

## ЗАДАЧА № 6

Рассмотрим ситуацию, описанную в условии задачи № 2. Определить те же характеристики, которые определялись в задаче № 5, сравнить результаты, полученные в обеих задачах, сделать выводы.

## ЗАДАЧА № 7

Изменим условие задачи № 3 следующим образом: будем считать, что собственно транспортировка товара не связана с затратами, но администрация установила пошлину за перемещение товара из одного города в другой. Определить излишки участников рынков, а также сумму сбора пошлины;

а) при ставке пошлины 4 денежные единицы за единицу товара;

б) при ставке  $t$  денежных единиц за единицу товара.

Покрывает ли собираемая пошлина потери излишков участников рынков?

## 1.2 РЕШЕНИЯ

### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ № 1

а) Простейшее объяснение пропорциональности спроса сводится к тому, что совокупности покупателей Левого и Правого не различаются ни вкусами, ни доходами, а различаются лишь численностью: в Правом покупателей на 25% меньше, чем в левом. Аналогично пропорциональность предложения может быть связана с тем, что качественные условия деятельности фирм в обоих городах одинаковы, но в Правом фирм вдвое больше.

б) Равновесная цена в каждом из городов находится из условия равенства объемов спроса и предложения. В Левом:

$$4000 - 40P = -200 + 10P,$$

откуда равновесная цена  $P_{\text{Л}} = 84$ . Подставляя полученное значение в выражение для спроса или предложения, находим, что  $Q_{\text{Л}} = 640$ .

Аналогично для Правого условие равновесия сводится к равенству

$$3000 - 30P = -400 + 20P,$$

откуда  $P_{\text{П}} = 68$ ,  $Q_{\text{П}} = 960$ .

Заметим, что, поскольку спрос в Левом больше, а предложение — меньше, чем в Правом, равновесная цена в Левом выше, чем в Правом.

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ № 2

а) На объединенном рынке устанавливается единая цена; при каждом значении цены объемы спроса Левого и Правого суммируются, так что теперь рыночный спрос описывается равенством

$$Q^D = (4000 - 40P) + (3000 - 30P) = 7000 - 70P.$$

Подобным же образом суммируются объемы предложения обоих городов:

$$Q^S = (-200 + 10P) + (-400 + 20P) = -600 + 30P.$$

Приравнивая объем спроса объему предложения, находим равновесную цену:  $P_0 = 76$ . Отсюда объем продаж  $Q_0 = 1680$ . (Индексом «0» помечены характеристики равновесия на объединенном рынке.)

### Комментарий.

Как мы видим, равновесная цена на объединенном рынке принимает промежуточное значение между ценами равновесия каждого из частных рынков. Этот результат интуитивно ясен, и можно доказать, что он верен во всех случаях, если функция спроса убывающая, а функция предложения — возрастающая.

Пусть  $Q_1^D(P)$  и  $Q_2^D(P)$  — функции спроса на двух рынках,  $Q_1^S(P)$  и  $Q_2^S(P)$  — функции предложения,  $P_1$  и  $P_2$  — равновесные цены, причем  $P_1 \neq P_2$ . Для определенности будем считать, что  $P_1 > P_2$ . Цена равновесия на объединенном рынке определяется равенством

$$Q_1^D(P) + Q_2^D(P) = Q_1^S(P) + Q_2^S(P).$$

На втором рынке цена  $P_1$  выше равновесной:

$$Q_2^S(P_1) > Q_2^D(P_1) \text{ и поэтому}$$

$$Q_1^D(P_1) + Q_2^D(P_1) = Q_1^S(P_1) + Q_2^S(P_1),$$

так что и на объединенном рынке цена  $P_1$  окажется выше равновесной,  $P_1 > P_0$ . Неравенство  $P_2 < P_0$  доказывается аналогично. Таким образом,  $P_1 > P_0 > P_2$ .

Это утверждение справедливо для произвольного числа объединяемых рынков: равновесная цена на объединенном рынке устанавливается между наибольшей и наименьшей из равновесных цен, складывающихся на отдельных рынках до объединения.

Кроме того, заметим, что равновесный объем продаж на объединенном рынке (1680) превышает суммарный объем на рынках до объединения ( $640 + 960 = 1600$ ).

б) Объемы спроса и предложения в Левом при равновесной цене объединенного рынка:

$$Q_{Л}^D = 4000 - 40 \cdot 76 = 960;$$

$$Q_{Л}^S = -200 + 10 \cdot 76 = 560,$$

то есть запрашивается на 400 единиц больше, чем предлагается. В Правом:

$$Q_{П}^D = 3000 - 30 \cdot 76 = 720;$$

$$Q_{П}^S = -400 + 20 \cdot 76 = 1120,$$

то есть предлагается на 400 единиц больше, чем запрашивается.

