Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Экономические теории»

МИКРОЭКОНОМИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к контрольной работе
по одноименному курсу для студентов
экономических специальностей
заочной формы обучения

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2007

УДК 330.101.542(075.8)
ББК 65.012.1я73
М59

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом заочного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого (*протокол № 3 от 20.12.2005 г.*)

Авторы-составители: *Р. И. Громыко, О. Я. Потехина*

Рецензент: канд. экон. наук, доц. каф. «Экономическая теория» учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации» *В. Э. Ксензова*

М59 **Микроэкономика** : метод. указания к контрол. работе по одноим. курсу для студентов экон. специальностей заоч. форм обучения / авт.-сост.: Р. И. Громыко, О. Я. Потехина. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007. – 41 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: http://gstu.local/lib. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-561-8.

Рассматриваются учебно-методические материалы, представляющие собой основные приемы решения задач по различным разделам курса микроэкономики. Наибольшее внимание уделено анализу рыночного равновесия, эластичности спроса и предложения, поведению потребителей и производителей, издержкам и проблемам ценообразования на рынках ресурсов.

Для студентов экономических специальностей заочной формы обучения.

УДК 330.101.542(075.8)
ББК 65.012.1я73

ISBN 978-985-420-561-8

1. Спрос, предложение, рыночное равновесие. Излишки потребителя и производителя

Равновесие на рынке возникает при равенстве спроса и предложения $Q_D = Q_S$, или $P_D = P_S$.

При введении налога или дотации на продавца изменяется только функция предложения. Функция спроса остается прежней.

Излишки потребителя возникают из-за разницы между рыночной ценой и той ценой, которую готов был заплатить покупатель. Если функция спроса линейная, то излишки потребителя приблизительно равны площади прямоугольного треугольника, который образуют линия спроса и линия равновесной цены.

Излишки производителя возникают из-за разницы между рыночной ценой и той ценой, по которой продавец готов был продавать товар. Если функция предложения линейная, то излишки производителя приблизительно равны площади прямоугольного треугольника, который образуют линия предложения и линия равновесной цены.

Пример 1.1. Функции спроса и предложения имеют вид: $Q_D = 15 - 2P$, $Q_S = -5 + 3P$. Определите равновесный объем продаж и равновесную цену, используя аналитический и графический способы.

Решение

Аналитический способ

В состоянии рыночного равновесия $Q_D = Q_S$, или $P_D = P_S$.

Приравняв функции, найдем равновесную цену:

$$15 - 2P = -5 + 3P.$$

$$20 = 5P.$$

$$P = 4.$$

Итак, при $P_E = 4$ Q_E можно определить, подставив в одну из функций значение равновесной цены P_E.

Например, $15 - 2 \cdot 4 = 7$ либо $-5 + 3 \cdot 4 = 7$.

Графический способ

Построим график спроса. Определим значение спроса при $P = 0$, далее находим величину P при $Q_D = 0$.

Если $P = 0$, $Q_D = 15 - 2 \cdot 0 = 15$.

Если $Q_D = 0$, то $15 - 2P = 0 \Rightarrow 2P = 15$, $P = 7{,}5$.

Найденные точки отмечаем на осях графика (рис. 1.1)

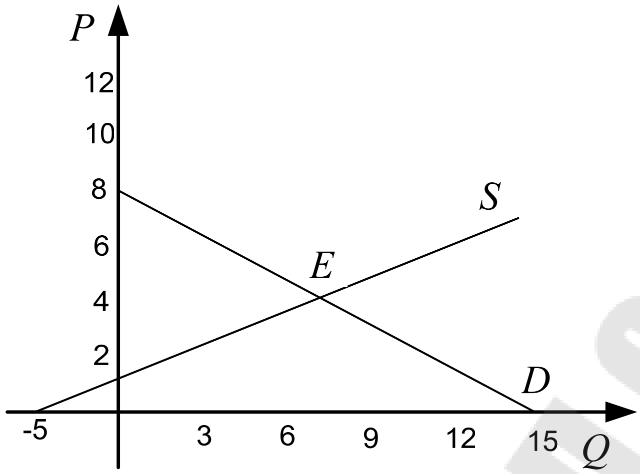


Рис. 1.1. Рыночное равновесие

Соединив точки, получаем график спроса.

Аналогично строим график предложения. Определим значение S при $P = 0$ и найдем величину P при $Q_S = 0$.

Итак, если $P = 0$, то $Q_S = -5 + 3 \cdot 0 = -5$.

Если $Q_S = 0$, то $-5 + 3P = 0 \Rightarrow 5 = 3P \Rightarrow P = 1{,}66$. Соединив точки, получаем график предложения. Графики D и S пересекаются в точке, координаты которой $Q_E = 7,\ P_E = 4$.

Пример 1.2. В табл. 1.1 дана шкала спроса трех потребителей. Определите: 1) функции индивидуального спроса; 2) составьте шкалу рыночного спроса и определите функцию рыночного спроса; 3) постройте графики индивидуального и рыночного спроса.

Таблица 1.1

Цена за единицу *P*	**Объем спроса потребителя *A*, Q_D^A**	**Объем спроса потребителя *B*, Q_D^B**	**Объем спроса потребителя *C*, Q_D^C**
1	16	20	18
2	14	15	15
3	12	10	12
4	10	5	9
5	8	0	6

Решение

1. Определим функции индивидуального спроса.

Если существует линейная зависимость между Q_D и P, то в общем виде уравнение функции спроса имеет вид: $Q_D = a - BP$. Значения величины спроса и цены для каждого потребителя заданы в табл. 1.1, а коэффициенты можно найти, составив систему уравнений. Например, для потребителя *А* получаем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} 16 = a - B \cdot 1 \\ 14 = a - B \cdot 2. \end{cases}$$

Отсюда $B = –2$, $a = 18$.

Следовательно, функции индивидуального спроса:

– для потребителя *А* – $Q_D^A = 18 - 2P$;

– для потребителя *В* – $Q_D^B = 25 - 5P$;

– для потребителя *С* – $Q_D^C = 21 - 3P$.

2. Определим шкалу рыночного спроса.

Рыночный спрос – это спрос, предъявляемый всеми покупателями на данном рынке товара: $Q_D = Q_D^A + Q_D^B + Q_D^C = 18 - 2P + 25 - 5P + 21 - 3P = 64 - 10P$.

Таблица 1.2

Цена за единицу *P*	**Объем рыночного спроса (сумма объемов индивидуального спроса потребителей *A*, *B*, *C*)**
1	16 + 20 + 18 = 54
2	14 + 15 + 15 = 44
3	12 + 10 + 12 = 34
4	10 + 5 + 9 = 24
5	8 + 0 + 6 = 14

Если функция спроса линейка, то $Q_D = a - BP$. Составим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} 54 = a - B \cdot 1 \\ 44 = a - B \cdot 2. \end{cases}$$

Решив данную систему, получаем: $B = –10$, $a = 64$.

Функция рыночного спроса имеет вид: $Q_D = 64 - 10P$.

3. Графики индивидуального спроса строим по данным, предоставленным в табл. 1.1.

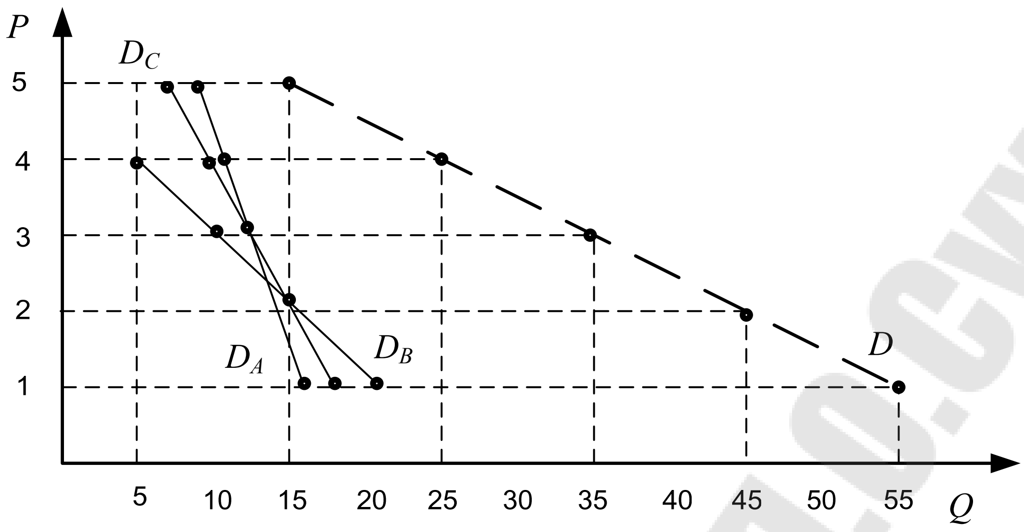


Рис. 1.2. Индивидуальный и рыночный спрос

График рыночного спроса можно получить путем суммирования значений абсцисс линий индивидуального спроса 3-х потребителей (рис. 1.2).

Пример 1.3. Даны функции индивидуального спроса потребителей *A*, *B*, *C*:

– для потребителя $A - Q_D^A = 18 - 2P$, $Q_D^A \geq 0$ при $P \leq 9$;

– для потребителя $B - Q_D^B = 25 - 5P$, $Q_D^B \geq 0$ при $P \leq 5$;

– для потребителя $C - Q_D^C = 21 - 3P$, $Q_D^C \geq 0$ при $P \leq 7$.

Определите ценовые интервалы, соответствующие рыночному спросу; спросу 1, 2 и 3 потребителей.

Решение

На ценовом интервале $7 \leq P \leq 9$ спрос представляет только потребитель *A*, его спрос равен рыночному спросу, функция рыночного спроса имеет вид: $Q_D = Q_D^A = 18 - 2P$.

При значении $5 < P \leq 7$ товар покупают уже 2 потребителя и функция рыночного спроса примет вид:

$$Q_D = Q_D^A + Q_D^B = (18 - 2P) + (21 - 3P) = 39 - 5P.$$

На интервале $0 < P \leq 5$ спрос предъявляют все потребители. Функция рыночного спроса

$$Q_D = Q_D^A + Q_D^B + Q_D^C = (18 - 2P) + (25 - 5P) + (21 - 3P) \Rightarrow 64 - 10P.$$

Пример 1.4. Даны функции спроса и предложения $Q_D = 25 - 2P$, $Q_S = -10 + 3P$. Государство установило фиксированную цену в размере 5 ден. ед. за единицу товара. Определите объем продаж и цену до и после введения фиксированной цены. Проиллюстрируйте графически.

