупателей, проживающих рядом с магазином (для них расстояние между домом и магазином равно нулю). Обозначим минимальную цену первого магазина через p_1 , а минимальную цену второго магазина — через p_2 . Минимальные цены называют также базовыми.

4. Для покупателей, проживающих на некотором расстоянии от магазина, цена товара складывается из базовой цены и транспортных

расходов. Предполагается, что стоимость перевозки единицы товара на расстояние 1 км равна 1 руб.

5. Целью каждой фирмы является максимизация выручки. Равновесными называют такие базовые цены, которые обеспечивают максимально возможную выручку каждому магазину.

Определим расположение точки безразличия E , в которой проживает покупатель, затраты которого на покупку единицы товара (включающие транспортные расходы) одинаковы для обоих магазинов. Расстояние от дома «безразличного» покупателя до первого магазина обозначим через x , а расстояние от его дома до второго магазина — через y (см. рис. 8.7). Тогда условие безразличия запишется как:

$$p_1 + 1 \times x = p_2 + 1 \times y.$$

Как следует из рис. 8.7, город состоит из четырех участков. Первый — от левого конца города до первого магазина, второй — от первого магазина до дома «безразличного покупателя, третий — от дома «безразличного покупателя» до второго магазина, четвертый — от второго магазина до правого конца города. Поэтому выполняется следующее равенство:

$$4 + x + y + 1 = 35.$$

Решая систему двух приведенных выше уравнений, получим выражения для определения расстояний от дома «безразличного» покупателя до обоих магазинов:

$$x = 15 + 0,5(p_2 - p_1);$$

$$y = 15 - 0,5(p_2 - p_1).$$

Таким образом, расположение точки безразличия E зависит от разности цен, установленных фирмами. Если эта разность равна нулю, то «безразличный» покупатель проживает как раз посередине между двумя магазинами. Объем продаж каждого магазина также зависит от разности цен:

$$Q_1 = x + 4; Q_2 = y + 1,$$

где Q_1 и Q_2 — объемы продаж первого и второго магазина соответственно. Выручка первого магазина равна

$$TR_1 = p_1 \times Q_1 = 19p_1 + 0,5p_1p_2 - 0,5p_1^2.$$

Выручка первого магазина максимальна, если производная данной функции по переменной p_1 равна нулю, отсюда получаем первое соотношение между равновесными ценами магазинов:

$$p_1 - 0,5p_2 = 19.$$

Выручка второго магазина максимальна, если производная соответствующей функции выручки равна нулю, отсюда получаем второе соотношение между равновесными ценами магазинов:

$$-0,5p_1 + p_2 = 16.$$

Решая систему уравнений, составленную из полученных соотношений, получим, что равновесная цена первого магазина равна 36, а равновесная цена второго магазина равна 34. Отсюда следует, что в случае установления данных цен «безразличным» будет тот покупатель, который проживает на расстоянии 16 км ($15 + 0,5 \times 2$) от первого магазина и на расстоянии 14 км от второго магазина ($15 - 0,5 \times 2$). Равновесный объем продаж первого магазина равен $16 + 4 = 20$, а равновесный объем продаж второго магазина равен $14 + 1 = 15$.

Анализируя полученные данные можно сделать ряд выводов. Во-первых, первый магазин получает меньшую выручку, поскольку его расстояние от центра города больше по сравнению со вторым магазином. Это обстоятельство следует учитывать при выборе места расположения магазина: чем он ближе к центру города, тем больше выручка. Во-вторых, существенное влияние на равновесные цены оказывают транспортные расходы. Несложно показать, что увеличение стоимости перевозки единицы продукта вдвое приведет к увеличению равновесных цен также вдвое. В-третьих, существенное влияние на равновесные цены оказывает исходное расположение магазинов. Несложно показать, что чем дальше друг от друга расположены магазины (чем выше пространственная дифференциация), тем меньше разность равновесных цен (тем ниже ценовая дифференциация). Так, в случае, когда магазины расположены на разных концах города, равновесные цены одинаковы.

Термины и понятия

Действительная дифференциация	Равновесие монополии
Дискриминирующая монополия	Сегментированный рынок
Дифференцированный продукт	Совершенная ценовая дискриминация
Искусственная дифференциация	Теорема об избыточной мощности
Конкурирующая монополия	Ущерб, приносимый монополией
Модель линейного города	Формула скидок
Монополизация рынка	Ценовая дискриминация
Монополистическая конкуренция	
Пространственная дифференциация	

Контрольные вопросы и задания

1. Сформулируйте условие равновесия монополии. Какой показатель достигает максимума в состоянии равновесия? Назовите факторы, влияющие на параметры равновесия монополии.
2. Спрос на продукцию монополии задан формулой $10 - 2p$. Определите функцию предельной выручки монополии. (Ответ: $5 - Q$.)
3. Опишите геометрический способ оценки суммарного излишка потребителей на рынке. Как изменится этот показатель в результате монополизации совершенного рынка?
4. Охарактеризуйте изменения равновесного выпуска и равновесной цены в результате монополизации совершенного рынка. Каковы социальные последствия этой меры?
5. Приведите примеры ценовой дискриминации. Охарактеризуйте социально-экономические последствия ценовой дискриминации. Назовите способы борьбы с ней.
6. Какова связь между коэффициентами ценовой эластичности спроса на продукт монополии в двух сегментах рынка и равновесными ценами дискриминирующей монополии?
7. Предельные издержки монополии неизменно равны 2. Спрос на первом сегменте рынка задан формулой $8 - p_1$, а на втором сегменте — формулой $12 - 2p_2$. Определите равновесные цены дискриминирующей монополии. (Ответ: 5 и 4.)
8. Приведите примеры практических ситуаций, когда ценовая дискриминация близка к совершенной дискриминации. Каковы социально-экономические последствия совершенной ценовой дискриминации?
9. Приведите примеры дифференциации продукта: действительной, искусственной, пространственной. Приведите примеры использования рекламы в целях дифференциации продукта.
10. Кривая долгосрочных средних издержек конкурирующей монополии задана формулой $30 + (Q - 29)^2$. Какое из следующих значений не может принимать равновесная цена на продукт данной фирмы в долгосрочном периоде: 29, 30, 32? (Ответ: 29, 30.)

Глава 9

Олигополия

Олигополия — ситуация на рынке, когда каждая фирма способна влиять на рыночную цену. Иными словами, на рынке имеется несколько крупных фирм. Если на рынке имеется всего две фирмы, то рынок называют *дуополией*. При этом каждую из двух фирм называют дуополией или дуополистом.

Особенность олигополии, как особой формы организации рынка, заключается во взаимозависимости поведения продавцов. Олигополия должна учитывать, что объем продукции, который она может продать по данной цене, зависит от поведения конкурентов. К тому же в отличие от монополиста и конкурентного продавца олигополия не может рассматривать кривую спроса на свою продукцию как заданную и использовать при определении наилучшего выпуска известное условие равновесия, состоящее в равенстве предельной выручки (зависящей от кривой спроса) и предельных издержек. Поэтому при описании поведения олигополии применяют специальные модели олигополии, которые различаются предположениями о характере поведения конкурентов на рынке.

Различают *кооперированные* и *некооперированные* модели олигополии. В первом случае олигополии действуют согласованно, т.е. между ними имеется сговор, а во втором случае они действуют независимо друг от друга, не вступая в сговор.

Модель олигополии Курно: статическая версия

Рассматривается ситуация, когда на рынке имеет место некооперированная дуополия, причем:

- каждая дуополия стремится максимизировать свою прибыль, исходя из предположения, что выпуск другой дуополии неизменен;

- постоянные издержки каждой дуополии равны нулю, а предельные издержки не зависят от выпуска. В этом случае общие издержки фирмы равны произведению предельных издержек и объема выпуска.

Сначала рассмотрим простейшую модель, в которой предполагается равенство предельных издержек обеих дуополий.

Допустим, что кривая рыночного спроса задана формулой:

$$p = a - bQ,$$

где a и b — положительные константы, а Q — сумма объема продаж первой дуополии Q_1 и объема продаж второй дуополии Q_2 . При неизменном объеме продаж второй дуополии данная формула задает кривую спроса на продукцию первой дуополии:

$$p = (a - bQ_2) - bQ_1,$$

где выражение в скобках является константой.

На рис. 9.1 изображены кривые спроса на продукцию первой дуополии при разных выпусках второй дуополии: 0, 5 и 10. Кривая рыночного спроса обозначена через $D(0)$, поскольку при нулевом выпуске второй дуополии кривая спроса на продукцию первой дуополии совпадает с кривой рыночного спроса. С увеличением выпуска второй дуополии кривая спроса на продукцию первой дуополии сдвигается влево, и объем спроса при каждой цене уменьшается.

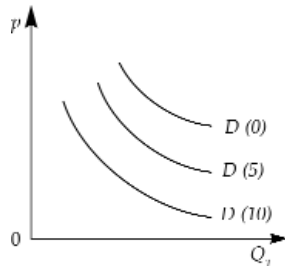


Рис. 9.1. Спрос на продукцию дуополии

Прибыль первой дуополии при заданном неизменном выпуске второй дуополии запишется как:

$$\Pi = pQ_1 - cQ_1 = aQ_1 - b(Q_1)^2 - bQ_1Q_2 - cQ_1, \quad (9.1)$$

где c — предельные издержки каждой фирмы.

Условием максимизации прибыли первой дуополии является равенство нулю производной функции прибыли. Дифференцируем эту функцию. Приравнявая производную нулю, получаем формулу для наилучшего выпуска первой дуополии:

$$Q_1 = \frac{a - c}{2b} - \frac{Q_2}{2}. \quad (9.1)$$

Полученная формула позволяет первой дуополии рассчитать наилучший выпуск при любом возможном выпуске другой дуополии, т.е. определяет его реакцию на поведение конкурента. Поэтому множество выпусков $(Q_1; Q_2)$, которое удовлетворяет соотношению (9.2), называют *кривой реагирования* первой дуополии. Эта кривая представляет собой отрезок прямой, соединяющий координатные оси.

Поскольку положение второй дуополии на рынке совершенно симметрично положению первой, ее кривая реагирования описывается сходной формулой:

$$Q_2 = \frac{a - c}{2b} - \frac{Q_1}{2}. \tag{9.3}$$

Точкой *равновесия Курно* называется точка пересечения кривых реагирования дуополий. В следующем параграфе мы убедимся, что с течением времени выпуски дуополий стремятся к своим равновесным значениям, а здесь мы найдем эти значения. Решая систему уравнений (9.2) и (9.3), получим:

$$Q_1 = Q_2 = \frac{a - c}{3b}.$$

Как и следовало ожидать, равновесные выпуски одинаковых дуополий равны между собой. Прибыль каждой дуополии в случае равновесия Курно, согласно формуле (9.1), равна

$$\Pi = \frac{(a - c)^2}{9b}.$$

Несложно показать, что если бы дуополии объединились в монополию, то ее максимальная прибыль составила бы

$$\Pi = \frac{(a - c)^2}{4b}.$$

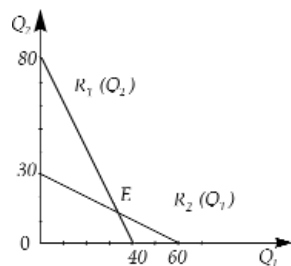


Рис. 9.2. Равновесие дуополии по Курно (пример)

Таким образом, при линейной функции рыночного спроса отношение равновесной прибыли монополии к суммарной равновесной прибыли дуополий составит $1/4 : 2/9 = 1,125$. Следовательно, прибыль монополии на 12,5% больше суммарной равновесной прибыли дуополий, действующих независимо друг от друга.

Потеря дуополиями потенциальной прибыли является следствием несогласованности их действий.

Откажемся теперь от упрощающего предположения о равенстве предельных издержек дуополий. Исследуем на конкретном числовом примере равновесие Курно для случая разных дуополий. Допустим, что предельные издержки первой дуополии равны 40, а второй — 80. Кривая рыночного спроса задана формулой

$$p = 200 - 2Q.$$

При неизменном объеме продаж второй дуополии кривая спроса на продукцию первой дуополии имеет вид:

$$p = (200 - 2Q_2) - 2Q_1.$$

Прибыль первой дуополии при заданном выпуске второй дуополии запишется как:

$$\Pi_1 = 160Q_1 - 2(Q_1)^2 - 2Q_1Q_2.$$

Условие максимума прибыли первой дуополии состоит в равенстве нулю производной функции прибыли, поэтому

$$160 - 4Q_1 - 2Q_2 = 0, \text{ или } Q_1 = 40 - 0,5Q_2.$$

Последнее соотношение задает кривую реагирования первой дуополии, которая на рис. 9.2 обозначена через $R_1(Q_2)$. Аналогично кривая реагирования второй дуополии $R_2(Q_1)$ описывается соотношением

$$Q_2 = 30 - 0,5Q_1.$$

Решая систему уравнений, задающих кривые реагирования дуополий, получим, что равновесный выпуск первой дуополии равен 33,3, а равновесный выпуск второй дуополии — 13,3. На рис. 9.2 равновесные выпуски изображены точкой E .

Заметим, что когда предельные издержки дуополий не совпадают, равновесные выпуски также не совпадают, причем у дуополии с меньшими издержками равновесный выпуск оказывается большим.

Модель олигополии Курно: динамическая версия

Рассмотрим ситуацию, когда выпуски дуополий не являются равновесными по Курно и исследуем изменение их значений во времени. Будем считать, что выпуск каждой дуополии в текущем месяце определяется выпуском другой дуополии в предыдущем месяце. В частности, выпуск первой дуополии в текущем месяце получается подстановкой выпуска второй дуополии в формулу кривой реагирования

первой дуополии. Покажем на числовом примере, что при сделанных предположениях выпуски дуополий с течением времени будут стремиться к своим равновесным значениям, определяемым точкой пересечения кривых реагирования.

Обратимся к примеру, рассмотренному в предыдущем параграфе. В нем кривая рыночного спроса задана формулой

$$p = 200 - 2Q,$$

а кривые реагирования первой и второй дуополии соответственно заданы следующими соотношениями:

$$Q_1 = 40 - 0,5Q_2; Q_2 = 30 - 0,5Q_1.$$

Будем трактовать показатели Q_1 и Q_2 как месячные объемы выпусков первой и второй дуополии соответственно. Предположим, что в январе выпуск первой дуополии равен 48, а выпуск второй дуополии — 36. Данные выпуски не являются равновесными (ранее было показано, что равновесные выпуски равны соответственно 33,3 и 13,3). Суммарный выпуск равен 84, а рыночная цена продукта — $200 - 2 \times 84 = 32$.

В феврале выпуск первой дуополии получается подстановкой январского выпуска второй дуополии в формулу кривой реагирования первой дуополии:

$$Q_{1, \text{февраль}} = 40 - 0,5 \times 36 = 22.$$

Аналогично, выпуск второй дуополии в феврале получается подстановкой январского выпуска первой дуополии в формулу кривой реагирования второй дуополии:

$$Q_{2, \text{февраль}} = 30 - 0,5 \times 48 = 6.$$

Суммарный выпуск в феврале равен 28, а рыночная цена продукта равна $200 - 2 \times 28 = 144$. Выпуски дуополий меньше соответствующих равновесных значений.

В марте выпуск первой дуополии получается подстановкой февральского выпуска второй дуополии в формулу кривой реагирования первой дуополии:

$$Q_{1, \text{март}} = 40 - 0,5 \times 6 = 37.$$

Аналогично выпуск второй дуополии в марте получается подстановкой февральского выпуска первой дуополии в формулу кривой реагирования второй дуополии:

$$Q_{2, \text{март}} = 30 - 0,5 \times 22 = 19.$$

Суммарный выпуск в марте равен 56, а рыночная цена продукта — $200 - 2 \times 56 = 88$. Выпуски дуополий больше соответствующих равновесных значений.

Анализ полученных значений выпусков дуополий позволяет сделать вывод, что эти показатели стремятся к своим равновесным значениям (33,3 и 13,3), колеблясь вокруг них. Динамика основных показателей исследуемого рынка показана в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Стремление к равновесию Курно

Месяц	Q_1	Q_2	Q	p
1	48	36	84	32
2	22	6	28	144
3	37	19	56	88
4	30,5	11,5	42	116
...
100	33,3	13,3	46,6	106,8

Модель олигополии Штакельберга

Рассмотрим модель *асимметричной дуополии*, предложенную немецким ученым Г. Штакельбергом. Асимметрия дуополии заключается в том, что дуополисты могут придерживаться разных типов поведения — стремиться быть лидером или оставаться последователем. В этом случае рыночная цена и прибыль каждой дуополии зависят от стратегий, которых придерживаются дуополии. Модель Штакельберга представляет собой развитие модели олигополии Курно, поскольку в ней центральную роль играют кривые реагирования. В простейшей модели Штакельберга предельные издержки дуополий полагаются одинаковыми, а постоянные издержки — равными нулю.

Стратегия *лидера* состоит в том, что дуополист знает и учитывает кривую реагирования конкурента при расчете своего выпуска, максимизирующего прибыль. Иными словами, функция прибыли лидера (здесь мы считаем, что им является первый дуополист) представляет собой сложную функцию, которая зависит от функции реагирования конкурента:

$$\Pi_1 = f(Q_1; R_2(Q_1)),$$

где R_2 — функция реагирования второго дуополиста. Равновесный выпуск первого дуополиста обеспечивает максимальное значение его прибыли.

Получим формулу прибыли лидера, для этого в формулу прибыли первого дуополиста (9.1) подставим формулу кривой реагирования второго дуополиста (9.3). В случае, когда выполняются условия простейшей модели Курно, прибыль лидера имеет вид:

$$\Pi_1 = \frac{(a-c)^2}{2} - \frac{b(Q_1)^2}{2}.$$

где a и b — параметры линейной функции спроса, c — предельные издержки каждой дуополии. Дифференцируя данную формулу и приравнявая производную нулю, получим выпуск дуополиста-лидера:

$$Q_L = \frac{a-c}{2b}.$$

Заметим, что если дуополии одинаковы, то выпуск лидера равен равновесному выпуску монополии. Но в общем случае это равенство не выполняется.

Стратегия *последователя* состоит в «подстраивании» под уже установленный выпуск лидера, т.е. последователь придерживается своей кривой реагирования и принимает решение о наилучшем выпуске, полагая выпуск конкурента заданным. Чтобы рассчитать выпуск последователя Q_n , надо выпуск лидера Q_l подставить в функцию реагирования последователя. Получаем:

$$Q_n = \frac{a-c}{4b}.$$

Таким образом, выпуск последователя в два раза меньше выпуска лидера.

Возможны три комбинации стратегий дуополистов: лидер—последователь, лидер—лидер и последователь—последователь. Рассчитаем прибыль дуополий и рыночную цену в каждом из трех случаев.

1. *Лидер—последователь*. Рыночная цена в этом случае равна

$$p_1 = a - b(Q_l + Q_n) = 0,25a + 0,75c.$$

Мы видим, что если один дуополист придерживается стратегии лидера, а другой — стратегии последователя, то рыночная цена лежит между максимальной ценой спроса и предельными издержками, причем тяготеет ко второй величине. Значения прибыли лидера и последователя равны соответственно:

$$\Pi_1 = \frac{(a-c)^2}{8b}; \quad \Pi_{II} = \frac{(a-c)^2}{16b}.$$

Таким образом, прибыль последователя в два раза меньше прибыли лидера. На рис. 9.3 точка *A* изображает набор выпусков в случае, когда первый дуополист является лидером, а второй — последователем. Точка *B* изображает набор выпусков в случае, когда второй дуополист является лидером, а первый — последователем.

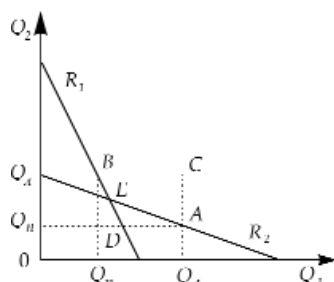


Рис. 9.3. Модель олигополии Штакельберга

2. *Лидер—лидер*. Рыночная цена в этом случае равна

$$p_2 = a - b(Q_1 + Q_2) = c.$$

Таким образом, пытаясь одновременно стать лидерами, дуополисты получают нулевую прибыль. Эту ситуацию можно охарактеризовать как «два медведя в одной берлоге», она изображена точкой *C* на рис. 9.3.

3. *Последователь—последователь*. Рыночная цена в этом случае равна

$$p_3 = a - b(Q_1 + Q_2) = 0,5a + 0,5b.$$

Таким образом, рыночная цена находится посередине между максимальной ценой спроса и предельными издержками, при этом прибыль каждой дуополии равна

$$\Pi = \frac{(a-c)^2}{8b}.$$

Вариант «последователь—последователь» изображен точкой *D* на рис. 9.3.

Заметим, что прибыль последователя в данном случае равна прибыли лидера в первом случае, когда стратегии дуополистов различны. Отсюда следуют два вывода:

1. Если оба дуополиста избрали стратегию последователя, то их суммарная прибыль больше по сравнению со случаем, когда имеется лидер. Эта суммарная прибыль равна максимальной прибыли монополии.

2. Наиболее выгодной, «беспроегрышной», стратегией дуополистов является сговор в форме установления выпусков, равных полови-

не выпуска монополии. При этом каждый дуополист получает максимально возможную прибыль.

Исследуем модель Штакельберга в случае, когда предельные издержки дуополий различны. Допустим, что предельные издержки дуополиста—лидера равны 40, а дуополиста—последователя — 80. Кривая рыночного спроса по-прежнему задана формулой

$$p = 200 - 2Q.$$

Подставив кривую реагирования последователя в функцию прибыли лидера, получим:

$$\Pi_1 = 100Q_1 - (Q_1)^2.$$

Дифференцируя эту функцию и приравня производную нулю, получим равновесный выпуск лидера, равный 50. Подставив это значение в функцию реагирования последователя, получим равновесный выпуск последователя: $30 - 0,5 \times 50 = 5$. Суммарный выпуск равен 55, а рыночная цена — 90.

Сравнивая полученные данные с параметрами равновесия Курно (табл. 9.1), мы убеждаемся, что выпуск лидера превышает его равновесный выпуск в модели Курно, а выпуск последователя меньше его равновесного выпуска в модели Курно. При этом цена в случае «лидер—последователь» меньше равновесной цены по Курно.

Если первый дуополист ведет себя как монополия, т.е. устанавливает свой выпуск исходя из предположения, что выпуск конкурента равен нулю, то функция его прибыли запишется как:

$$\Pi_1 = 160 - 2(Q_1)^2.$$

Отсюда следует, что равновесный выпуск первой фирмы, если она монополист, равен 40. Таким образом, выпуск первой фирмы, если она лидер на рынке, превышает ее равновесный выпуск в случае монопольного положения.

Игровая модель олигополии: независимое поведение

Рассмотрим ситуацию, когда дуополии устанавливают свои выпуски каждый месяц, причем делают это одновременно, *независимо* друг от друга и не располагая информацией о выборе конкурента. Такое поведение дуополий является, по сути, игрой, «ходом» в которой служит ежемесячный выпуск дуополии, а выигрышем — ее прибыль за месяц.

Предположим, что каждая дуополия имеет два значения выпуска, тогда имеются четыре возможные комбинации действий. Каждой такой комбинации соответствует пара значений прибыли дуополий. Обозначим через a_{ij} прибыль первой дуополии, а через b_{ij} — прибыль второй дуополии в том случае, когда первая из них выбрала i -й ход, а вторая — j -й ход ($i, j = 1, 2$). Матрицу $A = \{a_{ij}\}$ называют *матрицей выигрышей* первой дуополии, а матрицу $B = \{b_{ij}\}$ — матрицей выигрышей второй дуополии.

Стратегией дуополии называют вектор, i -м элементом которого служит частота (вероятность) выбора i -го хода. Стратегию называют *чистой*, если один ее элемент равен единице, а остальные — нулю, т.е. выбирается один и тот же ход (выпуск). Прочие стратегии называют *смешанными*.

Оптимальной стратегией дуополии называют стратегию, которая обеспечивает ему наибольший средний выигрыш (прибыль) за достаточно длительный период времени вне зависимости от поведения конкурента.

Решить игру — значит найти оптимальные стратегии дуополий и соответствующую пару значений средней прибыли. Алгоритм решения игры весьма сложен, поэтому мы будем искать *осторожные* стратегии дуополий, которые обычно близки к оптимальным стратегиям, и нередко совпадают с последними.

Для расчета осторожной стратегии дуополии надо определить минимально возможное (пессимистичное) значение прибыли при каждом ее ходе и найти максимальное (оптимистическое) из этих значений. Это число называют *максимумом* матрицы выигрышей (максимин — это максимум из минимумов), а соответствующую стратегию — осторожной. *Если дуополия придерживается осторожной стратегии, то при любом поведении конкурента ее средняя прибыль будет не меньше максимина.*

Пример 1. В табл. 9.2 представлены матрицы выигрышей дуополий. Из таблицы следует, что первая дуополия может устанавливать выпуски 50 или 100, а вторая дуополия — выпуски 40 или 90.

Таблица 9.2

Игровая модель олигополии: пример 1

Фирма 1	Фирма 2		min
	40	90	
50	8; 6	5; 9	5
100	6; 2	4; 3	4
min	2	3	

Определим осторожную стратегию первой дуополии, для этого найдем минимальное значение в каждой строке ее матрицы выигрышей (см. последний столбец таблицы). В первой строке минимальный элемент равен 5, а во второй — 4. Максимальное значение из этих чисел (максимин первой дуополии) равно 5. Следовательно, осторожной стратегией первой дуополии является производство продукции в объеме 50, при этом ее прибыль составит не менее 5. Осторожная стратегия первой дуополии выражается вектором (1; 0).

Определим осторожную стратегию второй дуополии, для этого найдем минимальное значение в каждом столбце ее матрицы выигрышей (см. последнюю строку таблицы). В первом столбце минимальный элемент равен 2, а во втором — 3. Максимальное значение из этих чисел (максимин второй дуополии) равно 3. Следовательно, осторожной стратегией второй дуополии является производство продукции в объеме 90, при этом ее прибыль составит не менее 3. Осторожная стратегия второй дуополии выражается вектором (0; 1).

Пример 2. Рассмотрим случай, когда цена на продукт дуополий устанавливается в соответствии с функцией рыночного спроса

$$p = 200 - 2Q,$$

где Q — суммарный выпуск дуополий. Предельные издержки первой дуополии равны 40, а второй — 80. Постоянные издержки дуополий равны нулю, поэтому выручка каждой равна произведению объема выпуска и предельных издержек. Предполагается, что каждая дуополия может установить два выпуска: 30 или 60. Определим осторожные стратегии дуополий и соответствующие им значения прибыли. Найдем элементы матриц выигрышей дуополий.

Выпуск первой дуополии — 30, второй — 30. Суммарный выпуск равен 60, цена — 140, прибыль первой дуополии — 3000, второй — 1800.

Выпуск первой дуополии — 30, второй — 60. Суммарный выпуск равен 90, цена — 110, прибыль первой дуополии — 2100, второй — 1800.

Выпуск первой дуополии — 60, второй — 30. Суммарный выпуск равен 90, цена — 110, прибыль первой дуополии — 4200, второй — 900.

Выпуск первой дуополии — 60, второй — 60. Суммарный выпуск равен 120, цена — 80, прибыль первой дуополии — 2400, второй — 0.

Матрицы выигрышей дуополий представлены в табл. 9.3 (пример 2). Из таблицы следует, что максимин первой дуополии равен 2400, а ее осторожная стратегия выражается вектором (0; 1). Максимин второй дуополии равен 900, а ее осторожная стратегия выражается вектором (1; 0).

Таблица 9.3

Игровая модель олигополии: пример 2

Фирма 1	Фирма 2		min
	30	60	
30	3000; 1800	2100; 1800	5
60	2400; 900	2400; 0	4
min	900	0	

В *игровой модели дуополии Штакельберга* предполагается, что каждая дуополия имеет два варианта поведения: лидер и последователь. Рассмотрим простейший случай, когда дуополии одинаковы, т.е. их предельные издержки одинаковы, а постоянные издержки равны нулю. Введем следующее обозначение:

$$\frac{(a-c)^2}{16b} = d.$$

где a и b — параметры линейной функции спроса, c — предельные издержки дуополии. Матрицы выигрышей дуополий представлены в табл. 9.4.

Таблица 9.4

Игровая модель олигополии Штакельберга

Фирма 1	Фирма 2		min
	Лидер	Последователь	
Лидер	0; 0	$2d; d$	0
Последователь	$d; 2d$	$2d; 2d$	d
min	0	d	

Из таблицы следует, что осторожной стратегией каждой дуополии является стратегия последователя, она гарантирует дуополии прибыль не менее d . Если обе дуополии придерживаются осторожной стратегии, то прибыль каждой из них равна $2d$.

Игровая модель олигополии: сговор

В предыдущем параграфе предполагалось, что дуополии действуют на рынке независимо друг от друга. Теперь предположим, что они могут

прийти к соглашению, т.е. между ними возможен *сговор*. При сговоре средняя прибыль каждой дуополии обычно выше, чем в случае равновесных стратегий. Вместе с тем каждая фирма рискует быть обманутой партнером, который в любой момент может нарушить соглашение. И тогда прибыль «обманутой» фирмы может оказаться меньше ее осторожного, гарантированного значения. Исследуем согласованное поведение дуополий на двух примерах.

Таблица 9.5

Игровая модель дуополии: пример 3

Фирма 1	Фирма 2	
	Большой выпуск	Небольшой выпуск
Большой выпуск	2; 2	4; 1
Небольшой выпуск	1; 4	3; 3

Пример 3. В табл. 9.5 представлены матрицы выигрышей дуополий. Каждая дуополия имеет две стратегии: производить большой объем продукции (выпуск) и небольшой объем продукции (выпуск). Из таблицы следует, что осторожной стратегией каждой дуополии является «Большой выпуск», при этом ее прибыль принимает свое «осторожное», гарантированное значение, равное 2. Описанная ситуация отвечает случаю независимого, несогласованного поведения дуополий.

Рассмотрим случай, когда между дуополиями возможен сговор. Тогда они могут договориться производить небольшое количество продукции. Как следствие, рыночная цена продукта возрастет, и прибыль каждой дуополии превысит «осторожное» значение и составит 3. Однако если одна из дуополий нарушит соглашение, т.е. станет производить большой объем продукции, то прибыль другой дуополии упадет до 1, что ниже «осторожного» значения прибыли.

Согласованное поведение экономических субъектов часто иллюстрируют на примере известной игровой модели «Дилемма заключенных», рассмотрим ее.

Пример 4. Два человека задержаны по подозрению в совершении преступления. Следователь, однако, не располагает достаточными уликами, позволяющими передать дело в суд и поэтому провоцирует подозреваемых на добровольное признание. Каждому из задержанных предлагается сделка такого рода. Если оба сознаются, то каждый получит по 5 лет тюрьмы. Если один сознается, возложив вину на другого, то первый будет немедленно отпущен на свободу после проведения одного года в предварительном заключении, а второй получит су-

ровый приговор — 10 лет лишения свободы. Если же ни один из них не сознается, уголовное дело не будет доведено до суда, и оба проведут в тюрьме по 2 года — максимально возможный срок предварительного заключения.

Матрица выигрышей данной игры, которую определяют как «Дилемма заключенных», имеет две строки и два столбца, поскольку каждый игрок может выбрать одну из двух стратегий поведения: «Сознаваться» и «Не сознаваться». Все элементы этой матрицы отрицательны, поскольку в любом случае каждый задержанный проведет некоторое время в тюрьме, т.е. получит отрицательный «выигрыш» (табл. 9.6).

Таблица 9.6

Игровая модель «Дилемма заключенных»

Заключенный 1	Заключенный 2	
	Сознаваться	Не сознаваться
Сознаваться	–5; –5	–1; –10
Не сознаваться	–10; –1	–2; –2

Из таблицы следует, что осторожной стратегией каждого задержанного является стратегия «Сознаваться», при этом максимально возможный срок заключения составит 5 лет. Описанная ситуация отвечает случаю независимого, несогласованного поведения заключенных.

Рассмотрим случай, когда между задержанными возможен сговор. Имеется в виду ситуация, когда задержанные договорились (заранее или после задержания) не признаваться в совершенном преступлении. Как следует из матрицы выигрышей, в этом случае они получают лишь по два года заключения, а не по 5 лет, как в случае несогласованного поведения. Таким образом, сговор оказался выгоднее для игроков, чем их независимое поведение. Однако если один из заключенных нарушит соглашение, т.е. сознается в преступлении и возложит основную вину на другого заключенного, то последний получит максимальный срок заключения — 10 лет, а нарушитель соглашения — лишь один год.

Игровая модель олигополии: антагонистическое поведение

Тот факт, что дуополии действуют на рынке независимо друг от друга, вовсе не означает, что отсутствует потенциальная возможность сговора между ними. Анализ матриц выигрышей дуополий часто позволяет определить согласованные стратегии, которые выгодны для обеих ду-

ополий. Здесь рассмотрен случай, когда матрицы дуополий таковы, что сговор между ними в принципе невозможен.

Матрицы выигрышей дуополий называют *антагонистическими*, если при любой паре «ходов» дуополий выигрыш одной дуополии в точности равен проигрышу другой. Иными словами, соответствующие элементы матриц выигрышей противоположны друг другу, т.е. их сумма равна нулю. В этом случае матрицу выигрышей первой дуополии называют *платежной матрицей*. Элементы матрицы выигрышей второй дуополии противоположны соответствующим элементам платежной матрицы, поэтому при описании игровой модели из двух названных матриц указывают только платежную матрицу. Игровую модель олигополии с платежной матрицей называют антагонистической, или *игрой с нулевой суммой*. При этом элемент платежной матрицы трактуют как часть прибыли, которая переходит от одной дуополии к другой. Если этот элемент положителен, то вторая дуополия «платит» первой, если же он отрицателен, то, наоборот, «платит» первая дуополия. В игре с нулевой суммой сговор невозможен, поскольку увеличение прибыли для одной дуополии означает увеличение убытков для другой.

Пример 5. В табл. 9.7 представлена платежная матрица. Предположим, что первая дуополия выбрала первый вариант поведения, а вторая дуополия — третий вариант. Данному «ходу» дуополий отвечает элемент платежной матрицы, равный минус единице. Следовательно, прибыль первой дуополии сокращается на единицу, а прибыль второй дуополии — увеличивается на единицу.

Определим осторожные стратегии дуополий. Для первой дуополии осторожная стратегия определяется так же, как в общем случае. Поскольку максимальное значение из трех минимальных элементов в строках платежной матрицы равно 1, выбор второго варианта поведения служит осторожной стратегией для первой дуополии. Для установления осторожной стратегии второй дуополии определим макси-

Таблица 9.7

Платежная матрица и осторожные стратегии

Фирма 1	Фирма 2			min
	1	2	3	
1	-2	0	-1	-2
2	3	1	2	1
3	1	-2	4	2
max	3	1	4	

мальный элемент в каждом столбце платежной матрицы и найдем минимальный из них, он равен 1. Это число называют *минимаксом* второй дуополии (минимакс — минимальное из максимальных значений). Очевидно, что выбор второго варианта поведения является осторожной стратегией для второй дуополии. Если обе дуополии стабильно реализуют свои осторожные стратегии, то выигрыш первой дуополии будет неизменно равен единице, а проигрыш второй дуополии — минус единице, т.е. вторая дуополия «передает» первой дуополии одну денежную единицу (например, 1 млн руб.).

Заметим, что в рассмотренном примере минимакс равен максимуму (равен единице). Платежные матрицы, обладающие таким свойством, играют важную роль в игровых моделях антагонистического поведения олигополий. Введем некоторые определения.

Седловой элемент платежной матрицы — это элемент, который является одновременно минимальным в своей строке и максимальным в своем столбце. Седловой элемент называют также *седловой точкой*. Платежная матрица может иметь несколько седловых точек, а может и не иметь их вовсе.