в) Из Правого 400 единиц товара перевозятся и Левый.

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ № 3

а) Поскольку товар перемещается с правого берега на левый, затраты на транспортировку должны войти в цену на левом берегу. Пусть  $P$  обозначает цену в Правом. Тогда цена в Левом равна  $P + 4$ , общий спрос и общее предложение описываются равенствами

$$Q^D = [4000 - 40(P + 4)] + (3000 - 30P) = 6840 - 70P;$$

$$Q^S = [-200 + 10(P + 4)] + (-400 + 20P) = -560 + 30P.$$

Приравняв объем спроса объему предложения, найдем новую равновесную цену в Правом:  $P = 74$ . Отсюда равновесная цена в Левом равна  $74 + 4 = 78$ .

При этих ценах объемы спроса и предложения равны

$$Q_{\text{Л}}^D = 4000 - 40 \cdot 78 = 880;$$

$$Q_{\text{Л}}^S = -200 + 10 \cdot 78 = 580,$$

$$Q_{\text{П}}^D = 3000 - 30 \cdot 74 = 780;$$

$$Q_{\text{П}}^S = -400 + 20 \cdot 74 = 1080,$$

так что объем перевозок составляет 300 единиц.

б) Сохраняя прежние обозначения и заменяя конкретное значение затрат на перевозку единицы товара, равное 4, переменным параметром  $t$ , найдем

$$Q^D = 7000 - 40t - 70P; \quad Q^S = -600 + 10t + 30P,$$

откуда цена в Правом  $P = 76 - 0.5t$ , в Левом —  $P + t = 76 + 0.5t$ . Соответственно объемы спроса и предложения в каждом из городов равны

$$Q_{\text{Л}}^D = 960 - 20t; \quad Q_{\text{Л}}^S = 560 + 5t,$$

$$Q_{\text{П}}^D = 720 + 15t; \quad Q_{\text{П}}^S = 1120 - 10t,$$

а объем перевозок составляет  $400 - 25t$ .

Полученные результаты показывают, что с увеличением цены перевозок ослабляется «эффект моста»: объем перевозок сокращается, а цены и объемы спроса и предложения в городах приближаются к их значениям до постройки моста.

в) В приведенных рассуждениях на цену перевозок не накладывалось никаких ограничений. Однако ясно, что перевозки с правого берега на левый будут существовать, если объем перевозок  $400 - 25t$  — положительная величина, т. е.  $t < 16$ . При  $t = 16$  объем перевозок обращается в нуль и рынки каждого города фактически изолируются.

#### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ № 4

Найденная в предыдущей задаче зависимость объема перевозок от цены фактически представляет собой функцию спроса на транспортные услуги:

$$Q_T^D = 400 - 25t.$$

При заданном предложении  $Q_T^S = -50 + 20t$  равновесие на рынке транспортных услуг установится при  $t = 10$ . При этом объем перевозок  $Q_T = 400 - 25 \cdot 10 = 150$ , цены в городах  $P_{\text{Л}} = 81$  и  $P_{\text{П}} = 75$ , объемы спроса и предложения:

$$Q_{\text{Л}}^D = 760; \quad Q_{\text{Л}}^S = 610;$$

$$Q_{\text{П}}^D = 870; \quad Q_{\text{П}}^S = 1020.$$

#### РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ №5

Если  $Q^D(\cdot)$  — функция спроса на некотором рынке,  $P$  — установившаяся цена, при которой спрос полностью удовлетворяется, то излишек покупателей ( $S^D$ ) выражается интегралом

$$S^D = \int_P^{P_{\max}} Q^D(p) dp,$$

где  $P_{\max}$  — верхняя граница цены спроса. Если спрос описывается линейной функцией  $Q^D(p) = a - bp$ , то  $P_{\max} = a/b$  и

$$S^D = \frac{1}{2}(P_{\max} - P)Q, \quad (1)$$

где  $Q = Q^D(P)$  — установившийся объем спроса.