Решение

До введения фиксированной цены рынок находился в состоянии равновесия $Q_D = Q_S$. Следовательно, $25 - 2P = -10 + 3P$, отсюда $35 = 5P$, $P_E = 7$. Равновесный объем продаж – 11 единиц.

После введения фиксированной цены продавцы и покупатели изменяют свои рыночные предпочтения, так как данная цена ниже равновесной. Спрос покупателей увеличивается: $Q_D = 25 - 2P = 25 - 2 \cdot 5 = 15$ единиц, т. е. на 4 единицы больше равновесного объема. Предложение покупателей сокращается: $Q_S = -10 + 3P = -10 + 3 \cdot 5 = 5$, т. е. на 5 единиц меньше равновесного объема. Размер дефицита равен 15 – 5 = 10 единицам.

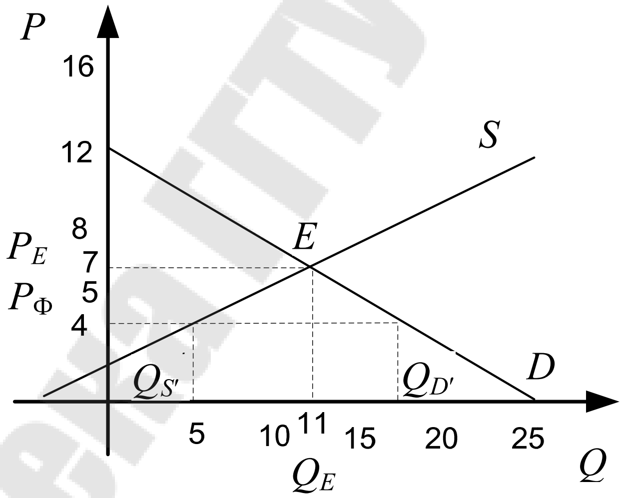


Рис. 1.3. Рынок после введения фиксированной (максимальной) цены

Пример 1.5. Дана функция $Q_D = 25 - 2P$ и функция $Q_S = -10 + 3P$. Государство вводит потоварный налог в размере 2 ден. ед. на каждую единицу товара, уплачиваемый продавцом. Определите: размер продаж и равновесную цену до и после введения налога; размер потребительского излишка и излишка продавца до и после введения налога; размер налоговых поступлений в бюджет, чистые экономические потери при введении налога. Проиллюстрируйте графически.

Решение

1. Определим равновесную цену и объем продаж до введения налога

$$Q_D = Q_S \Rightarrow 25 - 2P = -10 + 3P \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 35 = 5P \Rightarrow P_E = 7.$$

$$Q_E = 25 - 2P = 25 - 2 \cdot 7 = 11.$$

2. Рассчитаем величину потребительского излишка и излишка производителя до введения налога.

Излишек потребителя равен площади треугольника $AP_{E_1}E$ (рис. 1.4). Замечаем, что в точке А $Q_D = 0$, отсюда получаем значение 12,5:

$$D_{\text{изл}} = \tfrac{1}{2} \cdot 11 \cdot (12{,}5 - 7) = 30{,}25.$$

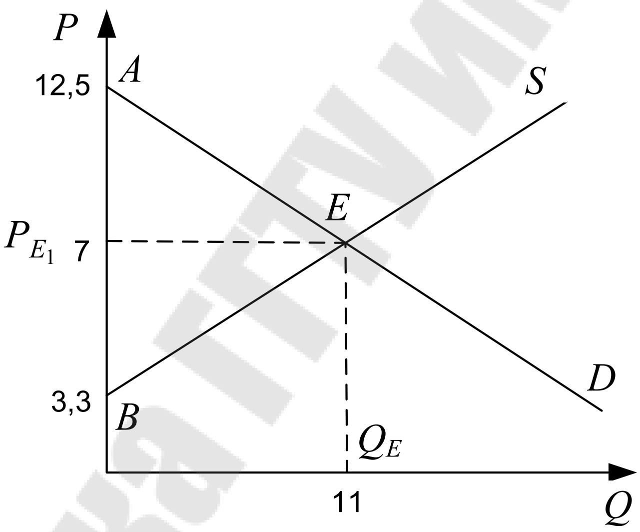


Рис. 1.4. Излишки потребителя и производителя

Излишек продавца равен площади треугольника $BP_{E_1}E$ (рис. 1.4). Замечаем, что в точке B $Q_S = 0$, получаем значение 3,3:

$$S_{\text{изл}} = \tfrac{1}{2} \cdot 11 \cdot (7 - 3{,}3) = 20{,}35.$$

Суммарный общественный выигрыш равен сумме излишков продавцов и покупателей:

$D_{\text{изл}} + S_{\text{изл}} = 30{,}25 + 20{,}35 = 50{,}6$ (площадь треугольника *ABE*).

3. Определим величину рыночной цены и объем продаж после введения налога.

После введения налога функция S принимает вид:

$$Q_S = -10 + 3(P - 2) = -10 + 3P - 6 = -16 + 3P.$$

Функция спроса не изменяется:

$$Q_D = 25 - 2P.$$

Таким образом, рыночное равновесие устанавливается при условии:

$$25 - 2P = -16 + 3P.$$

$$41 = 5P,\ P_{E_2} = 8{,}2.$$

Объем продаж: $S = -16 + 3P = -16 + 3 \cdot 8{,}2 = 8{,}6$.

4. Проиллюстрируем на графике.

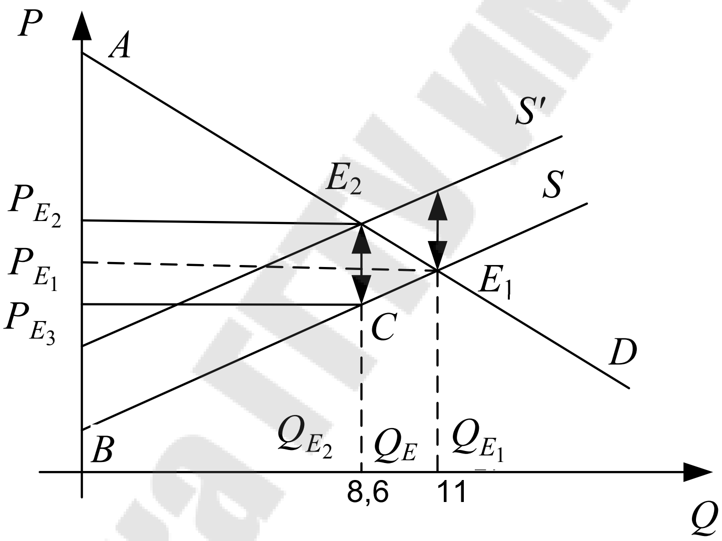


Рис. 1.5. Излишки потребителя и производителя, чистые экономические потери после введения налога на продавца

После введения налога кривая предложения смещается вверх на величину налога. Равновесная цена устанавливается на уровне P_{E_2} (8,2). Объем продаж сокращается до величины Q_{E_2} (8,6).

5. Определим излишки покупателя и продавца после введения налога, сумму налоговых поступлений и чистые потери общества.

Излишки покупателя уменьшились и равны площади треугольника $A P_{E_2} E_2$:

$$D_{\text{изл}} = \tfrac{1}{2} \cdot 8{,}6 \cdot (12{,}5 - 8{,}2) = 18{,}49.$$

Излишки покупателя также уменьшились и равны площади треугольника $P_{E_3} BC$. Заметим, что $P_{E_3} = P_{E_2}$ – налог $= 8{,}2 - 2 = 6{,}2$:

$$S^1_{\text{изл}} = \tfrac{1}{2} \cdot 8{,}6 \cdot (6{,}2 - 3{,}3) = 12{,}47\,.$$

Налоговые поступления равны площади прямоугольника $P_{E_2} E_2 P_{E_3} C$, где P_{E_2} – объем продаж, а $E_2 C$ – размер налога:

$$T = 2 \cdot 8{,}6 = 17{,}2\,.$$

Чистые общественные потери равны площади треугольника

$$E_2 C E_1 \Rightarrow \tfrac{1}{2} E_2 C \cdot Q_{E_2} Q_{E_1} = \tfrac{1}{2} \cdot 2 \cdot (11 - 8{,}6) = 1 \cdot 2{,}4 = 2{,}4\,.$$

Аналогичным образом рассчитываются излишки потребителя и производителя, чистые экономические потери после введения дотации или установления фиксированной цены (максимальной или минимальной). Заметим только, что при введении дотации для продавца функция предложения изменяется, функция спроса остается прежней. Так, для условий данной задачи новую функцию предложения можно записать $Q_{S_2} = -10 + 3(P + H)$, где H – размер дотации.

Далее мы приводим лишь графики, характеризующие изменение излишков потребителя и производителя, чистые экономические потери.

На рис. 1.6 новые излишки потребителя – площадь треугольника $AE_2P_{E_2}$; новые излишки продавца – площадь треугольника BCP_{E_3}; чистые экономические потери – площадь треугольника CE_1E_2.