Главное свойство седлового элемента платежной матрицы состоит в том, что он равен одновременно максимуму и минимуму. Игровая модель олигополии, в которой платежная матрица имеет одну седловую точку, характеризуется следующими свойствами:

- а) стратегии поведения дуополий, отвечающие седловой точке, являются одновременно осторожными и равновесными (оптимальными);
- б) если седловой элемент положителен, то ситуация на рынке изначально «настроена» в пользу первой дуополии (см. табл. 9.6), которая имеет положительную прибыль при любом поведении конкурента;
- в) если седловой элемент отрицателен, то ситуация на рынке изначально «настроена» в пользу второй дуополии, которая имеет положительную прибыль при любом поведении конкурента;
- г) если седловой элемент равен нулю, то ситуация на рынке считается «справедливой».

Пример 6 (Реклама товара). Рассматривается ситуация, когда на рынке некоторого товара конкурируют две фирмы: известная и неизвестная. Каждая фирма имеет два варианта поведения: рекламировать свой товар или не рекламировать его. Рынок товара насыщен, поэтому рекламирование приводит не к увеличению суммарной прибыли фирм, а к ее перераспределению между ними. Если обе фирмы рекламируют товар, их прибыли остаются на прежнем уровне, т.е. перераспределения прибылей не происходит. Если обе фирмы не рекламируют товар, то покупатели не получают никакой информации о неизвестной фирме и

по привычке предпочитают товар известной фирмы, которая в итоге увеличивает свою прибыль на единицу. Если известная фирма не рекламирует товар, а неизвестная рекламирует, то последняя увеличивает число своих постоянных покупателей, а ее прибыль при этом увеличивается на единицу. И наконец, если известная фирма рекламирует товар, а неизвестная фирма не рекламирует, то известная фирма получает максимальный прирост прибыли, равный 2. Понятно, что при этом прибыль неизвестной фирмы уменьшается на ту же величину.

Платежная матрица игры представлена в табл. 9.8. Она имеет седловой элемент 0, расположенный на пересечении первой строки и первого столбца. Следовательно, равновесной (и осторожной) стратегией каждой фирмы является рекламирование товара. Поскольку седловой элемент равен нулю, рыночная ситуация является «справедливой».

Таблица 9.8

Антагонистическое поведение: реклама товара

Известная фирма	Неизвестная фирма	
	Рекламирывать	Не рекламирывать
Рекламирывать	0	2
Не рекламирывать	-1	1

Рассмотрим случай, когда платежная матрица не имеет седловой точки. Тогда, как правило, равновесные стратегии конкурентов являются не чистыми, а *смешанными*, т.е. конкурентам следует чередовать различные варианты поведения для получения максимального выигрыша. Если седловой точки нет, то средний выигрыш первого игрока меньше максимина, а не равен ему, как в случае с седловой точкой.

Цена игры — это математическое ожидание выигрыша первого игрока в случае, когда оба конкурента придерживаются равновесных стратегий. Цена игры больше максимина, но меньше минимакса. Если платежная матрица имеет седловой элемент, то он равен цене игры. Покажем на примере алгоритм расчета смешанных равновесных стратегий конкурентов.

Пример 7 (Проверка груза). На таможне производится проверка правильности оформления груза. Таможня может проверить груз, а может и не делать этого. Перевозчик также имеет два варианта поведения: оформить груз правильно или оформить его неправильно. При правильном оформлении сумма таможенных сборов больше, чем при неправильном (3 против 2 тыс. долл.). Если в ходе проверки таможня установила, что груз оформлен неправильно, то она взыскивает с пе-

ревозчика штраф в размере 4 тыс. долл. Если проверка груза показала, что он оформлен правильно, то таможня вынуждена выплатить перевозчику денежную компенсацию в размере 1 тыс. долл. за задержку транспортного средства и понесенные убытки.

Платежная матрица игры представлена в табл. 9.8. Из нее следует, что стратегия «Не проверить» является осторожной для таможни, она уберегает ее от возможной выплаты компенсации перевозчику. Максимум равен 2 тыс. долл. — гарантированный доход таможни. Стратегия «Правильно оформить» является осторожной для перевозчика, она уберегает его от возможного штрафа. Минимум равен 3 тыс. долл. — максимально возможные потери перевозчика. В данном случае цена игры лежит в пределах между максимумом и минимумом, т.е. она больше 2 тыс. долл., но меньше 3 тыс. долл.

Определим цену игры и равновесные стратегии таможни и перевозчика. Цену игры обозначим через V . Обозначим через p равновесную вероятность (частоту) проверки груза таможней, тогда равновесная стратегия таможни выражается вектором $(p, 1 - p)$. Обозначим через q равновесную вероятность (частоту) правильного оформления документов перевозчиком. Тогда его равновесная стратегия выражается вектором $(q, 1 - q)$. Запишем равновесные стратегии игроков в табл. 9.9.

Таблица 9.9

Антагонистическое поведение: проверка грузов

Таможня	Перевозчик		Стратегия таможни
	Правильно оформить	Неправильно оформить	
Проверить	-1	4	p
Не проверить	3	2	$1 - p$
Стратегия перевозчика	q	$1 - q$	V

Рассчитаем количественные параметры равновесной стратегии таможни. В случае, когда перевозчик следует неравновесной чистой стратегии «Правильно оформить», а таможня следует своей равновесной стратегии, то ее средний выигрыш составит

$$-1 \times p + 3 \times (1 - p). \quad (9.3)$$

Если перевозчик следует неравновесной чистой стратегии «Неправильно оформить», а таможня следует своей равновесной стратегии, то ее средний выигрыш составит

$$4 \times p + 2 \times (1 - p). \quad (9.4)$$

В случае, если перевозчик следует некоторой неравновесной стратегии, выражения (9.3) и (9.4) больше цены игры, т.е. он теряет больше, чем в ситуации равновесия. Если же перевозчик следует своей равновесной стратегии, то данные выражения равны цене игры. Приравнивая каждое из равенств (9.3) и (9.4) к цене игры, получим систему двух уравнений с двумя неизвестными. Ее решение:

$$p = 0,17; V = 2,33.$$

Таким образом, равновесная стратегия таможи состоит в том, чтобы проверять 17% грузов, или каждый шестой груз. Если оба игрока следуют своим равновесным стратегиям, то таможня получает в среднем 2,33 тыс. долл. с одного перевозчика (цена игры).

Рассчитаем параметры равновесной стратегии перевозчика. Если таможня проверяет все грузы, а перевозчик следует равновесной стратегии, то его ожидаемые потери составят

$$-1 \times q + 4 \times (1 - q).$$

Если таможня следует своей равновесной стратегии, то данное выражение равно цене игры. Приравнивая это выражение полученному ранее значению цены игры, получим уравнение, его решение: $q = 0,33$. Таким образом, равновесная стратегия перевозчика заключается в том, чтобы правильно оформлять груз лишь в 33% случаях.

В табл. 9.10 представлены возможные первые 12 ходов таможи и перевозчика. При реализации равновесных стратегий каждый игрок случайным образом чередует варианты поведения с частотой, задаваемой равновесной стратегией. Таможня проверила груз лишь два раза, т.е. в 16,6% случаев. Перевозчик, в свою очередь, правильно оформил документы 4 раза, т.е. в 33,3% случаев. Средний выигрыш таможи за 12 ходов составил 2,17 тыс. долл., что несколько меньше цены игры. Чем больше ходов будет сделано игроками, реализующими равновесные стратегии, тем ближе к цене игры будет величина среднего выигрыша таможи.

Таблица 9.10

Смешанные равновесные стратегии

Номер хода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Таможня	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Перевозчик	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2
Выигрыш таможи	3	2	-1	2	2	2	3	2	2	3	4	2

Термины и понятия

Антагонистическое поведение	Осторожная стратегия
Асимметричная дуополия	Равновесие по Курно
Дуополия	Равновесная стратегия
Игровая модель олигополии	Сговор
Максимин	Седловой элемент
Матрица выигрышей	Смешанная стратегия
Минимакс	Стратегия лидера
Модель олигополии Курно	Стратегия последователя
Модель олигополии Штакельберга	Цена игры
Независимое поведение	Чистая стратегия

Контрольные вопросы и задания

1. В чем состоит принципиальное отличие олигополии от рынка совершенной конкуренции?
2. Назовите основные типы поведения олигополии. Приведите примеры.
3. Какие факторы влияют на параметры равновесия в модели олигополии Курно? В каком случае равновесные выпуски дуополий не равны?
4. Какие факторы влияют на параметры равновесия в модели олигополии Штакельберга? В каком случае равновесные выпуски дуополий равны?
5. Приведите пример матрицы выигрышей дуополии, для которой один вариант ее поведения заведомо невыгоден. Сформулируйте критерий, позволяющий определять заведомо невыгодные варианты поведения по виду матрицы выигрышей.
6. Объясните экономический смысл максимина, опишите алгоритм его расчета.
7. Прибыль первой дуополии равна 4, если выпуск каждой дуополии равен 20, и она равна 7, если выпуск каждой дуополии равен 30. Если выпуск первой дуополии равен 30, а второй — 20, то прибыль первой дуополии равна 5. Если выпуск первой дуополии равен 20, а второй — 30, то прибыль первой дуополии равна 3. Определите максимин и «осторожный» выпуск первой дуополии. (Ответ: 5 и 30).
8. Приведите примеры, когда сговор экономических субъектов выгоднее, чем независимое поведение. Каковы возможные негативные экономические последствия сговора для его участников?
9. Опишите равновесные стратегии антагонистического поведения дуополий в ситуации, когда платежная матрица имеет седловую точку. Чему в этом случае равен средний выигрыш каждой дуополии?

Глава 10

Рынок труда

Модели рынка труда

Рынок труда является неотъемлемой частью социально-трудовой сферы современного общества. Поэтому для изучения рынка труда как относительно независимого общественного явления необходимо абстрагироваться от его взаимосвязей с другими элементами социально-трудовой сферы. Вычленение характерных особенностей рынка труда осуществляют посредством принятия ряда упрощающих предположений, или постулатов. Каждой системе постулатов соответствует определенная упрощенная схема, или модель рынка труда. Поскольку рынок труда характеризуется прежде всего количественными показателями (цена труда, объем продаж труда), модель рынка труда обычно описывается математическими соотношениями, связывающими экономические переменные. Таким образом, *модель рынка труда* — это схематическое представление сферы наемного труда в виде системы количественных показателей и связывающих их математических соотношений, основанное на некоторой системе упрощающих постулатов. Рассмотрим наиболее известные модели рынка труда.

Модели равновесия спроса и предложения. Модель равновесия спроса и предложения на рынке продукта является самой известной моделью микроэкономики. Рассмотрим постулаты этой модели и убедимся, что их применение при исследовании труда как специфического товара менее обоснованно по сравнению с обычным, материальным товаром.

1. *Ликвидность* товара предполагает возможность полного отчуждения товара от продавца, т.е. существование товара независимо от создавшего его работника. Однако работник как продавец труда неот-

делим от самого процесса труда, поэтому труд является неликвидным товаром. Следует подчеркнуть, что продукт труда обычно является ликвидным товаром.

2. *Однородность* товара предполагает полную тождественность двух любых его единиц. В отношении труда это предположение нереалистично, поскольку его качество существенно зависит от личности работника, его способностей и квалификации, конкретных производственных условий и т.д. Уникальным свойством труда является зависимость его качества от цены (ставки заработной платы): обычно с увеличением ставки заработной платы качество труда возрастает. Предположение об однородности труда необходимо для определения количественного показателя «объем затрат труда».

3. *Абсолютная делимость* товара предполагает возможность продажи любого его количества. На практике продолжительность рабочего дня определяется трудовым законодательством, другими институциональными нормами, спецификой производственного процесса на конкретном предприятии и т.д. Поэтому продолжительность рабочего дня не может устанавливаться произвольно. Предположение об абсолютной делимости труда необходимо для использования в модели рынка труда координатной оси «затраты труда», каждой точке которой соответствует определенный объем затрат рабочего времени. В частности, данный постулат позволяет рассматривать зависимость выпуска продукта от затрат труда как непрерывную производственную функцию, заданную на множестве положительных чисел.

4. *Симметричная информация* о товаре предполагает, что продавец и покупатель располагают одинаковой информацией о свойствах товара. Это предположение несправедливо на рынках квалифицированного труда, где наниматель не всегда может определить продуктивность работника. Такие рынки труда обладают высокой степенью асимметричности информации. Некоторые современные модели равновесия спроса и предложения не содержат постулат о симметричности информации. Более подробно об этом см. в гл. 12.

5. *Совершенная мобильность* субъектов рынка предполагает, что сделка между любым покупателем и любым продавцом осуществляется мгновенно без транспортных издержек на доставку продавца, покупателя или товара к месту совершения сделки. Рынок труда не обладает свойством совершенной мобильности по ряду причин. Во-первых, институт регистрации граждан России и неразвитость отечественного рынка жилья затрудняют свободное перемещение работников между регионами страны. Во-вторых, внутри населенных пунктов перемещение работников от одного работодателя к другому

может быть затруднено из-за удаленности новой работы от дома работника.

6. *Нулевые транзакционные издержки.* На рынке труда транзакционные издержки — это прежде всего затраты работника и работодателя на организацию и проведение сделки найма-увольнения. К ним, в частности, относят затраты работодателя на получение информации о продуктивности работника, транспортные и иные расходы работника при поиске новой работы, затраты работодателя на выходное пособие уволенному работнику и др. Таким образом, в модели рынка труда с нулевыми транзакционными издержками выполняются предположения о симметричности информации и совершенной мобильности субъектов рынка труда.

7. *Единая цена.* Данное предположение является следствием предположений об однородности труда и нулевых транзакционных издержках. На практике единая рыночная цена на один и тот же вид труда не может быть установлена в силу различной индивидуальной продуктивности работников, условий труда, форм собственности предприятий, региональных условий и т.д. Принцип единой ставки заработной платы противоречит современным концепциям мотивации труда.

Несмотря на то что основные предположения модели равновесия спроса и предложения, как мы убедились, не вполне допустимы при описании процесса функционирования рынка труда, экономисты все же рассматривают равновесие на рынке труда как удобную теоретическую схему по аналогии с другими рынками благ. Равновесие на рынке труда изображают точкой пересечения кривых спроса и предложения. Равновесную ставку заработной платы обозначают через w^* (от *англ.* wages — заработная плата), а равновесный объем продаж труда — через L^* (от *англ.* labour — труд).

Модели равновесия работодателя. Модели равновесия спроса и предложения описывают ситуацию, когда на рынке труда имеется весьма большое количество работодателей, причем ни один из них не обладает рыночной властью, т.е. не способен влиять на равновесные значения ставки заработной платы и объема продаж труда. В этой ситуации равновесие устанавливается автоматически в результате многочисленных хаотичных взаимодействий работников и работодателей.

Рассмотрим ситуацию, когда на рынке труда есть только один работодатель. Такой рынок труда является *монопсонией*, этот же термин используют в отношении единственного работодателя. В данном случае понятие равновесия имеет иной смысл, нежели в модели спроса и предложения. Предполагается, что единственной целью работодателя

является максимизация некоторого показателя (прибыль, полезность и др.), а равновесие работодателя достигается в том состоянии рынка труда, в котором данный целевой показатель принимает максимально возможное значение. Таким образом, в случае монополии равновесие достигается в результате целенаправленных, рациональных действий работодателя, направленных на максимизацию целевого показателя.

Главным постулатом модели равновесия монополии является предположение о *рациональном максимизирующем поведении* работодателя. Данный постулат утверждает, что работодатель в любой экономической ситуации способен быстро и без дополнительных издержек определить параметры равновесия рынка труда. Предполагается также, что он имеет возможность свободно изменять некоторые экономические параметры производства (ставку заработной платы, численность персонала и др.) в целях максимизации целевого показателя. Данный постулат не может быть признан справедливым в отношении многих предпринимателей, цель которых состоит не только в получении прибыли, но и в самоутверждении, творческом развитии, общении и т.д. В развитых странах все большую роль играют некоммерческие организации, цель которых состоит не в максимизации прибыли (ее они не могут тратить по своему усмотрению), а в оказании населению общественно значимых услуг: образовательных, медицинских и др.

Различные модели равновесия работодателя существенно различаются своими базовыми постулатами. В ряде моделей равновесия работодателя постулаты моделей спроса и предложения не только теряют свой смысл, но трансформируются в противоположные утверждения. Рассмотрим такие постулаты.

Асимметрия информации. В случае неизменной численности работников фирмы проблема асимметрии информации о продуктивности работников состоит прежде всего в определении степени добросовестности каждого работника или степени его отлынивания от работы. Модели равновесия работодателя, в которых важнейшую роль играет фактор отлынивания, рассмотрены в гл. 12;

Дифференциация заработной платы. На уровне предприятия постулат о единой цене труда противоречит реальному положению дел. Дифференциация заработной платы работников обусловлена не только различной продуктивностью их труда. В ряде случаев равновесие работодателя достигается в ситуации, когда за труд равного качества и количества разные работники получают различную плату. Эту ситуацию называют дискриминацией работников в оплате труда. Ниже в данной главе рассмотрена модель дискриминации работников на сегментированном рынке труда.

Модели человеческого капитала. В моделях рынка труда, рассмотренных выше, равновесие устанавливается на относительно небольшой период времени. В результате изменения рыночной конъюнктуры (спроса на труд, предложения труда и пр.) равновесная ставка заработной платы и объем продаж также изменяются. Иными словами, рассмотренные модели равновесия рынка труда имеют краткосрочный характер. Наиболее известная модель рынка труда, имеющая долгосрочный характер, основана на современной теории человеческого капитала. Создателями этой теории являются Дж. Минсер (р. 1922), Т. Шульц (1902—1995) и Г. Беккер (р. 1930).

Человеческий капитал — это личностные качества индивида, которые:

- определяют его продуктивность в качестве наемного работника;
- развиваются в результате инвестиций в его здоровье, образование, воспитание и пр.

В основе теории человеческого капитала лежит базовый постулат о прямой зависимости между объемом инвестиций в человеческий капитал работника и его продуктивностью. При таком подходе не учитываются межличностные различия работников, которые на практике оказывают существенное влияние на эффективность инвестиций в образование и здоровье. Если, например, индивид не способен к обучению, инвестиции в его образование не вызовут заметного роста его продуктивности, в отличие от более способного индивида.

Заработная плата в теории человеческого капитала рассматривается как отдача от инвестиций в человеческий капитал. Предполагается, что заработная плата квалифицированного работника превышает заработную плату неквалифицированного работника на величину, пропорциональную инвестициям в образование квалифицированного работника. Такая трактовка заработной платы не учитывает текущие колебания спроса на труд и предложения труда, другие краткосрочные факторы, что можно считать оправданным при построении долгосрочной модели рынка труда. Утверждается, что величина инвестиций в человеческий капитал работника определяет лишь средний уровень его заработной платы на протяжении всей жизни. При этом важнейшим фактором продуктивности (и заработной платы) провозглашается объем инвестиций в образование.

Рынок труда в теории человеческого капитала выступает как рынок инвестиций особого рода. Как на любом рынке инвестиций, важнейшим параметром долгосрочного рынка труда является ставка процента. Совокупный доход работника, полученный им на протяжении всей жизни, рассчитывается как дисконтированный поток доходов.

Модель человеческого капитала подробнее рассмотрена в следующей главе, посвященной рынку капитала.

Понятие спроса на труд

Спрос фирмы на труд — это количество единиц труда, которое владелец фирмы (работодатель) желает и способен приобрести при данной цене труда (ставке заработной платы). Труд может измеряться в следующих единицах: человеко-час, человеко-день, работник и др.

Рыночный спрос на труд — количество единиц труда, которое все владельцы фирм (работодатели) на некотором рынке труда желают и способны приобрести при данной цене труда. Рыночный спрос на труд равен сумме значений спроса на труд со стороны всех фирм на данном рынке труда.

Функция спроса на труд — это зависимость величины спроса на труд от ставки заработной платы. Данная функция является убывающей: чем выше уровень оплаты труда, тем меньшее количество наемного труда желает приобрести каждая фирма. Функция рыночного спроса на труд является суммой всех функций спроса на труд со стороны фирм на рассматриваемом рынке труда. Функцию спроса на труд обозначают через $D_L(w)$, где w — ставка заработной платы. Различают функцию спроса фирмы на труд и функцию рыночного спроса на труд.

Кривая спроса на труд — это график функции спроса на труд. В отличие от традиций, сложившихся в математике, при построении данной кривой значения аргумента (ставки заработной платы) откладываются не на оси абсцисс, а на оси ординат. Кривая рыночного спроса на труд образуется из кривых спроса на труд со стороны фирм посредством горизонтального суммирования названных кривых. Таким образом, рыночный спрос на труд может быть представлен в виде «многослойного пирога». Чем больше спрос некоторой фирмы на труд, тем шире соответствующий ей слой этого «пирога».

Спрос на труд конкурентной фирмы

Рассмотрим конкурентную фирму, т.е. фирму, которая не может влиять на рыночную цену производимого продукта. В этом случае рыночная цена продукта рассматривается как неизменная, заданная величина.

Спрос фирмы на труд при некоторой ставке заработной платы равен величине затрат труда, обеспечивающей фирме максимальную

прибыль. Прибыль конкурентной фирмы выражается следующей формулой:

$$\pi = pP - wL,$$

где p — фиксированная цена продукта;

P — производственная функция фирмы;

w — ставка заработной платы;

L — затраты труда (численность персонала).

Для определения условия максимизации прибыли продифференцируем функцию прибыли и приравняем ее производную нулю. Получим соотношение, задающее функцию спроса на труд конкурентной фирмы:

$$w = pMP_L, \quad (10.1)$$

где MP_L — предельный продукт труда. Правую часть данного равенства называют стоимостью предельного продукта труда, из него следует, что *кривая спроса на труд конкурентной фирмы совпадает с графиком функции стоимости предельного продукта труда.*

Графики названных функций совпадают, однако сами функции не являются тождественными: функция спроса на труд задана на множестве значений ставок заработной платы, а функция стоимости предельного продукта труда — на множестве значений затрат труда. Иными словами, функция спроса на труд конкурентной фирмы является *обратной* к функции стоимости предельного продукта труда.

Поскольку в рассматриваемой модели рыночная цена продукта фиксирована, ее часто принимают равной единице. Тогда кривая спроса на труд конкурентной фирмы совпадает с графиком предельного продукта труда, а сама функция спроса является обратной к функции предельного продукта труда.

Пример 1. Производственная функция конкурентной фирмы задана формулой $4L^{0,5}$, цена продукта равна 10. Определим формулу спроса на труд и рассчитаем объем спроса при ставке заработной платы, равной 4. Для этого умножим производную производственной функции на цену продукта. Тогда, согласно формуле (10.1), получим

$$w = 20L^{-0,5}, \text{ отсюда } L = 400/w^2.$$

Объем спроса на труд при ставке заработной платы 4 равен $400:4^2=25$.

Пример 2. Производственная функция конкурентной фирмы задана в табл.10.1. Во второй строке таблицы рассчитаны значения предельного продукта труда посредством вычитания «соседних» значений производственной функции. Затраты труда измеряются количеством

работников фирмы, цена продукта равна единице. Тогда спрос на труд составит: при ставке заработной платы 10 ед. — 5 человек, при ставке заработной платы 11 ед. — 4 человека, и т.д.

Таблица 10.1

Спрос на труд конкурентной фирмы (пример)

Функция	Затраты труда (L)				
	1	2	3	4	5
Производственная функция (P)	14	27	39	50	60
Предельный продукт труда (MP_L)	14	13	12	11	10

Неценовыми факторами спроса на труд называют причины, вызывающие изменение кривой спроса на труд. Для конкурентной фирмы таковыми являются:

а) цена продукта. С увеличением цены продукта кривая спроса на труд сдвигается вправо—вверх (спрос увеличивается), с уменьшением цены — влево—вниз (спрос сокращается);

б) технология производства. Замена старой технологии на более продуктивную может привести как к снижению спроса на труд, так и к его увеличению. Покажем это на примере.

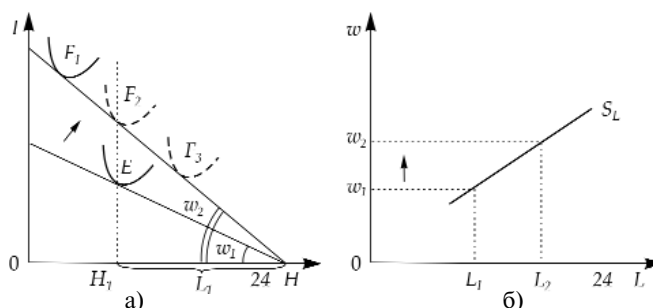


Рис. 10.1. Влияние технологических изменений на спрос фирмы на труд

На рис. 10.1а старая и новая производственные функции обозначены через P_1 и P_2 соответственно. Заметим, что новая технология более продуктивна: при любой величине затрат труда она обеспечивает больший выпуск продукта, чем старая (новая кривая расположена выше старой). Обозначим через L_0 величину затрат труда, при которой старое и новое значения предельного продукта труда равны между собой. В этой точке касательные к обоим графикам производственных

функций параллельны. Как следует из рис. 10.1а, при затратах труда, меньших L_0 , новый предельный продукт больше старого (касательная круче). Соответственно новое значение спроса на труд также больше. При затратах труда, превышающих L_0 , новое значение предельного продукта труда меньше старого, и спрос на труд также меньше (см. рис. 10.1б). Таким образом, при численности персонала, меньшей L_0 , внедрение данной технологии приводит к необходимости найма новых работников, а при численности, большей L_0 , — к некоторому сокращению численности персонала.

Модель спроса на труд конкурентной фирмы называют также *простой моделью спроса на труд*.

Спрос на труд монополии

Рассмотрим монополию, т.е. единственного продавца на рынке продукта. Монополия может устанавливать произвольную цену на свой продукт. При этом количество продукта, которое приобретут покупатели по данной цене, однозначно определяется функцией рыночного спроса на продукт монополии. Поскольку выпуск монополии и затраты труда связаны посредством производственной функции монополии, цена продукта и численность персонала монополии также оказываются взаимосвязанными величинами: чем больше численность персонала, тем больше выпуск продукта тем сильнее насыщен рынок и тем меньше цена спроса. Таким образом, при исследовании спроса на труд монополии цену продукта нельзя считать фиксированной, как в случае с конкурентной фирмой.

В модели спроса на труд монополии центральную роль играют понятия «предельная выручка» и «предельный денежный продукт труда».

Предельная выручка была определена выше как прирост общей выручки монополии при увеличении выпуска продукта на единицу. Предельную выручку определяют также как отношение прироста выручки к приросту выпуска продукта.

Предельный денежный продукт труда — это прирост выручки монополии, вызванный увеличением затрат труда на единицу. Предельный денежный продукт труда определяют также как отношение прироста выручки к приросту затрат труда:

$$MRP_L = \frac{\Delta TR}{\Delta L}, \quad (10.2)$$

где MRP_L — предельный денежный продукт труда;

ΔTR — прирост выручки;

ΔL — прирост затрат труда.

Пример 3. При увеличении численности персонала монополии с 41 до 45 человек ее выручка увеличилась с 510 до 570 тыс. руб. Тогда предельный денежный продукт труда составит

$$(570 - 510) : (45 - 41) = 15 \text{ (тыс. руб./человек)}.$$

Получим другую формулу предельного денежного продукта труда. Для этого правую часть формулы (10.2) умножим и разделим на прирост выпуска продукта, получим:

$$MRP_L = MR \times MP_L, \quad (10.3)$$

где MP_L — предельный денежный продукт труда. Таким образом, предельный денежный продукт труда равен произведению предельной выручки и предельного продукта труда. Отсюда следуют свойства предельного денежного продукта труда:

а) функция предельного денежного продукта труда однозначно определяется функцией спроса на продукт монополии и производственной функцией монополии;

б) предельный денежный продукт труда монополии меньше стоимости предельного продукта труда;

в) если предельный продукт труда положителен, то знак предельного денежного продукта труда совпадает со знаком предельной выручки;

г) функция предельного денежного продукта труда уменьшается с увеличением затрат труда. Это свойство обусловлено тем, что с увеличением затрат труда уменьшается как предельный продукт труда (закон падения предельной производительности), так и предельная выручка (эффект «насыщения» рынка продукта).

Пример 4. Функция спроса на продукт монополии задается формулой $8 - p$, а производственная функция — формулой $L^{0,5}$, где L — численность персонала монополии. Тогда зависимость общей выручки от затрат труда задается формулой $(8 - L^{0,5})L^{0,5}$. Дифференцируя ее, получим функцию предельного денежного продукта труда

$$MRP_L = 4L^{-0,5} - 1.$$

Данная функция является убывающей. При численности персонала, меньшей 16, наем новых работников вызывает увеличение общей выручки фирмы, а при большей численности персонала — ее снижение.

Спрос монополии на труд при некоторой ставке заработной платы равен величине затрат труда, обеспечивающей монополии макси-

мальную прибыль. Прибыль монополии выражается следующей формулой:

$$\pi = TR - wL,$$

где TR — общая выручка;

w — ставка заработной платы;

L — затраты труда (численность персонала).

Для определения условия максимизации прибыли продифференцируем функцию прибыли и приравняем ее производную нулю. Получим соотношение, задающее функцию спроса монополии на труд:

$$w = MRP_L. \quad (10.4)$$

Из данной формулы следует, что кривая спроса на труд монополии совпадает с графиком функции предельного денежного продукта труда, а сама функция спроса на труд

является обратной к функции предельного денежного продукта труда. На рис. 10.2 кривая спроса на труд монополии обозначена двумя способами: через D_L и через MRP_L . Поскольку предельный денежный продукт труда меньше стоимости предельного продукта труда, кривая спроса на труд монополии расположена левее графика функции

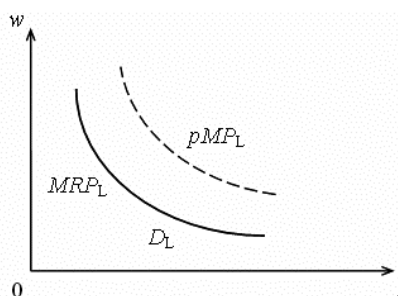


Рис. 10.2. Спрос на труд монополии

pMP_L , обозначенного на рисунке пунктирной линией. Напомним, что для конкурентной фирмы данные кривые совпадают.

Пример 5. В примере 4 была получена формула предельного денежного продукта труда. Заменяя в ней обозначение предельного денежного продукта труда на обозначение ставки заработной платы и выразив затраты труда через ставку заработной платы, получим формулу спроса на труд монополии:

$$w = 4L^{-0,5} - 1; \text{ отсюда } L = 16(w + 1)^{-2}.$$

Пример 6. Производственная функция монополии задана в первой строке табл. 10.2. Цена спроса на продукт монополии задается формулой $15 - Q$, где Q — выпуск монополии. Затраты труда выражаются численностью работников монополии. Определим функцию спроса на труд монополии. Для этого во второй строке таблицы рассчитаем цену спроса, в третьей — общую выручку, в четвертой — предельный денежный продукт труда для каждого из пяти приведенных значений

затрат труда. Тогда спрос на труд монополии составит: при ставке заработной платы 2 ед. — 3 человек, при ставке заработной платы 18 ед. — 2 человека, при ставке заработной платы 36 ед. — 1 человек.

Таблица 10.2

Спрос на труд монополии (пример)

Функция	Затраты труда (L)				
	1	2	3	4	5
Производственная функция (Q)	3	6	8	10	11
Цена спроса (p)	12	9	7	5	4
Общая выручка (TR)	36	54	56	50	44
Предельный денежный продукт труда (MRP_L)	36	18	2	-6	-6

Запишем функцию спроса монополии на труд в следующем виде, используя формулы (10.3), (10.4) и формулу предельной выручки:

$$w = p(1 - 1 / E_d)MP_L. \quad (10.5)$$

Данная формула задает функцию спроса на труд не только для монополии, но и для любой фирмы, обладающей рыночной властью на рынке продукта. При этом E_d означает ценовую эластичность спроса на продукт данной фирмы (не путать с рыночным спросом на продукт). Чем больше этот показатель, тем меньше рыночная власть фирмы, тем больше выражение в скобках правой части формулы (10.5), тем больше спрос на труд при прочих равных условиях. Таким образом, меры государства, направленные на развитие конкуренции независимых производителей и демонополизацию рынка продукта, приводят к увеличению спроса на труд работников, создающих данный продукт.

Поскольку кривая спроса на продукт конкурентной фирмы параллельна оси абсцисс, эластичность спроса на ее продукт равна бесконечности. В этом случае выражение в скобках в правой части формулы (10.5) равно единице, и данная формула превращается в формулу (10.1), задающую функцию спроса на труд конкурентной фирмы.

Эластичность спроса на труд

Важнейшим фактором спроса на труд является ставка заработной платы (цена труда). Вместе с тем величина спроса на труд зависит также от других факторов: ставок заработной платы на других рынках труда, цен

на капитальные средства и др. Показатели эластичности спроса на труд характеризуют чувствительность величины спроса на труд к изменению того или иного значимого (факторного) показателя. Рассмотрим некоторые показатели эластичности спроса на труд, среди которых важнейшим является ценовая эластичность спроса на труд.

Ценовая эластичность спроса на труд — это отношение относительного прироста спроса на труд и относительного прироста ставки заработной платы:

$$E = \frac{\Delta L/L}{\Delta w/w} \quad (10.6)$$

где E — ценовая эластичность спроса на труд;

ΔL — абсолютный прирост спроса на труд;

Δw — абсолютный прирост ставки заработной платы.

Знак «минус» в формуле (10.6) обеспечивает положительное значение ценовой эластичности спроса, делая более удобным использование данного показателя в экономических исследованиях. Из данной формулы следует, что ценовая эластичность спроса является безразмерной величиной.

Ценовая эластичность спроса на труд показывает, на сколько процентов уменьшится спрос на труд при увеличении ставки заработной платы на 1%. Если, например, ценовая эластичность спроса на труд равна 0,9, то при увеличении ставки заработной платы на 1% спрос на труд сократится на 0,9%.

Пример 7. Увеличение рыночной ставки заработной платы со 100 до 120 руб./ч привело к снижению спроса фирмы на труд с 50 до 47 человек. Тогда ценовая эластичность спроса фирмы на труд равна

$$E = \frac{(50 - 47) / 50}{(120 - 100) / 100} = 0,3.$$

Спрос на труд называют *эластичным*, если ценовая эластичность спроса на труд больше единицы. Его называют *неэластичным*, если данный показатель меньше единицы. Спрос фирмы на труд может быть эластичным при одной ставке заработной платы и неэластичным — при другой ставке.

Из формулы (10.6) следует, что ценовая эластичность спроса на труд может быть рассчитана по следующей формуле:

$$E = -wL' / L,$$

где L' — производная функции спроса по ставке заработной платы.

Пример 8. Функция спроса на труд задана формулой $12 - 3w$. Тогда, согласно приведенной выше формуле, имеем:

$$E = 3w / (12 - 3w).$$

Следовательно, спрос на труд эластичен при ставках заработной платы от 2 до 4, и он неэластичен при ставках от 0 до 2. При ставке заработной платы 2 ценовая эластичность спроса на труд равна единице, при ставке 0 — нулю, при ставке 4 — бесконечности. Таким образом, в случае линейной кривой спроса на труд ценовая эластичность спроса возрастает с увеличением ставки заработной платы и последовательно принимает все значения от нуля до бесконечности. Ставка заработной платы, при которой ценовая эластичность спроса равна единице, составляет половину максимальной ставки заработной платы.

Рассмотрим два рынка труда: i -й и j -й. Изменение уровня оплаты труда на одном рынке может вызвать изменение спроса на труд на другом рынке. Степень взаимозависимости рынков труда характеризуют показатели перекрестной эластичности спроса на труд.

Перекрестная эластичность спроса на труд на i -м рынке труда по ставке заработной платы на j -м рынке труда (E_{ij}) равна отношению относительного прироста спроса на труд на i -м рынке и относительного прироста ставки заработной платы на j -м рынке. Данный коэффициент показывает, на сколько процентов изменится спрос на труд на i -м рынке труда при увеличении ставки заработной платы на j -м рынке труда на 1%.

