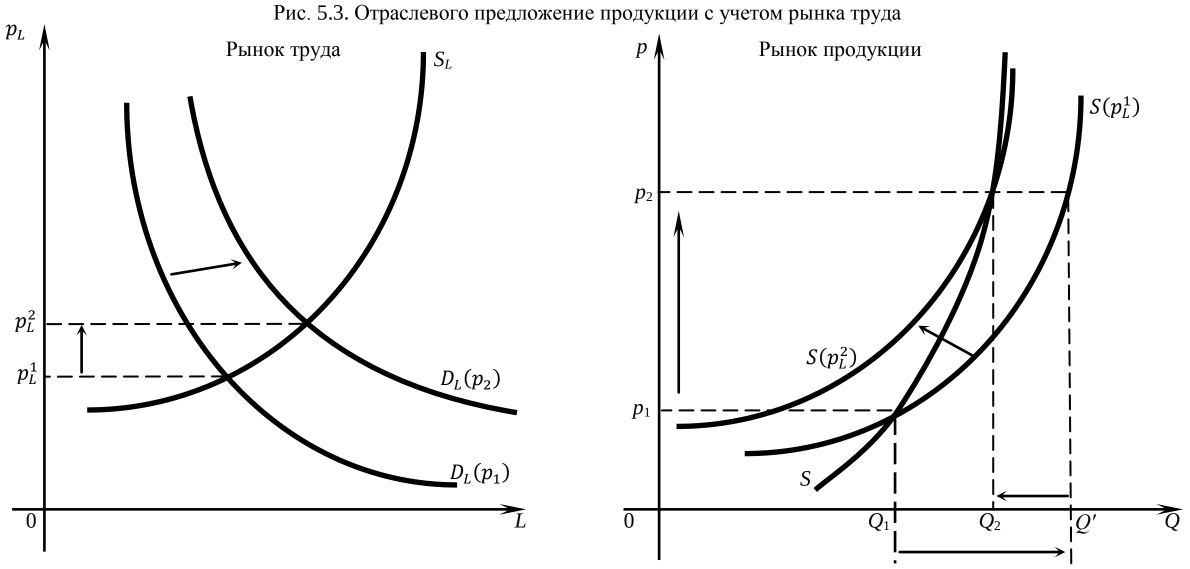
5.2. Предложение конкурентной отрасли

Будем рассматривать конкурентную отрасль с возрастающими издержками. Если в отрасли занято значительное в масштабах экономики количество работников, то отраслевое предложение труда будет возрастающей функцией. Чем выше ставки заработной платы в данной отрасли относительно других отраслей, тем больше предложение труда на данном рынке. Положительный наклон кривой предложения труда в данной отрасли отражает рост альтернативной стоимости оплаты труда работников других отраслей.

Рассмотрим механизм построения функции отраслевого предложения продукции с точки зрения его взаимодействия с предложением труда. Пусть возрастает рыночная цена (рис. 5.3). Это приводит к сдвигу индивидуальных функций спроса на труд предприятий, а значит, и сдвигу графика отраслевого спроса на труд как «горизонтальной» сумме величин индивидуального спроса при каждом, данном уровне рыночной цены. Как следствие, на рынке труда возрастает равновесный уровень заработной платы.

Рис. 5.3. Отраслевого предложение продукции с учетом рынка труда



Далее, повышение ставки заработной платы окажет обратное влияние на индивидуальные функции предложения. Из условия максимизации прибыли (4.50.1) видно, что при заданной цене продукта рост ставки заработной платы будет означать возрастание величины предельного продукта труда. Но, по предположению об убывающей предельной производительности, с ростом MP_L величина занятости на предприятии должна сокращаться, а это, в свою очередь, будет означать уменьшение выпуска продукции (в силу предпосылки о строгом возрастании производственной функции). Итак, рост ставки заработной платы будет означать сдвиг индивидуального, а значит, и отраслевого предложения как суммы индивидуальных функций при каждом заданном уровне рыночной цены на продукцию (из положения $S(p_L^1)$ – в $S(p_L^2)$ на рис. 5.3).

Соединяя точки, соответствующие объемам рыночного предложения при различных уровнях цены продукта, получаем график отраслевого предложения. Таким образом, отраслевое предложение представляет изменение отраслевого объема производства как функцию рыночной цены продукта при различных уровнях цен на ресурсы.

Аналитически функция предложения конкурентной отрасли в долгосрочном периоде получается на основе оптимизационно-балансовой модели частичного рыночного равновесия, ключевым элементом которой является совокупность задач максимизации прибыли (III.a) для всех предприятий на рынке:

$$\begin{cases} \max\limits_{K_i,L_i} PR = \max\limits_{K_i,L_i}\{pq_i - p_L L_i - p_K K_i\}, i = 1, \dots, n: \\ p_L = \varphi(L), \\ p_K = \psi(K); \end{cases}$$

где $q_i = f(K_i, L_i)$ – производственная функция i-й фирмы, причем, все фирмы идентичны (5.1) – (5.3); $p_L = \varphi(L)$ и $p_K = \psi(K)$ – функции предложения соответственно труда и капитала для данной отрасли.