Аналогично, если  $Q^S(\cdot)$  — функция предложения и при установившейся цене  $P$  весь предлагаемый товар продается, то излишек продавцов ( $S^S$ ) равен:

$$S^S = \int_{P_{\min}}^P Q^S(p) dp,$$

где  $P_{\min}$  — нижняя граница цены предложения. Если спрос описывается линейной функцией  $Q^S(p) = -c + dp$ , то  $P_{\min} = c/d$  и

$$S^S = \frac{1}{2}(P - P_{\min})Q. \quad (2)$$

а) В обоих городах  $P_{\max} = 100$ ,  $P_{\min} = 20$ . Подставляя в приведенные выше формулы значения равновесных цен  $P_{\text{Л}} = 84$ ,  $P_{\text{П}} = 68$  и объемов  $Q_{\text{Л}} = 640$ ,  $Q_{\text{П}} = 960$ , находим:

$$\begin{aligned} S_{\text{Л}}^D &= 5120; & S_{\text{Л}}^S &= 20\,480; \\ S_{\text{П}}^D &= 15\,360; & S_{\text{П}}^S &= 23\,040. \end{aligned}$$

б) Суммарные излишки покупателей в обоих городах составляют  $S^D = 20480$ , продавцов —  $S^S = 38400$ .

Общественные выгоды обмена на отдельном рынке измеряются суммой излишков продавцов и покупателей. На рынке Левого  $S_{\text{Л}} = S_{\text{Л}}^D + S_{\text{Л}}^S = 25600$ , на рынке Правого  $S_{\text{П}} = S_{\text{П}}^D + S_{\text{П}}^S = 38\,400$ .

в) Суммарные излишки всех субъектов обоих рынков равны 64000.

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ № 6

Излишки, рассчитанные по результатам решения задачи № 2 ( $P_{\text{Л}} = P_{\text{П}} = 76$ ,  $Q_{\text{Л}}^D = 960$ ,  $Q_{\text{Л}}^S = 560$ ,  $Q_{\text{П}}^D = 720$ ,  $Q_{\text{П}}^S = 1120$ ), сведены в таблицу (см. ниже).

Сравнение с результатами решения предыдущей задачи показывает, что объединение рынков приводит к увеличению суммарных излишков участников рынка в каждом из городов, но при этом происходит перераспределение выгод:

у покупателей Левого и продавцов Правого выгоды увеличиваются, а у продавцов Левого и покупателей Правого — убывают.

Город	Излишки		
	покупателей	продавцов	суммарные
Левый	11520	15680	27200
Правый	8640	31360	40000
Оба	20160	47040	67200

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ № 7

В отношении объемов и цен спроса и предложения ситуация не отличается от рассмотренной в задаче № 3. Поэтому здесь можно воспользоваться результатами, полученными при решении этой задачи. При расчете излишков используем формулы (1) и (2), приведенные в решении задачи № 5. Приведем вначале решение для пункта б).

Цены в городах:  $P_{\text{Л}} = 76 + 0.5t$ ;  $P_{\text{П}} = 76 - 0.5t$ .

Объемы покупок:  $Q_{\text{Л}}^D = 960 - 20t$ ;  $Q_{\text{П}}^D = 720 + 15t$ .

Объемы продаж:  $Q_{\text{Л}}^S = 560 + 5t$ ;  $Q_{\text{П}}^S = 1120 - 10t$ .

Объем перевозок:  $Q_{\text{Т}}^S = 400 - 25t$ .

По этим результатам находим:

$$S_{\text{Л}}^D = \frac{1}{2} \cdot (24 - 0.5t) \cdot (960 - 20t) = 11520 - 480t + 5t^2$$

$$S_{\text{П}}^D = \frac{1}{2} \cdot (24 + 0.5t) \cdot (720 + 15t) = 8640 + 360t + 3.75t^2$$

$$S_{\text{Л}}^S = \frac{1}{2} \cdot (56 + 0.5t) \cdot (560 + 5t) = 15680 + 280t + 1.25t^2$$

$$S_{\text{П}}^S = \frac{1}{2} \cdot (56 - 0.5t) \cdot (1120 - 10t) = 31360 - 560t + 2.5t^2$$

Сложив все приведенные функции, находим суммарный излишек всех участников рынка:

$$S_{\Sigma} = 67200 - 400t + 12.5t^2.$$

При беспошлинном перемещении товара ( $t = 0$ ) суммарный излишек составлял бы 67200; суммарные потери излишка составляют  $400t - 12.5t^2$ . Пошлинный сбор равен  $400t - 25t^2$ . Таким образом, чистые общественные потери (SL, Social Loss) — разность между потерями излишка и пошлинным сбором — составляют

$$SL = (400t - 12.5t^2) - (400t - 25t^2) = 12.5t^2.$$

При  $t = 4$  потери излишка участников рынка равны 1400, пошлинный сбор равен 1200, так что по условиям задания а) получаем:  $SL = 200$ .