Показатель перекрестной эластичности спроса на труд может быть положительным, отрицательным или равным нулю. В последнем случае рассматриваемые виды труда называют *несопряженными*. Примером могут служить труд учителя физики и труд пианиста. Взаимозависимость между этими рынками труда, если она имеется, настолько слаба, что ею можно пренебречь.

Показатели E_{ij} и E_{ji} обычно не равны между собой (если только они оба не равны нулю). Рассмотрим ситуацию, когда ценовая эластичность спроса на труд на первом рынке равна нулю, а на втором рынке не равна нулю. Тогда увеличение ставки заработной платы на первом рынке не приведет к сокращению спроса на первый вид труда, и спрос на второй вид труда также не изменится. Однако увеличение ставки заработной платы на втором рынке приведет к падению спроса на второй вид труда и может вызвать изменение спроса на первом рынке труда.

Свойство убывания функции рыночного спроса на труд обычно объясняют существованием двух эффектов: эффекта замещения и эффекта масштаба.

Эффект замещения — сокращение спроса на труд при увеличении ставки заработной платы вследствие замещения данного подорожавшего вида труда другим, относительно менее дорогим видом труда.

Эффект масштаба — сокращение спроса на труд при увеличении ставки заработной платы вследствие увеличения затрат на единицу продукта (его рыночной цены) и последующего падения спроса на данный продукт.

Эффект замещения и эффект масштаба определяют не только вид кривой спроса на рассматриваемом рынке труда, но и характер взаимозависимости данного рынка и других рынков труда.

Труд на i -м рынке и труд на j -м рынке называют *взаимозаменяемыми* в производстве ресурсами, если перекрестная эластичность спроса E_{ij} положительна. Если этот показатель положителен для любой ставки заработной платы на i -м рынке, то увеличение ставки заработной платы на j -м рынке приведет к сдвигу вправо всей кривой спроса на труд на i -м рынке. Примером взаимозаменяемых видов труда служат труд неквалифицированного грузчика и труд оператора грузоподъемного механизма. Если уровень оплаты труда операторов увеличится, работодатель может отказаться от использования грузоподъемных механизмов и нанять грузчиков, увеличив тем самым спрос на их труд. Подорожавший вид труда замещается относительно более дешевым видом труда, при этом суммарная численность занятых на обоих рынках труда изменяется несущественно.

Труд на i -м рынке и труд на j -м рынке называют *дополняемыми* в производстве ресурсами, если перекрестная эластичность спроса отрицательна. Если этот показатель отрицателен для любой ставки заработной платы на i -м рынке, то увеличение ставки заработной платы на j -м рынке приведет к сдвигу влево всей кривой спроса на труд на i -м рынке. Примером дополняемых видов труда служат труд облицовщика и труд каменщика. Если уровень оплаты труда каменщиков увеличивается, цена на недвижимость увеличивается, и спрос на нее падает. Как следствие, сокращается спрос на дополняемый вид труда — труд облицовщиков. В результате суммарный спрос на оба вида труда уменьшается.

Таким образом, механизм взаимодействия рынков труда основан на эффекте замещения в случае взаимозаменяемых видов труда и на эффекте масштаба — в случае дополняемых видов труда.

Эластичность спроса и издержки на труд

Рассмотрим фирму, которая может свободно устанавливать уровень оплаты труда своих работников и их численность. Спрос фирмы на труд задается функцией $L(w)$. Исследуем издержки фирмы на оплату труда своих работников. Рассмотрим два случая.

Случай 1. Издержки фирмы на труд представляют собой функцию ставки заработной платы, тогда

$$TC = wL(w). \quad (10.7)$$

Предельные издержки фирмы на труд равны отношению прироста издержек на труд и прироста ставки заработной платы. Функция предельных издержек на труд равна производной функции (10.7), отсюда

$$MC = L(1 - E), \quad (10.8)$$

где MC — предельные издержки фирмы на труд;

E — ценовая эластичность спроса на труд.

Из формулы (10.8) следует:

- а) при эластичном спросе на труд увеличение ставки заработной платы приводит к уменьшению издержек на труд;
- б) при неэластичном спросе на труд увеличение ставки заработной платы приводит к увеличению издержек на труд;
- в) издержки на труд максимальны при единичной эластичности спроса на труд.

Случай 2. Издержки фирмы на труд представляют собой функцию затрат труда, тогда

$$TC = Lw(L), \quad (10.9)$$

где $w(L)$ — функция, обратная к функции спроса фирмы на труд.

Предельные издержки на труд равны отношению прироста издержек на труд к приросту затрат труда. Функция предельных издержек на труд равна производной функции (10.9), отсюда:

$$MC = w(1 - 1/E). \quad (10.10)$$

Из формулы (10.10) следует:

- а) при эластичном спросе на труд увеличение затрат труда приводит к увеличению издержек на труд;
- б) при неэластичном спросе на труд увеличение затрат труда приводит к уменьшению издержек на труд;
- в) издержки на труд максимальны при единичной эластичности спроса на труд.

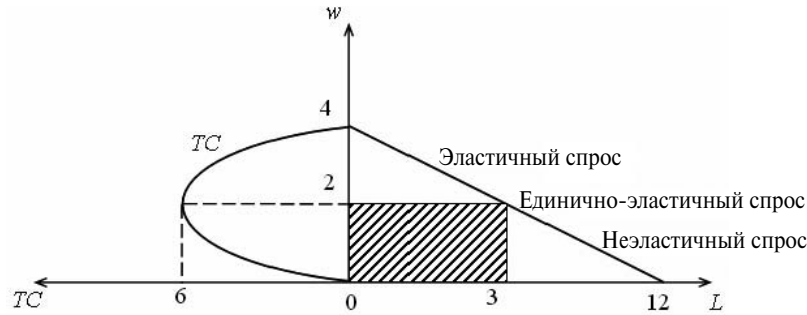


Рис. 10.3. Эластичность спроса и издержки на труд (пример)

Пример 9. Функция спрос на труд фирмы задана формулой $12 - 3w$. Исследуем зависимость издержек фирмы на оплату труда от ставки заработной платы. Имеем:

$$TC = w(12 - 3w).$$

Дифференцируя данную функцию, убедимся, что при увеличении ставки заработной платы от 0 до 2 издержки на труд возрастают, а при увеличении ставки от 2 до 4 они уменьшаются. Издержки на труд максимальны и равны 6 при ставке заработной платы, равной 2. На рис. 10.3 кривая издержек фирмы на труд изображена параболой TC . Максимальная величина издержек на труд равна площади заштрихованного прямоугольника, одна из вершин которого расположена в точке единичной эластичности кривой спроса на труд.

Законы производного спроса Хикса–Маршалла

Факторы, воздействующие на ценовую эластичность спроса на труд, были суммированы в рамках четырех законов производного спроса Хикса–Маршалла.

1. *Эластичность спроса на труд будет тем больше, чем выше ценовая эластичность спроса на производимый продукт.*

Повышение ставки заработной платы приводит к увеличению издержек на единицу продукции и, следовательно, к увеличению рыночной цены продукта. В свою очередь, повышение цены продукта приводит к сокращению спроса на продукт и, следовательно, к сокращению спроса на труд. Если эластичность спроса на продукт невелика, то и снижение спроса на продукт (и на труд его производителей)

также невелико. А это значит, что ценовая эластичность спроса на труд невелика. Наоборот, если ценовая эластичность спроса на продукт велика, то снижение спроса на продукт (и на труд) также велико.

Как известно, ценовая эластичность спроса на продукт определяется наличием или отсутствием у данного продукта заменителей. Чем сложнее заменить продукт, тем меньше ценовая эластичность спроса на него, тем меньше эластичность спроса на труд производителей данного продукта. Поэтому следует ожидать, что спрос на труд мастеров, ткущих ковры вручную, будет менее эластичен, чем спрос на труд рабочих, производящих ковры машинным способом. Действительно, труд искусных мастеров сложнее заменить, чем труд машинных рабочих. Вообще, слабая заменимость продукта обычно связана со слабой заменимостью труда производителей данного продукта. Поэтому соответствующие коэффициенты эластичности спроса либо оба относительно высоки, либо оба относительно низки.

Важное следствие первого закона состоит в том, что ценовая эластичность спроса на труд в долгосрочном периоде больше, чем в краткосрочном. Причина этого в том, что ценовая эластичность спроса на рынках продукта более высока именно в долгосрочном периоде. В краткосрочном периоде у продукта не может появиться хороших заменителей, да и потребители уже ограничены текущим запасом потребительских товаров длительного пользования. Однако со временем на рынке появляются новые продукты-заменители, и потребитель начинает заменять изношенные товары длительного пользования.

2. Эластичность спроса на труд будет тем больше, чем легче заменить данный вид труда другими факторами производства.

Факторы, влияющие на возможность замещения труда другими факторами производства, подразделяют на технические и организационные. Важнейшим техническим фактором является наличие или отсутствие искусственных устройств, способных выполнять те или иные трудовые функции. Например, труд продавца мороженого может быть легко заменен работой автомата, поэтому такой труд замещаем, а спрос на него эластичен. В данном случае под «другим фактором производства» понимается капитальное оборудование (автомат). Примером организационного фактора заменимости труда являются законодательные нормы, ограничивающие возможности работодателя увольнять (или нанимать) работников. Даже если технические заменители труда существуют и могут быть с выгодой использованы работодателем вместо наемных работников, правовые ограничения способны препятствовать таким производственным изменениям и тем самым влиять на значение ценовой эластичности спроса на труд в сторону понижения.

3. *Эластичность спроса на труд будет тем больше, чем выше эластичность предложения факторов производства, служащих заместителями труда.*

Предположим, что увеличение рыночной ставки заработной платы побуждает работодателя сокращать затраты труда, заменяя труд некоторым капитальным средством (например, промышленными роботами). В результате объем использования данного капитального средства увеличивается. Но для увеличения объема производства капитала необходимо увеличить цену на него, поскольку кривая предложения капитала имеет восходящий характер. Чем круче эта кривая расположена к оси абсцисс, тем меньше эластичность предложения, тем больший прирост цены потребует для увеличения объема производства капитального средства на заданную величину, тем выше дополнительные затраты работодателя на приобретение капитала (затраты сверх начальной стоимости капитала). Наоборот, чем меньше наклон кривой предложения капитала к оси абсцисс, тем меньше прирост цены и дополнительные затраты работодателя на замещение труда капиталом.

4. *Эластичность спроса на труд будет тем больше, чем большую долю составляют издержки на данную категорию труда в общих издержках.*

Предположим, что доля издержек на труд составляет t -ю долю общих издержек, а ставка заработной платы увеличена в α раз. Тогда относительное увеличение общих издержек составит $1 + (\alpha - 1)t$ раз. Из данной формулы следует, что с увеличением доли издержек на оплату труда относительное увеличение общих издержек будет увеличиваться при заданном увеличении ставки заработной платы. Но чем больше общие издержки, тем больше рыночная цена продукта, тем ниже спрос на него и на труд его производителей. Наоборот, при низком удельном весе издержек на труд в общих издержках увеличение ставки заработной платы приводит к незначительному падению спроса на труд, т.е. в этом случае эластичность спроса на труд относительно невелика.

Факторы спроса на труд

В данном параграфе дан обзор основных факторов спроса на труд, основанный на выводах, изложенных выше.

1. *Технология.* Зависимость объема выпуска продукта от затрат труда (производственная функция) служит главным фактором спроса на труд в простой модели. В результате технологических изменений кривая спроса сдвигается вправо (спрос увеличивается), если для каждого объема затрат труда новое значение предельного продукта труда

больше старого значения. Если же технологические изменения приводят к сокращению предельного продукта труда, то цена спроса на труд для соответствующего объема затрат труда уменьшается даже в том случае, когда новая технология обеспечивает большую выработку продукта на одного рабочего.

2. *Цена продукта.* С увеличением рыночной цены производимого фирмой продукта ее спрос на труд увеличивается, а с уменьшением цены — сокращается. В свою очередь, рыночная цена продукта зависит от кривых спроса и предложения на рынке данного продукта. Если кривая спроса на продукт сдвигается вправо (спрос увеличивается), то рыночная цена продукта возрастает, и, как следствие, увеличивается спрос на труд производителей данного продукта. К аналогичным последствиям приводит сдвиг влево кривой предложения продукта. Если же кривая спроса на продукт сдвигается влево или/и кривая его предложения сдвигается вправо, то рыночная цена продукта уменьшается, а спрос на труд сокращается.

3. *Доходы населения* косвенно влияют на величину спроса на труд. С увеличением доходов населения спрос на абсолютном большинстве рынков продуктов увеличивается, а их рыночные цены возрастают. Как следствие, спрос на труд производителей соответствующих продуктов возрастает. Исключение составляют рынки труда производителей «некачественных» товаров (товаров для бедных). При увеличении доходов населения спрос на их труд сокращается.

4. *Рыночная власть.* Способность монополии воздействовать на рыночную цену продукта посредством насыщения рынка влияет на кривую рыночного спроса на труд производителей данного продукта. Чем больше рыночная власть фирмы, тем меньше ее спрос на труд. В случае совершенного рынка, где ни одна фирма не обладает рыночной властью, спрос на труд максимален.

5. *Количество независимых производителей.* Увеличение числа фирм на рынке порождает два противоположных эффекта. С одной стороны, увеличивается суммарный выпуск продукта, что ведет к снижению его цены и спроса на труд его производителей. С другой стороны, возрастает суммарное число рабочих мест, т.е. спрос на труд увеличивается.

6. *Издержки найма-увольнения.* Чем больше величина этих издержек, тем больше длина инерционного (вертикального) участка кривой спроса фирмы на труд, отвечающего начальной численности работников фирмы.

7. *Налоговая система.* Увеличение ставки акцизного налога приводит к сокращению спроса на труд производителей данного продукта. Эта мера — социально обоснованна, поскольку подакцизными являют-

ся товары, порождающие отрицательные внешние эффекты (бензин, водка, сигареты, натуральные шубы и др.). Увеличение ставки единого социального налога приводит к увеличению спроса на труд при низких ставках заработной платы и к его уменьшению при высоких ставках. Это объясняется тем, что сумма данного налога пропорциональна ставке заработной платы. Увеличение ставки налога на прибыль, наоборот, приводит к уменьшению спроса на труд при низких ставках заработной платы и к его увеличению при высоких ставках. Это явление обусловлено тем, что при снижении уровня оплаты труда издержки фирмы сокращаются, ее прибыль увеличивается, и налог на прибыль увеличивается. При повышении уровня оплаты труда, наоборот, издержки фирмы увеличиваются, а налог на прибыль сокращается.

8. *Субсидирование.* Субсидия оказывает воздействие на кривую спроса на труд, противоположное воздействию налога. В частности, если государство оплачивает из бюджетных средств некоторую часть стоимости медицинских услуг, оказываемых частной клиникой, спрос клиники на труд медицинских работников будет больше, чем в отсутствие субсидирования.

9. *Уровень правопорядка.* Преступления в экономической сфере (вымогательство, коррупция и др.) обычно негативно влияют на спрос на труд. Во-первых, незаконные платежи, взимаемые с каждой единицы продукта, оказывают то же влияние на спрос фирмы на труд, что и акцизный налог. Во-вторых, искусственные барьеры для входа новых предпринимателей на рынок товара, созданные криминальным путем, препятствуют увеличению численности независимых продавцов и увеличению спроса на труд. В-третьих, незаконная монополизация рынка продукта ведет к сокращению спроса на труд производителей данного продукта. В-четвертых, нелегальный труд является абсолютным заменителем легального труда того же вида, но цена нелегального труда значительно ниже. Поэтому чем больше спрос на нелегальном рынке труда, тем меньше спрос на соответствующем легальном рынке труда.

10. *Государственная политика.* Государство является производителем общественных благ, спрос на которые не может быть определен посредством рыночных механизмов. К таким благам относятся: национальная безопасность, судопроизводство, образовательные и медицинские услуги и др. Спрос на общественные блага определяется органами законодательной и исполнительной власти посредством механизмов общественного выбора. Таким образом, политика государства в области производства общественных благ служит важнейшим фактором, определяющим спрос на труд производителей этих благ: военнослужащих, судей, учителей, врачей и др.

Понятие предложения труда

Определим понятия «индивидуальное предложение труда» и «рыночное предложение труда».

Индивидуальное предложение труда — количество единиц труда, которое человек желает и способен продать фирме (работодателю) при данной цене труда (ставке заработной платы). Объем индивидуального предложения труда ограничен 24 ч в сутки.

Рыночное предложение труда — количество единиц труда, которое все наемные работники на некотором рынке труда желают и способны продать при данной цене труда. Рыночное предложение труда равно сумме значений индивидуального предложения труда всех работников на данном рынке труда.

Функция предложения труда — это зависимость объема предложения труда от ставки заработной платы. Данная функция в одних случаях возрастает, а в других — убывает. Функция рыночного предложения труда является суммой функций индивидуального предложения труда всех работников на рассматриваемом рынке труда. Функцию предложения труда обозначают через $S_L(w)$, где w — ставка заработной платы. Различают функции индивидуального и рыночного предложения труда.

Кривая предложения труда — это график функции предложения труда. При построении кривой предложения труда значения ставки заработной платы откладываются на оси ординат, а количество труда — на оси абсцисс. Обычно предложение труда равно нулю при некоторых низких ставках заработной платы. Это связано с тем, что при крайне низком уровне оплаты труда работник переходит на другой рынок труда или вообще покидает сферу наемного труда. Ставку заработной платы, начиная с которой предложение труда не равно нулю, называют минимальной ценой предложения труда (точка С на рис. 10.4).

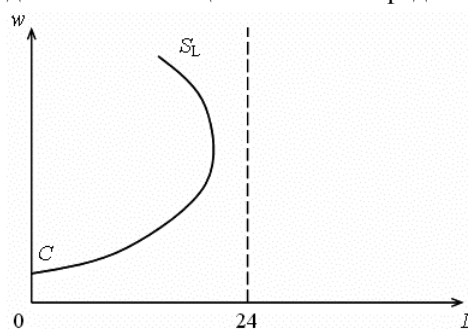


Рис. 10.4. Кривая индивидуального предложения труда

Кривая рыночного предложения труда образуется из кривых индивидуального предложения труда посредством горизонтального суммирования данных кривых. Таким образом, рыночное предложение труда может быть представле-

Кривая рыночного предложения труда образуется из кривых индивидуального предложения труда посредством горизонтального суммирования данных кривых. Таким образом, рыночное предложение труда может быть представле-

но в виде «многослойного пирога». В силу того, что объем индивидуального предложения труда объективно ограничен, слои данного «пирога» являются весьма тонкими, т.е. ни один наемный работник не обладает рыночной властью как крупный продавец труда.

Основными способами задания функции предложения труда являются: аналитический, табличный и графический.

Пример 10. Индивидуальное предложение труда задано аналитическим способом с помощью формулы $L = 0,5w - 90$, где L — затраты труда работника в сутки (ч), w — ставка заработной платы (руб./ч). Тогда при ставках заработной платы от нуля до 180 руб./ч предложение труда работника равно нулю. Определим ставку заработной платы, при которой индивидуальное предложение труда достигает максимально возможного значения:

$$24 = 0,5w - 90, \text{ отсюда } w = 228.$$

Таким образом, при увеличении ставки заработной платы от 180 до 228 руб./ч индивидуальное предложение труда работника увеличится от нуля до 24 ч. Дальнейшее увеличение ставки заработной платы не способно вызвать увеличение объема индивидуального предложения труда.

Индивидуальное предложение труда

Функция полезности работника. В моделях предложения труда центральную роль играет понятие «функция полезности работника». Работник рассматривается как потребитель двух благ: досуга и дохода. Предполагается, что он способен количественно оценить субъективную полезность любого набора «досуг—доход».

Функция полезности работника — это зависимость полезности набора «досуг—доход» от продолжительности досуга и величины дохода. Данную функцию обозначают следующим образом:

$$U(H; I), \tag{10.11}$$

где H — продолжительность досуга, I — величина дохода. Функция полезности работника обладает следующими свойствами:

- а) различна у разных работников;
- б) принимает неотрицательные значения;
- в) равна нулю при нулевых значениях досуга и дохода;
- г) возрастает с увеличением досуга при неизменной величине дохода;

д) каждый дополнительный час досуга обеспечивает меньший прирост полезности, чем предыдущий;

е) возрастает с увеличением дохода при неизменной продолжительности досуга;

ж) каждый дополнительный рубль дохода обеспечивает меньший прирост полезности, чем предыдущий.

Предельная полезность досуга — это прирост полезности, вызванный увеличением продолжительности досуга работника на единицу. Предельную полезность досуга определяют также как отношение прироста полезности к приросту досуга:

$$MU_H = \frac{\Delta U}{\Delta H}, \quad (10.12)$$

где MU_H — предельная полезность досуга;

ΔU — прирост полезности;

ΔH — прирост досуга.

Из формулы (10.12) следует, что предельная полезность досуга является частной производной функции полезности работника по первому аргументу. Из свойства (д) функции полезности работника следует, что с увеличением продолжительности досуга его предельная полезность уменьшается.

Предельная полезность дохода — это прирост полезности, вызванный увеличением дохода работника на единицу. Предельную полезность дохода определяют также как отношение прироста полезности к приросту дохода:

$$MU_I = \frac{\Delta U}{\Delta I}, \quad (10.13)$$

где MU_I — предельная полезность дохода;

ΔI — прирост дохода.

Из формулы (10.13) следует, что предельная полезность дохода является частной производной функции полезности работника по второму аргументу. Из свойства (ж) функции полезности работника следует, что с увеличением дохода его предельная полезность уменьшается.

Кривая безразличия функции полезности работника отображает множество наборов «досуг—доход», имеющих равную полезность. Кривые безразличия имеют нисходящий характер, они не пересекаются между собой. Чем дальше от начала координат расположена кривая безразличия, тем большей величине полезности она соответствует.

Предельная норма замещения досугом дохода — величина, на которую необходимо увеличить доход работника при уменьшении его до-

суга на единицу, чтобы сохранить неизменной величину полезности. Данный показатель характеризует относительную ценность для работника досуга и дохода при заданных величинах этих благ. Можно показать, что предельная норма замещения равна отношению предельной полезности досуга и предельной полезности дохода:

$$MRS = \frac{MU_H}{MU_I}, \quad (10.14)$$

где MRS — предельная норма замещения досугом дохода. Данный показатель обладает следующими свойствами:

- а) положителен;
- б) уменьшается с увеличением продолжительности досуга (ценность досуга по отношению к доходу уменьшается);
- в) равен модулю производной функции, задающей соответствующую кривую безразличия;
- г) равен тангенсу угла наклона касательной к кривой безразличия в точке, отвечающей заданному набору «досуг—доход».

На рис. 10.5 исходный набор «досуг—доход» обозначен через A_1 , а соответствующая ему кривая безразличия — через l . Для того чтобы сохранить неизменной величину полезности при сокращении досуга с H_1 до H_2 , необходимо увеличить доход с I_1 до I_2 . Новый набор «досуг-доход» обозначен на рисунке через A_2 . Предельная норма замещения досугом дохода может быть рассчитана как отношение прироста дохода к приросту досуга (отношение катетов треугольника). Как следует из рисунка, с увеличением досуга этот показатель уменьшается, т.е. относительная ценность досуга падает, а относительная ценность дохода возрастает.

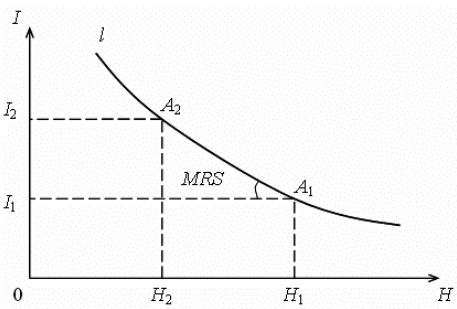


Рис. 10.5. Кривая безразличия функции полезности работника

Пример 11. Функция полезности работника задана формулой $8H^{0,5}I$. Продолжительность досуга равна 4, величина дохода равна 3. Тогда полезность данного набора благ равна 48. Соответствующая кривая безразличия выражается формулой

$$8H^{0,5}I = 48, \text{ или } I = 6H^{-0,5}.$$

Дифференцируя данную функцию, получим формулу предельной нормы замещения: $3H^{-1,5}$. Тогда при заданной продолжительности

досуга предельная норма замещения равна $3/8$. Это значит, что при заданных значениях досуга и дохода восемь единиц досуга равноценны для работника трем единицам дохода.

Наклон кривых безразличия зависит от характера *индивидуальных предпочтений* работника в отношении досуга и дохода. Чем выше относительная ценность досуга для работника, тем круче к оси абсцисс расположены эти кривые. Наоборот, чем выше относительная ценность дохода, тем они более пологие. Для работника, безразличного к доходу, кривые безразличия вертикальны (предельная норма замещения равна бесконечности). Для работника, безразличного к досугу, кривые безразличия горизонтальны (предельная норма замещения равна нулю).

Бюджетное ограничение работника. Предположим, что работник помимо заработной платы не получает других видов дохода. Тогда выполняется следующее соотношение:

$$I + wH = 24w, \quad (10.15)$$

где I — дневной заработок работника, равный произведению продолжительности его рабочего дня L и заданной почасовой ставки заработной платы w ; H — продолжительность досуга в течение суток.

Выражение $24w$ в правой части равенства (10.15) равно максимально возможному доходу работника. Такой доход он может получить, если полностью откажется от досуга. Выражение wH равно потенциальному доходу работника, упущенному им во время досуга. Таким образом, равенство (10.15) выражает тот очевидный факт, что максимально возможный доход работника складывается из фактического дохода (заработной платы) и упущенного дохода. Выражение (10.15) называют *бюджетным ограничением* работника. При заданной ставке заработной платы все работники имеют одинаковое бюджетное ограничение.

Бюджетная линия есть график бюджетного ограничения. Она представляет собой отрезок прямой, соединяющий точку «24 ч» на оси абсцисс и точку « $24w$ » на оси ординат. Тангенс угла наклона бюджетной линии к оси абсцисс равен ставке заработной платы (см. рис. 10.6).

Равновесие работника. Предложение труда работника при некоторой ставке заработной платы равно затратам труда, обеспечивающим максимальное значение индивидуальной функции полезности (10.11) при условии выполнения бюджетного ограничения (10.15). Иными словами, индивидуальное предложение труда есть объем затрат труда в случае *равновесия работника*. Проблема определения объема индивидуального предложения труда сводится к известной задаче на ус-

ловный экстремум. Решив ее методом Лагранжа, получим следующее условие равновесия работника:

$$MRS = w, \tag{10.16}$$

где MRS — предельная норма замещения досугом дохода.

Равенство (10.16) показывает, что равновесие работника достигается в точке касания бюджетной линии и некоторой кривой безразличия функции полезности работника. На рис. 10.6 бюджетная линия изображена отрезком AB . Кривая безразличия, которая касается бюджетной линии, обозначена через l . Точка касания обозначена через E , равновесная продолжительность досуга — через H^* , равновесная продолжительность рабочего дня, или *объем предложения труда* при заданной ставке заработной платы, — через L^* .

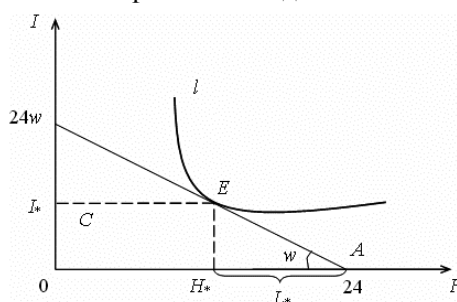


Рис. 10.6. Равновесие работника и предложение труда

Построение кривой индивидуального предложения труда. Определим равновесный объем затрат труда при каждой ставке заработной платы. На рис. 10.7 показан метод построения данной кривой. Увеличение ставки заработной платы от w_1 до w_2 (см. рис. 10.7а) приводит к повороту бюджетной линии по часовой стрелке вокруг точки «24 ч» на оси абсцисс. Предложение труда при начальной ставке обозначено через L_1 . После увеличения ставки заработной платы до w_2 работник определяет для себя новый объем предложения труда в соответствии с условием равновесия (10.16). При этом объем предложения труда может увеличиться, уменьшиться или остаться прежним — в зависимости от функции полезности работника.

Возможные случаи нового равновесия работника представлены на рис. 10.7а точками F_1 , F_2 и F_3 . Точка F_1 отвечает случаю возрастания функции предложения труда, точка F_3 — случаю ее убывания, а точка F_2 — случаю постоянства данной функции. На рис. 10.7б показано построение кривой предложения труда для случая возрастания функции предложения труда. Поэтому кривые безразличия, отвечающие двум другим случаям, изображены пунктирными линиями.

Пример 12. Функция полезности работника задана формулой $H(I + 80)$. Определим функцию индивидуального предложения труда.

Используя бюджетное ограничение (10.15), выразим доход через ставку заработной платы и продолжительность досуга. Подставим

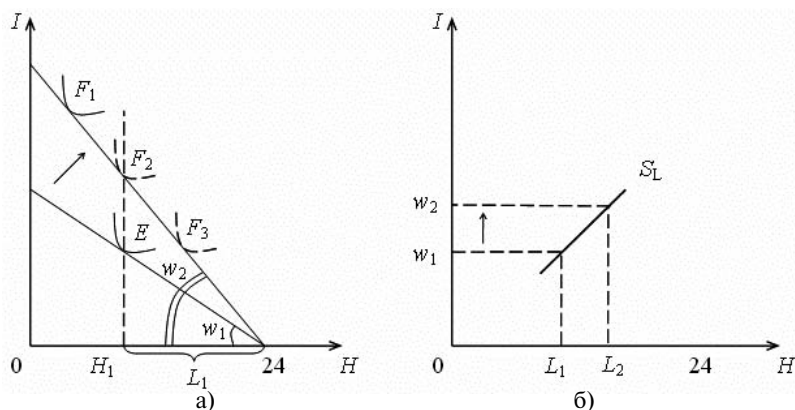


Рис. 10.7. Построение кривой индивидуального предложения труда

данное выражение в формулу полезности работника, получим формулу зависимости полезности от продолжительности досуга:

$$U = H(24w - wH + 80).$$

Продифференцируем эту функцию, приравняем ее производную нулю и получим искомую функцию индивидуального предложения труда:

$$L = 12 - 40/w.$$

Из данной формулы следует:

- функция индивидуального предложения труда является возрастающей;
- максимальный объем предложения труда равен 12, он достигается при бесконечно больших ставках заработной платы;
- минимальная цена предложения труда равна 3,33 ед.

Рассмотренную модель называют *простой моделью предложения труда*.

Эффект дохода и эффект замещения

Рассмотрим работника, который помимо заработной платы получает некоторый постоянный нетрудовой доход (например, дивиденды). Тогда бюджетное ограничение работника выражается следующим равенством:

$$I + wH = 24w + V, \tag{10.17}$$

где I — доход работника, равный сумме заработной платы и нетрудового дохода;

H — продолжительность досуга;

w — ставка заработной платы;

V — нетрудовой доход.

Сравнив формулы бюджетного ограничения (10.15) и (10.17), мы приходим к выводу, что увеличение совокупного дохода работника за счет нетрудового дохода вызывает сдвиг бюджетной линии вверх на V единиц.

Предложение труда работника, получающего нетрудовой доход, равно затратам труда, обеспечивающим максимальное значение функции полезности (10.11) при условии выполнения бюджетного ограничения (10.17). Решив данную задачу на условный экстремум, мы получаем прежнее условие равновесия работника (10.16). Таким образом, равновесие работника, получающего нетрудовой доход, достигается в точке касания новой бюджетной линии и некоторой кривой безразличия функции полезности.

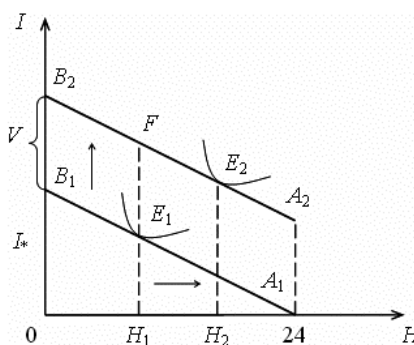


Рис. 10.8. Эффект дохода

На рис. 10.8 бюджетная линия работника до получения им постоянного нетрудового дохода изображена отрезком A_1B_1 , исходное равновесное состояние — точкой E_1 . Бюджетная линия работника после получения им постоянного нетрудового дохода обозначена отрезком A_2B_2 , новое равновесное состояние — точкой E_2 . Точка F на новой бюджетной линии отвечает начальному равновесному досугу H_1 . Из рисунка следует, что теоретически новое равновесие может быть достигнуто в любой точке новой бюджетной линии. Однако принято считать, что новая точка равновесия всегда расположена правее точки F , т.е. новый равновесный объем предложения труда меньше старого. Иными словами, обретение работником постоянного нетрудового дохода вызывает сокращение индивидуального предложения труда. В данном случае говорят, что имеет место эффект дохода.

Эффект дохода заключается в том, что увеличение дохода работника при неизменной ставке заработной платы вызывает сокращение

индивидуального предложения труда. Эффект дохода обосновывают тем, что с увеличением дохода его относительная ценность уменьшается, а относительная ценность досуга возрастает. Поэтому работник «меняет» некоторую часть своего дохода на некоторый объем досуга, сокращая продолжительность рабочего дня.

Рассмотрим ситуацию, когда ставка заработной платы увеличилась. Тогда при заданном объеме предложения труда доход работника увеличится. Следовательно, в данном случае действует эффект дохода: поскольку досуг становится относительно более ценным, чем доход, у работника появляются объективные причины сокращать предложение труда. В то же время при увеличении ставки заработной платы увеличивается упущенный доход, который пропорционален продолжительности досуга. Поэтому работник имеет также объективные причины сокращать досуг и увеличивать предложение труда. В данном случае говорят, что имеет место эффект замещения.

Эффект замещения заключается в том, что увеличение ставки заработной платы приводит к увеличению индивидуального предложения труда в случае, когда влияние эффекта дохода не слишком велико.

Характер изменения индивидуального предложения труда при увеличении ставки заработной платы определяется одновременным разнонаправленным влиянием эффекта дохода и эффекта замещения. Если доминирует эффект дохода, то объем предложения труда сокращается, если доминирует эффект замещения, то объем предложения труда увеличивается.

Кривая индивидуального предложения труда обычно имеет два участка: возрастающий и убывающий. При низких ставках заработной платы доход работника относительно невелик. Поэтому дополнительная сумма денег, равная ставке заработной платы, ценнее дополнительного часа досуга. Соответственно работник стремится «обменять» час досуга на час труда, т.е. увеличить предложение труда. Таким образом, на возрастающем участке кривой индивидуального предложения труда доминирует эффект замещения. При высоких ставках заработной платы доход работника относительно высок. Поэтому дополнительная сумма денег, равная

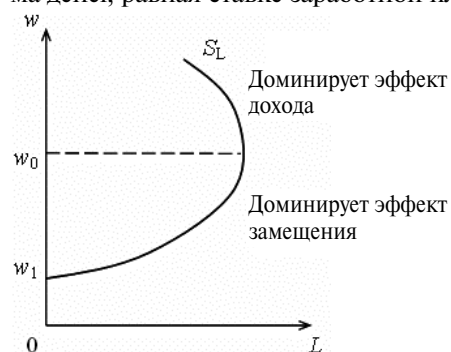


Рис. 10.9. Влияние эффекта дохода и эффекта замещения на предложение труда ставке заработной платы, менее

дополнительного часа досуга. Соответственно работник стремится «обменять» час досуга на час труда, т.е. увеличить предложение труда. Таким образом, на возрастающем участке кривой индивидуального предложения труда доминирует эффект замещения. При высоких ставках заработной платы доход работника относительно высок. Поэтому дополнительная сумма денег, равная

ценна, чем дополнительный час досуга. Соответственно работник стремится «обменять» час труда на час досуга, т.е. сократить предложение труда. Таким образом, на убывающем участке кривой индивидуального предложения труда доминирует эффект дохода.