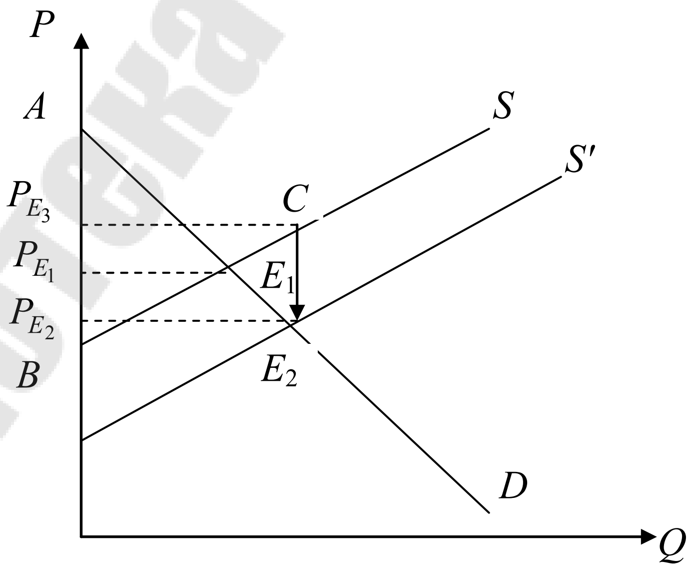
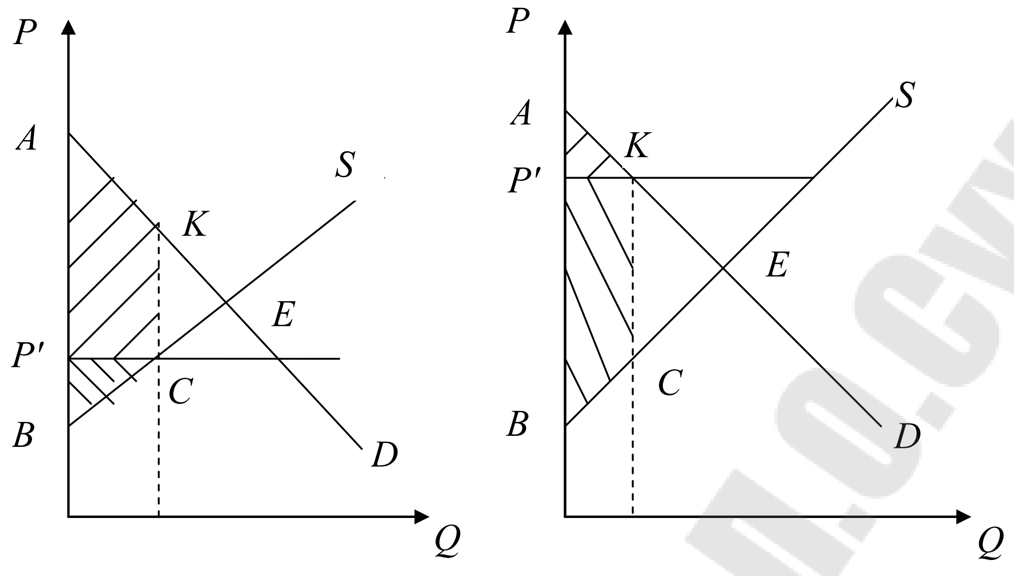


Рис. 1.6. Излишки потребителя и производителя, чистые экономические потери при введении дотации для продавца



а) *б*)

Рис. 1.7. Излишки потребителя и производителя, чистые экономические потери при введении максимальной и минимальной цен

На рис. 1.7, *а* график иллюстрирует введение максимальной цены, а на рис. 1.7, *б* – введение минимальной цены. На графике (рис. 1.7, *а*) заштрихованная трапеция – излишки потребителя, заштрихованный треугольник – излишки производителя. На графике (рис. 1.7, *б*) – наоборот. На обоих графиках чистые экономические потери – площадь треугольника KCE.

2. Эластичность спроса и предложения

Эластичность спроса (предложения) показывает реакцию потребителя (производителя) на изменение цены или неценовых факторов (дохода, цены на другой товар). Для измерения эластичности используются точечный и дуговой коэффициенты эластичности.

Точечный коэффициент эластичности спроса по цене измеряет эластичность в определенной точке $E_d^p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$. Обратите внимание на то, что первая дробь представляет собой производную функции спроса. **Дуговой коэффициент** измеряет эластичность на отрезке $E_d^p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P_0 + P_1}{Q_0 + Q_1}$. По аналогии рассчитываются коэффициенты перекрестной эластичности и эластичности спроса по доходу. Рассмотрим их вычисление на примере.

Пример 2.1. Дана функция спроса на товар X:

$$Q_x = 260 - 0{,}5P_y^2 - 0{,}3P_x^2 - 0{,}01J,$$

где P_y – цена товара y, P_x – цена товара x, J – доход потребителя. Известно, что $P_x = 5$, $P_y = 4$, $J = 2300$ р. Определите: 1) эластичность спроса товара X по цене; 2) перекрестную эластичность спроса на благо X по цене блага Y; 3) эластичность спроса на благо X по доходу.

Решение

1. Определим $E_d^{P_x}$.

Используем формулу точечной эластичности $E_d^{P_x} = Q'_d \dfrac{P_x}{Q_d}$.

Найдем частную производную функции спроса на товар X по P_x:

$$Q'_d = \left(260 - 0{,}5P_y^2 - 0{,}3P_x^2 - 0{,}01J\right)' = -0{,}6P_x.$$

Полученные данные подставим в формулу

$$E_d^{P_x} = Q'_d \cdot \frac{P_x}{Q_d} = -0{,}6P_x \cdot \frac{P_x}{Q_d} \Rightarrow -0{,}6P_x \cdot \frac{P_x}{260 - 0{,}5P_y^2 - 0{,}3P_x^2 - 0{,}01J},$$

т. к. значения P_x, P_y и J известны, то получаем

$$-0{,}6 \cdot 5 \frac{5}{260 - 0{,}5 \cdot 4^2 - 0{,}3 \cdot 5^2 - 0{,}01 \cdot 2300} \Rightarrow \frac{-15}{221{,}5} = |-0{,}067| = 0{,}067.$$

2. Определим перекрестную эластичность спроса на товар X по цене товара Y:

$$E_{d_x}^{P_y} = Q'_d \frac{P_y}{Q_{d_x}}.$$

Найдем частную производную функции спроса по P_y:

$$Q'_d = \left(260 - 0{,}5P_y^2 - 0{,}3P_y^2 - 0{,}001J\right)' = -P_y.$$

Полученные данные подставляем в формулу:

$$Q_{d_x}^{P_y} = -P_y \frac{P_y}{Q_{d_x}} \Rightarrow -4 \frac{4}{260 - 0{,}5 \cdot 4^2 - 0{,}3 \cdot 5^2 - 0{,}01 \cdot 2300} \Rightarrow \frac{-16}{221{,}5} =$$
$$= |-0{,}072| = 0{,}072.$$

3. Для определения $E^J_{D_x}$ используйте тот же алгоритм, определив вначале частную производную функции спроса по доходу.

Для определения дуговой эластичности спроса используется формула

$$E_D^P = \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} \cdot \frac{P_1 + P_2}{Q_1 + Q_2}.$$

Эта формула позволяет избежать неточности при расчете коэффициента эластичности, так как применяются средние арифметические значения P и Q для интервала изменения цены (от P_1 до P_2).

Пример 2.2. Дано по условию изменение цены и объема: цена на бензин изменилась в течение месяца с 1420 тыс. р. до 1450 тыс. р. Спрос на бензин снизился с 5000 л в день до 4600 л. Определите коэффициент эластичности спроса по цене.

Решение

Воспользуемся вышеприведенной формулой

$$\left|E_d^P\right| = \left|\frac{4600 - 5000}{1450 - 1420} \cdot \frac{1450 + 1420}{4600 + 5000}\right| = \left|-3{,}99\right| = 3{,}99 > 1.$$

При изменении цены на один процент спрос сократится на 3,99 %, т. е. спрос эластичен по цене.

Второй показатель для расчета эластичности – выручка продавца от продажи товара $TR = P \cdot Q$. Снижение выручки при росте цены товара говорит об эластичном спросе на благо.

Пример 2.3. Дано: P_1 = 1420 тыс. р., P_2 = 1450 тыс. р., Q_1 = 5000 л, Q_2 = 4600 л. Определите, является ли спрос эластичным по цене?

Решение

Выручка до изменения цены была равна

$$TR_1 = P_1 \cdot Q_1 \Rightarrow 1420 \cdot 5000 = 7100000 \text{ р.}$$

При повышении цены до 1450 р. выручка снизилась:

$$TR_2 = P_2 \cdot Q_2 = 1450 \cdot 4600 = 6670000.$$

Снижение выручки при повышении цены говорит об эластичном спросе – $\left|E_d\right| > 1$.

3. Совокупная и предельная полезность. Равновесие потребителя

Функция полезности показывает отношение между объемами потребляемых благ и уровнем полезности, полученным потребителем.

Предельная полезность – дополнительная полезность, приносимая добавочной единицей блага. Подчиняется принципу убывающей полезности. Рассчитывается по формуле $MU_x = \frac{\Delta TU}{\Delta Q_x}$. Обратите внимание на то, что предельная полезность показывает скорость изменения функции общей полезности и высчитывается как первая производная этой функции.

Потребительский выбор – выбор, максимизирующий функцию полезности рационального потребителя в условиях ограниченности ресурсов. **Правило максимизации полезности** можно записать в виде $\frac{MU_x}{P_x} = \frac{MU_y}{P_y}$. При этом потребитель не должен превысить свой доход.

Пример 3.1. В табл. 3.1 приведены значения совокупной полезности в зависимости от запаса благ. Определите предельную полезность.

Таблица 3.1

Q	1	2	3	4	5
TU	12	19	24	26	27

Решение

Предельная полезность рассчитывается по формуле: $MU = \frac{\Delta TU}{\Delta Q}$. Для первой единицы блага получаем $\frac{12-0}{1-0} = 12$, для второй – $\frac{19-12}{2-1} = 7$, далее по аналогии предельная полезность третьей единицы блага равна 5, четвертой – 2, пятой – 1. Мы видим, что предельная полезность постепенно уменьшается.

Пример 3.2. Функция потребителя имеет вид: $TU = 6Q_x \cdot Q_y$. Доход, выделяемый на потребление товаров, равен 32 ден. ед. Цена блага x – 4 ден. ед., блага y – 2 ден. ед. Определите, какое количество благ входит в оптимальный набор.

Решение

Равновесие потребителя описывается системой уравнений:

$$\begin{cases} \dfrac{MU_x}{P_x} = \dfrac{MU_y}{P_y}, \\ J = P_x Q_x + P_y Q_y, \end{cases}$$

где первое уравнение – условие равновесия потребителя, второе – уравнение бюджетного ограничения.