Альтернативный подход к получению функции предложения конкурентной отрасли использует двухэтапную постановку задачи максимизации прибыли (III.b) с учетом внутриотраслевого взаимодействия фирм и ответной реакции рынков факторов производства:

$$\begin{cases} \max\limits_{q_i} PR_i = \max\limits_{q_i}\{pq_i - TC_i(q_i, p_K, p_L)\}, i = 1, \dots, n: \\ \begin{cases} TC_i(q_i, p_K, p_L) = \min\limits_{K_i,L_i}\{p_L L_i + p_K K_i\}: \\ f(K_i, L_i) = q_i, \end{cases} \\ p_L = \varphi(L), \\ p_K = \psi(K); \end{cases}$$

где отраслевой объем продаж определяется соотношением (5.1), а предложение факторов производства для данной отрасли пропорционально индивидуальным объемам их использования (5.2) – (5.3).

Будем выводить функцию отраслевого предложения исходя из процедуры двух-шаговой максимизации прибыли. Подставляя функции предложения труда и капитала в условный спрос на труд и капитал по Хиксу (4.9), с учетом того, что отраслевой спрос на данные факторы производства пропорционален индивидуальному – предъявляемому отдельной фирмой (5.2) – (5.3), получаем систему:

$$\begin{cases} K_i^h = K_i(\varphi(L), \psi(K), q_i) = K_i(\varphi(nL_i), \psi(nK_i), q_i), \\ L_i^h = L_i(\varphi(L), \psi(K), q_i) = L_i(\varphi(nL_i), \psi(nK_i), q_i). \end{cases}$$

Опираясь на теорему о неявной функции, предполагая отличные от нуля производные функций $F_i = K_i(\varphi(nL_i), \psi(nK_i), q_i) - K_i = 0$ и $G_i = L_i(\varphi(nL_i), \psi(nK_i), q_i) - L_i = 0$ соответственно по капиталу и труду, переходим к системе явных зависимостей между факторами производства:

$$\begin{cases} K_i = h_i^1(L_i, q_i, n), \\ L_i = h_i^2(K_i, q_i, n). \end{cases}$$

Исключая из первого соотношения L_i, а из второго – K_i и вновь применяя теорему о неявной функции, получаем в явном виде зависимости затрат капитала и труда от объема продукции фирмы: $K_i = g_i^1(q_i, n)$, $L_i = g_i^2(q_i, n)$.

Подставляя их вместе с функциями предложения труда и капитала в выражение себестоимости продукции, с учетом пропорциональности между отраслевыми и индивидуальными затратами факторов производства (5.2) – (5.3) получим функцию издержек фирмы с учетом ресурсных рынков:

$$TC_i = p_K K_i + p_L L_i = \psi(nK_i)K_i + \varphi(nL_i)L_i$$
$$= \psi\left(ng_i^1(q_i, n)\right) g_i^1(q_i, n) + \varphi\left(ng_i^2(q_i, n)\right) g_i^2(q_i, n).$$

Далее, при фиксированном количестве предприятий $n = const$, применяя необходимое условие максимизации прибыли конкурентной фирмой (4.17), получаем ее функцию предложения с учетом рынков факторов производства:

$$MC_i = \frac{dTC_i}{dq_i} = \frac{\partial \psi}{\partial g_i^1}\frac{dg_i^1}{dq_i}g_i^1 + \psi(ng_i^1)\frac{dg_i^1}{dq_i} + \frac{\partial \varphi}{\partial g_i^2}\frac{dg_i^2}{dq_i}g_i^2 + \varphi(ng_i^2)\frac{dg_i^2}{dq_i}$$
$$= \left(\frac{\partial \psi}{\partial g_i^1}g_i^1 + \psi(ng_i^1)\right)\frac{dg_i^1}{dq_i} + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial g_i^2}g_i^2 + \varphi(ng_i^2)\right)\frac{dg_i^2}{dq_i} = p.$$

Теперь, используя соотношение между индивидуальными и отраслевыми объемами выпуска (5.1), приходим к функции отраслевого предложения с учетом рынков факторов производства как зависимости между рыночным объемом выпускаемой продукции и рыночной ценой:

$$p = n\left(\frac{\partial \psi}{\partial g_i^1}g_i^1\left(\frac{Q}{n}, n\right) + \psi\left(ng_i^1\left(\frac{Q}{n}, n\right)\right)\right)\frac{dg_i^1}{dQ}$$
$$+ n\left(\frac{\partial \varphi}{\partial g_i^2}g_i^2\left(\frac{Q}{n}, n\right) + \varphi\left(ng_i^2\left(\frac{Q}{n}, n\right)\right)\right)\frac{dg_i^2}{dQ}.$$