На рис. 10.9 изображена кривая индивидуального предложения труда. При увеличении ставки заработной платы с w_1 до w_0 объем предложения труда возрастает, доминирует эффект замещения. При ставках заработной платы, превышающих w_0 , данная функция убывает, доминирует эффект дохода. При ставке заработной платы w_0 эффект дохода и эффект замещения компенсируют друг друга, при этом функция индивидуального предложения труда достигает своего максимального значения.

Подходный налог и предложение труда

В простой модели предложения труда предполагается, что работник получает полный (без вычета налогов) трудовой доход. На практике заработная плата обычно облагается подходным налогом. Введение подходного налога снижает фактический уровень оплаты труда, т.е. уменьшает располагаемый доход, получаемый работником за час труда.

Рассмотрим случай пропорционального подходного налога, ставка которого равна t . Обозначим номинальную (начисленную) ставку заработной платы через w , тогда чистая ставка заработной платы равна $(1 - t)w$. Исследуем влияние, которое оказывает введение подходного налога на кривую индивидуального предложения труда. Рассмотрим отдельно два участка этой кривой: восходящий и нисходящий.

На *восходящем участке* кривой предложения труда уменьшение ставки заработной платы приводит к сокращению объема предложения труда. Поэтому после введения подходного налога объем предложения труда при некоторой ставке заработной платы w_1 будет равен объему предложения труда при ставке $(1 - t)w_1$ до введения подходного налога. Этот объем предложения труда обозначим через L_1 .

На рис. 10.10 уменьшение объема предложения труда при ставке заработной платы w_1 показано перемещением соответствующей точки кривой предложения труда из положения A_1 в положение A_2 . Таким образом, введение подходного приводит к перемещению влево восходящего участка кривой предложения труда, т.е. предложение труда сокращается. Сдвиг влево восходящего участка кривой предложения труда в результате введения подходного налога можно трактовать как его сдвиг вверх.

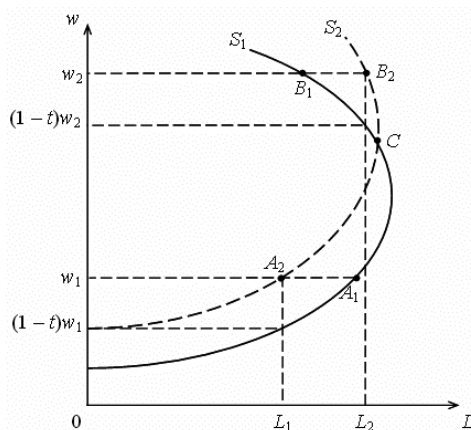


Рис. 10.10. Подоходный налог и предложение труда

На нисходящем участке кривой предложения труда уменьшение ставки заработной платы приводит к увеличению объема предложения труда. Поэтому после введения подоходного налога объем предложения труда при некоторой ставке заработной платы w_2 будет равен объему предложения труда при ставке $(1-t)w_2$ до введения подоходного налога. Этот объем предложения труда обозначим через L_2 .

На рис. 10.10 увеличение объема предложения труда при ставке заработной платы w_2 показано перемещением соответствующей точки кривой предложения труда из положения B_1 в положение B_2 . Таким образом, введение подоходного налога приводит к перемещению вправо нисходящего участка кривой предложения труда, т.е. предложение труда увеличивается. Сдвиг вправо нисходящего участка кривой предложения труда можно трактовать как его сдвиг вверх.

Пример 12. Функция индивидуального предложения труда до введения подоходного налога задана формулой $6w - w^2$. Ставка пропорционального подоходного налога равна 20%. Исследуем перемещение кривой предложения труда в результате введения данного подоходного налога.

Возьмем ставку заработной платы w , тогда чистая ставка заработной платы равна $0,8w$. Для определения объема предложения труда, отвечающего чистой ставке заработной платы, подставим ее выражение в исходную функцию предложения труда, получим новую функцию предложения труда:

$$L = 4,8w - 0,64w^2.$$

Сравнив старую и новую функции предложения труда, мы приходим к выводу, что введение подоходного налога вызвало следующие последствия:

а) максимальный объем предложения труда не изменился, он неизменно равен 9. До введения подоходного налога данный объем предложения труда достигался при ставке заработной платы 3, а после его введения — при ставке заработной платы 3,75;

- б) максимальная цена предложения труда увеличилась с 6 до 7,5;
- в) объем предложения труда уменьшился при ставках заработной платы от нуля до 3,33;
- г) объем предложения труда увеличился при ставках заработной платы от 3,33 до 7,5.

Из рассмотренного примера следует, что после введения подоходного налога точки кривой индивидуального предложения труда перемещаются вверх, причем с возрастанием ставки заработной платы величина перемещения точек кривой увеличивается.

Эластичность предложения труда и издержки на труд

Важнейшим фактором предложения труда является ставка заработной платы (цена труда). Показатель ценовой эластичности предложения труда, или просто эластичности предложения труда, характеризует чувствительность объема предложения труда к изменению ставки заработной платы.

Эластичность предложения труда — это отношение относительного прироста предложения труда и относительного прироста ставки заработной платы:

$$E = \frac{\Delta L/L}{\Delta w/w} \quad (10.18)$$

где E — эластичность предложения труда;

ΔL — абсолютный прирост предложения труда;

Δw — абсолютный прирост ставки заработной платы.

В отличие от формулы ценовой эластичности спроса на труд (10.6), в формуле (10.18) не ставят знак «минус». Это связано с тем, что эластичность предложения труда может быть как положительной (на возрастающем участке функции предложения труда), так и отрицательной (на ее нисходящем участке). Эластичность предложения труда показывает, на сколько процентов изменится объем предложения труда при увеличении ставки заработной платы на 1%.

Из формулы (10.18) следует, что эластичность предложения труда может быть рассчитана по следующей формуле:

$$E = wL' / L, \quad (10.19)$$

где L' — производная функции предложения труда по ставке заработной платы.

Пример 13. Функция рыночного предложения труда задана формулой $5w - 15$. Тогда, согласно формуле (3.16), имеем:

$$E = 5w / (5w - 15).$$

В данном случае эластичность предложения труда больше единицы при любой ставке заработной платы. Минимальная цена предложения труда равна 3, ей соответствует бесконечно большая эластичность. При стремлении ставки заработной платы к бесконечности эластичность предложения труда уменьшается, стремясь к единице.

Исследуем зависимость величины издержек фирмы на труд от затрат труда. Для *конкурентной фирмы* эти издержки не зависят от рыночной кривой предложения труда, они рассчитываются как произведение фиксированной ставки заработной платы и затрат труда.

Издержки на труд *монополии* (единственного работодателя) зависят от рыночной кривой предложения труда. Объясняется это тем, что для привлечения к наемному труду каждого дополнительного работника монополия вынуждена повышать ставку оплаты труда как новым, так и старым работникам. При этом зависимость цены предложения труда от необходимого объема затрат труда (численности персонала) описывается рыночной функцией предложения труда.

Предположим, что рыночное предложение труда задается функцией $L(w)$. Тогда величина издержек на труд монополии рассчитывается по следующей формуле:

$$TC = Lw(L), \quad (10.20)$$

где TC — издержки на труд монополии;

$w(L)$ — функция, обратная функции рыночного предложения труда.

Предельные издержки на труд монополии — это прирост издержек, вызванный увеличением затрат труда на единицу. Предельные издержки на труд определяют также как отношение прироста издержек на труд к приросту затрат труда:

$$MRC_L = \frac{\Delta TC}{\Delta L}, \quad (10.21)$$

где MRC_L — предельные издержки на труд, ΔTC — прирост издержек на труд, ΔL — прирост затрат труда.

Пример 14. При увеличении численности персонала монополии с 60 до 62 человек ее издержки возросли с 440 до 452 тыс. руб. Тогда предельные издержки на труд равны:

$$(452 - 440) : (62 - 60) = 6 \text{ (тыс. руб./ человек)}.$$

Получим другую формулу предельных издержек на труд. Как следует из формулы (10.21), предельные издержки на труд равны производной функции издержек. Дифференцируя функцию издержек (10.20), получим:

$$MRC_L = w(1 + 1/E), \quad (10.22)$$

где E — эластичность предложения труда.

Из данной формулы следует ряд выводов:

а) на возрастающем участке кривой предложения труда предельные издержки на труд монополии больше рыночной ставки заработной платы, т.е. для привлечения дополнительной единицы труда монополия вынуждена затратить сумму, превышающую рыночную ставку заработной платы;

б) на убывающем участке кривой предложения труда предельные издержки на труд монополии меньше рыночной ставки заработной платы, т.е. для привлечения дополнительной единицы труда монополия может затратить сумму, меньшую рыночной ставки заработной платы;

в) чем больше по модулю эластичность предложения труда, тем ближе друг к другу значения предельных издержек на труд и рыночной ставки заработной платы;

г) если объем рыночного предложения труда фиксирован, эластичность предложения труда равна нулю. При этом монополия вынуждена затратить бесконечно большую сумму для привлечения дополнительного работника. Иными словами, в этом случае фактически невозможно увеличить численность работников монополии;

д) издержки на труд монополии достигают максимального значения в той точке кривой предложения труда, в которой эластичность предложения труда равна минус единице. Таким образом, издержки на труд достигают максимума на убывающем участке кривой предложения труда.

Пример 15. Функция рыночного предложения труда задана формулой $20w - w^2$. Тогда издержки на труд монополии рассчитываются по следующей формуле:

$$TC = w(20w - w^2).$$

Дифференцируя данную формулу и приравнивая производную нулю, получим значение ставки заработной платы 13,33, при котором издержки на труд монополии максимальны. Проверим полученный результат. Согласно формуле (10.19), эластичность предложения труда задается следующей формулой:

$$E = (20w - 2w^2) / (20w - w^2).$$

Приравняв данное выражение минус единице и решив полученное уравнение, получим прежнее значение ставки заработной платы, равное 13,33.

Затраты труда, отвечающие максимальным издержкам на труд монополии равны 88,88, а максимальная величина издержек на труд — 1184,77.

Факторы предложения труда

Дадим обзор основных факторов предложения труда.

1. *Предпочтения работника в отношении досуга и дохода.* Чем выше ценность для работника досуга и чем ниже ценность дохода, тем меньше объем индивидуального предложения труда.

2. *Доход работника.* С ростом нетрудового дохода работника объем предложения труда обычно сокращается при каждой ставке заработной платы (эффект дохода). С увеличением заработной платы объем предложения труда в одних случаях возрастает, а в других — уменьшается.

3. *Ставка заработной платы.* С увеличением ставки заработной платы объем предложения труда сначала увеличивается, затем сокращается.

4. *Внутренняя ставка заработной платы*, т.е. рыночная цена труда, затрачиваемого работником при производстве благ в домашнем хозяйстве. Чем больше эта цена, тем меньше объем индивидуального предложения наемного труда.

5. *Содержательность труда.* Чем выше удельный вес высших, творческих функций в трудовом процессе, тем больше объем предложения труда.

6. *Численность и структура трудоспособного населения* (демографический фактор). Чем больше численность трудоспособного населения, тем больше численность продавцов труда, тем больше суммарный объем предложения труда в экономике. Изменение возрастной, половой или профессиональной структуры трудоспособного населения может вызвать увеличение предложения на одних рынках труда и его уменьшение — на других рынках труда при неизменной общей численности трудоспособного населения страны.

7. *Доходы населения.* Увеличение доходов населения (прежде всего нетрудовых доходов) обычно приводит к сокращению совокупного предложения труда в экономике. Перераспределение доходов между социальными группами способно вызвать увеличение предложения

на одних рынках труда и его уменьшение на других рынках труда при неизменном уровне доходов населения.

8. *Налоговая система.* Следствием введения подоходного налога является сокращение предложения труда при низких ставках заработной платы и его увеличение при высоких ставках. Введение косвенных налогов (акцизного, на добавленную стоимость и др.) сокращает реальные доходы населения и, как правило, обуславливает увеличение предложения труда.

9. *Программы социальной защиты.* Программы компенсации потерянного дохода обычно вызывают сокращение предложения труда. Программы поддержания уровня доходов могут способствовать как увеличению, так и уменьшению предложения труда.

10. *Семья работника.* Создание семьи может привести как к увеличению, так и уменьшению личного дохода работника. Как следствие, его объем предложения может измениться в ту или иную сторону. На изменения объема предложения труда работника влияет также характер взаимосвязи функций индивидуального предложения труда членов семьи. Если муж и жена заменяют друг друга в производстве благ в домашнем хозяйстве, то увеличение объема предложения труда жены приведет к сокращению объема предложения труда мужа. Если же супруги дополняют друг друга в потреблении, то наблюдается противоположный эффект.

11. *Экономическая конъюнктура.* В период экономического спада некоторые безработные перестают искать работу (отчаявшиеся работники). В то же время другие члены общества пополняют ряды экономически активного населения с целью увеличить суммарный доход семьи (дополнительные работники).

Равновесие и неравновесные состояния рынка труда

Равновесие на рынке труда — это состояние рынка труда, в котором объемы спроса на труд и предложения труда равны между собой при некоторой ставке заработной платы. Данную ставку заработной платы и соответствующий ей объем затрат труда называют *равновесными*. Равновесие на рынке труда изображают точкой пересечения кривых спроса и предложения. Данную точку называют *точкой равновесия*.

Совокупные затраты труда на рынке обычно измеряют численностью занятых работников. Данный показатель равен наименьшему значению из двух значений: объема спроса на труд и объема предложения труда.

Неравновесными состояниями на рынке труда являются дефицит спроса и дефицит предложения. *Дефицит спроса* (безработица) — ситуация, когда предложение труда превышает спрос на труд. В этом случае ставка заработной платы меньше равновесного значения. *Дефицит предложения* (незаполненные вакансии) — ситуация, когда спрос на труд превышает его предложение. В этом случае ставка заработной платы больше равновесного значения.

В ряде случаев рынок труда может длительное время находиться в неравновесном состоянии. Рассмотрим три таких случая: установление минимума ставки заработной платы, эффект «храповика» и эффективное неравновесие.

1. **Минимальное значение ставки заработной платы** обычно устанавливается государством. Если данная ставка заработной платы меньше своего равновесного уровня, введение указанной меры не оказывает влияния на состояние рынка труда, поскольку труд по-прежнему оплачивается по равновесной ставке. Если минимальная ставка заработной платы больше своего равновесного уровня, то численность занятых сократится до соответствующего объема спроса на труд. Вследствие этого появляется безработица, обусловленная введением данной меры регулирования рынка труда.

2. **Эффект «храповика».** В модели рынка труда падение спроса на труд (сдвиг влево соответствующей кривой) приводит к уменьшению равновесных значений ставки заработной платы и численности занятых.

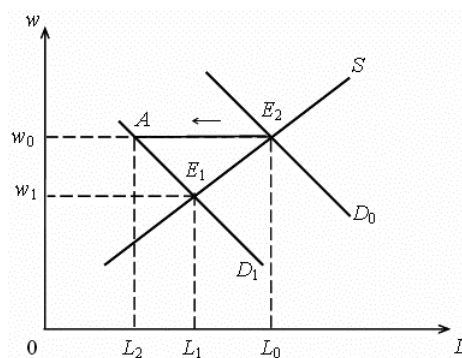


Рис. 10.11. Эффект «храповика»

На практике падение спроса на труд часто приводит к иным последствиям. В случае, когда уровень оплаты труда на рынке удерживается на некотором уровне длительный период времени, у работников и членов их семей складывается определенный образ жизни, соответствующий данному уровню доходов: формируются привычки, потребительские предпочтения, атрибуты

общественного статуса и т.д. Определяющую роль начинают играть не традиционные экономические факторы, а *институциональные факторы*, препятствующие падению уровня оплаты труда.

Работники всеми средствами сопротивляются уменьшению рыночной ставки заработной платы, опираясь на институты граждан-

ского общества, в том числе профсоюзы. В результате изменение рыночного спроса приводит лишь к сокращению численности занятых работников при прежней ставке оплаты труда. Это явление Дж. Кейнс назвал «эффектом храповика» (храповик — зубчатый механизм, допускающий передачу вращения только в одном направлении). Данный термин характеризует особое свойство рыночной ставки заработной платы — изменяться только в сторону увеличения. Эффект храповика является одной из важнейших причин инфляции — повышения общего уровня цен в экономике.

На рис. 10.11 показано действие эффекта «храповика». Кривая рыночного предложения труда обозначена через S , начальная кривая спроса на труд — через D_0 , начальная ставка заработной платы — через w_0 , начальная численность занятых работников — через L_0 . Новая кривая спроса на труд обозначена через D_1 . В отсутствие институциональных факторов заработной платы новой точкой равновесия служит точка E_1 , при этом ставка заработной платы равна w_1 , а численность занятых работников равна L_1 . Если институциональные факторы заработной платы столь сильны, что они не позволяют ставке заработной платы опуститься ниже начального уровня, численность занятых оказывается равной значению новой функции спроса при начальной ставке заработной платы (L_2). Под воздействием эффекта «храповика» рынок труда переходит в неравновесное состояние A .

На рис. 10.11 показано, что отказ работников принимать пониженную ставку заработной платы приводит к безработице, обусловленной действием институциональных факторов. На рисунке безработица этого вида представлена отрезком AE_2 . В случае действия эффекта «храповика» численность безработных больше, чем в случае нового равновесия, так как L_2 меньше L_1 . Таким образом, «платой» за сохранение прежнего уровня оплаты труда выступает существенное снижение занятости. Это значит, что многие из «упрямых» рабочих будут уволены и потеряют весь свой прежний заработок, а не его часть.

3. **Эффективная заработная плата.** С развитием экономики и усложнением трудовых функций расширяются возможности работников отлынивать от работы, поэтому фактор отлынивания оказывает все большее влияние на состояние рынка труда. В результате на рынке устанавливается неравновесное состояние, которое характеризуется повышенной ставкой заработной платы (относительно равновесного уровня) и безработицей. В этом случае состояние рынка труда и характеризующие его параметры называют *эффективными*.

Опишем процесс установления эффективного неравновесия на рынке труда. Это процесс протекает в три этапа.

Этап 1. Некоторая фирма-новатор устанавливает ставку заработной платы на уровне, превышающем равновесный уровень. В результате данная фирма становится более привлекательной для работников, чем другие фирмы, она может нанимать наиболее производительных работников и увольнять менее производительных. В итоге производственный результат фирмы-новатора существенно возрастает при незначительных дополнительных затратах на оплату труда.

Этап 2. Фирмы-конкуренты используют метод повышения эффективности производства, реализованный фирмой-новатором. Они повышают ставки оплаты труда своих работников на ту или иную величину. При этом те фирмы, которые продолжают использовать равновесную ставку заработной платы, оказываются в менее выгодном положении. Они несут *издержки текучести* вследствие того, что наиболее производительные работники переходят в фирмы с более высоким уровнем оплаты труда.

Этап 3. Большинство работодателей установило повышенную ставку оплаты труда, но она различна в разных фирмах. В процессе конкуренции между фирмами устанавливается единая повышенная ставка заработной платы, которая обеспечивает оптимальное соотношение дополнительного производственного результата и дополнительных издержек на оплату труда. Данная ставка заработной платы и отвечающая ей безработица называются эффективными. *Эффективная безработица* повышает мотивацию к добросовестному труду занятых работников, поскольку в случае разоблачения и последующего увольнения недобросовестный работник теряет не только высокую заработную плату, но также несет издержки, связанные с необходимостью ожидания и поиска новой работы.

Рассмотренные выше случаи неравновесного состояния рынка труда имеют одну сходную черту: установление ставки заработной платы выше равновесного значения вызывает рост численности безработных. В первом случае безработица вызвана административными факторами, во втором — институциональными (в том числе психологическими), в третьем — мотивационными факторами.

Равновесие монополии на рынке труда

Рассмотрим фирму, которая производит один продукт и использует один ресурс — труд. Она является монополией (единственным работодателем) на рынке труда. В этом случае издержки фирмы, ее выруч-

ка и прибыль являются функциями затрат труда (численности персонала), при этом выполняется равенство:

$$\pi(L) = TR(L) - TC(L),$$

где π , TR и TC — прибыль, выручка и издержки соответственно при затратах труда L . Продифференцировав функцию прибыли и приравняв производную нулю, получим *условие равновесия* монополии:

$$MRC = MRP,$$

где MRC — предельные издержки на труд, MRP — предельный денежный продукт труда. Объем затрат труда, при котором монополия получает максимальную прибыль, называют равновесным. Итак, *монополия на рынке труда получает максимальную прибыль при условии, что предельные издержки на труд равны предельному денежному продукту труда.*

Если предельные издержки на труд больше предельного денежного продукта труда, найм дополнительного работника приводит к сокращению прибыли, поэтому монополии целесообразно уменьшать численность персонала. Если же предельные издержки на труд меньше предельного денежного продукта труда, то найм дополнительного работника приводит к возрастанию прибыли, поэтому монополии целесообразно увеличивать численность персонала.

В случае, когда рынок продукта, производимого рассматриваемой фирмой, является совершенным, условие равновесия принимает следующий вид:

$$MRC = pMP,$$

где p — неизменная цена продукта, MP — предельный продукт труда.

Следовательно, *монополия на рынке труда, продающая свой продукт на совершенном рынке, получает максимальную прибыль при условии, что предельные издержки на труд равны стоимости предельного продукта труда.*

Пример 16. Фирма является монополией на рынке труда, функция предложения на этом рынке задана формулой

$$L = 2w - 12.$$

Фирма является монополией на рынке продукта, функция спроса на этом рынке задана формулой

$$Q = 18 - p.$$

Производственная функция фирмы задана формулой

$$P = 4L,$$

где L — численность персонала фирмы (тыс. человек). Определим равновесную численность персонала фирмы и ее максимальную прибыль, используя условие равновесия монополии на рынке труда.

Функция издержек монополии задана формулой

$$TC = w \times L = 0,5L^2 + 6L, \text{ отсюда } MRC = L + 6.$$

Функция выручки монополии задана формулой

$$TR = p \times Q = 18Q - Q^2.$$

Заменив в данной формуле Q на $4L$, получим формулу зависимости выручки фирмы от затрат труда:

$$TR = 72L - 16L^2, \text{ отсюда } MRP = 72 - 32L.$$

Согласно условию равновесия монополии, предельные издержки на труд равны предельному денежному продукту труда:

$$L + 6 = 72 - 32L, \text{ отсюда } L = 2.$$

Итак, равновесная численность персонала фирмы равна 2 тыс. человек, при этом издержки составляют $0,5 \times 2^2 + 6 \times 2 = 14$, выручка — $72 \times 2 - 16 \times 2^2 = 80$. Максимальная прибыль монополии равна $80 - 14 = 66$.

Дискриминация работников

Дискриминация работников в оплате труда — это назначение работодателем различных ставок заработной платы работникам, выполняющим одинаковые трудовые функции. Дискриминация работников запрещена в большинстве развитых стран, тем не менее она нередко встречается в экономической практике.

Исследуем модель ценовой дискриминации работников. Рассмотрим рынок труда, обладающий следующими свойствами:

а) на рынке имеются работники двух видов, которые различаются кривыми индивидуального предложения труда. Такой рынок труда называют *двухсегментным*. В первом сегменте кривая совокупного предложения труда образуется суммированием кривых индивидуального предложения труда работников первого вида. Во втором сегменте кривая совокупного предложения труда образуется аналогичным образом;

б) на рынке труда имеется единственный работодатель (монопсония), который имеет возможность назначать различные ставки заработной платы работникам различных сегментов рынка труда, а также нанимать (увольнять) любое количество работников каждого вида. Такую монополию называют *дискриминирующей*. Цель дискриминирующей монополии состоит в максимизации прибыли.

Покажем, что на двухсегментном рынке труда монополия достигает равновесия при разных ставках оплаты труда работников различного вида, причем относительные значения равновесных ставок заработной платы определяются отношением коэффициентов эластичности предложения труда в различных сегментах.

Обозначим кривые предложения труда в сегментах рынка соответственно через S_1 и S_2 , численность работников — через L_1 и L_2 , ставки заработной платы — через w_1 и w_2 . Обозначим функцию общей выручки монополии через $TR(L)$, где L — общая численность работников монополии:

$$L = L_1 + L_2. \quad (10.23)$$

Предположим, что единственный вид издержек монополии — издержки на оплату труда. Тогда прибыль монополии выражается следующей формулой:

$$\pi = TR(L) - L_1 w_1(L_1) - L_2 w_2(L_2), \quad (10.24)$$

где $w_1(L_1)$ и $w_2(L_2)$ — функции, обратные функциям предложения труда в первом и втором сегменте соответственно.

Дифференцируя функцию (10.24) последовательно по обоим аргументам и приравнявая полученные частные производные нулю, получим условие равновесия дискриминирующей монополии:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{1 + 1/E_2}{1 + 1/E_1}. \quad (10.25)$$

где E_1 и E_2 — коэффициенты эластичности предложения труда на первом и втором сегментах рынка соответственно.

Из формулы (10.25) следует ряд выводов:

а) если коэффициенты эластичности предложения труда на обоих сегментах равны между собой, дискриминация работников невозможна. Чем более схожи между собой индивидуальные кривые предложения труда работников разного вида, тем ближе соответствующие значения равновесных ставок заработной платы;

б) равновесная ставка заработной платы больше в том сегменте рынка, в котором коэффициент эластичности предложения труда

больше. Иными словами, чем с большей легкостью работник переходит на другой рынок при снижении ставки заработной платы, тем большим должен быть уровень оплаты труда для закрепления работника на данном рынке труда;

в) если эластичность предложения труда в сегменте рынка равна нулю, равновесная ставка оплаты труда работников соответствующего вида равна нулю. Иными словами, если работник не чувствителен к изменению ставки заработной платы, работодатель пользуется этим и снижает уровень оплаты труда до нуля.

Пример 17. Эластичность предложения труда в первом сегменте равна 0,2, а во втором сегменте — 0,3. Тогда, согласно формуле (10.25), отношение равновесных ставок заработной платы равно

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{1 + 1/E_2}{1 + 1/E_1}.$$

Таким образом, ставка заработной платы в первом сегменте рынка составляет 72% от ставки заработной платы во втором сегменте. Причина неравенства в оплате труда заключается в том, что работники первого вида менее чувствительны к изменению ставки заработной платы по сравнению с работниками второго вида.

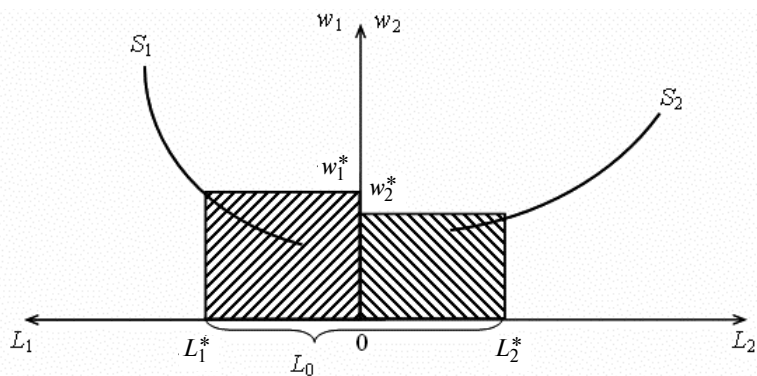


Рис. 10.12. Дискриминация работников на сегментированном рынке труда

Геометрическая интерпретация равновесия дискриминирующей монополии не использует рыночной кривой спроса на труд, поскольку понятие «спрос на труд дискриминирующей монополии» не может быть графически отображено в виде традиционной кривой спроса. Монополия покупает труд одновременно на обоих сегментах рынка труда, поэтому ее спрос характеризуется не одним числом,

а парой $(L_1; L_2)$, которая, в свою очередь, зависит от пары аргументов $(w_1; w_2)$. Таким образом, спрос на труд дискриминирующей монополии описывается функцией, у которой и аргумент и значение изображаются точками плоскости. А такая функция не имеет наглядного графического представления.

Рассмотрим частный случай, когда спрос монополии на труд фиксирован и равен L_0 . Тогда выручка монополии также неизменна, а равновесие достигается, когда издержки на труд минимальны. На рис. 10.12 издержки монополии на оплату труда работников каждого вида равны площади соответствующего заштрихованного прямоугольника. Общие издержки монополии равны сумме площадей данных прямоугольников. Стремясь к равновесию, работодатель «перемещает» отрезок длиной L_0 вдоль оси абсцисс до тех пор, пока площадь заштрихованной фигуры не достигнет минимального значения. На рисунке равновесные значения численности работников монополии обозначены через L_1^* и L_2^* , а равновесные ставки заработной платы — через w_1^* и w_2^* .

Пример 18. Спрос на труд дискриминирующей монополии неизменно составляет 50 человек. Кривые предложения труда мужчин и женщин заданы формулами

$$L_1 = 4w_1 - 20; \quad L_2 = 2w_2 - 8,$$

где индекс «1» относится к мужчинам, а индекс «2» — к женщинам.

Используя формулы (10.23) и (10.24), получим функцию общих издержек монополии:

$$TC = 0,75L_2^2 - 49L_1 + 1450.$$

Дифференцируя данную функцию и приравняв ее производную нулю, получим параметры равновесия дискриминирующей монополии:

$$L_1 = 32,67; w_1 = 13,17; L_2 = 17,33; w_2 = 12,66.$$

Убедимся, что в данном примере выполняется условие равновесия дискриминирующей монополии. Для этого воспользуемся формулой для расчета эластичности предложения труда (10.19), получим:

$$E_1 = 1,61; E_2 = 1,46.$$

Подставим данные значения коэффициентов эластичности в условие равновесия (10.25), получим отношение равновесных ставок заработной платы, равное 1,04. Поделив равновесные значения ставок заработной платы мужчин и женщин, мы приходим к тому же

результату: ставка оплаты труда мужчин на 4% больше, чем ставка оплаты труда женщин.

Описанная выше модель дискриминации используется некоторыми экономистами для этического оправдания ценовой дискриминации в оплате труда работников различных социальных групп. В частности, при рассмотрении дискриминации женщин акцент делается на следующих причинах, влияющих на кривые предложения труда в сегментах рынка:

- женщины в большей степени «привязаны» к трудовому коллективу, для них переход на другой рынок труда связан с большими моральными издержками. Также женщин в большей мере привлекают нематериальные аспекты качества трудовой жизни, такие, как гибкий график, близость работы к дому и др. Кроме того, заработная плата женщины обычно не является основной статьей доходов семьи, и поэтому она может позволить себе оставаться на любимой работе даже в случае существенного уменьшения заработной платы;

- мужчины обычно несут основную ответственность за материальное обеспечение семьи, для них заработная плата является основой общественного статуса и самоуважения. А нематериальные факторы обычно оказывают на мужчину меньшее влияние, чем на женщину.

Таким образом, женщины демонстрируют меньшую заинтересованность в заработной плате, чем мужчины. Неэластичная кривая предложения труда женщин служит для работодателя сигналом об их потенциальной согласии получать меньшую заработную плату, чем мужчины. Отсюда делается вывод, что дискриминационная ставка заработной платы женщин объективно обусловлена и поэтому не может считаться несправедливой. Иными словами, женщины сами «виноваты» в том, что они зарабатывают меньше мужчин.

Термины и понятия

Дискриминация работников	Сегментированный рынок труда
Законы Хикса—Маршалла	Спрос на труд
Модель рынка труда	Функция полезности работника
Предельные издержки на труд	Человеческий капитал
Предельный денежный продукт труда	Эффект «храповика»
Предложение труда	Эффект дохода
Равновесие монополии	Эффект замещения
Равновесие работника	Эффективная заработная плата

Вопросы для самопроверки

1. При каких условиях изменение технологии производства приводит к сокращению спроса на труд?
2. Назовите факторы, влияющие на величину спроса на труд монополии.
3. Приведите примеры взаимозаменяемых, дополняемых и несопряженных видов труда.
4. При каком условии издержки фирмы на оплату труда уменьшаются с увеличением ставки заработной платы?
5. Перечислите основные факторы спроса на труд. Какие из них относятся к микроуровню экономики, а какие — к ее макроуровню?
6. Опишите функцию полезности работника. Каковы ее основные свойства? Назовите условия равновесия работника в простой модели предложения труда.
7. Объясните экономическую сущность понятий «эффект замещения» и «эффект дохода».
8. Опишите характер изменения кривой предложения труда в результате введения подоходного налога.
9. Приведите примеры неравновесных состояний рынка труда. Каковы последствия действия эффекта «храповика»?
10. В каком случае издержки фирмы на труд зависят от рыночной кривой предложения труда? Сформулируйте условие равновесия монополии на рынке труда.
11. При каких условиях возможна дискриминация работников в оплате труда? Какие факторы влияют на равновесные ставки заработной платы в случае дискриминации работников?

Глава 11

Рынок капитала

Капитал и процент

Капитал — средство получения доходов. Доход, который обеспечивает капитал своему владельцу, называют *процентом*. Основными видами капитала являются: физический (реальный), денежный и человеческий. В данном параграфе рассматриваются физический и денежный капитал, а человеческому капиталу посвящен отдельный параграф в конце главы.

Физический капитал, или средства производства, — благо, созданное человеком не для непосредственного удовлетворения своих потребностей, а для создания других благ. Физический капитал подразделяют на основной и оборотный. *Основной капитал* — средства производства многократного использования (здания, станки и т.д.). *Оборотный капитал* — средства производства однократного использования (электроэнергия, сырье и т.д.).

На рынке оборотного капитала товаром является единица капитала определенного вида (кВт·ч электроэнергии, тонна чугуна и т.д.), а процент тождествен рыночной цене данного товара. На рынке основного капитала товаром является услуга по предоставлению в *аренду* капитального блага на определенный срок, при этом процентом является стоимость аренды капитального блага (а не его рыночная стоимость).

Денежный капитал — сумма денег, предназначенная для использования в предпринимательской деятельности (бизнесе) для получения дохода. На рынке денежного капитала товаром выступает услуга по предоставлению денежной суммы в ссуду на определенный срок, при этом процентом является дополнительная сумма денег, которую заемщик должен вернуть кредитору по окончании оговоренного срока

сверх величины ссуды. В этом случае процент называют ссудным процентом.

Ссудный процент — сумма, уплачиваемая собственнику денежного капитала за использование его средств в течение определенного периода времени. На рынке денежного капитала ценой товара является ставка ссудного процента, или просто ставка процента. Ставку процента часто характеризуют как «цена денег». *Ставка процента* — это плата за использование 100 руб. в течение определенного периода времени, она равна отношению процента к величине ссуды. Ставка обычно выражается в процентах, она может быть месячной, квартальной, годовой и т.д. Если в тексте не указывают срок ссуды, то обычно имеют в виду годовую ставку процента. Термин «дорогие деньги» используют, когда ставка процента относительно высока, а термин «дешевые деньги» — когда она относительно велика.

Пример 1. Иван взял в банке ссуду 200 тыс. руб. и через год вернул 240 тыс. руб. Тогда процент равен $240 - 200 = 40$ тыс. руб., а годовая ставка процента равна $40 : 200 = 0,2$ (20%).

Инвестирование — это процесс создания нового капитала, а *инвестиции* — это прирост объема капитала, или величина вновь созданного капитала. Различают физические (реальные) и денежные инвестиции. Примером физических инвестиций является приобретение фирмой нового оборудования, а примером денежных инвестиций — помещение денежных средств на банковский депозит (срочный вклад).

Принципиальное отличие физического капитала от денежного состоит в том, что с течением времени основной капитал (основной компонент физического капитала) изнашивается и требует возмещения, т.е. замены изношенных элементов. Денежные средства, используемые для возмещения изношенного основного капитала, называют амортизационными отчислениями, или амортизацией. *Валовые инвестиции* — это общие затраты на увеличение объема капитала (включая амортизацию). *Чистые инвестиции* — это валовые инвестиции за вычетом амортизации. Если валовые инвестиции больше амортизации, то чистые инвестиции положительны и производство расширяется. Если валовые инвестиции меньше амортизации, то чистые инвестиции отрицательны и производство сокращается. Если валовые инвестиции равны амортизации, то чистые инвестиции равны нулю и имеет место простое воспроизводство капитала.