1. Определяем предельную полезность товаров *x* и *y*. Они рассчитываются как частные производные функции совокупной полезности:

$$TU = 6Q_x \cdot Q_y$$

$$MU_x = TU'_x = (6Q_x \cdot Q_y)' = 6Q_y;$$

$$MU_y = TU'_y = (6Q_x \cdot Q_y)' = 6Q_x.$$

2. Подставляем полученные данные в систему уравнений:

$$\begin{cases} \dfrac{6Q_y}{4} = \dfrac{6Q_x}{2} \\ 32 = 4Q_x + 2Q_y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Q_y = 2Q_x \\ 32 = 4Q_x + 2Q_y. \end{cases}$$

Так как $Q_y = 2Q_x$, то, подставив в уравнение дохода, получим:

$$32 = 4Q_x + 4Q_x \Rightarrow 32 = 8Q_x.$$

$$Q_x = 4.$$

Отсюда $Q_y = 2Q_x = 8$.

3. Подставим для проверки полученные значения в уравнение дохода:

$$32 = 4 \cdot 4 + 2 \cdot 8 = 32.$$

Как мы видим, расходы потребителя равны его доходу.

Определим взвешенную предельную полезность благ

$$\frac{6 \cdot Q_y}{4} = \frac{6 \cdot Q_x}{2} \Rightarrow \frac{6 \cdot 8}{4} = \frac{6 \cdot 4}{2} = 2 = 2.$$

Таким образом, оба условия равновесия потребителя соблюдены.

Пример 3.3. Доход потребителя описывается уравнением: $60 = Q_x P_x + Q_y \cdot P_y$, где $P = 5$ тыс. р., $P_y = 10$ тыс. р.

1. Постройте бюджетную линию и определите угол ее наклона.

2. Если P_x вырастет на 1 тыс. р., как изменится наклон бюджетной линии?

3. Что произойдет с бюджетной линией, если доход потребителя вырастет на 50 %, а цены не изменятся?

Решение

Для построения бюджетной линии определим ее координаты. Вначале предположим, что весь доход тратится только на приобретение товара *X*, а затем – только на товар *Y*:

$$\frac{J}{P_x} = \frac{60}{5} = 12; \quad \frac{J}{P_y} = \frac{60}{10} = 6.$$

Соединив точки на осях, получаем бюджетную линию (рис. 3.1).

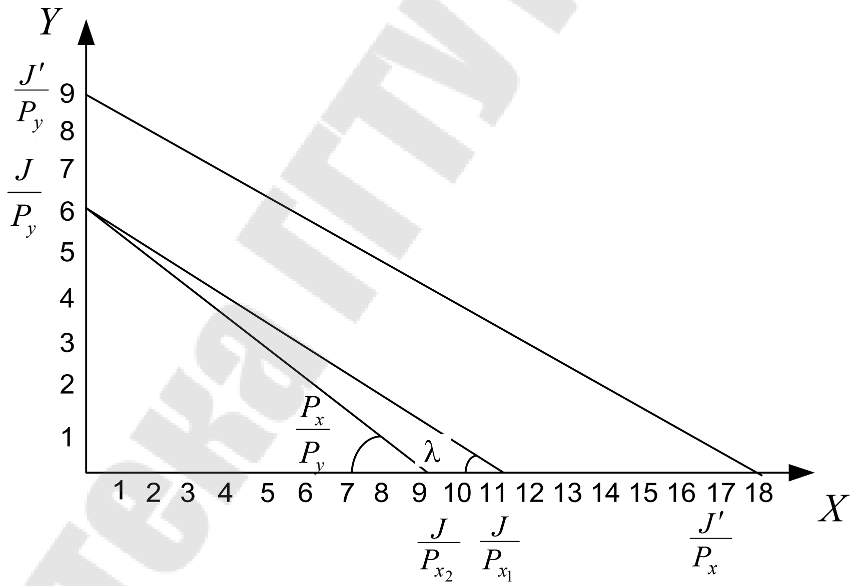


Рис. 3.1. Бюджетная линия

Наклон бюджетной линии равен отношению цен соответствующих товаров $\frac{P_x}{P_y}$. Эта величина показывает, от какого количества товара *y* откажется потребитель для потребления дополнительной единицы товара *x*:

$$\frac{P_x}{P_y} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} = 0{,}5.$$

2. Если P_x вырастет на 1 тыс. р., то наклон бюджетной линии изменится, она станет более крутой:

$$P_{x_2} = P_x + 1 = 5 + 1 = 6.$$

$$\frac{P_{x_2}}{P_y} = \frac{6}{10} = 0{,}6.$$

Новые координаты бюджетной линии:

$$\frac{J}{P_{x_2}} = \frac{60}{6} = 10; \quad \frac{J}{P_y} = \frac{60}{10} = 6.$$

Соединив точки на осях, получаем новую бюджетную линию (рис. 3.1).

3. При росте доходов потребителя на 50 % и постоянстве цен, бюджетное ограничение изменится:

$$\frac{J'}{P_x} = \frac{60 \cdot 1{,}5}{5} = 18.$$

$$\frac{J'}{P_y} = \frac{60 \cdot 1{,}5}{10} = 9.$$

Произойдет сдвиг бюджетной линии вправо вверх (рис. 3.1).

В некоторых задачах требуется вычислить объем благ, при котором совокупная полезность или предельная полезность достигают максимума. Решение сводится к нахождению экстремума данных функций. Вычисляем первую производную и приравниваем ее нулю.

4. Производственная функция. Совокупный, средний и предельный продукт

Производственная функция показывает максимально возможный объем выпуска при данном количестве ресурсов.

Средний продукт – какое количество продукции создается в среднем единицей ресурса, **предельный продукт** – дополнительное количество продукции, полученное от добавочной единицы ресурса.

Средний продукт характеризует среднюю производительность $AP_L = \frac{TP}{L}$, $AP_K = \frac{TP}{K}$, предельный продукт – предельную производительность $MP_L = \dfrac{\Delta TP}{\Delta L}$, $MP_K = \dfrac{\Delta TP}{\Delta K}$. Предельные продукты труда и капитала показывают скорость изменения производственной функции и рассчитываются как частные производные производственной функции.

Пример 4.1. В табл. 4.1 представлен выпуск продукции в зависимости от численности работающих. Определите, при каких значениях ресурса труд достигается наивысшая средняя и предельная производительность.

Таблица 4.1

L, чел.	1	2	3	4	5	6
TP	4	10	15	19	22	24

Решение

Следует найти средний и предельный продукт труда.

Таблица 4.2

L	TP	$AP_L = \dfrac{TP}{L}$	$MP_L = \dfrac{\Delta TP}{\Delta L}$
1	4	$\frac{4}{1} = 4$	$\frac{4-0}{1-0} = 4$
2	10	$\frac{10}{2} = 5$	$\frac{10-4}{2-1} = 6$
3	15	$\frac{15}{3} = 5$	$\frac{15-10}{3-2} = 5$
4	19	$\frac{19}{4} = 4{,}75$	$\frac{19-15}{4-3} = 4$
5	22	$\frac{22}{5} = 4{,}4$	$\frac{22-19}{5-4} = 3$
6	24	$\frac{24}{6} = 4$	$\frac{24-22}{6-5} = 2$

Как видно из табл. 4.2, наивысшей средней производительности труда фирма достигает при найме 2-х или 3-х работников, наивысшей предельной производительностью обладает второй работник.

Рассмотрим расчет среднего и предельного продукта, если задана производственная функция.

Пример 4.2. Производственная функция фирмы имеет вид: $Q = -L^3 + 4L^2 + 16L$. Рассчитайте средний и предельный продукт. При каком значении L будет достигнута наивысшая средняя производительность? Какова ее величина?

Решение

1. Найдем средний и предельный продукт труда:

$$AP_L = \frac{Q}{L} = -L^2 + 4L + 16;$$

$$MP_L = Q' = -3L^2 + 8L + 16.$$

2. Для определения наивысшей средней производительности необходимо исследовать функцию AP_L на экстремум. Найдем первую производную данной функции и приравняем ее к нулю:

$$(AP_L)' = -2L + 4 = 0; \quad L = 2.$$

3. Вычислим наивысшую среднюю производительность (при $L = 2$):

$$AP_L = -4 + 8 + 16 = 20 \text{ единиц.}$$

Фирма для осуществления производственной деятельности приобретает различные факторы производства, пытаясь определить их оптимальные сочетания. Когда фирма пытается *минимизировать издержки*, используется следующее правило: $\frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}$, где MP_L и MP_K – предельные продукты труда и капитала, а P_L и P_K – цены этих ресурсов.

Следует учесть, что фирма может добиться минимизации издержек при различных объемах производства. Из этих объемов следует выбрать такой, который обеспечит фирме максимальную прибыль. **Правило максимизации прибыли** при привлечении ресурсов записывается $\frac{MRP_L}{P_L} = \frac{MRP_K}{P_K} = 1$.

Пример 4.3[*]. В табл. 4.3 представлены предельные продукты труда и капитала. Известно, что P_L = 8 ден. ед., P_K = 12 ден. ед. Товар продается на конкурентном рынке по цене P = 2 ден. ед. Определите сочетание труда и капитала, минимизирующее издержки; максимизирующее прибыль.

[*]Данный пример рассмотрен: Макконнелл, К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю. – Москва : Республика, 1992. – Т. 2. – С. 151–152.

Таблица 4.3

Единицы труда (*L*)	MP_L	Единицы капитала (*K*)	MP_K
1	12	1	13
2	10	2	9
3	6	3	6
4	5	4	4
5	4	5	3
6	3	6	2
7	2	7	1

Решение

1. Для определения сочетания труда и капитала, минимизирующего издержки, следует рассчитать $\frac{MP_L}{P_L}$ и $\frac{MP}{P_K}$. Полученные данные занесем в табл. 4.4.