Пример 5.2. Предложение продукции конкурентной отраслью с учетом рынков факторов производства при технологии Кобба–Дугласа

Допустим, что производственная функция имеет вид $Q = K^\alpha L^\beta$. Выведем функцию долгосрочного предложения конкурентной отрасли. Пусть функции предложения капитала и труда для данной отрасли соответственно имеют вид: $p_K = K^\delta$, $p_L = L^\gamma$. Подставляя эти зависимости в функции условного спроса на труд и капитал (П4.1.2), с учетом того, что отраслевой спрос на данные факторы производства пропорционален индивидуальному – предъявляемому отдельной фирмой (5.2) – (5.3), получаем систему:

$$\begin{cases} K_i = \left(\dfrac{\alpha(nL_i)^\gamma}{\beta(nK_i)^\delta}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} q_i^{\frac{1}{\alpha+\beta}}, \\ L_i = \left(\dfrac{\beta(nK_i)^\delta}{\alpha(nL_i)^\gamma}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}} q_i^{\frac{1}{\alpha+\beta}}. \end{cases}$$

Преобразуем ее, объединяя степени при соответствующих факторах в каждом из равенств и возводя их в степень $(\alpha + \beta)$:

$$\begin{cases} K_i = \left(\dfrac{\alpha}{\beta}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta+\delta\beta}} n^{\frac{\beta(\gamma-\delta)}{\alpha+\beta+\delta\beta}} L_i^{\frac{\gamma\beta}{\alpha+\beta+\delta\beta}} q_i^{\frac{1}{\alpha+\beta+\delta\beta}}, \\ L_i = \left(\dfrac{\beta}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta+\gamma\alpha}} n^{\frac{\alpha(\delta-\gamma)}{\alpha+\beta+\gamma\alpha}} K_i^{\frac{\alpha\delta}{\alpha+\beta+\gamma\alpha}} q_i^{\frac{1}{\alpha+\beta+\gamma\alpha}}. \end{cases}$$

Исключая труд и капитал соответственно из первого и второго равенств последней системы, приходим к зависимостям объемов факторов производства от выпуска продукции фирмой с учетом влияния предложения ресурсов для данной отрасли:

$$K_i = \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta+\delta\beta+\gamma\alpha}} n^{\frac{\beta(\gamma-\delta)}{\alpha+\beta+\delta\beta+\gamma\alpha}} q_i^{\frac{\gamma+1}{\alpha+\beta+\delta\beta+\gamma\alpha}}, L_i = \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta+\delta\beta+\gamma}} n^{\frac{\alpha(\delta-\gamma)}{\alpha+\beta+\delta\beta+\gamma\alpha}} q_i^{\frac{\delta+1}{\alpha+\beta+\delta\beta+\gamma\alpha}}.$$

Подставляя их в выражение себестоимости продукции, получаем функцию долгосрочных издержек производства с учетом функций предложения труда и капитала:

$$TC_i = p_K K_i + p_L L_i = (nK_i)^{\delta} K_i + (nL_i)^{\gamma} L_i$$
$$= \frac{(\alpha+\beta)}{\beta}\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\frac{-\alpha(\gamma+1)}{\alpha(\gamma+1)+\beta(\delta+1)}} n^{\frac{\alpha\delta(\gamma+1)+\gamma\beta(\delta+1)}{\alpha(\gamma+1)+\beta(\delta+1)}} q_i^{\frac{(\gamma+1)(\delta+1)}{\alpha(\gamma+1)+\beta(\delta+1)}}.$$

Дифференцируя ее по объему производства отдельной фирмы q_i и учитывая пропорциональность рыночного и индивидуального объема выпуска (5.1), получаем искомую функцию долгосрочного отраслевого предложения[1]:

$$p = \frac{(\alpha+\beta)(\gamma+1)(\delta+1)}{\beta(\alpha(\gamma+1)+\beta(\delta+1))}\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\frac{-\alpha(\gamma+1)}{\alpha(\gamma+1)+\beta(\delta+1)}} n^{\frac{(\gamma+1)(\delta+1)(\alpha+\beta-1)}{\alpha(\gamma+1)+\beta(\delta+1)}} Q^{\frac{(\gamma+1)(\delta+1)-\alpha(\gamma+1)-\beta(\delta+1)}{\alpha(\gamma+1)+\beta(\delta+1)}}.$$

---

[1] В частности, если производственная функция конкурентной фирмы задана в виде $q_i = K_i^{1/4} L_i^{1/2}$, $i = 1, \dots, n$, а функции предложения труда и капитала для данной отрасли соответственно имеют вид: $p_L = L^{5/2}$, $p_K = K^{5/4}$, то функция долгосрочного предложения конкурентной отрасли, в которой работает, скажем, 256 фирм будет описываться зависимостью: $p = 189 \cdot 2^{-\frac{199}{16}} Q^{\frac{47}{16}}$.