Пример 2. Фирма направила 40 млн руб. на строительство нового цеха и 2 млн руб. на ремонт старого цеха. Тогда валовые инвестиции равны 42 млн руб., амортизация — 2 млн руб., чистые инвестиции — 40 млн руб.

Дисконтирование

Допустим, что на протяжении определенного периода времени инвестиции приносят в конце каждого года некоторый доход, иными словами, имеется поток доходов. Возникает вопрос: как оценить этот поток доходов с помощью одного числового показателя, приведенного к началу первого года, т.е. на момент инвестирования?

Рассмотрим случай двухлетнего периода (последний доход получен спустя два года после инвестирования). Доход, полученный в конце первого года, обозначим через R_1 , в конце второго года — через R_2 . Годовая ставка процента неизменно составляет i (выражена десятичной дробью). Тогда *текущая дисконтированная стоимость* потока доходов рассчитывается по формуле:

$$PDV = \frac{R_1}{1+i} + \frac{R_2}{(1+i)^2},$$

где PDV — текущая дисконтированная стоимость (*англ.* present discount value). Данный показатель называют также *дисконтированным доходом*, а формулу его расчета — формулой дисконтирования. Из данной формулы следует, что текущая дисконтированная стоимость дохода, полученного в конце n -го года, равна

$$PDV = \frac{R_n}{(1+i)^n}.$$

Пример 3. Имеется поток доходов: 40 и 60 тыс. руб. Ставка процента равна 10%. Тогда дисконтированный доход равен

$$PDV = 40 : 1,1 + 60 : 1,1^2 = 86 \text{ тыс. руб.}$$

Экономическая сущность дисконтированного дохода заключается в следующем. Если все получаемые доходы размещать на одном срочном вкладе под i процентов годовых, то к концу последнего года на этом вкладе будет такая же сумма, как в случае размещения в момент инвестирования на срочном вкладе суммы, равной дисконтированному доходу. Именно поэтому дисконтированный доход служит интегральным измерителем потока доходов, или его эквивалентом на момент инвестирования.

Проанализируем формулу дисконтирования. Назовем *коэффициентом дисконтирования* для n -го года число

$$k_n = \frac{1}{(1+i)^n}.$$

Из данного определения следует, что коэффициенты дисконтирования меньше единицы, причем для каждого последующего года этот коэффициент меньше, чем для предыдущего. Вклад годового дохода в дисконтированный доход равен произведению номинальной величины этого дохода и коэффициента дисконтирования для данного года. Поэтому чем позже получен некоторый доход, тем больше он «усыхает», тем меньше его вклад в дисконтированный доход.

Используя коэффициенты дисконтирования, можно записать более компактную формулу дисконтирования для двухлетнего периода:

$$PDV = k_1 R_1 + k_2 R_2.$$

Данная формула задает общее правило «суммирования» доходов, полученных в различные моменты времени: каждый доход, прежде чем он превращается в слагаемое, умножается на дисконтирующий коэффициент, меньший единицы. Отсюда следуют два основных свойства процедуры дисконтирования:

- дисконтированный доход меньше арифметической суммы образующих его доходов;
- порядок получения доходов влияет на величину дисконтированного дохода, поэтому при оценке результатов инвестиционной деятельности нельзя складывать доходы, полученные в различные моменты времени.

Пример 4. Доход Сергея в конце первого года составлял 80 тыс. руб., а в конце второго года — 50 тыс. руб. Доход Антона в конце первого года был 50 тыс. руб., а в конце второго года — 80 тыс. руб. Поскольку Сергей получил больший доход раньше, его дисконтированный доход больше, хотя формальное суммирование доходов каждого предпринимателя дает одинаковый результат. В исключительном случае, когда ставка процента равна нулю, дисконтированный доход равен сумме доходов, и тогда дисконтированные доходы Сергея и Антона равны между собой.

Если человек получает *постоянный годовой доход* на протяжении всей жизни, то поток доходов можно считать бесконечным во времени. Обозначим величину годового дохода через R , тогда формула дисконтирования запишется в виде бесконечной суммы

$$PDV = kR + k^2R + k^3R + \dots$$

где k — коэффициент дисконтирования для первого года. Данная формула представляет собой сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, а поэтому она может быть представлена в простом виде:

$$PDV = R : i.$$

Итак, в случае постоянного бесконечного потока доходов дисконтированный доход равен отношению величины годового дохода к ставке процента, выраженной десятичной дробью.

Пример 5. Сдача в аренду медного рудника приносит его владельцу 3 млрд руб. в год. Ставка процента равна 5%. Тогда дисконтированный доход равен $3 : 0,05 = 60$ млрд руб. Следовательно, в случае национализации рудника его собственник может требовать данную сумму в качестве компенсации.

Доходность инвестиций

Предположим, что инвестиции осуществляются в начальный момент рассматриваемого периода. Этот момент времени принимается в качестве текущего момента времени при расчете дисконтированного дохода.

Чистая дисконтированная стоимость потока доходов — это разность между текущей дисконтированной стоимостью (дисконтированным доходом) и величиной инвестиций:

$$NPV = PDV - I,$$

где NPV — чистая дисконтированная стоимость (*англ.* net present value), I — величина инвестиций.

В простейшем случае, когда денежная сумма помещается на банковский депозит под процент, равный рыночной ставке процента, чистая дисконтированная стоимость равна нулю. Таким образом, данный показатель характеризует доходность инвестиций в сравнении с доходностью описанного простейшего способа инвестирования (банковского депозита). Если NPV больше нуля, то инвестиции доходнее банковского депозита. Если же NPV меньше нуля, то инвестиции менее доходны по сравнению с банковским депозитом. Если показатель NPV равен нулю, то имеет место ситуация безразличия инвестора. В случае двухлетнего периода условие безразличия инвестора имеет вид:

$$I = \frac{R_1}{1+i} + \frac{R_2}{(1+i)^2},$$

Приведенная доходность инвестиций — это отношение чистой дисконтированной стоимости потока доходов к величине инвестиций:

$$r_0 = \frac{NPV}{I}.$$

В простейшем случае, когда денежная сумма помещается на банковский депозит под i процентов годовых, приведенная доходность инвестиций равна нулю.

Главным недостатком показателя приведенной доходности является его зависимость от ставки процента. Вместе с тем производственные процессы как таковые не зависят от ставки процента. Если, например, каждое посеянное зерно приносит «доход» в виде трех зерен нового урожая, то доходность данных инвестиций, очевидно, равна 200%.

Определим показатель доходности инвестиций, при расчете которого не используется ставка процента. Предположим, что инвестиции I порождают поток доходов R_1 и R_2 . Тогда *внутренней доходностью инвестиций* называют максимальный корень уравнения:

$$I = \frac{R_1}{1+r} + \frac{R_2}{(1+r)^2},$$

Если внутренняя доходность инвестиций больше рыночной ставки процента, то данный вид инвестиций выгоднее банковского депозита. Если же внутренняя доходность меньше рыночной ставки процента, то банковский депозит выгоднее.

Пример 6. Покупка грузовика за 200 тыс. руб. обеспечит Федору через год доход 110 тыс. руб., а через два года — еще 121 тыс. руб. Рассчитаем внутреннюю доходность данных инвестиций, для чего решим квадратное уравнение:

$$200 = 110/(1+r) + 121/(1+r)^2, \text{ отсюда } r = 0,1 (10\%).$$

Таким образом, покупать грузовик выгодно, если рыночная ставка процента меньше 10%. В противном случае Федору следует положить всю имеющуюся сумму на банковский депозит.

Рассмотренные показатели доходности инвестиций могут превышать свои минимально возможные значения лишь в краткосрочном периоде. С течением времени инвесторы устремляются в сферу предпринимательской деятельности, в которой доходность инвестиций выше среднего уровня, что приводит к снижению доходности. Таким образом, в долгосрочном периоде приведенная доходность инвестиций стремится к нулю, а внутренняя доходность инвестиций — к рыночной ставке процента.

Спрос на физический капитал

В краткосрочном периоде труд и физический капитал играют симметричную роль в производстве, поэтому теория спроса на физический капитал аналогична теории спроса на труд, изложенной в предыдущей главе.

Рассмотрим фирму, которая выпускает один продукт, при этом затраты всех ресурсов, за исключением капитала, предполагаются фиксированными. Тогда выручка, издержки и прибыль фирмы являются функциями затрат капитала. Под затратами капитала здесь понимается число арендованных станков, а под ценой капитала — стоимость аренды станка в течение часа. Для простоты изложения затраты фиксированных ресурсов полагаются равными нулю.

Конкурентная фирма. Спрос фирмы на капитал при некоторой его цене равен величине затрат капитала, обеспечивающей фирме максимальную прибыль. Прибыль конкурентной фирмы выражается формулой:

$$\pi = pP - rK,$$

где p — фиксированная цена продукта, P — производственная функция, r — цена капитала, K — затраты капитала. Для определения условий максимизации прибыли продифференцируем функцию прибыли и приравняем производную нулю. Получим соотношение, задающее функцию спроса на капитал конкурентной фирмы:

$$r = pMP_K,$$

где MP_K — предельный продукт капитала. Отсюда следует, что *кривая спроса на капитал конкурентной фирмы совпадает с графиком функции стоимости предельного продукта капитала.*

Неценовыми факторами спроса на капитал называют причины, вызывающие изменение кривой спроса на капитал. Для конкурентной фирмы таковыми являются:

- цена продукта. С увеличением цены продукта кривая спроса на капитал сдвигается вправо—вверх (спрос увеличивается), с уменьшением цены продукта — влево—вниз (спрос сокращается);
- технология производства. Замена старой технологии на более продуктивную может привести как к снижению спроса на капитал, так и к его увеличению.

Монополия. При исследовании спроса на капитал цена продукта не является фиксированной, что связано с эффектом насыщения рынка.

Предельный денежный продукт капитала — это прирост выручки монополии, вызванный увеличением затрат капитала на единицу.

Данный показатель определяют так же как отношение прироста выручки к приросту затрат капитала. Таким образом, предельный денежный продукт капитала является производной функции выручки по величине затрат капитала. Несложно показать, что предельный денежный продукт капитала равен произведению предельной выручки и предельного продукта капитала:

$$MRP_K = MR \times MP_K,$$

где MRP_K — предельный денежный продукт капитала, MR — предельная выручка, MP_K — предельный продукт капитала.

Спрос монополии на капитал при некоторой его цене равен величине затрат капитала, обеспечивающей монополию максимальную прибыль. Продифференцируем функцию прибыли монополии и получим соотношение, задающее функцию спроса на капитал:

$$r = MRP_K.$$

Из данной формулы следует, что кривая спроса на капитал монополии совпадает с графиком функции предельного денежного продукта капитала, а сама функция спроса на капитал является обратной функцией к функции предельного денежного продукта капитала.

Спрос на денежный капитал

Денежный капитал имеет два принципиальных отличия от физического капитала. Во-первых, денежный капитал *однороден*, в то время как в экономике функционирует огромное количество видов физического капитала, на каждый из которых устанавливается своя рыночная цена (стоимость аренды). Цена денежного капитала есть ставка ссудного процента, она одинакова для всех инвесторов. Во-вторых, индивидуальный спрос на денежный капитал со стороны некоторого экономического агента зависит прежде всего от показателя внутренней доходности планируемых инвестиций, рассчитанного для некоторого достаточно длительного периода времени. Поэтому фактор времени оказывает существенное влияние на величину спроса на денежный капитал со стороны инвестора. Таким образом, спрос на денежный капитал обычно исследуется в *долгосрочном аспекте* и такой спрос, как правило, предъявляют инвесторы, поэтому спрос на денежный капитал называют также спросом на инвестиции.

Индивидуальный спрос на денежный капитал — это величина ссуды, которую готов взять инвестор при данной ставке процента. *Рыночный*

спрос на денежный капитал — это суммарная величина ссуд, которые готовы взять все инвесторы в экономике при данной ставке процента.

Предположим, что при любом способе инвестирования денежных средств годовые доходы изменяются пропорционально объему инвестиций. Тогда внутренняя доходность инвестиций не зависит от объема инвестиций. Предположим также, что экономический субъект предъявляет спрос на денежный капитал только в том случае, когда ожидаемая внутренняя доходность инвестиций превышает рыночную ставку процента. Отсюда следует, что кривая индивидуального спроса на денежный капитал имеет следующий вид:

а) если ставка процента меньше внутренней доходности инвестиций, то инвестируется вся денежная сумма, которую инвестор выделил для целей инвестирования;

б) если ставка процента больше внутренней доходности инвестиций, то свободные денежные средства выгоднее хранить на банковском депозите, поэтому спрос инвестора на денежный капитал равен нулю.

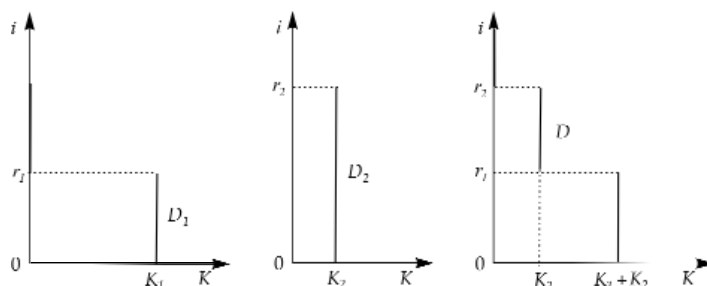


Рис. 11.1. Спрос на денежный капитал

На рис. 11.1 изображены две кривые индивидуального спроса и кривая рыночного спроса на денежный капитал. На рис. 11.1а кривая индивидуального спроса первого инвестора обозначена через D_1 , внутренняя доходность — через r_1 , максимальный объем инвестиций — через K_1 . На рис. 11.1б кривая индивидуального спроса второго инвестора обозначена через D_2 , внутренняя доходность — через r_2 , максимальный объем инвестиций — через K_2 . На рис. 11.1в кривая рыночного спроса на денежный капитал обозначена через D , она получена посредством вертикального суммирования кривых индивидуального спроса обоих инвесторов. При увеличении ставки процента от нуля до r_1 объем рыночного спроса равен $K_1 + K_2$, при последующем увеличении ставки процента до r_2 он равен K_2 , а при дальнейшем увеличении ставки процента он равен нулю.

Поскольку в реальной экономике имеется огромное количество инвесторов и множество различных значений внутренней доходности, фактическая кривая рыночного спроса на денежный капитал является плавной нисходящей кривой. Иными словами, *с увеличением ставки процента рыночный спрос на денежный капитал уменьшается.*

Неценовые факторы рыночного спроса на денежный капитал, приводящие к смещению соответствующей кривой, подробно исследуются в курсе макроэкономики. Важнейшими из них являются:

а) *объем денежной массы.* Чем больше количество денег в экономике, тем больше сумма денежных средств, которые экономические агенты при прочих равных условиях могут инвестировать, тем выше рыночный спрос на денежный капитал;

б) *ожидания экономических агентов.* Чем оптимистичнее ожидания, тем больше ожидаемые значения будущих доходов, тем выше внутренняя доходность планируемых инвестиций, тем больше рыночный спрос на денежный капитал;

в) *технология.* Совершенствование технологий производства вызывает увеличение внутренней доходности инвестиций и, как следствие, увеличение рыночного спроса на денежный капитал.

Предложение сбережений

Субъектом предложения денежного капитала обычно выступают потребители, сберегающие часть дохода в целях увеличения объема потребления в будущем. Поэтому предложение денежного капитала называют также предложением сбережений.

Индивидуальное предложение денежного капитала — это величина сбережений, которую откладывает конкретный потребитель при данной ставке процента. *Рыночное предложение денежного капитала* — это суммарная величина сбережений, которую откладывают все потребители при данной ставке процента. Кривая рыночного предложения денежного капитала образуется посредством вертикального суммирования всех кривых индивидуального предложения.

Опишем простейшую модель предложения денежного капитала, в которой предполагается, что благосостояние потребителя зависит от двух показателей: объема потребления в текущем году и объема потребления в следующем году.

Межвременная функция полезности потребителя. В модели предложения труда центральную роль играет функция полезности работника, заданная на множестве наборов «досуг—доход». В рассматрива-

емой модели центральную роль играет функция полезности потребителя, заданная на множестве наборов «текущее потребление—будущее потребление».

Межвременная функция полезности потребителя — это зависимость полезности от расходов на потребление в текущем году и расходов на потребление в следующем году. Данную функцию обозначают следующим образом:

$$U(C_1; C_2),$$

где C_1 — расходы на потребление в текущем году, C_2 — расходы на потребление в следующем году. Данная функция обладает следующими свойствами:

- различна у разных потребителей;
- принимает неотрицательные значения;
- равна нулю при нулевых расходах на потребление в каждом году;
- возрастает с увеличением расходов на потребление в одном году при неизменных расходах на потребление в другом году;
- каждый дополнительный рубль расходов на потребление в каждом году обеспечивает меньший прирост полезности, чем предыдущий.

Предельная полезность текущего потребления — это прирост полезности, вызванный увеличением расходов на потребление в текущем году при неизменных расходах на потребление в следующем году. Аналогично определяется *предельная полезность будущего потребления*.

Кривая безразличия межвременной функции полезности отображает множество наборов «текущее потребление—будущее потребление», имеющих одинаковую полезность. Кривые безразличия являются нисходящими, они не пересекаются между собой. Чем дальше от начала координат расположена кривая безразличия, тем большей величине полезности она соответствует.

Предельная норма временного предпочтения — это величина, на которую необходимо увеличить расходы на будущее потребление при уменьшении расходов на текущее потребление на единицу, чтобы сохранить неизменной величину полезности:

$$MRTP = \frac{-\Delta C_1}{\Delta C_2},$$

где *MRTP* — предельная норма временного предпочтения (*англ.* marginal rate of time preference), ΔC_1 и ΔC_2 — изменения расходов на потребление в текущем и следующем году соответственно.

Данный показатель характеризует относительную ценность для потребителя текущего потребления и будущего потребления. Можно показать, что предельная норма временного предпочтения равна отношению предельной полезности текущего потребления и предельной полезности будущего потребления. Предельная норма временного предпочтения обладает следующими свойствами:

- ее значение больше единицы, поскольку при прочих равных условиях потребитель предпочитает текущее потребление будущему потреблению;
- уменьшается с увеличением текущего потребления (ценность текущего потребления по отношению к будущему потреблению уменьшается);
- равна модулю производной функции, задающей соответствующую кривую безразличия;
- равна тангенсу угла наклона касательной к кривой безразличия в точке, отвечающей заданному набору «текущее потребление—будущее потребление».

Наклон кривых безразличия зависит от характера *индивидуальных предпочтений* потребителя в отношении текущего потребления и будущего потребления. Чем выше относительная ценность текущего потребления для потребителя, тем круче к оси абсцисс расположены эти кривые. Наоборот, чем выше относительная ценность будущего потребления, тем они более пологие. Для работника, безразличного к будущему потреблению («транжир»), кривые безразличия вертикальны, а предельная норма временного предпочтения равна бесконечности. Для работника, безразличного к текущему потреблению («скупец»), кривые безразличия горизонтальны, а предельная норма временного предпочтения равна нулю.

Межвременное бюджетное ограничение. Предположим, что доход потребителя в текущем году и годовая ставка процента фиксированы, а сбережения, сделанные потребителем в текущем году, помещаются на банковский депозит и служат единственным источником потребления в следующем году. Тогда выполняется следующее соотношение:

$$C_2 = (1 + i) \times (I - C_1),$$

где I — заданный доход потребителя в текущем году, i — ставка процента, C_1 — расходы на потребление в текущем году, C_2 — расходы на потребление в следующем году.

Данное равенство называют *межвременным бюджетным ограничением*. При заданном текущем доходе и ставке процента все потре-

бители имеют одинаковое бюджетное ограничение. Для анализа межвременного бюджетного ограничения запишем его в следующем виде:

$$(1 + i)C_1 + C_2 = (1 + i)I.$$

Выражение в правой части данного равенства равно максимально возможному потреблению в следующем (если потребление в текущем году равно нулю). Выражение $(1 + i)C_1$ равно потенциальному потреблению в следующем году, упущенному вследствие ненулевого потребления в текущем году. Таким образом, данное равенство выражает тот очевидный факт, что максимально возможное потребление в следующем году складывается из фактического потребления в этом году (C_2) и упущенного потребления.

Межвременная бюджетная линия потребителя есть график межвременного бюджетного ограничения. Она представляет собой отрезок прямой, соединяющий точку $(1 + i)I$ на оси ординат (максимально возможное будущее потребление) и точку I на оси абсцисс (максимально возможное текущее потребление). Тангенс угла наклона бюджетной линии к оси абсцисс равен $1 + i$. Это число показывает, во сколько раз увеличится за год сумма денег, помещенная на банковский депозит под i процентов годовых.

Межвременное равновесие потребителя. Предложение сбережений потребителя равно объему сбережений, обеспечивающему максимальное значение межвременной функции полезности при условии выполнения межвременного бюджетного ограничения. Иными словами, индивидуальное предложение сбережений есть объем текущих сбережений в случае *межвременного равновесия* работника. Проблема определения равновесного объема индивидуального предложения сбережений сводится к известной задаче на условный экстремум. Решив ее методом Лагранжа, получим следующее условие межвременного равновесия потребителя:

$$MRTP = 1 + i.$$

Данное равенство показывает, что межвременное равновесие потребителя достигается в точке касания межвременной бюджетной линии и некоторой кривой безразличия межвременной функции полезности потребителя. На рис. 11.2 межвременная бюджетная линия изображена отрезком AB . Кривая безразличия, которая касается межвременной бюджетной линии, обозначена через l . Точка касания обозначена через E , равновесные расходы на текущее потребление — через C_1^* , объем предложения сбережений — через S^* .

Построение кривой индивидуального предложения сбережений.

Определим равновесный объем текущего потребления при каждой ставке процента. На рис. 11.3 показан метод построения кривой предложения сбережений. Увеличение ставки процента с i_1 до i_2 приводит к повороту межвременной бюджетной линии по часовой стрелке вокруг точки I на оси абсцисс. Объем предложения сбережений при начальной ставке процента обозначен через S_1 . После увеличения ставки процента до i_2 потребитель определяет для себя новый объем текущего потребления в соответствии с условием межвременного равновесия. В силу того, что он предпочитает текущее потребление будущему потреблению, объем сбережений при этом увеличивается. Новая точка равновесия обозначена на рисунке через E_2 .

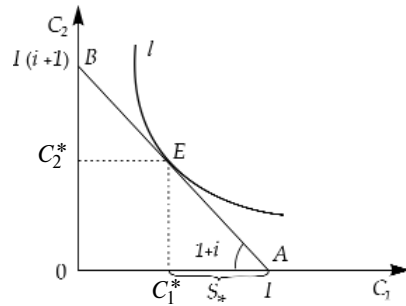


Рис. 11.2. Межвременное равновесие потребителя и предложение сбережений

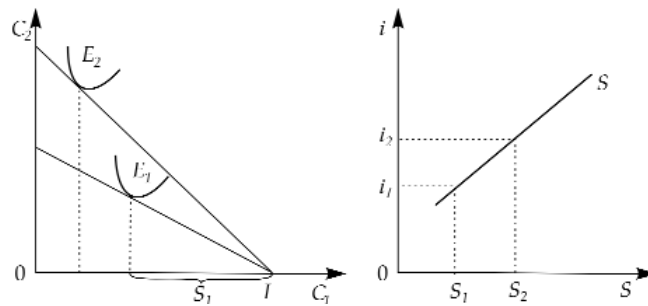


Рис. 11.3. Построение кривой индивидуального предложения сбережений

Пример 7. Межвременная функция полезности потребителя задана формулой $C_1^2 \times C_2$. Текущий доход потребителя равен 100. Определим функцию индивидуального предложения сбережений.

Используя межвременное бюджетное ограничение, выразим будущее потребление через текущий доход, текущее потребление и ставку процента. Подставим данное выражение в межвременную функцию полезности, получим формулу зависимости полезности от текущего потребления. Продифференцировав данную функцию и приравняв ее производную нулю, получим:

$$C_1 = 66,7.$$

Таким образом, в данном случае объем индивидуального предложения не зависит от ставки процента и неизменно равен $100 - 66,7 = 33,3$. Вместе с тем с ростом ставки процента возрастают расходы на потребление в следующем году, поэтому межвременная функция полезности также возрастает.

Человеческий капитал

В современной экономике продуктивность работника зависит в первую очередь от инвестиций в его образование. Этот тезис лежит в основе теории человеческого капитала.

Человеческий капитал — это знания, умения, опыт, которые влияют на продуктивность работника и служат источником его доходов. Различают общий и специальный человеческий капитал.

Общий человеческий капитал — это знания и умения, полученные работником в семье, образовательном учреждении, в процессе самообразования. Общий человеческий капитал может быть применен на большом количестве предприятий. Инвестиции в общий человеческий капитал состоят из платы за обучение, стоимости учебников и т.п. Сюда также входит альтернативная стоимость затраченного на обучение времени, т.е. не заработанный за это время доход.

Специальный человеческий капитал — это знания, умения и практический опыт, приобретенные работником в процессе трудовой деятельности на конкретном рабочем месте, в результате специального обучения и т.д. Они могут быть применены только на данном или аналогичном ему производстве. Инвестиции в специальный человеческий капитал осуществляют совместно работник и работодатель, что обусловлено высоким риском инвестиций данного вида. Действительно, если инвестиции в специальный человеческий капитал осуществляются только работником, то он возлагает на себя весь риск таких инвестиций: в случае увольнения работника он теряет все инвестиции, а работодатель ничем не рискует. Аналогично, если инвестиции осуществляются только работодателем, то в случае увольнения работника он теряет все инвестиции, а работник ничем не рискует. Если же работник и работодатель совместно инвестируют свои средства в специальный человеческий капитал работника, то в случае увольнения последнего оба инвестора теряют вложенные средства, т.е. они делят риск между собой. Таким образом, инвестиции в специ-

альный человеческий капитал «привязывают» работника к предпринятию, они способствуют формированию «ядра» персонала, которое претерпевает незначительные изменения в долгосрочном периоде. Главным инструментом регулирования инвестиций в специальный человеческий капитал служит заработная плата. Работнику без опыта работы назначают заниженную заработную плату, вынуждая его тем самым вносить ежемесячный «взнос» в индивидуальный инвестиционный фонд. Чем больше период ученичества работника и чем ниже его заработная плата в данный период времени, тем больше средств инвестируется в специальный человеческий капитал. Поскольку инвестиции в специальный человеческий капитал весьма сложно считать, далее рассматривается только общий человеческий капитал.

Рассмотрим предположения модели общего человеческого капитала:

1. *Неликвидность человеческого капитала* означает, что он не может быть отчужден от работника, т.е. не может быть продан, завещан, конфискован и т.д. Отсюда следует, что инвестиции в человеческий капитал весьма рискованны для любого инвестора, за исключением самого индивида. Если в случае физического капитала инвестор обычно становится собственником капитала, то в случае человеческого капитала он не может претендовать ни на использование личных качеств работника (капитала), ни на получение части его заработной платы (дохода с капитала). Человеческий капитал обладает ликвидностью лишь в рабовладельческом обществе.

2. *Неоднородность труда*. Поскольку работники с разной величиной человеческого капитала обладают различной продуктивностью, они предлагают работодателям труд различного качества.

3. *Симметрия информации о продуктивности работников*. Согласно базовому постулату теории человеческого капитала продуктивность работника пропорциональна инвестициям в человеческий капитал. Поскольку инвестирование является финансовой операцией, объем человеческого капитала работника может быть приближенно оценен с помощью соответствующих бухгалтерских документов и заключений экспертов. Таким образом, работодатель может получить достоверную информацию о продуктивности работника.

4. *Дифференциация заработной платы*. Ставки заработной платы работников дифференцируются в соответствии с объемами их человеческого капитала.

5. *Рациональное поведение работника*. Предполагается, что индивид принимает решение об инвестировании средств в образование лишь в том случае, если эти инвестиции окупаются. Иными словами, единственной целью работника является получение прибыли. Данный по-

студат подвергается острой критике со стороны противников теории человеческого капитала, которые выделяют в качестве важнейших целей образования развитие творческих способностей, обретение общественного статуса и уважения окружающих и т.д.

Простейшая модель человеческого капитала включает ряд *технических предположений*, которые позволяют получить простые математические соотношения между рассматриваемыми экономическими переменными.

6. Годовая прибавка к заработной плате, обусловленная инвестициями в человеческий капитал, неизменна на протяжении всей жизни работника и численно равна W .

7. Инвестиции в человеческий капитал осуществляются в один момент времени. Это предположение позволяет избежать процедуры дисконтирования при оценке объема инвестиций в человеческий капитал. Момент инвестирования считают нулевым, объем инвестиций в человеческий капитал обозначают через I .

8. Трудовой стаж работника полагают бесконечным. Это предположение позволяет использовать формулу дисконтирования бесконечного потока доходов, которая имеет весьма простой вид;

9. Ставка процента рассматривается как неизменная на протяжении всей жизни работника, она равна i .

Выведем соотношение, связывающее объем инвестиций в человеческий капитал, годовую прибавку к заработной плате и ставку процента. Согласно предположениям 6,8 и 9 дисконтированная стоимость потока доходов работника равна

$$PDV = W : i.$$

Согласно предположению 5 индивид принимает решение об инвестировании средств в образование, если ожидаемая стоимость дисконтированного потока доходов превышает объем инвестиций. Учитывая данную формулу и предположение 7, получим следующее соотношение:

$$W > I \times i.$$

Таким образом, инвестиции в образование окупятся, если годовая прибавка к заработной плате превышает произведение объема инвестиций и годовой ставки процента, выраженной десятичной дробью.

Пример 8. Стоимость обучения в университете равна 500 тыс. руб., ставка процента неизменно равна 10%. Тогда инвестиции в образование окупятся, если годовая прибавка к заработной плате, обусловленная инвестициями в образование, будет больше, чем

$$500 \times 0,1 = 50 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Пример 9. Абитуриент располагает суммой 240 тыс. руб., которую он планирует затратить на свое образование. Один год обучения в университете стоит 60 тыс. руб. и обеспечивает годовую прибавку к заработной плате в размере 12 тыс. руб. в год. Тогда инвестиции в образование окупятся, если ставка процента будет меньше, чем

$$12 : 60 = 0,2 \text{ (20\%).}$$

Таким образом, при ставке процента меньше 20% инвестиции в образование окупятся, поэтому абитуриенту имеет смысл затратить на образование всю имеющуюся сумму. При этом продолжительность его образования составит $240 : 60 = 4$ (года).

Пример 10. Один год обучения в университете обеспечивает годовую прибавку к заработной плате в размере 15 тыс. руб. Ставка процента неизменно равна 8%. Предполагается, что общая годовая прибавка к заработной плате пропорциональна продолжительности обучения. Определим функцию индивидуального спроса на образование.

Обозначим через p стоимость одного года обучения (цена образования), а через E — продолжительность образования. Тогда инвестиции в образование окупятся, если выполняется следующее соотношение:

$$E \times 15 \geq E \times p \times 0,08, \text{ отсюда } p \leq 187,5 \text{ (тыс. руб./год)}.$$

Предположим, что абитуриент располагает суммой 600 тыс. руб., тогда продолжительность его обучения рассчитывается по следующей формуле:

$$E = 600/p,$$

где p — цена образования, не превышающая 187,5 тыс. руб./год. Данная формула задает кривую спроса абитуриента на образование. Наименьший объем спроса на образование равен $600 : 187,5 = 3,2$ (года).

Портфель инвестиций

Инвестиционный портфель — это набор инвестиций, характеризуемый доходностью и риском. Цель инвестора заключается в получении оптимального соотношения доходности и риска, причем в качестве важнейшей задачи рассматривается задача минимизации риска безотносительно к доходности. Это связано с тем, что на современном рынке инвестиций агенты часто оперируют чужими средствами и не желают рисковать. За разработку современной теории портфеля Нобелевская

премия присуждена американским ученым Д. Тобину (1981) и Г. Марковицу (1990).

Рассмотрим случай формирования портфеля, состоящего из двух рискованных активов, причем целью инвестора является *минимизация риска* портфеля. Будем считать, что рассматриваемые активы представляют собой акции двух видов. Обозначим доли инвестиций в акции первого и второго видов соответственно x_1 и x_2 . Тогда портфель активов выражается набором этих двух чисел. Предположим, что инвестор принимает решение о формировании портфеля на основании анализа показателей доходности акций за последние n дней.

Введем обозначения:

r_i^1 — доходность акций первого вида в i -й день;

r_i^2 — доходность акций второго вида в i -й день;

r_1 — средняя доходность акций первого вида за n дней;

r_2 — средняя доходность акций второго вида за n дней.

Доходность портфеля зависит от средних доходностей акций и структуры портфеля:

$$r = x_1 r_1 + x_2 r_2.$$

Если в портфеле имеются только акции какого-либо одного вида, то портфель называют *чистым*. Доходность чистого портфеля равна средней доходности акций соответствующего вида.

Риск акций первого вида (σ_1) есть степень колебания доходности акций за исследуемый период времени. Он равен среднему квадратичному отклонению (квадратному корню из дисперсии) для доходности акций первого вида, т.е. выражается соотношением:

$$\sigma_1^2 = \frac{1}{n} \sum (r_i^1 - r_1)^2.$$

Аналогично записывается формула риска для акций второго вида (σ_2). Если доходность акций неизменна, то риск равен нулю, в остальных случаях он положителен. Мы будем использовать один и тот же термин «риск» как в отношении дисперсии, так и в отношении среднего квадратичного отклонения.

Для расчета риска портфеля необходимо исследовать статистическую взаимозависимость показателей доходности акций двух видов. Эта взаимозависимость характеризуется показателем *ковариации*, который вычисляется по формуле:

$$\sigma_1^2 = \frac{1}{n} \sum (r_i^1 - r_1)(r_i^2 - r_2).$$

Если рост доходности одних акций обычно сопровождается падением доходности других акций, то ковариация отрицательна (например, для фирм-конкурентов). Если оба значения доходности обычно увеличиваются и уменьшаются одновременно, то ковариация положительна (например, поставщик и потребитель сырья).

Если статистическая взаимосвязь показателей доходности акций выражена довольно сильно, то говорят, что эти показатели коррелируют друг с другом, причем в случае положительной ковариации имеет место прямая корреляционная связь, а в случае отрицательной ковариации — обратная. При этом также используют родственный показатель парной корреляции.

Риск портфеля (σ) есть степень колебания его средней доходности. Он зависит от структуры портфеля, показателей риска акций и ковариации показателей доходности акций. Доказано, что риск портфеля выражается соотношением

$$\sigma^2 = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2\sigma_{12} x_1 x_2.$$

Если портфель формируется из двух активов (акций), то его компоненты связаны соотношением:

$$x_1 + x_2 = 1.$$

Выразив x_1 через x_2 , получим формулу зависимости риска портфеля от доли в нем акций первого вида:

$$\sigma^2 = (\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12})x_1^2 - 2(\sigma_2^2 - \sigma_{12})x_1 + \sigma_2^2.$$

График функции риска портфеля представляет собой параболу, ветви которой направлены вверх. Для того чтобы найти точку минимума этой кривой, продифференцируем данную функцию и, приравняв производную нулю, получим:

$$x_1^* = (\sigma_2^2 - \sigma_{12}) / (\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_{12}).$$

На рис. 11.4 изображена функция риска портфеля в случае, когда риск акций второго вида больше риска акций первого вида. Доля акций первого вида в наименее рискованном портфеле обозначена через x_1^* , минимальный риск — σ_m^2 . Если доля акций первого вида равна нулю, то риск портфеля равен риску акций второго вида. Но в лю-

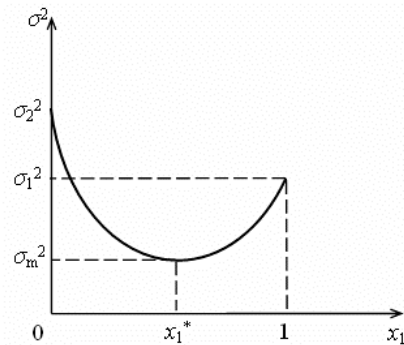


Рис. 11.4. Функция риска портфеля

бом случае риск оптимального портфеля не больше риска входящих в него активов.