2. Сочетание, максимизирующее прибыль, находится по правилу

$$\frac{MRP_L}{P_L} = \frac{MRP_K}{P_K} = 1.$$

Вначале определим $MRP_L = MP_L \cdot P_{\text{тов}}$ и $MRP_K = MP_K \cdot P_{\text{тов}}$, затем значения $\frac{MRP_L}{P_L}$ и $\frac{MRP_K}{P_K}$. Полученные данные занесем в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Единицы труда	MP_L	$MRP_L = MP_L \cdot P_{\text{тов}}$	$\frac{MP_L}{P_L}$	$\frac{MRPL}{P_L}$	Единицы капитала	MP_K	$MRP_K = MP_K \cdot P_{\text{тов}}$	$\frac{MP_K}{P_K}$	$\frac{MRP_K}{P_K}$
1	12	24	1,5	3	1	13	26	1,08	2,2
2	10	20	1,25	2,5	2	9	18	0,75	1,5
3	6	12	0,75	1,5	3	6	12	0,5	1
4	5	10	0,625	1,25	4	4	8	0,33	0,67
5	4	8	0,5	1	5	3	6	0,25	0,5
6	3	6	0,375	0,75	6	2	4	0,17	0,33
7	2	4	0,25	0,5	7	1	2	0,08	0,17

3. Найдем вначале сочетания, минимизирующее издержки. Для этого в колонках $\frac{MP_L}{P_L}$ и $\frac{MP_K}{P_K}$ выбираем одинаковые значения: 0,75;

0,5; 0,25. Для значения 0,75 таким сочетанием будет 3 единицы труда и 2 единицы капитала; для 0,5 – 5 единиц труда и 3 единицы капитала; для 0,25 – 7 единиц труда и 5 единиц капитала.

Эти три сочетания обеспечат минимизацию издержек.

4. Для этих сочетаний можно определить и количество производимого товара. Например, для первого сочетания (3 единицы труда и 2 единицы капитала) сложим соответствующие предельные продукты, представленные в табл. 4.4: $TP = 12 + 10 + 6 + 13 + 9 = 50$ единиц.

5. Найдем сочетание L и K, которое максимизирует прибыль. Для этого в колонках $\frac{MRP_L}{P_L}$ и $\frac{MRP_K}{P_K}$ следует найти цифру 1. В нашем примере таким сочетанием является 5 единиц труда и 3 единицы капитала. При этом фирма произведет $TP = 12 + 10 + 6 + 5 + 4 + 13 + 9 + 6 = 65$ единиц.

Пример 4.4*. Производственная функция фирмы $Q = K^{1/4}L^{3/4}$. Цена капитала $P_K = 4$, цена труда $P_L = 12$. Какое количество труда и капитала должна иметь фирма для выпуска 300 единиц?

Решение

Условие равновесия производителя

$$\frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K}.$$

С другой стороны, мы стремимся достигнуть $Q = 300$.

Следовательно, получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \dfrac{MP_L}{P_L} = \dfrac{MP_K}{P_K}, \\ \\ Q = K^{1/4}L^{3/4} = 300. \end{cases}$$

MP_L и MP_K рассчитываются как частные производные производственной функции Q. Получаем

$$MP_L = 3/4\left(\frac{K}{L}\right)^{1/4};\ MP_K = 1/4\left(\frac{L}{K}\right)^{3/4}.$$

---

*Данный пример приведен: Нуреев, Р. М. Курс микроэкономики : учеб. для вузов / Р. М. Нуреев. – Москва : НОРМА, 2001. – С. 175.

Решаем систему

$$\begin{cases} \frac{3}{4}\left(\frac{K}{L}\right)^{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4}\left(\frac{L}{K}\right)^{\frac{3}{4}}, \\ K^{\frac{1}{4}} L^{\frac{3}{4}} = 300. \end{cases}$$

В результате вычислений получаем $K = 300$, $L = 300$ единиц.

5. Экономические и бухгалтерские издержки. Издержки в краткосрочном и долгосрочном периодах

Все издержки фирмы можно разделить на явные и неявные. **Явные издержки** связаны с приобретением чужих ресурсов, они видимы, проходят через бухгалтерскую документацию. **Неявные издержки** связаны с использованием собственных ресурсов фирмы. Когда фирма использует собственные ресурсы, то она отказывается от других, альтернативных вариантов их применения и, следовательно, от доходов, связанных с этими вариантами. Наибольший из упущенных доходов и есть неявные издержки.

Бухгалтерские издержки = явные издержки. **Экономические издержки** = явные + неявные издержки. В экономические издержки входит нормальная прибыль, как плата предпринимателю за его организаторские способности.

Бухгалтерская прибыль = Совокупная выручка – бухгалтерские издержки. Экономическая прибыль = Совокупная выручка – экономические издержки.

Экономическая прибыль – это чистая прибыль, сверх нормальной. Когда экономическая прибыль равна 0, предприниматель получает нормальную прибыль.

Пример 5.1. Предприниматель приобретает необходимые ресурсы, затратив 100000 ден. ед. собственных средств и взяв кредит в банке в размере 20000 ден. ед. Кроме того, он использует собственный участок земли. Аренда аналогичного участка составляет 3000 ден. ед. Ему предлагали работать в другой фирме с годовым окладом 10000 ден. ед. Ставка процента по вкладам граждан составляет 3 %, а по кредитам – 5 % годовых. Годовой выпуск фирмы $Q = 1000$ изделий, цена $P = 150$ ден. ед. Рассчитайте бухгалтерские и экономические издержки и прибыль.

Решение

1. Вначале определим явные издержки. На приобретение чужих ресурсов было истрачено 100000 + 20000 = 120000. Кроме того, по кредиту следует выплачивать процент, который составит 20000 · 0,05 = = 1000 ден. ед. Тогда явные издержки равны 121000.

2. Определим неявные издержки. Это упущенные доходы по собственным ресурсам:

а) упущенный процент – 100000 · 0,03 = 3000 ден. ед.;

б) упущенная заработная плата – 10000 ден. ед.;

в) упущенная арендная плата (земельный участок) – 3000 ден. ед.

Неявные издержки = 3000 + 10000 + 3000 = 16000 ден. ед.

3. Экономические издержки = явные + неявные издержки = = 121000 + 16000 = 137000 ден. ед.

4. Рассчитаем совокупную выручку TR

$$TR = P \cdot Q = 1000 \cdot 150 = 150000 \text{ ден. ед.}$$

5. Находим бухгалтерскую прибыль = выручка – явные издержки = 150000 – 121000 = 29000 ден. ед. Экономическая прибыль = выручка – экономические издержки = 150000 – 137000 = 13000.

Так как экономическая прибыль является положительной величиной, фирма удачно выбрала сферу применения ресурсов.

Издержки в краткосрочном периоде. В данном периоде издержки делятся на постоянные FC и переменные VC. **Постоянные издержки** не зависят от объемов производства, являются фиксированной величиной и существуют, когда фирма прекращает выпуск. Поэтому $FC = TC$ при $Q = 0$, где TC – совокупные издержки.

Переменные издержки VC зависят от объема производства:

$$VC = TC - FC.$$

Расчет **средних издержек** осуществляется по формулам:

$$AFC = \frac{FC}{Q}; \quad AVC = \frac{VC}{Q}; \quad AC = \frac{TC}{Q}.$$

Предельные издержки MC показывают дополнительные затраты при производстве добавочной единицы продукции. Они показывают скорость изменения функций TC и VC и рассчитываются как производная данных функций по Q.

По определению $MC = \dfrac{\Delta TC}{\Delta Q}$ или $MC = \dfrac{\Delta VC}{\Delta Q}$.

Пример 5.2. Зависимость общих издержек фирмы от выпуска задана табл. 5.1. Определите значения *FC*, *VC*, *MC*, *AFC*, *AVC*, *AC*.

Таблица 5.1

Q	0	1	2	3	4	5
TC	20	40	55	75	100	130

Решение

1. Вначале определим *FC*. Это значение *TC* при $Q = 0$. В нашем случае $FC = 20$ ден. ед. Это фиксированная величина для всех объемов производства.

2. Далее находим $VC = TC - FC$. В нашем случае $VC = TC - 20$.

3. Предельные издержки $MC = \dfrac{\Delta TC}{\Delta Q}$. При производстве первой единицы продукции $MC = \dfrac{40-20}{1-0} = 20$ и т. д.

4. Средние издержки определяем по формулам:

$$AFC = \frac{FC}{Q},\ AVC = \frac{VC}{Q},\ ATC = \frac{TC}{Q}.$$

В итоге получаем табл. 5.2.

Таблица 5.2

Q	TC	FC	$VC = TC - FC$	$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$	$AFC = \frac{FC}{Q}$	$AVC = \frac{VC}{Q}$	$AC = \frac{TC}{Q}$
0	20	20	20 – 20 = 0	–	–	–	–
1	40	20	40 – 20 = 20	$\frac{40-20}{1-0} = 20$	$\frac{20}{1} = 20$	$\frac{20}{1} = 20$	$\frac{40}{1} = 40$
2	55	20	55 – 20 = 35	$\frac{55-40}{2-1} = 15$	$\frac{20}{2} = 10$	$\frac{35}{2} = 17{,}5$	$\frac{55}{2} = 27{,}5$
3	75	20	75 – 20 = 55	$\frac{75-55}{3-2} = 20$	$\frac{20}{3} = 6{,}7$	$\frac{55}{3} = 18{,}3$	$\frac{75}{3} = 25$
4	100	20	100 – 20 = = 80	$\frac{100-75}{4-3} = 25$	$\frac{20}{4} = 5$	$\frac{80}{4} = 20$	$\frac{100}{4} = 25$
5	130	20	130 – 20 = = 110	$\frac{130-100}{5-4} = 30$	$\frac{20}{5} = 4$	$\frac{110}{5} = 22$	$\frac{130}{5} = 26$

Пример 5.3. Функция совокупных затрат фирмы $TC = 100 + 4Q + Q^2$. Записать функции *VC*, *MC*, *AFC*, *AVC*, *AC*, значе-

ние FC. При каком значении Q средние издержки AC достигают минимального значения?

Решение

1. Определим FC, приравняв $Q = 0$. Тогда $FC = 100$.

2. Найдем $VC = TC - FC = 4Q + Q^2$.

3. Предельные издержки рассчитываются как первая производная функции совокупных затрат $MC = (TC)' = 4 + 2Q$.

4. $AFC = \dfrac{FC}{Q} = \dfrac{100}{Q}$; $AVC = \dfrac{VC}{Q} = \dfrac{4Q + Q^2}{Q} = 4 + Q$;

$AC = \dfrac{TC}{Q} = \dfrac{100}{Q} + 4 + Q$.

5. Определим экстремум функции AC. Для этого находим первую производную и приравниваем ее к нулю:

$$(AC)' = -\frac{100}{Q^2} + 1; \quad -\frac{100}{Q^2} + 1 = 0; \quad Q = 10.$$

При $Q = 10$ средние издержки достигают минимума: $AC = \dfrac{100}{10} + 4 + 10 = 24$ ден. ед.

6. Рыночные структуры: определение цены и объема производства

Существуют два подхода к определению оптимального объема производства.

Первый метод основан на сопоставлении совокупной выручки и совокупных издержек.

В этом случае следует рассчитать совокупную прибыль по формуле $П = TR - TC$, где TR – совокупная выручка, TC – совокупные издержки. Для нахождения совокупной выручки следует $TR = P \cdot Q$, где P – цена товара, Q – количество проданного товара. Оптимальный объем производства тот, при котором совокупная прибыль достигает своего максимума (либо убытки фирмы минимальны).

Пример 6.1. Объем производства фирмы, совокупные издержки заданы в табл. 6.1. Известно, что цена товара равна 10 ден. ед. Определите оптимальный объем производства для данной фирмы.

Таблица 6.1

Q	***TC***
100	800
120	1100
130	1150
140	1350

Решение

Продолжим табл. 6.1, введя следующие колонки: цена, совокупная выручка, совокупная прибыль (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Q	***P***	***TC***	***TR = P·Q***	**Прибыль = *TR – TC***
100	10	800	1000	1000 – 800 = 200
120	10	1100	1200	1200 – 1100 = 100
130	10	1150	1300	1300 – 1150 = 150
140	10	1350	1400	1400 – 1350 = 50

Мы видим, что максимальная прибыль равна 200 ден. ед., что соответствует Q = 100 единицам.

Второй подход основан на сопоставлении предельного дохода MR и предельных издержек MC. В этом случае объем, максимизирующий прибыль (минимизирующий убытки), определяется в соответствии с правилом $MC = MR$.

Для фирмы чистого конкурента цена и предельный доход совпадают ($MR = P$) и правило модифицируется:

$$MC = MR = P,$$

где MC – дополнительные издержки, связанные с производством добавочной единицы товара. Рассчитываются по формуле

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{TC_i - TC_{i-1}}{Q_i - Q_{i-1}},$$

где MR – дополнительный доход, полученный от производства и реализации добавочной единицы товара:

$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = \frac{TR_i - TR_{i-1}}{Q_i - Q_{i-1}}.$$

Пример 6.2. В табл. 6.3 заданы объем производства, общие издержки и цена на продукцию.

Таблица 6.3

Q	***TC***	***P***
40	180	11
50	210	10
60	250	9
70	300	8

Следует определить оптимальный объем производства, цену и прибыль предприятия.

Решение

Для решения используем правило *MC* = *MR*. Продолжим табл. 6.3, введя следующие показатели *TR*, *MR*, *MC* (табл. 6.4).

Таблица 6.4

Q	***TC***	***P***	$TR = P \cdot Q$	$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}$	$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$
40	180	11	440	–	–
50	210	10	500	6	3
60	250	9	540	4	4
70	300	8	560	2	5

1. Для нахождения *TR* умножаем цену товара на объем, данные заносим в табл. 6.4.

2. На основе *TR* рассчитываем *MR*. Так при изменении *Q* с 40 до 50 штук

$$MR = \frac{TR_2 - TR_1}{Q_2 - Q_1} = \frac{500 - 440}{50 - 40} = 6.$$

По аналогии вычисляем остальные значения *MR*.

3. На основе *TC* рассчитываем *MC*:

$$MC = \frac{TC_2 - TC_1}{Q_2 - Q_1} = \frac{210 - 180}{50 - 40} = 3 \text{ и т. д.}$$

4. Замечаем, что *MC* = *MR* при *Q* = 60. Этот объем является оптимальным. Он будет продаваться по *P* = 90 ден. ед. Размер прибыли при *Q* = 60 *TR* – *TC* = 540 – 250 = 290 ден. ед.

В ряде задач *TC* и *P* представлены в виде функций. Для решения таких задач необходимо знать, что *предельные издержки MC и предельный доход MR показывают скорость изменения соответственно функций TC и TR и рассчитываются как производные данных функций по Q*.

Пример 6.3. Для монополиста известно, что $TC = 3Q^2 + 6Q + 2$, $Q_d = 30 - P$. Определите оптимальный объем, монопольные цену и прибыль.

Решение

Запишем правило максимизации прибыли $MC = MR$.

1. Определим $MC = (TC)' \Rightarrow MC = 6Q + 6$.

2. Найдем $MR = (TR)'$. Для этого следует вычислить $TR = P \cdot Q$. Выразим P из функции спроса $Q_d = 30 - P$. Тогда $P = 30 - Q$; $TR = P \cdot Q = (30 - Q) \cdot Q = 30Q - Q^2$; $MR = 30 - 2Q$.

3. Рассчитаем оптимальный объем, используя правило $MC = MR \Rightarrow 6Q + 6 = 30 - 2Q$; $Q = 3$.

4. Определим монопольные цену и прибыль. Монопольная цена $P = 30 - Q = 30 - 3 = 27$ ден. ед. Монопольная прибыль при $Q = 3$ равна $TR - TC = 27 \cdot 3 - (27 + 18 + 2) = 81 - 47 = 34$ ден. ед.

Если в условиях задачи заданы *AC* и *AR*, то на их основе можно легко вычислить $TC = AC \cdot Q$ и $TR = AR \cdot Q$.

В процесс ценообразования *может вмешаться государство и установить фиксированные цены.* Тем самым государство ставит монополиста в условия совершенной конкуренции и задает предельный доход фирмы *MR*.

Пример 6.4. Для условий нашей задачи предположим, что государство установило для монополиста фиксированную цену $P = 18$ ден. ед. Определите новые объем производства и прибыль фирмы.

Решение

Мы рассчитали в предыдущей задаче, что до вмешательства государства фирма производила $Q = 3$ ед., обеспечивая монопольную прибыль, равную 34 ден. ед.

1. Определим выпуск фирмы после введения фиксированной цены:

$$MC = P_{\text{фикс}} \Rightarrow 6Q + 6 = 18; \quad Q = 2 \text{ ед.}$$

Произошло сокращение выпуска на 3 – 2 = 1 ед.

2. Монопольная прибыль также сократилась $TR - TC = 18 \cdot 2 - (12 + 12 + 2) = 36 - 26 = 10$ ден. ед.

Фирма, являющаяся совершенным конкурентом, не может повлиять на отраслевую цену и продает любой объем по данной цене. Следовательно, для *совершенного конкурента MR = P и правило максимизации прибыли можно записать в виде MC = MR = P*.

Пример 6.5. Издержки конкурентной фирмы $TC = 3Q^2 + 6Q + 2$, P = 12 ден. ед. Определите оптимальный объем производства и прибыль фирмы.

Решение

1. Найдем оптимальный объем производства:

$$MC = MR = P; \;\; MC = (TC)' = 6Q + 6;$$
$$MC = P \Rightarrow 6Q + 6 = 12; \;\; Q = 1.$$

2. Прибыль фирмы $TR - TC = 1 \cdot 12 - (3 + 6 + 2) = 1$ ден. ед.

Определение условий закрытия фирмы в краткосрочном и долгосрочном периодах

В **краткосрочном периоде** при закрытии фирма будет нести убытки в размере постоянных издержек *FC*. В этом случае **условием закрытия фирмы** является $\boldsymbol{P < AVC_{\min}}$, т. е. цена не достигает минимального значения средних переменных издержек.

Если задача представлена в табличной форме, то вам следует для всех объемов производства рассчитать *AVC*, а затем выбрать наименьшее из них значение. Если цена опустится ниже, то фирме следует закрыться уже в краткосрочном периоде.

Если задана функция *TC*, то из нее следует выразить *AVC* и исследовать функцию *AVC* на экстремум. Для этого находим первую производную функцию *AVC* по *Q* и приравниваем ее нулю.

В долгосрочном периоде фирма должна работать на условиях самоокупаемости, т. е. цена должна покрывать средние издержки фирмы.

Условие закрытия фирмы в долгосрочном периоде $\boldsymbol{P < AC_{\min}}$. Если задача представлена в виде таблицы, следует для всех объемов производства рассчитать средние издержки и найти наименьшее значение. Когда цена будет ниже его, фирма закроется в долгосрочном периоде.

Если в условии задана функция TC, следует выразить из нее AC и исследовать данную функцию на экстремум. Для этого находим первую производную функции AC и приравниваем ее к нулю.

В ряде задач следует изобразить график предложения конкурентной фирмы.

Для такой фирмы **график предложения** есть участок кривой предельных издержек MC, расположенный выше точки, в которой AVC достигают минимального значения (рис. 6.1).

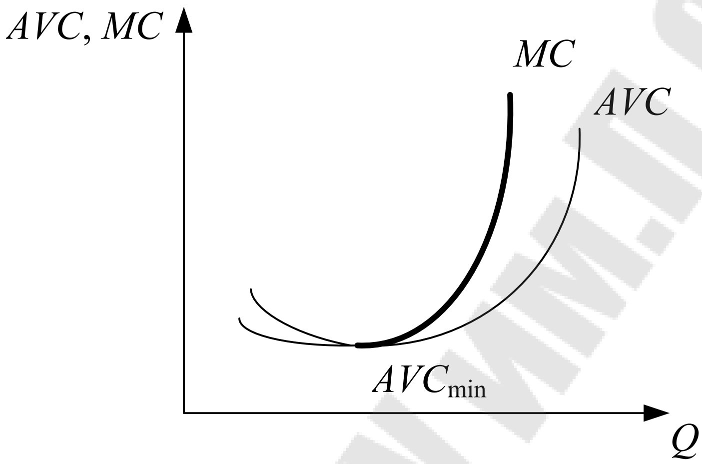


Рис. 6.1. Предложение фирмы – чистого конкурента

Следовательно, при решении такой задачи следует для всех объемов производства рассчитать предельные издержки MC и определить $AVC_{\min}$. Если требуется написать уравнение предложения для такой фирмы, то вам следует найти функцию MC, которая рассчитывается как первая производная TC по Q.

Монополист может, исходя из эластичности спроса по цене, *сегментировать рынок*, продавая один и тот же товар различным потребителям по разным ценам.