Пример 11. В трех первых столбцах табл. 11.4 представлены результаты наблюдений за рынком акций в три первые дня недели.

Таблица 11.1

Расчет параметров наименее рискованного портфеля

i	r_i^1	r_i^2	Δr_i^1	Δr_i^2	$\Delta r_i^1 \Delta r_i^2$
1	4	7	-1	1	-1
2	5	8	0	2	0
3	6	3	1	-3	-3
Σ	15	18	0	0	-4

Расширим исходную таблицу тремя столбцами и одной строкой, в которой записываются суммы по столбцам. Произведем необходимые расчеты.

Средняя доходность акций:

$$r_1 = 15 / 3 = 5\%; r_2 = 18 / 3 = 6\%.$$

Риск акций:

$$\sigma_1^2 = (1 + 0 + 1) / 3 = 0,7; \sigma_2^2 = (1 + 4 + 9) / 3 = 4,7.$$

Ковариация доходностей:

$$\sigma_{12} = (-1 + 0 - 3) / 3 = -1,33.$$

Функция риска портфеля:

$$\sigma^2 = 0,7x_1^2 + 4,7x_2^2 - 2,7x_1x_2 = \dots = 8,1x_1^2 - 12,1x_1 + 4,7.$$

Приравняем нулю производную функцию риска портфеля:

$$16,2x_1 - 12,1 = 0, \text{ отсюда } x_1 = 0,75; x_2 = 0,25.$$

Доходность портфеля:

$$r = 0,75 \times 5 + 0,25 \times 6 = 5,25\%.$$

Риск портфеля:

$$\sigma^2 = 8,1 \times 0,75^2 - 12,1 \times 0,75 + 4,7 = 0,18.$$

Описанная выше модель диверсификации человеческого капитала может быть легко обобщена на случай любого числа видов акций n .

В обобщенной модели функция риска также является квадратичной, она содержит n компонентов портфеля, n значений риска и $(n - 1)n / 2$ значений ковариации. Из формулы риска портфеля следует, что для минимизации риска необходимо включать в портфель пары видов акций с отрицательными значениями ковариации. Иными словами, если при увеличении доходности одних акций, уровень доходности других акций понижается, то соответствующая пара акций скорее всего войдет в наименее рискованный портфель. Соответствующие компоненты инвестиционного портфеля «подстраховывают» друг друга, и инвестор получает стабильный доход (может быть, небольшой), который слабо зависит от рыночной конъюнктуры. Примером применения изложенной модели инвестиционного портфеля служит формирование наименее рискованного ассортимента небольшого магазина. Если ассортимент оптимален, то любые колебания спроса на отдельные товары существенно не влияют на среднюю прибыль магазина. В такой ассортимент включают пары товаров-конкурентов с отрицательной ковариацией, поскольку они дают отрицательные слагаемые в формуле риска портфеля и позволяют минимизировать этот риск.

РЫНОК ЗЕМЛИ

В экономической теории термином «земля» обозначают все природные ресурсы: плодородную почву, запасы пресной воды, месторождения ископаемых и др. Важнейшим отличием земли от других факторов производства является ее ограниченность. Выделяют два типа рынков земли. На рынке первого типа товаром выступают услуги по аренде земли, а ценой — стоимость аренды 1 га земли на определенный период времени, или *земельная рента*. Такой рынок мы называем рынком услуг земли. На рынке второго типа товаром выступают непосредственно земельные участки, а ценой — продажная стоимость 1 га земли. Такой рынок мы называем рынком земельных участков.

Рынок услуг земли. Поскольку земля ограничена, кривая предложения услуг земли фиксированна и абсолютно неэластична. Поэтому равновесное значение земельной ренты зависит исключительно от кривой спроса на услуги земли. Данная кривая получается суммированием кривых индивидуального спроса фирм на землю. В свою очередь, индивидуальная кривая спроса фирмы на землю совпадает с кривой предельного денежного продукта земли и задается следующим соотношением:

$$q = MRP_T,$$

где q — земельная рента, MRP_T — предельный денежный продукт земли, равный отношению прироста выручки фирмы к приросту площади арендованной земли.

Важной особенностью рынка земли является неоднородность этого фактора производства. Например, в сельском хозяйстве производственный эффект от использования земли существенно зависит от ее плодородия. Понятно, что более плодородный участок характеризуется

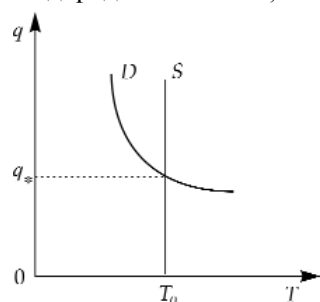


Рис. 11.5. Рынок земли

большим значением предельного денежного продукта земли по сравнению с менее плодородным участком. В сфере коммерческого туризма земельные участки, расположенные вблизи моря или в центре города, характеризуются большими значениями предельного денежного продукта земли по сравнению с участками, удаленными от моря и центра города соответственно. Таким образом, спрос фирм на различные земельные участки существенно

различается, соответственно земельная рента также существенно различается для разных участков. В этом случае земельная рента называется *дифференциальной*.

На рис. 11.5 изображен рынок земли. Неизменный объем предложения земли обозначен через T_0 , а неподвижная кривая предложения земли — через S . Кривая спроса на землю обозначена через D , а равновесная величина земельной ренты — через q^* .

Рынок земельных участков. Земельный участок представляет собой актив, который по своей роли в производстве аналогичен физическому капиталу. В современной экономической теории рыночная стоимость того и другого актива определяется как дисконтированная стоимость соответствующего потока доходов.

Предположим, что некоторый земельный участок обеспечивает своему владельцу постоянную годовую ренту q в течение бесконечно долгого периода времени, а годовая ставка процента неизменно равна i . Тогда цена земли рассчитывается как сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$p = q/(1+i) + q/(1+i)^2 + \dots = q/i.$$

Итак, *цена земли равна отношению годовой ренты и ставки процента*, выраженной десятичной дробью.

Термины и понятия

Денежный капитал	Предельная норма временного предпочтения
Дисконтирование	Предельный денежный продукт земли
Дисконтированный доход	Предельный денежный продукт капитала
Дифференциальная рента	Предложение сбережений
Рынок земли	Процент
Доходность инвестиций	Риск портфеля инвестиций
Земельная рента	Специальный человеческий капитал
Инвестиции (валовые, чистые)	Ссудный процент
Капитал (основной, оборотный)	Ставка процента
Ковариация доходностей	Текущая дисконтированная стоимость
Коэффициент дисконтирования	Физический капитал
Межвременная функция полезности	Человеческий капитал
Межвременное бюджетное ограничение	Чистая дисконтированная стоимость
Межвременное равновесие потребителя	
Общий человеческий капитал	
Портфель инвестиций	

Контрольные вопросы и задания

1. Какие виды капитала вы знаете? Приведите примеры основного и оборотного капитала.
2. Годовая ставка процента равна 10%. Насколько увеличится за три года сумма денег на банковском депозите, если в конце каждого года вкладчик не снимает проценты, а помещает их на тот же банковский депозит? (Ответ: 33,1%.)
3. Определите дисконтированную стоимость дохода 288 тыс. руб., который будет получен через два года. Ставка процента — 20%. (Ответ: 200 тыс. руб.)
4. Инвестиции 2 млн руб. обеспечивают через два года доход 2,5 млн руб. Ставка процента — 8%. Определите: а) чистую дисконтированную стоимость дохода; б) внутреннюю доходность инвестиций. (Ответ: а) 143,3 тыс. руб.; б) 11,8%.)
5. Назовите факторы спроса монополии на физический капитал.
6. Опишите свойства межвременной функции полезности потребителя. Чем отличается эта функция от обычной функции полезности потребителя?
7. В текущем году доход потребителя равен 200 тыс. руб., а расходы на потребление — 150 тыс. руб. Ставка процента составляет 10%. В рамках межвременной модели равновесия потребителя определите: а) фактическое потребление

ние в следующем году; б) упущенное потребление в следующем году; в) максимально возможное потребление в следующем году. (Ответ: а) 55 тыс. руб.; б) 165 тыс. руб.; в) 220 тыс. руб.)

8. Определите ставку процента, если в состоянии межвременного равновесия потребителя предельная норма временного предпочтения равна 1,14. (Ответ: 14%.)

9. Определите, выгодно ли абитуриенту поступать в университет, если ожидаемая годовая прибавка к заработной плате после его окончания составляет 60 тыс. руб. Стоимость курса обучения равна 700 тыс. руб., ставка процента — 12%. (Ответ: нет.)

10. Инвестиционный портфель состоит из акций двух видов, причем доля акций первого вида равна 80%. Доходность акций первого вида составляет 15%, второго вида — 18%. Определите доходность портфеля. Какие показатели необходимо знать для расчета риска данного портфеля? (Ответ: 15,6%.)

Глава 12

Асимметрия информации

Понятие об асимметрии информации

В предыдущих главах мы предполагали, что все участники рынка полностью осведомлены о качестве продаваемых товаров и услуг, т.е. мы считали, что вся информация распределяется между продавцами и покупателями симметрично. Симметричное распределение информации между продавцами и покупателями свойственно модели совершенной конкуренции. В этой модели цены, определяемые на рынке посредством взаимодействия спроса и предложения, передают точную информацию относительно альтернативной стоимости товаров. В реальной экономике мы сталкиваемся с иной ситуацией, когда информация распределяется между экономическими агентами неравномерно.

Асимметричное распределение информации в процессе обмена объясняется тем, что продавцы (или покупатели) скрывают свои истинные знания в целях получения неких преимуществ. Таким образом, возникает барьер на пути эффективного использования ресурсов, а сама информация становится редким ресурсом. Весьма часто потребитель не может определить качество приобретаемого товара в момент совершения сделки, в то время как производитель располагает исчерпывающей информацией о товаре. Примером может служить рынок сложной бытовой техники, поддержанных автомобилей, страховых услуг и т.д. Важным примером рынка с асимметричной информацией является рынок труда. На практике работник (продавец труда) владеет значительно большей информацией о производительности своего труда и других его важных качествах, чем работодатель. Чем больше удельный вес творческих функций в трудовом процессе, тем сложнее работодателю оценить полезный производственный резуль-

тат труда наемного работника, тем менее обоснованным является предположение о симметричной информации на рынке труда.

Итак, *асимметрия информации* — это ситуация, при которой отдельные участники сделки обладают необходимой информацией в достаточной степени, в то время как другие участники сделки не располагают ею. Практически все рынки характеризуются той или иной степенью несовершенства информации; в одних случаях эта степень мала, в других — значительна. Асимметричность информации означает наличие информационных преимуществ у одной из сторон, участвующих в сделке.

Модель рынка «лимонов»

Чтобы понять, как устанавливается равновесие на рынке с асимметричной информацией. Рассмотрим модель рынка «лимонов», предложенную Дж. Акерлофом. «Лимонами» на американском сленге называют негодные вещи (лимон может быть испорченным, несмотря на вполне «красивый» внешний вид). Рассматривается рынок поддержанных автомобилей. Особенность этого рынка состоит в том, что продавцы обладают значительно большей информацией о товаре, чем покупатели. Следствием этого часто является установление цены, невыгодной для продавцов качественных автомобилей, или вытеснение таких продавцов с рынка.

Предположим, что на одном рынке продаются автомобили двух видов: качественные и некачественные. Исследуем сначала кривую спроса на таком рынке. Обозначим через D_1 спрос на качественные автомобили. Такой была бы кривая рыночного спроса, если бы качественные автомобили составляли отдельный рынок. Обозначим через D_0 спрос на автомобили низкого качества (индекс 0 означает, что доля качественных автомобилей на таком рынке равна нулю). Понятно, что при каждой цене спрос на хорошие автомобили больше, чем на плохие, т.е. кривая D_1 расположена правее кривой D_0 . На практике не существует отдельных рынков для хороших и плохих поддержанных машин, и на рынке устанавливается единая кривая спроса и единая цена на все категории машин: и на автомобили хорошего качества и на «лимоны».

При асимметричной информации на рынке покупатели в момент покупки не могут оценить качество автомобиля, и поэтому они делают свой выбор на основе статистической информации о доле хороших автомобилей на рынке. Чем выше эта доля, тем больше рыночный

спрос, тем правее расположена кривая спроса, тем ближе она к кривой спроса на качественные автомобили.

Обозначим долю качественных автомобилей на рынке через a . Тогда объем рыночного спроса равен средней величине спроса на машины различного качества, взвешенной по долям продаж различных категорий машин:

$$D = aD_1 + (1 - a)D_0. \quad (12.1)$$

Если на рынке отсутствуют качественные автомобили ($a = 0$), то рыночный спрос минимален и совпадает с D_0 . Если имеются только качественные автомобили ($a = 1$), то рыночный спрос максимален и совпадает с D_1 .

На рис. 12.1 изображены кривые D_0 и D_1 , а также кривая рыночного спроса $D_{0,7}$, отвечающая ситуации, когда на рынке имеется 70% качественных автомобилей, а остальные некачественные. Понятно, что кривая $D_{0,8}$ будет расположена между данной кривой и кривой D_1 и т.д.

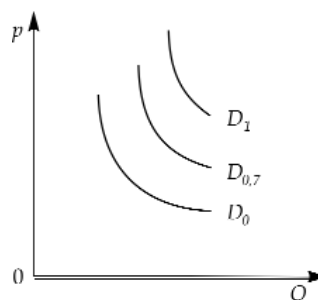


Рис. 12.1. Спрос на рынке с асимметричной информацией

Иследуем теперь кривую предложения на рынке с асимметричной информацией. Предположим, что имеются всего два продавца: первый продает качественные автомобили, второй — некачественные. При каждой цене автомобиля объем предложения первого продавца меньше, поскольку его издержки на ремонт и улучшение автомобиля больше, чем у менее добросовестного конкурента. Кривая рыночного предложения получается, как обычно, посредством суммирования кривых индивидуального предложения продавцов.

На рис. 12.2 кривая предложения продавца качественных автомобилей обозначена через S_1 , продавца некачественных автомобилей — через S_0 , кривая рыночного предложения — через S (изображена сплошной линией). Минимальная цена предложения продавца качественных автомобилей обозначена через p_1 , а продавца некачественных — через p_0 .

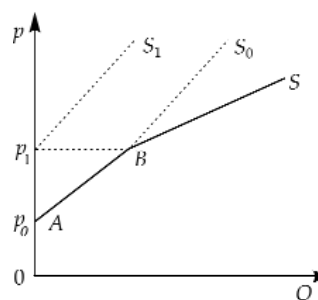


Рис. 12.2. Предложение на рынке с асимметричной информацией

При низких значениях цены (от p_0 до p_1) на рынке предлагаются только некачест-

венные автомобили, т.е. a равно нулю. При ценах, больших p_1 , доля предлагаемых на рынке качественных автомобилей вычисляется по формуле:

$$\alpha = \frac{S_1}{S_1 + S_0} \cdot \quad (12.2)$$

Поскольку кривая рыночного спроса зависит от доли качественных товаров на рынке (формула 12.1), а эта доля, в свою очередь, зависит от кривых индивидуального предложения продавцов (формула 12.2), то мы приходим к выводу, что *кривая рыночного спроса на рынках с асимметричной информацией зависит от структуры рыночного предложения*. Качественный товар, как мы убедимся ниже, вытесняется с рынка в том случае, когда участок кривой рыночного предложения, совпадающий с кривой индивидуального предложения продавца некачественного товара, пересекается с кривой спроса на некачественный товар (точка B на рис. 12.3а).

Характер равновесия на рассматриваемом рынке подержанных автомобилей зависит от того, на каком участке кривой рыночного предложения оно достигнуто. Если кривые спроса и предложения пересекаются в точке, расположенной на участке MN кривой рыночного предложения, то качественные автомобили вовсе не будут продаваться. В этом случае говорят, что они *вытеснены* некачественными товарами (рис. 12.3а). В иных случаях пересечения кривых спроса и предложения на рынке продаются как некачественные, так и качественные товары (рис. 12.3б).

На рис. 12.3б показана ситуация, когда в равновесном состоянии продаются обе категории товара. Через p_E обозначена единая равновесная цена, через p_A — цена в случае, когда все продаваемые единицы товара качественные, через p_B — цена в случае, когда все продаваемые единицы товара некачественные.

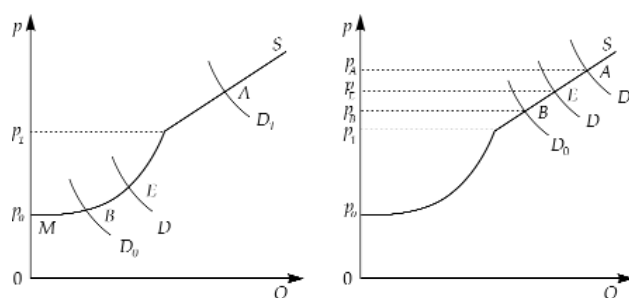


Рис. 12.3. Равновесие на рынке с асимметричной информацией:
а) качественный товар вытеснен; б) продаются оба типа товара

Из рисунка следует, что на рынке с асимметричной информацией продавцы качественного товара вынуждены продавать его ниже равновесной цены, которая установилась бы на рынке качественного товара ($p_E \leq p_A$). В то же время продавцы некачественного товара получают за свой товар большую цену, чем при совершенной информированности покупателей ($p_E \geq p_B$). Таким образом, из-за асимметрии информации продавцы качественного товара проигрывают, а продавцы некачественного товара выигрывают.

Равновесие на рынке «лимонов»: статическая версия

Рассмотрим проблему нахождения равновесия на рынке с асимметричной информацией на примере конкретной числовой задачи. Предположим, что функции спроса на качественный товар и некачественный товар соответственно заданы формулами:

$$D_1 = 22 - p, D_0 = 16 - p.$$

Функции предложения качественного и некачественного товара соответственно заданы формулами:

$$S_1 = p - 6, S_0 = p - 2.$$

Как следует из данных формул, минимальная цена предложения для первого продавца равна 6, а для второго продавца она равна 2. Следовательно, при цене, большей 6, кривая рыночного предложения получается суммированием заданных функций индивидуального предложения:

$$S = 2p - 8.$$

Выясним, можно ли достичь рыночного равновесия при ценах, больших 6. В этом случае доля предложения качественного товара на рынке согласно формуле (12.2) равна:

$$\alpha = \frac{p - 6}{2p - 8}.$$

Тогда согласно формуле (12.1) кривая рыночного спроса после элементарных преобразований примет следующий вид:

$$D = \frac{46p - 164 - 2p^2}{2p - 8}.$$

Приравнивая полученную функцию спроса к функции рыночного предложения и выполняя элементарные преобразования, получим квадратное уравнение для расчета равновесной цены:

$$6p^2 - 78p + 228 = 0.$$

Первый корень этого уравнения, равный 4,44, меньше 6, т.е. он не относится к исследуемому промежутку изменения цены. Иными словами, данный корень уравнения является посторонним. Второй корень уравнения, равный 8,56, больше 6, причем проверка показывает, что при данной цене объем спроса равен объему предложения, т.е. достигается рыночное равновесие.

Выясним теперь, возможно ли рыночное равновесие при ценах, меньших 6. В этом случае рыночное предложение совпадает с индивидуальным предложением продавца некачественного товара, а рыночный спрос минимален. Приравнивая соответствующие функции, получим:

$$p - 2 = p - 6, \text{ отсюда } p = 9.$$

Поскольку полученная цена больше 6, то она не лежит в исследуемом промежутке изменения цены, и равновесие на этом участке невозможно.

Итак, в данном примере равновесие единственно и достигается при цене 8,56. При этом доля качественного товара равна

$$\alpha = \frac{8,56 - 6}{2 \times 8,56 - 8} = 0,28(28\%).$$

Кривая рыночного спроса согласно формуле (12.1) равна:

$$D = 17,68 - p.$$

Механизм приближения к равновесному состоянию на рынке «лимонов» рассмотрим в следующем параграфе.

Равновесие на рынке «лимонов»: динамическая версия

Опишем динамическую модель рыночного равновесия на рынке «лимонов» на основе анализа задачи, решенной в предыдущем параграфе. Для этого сделаем два дополнительных предположения:

1) покупатели формируют кривую рыночного спроса на текущий день, учитывая информацию о доле продаж качественного товара в предыдущий день;

2) в первый день покупатели формируют кривую рыночного спроса исходя из оптимистичного предположения, что весь продаваемый товар на рынке качественный, т.е. кривая спроса в первый день совпадает с D_1 .

Найдем параметры рыночного равновесия в первый день. Для этого приравняем неизменную функцию предложения и максимальную функцию спроса:

$$2p - 8 = 22 - p, \text{ отсюда } p = 10.$$

При цене 10 предложение продавца качественного товара равно 4, предложение продавца некачественного товара равно 8, рыночное предложение равно 12, доля качественного товара на рынке равна 0,33.

На следующий день рыночный спрос сократится, поскольку покупатели будут исходить из того, что на рынке не 100% качественных товаров, а только 33%. Уравнение новой кривой рыночного спроса имеет вид:

$$D = 0,33(22 - p) + 0,67(16 - p) = 18 - p.$$

Во второй день равновесная цена равна 8,7. Она выводится путем приравнивания новой функции спроса к неизменной функции предложения. В табл. 12.1 приведены функции спроса, равновесные цены и другие характеристики рыночного равновесия в первые четыре дня и в перспективе (в 100-й день).

Таблица 12.1

**Стремление к равновесию на рынке «лимонов»:
качественный товар остается**

День	D	p	S_1	S_0	S	a
1	$22 - p$	10	4	8	12	0,33
2	$18 - p$	8,7	1,7	6,7	8,4	0,20
3	$17,2 - p$	8,4	2,4	6,4	8,8	0,27
4	$17,6 - p$	8,5	2,5	6,5	9,0	0,28
...
100	$17,68 - p$	8,56	2,56	6,56	9,12	0,28

В рассмотренном примере качественный товар остается на рынке, поскольку участок кривой рыночного предложения, совпадающий с кривой индивидуального предложения продавца некачественного товара, не пересекается с кривой спроса на некачественный товар. Действительно, приравняв соответствующие функции, получим:

$$p - 2 = 16 - p, \text{ отсюда } p = 9.$$

Полученная цена не принадлежит промежутку от нуля до шести, которому отвечает названный участок кривой рыночного предложения. Поэтому кривая D_0 пересекает кривую рыночного предложения на том ее участке, который получен суммированием обеих кривых индивидуального предложения (точка B на рис. 12.3а).

Рассмотрим случай, когда качественный товар полностью вытесняется с рынка. Предположим, что все условия из предыдущего примера остались неизменными, но спрос на некачественный товар упал и теперь задается формулой:

$$D_0 = 8 - p.$$

Убедимся, что новая кривая спроса D_0 пересекает кривую рыночного предложения при цене, лежащей в пределах от нуля до шести:

$$p - 2 = 8 - p, \text{ отсюда } p = 5.$$

Таким образом, равновесная цена на рынке «лимонов» равна пяти. Имеет место случай равновесия, представленный на рис. 12.3а.

При исследовании стремления рынка к равновесию в данном случае необходимо помнить, что кривая спроса, двигаясь из своего начального положения D_1 влево, пересекает последовательно оба участка предложения, задаваемые различными формулами.

В первый день, когда покупатели рассматривают весь товар как качественный, параметры рынка те же, что и в предыдущем примере (первая строка табл. 12.1). Однако рыночный спрос во второй день будет меньше, чем в предыдущий, поскольку теперь кривая D_0 расположена левее, чем раньше:

$$D = 0,33(22 - p) + 0,67(8 - p) = 12,62 - p.$$

Приравнивая полученную функцию спроса и функцию рыночного предложения, получим рыночную цену во второй день:

$$2p - 8 = 12,62 - p, \text{ отсюда } p = 6,87.$$

Рассчитав другие параметры равновесия на второй день, получим кривую спроса в третий день и определим рыночную цену в третий день. Она равна 6,05 (табл. 12.2). Поскольку данная цена соответствует точке «излома» кривой рыночного предложения, кривая рыночного спроса в следующий (четвертый) день будет пересекать кривую рыночного предложения на том ее участке, который совпадает с индивидуальной кривой предложения продавца некачественного то-

вара. Таким образом, условие равновесия нужно теперь подставить в новую формулу предложения:

$$p - 2 = 8,14 - p, \text{ отсюда } p = 5,07.$$

Поскольку в четвертый день качественный товар уже не продается, параметр a равен нулю. В силу этого кривая рыночного спроса в пятый и последующие дни не изменяет своего положения и совпадает с кривой спроса на некачественный товар. Динамическое равновесие на рынке «лимонов» заменяется статическим равновесием. Отметим, что в предыдущей ситуации «смешанного» равновесия рыночная цена изменялась бесконечно, стремясь к своему долгосрочному равновесному значению.

В табл. 12.2 приведены функции спроса, равновесные цены и другие характеристики рыночного равновесия в первые пять дней и в перспективе.

Таблица 12.2

**Стремление к равновесию на рынке «лимонов»:
качественный товар вытесняется**

День	D	p	S_1	S_2	S	a
1	$22 - p$	10	4	8	12	0,33
2	$12,62 - p$	6,87	0,87	4,87	5,74	0,15
3	$10,10 - p$	6,05	0,05	4,05	5,10	0,01
4	$8,14 - p$	5,07	0	3,07	3,07	0
5	$8 - p$	5	0	3	3	0
...
100	$8 - p$	5	0	3	3	0

Сигналы на рынке труда

В рассмотренной выше модели смешанного рынка труда предполагалось, что продуктивность работника не может быть определена при найме. Однако на практике работодатели получают достаточно объективные оценки продуктивности работников при найме на основании косвенной информации о профессиональных качествах. *Сигнал* — это легко определяемый внешний признак работника, косвенно характеризующий его продуктивность (образование, стаж, возраст, пол и т.д.).

В данном разделе мы рассмотрим теорию сигналов на рынке труда, созданную лауреатом Нобелевской премии по экономике 2001 г. М. Спенсом. В ней, как и в теории человеческого капитала, важнейшим фактором заработной платы признается образование работника. Однако Спенс, в отличие от Беккера, рассматривает образование не как единственную причину его продуктивности, а лишь как сигнал о врожденных способностях работника, которые трансформируются в процессе обучения в его профессиональные качества, повышающие продуктивность труда. Если же работник недостаточно способный, то инвестиции в образование не влияют существенно на его продуктивность.

Почему образование может служить сигналом о продуктивности работника, если она определяется скорее врожденными способностями? Поскольку неспособный работник знает о том, что он в результате обучения не повысит свою продуктивность и не оправдает затраченных средств, он не идет учиться. Способный же работник, наоборот, уверен в эффективности своего будущего обучения и инвестирует средства в образование с выгодой для себя. Таким образом, диплом (или его отсутствие) служит для работодателей убедительным сигналом о способностях работника, которые с развитием экономики становятся все более важным фактором продуктивности труда.

Главная задача работодателя в модели Спенса состоит в определении *пороговой продолжительности образования*, которая обладает следующим свойством: все работники с меньше продолжительностью образования являются неспособными, а все работники с большей продолжительностью — способными. Предположения модели сигнализации на рынке труда следующие:

- имеются два вида работников: способные и неспособные. Их различие состоит в том, что способный тратит на свое обучение меньше средств, чем неспособный. Например, способный абитуриент поступает на бюджетную форму обучения, а неспособный — на платную. Стоимость одного года обучения для способного и неспособного работника равна C_1 и C_2 соответственно;

- работник самостоятельно определяет продолжительность своего образования E . Суммарная стоимость образования равна произведению годовой стоимости образования на число лет обучения. Для способного работника она составит $C_1 E$;

- работодатель устанавливает различные значения годовой заработной платы для работников, имеющих продолжительность образования выше и ниже порогового уровня. Для первых заработная плата равна w_1 , для вторых — w_2 . Та или иная заработная плата устанавливается работнику после окончания учебного заведения пожизненно;

- работник получает образование в молодом возрасте, поэтому его трудовой стаж можно условно считать бесконечно большим. Ставка процента на протяжении всей жизни работника неизменно равна i , а инфляция отсутствует. Человек принимает решение об инвестировании средств в образование в том случае, когда дисконтированный денежный поток доходов, порожденный этими инвестициями, больше величины инвестиций (предположения модели человеческого капитала);

- пороговая продолжительность образования устанавливается работодателем с таким расчетом, чтобы для способных работников она была выгодной, а для неспособных — невыгодной.

Предположения модели позволяют использовать формулу дисконтирования бесконечного постоянного потока доходов. Если E — пороговая продолжительность образования, то для способных работников инвестиции в образование выгодны, когда

$$C_1 E < (w_1 - w_2) : i. \tag{12.3}$$

Для неспособных работников инвестиции в образование невыгодны, если

$$C_2 E > (w_1 - w_2) : i. \tag{12.4}$$

Из соотношений (12.3) и (12.4) получим условие, которому должно удовлетворять пороговое значение продолжительности образования:

$$\frac{w_1 - w_2}{i C_2} < E < \frac{w_1 - w_2}{i C_1}. \tag{12.5}$$

Данное соотношение всегда задает некоторый промежуток в силу того, что по предположению модели $C_2 > C_1$.

Работодатель должен установить любое пороговое значение уровня образования из указанного промежутка и платить всем работникам, повысившим свой образовательный уровень, высокую заработную плату, а остальным — низкую. На рис. 12.4 представлена зависимость заработной платы работника от продолжительности его образования, пороговое значение образования обозначено через E_0 .

В случае, когда все работники принимают решение о продолжении образования абсолютно рационально (по критерию материальной вы-

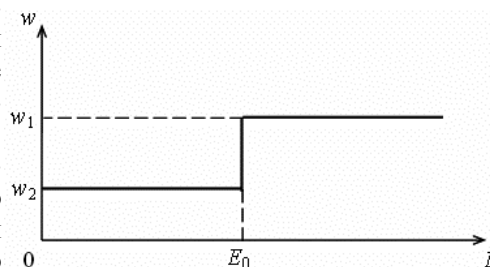


Рис. 12.4. Сигналы на рынке труда

годы), то при применении данной модели способные получают большую заработную плату, а неспособные — меньшую. Если же какой-либо неспособный работник ради престижа все же повысит свой уровень образования (больше E_0), то ему установят высокую заработную плату и он будет считаться «способным». Наоборот, если способный работник «поленится» получить образование, то он получит низкую заработную плату и будет считаться «неспособным». Таким образом, сигнал на рынке труда может быть *ложным*.

Пример 1. На предприятии используется «вилка» окладов от 90 до 135 тыс. руб. в год. Издержки на образование составляют за год: для способных работников — 75 тыс. руб., для неспособных — 120 тыс. руб. Ставка процента равна 10%. Тогда пороговый уровень образования определяется из соотношения (12.5):

$$\frac{45}{0,1 \times 120} < E < \frac{45}{0,1 \times 75}, \text{ отсюда } 3,75 < E < 6.$$

Работодателю следует выбрать одно из двух целых значений (4 или 5) в качестве порогового уровня образования и разделить по данному критерию всех работников на высокооплачиваемых и низкооплачиваемых.

Отлынивание работников и равновесие фирмы

Поскольку в современной экономике работодатель обычно не может получить полную информацию о действиях работника, у последнего имеется возможность использовать рабочее время не в интересах работодателя, а в своих собственных интересах, т.е. *отлынивать* от работы. Степень отлынивания обычно оценивают долей рабочего времени, используемого работником в своих целях. Этот показатель зависит главным образом от величины издержек, которые понесет работник в случае разоблачения его недобросовестной работы. Эти издержки называют *издержками разоблачения*. Простой и распространенный способ увеличения этих издержек состоит в увеличении ставки заработной платы сверх равновесного значения. Чем выше уровень оплаты труда, тем значительнее потери работника в случае его увольнения, тем сильнее его мотивация к добросовестному труду. Поскольку степень добросовестности работника не может расти беспредельно, каждый дополнительный рубль заработной платы обеспечивает меньший прирост полезного производственного результата, чем предыдущий рубль. *Эффективная заработная плата* — это ставка

заработной платы, при которой максимального значения достигает разность между дополнительным производственным результатом и соответствующими дополнительными издержками на повышение заработной платы. Иными словами, эффективная заработная плата обеспечивает работодателю максимальное значение дополнительной прибыли.

Степень добросовестности работника оценивают *коэффициентом трудовых усилий* (e), значение которого лежит в пределах от нуля до единицы. Данный коэффициент показывает, какую часть своего рабочего времени работник действительно трудится, т.е. реализует цели, поставленные работодателем.

Функция трудовых усилий — это зависимость коэффициента трудовых усилий от ставки заработной платы. Она обладает следующими свойствами:

а) равняется нулю при малых значениях аргумента, т.е. при ставках заработной платы, меньших некоторого значения, работник не затрачивает трудовых усилий, а имитирует работу;

б) возрастает, т.е. при увеличении ставки заработной платы работник начинает трудиться более добросовестно;

в) стремится к единице при стремлении ставки заработной платы к бесконечности, т.е. при достаточно больших ставках заработной платы работник не отлынивает от работы;

г) возрастает замедленным темпом, т.е. каждый последующий рубль заработной платы вызывает меньший прирост трудовых усилий, чем предыдущий рубль.

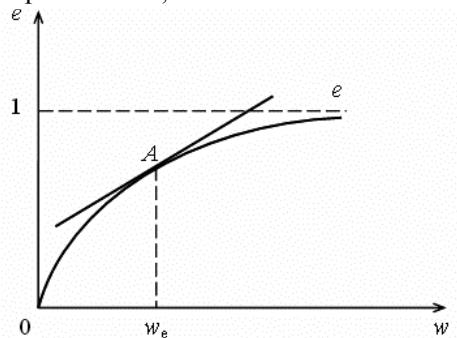


Рис. 12.5. Функция трудовых усилий

График функции трудовых усилий представлен на рис. 12.5. Минимальная ставка заработной платы, начиная с которой работник начинает прилагать трудовые усилия, в данном случае равна нулю.

Рассмотрим некоторую фирму и предположим, что все ее работники имеют одинаковую функцию трудовых усилий. Исследуем равновесие такой фирмы. Для этого определим ряд понятий.

Фактические затраты труда равны произведению коэффициента трудовых усилий и продолжительности оплаченного рабочего времени:

$$L_{\phi} = eL, \tag{12.6}$$

где L_f — фактические затраты труда, e — коэффициент трудовых усилий, L — продолжительность оплаченного рабочего времени.

Поскольку оплачивается только часть рабочего времени, фактический объем затрат труда меньше его оплаченного объема.

Производственная функция фирмы, использующей труд отлынивающих работников, — это зависимость выпуска продукта от фактического объема затрат труда. Данная функция зависит от двух переменных и имеет следующий вид:

$$P = (e(w)L), \quad (12.7)$$

где P — производственная функция, $e(w)$ — функция трудовых усилий, w — ставка заработной платы.

Прибыль фирмы, использующей труд отлынивающих работников, рассчитывается по следующей формуле:

$$\pi = pP(eL) - wL, \quad (12.8)$$

где π — прибыль, p — цена продукта, L — объем оплаченного труда.

Фирма достигает равновесия, когда ее прибыль максимальна. Определим *условия равновесия* фирмы, использующей труд отлынивающих работников. Для этого продифференцируем функцию прибыли (12.8) по обоим аргументам и ее частные производные приравняем нулю, получим:

$$E = 1; \quad (12.9)$$

$$w = epMP_L, \quad (12.10)$$

где E — эластичность функции трудовых усилий, MP_L — предельный продукт труда.

Первое условие равновесия (12.9) означает, что эффективная ставка заработной платы соответствует точке кривой трудовых усилий с единичной эластичностью. На рис. 12.5 эта точка обозначена через A , а эффективная ставка заработной платы — через w_e . Важный вывод из формулы (12.9) заключается в том, что эффективная ставка заработной платы не зависит ни от вида производственной функции (используемой технологии), ни от рыночной цены производимого продукта (экономической конъюнктуры на рынке продукта), т.е. она имеет мотивационную, психологическую природу.