Для того чтобы максимизировать прибыль, *монополист должен придерживаться правила* $MR_1 = MR_2 = MC$.

Пример 6.6. Фирма реализует свой товар на внутреннем и внешнем рынках. Для нее $MC = 2Q - 6$, где Q – совокупный выпуск. На внешнем рынке фирма не в состоянии повлиять на цену и реализует продукцию по $P = 10$ ден. ед. На внутреннем рынке фирма является монополистом и $q = 14 - p$, где q – продажи на внутреннем рынке. Как фирма должна распределить выпуск между внешним и внутренним рынками?

Решение

1. Определим предельные доходы на 2-х сегментах. Для внешнего рынка $MR_1 = 10$ (так как фирма является здесь ценополучателем). Для внутреннего рынка вначале найдем $TR_2 = q \cdot p$. Выразим p из функции спроса $p = 14 - q$. Тогда $TR_2 = q(14 - q) = 14q - q^2$ и получаем $MR_2 = (TR_2)' = 14 - 2q$.

2. Для сегментированного рынка предельные доходы совпадают $MR_1 = MR_2$. Следовательно, $14 - 2q = 10$, $q = 2$.

3. Найдем совокупный выпуск фирмы, исходя из $MR_1 = MR_2 = MC \Rightarrow MR_1 = MC \Rightarrow 2Q - 6 = 10; Q = 8$.

Таким образом, совокупный выпуск $Q = 8$ будет распределен между внутренним рынком, на который будет поставлено $q = 2$, и внешним рынком $Q - q = 8 - 2 = 6$.

7. Ресурсные рынки

Спрос на труд представляет собой $\boldsymbol{MRP_L}$. Предприниматель нанимает работника для производства продукции и получения дохода. Дополнительный работник произведет добавочное количество продукции MP_L (предельный продукт труда), которое затем будет реализовано на товарном рынке и принесет предпринимателю дополнительный доход MR.

Следовательно, спрос на труд $MRP_L = MP_L \cdot MR$ *товара*.

Если товарный рынок является совершенно конкурентным, то MR *товара* = P *товара*. Тогда $MRP_L = MP_L \cdot P$ *товара*.

Пример 7.1. В табл. 7.1 представлен выпуск фирмы при определенном количестве работников. Продукция реализуется на совершенно конкурентном рынке по цене $P = 5$ ден. ед. Рассчитайте шкалу спроса на труд.

Таблица 7.1

L	1	2	3	4	5
$TP(Q)$	10	15	19	22	23

Решение

1. Вначале следует рассчитать предельный продукт труда, исходя из совокупного выпуска $MP_L = \dfrac{\Delta TP}{\Delta L}$. Так первый работник принесет фирме 10 единиц продукции $MP_1 = \dfrac{TP_1 - TP_0}{L_1 - L_0} = \dfrac{10 - 0}{1 - 0} = 10$, второй – 5 единиц, третий – 4 единицы и т. д. Данные занесем в табл. 7.2.

2. Для получения MRP_L умножим данные третьей строчки на цену товара. Например, $MRP_L = 10 \cdot 5 = 50$ ден. ед. и т. д. Последняя строчка табл. 7.2 представляет собой шкалу спроса на труд.

Таблица 7.2

L	1	2	3	4	5
TP	10	15	19	22	23
MP_L	10	5	4	3	1
$MRP_L = MP_L \cdot P_{\text{тов}}$	50	25	20	15	5

В некоторых задачах необходимо получить *функцию спроса на труд*. В этом случае задается производственная функция. Следует помнить, что предельный продукт ресурса находится как частная производная функция совокупного выпуска (производственной функции).

Пример 7.2. Совокупный выпуск зависит от переменного ресурса $Q = 10L^2 - L$. Продукция реализуется на совершенно конкурентном товарном рынке по цене $P = 4$ ден. ед. Определите функцию спроса.

Решение

1. Определим предельный продукт труда $MP_L = (Q)' = 20L - 1$.

2. Найдем $MRP_L = MP_L \cdot P_{\text{тов}} = (20L - 1) \cdot 4 = 80L - 4$.

Определение количества нанимаемых работников и ставки заработной платы

Нанимая работника, предприниматель сравнивает получаемые выгоды MRP_L и затраты, связанные с выплатой заработной платы. Пока $MRP_L > W$, предпринимателю выгодно нанимать работника. **Максимизация прибыли** произойдет при $MRP_L = W$. Это правило применяется для совершенно конкурентного рынка труда.

Пример 7.3. К условию предыдущей задачи добавим, что ставка заработной платы $W = 236$ ден. ед. Определите, какое количество работников следует нанять фирме, если рынок труда является совершенно конкурентным?

Решение

Для совершенно конкурентного рынка труда $MRP_L = W$.

Функцию MRP_L мы определили в предыдущей задаче $MRP_L = 80L - 4$.

Тогда $80L-4=236 \Rightarrow L=3$.

Если *рынок труда является несовершенно конкурентным*, то правило модифицируется: $MRP_L = MRC_L$, где MRC_L – дополнительные издержки, связанные с наймом дополнительного работника. Их можно рассчитать на основе совокупных затрат на приобретение фактора труд.

Пример 7.4. Производственная функция фирмы $Q=30L-L^2$, где L – количество используемого труда. Продукция реализуется на конкурентном рынке по цене P = 10 ден. ед. На рынке труда фирма является монополистом, причем $W=140-5L$, где W – заработная плата. Определите оптимальный размер труда и его цену.

Решение

Оптимальное количество труда определим, исходя из правила $MRP_L = MRC_L$.

1. Вначале определим функцию спроса на труд MRP_L, который для конкурентного товарного рынка равен

$$MRP_L = MP_L \cdot P_{\text{тов}}; \quad MP_L = (Q)';$$

$$MP_L = 30-2L; \quad MRP_L = 300-20L.$$

2. MRC_L – дополнительные издержки, связанные с привлечением дополнительного работника. Вначале найдем совокупную заработную плату (для всех работников):

$$W \cdot L = 140L - 5L^2.$$

Находим MRC_L как производную данной функции

$$MRC_L = 140-10L.$$

3. Находим количество труда и заработную плату

$$MRP_L = MRC_L; 300-20L = 140-10L;$$

$$L=16\,(\text{человек}); \quad W=140-5\cdot 16=60\,(\text{ден. ед.}).$$

На *рынке капитала часто приходится определять экономическую целесообразность инвестиционного проекта*. Если инвестиции и доходы фирма осуществляет и получает в течение одного года, то решение принять достаточно просто: следует сравнить реальную ставку процента с ожидаемой нормой чистой прибыли. Для инвестора ставка процента выступает как плата за привлеченный капитал, а норма прибыли – как доход от вложений средств. Инвестирование выгодно до тех пор, пока реальная ставка процента меньше ожидаемой нормы прибыли. Предельная точка – равенство данных показателей.

Вам следует обратить внимание на то, что реальная ставка процента = номинальная ставка процента – темп инфляции.

Более сложной является ситуация, когда инвестиции и доходы фирма несет в течение ряда лет. В этом случае применяется **метод дисконтирования** – определения настоящей стоимости будущих доходов и расходов. Это вызвано тем, что денежная единица сегодня оценивается выше, чем в будущем периоде. На нее можно получить доход, например, в виде процента. Для определения настоящей стоимости используется **дисконтирующий множитель** $\frac{1}{(1+i)^t}$, где i – ставка процента, рассчитанная в виде коэффициента; t – порядковый номер года, в котором фирма получает доход или осуществляет инвестирование. Далее сравниваются дисконтированные доходы и расходы инвестора.

Пример 7.5. Фирма собирается осуществить инвестирование в начале года в размере 30 ден. ед. и рассчитывает получать доходы в течение 3-х лет: в первом году – 5 ден. ед., во втором – 10 ден. ед., в третьем – 15 ден. ед. Ставка процента не меняется и равна 10 %. Стоит ли осуществлять данный проект?

Решение

1. Инвестиции в начале периода представляют настоящую стоимость и их дисконтировать не нужно. Они равны 30 ден. ед.

2. Определим настоящую стоимость будущих доходов:

$$PV = 5 \cdot \frac{1}{(1+0{,}1)} + 10 \cdot \frac{1}{(1+0{,}1)^2} + 15 \cdot \frac{1}{(1+0{,}1)^3} \approx 24{,}1 \text{ ден. ед.}$$

Мы видим, что приведенная стоимость доходов меньше инвестиций, следовательно, данный инвестиционный проект невыгоден.

8. Общественные блага

Общественный товар является неделимым и на него не распространяется принцип исключения – производитель не может помешать пользоваться общественным благом тем, кто не платит за него. Следовательно, спрос на такой товар не выявляется на рынке.

Теоретически определить рыночный спрос на общественный товар возможно через коллективную цену, которую готовы отдать потребители за 1-ю, 2-ю и т. д. единицу этого блага.

Пример 8.1. В экономике 2 потребителя общественного блага и их истинные показатели спроса представлены в табл. 8.1. Определите шкалу спроса на общественный товар.

Таблица 8.1

Цена	5	4	3	2	1
Q_a	0	1	2	3	4
Q_b	1	2	3	4	5

Решение

За первую единицу потребитель *A* готов заплатить 4 ден. ед., а потребитель *B* – 5 ден. ед. Коллективная цена 1-й единицы общественного блага 5 + 4 = 9 ден. ед.; 2-й единицы: 3 + 4 = 7; 3-й: 2 + 3 = 5; 4-й: 1 + 2 = 3; 5-й: 0 + 1 = 1.

В результате мы получили шкалу спроса на общественный товар.

Оптимальное количество общественного товара рассчитывается на основе сопоставления издержек и выгод: осуществлять программу выгодно, пока предельные выгоды превышают предельные издержки. Критическая точка – равенство этих величин.

Пример 8.2. Жители решили осветить улицу и установить фонари. Предположим, что установка одного фонаря стоит 200 ден. ед. Издержки и выгоды распределяются равномерно между жителями. В табл. 8.2 представлена общая выгода от установки фонарей.

Таблица 8.2

Число фонарей	1	2	3	4	5
Общая выгода *TR*	800	1100	1350	1550	1700

Определите, сколько будет установлено фонарей?

Решение

Оптимальный объем определяется на основе сопоставления предельной выгоды и предельных затрат. Так как они распределяются равномерно, то достаточно определить предельную выгоду *MR* и предельные издержки *MC* для всех жителей.

1. Вначале, исходя из *TR*, определим *MR* – дополнительную выгоду от установки добавочного фонаря. $MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q}$. Например, для первого фонаря, $MR = \frac{800-0}{1-0} = 800$, для второго $MR = \frac{1100-800}{2-1} = 300$ и т. д. Полученные данные занесем в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Число фонарей	1	2	3	4	5
TR	800	1100	1350	1550	1700
MR	800	300	250	200	150

2. Теперь сравним предельную выгоду с предельными издержками. Оптимальное количество находим по правилу *MC* = *MR*. По условию задачи *MC* = 200 ден. ед. Поэтому будет установлено 4 фонаря.

Общественное благо может приносить разную выгоду. Рассмотрим пример, когда *затраты распределяются равномерно, а выгоды нет.*[*]

Пример 8.3. Жители улицы (3 дома) решили посадить деревья. Покупка и посадка одного дерева стоит 60 ден. ед. Общая выгода представлена в табл. 8.4. Затраты распределяются равномерно, а выгоды – неравномерно. Первая семья получает 50 % общей выгоды, вторая семья – 30 %, третья семья – 20 %. Определите, сколько будет посажено деревьев?

Таблица 8.4

Число деревьев	1	2	3	4	5	6	7	8
Общая выгода *TR*	180	340	480	600	700	780	840	880

Решение

Вначале определим предельную выгоду для всех жителей от посадки дополнительного дерева, а потом распределение этой выгоды между семьями. Кроме этого следует учесть, что предельные издержки *MC* постоянны (60 ден. ед.) и распределяются равномерно между

[*] Данный пример приведен: Нуреев, Р. М. Курс макроэкономики : учеб. для вузов / Р. М. Нуреев. – Москва : НОРМА, 2001. – С. 451–452.

семьями, т. е. каждая семья будет тратить на посадку дополнительного дерева 60 : 3 = 20 ден. ед. Эти данные заносим в табл. 8.5.

Таблица 8.5

Число деревьев	**Общая выгода**	**Предельная выгода**	**Индивидуальная предельная выгода**			**Индивидуальные предельные издержки**
			первая семья, 50 %	**вторая семья, 30 %**	**третья семья, 20%**	
1	180	180	90	54	36	20
2	340	160	80	48	32	20
3	480	140	70	42	28	20
4	600	120	60	36	24	20
5	700	100	50	30	20	20
6	780	80	40	24	16	20
7	840	60	30	18	12	20
8	880	40	20	12	8	20

1. Предельную выгоду находим как в предыдущей задаче.

2. Индивидуальную предельную выгоду вычисляем в соответствии с процентами от предельной выгоды (3 колонка). Так, при посадке первого дерева первая семья получает 50 % ($180 \cdot 0{,}5 = 90$), вторая – 30 % ($180 \cdot 0{,}3 = 54$), третья – 20 % ($180 \cdot 0{,}2 = 36$) и т. д.

3. Теперь сравниваем индивидуальную предельную выгоду и индивидуальные предельные издержки каждой семьи. В соответствии с правилом $MC = MR$, первая семья решит посадить 8 деревьев, вторая семья – 6 деревьев, третья семья – 5 деревьев.

4. Общее решение принимается большинством голосов. За посадку 6-го дерева проголосуют первая и вторая семьи, против – третья семья, за посадку 7-го дерева проголосует первая семья, против – вторая и третья семьи. Следовательно, посажено будет 6 деревьев.

9. Распределение доходов. Кривая Лоренца

Известно, что доходы в экономике распределяются неравномерно. Для определения степени неравенства используют кривую Лоренца и коэффициент Джини.

Пример 9.1. Предположим, что население разделено по размеру получаемого дохода на 5 равных по численности групп. Эти группы получают 500, 600, 200, 300, 400 ден. ед. Постройте кривую Лоренца.

Решение

1. По условию известно, что в каждой группе 20 % населения. Теперь ранжируем эти группы по размеру получаемого дохода, начиная с самой бедной: 200, 300, 400, 500, 600.

2. Определим совокупный доход 200 + 300 + 400 + 500 + 600 = = 2000 ден. ед.

3. Определим долю каждой группы в совокупном доходе (в %): I группа – 10 %, II группа – 15 %, III группа – 20 %, IV группа – 25 %, V группа – 30 %.

4. Построим кривую Лоренца, откладывая на оси абсцисс – долю семей (в %), на оси ординат – долю дохода (в %). Но вначале построим линию абсолютного равенства распределения дохода – это биссектриса.

5. Кривая Лоренца исходит из начала координат. Координаты второй точки (20; 10) – 20 % семей обладают 10 % дохода. Координаты третьей точки (40; 25) – 40 % семей (т. е. I и II группы) совместно обладают 10 % + 15 % = 25 % совокупного дохода. Координаты четвертой точки (60; 45) – 60% семей (т. е. I, II и III группы) имеют 10 + 15 + 20 = 45 % дохода. Координаты пятой точки (80;70) – 80 % семей (т. е. I, II, III и IV группы) вместе имеют 10 + 15 + 20 + 25 = 70 % совокупного дохода. Координаты 6-й точки (100; 100) – 100 % семей обладают 100 % совокупного дохода. Соединив данные точки, получаем кривую Лоренца. Заштрихованная поверхность – степень неравенства в распределении доходов.

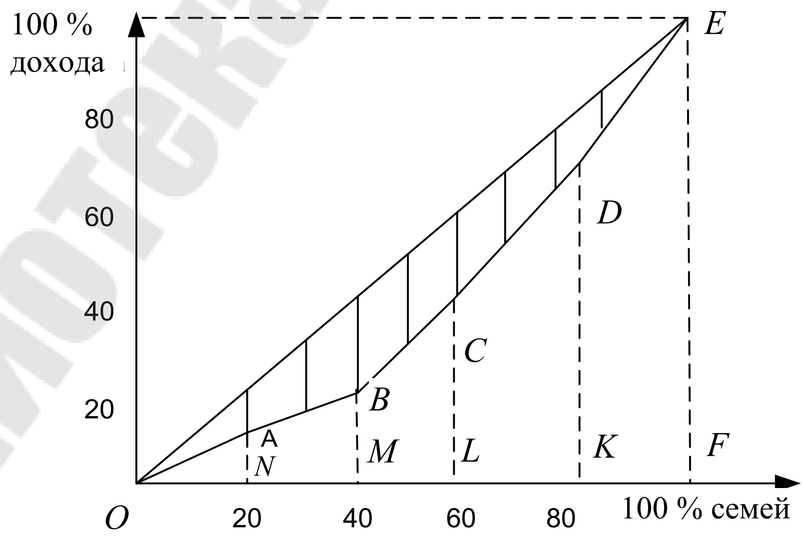


Рис. 9.1. Кривая Лоренца

Коэффициент Джини рассчитывается как

$$\frac{\text{площадь заштрихованной фигуры}}{\text{площадь треугольника } OEF}.$$

Для того чтобы найти площадь заштрихованной фигуры, можно вычислить площади треугольника и трапеций, находящихся под кривой Лоренца. Найдите сумму площадей этих фигур и вычтите ее из площади треугольника *OEF*.

Литература

1. Емцов, Р. Г. Микроэкономика / Р. Г. Емцов, М. Ю. Лукин. – Москва : ДИС, 1997. – 320 с.
2. Ивашковский, С. Н. Микроэкономика : учебник / С. Н. Ивашковский. – Москва : Дело, 1998. – 416 с.
3. Макконнелл, К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика. В 2 т. / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю. – Москва : Республика, 1992. – 400 с.
4. Нуреев, Р. М. Курс микроэкономики : учеб. для вузов / Р. М. Нуреев. – Москва : НОРМА, 2001. – 527 с.
5. Рябикина, А. А. Основы микроэкономики. Что такое спрос и предложение : учеб. пособие / А. А. Рябикина, Т. В. Быкова. – Санкт-Петербург : Лань, 1997. – 304 с.
6. Тарануха, Ю. В. Микроэкономика : учебник / Ю. В. Тарануха, Д. Н. Земляков ; под общ. ред. А. В. Сидоровича ; МГУ им. М. В. Ломоносова. – Москва : Изд-во «Дело и Сервис», 2002. – 304 с.
7. Томпсон, А. Экономика фирмы / А. Томпсон, Дж. Формби. – Москва : ЗАО «Изд-во БИНОМ» 1998. – 544 с.
8. Хайман, Д. Н. Современная микроэкономика: анализ и применение. В 2 т. / Д. Н. Хайман. – Москва : Финансы и статистика, 1992. – Т. 1. – 384 с.
9. Хайман, Д. Н. Современная микроэкономика: анализ и применение. В 2 т. / Д. Н. Хайман. – Москва : Финансы и статистика, 1992. – Т. 2. – 384 с.
10. Экономическая школа. Научно-популярный иллюстрированный журнал. – Санкт-Петербург. – 1992. – Вып. 1.

Содержание

1. Спрос, предложение, рыночное равновесие.
Излишки потребителя и производителя 3
2. Эластичность спроса и предложения 11
3. Совокупная и предельная полезность. Равновесие потребителя 14
4. Производственная функция. Совокупный, средний
и предельный продукт 17
5. Экономические и бухгалтерские издержки.
Издержки в краткосрочном и долгосрочном периодах 22
6. Рыночные структуры: определение цены
и объема производства 25
7. Ресурсные рынки 31
8. Общественные блага 34
9. Распределение доходов. Кривая Лоренца 37
Литература 40

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

МИКРОЭКОНОМИКА

Методические указания к контрольной работе по одноименному курсу для студентов экономических специальностей заочной формы обучения

Электронный аналог печатного издания

Авторы-составители: **Громыко** Раиса Ивановна
Потехина Ольга Ярославовна

Редактор *Н. Г. Мансурова*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 14.04.07.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Ризография. Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,38.
Изд. № 15.
E-mail: ic@gstu.gomel.by
http://www.gstu.gomel.by

Издатель и полиграфическое исполнение:
Издательский центр учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».
ЛИ № 02330/0131916 от 30.04.2004 г.
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.