Пример 2. В табл. 12.3 представлена функция трудовых усилий работников, а также приведен расчет коэффициентов эластичности данной функции. Из таблицы следует, что единичная эластичность функции трудовых усилий достигается при некоторой ставке заработной платы, лежащей в пределах от 12 до 13 долл./ч.

Таблица 12.3

Расчет эффективной ставки заработной платы (пример)

Показатель	Ставка заработной платы (w), долл./ч					
	10	11	12	13	14	15
Коэффициент трудовых усилий (e)	0,278	0,316	0,350	0,381	0,410	0,437
Относительное изменение e	0,137	0,107	0,088	0,076	0,066	—
Относительное изменение w	0,100	0,091	0,083	0,077	0,071	—
Эластичность функции e (E)	0,137	1,176	1,060	0,987	0,929	—

Второе условие равновесия (12.10) означает, что эффективная ставка заработной платы отлынивающих работников меньше стоимости предельного продукта труда. Чем менее добросовестно трудится работник, тем меньшую долю стоимости предельного продукта труда он получает в форме заработной платы. Важный вывод из формулы (12.10) заключается в том, что *кривая спроса на труд* фирмы расположена ниже кривой стоимости предельного продукта труда (кривой спроса в случае абсолютно добросовестных работников). Чем выше ставка заработной платы, тем добросовестнее трудятся работники и тем ближе ставка заработной платы к стоимости предельного продукта труда. На рис. 12.6 кривая спроса на труд отлынивающих работников обозначена через D .

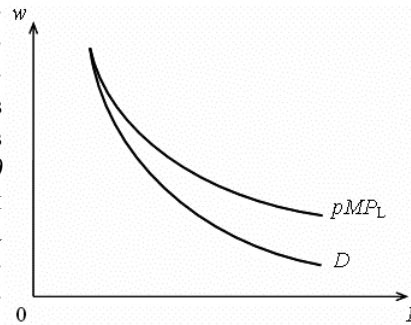


Рис. 12.6. Спрос на труд отлынивающих работников

Модель равновесия фирмы, использующей труд отлынивающих работников, отличается от традиционной модели равновесия фирмы прежде всего тем, что в первом случае работодатель устанавливает два равновесных параметра (ставка заработной платы и численность работников), в то время как в традиционной модели ставка заработной платы считается заданной, а работодатель определяет оптимальную численность работников фирмы.

Опишем алгоритм определения параметров эффективного равновесия фирмы. Во-первых, необходимо исследовать функцию трудовых усилий работников и определить эффективную ставку заработной платы, отвечающую точке единичной эластичности данной функции.

Затем рассчитывается эффективное значение коэффициента трудовых усилий. Подставляя значения названных показателей в формулу (12.10), получаем следующее соотношение:

$$MP_L = w / (ep), \quad (12.11)$$

где w — эффективная ставка заработной платы, e — соответствующий ей коэффициент трудовых усилий.

Таким образом, эффективная численность работников фирмы соответствует значению предельного продукта труда, равному правой

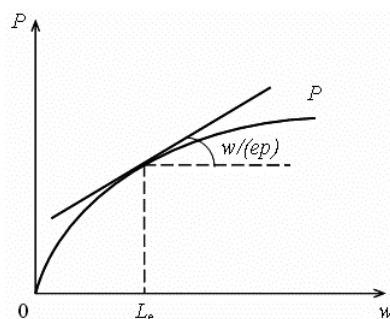


Рис. 12.7. Равновесие фирмы при отлынивании работников

части формулы (12.11). Иными словами, на кривой производственной функции следует найти точку, в которой тангенс угла наклона касательной к данной кривой равен правой части формулы (12.11). Равновесие фирмы, использующей труд отлынивающих работников, представлено на рис. 12.7. Равновесная (эффективная) численность работников фирмы обозначена на рисунке через L_e .

Пример 3. Производственная функция конкурентной фирмы задана формулой $2L^{0,5}$, цена продукта равна единице. Функция трудовых усилий работников фирмы задана формулой

$$e = 1 - 2 / w.$$

Тогда минимальная ставка заработной платы, исходя из которой работники начинают прилагать трудовые усилия, равна 2. Определим параметры эффективного равновесия фирмы.

Выведем формулу эластичности функции трудовых усилий и приравняем ее единице, получим:

$$2 / (w - 2) = 1, \text{ отсюда } w = 4.$$

Таким образом, эффективная ставка заработной платы равна 4. Теперь рассчитаем эффективное значение коэффициента трудовых усилий, оно равно 0,5. Тогда второе условие равновесия фирмы (12.10) примет следующий вид:

$$4 = 0,5L^{-0,5}, \text{ отсюда } L = 64.$$

Итак, эффективная численность работников фирмы равна 64. Кривая спроса на труд фирмы задается формулой

$$w = (1 - 2/w)L^{-0,5}, \text{ или } L = (w - 2)^2 / w^4.$$

Как следует из этой формулы, при стремлении ставки заработной платы к бесконечности объем спроса на труд стремится к величине $1/w^2$, т.е. к объему спроса в традиционной модели равновесия фирмы с абсолютно добросовестными работниками.

Термины и понятия

Асимметрия информации	Отлынивание работников
Вытеснение качественных товаров	Пороговая продолжительность образования
Коэффициент трудовых усилий «Лимон»	Сигнал
Ложный сигнал	Эффективная заработная плата

Контрольные вопросы и задания

1. Приведите примеры рынков с асимметричной информацией.
2. Опишите функцию спроса на рынке «лимонов». Каково ее принципиальное отличие от функции спроса на рынке с симметричной информацией?
3. Объясните, почему на рынке «лимонов» продавцы качественного товара проигрывают, а продавцы некачественного товара выигрывают?
4. Назовите факторы продуктивности работника в теории сигналов М. Спенса и в теории человеческого капитала Г. Беккера соответственно. В чем состоит принципиальное различие этих теорий?
5. Какие экономические показатели используются в модели сигналов М. Спенса. Перечислите основные предположения этой модели.
6. Приведите примеры ложных сигналов на рынке труда.
7. Опишите функцию трудовых усилий в модели фирмы с отлынивающими работниками. Какова функция трудовых усилий в традиционной модели фирмы?
8. Сформулируйте критерий эффективности ставки заработной платы в модели фирмы с отлынивающими работниками.
9. Целесообразно ли увеличить уровень оплаты труда работников фирмы, если при увеличении ставки заработной платы на 2% трудовые усилия работников возрастают на 3%?

Глава 13

Общее равновесие

Взаимодействие двух рынков

В предыдущих главах мы анализировали главным образом равновесие отдельного рынка, отдельного потребителя или отдельной фирмы, т.е. исследовали *частичное равновесие*. Необходимость рассмотрения общего равновесия обусловлено тем, что хозяйственная деятельность каждого экономического субъекта не является независимой, она тесно связана с деятельностью других субъектов. Поэтому параметры равновесия различных экономических субъектов в экономике тесно связаны между собой. *Общее равновесие* — это состояние экономики, в котором достигается устойчивость и пропорциональность основных показателей, характеризующих производство и потребление.

В данном параграфе исследуется простейшая модель взаимодействия двух экономических субъектов — модель взаимодействия двух рынков. Под общим равновесием здесь понимается ситуация, когда на обоих рынках одновременно достигается равенство спроса и предложения. Общее равновесие характеризуется четырьмя параметрами — двумя равновесными ценами и двумя равновесными объемами продаж.

Предположим, что товаром на первом рынке выступают крекеры, а на втором рынке — пряники. На рынке крекеров спрос задан формулой:

$$D_1 = 3 + 4p_2 - 8p_1, \quad (13.1)$$

где p_1 — цена крекеров, а p_2 — цена пряников.

Поскольку данные продукты являются заменителями, с увеличением цены пряников спрос на крекеры увеличивается. Это отражено

положительным знаком перед слагаемым, содержащим цену пряников. Предложение крекеров задано формулой:

$$S_1 = -5 - p_2 + 2p_1. \quad (13.2)$$

Из данной формулы следует, что с увеличением цены пряников предложение крекеров уменьшается. Это связано с тем, что производители переключаются на выпуск ставших более выгодными пряников и сокращают выпуск крекеров. Спрос и предложение на рынке пряников задаются аналогичными формулами:

$$D_2 = 3 + 14p_1 - 7p_2, \quad (13.3)$$

$$S_2 = -7 - 16p_1 + 20p_2. \quad (13.4)$$

Выведем условие равновесия на рынке крекеров. Приравняв функцию спроса (13.1) и функцию предложения (13.2), получим:

$$p_1 = 0,8 + 0,5p_2. \quad (13.5)$$

Из данной формулы следует, что при любой цене крекеров существует некоторая единственная цена пряников, которая уравнивает спрос и предложение на рынке крекеров. Наоборот, при любой цене пряников найдется единственная равновесная цена крекеров, задаваемая формулой (13.5). Наборы цен продуктов, уравнивающие рынок крекеров, изображены прямой *a* на рис. 13.1.

Выведем условие равновесия на рынке пряников. Приравняв функцию спроса (13.3) и функцию предложения (13.4), получим:

$$p_2 = 0,2 + 0,6p_1. \quad (13.6)$$

Наборы цен продуктов, уравнивающие рынок пряников, изображены прямой *b* на рис. 13.1. Эта прямая пересекает прямую *a* в точке *E*. Набор цен, соответствующий этой точке, уравнивает одновременно рынок крекеров и рынок пряников, т.е. он отвечает общему равновесию. Найдём равновесные цены продуктов. Решив систему уравнений (13.5) и (13.6), получим:

$$p_1 = 1,28; p_2 = 0,97.$$

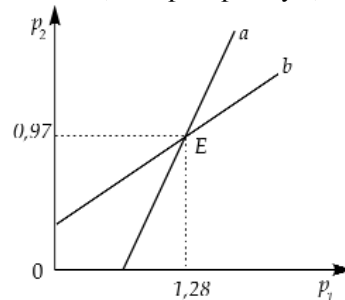


Рис. 13.1. Равновесие на двух рынках

Исследуем проблему устойчивости общего равновесия, для этого рассмотрим *динамическую* модель взаимодействия двух рынков. Будем считать, что рынки реагируют на цены друг друга поочередно, причем реакция одного рынка выражается в установлении на нем равновесной цены в соответствии с одним из соотношений: (13.5) или (13.6).

Предположим, что на рынке пряников установилась цена 0,4, меньшая своего равновесного значения 0,97. Тогда рынок крекеров реагирует на эту цену установлением такой цены, при которой спрос на крекеры равен предложению. Эта «временная» равновесная цена крекеров равна:

$$0,8 + 0,5 \times 0,4 = 1,0.$$

Теперь на новую цену крекеров реагирует рынок пряников, на нем устанавливается такая цена, при которой спрос равен предложению. «Временная» равновесная цена пряников равна:

$$0,2 + 0,6 \times 1,0 = 0,8 \text{ и т.д.}$$

Из табл. 13.1 следует, что с течением времени цена крекеров и цена пряников приближаются к своим «статичным» равновесным значениям.

Таблица 13.1

Взаимодействие двух рынков: стремление к равновесию

День	p_1	p_2
1-й	1,0	0,4
2-й	1,0	0,8
3-й	1,2	0,8
4-й	1,2	0,92
5-й	1,26	0,92
...
100-й	1,28	0,97

Модель общего равновесия Л. Вальраса

Предположим, что в экономике производится n продуктов (каждому продукту отвечает один рынок), при этом затрачивается m ресурсов. Опишем модель общего равновесия для экономической системы, в которой производятся крекеры и пряники, при этом используются

мука, сахар и орехи. В этом случае n равно двум, а m равно трем. Введем обозначения:

a_{ij} — затраты i -го ресурса при производстве единицы j -го продукта;

Q_j — выпуск j -го продукта;

p_j — цена j -го продукта;

q_i — общие затраты i -го ресурса;

r_i — цена i -го ресурса.

Названные экономические показатели представлены в табл. 13.1. Технологические коэффициенты a_{ij} являются заданными величинами, а остальные показатели (объемы и цены) — неизвестными, равновесные значения которых надо определить. Всего в нашем случае имеется 10 неизвестных, а в общем случае их число равно $2m + 2n$, где m — число ресурсов, n — число продуктов.

Таблица 13.2

Параметры модели Л. Вальраса

Параметр	Крекеры	Пряники	Расход	Цена
Мука	a_{11}	a_{12}	q_1	r_1
Сахар	a_{21}	a_{22}	q_2	r_2
Орехи	a_{31}	a_{32}	q_3	r_3
Выпуск	Q_1	Q_2		
Цена	p_1	p_2		

Количественные зависимости между экономическими параметрами модели могут быть разделены на четыре группы: 1) уравнения спроса на продукты (уравнения потребительского спроса); 2) уравнения предложения ресурсов; 3) уравнения равновесия в отраслях; 4) уравнения спроса на ресурсы. Рассмотрим эти группы ограничений подробнее.

1. *Уравнения потребительского спроса.* При равновесии на всех рынках объем производства каждого продукта равен спросу на него, поэтому переменную Q_j рассматривают как суммарный спрос всех покупателей на j -м рынке, зависящий от цен всех продуктов и ресурсов. В нашем случае имеются две функции потребительского спроса — на крекеры и на пряники:

$$Q_1 = f_1(p_1; p_2; r_1; r_2; r_3), \quad (13.7)$$

$$Q_2 = f_2(p_1; p_2; r_1; r_2; r_3). \quad (13.8)$$

Функция спроса на крекеры (Q_1) убывает с увеличением их цены, но возрастает с увеличением цены пряников, поскольку эти два това-

ра являются заменителями. С увеличением цены любого ресурса объем спроса на крекеры уменьшается, поскольку удорожание ресурсов ведет к удорожанию крекеров. Аналогичные выводы справедливы для функции спроса на пряники.

2. *Уравнения предложения ресурсов.* При равновесии на всех рынках расход каждого ресурса равен его предложению, поэтому переменную q_i рассматривают как суммарное предложение i -го ресурса всеми продавцами на соответствующем рынке ресурса, зависящее от цен всех продуктов и ресурсов. В нашем примере имеются три функции предложения ресурсов — муки, сахара и орехов:

$$q_1 = f_3(p_1; p_2; r_1; r_2; r_3), \quad (13.9)$$

$$q_2 = f_4(p_1; p_2; r_1; r_2; r_3), \quad (13.10)$$

$$q_3 = f_5(p_1; p_2; r_1; r_2; r_3). \quad (13.11)$$

Функция предложения муки (q_1) возрастает с увеличением цены муки, но она уменьшается с увеличением цены сахара или орехов, поскольку становится более выгодным продавать подорожавшие ресурсы. С ростом цен на продукты увеличиваются также цены на ресурсы, поэтому с увеличением цены крекеров или печенья предложение муки увеличивается. Аналогичные выводы справедливы для функций предложения сахара и орехов.

3. *Уравнения равновесия отраслей.* Мы полагаем, что все рынки являются совершенными. Тогда в ситуации долгосрочного равновесия (а именно такое равновесие рассматривается) прибыль при производстве единицы продукта равна нулю. Иными словами, цена продукта в точности равна затратам на приобретение ресурсов, необходимых для производства этой единицы продукта.

Выведем уравнение равновесия рынка крекеров для нашего примера. При производстве 1 кг крекеров требуется a_{11} кг муки, которая стоит $a_{11}r_1$ руб. Далее, стоимость сахара, затраченного на производство 1 кг крекеров, равна $a_{21}r_2$ руб. и т.д. Таким образом, цена 1 кг крекеров равна сумме затрат на муку, сахар и орехи:

$$p_1 = a_{11}r_1 + a_{21}r_2 + a_{31}r_3. \quad (13.12)$$

Аналогичным образом записывается уравнение для цены пряников:

$$p_2 = a_{21}r_1 + a_{22}r_2 + a_{23}r_3. \quad (13.13)$$

4. *Уравнения спроса на ресурсы.* Известный закон Сэя гласит: «Предложение порождает равный ему спрос». Если, например, предъявлен некоторый спрос на муку, то он является следствием заявлено-

го предложения крекеров и печенья. Пусть предлагается Q_1 кг крекеров и Q_2 кг пряников. Тогда для производства крекеров необходимо $a_{11}Q_1$ кг муки, а для производства пряников — $a_{12}Q_2$ кг муки. Суммарный спрос на муку равен:

$$q_1 = a_{11}Q_1 + a_{12}Q_2, \quad (13.14)$$

Аналогично выводятся уравнения спроса на сахар и орехи:

$$q_2 = a_{21}Q_1 + a_{22}Q_2, \quad (13.15)$$

$$q_3 = a_{31}Q_1 + a_{32}Q_2. \quad (13.16)$$

Итак, мы получили систему уравнений Вальраса (13.7)–(13.16), в которой имеется 10 уравнений и 10 неизвестных (объемы и цены продуктов и ресурсов). Если предположить, что все функции спроса и предложения линейны, то рассматриваемая система уравнений будет линейной, а тогда она, как правило, имеет единственное решение (за исключением случая, когда определитель системы равен нулю). Отметим, что единственность решения системы уравнений Вальраса еще не гарантирует существование общего экономического равновесия. Если среди решений системы имеются отрицательные величины, то общее равновесие невозможно.

При анализе системы Вальраса мы сталкиваемся с тем, что цены не определяются однозначно, поскольку они могут быть выражены в рублях, долларах или иных счетных единицах. Поэтому принято измерять цены продуктов и ресурсов в единицах какого-либо продукта, например первого. Это значит, что цена первого продукта полагается равной единице. Если при этом цена второго продукта равна двум, то при обмене одна единица этого продукта обменивается на две единицы первого, т.е. второй продукт дороже первого в два раза.

Принятие предположения о равенстве единице цены первого продукта уменьшает число независимых переменных системы Вальраса на единицу, что, казалось бы, ставит под сомнение единственность общего равновесия. На самом деле эта проблема мнимая, поскольку полученная нами исходная система Вальраса имеет одно «лишнее» уравнение, которое выводится из других уравнений. Это является следствием того, что домохозяйства тратят весь свой доход, полученный от проданных ресурсов, на рынках продуктов, а поэтому суммарная стоимость предложения ресурсов на всех рынках равна суммарной стоимости спроса на продукты. Таким образом в условиях общего равновесия, зная цены и равновесные объемы продуктов и ресурсов, кроме рынка продукта, выбранного в качестве денежной единицы, мы можем рассчитать объем спроса и на этом рынке.

Данный факт часто называют *теоремой Вальраса*: если в экономике, состоящей из $m + n$ взаимосвязанных рынков, на $m + n - 1$ рынках достигнуто равновесие, то и на последнем рынке будет равновесие. Таким образом, «усовершенствованная» система Вальраса получается из системы уравнений (13.7)—(13.16) путем замены цены первого продукта на единицу и исключения уравнения спроса на этот продукт (13.7).

Рассмотрим простейший числовой пример, когда в экономике производятся только крекеры, при этом затрачиваются только мука и сахар. Спрос на крекеры обозначен через Q , их цена принята за единицу. Технологические коэффициенты заданы в табл. 13.3. Поскольку цена крекеров считается фиксированной, функция спроса на крекеры не рассматривается (лишнее уравнение системы). В данном случае первая группа уравнений Вальраса отсутствует.

Таблица 13.3

Пример общего равновесия

Параметр	Крекеры	Расход	Цена
Мука	0,25	q_1	r_1
Сахар	0,50	q_2	r_2
Выпуск	Q		
Цена	1		

Вторую группу уравнений составляют функции предложения муки и сахара:

$$q_1 = 2 + r_1, \quad q_2 = 6 + 2r_2.$$

Третью группу уравнений представляет условие равновесия отрасли по производству крекеров:

$$1 = 0,25r_1 + 0,5r_2.$$

Четвертую группу уравнений составляют функции спроса на муку и сахар:

$$q_1 = 0,25Q, \quad q_2 = 0,5Q.$$

Решим полученную систему пяти линейных уравнений, полагая, что выпуск крекеров выражен в тысячах упаковок, а затраты муки и сахара — в тоннах. Получим, что в состоянии общего равновесия производится 16 тыс. упаковок крекеров (Q), при этом расходуется 4 т муки (q_1) и 8 т сахара (q_2). При обмене одна тонна муки эквивалентна двум тысячам упаковок крекеров (r_1), а 1 т сахара — 1 тыс. упаковок крекеров (r_2).

Балансовая модель В. Леонтьева

В данном параграфе описана модель общего равновесия, которая в равной степени применима как к рыночной экономике, так и к любому другому типу экономических систем. Предполагается, что спрос потребителей на продукты задан и не зависит от цен продуктов, а спрос производителей на ресурсы также не зависит от их цен. В этом случае цены не играют существенной роли в экономике, а поэтому в рассматриваемой модели они даже не принимаются во внимание.

Поскольку модель лишена механизма рыночного ценообразования, она не содержит также и механизма саморегуляции экономики, который заставляет ее стремиться к оптимальному, равновесному состоянию. Предполагается, что в данном случае для достижения равновесия необходимо целенаправленное воздействие со стороны государства. Такая модель является теоретической основой для принятия управленческих решений, поскольку она позволяет рассчитать оптимальные значения регулируемых экономических показателей при любых заданных значениях неуправляемых, экзогенных показателей. Автор модели — американский экономист русского происхождения В. Леонтьев, он награжден Нобелевской премией по экономике за разработку метода «затраты—выпуск».

Рассмотрим две взаимосвязанные отрасли. Отрасль здесь является экономическим (необязательно рыночным) субъектом, производящим однородный продукт из нескольких ресурсов. Подчеркнем, что в данном случае блага не разделяются на продукты и ресурсы. В практической жизни продукты часто служат ресурсами, и наоборот. Например, молоко является продуктом для фермера, но ресурсом для молокозавода. Чтобы упростить описание модели, назовем первую отрасль «шахтой» (имеется в виду угледобывающая промышленность), а вторую отрасль — «электростанцией» (электроэнергетика). Обозначим через a_{ij} расход i -го ресурса (продукта) при производстве единицы j -го продукта (ресурса). Матрицу

$$A = \{a_{ij}\}$$

называют матрицей *прямых затрат*, или матрицей технологических коэффициентов. В ней определенную особенность имеют элементы с равными индексами. Так, например, показатель a_{11} равен величине затрат угля при производстве 1 т угля. Как это понимать? Просто часть добытого угля расходуется непосредственно на шахте для производственных целей: подогрева воды, выработки тепла и пара и т.д. Если, например, величина a_{11} равна 0,1, то 10% добытого угля расходуется на

шахте. Эти затраты представляют собой *внутренний производственный спрос* отрасли на свой продукт. Понятно, что для нормального функционирования экономики элементы матрицы прямых затрат с равными индексами должны быть меньше единицы.

Назовем выпуск продукта в i -й отрасли *валовым выпуском* и обозначим через Q_i . Назовем *товарным выпуском* и обозначим через D_i фиксированный спрос потребителей на продукт i -й отрасли. Поскольку помимо потребительского спроса на этот продукт обычно имеется также производственный (внутренний и внешний) спрос, то валовой выпуск продукта больше товарного выпуска:

$$Q_i \geq D_i.$$

Состояние экономики, в котором потребительский и производственный спрос на каждый продукт удовлетворяются полностью и при этом не производится ни одной лишней единицы какого-либо продукта, называют *сбалансированным*.

Важнейшим предположением модели Леонтьева является предположение о линейной зависимости между выпуском и расходом используемых ресурсов. Иными словами, предполагается существование постоянного эффекта от масштаба производства во всех отраслях экономики. Соответственно рассматриваемую модель называют *линейной балансовой моделью*, или моделью межотраслевого баланса.

Выведем уравнение баланса для первого ресурса (угля). Поскольку его расход пропорционален валовому выпуску продукта, то объем расходуемого на шахте угля равен $a_{11}Q_1$, т.е. коэффициентом пропорциональности здесь служит величина прямых затрат a_{11} , а уголь выступает одновременно и как ресурс, и как продукт. Аналогично расход угля на электростанции равен $a_{12}Q_2$.

Баланс при производстве угля достигается в том случае, когда валовой выпуск угля за вычетом производственных расходов в точности равен товарному выпуску, т.е. спросу на него со стороны потребителей:

$$Q_1 - a_{11}Q_1 - a_{12}Q_2 = D_1. \quad (13.17)$$

Аналогично выводится уравнение баланса для второго ресурса (электроэнергии):

$$Q_2 - a_{22}Q_2 - a_{21}Q_1 = D_2. \quad (13.18)$$

Мы получили систему двух линейных уравнений (13.17) и (13.18), в которых неизвестными являются валовые выпуски отраслей. Данная система уравнений задает количественные соотношения между технологическими коэффициентами, выпусками и объемами спроса в

условиях сбалансированного (равновесного) функционирования экономики. На рис. 13.2 изображены материальные потоки, которые должны быть сбалансированы либо путем рыночного саморегулирования, либо с помощью прямого государственного вмешательства.

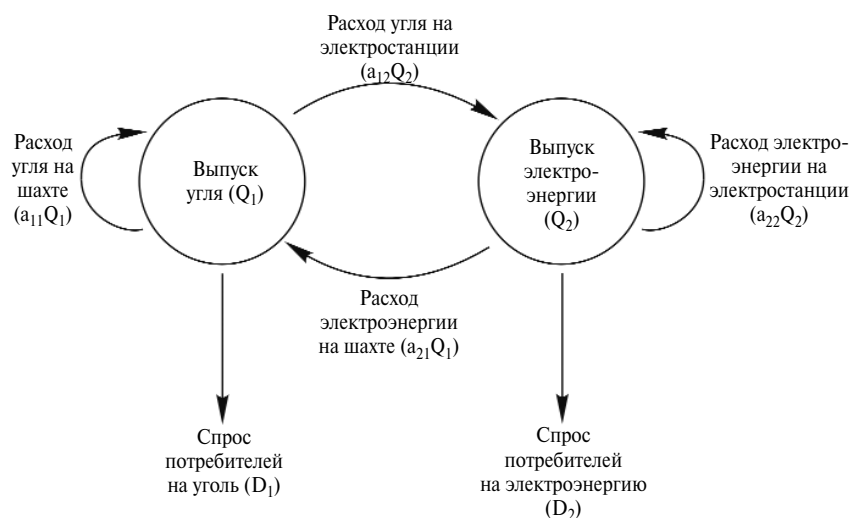


Рис. 13.2. Балансовая модель В. Леонтьева

Обобщим систему уравнений Леонтьева (13.17), (13.18) на случай произвольного числа отраслей. Для этого запишем ее следующим образом:

$$\begin{cases} (1 - a_{11})Q_1 - a_{12}Q_2 = D_1 \\ -a_{12}Q_1 + (1 - a_{22})Q_2 = D_2. \end{cases}$$

Мы видим, что матрица коэффициентов этой системы представляет собой разность единичной матрицы и матрицы прямых затрат. Тогда наша система запишется в виде простого матричного уравнения:

$$(E - A)Q = D, \quad (13.19)$$

где E — единичная матрица (диагональные элементы равны единице, остальные — нулю), Q — вектор валовых выпусков, D — вектор товарных выпусков (объемов спроса).

При заданных прямых затратах и объемах спроса матричное уравнение (13.19) имеет единственное решение за исключением случаев,

когда определитель матрицы $E - A$ равен нулю. Однако единственность решения не означает существование общего равновесия. В случае, когда хотя бы один из рассчитанных валовых выпусков оказывается отрицательным, сбалансированного (равновесного) состояния экономики не существует.

Пример 1. В табл. 13.4 заданы матрица прямых затрат и товарные выпуски отраслей (выпуск шахты выражается в тоннах, электростанции — в киловатт-часах). Найдем валовые выпуски продуктов в условиях сбалансированности экономики.

Таблица 13.4

Модель В. Леонтьева: прямые затраты и спрос

A		D
0,3	0,6	5
0,1	0,2	10

Подставим данные примера в систему уравнений (13.19):

$$\begin{cases} (1 - 0,3)Q_1 - 0,6Q_2 = 5 \\ -0,1Q_1 + (1 - 0,2)Q_2 = 10. \end{cases}$$

Ее решение: 20 и 15. Следовательно, в сбалансированном состоянии экономики производится 20 т угля, при этом на шахте расходуется $0,3 \times 20 = 6$ т, на электростанции — $0,6 \times 15 = 9$ т, а остальной уголь потребляется домохозяйствами. Выпуск электроэнергии равен 15 кВт·ч, при этом на электростанции расходуется $0,2 \times 15 = 3$ кВт·ч, на шахте — $0,1 \times 20 = 2$ кВт·ч, а остальная электроэнергия потребляется домохозяйствами.

Исследуем уравнение Леонтьева (13.19). Предположим, что матрица $E - A$ имеет обратную матрицу C , т.е. произведение двух данных матриц равно единичной матрице. Тогда наше уравнение запишется еще проще:

$$Q = C \times D. \quad (13.20)$$

Матрицу C называют *матрицей полных затрат*. Зная ее элементы, можно легко рассчитать равновесные валовые выпуски отраслей при любых заданных объемах потребительского спроса. Выясним экономический смысл элементов матрицы полных затрат, для этого выберем некоторый продукт с номером i . Из уравнения (13.20) следует, что валовой выпуск i -й отрасли выражается через коэффициенты полных затрат и объемы потребительского спроса:

$$Q_i = C_{i1}D_1 + C_{i2}D_2 + \dots + C_{in}D_n. \quad (13.21)$$

Предположим теперь, что спрос на j -й (другой) продукт изменился на ΔD_j , а спрос на остальные продукты не изменился. Тогда согласно формуле (13.21) для достижения сбалансированности в экономике валовой выпуск i -й отрасли должен быть изменен на величину

$$\Delta Q_i = C_{ij}\Delta D_j.$$

Отсюда следует, что полные затраты C_{ij} равны приросту валового выпуска i -го продукта при увеличении потребительского спроса на j -й продукт на единицу в условиях сбалансированного функционирования экономики:

$$C_{ij} = \frac{\Delta Q_i}{\Delta D_j},$$

Если полные затраты C_{ij} равны нулю, то изменение спроса на j -й продукт вообще не потребует изменения валового выпуска i -го продукта. Чем больше величина C_{ij} , тем большее влияние оказывает изменение товарного выпуска j -го продукта на валовой выпуск i -й отрасли.

Особый интерес представляет случай, когда изменяется спрос на продукт исследуемой отрасли, т.е. когда i равно j . Вернемся к упрощенной модели с двумя отраслями. Предположим, что потребительский спрос на уголь увеличился на одну тонну. Производство этой тонны вызовет увеличение внутренних производственных расходов угля на шахте на величину a_{11} . Таким образом, валовой выпуск шахты в условиях сбалансированности экономики увеличится не менее чем на $1 + a_{11}$. Отсюда следует важный теоретический вывод: увеличение на единицу потребительского спроса на продукт вызывает увеличение его валового выпуска на величину, большую единицы, т.е. элементы матрицы полных затрат с равными индексами (ее диагональные элементы) больше единицы.

Полные затраты отражают сложнейшие взаимозависимости между отраслями экономики, и в этом состоит важное теоретическое и практическое значение модели Леонтьева. Вернемся к нашему примеру, когда товарный выпуск угля увеличился на единицу. Если матрица полных затрат неизвестна, получить точную оценку общего прироста валового выпуска чрезвычайно сложно. Модель Леонтьева позволяет достаточно легко рассчитать точное значение этого прироста, равное C_{11} .

Балансовая модель Леонтьева, в отличие от большинства микроэкономических моделей, широко используется на практике. Это обус-

ловлено тем, что коэффициенты полных затрат можно рассчитать с использованием современных вычислительных средств даже при огромном числе рассматриваемых отраслей, а коэффициенты прямых затрат учитываются официальной статистикой многих стран.

Пример 2. Используя данные Примера 1, рассчитаем элементы матрицы полных затрат. Запишем матрицу $E-A$ и найдем ее определитель:

$$d = 0,7 \times 0,8 - (-0,1) \times (-0,6) = 0,5.$$

Рассчитаем элементы матрицы полных затрат, используя формулы обращения матрицы:

$$C_{11} = (1 - a_{22}) : d = (1 - 0,2) : 0,5 = 1,6;$$

$$C_{12} = a_{12} : d = 0,6 : 0,5 = 1,2;$$

$$C_{21} = a_{21} : d = 0,1 : 0,5 = 0,2;$$

$$C_{22} = (1 - a_{11}) : d = 0,7 : 0,5 = 1,4.$$

Из полученных данных, в частности, следует, что в сбалансированной экономике для увеличения объема потребительского спроса на уголь на 1 т следует увеличить валовой выпуск этого продукта на 1,6 т. Умножив матрицу полных затрат на заданный вектор чистых выпусков, получим вектор валовых выпусков (20; 15).

Термины и понятия

Валовой выпуск	Производственный спрос
Закон Сэя	(внутренний, внешний)
Линейная балансовая модель	Прямые затраты
Модель Вальраса	Сбалансированная экономика
Общее равновесие	Теорема Вальраса
Полные затраты	Товарный выпуск

Контрольные вопросы и задания

1. Опишите функцию спроса в модели взаимодействия двух рынков. Приведите пример функции спроса в случае дополняемых товаров.
2. Возможен ли случай, когда не существует устойчивого равновесия в модели взаимодействия двух рынков? Обоснуйте ответ.
3. Перечислите экономические показатели в модели общего равновесия Л. Вальраса. Какие из них полагаются заданными?
4. Опишите уравнения в модели Вальраса. Какие переменные являются неизвестными в этой модели? Чему равно их число?

5. Какое уравнение модели Вальраса выражает закон Сэя?

6. Опишите свойства матрицы прямых затрат в модели Леонтьева. В каких единицах измеряются ее элементы? Каков экономический смысл ее диагональных элементов?

7. Валовой выпуск продукта равен 8, а чистый выпуск равен 5. Оцените объем внутреннего производственного спроса отрасли, производящей данный продукт. (Ответ: не более 3.)

8. Диагональный элемент матрицы полных затрат, отвечающей некоторой отрасли, равен 1,5. Определите прирост валового выпуска данной отрасли, если потребительский спрос на ее продукцию увеличился на 4, а экономическая система находится в сбалансированном состоянии. (Ответ: 6.)

Глава 14

Общественные блага

Внешние эффекты

В предыдущих главах мы убедились, что рыночные механизмы способны оптимизировать многие показатели производства и потребления. Однако рынок все же не является идеальным механизмом. В этой и следующей главах мы остановимся на так называемых *провалах рынка*, т.е. на ситуациях, когда рынок не может автоматически обеспечивать производство благ в необходимых обществу количествах. Главными причинами провалов рынка являются: монополия (см. гл. 8), асимметрия информации (см. гл. 12) внешние эффекты.

Внешний эффект — это влияние рынка товара на благосостояние третьих лиц, не участвующих в производстве, потреблении или торговле данным товаром. Внешние эффекты называют также *побочными эффектами*, или *экстерналиями* (от *англ.* external — внешний).

Положительный внешний эффект имеет место, когда потребление или производство товара приводит к увеличению благосостояния третьих лиц.

Пример 1. На рынке платных медицинских услуг делают прививки от гриппа. В этом случае выигрывают не только потребители этой услуги, но и многие другие люди, поскольку в итоге общее число заболевших гриппом уменьшается.

Пример 2. Издательство выпускает бесплатную рекламную газету, которую распространяет по офисам многих фирм. В результате выигрывают не только издательство и рекламодатели (они взаимодействуют на рыночных основах), но и другие фирмы, которые с помощью данной газеты сокращают свои издержки на поиск нужной информации. В данном случае выигрыш третьих лиц имеет форму

дополнительной прибыли, которая повышает благосостояния предпринимателей.

Основными способами увеличения положительных внешних эффектов являются:

- государственные *субсидии* фирмам, которые производят продукты, порождающие положительные внешние эффекты (детские товары, учебники, лекарства);

- государственные *трансферты* и налоговые *льготы* для индивидов, которые потребляют продукты, порождающие положительные внешние эффекты. Например, налогоплательщик, затративший 32 тыс. руб. в год на свое лечение или лечение своих детей, имеет право на социальный налоговый вычет, который означает 13%-ную скидку на эти общественно полезные услуги;

- *косвенные выплаты* работникам предприятия, стимулирующие потребление полезных товаров (оплата стоимости книг, журналов, образовательных и медицинских услуг);

- *социальная реклама* (например, телевизионное спортивное шоу, побуждающее людей к занятиям физкультурой и спортом);

- производство *государством* некоторых особо значимых продуктов (этот случай будет рассмотрен в следующем параграфе).

Отрицательный внешний эффект имеет место, когда потребление или производство товара приводит к уменьшению благосостояния третьих лиц.

Пример 3. Рабочие употребляют спиртные напитки на рабочем месте, в результате увеличивается количество бракованных деталей. Таким образом, потребление алкоголя приводит не только к уменьшению прибыли фирмы, но и моральным издержкам людей, вынужденных контактировать с нетрезвыми рабочими.

Пример 4. Нефтехимический комбинат загрязняет воду в городе, в результате увеличиваются моральные и материальные потери (на лекарства) его жителей. Здесь процесс производства в одной фирме приводит к сокращению благосостояния многих индивидов, не связанных непосредственно с производством или потреблением продукции фирмы.

К основным способам регулирования отрицательных внешних эффектов относятся:

- *запреты* на производство и потребление некоторых продуктов. Так, во многих странах запрещено курение в общественных местах. Полный запрет налагается на рыночное производство наркотиков, огнестрельного оружия и т.д.;

- введение *акциза* на так называемые вредные товары (спиртные напитки, табачные изделия, бензин, натуральные меха и пр.);

- *социальная антиреклама* (акции организации «Гринпис», предупредительные надписи на упаковке сигарет и т.д.);

- *рынок прав* на производство отрицательных внешних эффектов. Эта мера значительно жестче, чем введение акциза, но несколько мягче, чем полный запрет; обычно она применяется в тех случаях, когда величина отрицательных внешних эффектов не должна превышать некоторого критического значения.

Пример 5. Предположим, что в озеро можно слить не более 50 т ядовитых отходов в год. Тогда государство предлагает к продаже ровно 50 лицензий на слив отходов по 1 т каждая, т.е. предложение лицензий абсолютно неэластично. Кривая спроса на лицензии со стороны заинтересованных предприятий имеет обычный вид: чем дороже лицензия, тем менее охотно ее покупают. Как видно из рис. 14.1, равновесие на рынке прав на отрицательные внешние эффекты достигается при цене лицензии, равной p_* .

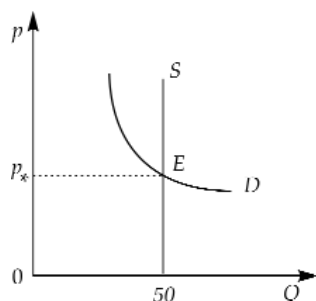


Рис. 14.1. Рынок прав на отрицательные внешние эффекты

Прежде чем описывать другие методы регулирования внешних эффектов, дадим определения некоторых понятий. Поскольку предельные издержки фирмы MC не включают в себя издержки на нейтрализацию внешнего эффекта (стоимость лечения курильщиков, очистки воды в озере и т.д.), то их называют *частными* предельными издержками. Издержки на полную нейтрализацию отрицательных внешних эффектов, порожденных производством дополнительной единицы продукции, называют *внешними* предельными издержками ($MC_{вн}$). *Общественные* предельные издержки ($MC_{об}$) есть сумма частных и внешних предельных издержек:

$$MC_{об} = MC + MC_{вн}.$$

Теперь можно говорить о трех других способах регулирования отрицательных внешних эффектов;

- *интернализация* внешнего эффекта, т.е. превращение внешних издержек в частные (от *англ.* internal — внутренний). Этот метод удобно применять на практике, когда имеются две фирмы, одна из которых является источником отрицательного внешнего эффекта, а другая вынуждена нейтрализовать его, увеличивая свои издержки. Тогда в результате объединения таких фирм внешние издержки превращаются во «внутренне дело» новой фирмы.

Пример 6. Предположим, что после открытия нефтеперерабатывающего завода, сливающего отходы в озеро, рыболовное хозяйство вынуждено ловить рыбу в более удаленных местах, чем раньше. Чем больше завод производит бензина, тем больше слив отходов, а следовательно, больше издержки рыболовного хозяйства, связанные с удаленностью места ловли рыбы. На рис. 14.2 изображены кривые частных и общественных предельных издержек. Предполагается, что рынок бензина совершенен, а его цена неизменно равна p_0 . До объединения завода и рыболовного хозяйства равновесный выпуск бензина равен Q_1 , а после объединения он равен Q_2 . Как видим, интернализация внешнего эффекта завода привела к уменьшению выпуска его продукции и сокращению величины отрицательного внешнего эффекта;

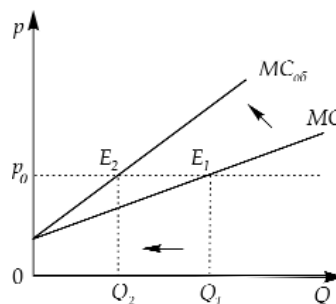


Рис. 14.2. Интернализация внешних эффектов

- *налог Пигу* устанавливается на каждую единицу продукции предприятия, производящего отрицательные внешние эффекты. Для того чтобы этот налог полностью компенсировал негативные для общества последствия производства, его величина t должна равняться внешним предельным издержкам при общественно оптимальном выпуске.

На рис. 14.3 равновесный выпуск конкурентной фирмы до введения налога Пигу обозначен Q_1 . Кривая частных предельных издержек фирмы после введения этого налога изображена пунктирной линией и обозначена через $MC + t$. Эта кривая получается путем параллельного сдвига начальной кривой предельных частных издержек MC на t единиц вверх. Рыночная цена продукта обозначена через p_0 . В силу выбора величины налога Пигу равновесие фирмы после введения данного налога будет достигнуто именно в точке E_2 , и новый равновесный выпуск будет в точности равен своей общественно оптимальной величине Q_2 . Это следует из того, что в точке E_2 пересекается кривая предельных общественных издержек и новая кривая частных предельных издержек;

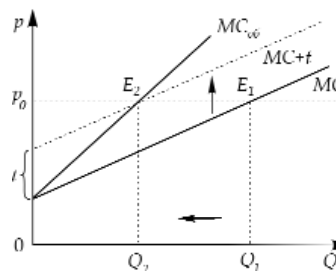


Рис. 14.3. Налог Пигу

- *теорема Коуза* утверждает, что регулирование отрицательных внешних эффектов может производиться в форме выплаты компенса-

ций пострадавшей фирме от фирмы — источника внешних отрицательных эффектов, причем без вмешательства государства. Для того чтобы сделка состоялась, необходимы два условия:

1) пострадавший субъект должен иметь *право собственности* на использование ресурса, который необходим фирме для производства «вредного» товара. Тогда он сможет препятствовать производству и требовать компенсации за причиненный ущерб;

2) издержки на организацию и проведение переговоров фирмы с пострадавшими субъектами не должны быть слишком велики. Иными словами, теорема Коуза справедлива при небольших *транзакционных издержках*.

Пример 7. Фирма строит автомобильную дорогу, проходящую по земле фермера. Если фермер является собственником земли, то он может требовать компенсации причиненного строительством ущерба.

Пример 8. Фирма строит дорогу по земле двухсот землевладельцев. В этом случае практически невозможно в разумные сроки провести переговоры с каждым собственником и согласовать приемлемые суммы компенсаций. Транзакционные издержки слишком велики, и теорема Коуза не действует.

Пример 9. Аэродром частной авиакомпании находится рядом с городом, и шум самолетов наносит ущерб здоровью его жителей. В данном случае жители города не могут претендовать на компенсацию в рамках частной сделки, так как воздушное пространство не является их собственностью. Здесь теорема Коуза также не работает, однако для разрешения данной проблемы жители могут обратиться к мэру города и попытаться решить этот вопрос на государственном (муниципальном) уровне.

Понятие общественного блага

Общественное благо — это благо, которое обладает свойствами *неисключаемости* (невозможность отстранить какого-либо индивида от пользования данным благом) и *неконкурентности* (это значит, что с увеличением числа потребителей уровень потребления каждого из них не уменьшится).

Блага, которым оба свойства присущи в высокой степени, называются *чистыми* общественными благами. Если хотя бы одно из указанных свойств проявляется в ограниченной степени или не проявляется вовсе, то налицо *смешанное* общественное благо. Блага, обладающие большими положительными внешними эффектами, называют *обще-*

ственно значимыми благами. Нередко государство искусственно наделяет их свойствами неисключаемости или неконкурентности. Тогда их называют *квазиобщественными* (как бы общественными). Чистые общественные блага производятся государством, а смешанные и квазиобщественные блага могут производиться как в общественном, так и в частном секторе. Во втором случае государство обычно поддерживает их производство посредством государственных заказов, субсидий, налоговых льгот и т.д.

Примером чистого общественного блага является национальная оборона. Это услуга, которую оказывает государство всем без исключения жителям данной территории. С увеличением численности населения страны уровень защищенности каждого отдельного человека не уменьшается. Данный пример показывает, что чистые общественные блага — это, как правило, не обычные материальные продукты, а сложные институциональные устройства. Так, отдельный танк не является общественным благом, он становится таковым лишь в качестве элемента оборонной системы страны.

Примером смешанного общественного блага является портовый маяк. С увеличением числа кораблей качество светового сигнала для каждого из них не ухудшается, т.е. маяк обладает свойством неконкурентности. Вместе с тем кораблям, не заплатившим «маячный сбор» может быть закрыт вход в ближайший порт, т.е. в данном случае принцип неисключаемости не выполняется. Аналогично телевидение является смешанным общественным благом, поскольку, лишив потребителя телевизора, можно отстранить его от просмотра телепередач.

Примером квазиобщественного блага является скорая медицинская помощь. Такая услуга не обладает ни свойством неисключаемости, ни свойством неконкурентности. В то же время общественная мораль и законодательство обычно запрещают врачам отказывать больным, нуждающимся в экстренной помощи, даже в том случае, когда они не способны заплатить за нее. Таким образом, услуги скорой медицинской помощи искусственно наделяются свойством неисключаемости. Услуги стоматолога порождают значительно меньшие положительные внешние эффекты по сравнению с экстренной медицинской помощью, поэтому их обычно относят к частным благам (за исключением острых случаев).

Общественные (а также смешанные и квазиобщественные) блага бывают *общенациональными* и *локальными*. Различие определяется разницей в территориальном охвате полезным действием того или иного блага. Так, локальным чистым общественным благом является региональное законодательство субъекта Федерации, локальным смешан-

ным благом — улица города (при переполнении прохожими и автомобилями она теряет свойство неконкурентности), локальным квазиобщественным благом — право бесплатного проезда на муниципальном транспорте, предоставленное пенсионерам администрацией города.

Спрос на общественное благо. Прежде чем говорить о спросе на общественное благо, необходимо в отношении данного понятия определить, что такое «количество» и что такое «цена».

Для чистых общественных благ, таких, как оборона или судебная система, не просто указать способ оценки их *количества*. Однако для многих локальных общественных и смешанных благ сделать это не сложно. Так, количество блага «городские парки» может быть выражено их суммарной площадью, блага «городское освещение» — количеством уличных фонарей и т.д.

Необходимость рассмотрения *цены* блага (как частного, так и общественного) обусловлено тем обстоятельством, что его производитель и потребитель являются экономическими субъектами с противоположными целями. Цена блага отражает некоторый компромисс между ними. Если в случае частного блага противостоящими сторонами обычно выступают независимый производитель и домохозяйство, то в случае общественного блага цена согласует интересы различных государственных ведомств (министерств, организаций, учреждений) и налогоплательщиков.

Определим понятие индивидуального спроса на общественное благо. Пусть увеличение количества общественного блага на единицу привело к увеличению полезности индивида на некоторую величину. Эта величина, выраженная в денежной форме, называется *предельной готовностью платить* за данное количество блага. Кривая предельной готовности платить (или просто кривая предельной полезности) выступает в качестве кривой индивидуального спроса на общественное благо.

Суммарный рыночный спрос на частное благо формируется, как известно, путем горизонтального суммирования индивидуальных кривых спроса. В этом случае индивиды сталкиваются с одной и той же ценой, а различия в их предпочтениях проявляются в том, что индивидуальные объемы потребления благ различны. Общественное благо, наоборот, предоставляется каждому из потребителей в одинаковом количестве, а различия в их предпочтениях проявляются в том, что они готовы платить разные суммы за данное количество блага. Поэтому *суммарный спрос на общественное благо получается не горизонтальным, а вертикальным суммированием индивидуальных кривых спроса.*

Пример 8. Общество состоит из двух индивидов, проживающих в одном подъезде. Общественное благо — уборка лестницы. Первый индивид готов платить за одну уборку в месяц 100 руб., а за две уборки в месяц — 180 руб. Таким образом, его предельная полезность, выраженная в денежных единицах, равна для первой уборки 100 руб., а для второй уборки — 80 руб. Эти суммы представляют собой значения цены спроса первого индивида на первую и вторую уборку соответственно. На рис. 14.4 изображена кривая предельной полезности первого индивида, которая совпадает с его кривой спроса на общественное благо (D_1). Второй индивид готов заплатить за одну уборку в месяц 40 руб., а за две уборки — 70 руб. Его кривая спроса на общественное благо обозначена D_2 . В итоге за одну уборку индивиды готовы заплатить 140 руб., а за две уборки — 250 руб. Таким образом, цена суммарного спроса равна: для первой уборки — 140 руб., а для второй уборки $250 - 140 = 110$ руб. Соответствующие точки (1; 140) и (2; 110) лежат на кривой суммарного спроса на общественное благо, которая обозначена D .

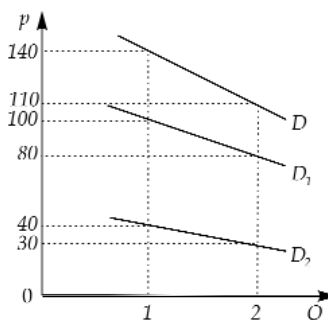


Рис. 14.4. Спрос на общественное благо

Оптимальный объем общественного блага. На практике оптимальный объем общественного блага определяется в результате процедуры общественного выбора (см. гл. 15). Результат такого выбора может существенно зависеть от того, что понимают под общественным благосостоянием лица, участвующие в принятии решений. Поэтому имеется множество различных моделей определения оптимального объема общественного блага. Простейшая из них во многом походит на традиционную модель рыночного равновесия. Предельные общественные издержки производства общественного блага есть прирост общественных издержек при увеличении объема этого блага на единицу. Например, предельные общественные издержки на городские парки равны дополнительным расходам на увеличении их суммарной площади на один гектар. По аналогии с конкурентной фирмой кривую предельных общественных издержек производства общественного блага трактуют как кривую предложения данного блага. Тогда *оптимальный объем общественного блага достигается в точке пересечения кривых спроса и предложения*. Соответствующие равновесные значения цены и объема блага считают общественно оптимальными.

Клубное равновесие

Рассмотрим важный тип смешанного общественного блага.

Клубом называют ограниченное множество потребителей, которые имеют возможность без ограничений потреблять некоторое благо и при этом образуют единый хозяйственный субъект. Клубное благо обладает свойством неисключаемости в отношении членов клуба, но оно не обладает свойством неконкурентности, поскольку с увеличением количества членов клуба качество потребления для каждого из них ухудшается. В качестве клубного блага обычно выступают услуги, оказываемые группе лиц: площадка для гольфа, пляж, парк. Наиболее наглядным примером клубного блага служит плавательный бассейн. Объем такого блага равен площади водной поверхности бассейна.

Предполагается, что все члены клуба имеют одинаковую *функцию полезности*, которая зависит от двух переменных: объема блага и численности членов клуба. Значение этой функции равно той денежной сумме, которую готов платить ежегодно член клуба при заданном объеме блага и заданной численности клуба. Функция полезности растет с увеличением объема блага и уменьшается с увеличением числа членов клуба. Прирост полезности, вызванный увеличением объема клубного блага на единицу, уменьшается с увеличением объема блага при неизменной численности клуба. Иными словами, предельная полезность клубного блага убывает.

Предполагается, что издержки производства клубного блага делятся поровну между членами клуба. Функция индивидуальных издержек, или просто *функция издержек*, есть отношение функции общих издержек и численности клуба. При заданном объеме блага и численности клуба значение этой функции равно *цене* клубного блага, или цене клубной карты.

Потребительский излишек члена клуба равен разности величины полезности и цены клубного блага. Предполагается, что цель клуба как хозяйственного субъекта состоит в максимизации потребительского излишка каждого члена клуба. Если эта цель достигнута, то имеет место *клубное равновесие*. Данный тип равновесия отличается от традиционного равновесия тем, что он характеризуется двумя независимыми показателями (объемом блага и численностью клуба), в то время как равновесие любого субъекта традиционной микроэкономики характеризуется одним показателем: объемом блага в теории потребителя, объемом выпуска в теории производителя и т.д. Объем блага и численность клуба, при которых достигается клубное равновесие, называют равновесными.

Определим условия клубного равновесия, для этого рассмотрим два случая.

Случай 1. Исследуется изменение равновесного объема клубного блага при изменении численности клуба. Сначала рассмотрим функцию полезности и издержек при некоторой исходной численности клуба N_1 . На рис. 14.5а исходная функция полезности обозначена через U_1 , а исходная функция издержек — через C_1 . Равновесный объем блага, обеспечивающий максимальную разность полезности и издержек в исходном состоянии, обозначен через Q_1^* . Предположим далее, что число членов клуба увеличилось до N_2 . Тогда кривая полезности переместится вниз, поскольку, каков бы ни был объем блага (площадь бассейна), полезность для каждого потребителя уменьшится (в бассейне станет теснее). Кривая издержек также переместится вниз, поскольку с увеличением численности клуба на каждого его члена приходится меньшая доля общих издержек. На рис. 14.5а новые кривые полезности и издержек изображены пунктиром и обозначены соответственно через U_2 и C_2 . Из рисунка видно, что при увеличении численности клуба равновесный объем клубного блага увеличивается. Новый равновесный объем обозначен через Q_2^* . Зависимость равновесного объема клубного блага от численности клуба изображена на рис. 14.5б восходящей кривой l , которую называют кривой «численность — объем».

Случай 2. Исследуется изменение равновесной численности клуба при изменении объема клубного блага. Сначала рассмотрим функции полезности и издержек при некотором исходном объеме блага Q_1 . На рис. 14.6а исходная функция полезности обозначена через U_1 , а исходная функция издержек — через C_1 . Равновесная численность клуба обозначена через N_1^* . Предположим далее, что объем блага увеличился до Q_2 . Тогда кривая полезности переместится вверх, поскольку

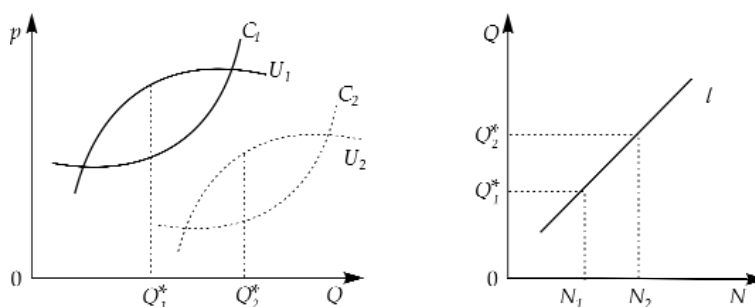


Рис. 14.5. Построение кривой «численность — объем»

в бассейне станет просторнее. Кривая издержек также переместится вверх, поскольку производство большего объема блага потребует больших затрат каждого члена клуба, какова бы ни была их численность. На рис. 14.6а новые кривые полезности и издержек обозначены соответственно через U_2 и C_2 . Из рисунка видно, что при увеличении объема клубного блага равновесная численность клуба увеличивается. Новая равновесная численность обозначена через N_2^* . Зависимость равновесной численности клуба от объема клубного блага изображена на рис. 14.6б восходящей кривой m , которую называют кривой «объем — численность».

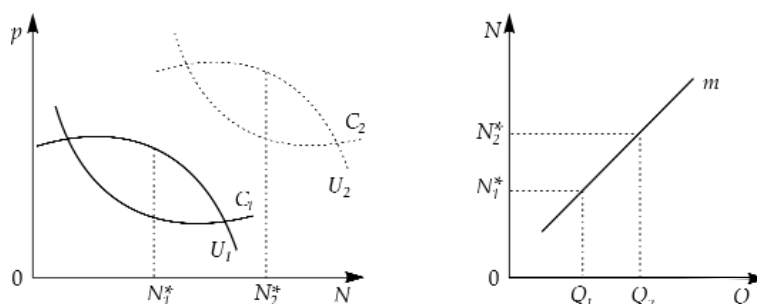


Рис. 14.6. Построение кривой «объем — численность»

Точка клубного равновесия есть точка пересечения кривой «численность — объем» и кривой «объем — численность». На рис. 14.7 эта точка обозначена через E . Равновесный объем клубного блага обозначен через Q_* , а равновесная численность клуба — через N_* . Равновесная цена клубной карты рассчитывается по формуле $TC(Q_*)/N_*$, а равновесное значение удельного объема блага (приходящегося на одного члена клуба) — по формуле Q_*/N_* .

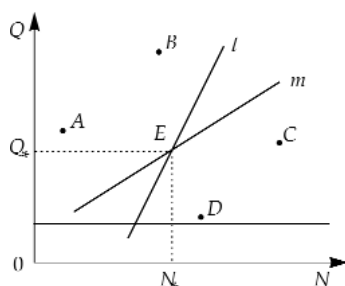


Рис. 14.7. Клубное равновесие

Рассмотрим некоторые неравновесные состояния клуба (рис. 14.7):

- в точке A численность членов клуба слишком мала, поэтому клубная карта слишком дорога;
- в точке B объем блага слишком велик, поэтому клубная карта слишком дорога;
- в точке C численность членов клуба слишком велика, поэтому полезность для каждого из них слишком мала;

• в точке D объем клубного блага слишком мал, поэтому полезность для каждого члена клуба слишком мала.

Пример 9. Пусть функция полезности члена клуба задана формулой:

$$Q^{0,5}/N^2,$$

где Q — площадь для гольфа (в км²); N — численность членов клуба (тыс. чел.). Общие издержки клуба за год линейно зависят от объема клубного блага, причем постоянные издержки равны 10 млн руб., а предельные издержки равны 3 млн руб./км². Найдем параметры клубного равновесия. Потребительский излишек члена клуба равен:

$$S = Q^{0,5}/N^2 - (10 + 3Q)N.$$

Для того чтобы найти максимум этой функции, приравняем обе ее частные производные к нулю и решим систему двух уравнений. Получим, что оптимальная площадь поля для гольфа равна 1,11 км², а оптимальная численность клуба — 160 чел. Равновесная цена клубной карты равна 83 тыс. руб. в год:

$$(10 + 3 \times 1,11) : 160 = 0,083 \text{ (млн руб.)}.$$

Задача о клубном равновесии может иметь бесконечное множество решений. Например, когда функция полезности зависит только от удельного объема клубного блага, а функция общих издержек пропорциональна объему клубного блага (постоянные издержки равны нулю, предельные издержки постоянны). Тогда потребительский излишек равен:

$$S = U(q) - MC \times q,$$

где $q = Q/N$ — удельный объем клубного блага, приходящийся на одного члена клуба, а MC — предельные издержки. Для того чтобы выяснить условие клубного равновесия для данного случая, приравняем производную функции потребительского излишка нулю, получим:

$$MU = MC,$$

где MU — предельная полезность, равная приросту полезности для члена клуба при увеличении удельного объема блага на единицу. Данное условие позволяет определить оптимальное значение удельного объема блага q^* . Всевозможные варианты клубного равновесия изображаются в виде прямой, исходящей из начала координат. Тангенс угла наклона этой прямой к оси «численность клуба» равен равновесному значению удельного объема клубного блага.

Пример 10. Пусть полезность использования плавательного бассейна членом клуба выражена в тыс. руб. и задана формулой $2q^{0,5}$, где q — количество квадратных метров бассейна, приходящихся на одного члена клуба. Общие издержки пропорциональны площади бассейна, причем предельные издержки равны 0,2 тыс. руб./м². Найдем параметры клубного равновесия для этого приравняем производную заданной функции полезности к предельным издержкам:

$$Q^{-0,5} = 0,2, \text{ отсюда } q = 25.$$

Итак, клубное равновесие достигается, если на каждого члена клуба приходится 25 м² бассейна. Если, например, планируемая площадь бассейна равна 1 тыс. м², то равновесная численность клуба составит $1000 : 25 = 40$ человек. Максимальный потребительский излишек равен:

$$S = 2 \times 25^{0,5} - 0,2 \times 25 = 5 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Общественное благосостояние

Общественное благосостояние, как и полезность, является субъективным понятием, поэтому не существует его общепринятого определения. Однако если предположить, что значения индивидуального благосостояния всех индивидов уже измерены каким-либо способом (например, в единицах полезности), то можно сделать ряд объективных выводов о сравнении общественного благосостояния в некоторых ситуациях. Убедимся в этом.

Состоянием общества (S) назовем вектор, включающий в себя значения индивидуального благосостояния всех членов общества:

$$S = (U_1; U_2; \dots U_n),$$

где U_i — индивидуальное благосостояние i -го члена общества, n — число членов общества.

Состояние S_A считают *Парето-предпочтительным* по сравнению с состоянием S_B , если в нем все значения индивидуального благосостояния не меньше, чем в состоянии S_B . Переход общества в более предпочтительное состояние называют *Парето-улучшением*, а в менее предпочтительное состояние — *Парето-ухудшением*. Состояние общества называют *Парето-эффективным* (*Парето-оптимальным*), если для него не существует более предпочтительного состояния. Соответственно состояние называют *Парето-неэффективным*, если для него

существует хотя бы одно Парето-предпочтительное состояние. В общем случае Парето-эффективное состояние не единственно.

Концепция эффективности Парето базируется на *принципе индивидуализма*, который утверждает, что при оценке состояния общества должно учитываться только благосостояние отдельных членов общества. Поэтому любые действия государства, которые приводят к Парето-ухудшению, считаются нежелательными, даже если они нацелены на достижение каких-либо «общественно полезных» целей.

Пример 11. Рассматриваются три возможных состояния общества: $S_A = (10; 20)$, $S_B = (20; 10)$, $S_C = (4; 7)$.

Первые два состояния несравнимы друг с другом и каждое из них предпочтительнее, чем третье состояние, поэтому состояния S_A и S_B являются Парето-оптимальными. В частности, переход из состояния S_A в состояние S_C объективно является ухудшением.

Множество всех достижимых состояний общества называют *областью потребительских возможностей*. Если в обществе всего два индивида, это общество изображается фигурой на плоскости, ее криволинейная граница называется *кривой возможных полезностей*. На рис. 14.8 значения индивидуального благосостояния индивидов A и B обозначены через U_A и U_B соответственно, а кривая возможных полезностей изображена линией FG .

Рассмотрим произвольное достижимое состояние K и проведем через эту точку лучи, параллельные осям координат. Понятно, что все точки, лежащие внутри и на сторонах полученного угла, более предпочтительны, по Парето, чем точка K . При этом все точки, лежащие вне этого угла, менее предпочтительны или несравнимы с точкой K .

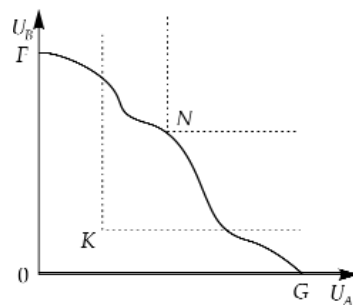


Рис. 14.8. Кривая возможных полезностей

Если построить аналогичный угол для точки N , лежащей на кривой возможных полезностей, то в нем не окажется ни одного достижимого состояния общества, т.е. данная точка Парето-эффективна. Мы пришли к выводу, что *кривая возможных полезностей изображает множество Парето-эффективных состояний*.

Какое из Парето-эффективных состояний «самое оптимальное»? Ответ на этот вопрос не может быть однозначным, поскольку он основан на субъективном выборе некоторого этического, нормативного *критерия оптимальности*. Мы рассмотрим три критерия оптимальности общественного благосостояния. Первые два из них (утилитарист-

ский критерий и критерий Роулза) допускают возможность межличностного сравнения значений полезности и используют функцию общественного благосостояния, заданную на множестве наборов значений индивидуального благосостояния. Третий критерий (Калдора—Хикса) предполагает возможность стоимостной оценки изменений индивидуального благосостояния. Для простоты изложения мы предполагаем, что общество состоит из двух индивидов.

1. *Утилитаристский критерий* основан на утверждении, что общественное благосостояние есть сумма значений индивидуального благосостояния всех индивидов:

$$W = U_1 + U_2,$$

где W — общественное благосостояние. Оптимальным считается такое состояние общества, когда эта сумма максимальна. На рис. 14.9 отрезком MN изображена кривая безразличия функции общественной полезности, которая касается кривой возможных полезностей FG в точке E . Эта точка соответствует максимуму общественного благосостояния, или общественному равновесию.

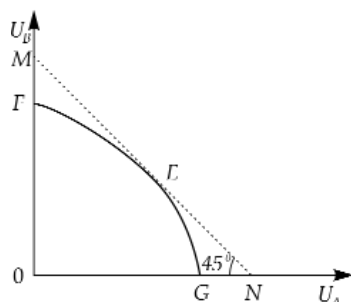


Рис. 14.9. Утилитаристский критерий

Предположим, что благосостояние каждого индивида зависит от его дохода, тогда функция общественного благосостояния запишется как:

$$W = U_1(I_1) + U_2(I_2),$$

где $U_i(I_i)$ — зависимость индивидуального благосостояния от дохода для i -го индивида. Предположим, что суммарный доход индивидов (национальный доход) равен I и может произвольным образом распределяться между индивидами.

Тогда задача максимизации общественного благосостояния сводится к максимизации функции общественного благосостояния при ограничении на ее переменные:

$$I_1 + I_2 = I.$$

Решив данную задачу на условный экстремум методом Лагранжа, получим следующий вывод: *в условиях общественного равновесия прирост дохода на один рубль для каждого индивида обеспечивает одинаковый прирост индивидуального (и общественного) благосостояния.*

Пример 12. Суммарный доход равен 10 тыс. руб. в месяц. Функции благосостояния индивидов заданы формулами:

$$U_1 = I_1^{0,5}; U_2 = 2I_2^{0,5}.$$

Тогда функция общественного благосостояния запишется как:

$$W = I_1^{0,5} + (10 - I_1)^{0,5}.$$

Продифференцировав эту функцию и приравняв производную нулю, получим, что оптимальный доход первого индивида равен 2 тыс. руб., а второго — 8 тыс. руб. Из этого следует интересный вывод: первый индивид, для которого деньги доставляют меньше полезности (его функция благосостояния меньше), будет получать меньший доход.

Существенным недостатком утилитаристского критерия является его неспособность учитывать *неравенство* распределения благ в обществе. Так, набор полезностей (90; 1; 1) обеспечивает большее общественное благосостояние, чем набор (30; 30; 30), хотя в первом случае благосостояние двух третей членов общества находится на чрезвычайно низком уровне. Этому недостатка лишен следующий критерий.

2. *Критерий Роулза* утверждает, что общественное благосостояние зависит лишь от благосостояния наименее обеспеченных. Соответственно значение функции общественного благосостояния равно минимуму из всех значений индивидуального благосостояния:

$$W = \min(U_1; U_2).$$

Кривая безразличия функции общественного благосостояния Роулза представляет собой ломаную линию, состоящую из двух лучей, параллельных осям координат и имеющих общую вершину. Эта вершина лежит на биссектрисе координатного угла. Если кривая возможных полезностей имеет обычную, нисходящую форму, то точка касания этой кривой и кривой безразличия функции Роулза совпадает с вершиной угла, т.е. оптимальные значения индивидуального благосостояния *равны* между собой.

Пример 13. Благосостояние Маши равно 50, а благосостояние Лены равно 20. Тогда общественное благосостояние, по Роулзу, равно минимуму данных значений, т.е. оно равно 20. С увеличением благосостояния Маши общественное благосостояние не возрастает, а с увеличением благосостояния Лены вплоть до 50 общественное благосостояние увеличивается.

3. *Критерий Калдора—Хикса* утверждает, что общественное благосостояние увеличивается при переходе общества из одного состояния в другое, если тот, кто выигрывает, оценивает свой выигрыш в денежной форме выше, чем оценивает свою потерю проигравший. Здесь не-

явно предполагается, что изменение общественного благосостояния может быть измерено в денежных единицах.

Пример 14. Андрей работает доцентом в вузе, а Борис — там же вахтером, причем заработная плата обоих равна 20 000 руб. в месяц. Работа преподавателя интереснее, поэтому благосостояние Андрея больше, чем у Бориса. Переход общества в новое состояние заключается в том, что работники меняются своими рабочими местами.

Андрей согласен идти в вахтеры только при увеличении заработной платы на 5000 руб. Борис согласен на уменьшение своей заработной платы на 8000 руб., чтобы занять место доцента. Располагая этой информацией, ректор данного вуза может поменять работников местами, установив при этом заработную плату доценту Борису в размере $20\,000 - 6500 = 13\,500$ руб.; а вахтеру Андрею — в размере $20\,000 + 6500 = 26\,500$ руб. Тогда оба работника *добровольно* согласятся на переход, т.е. благосостояние каждого из них увеличится. Понятно, что можно найти другие подходящие значения заработной платы, в том числе такие, которые сэкономят средства на оплату труда в данном вузе.

Термины и понятия

Внешний эффект	Общественные предельные издержки
Интернализация внешнего эффекта	Парето-оптимальность
Квазиобщественное благо	Перето-улучшение (ухудшение)
Клубное равновесие	Право на внешний эффект
Кривая возможных полезностей	Провалы рынка
Критерий Калдора—Хикса	Спрос на общественное благо
Критерий Роулза	Теорема Коуза
Налог Пигу	Утилитаристский критерий
Общественное благо (чистое, смешанное)	Функция общественного благосостояния
Общественное благосостояние	Частные предельные издержки

Контрольные вопросы и задания

1. Приведите примеры положительного и отрицательного внешнего эффекта. Каким способом можно регулировать эти внешние эффекты?
2. Государство продает 90 лицензий на отстрел тигров (одна лицензия дает право на отстрел одного тигра). Спрос на лицензии задан формулой $130 - p$, где p — цена лицензии (тыс. долл.). Определите максимально возможный доход государства от продажи лицензий. (Ответ: 3,6 млн долл.)
3. Объясните понятие «экстернализация внешнего эффекта». Приведите примеры.

4. Предложение конкурентной фирмы до введения налога Пигу задано формулой $2p - 16$. Величина налога Пигу равна 3. Определите: а) формулу предложения фирмы после введения налога Пигу; б) изменение выпуска фирмы в результате введения налога Пигу. (Ответ: а) $2p - 22$; б) -6 .)

5. Приведите пример, когда теорема Коуза неприменима вследствие нечеткости (размытости) прав собственности пострадавшей стороны.

6. Общество состоит из двух индивидов. Индивидуальные функции спроса на некоторое общественное благо заданы формулами $8 - p$ и $10 - p$ соответственно. Определите формулу суммарного спроса на общественное благо. (Ответ: $10 - p$, если цена больше нуля, но меньше 2; $9 - 0,5p$, если цена больше 2, но меньше 18.)

7. Сформулируйте критерий клубного равновесия. Какие факторы влияют на параметры клубного равновесия. Приведите примеры клубов.

8. Кривая возможных полезностей задана формулой $U_B = 6 - 0,5U_A^2$, где U_A и U_B — значения благосостояния индивидов A и B соответственно. Определите равновесное состояние общества: а) по утилитаристскому критерию; б) по критерию Роулза. (Ответ: а) 1; 5,5; б) 2,6; 2,6.)

9. Приведите пример ухудшения состояния общества: а) по Парето; б) по Роулзу; в) по Калдору—Хиксу.