

Модели олигополии

Рассмотрим рынок, на котором действует несколько производителей, каждый из которых обладает возможностями влиять на цену и учитывает это при выборе своей стратегии. Отдельный потребитель не оказывает влияния на параметры рынка. Рынок с такой структурой называется *олигополией*. Цель исследования – ответить на следующие вопросы: какова оптимальная стратегия предприятия на таком рынке? Как зависит отклонение от конкурентного равновесия (по цене и объемам выпуска) от структуры отрасли? Насколько эффективно антимонопольное законодательство и какие меры регулирования можно предложить для повышения эффективности рынка? Для ответа на эти вопросы ниже используются модели и методы *теории игр*. (см. раздел (15))

Параметры рынка: множество фирм A , C^a - функция издержек, V^a - мощность, $a \in A$, функция спроса $D(p)$.

Аукцион Курно. Стратегией производителя a является объем производства $v^a \in [0, V^a]$. Положим $v = (v^a, a \in A)$. Рыночная цена $p(v)$: $p(v) = D^{-1}(\sum_{a \in A} v^a)$.

Функция выигрыша определяет прибыль $u^a(v) = v^a p(v) - C^a(v^a)$. Взаимодействие соответствует игре. $\Gamma_C = \left\langle A, [0, V^a], u^a(v), v \in \bigotimes_{a \in A} [0, V^a], a \in A \right\rangle$,

Вектор $(v^{a*}, a \in A)$ называется *равновесием по Курно*, если он служит равновесием по Нэшу в игре Γ_C . Обозначим *цену Курно* $p^* = D^{-1}(\sum_{a \in A} v^{a*})$.

Если $v^a \in [0, V^a]$ меняется, а все $b \neq a$ придерживаются объемов v^{b*} , то цена принадлежит отрезку $[\underline{p}^a, \overline{p}^a] \stackrel{\text{def}}{=} [D^{-1}(\sum_{b \neq a} v^{b*} + V^a), D^{-1}(\sum_{b \neq a} v^{b*})]$.

Условие равновесия по Нэшу: для любого $a \in A$

$$p^* \in \operatorname{Argmax}_{p \in [\underline{p}^a, \overline{p}^a]} \left\{ \left(D(p) - D(p^*) + v^{a*} \right) p - C^a \left(D(p) - D(p^*) + v^{a*} \right) \right\}.$$

Отсюда следующие необходимые условия первого порядка:

$$\left| \dot{D}(p^*) \right| (p^* - \dot{C}_+^a(v^{a*})) \leq v^{a*} \leq \left| \dot{D}(p^*) \right| (p^* - \dot{C}_-^a(v^{a*})), \quad (5.1)$$

если $\dot{C}^a(0) < p^*$;

$$v^{a*} = 0, \text{ если } \dot{C}^a(0) \geq p^*. \quad (5.2)$$

Набор $(p^*, v^{a*}, a \in A)$ называется *локальным равновесием по Курно*, если он удовлетворяет (5.1) и (5.2).

Функция предложения Курно $s_c^a(p)$ определяется как решение системы (5.1), (5.2), и устанавливает оптимальный объем выпуска производителя a , если p – равновесная по Курно цена.

Случай кусочно-постоянных предельных затрат (рис. 5.1) и линейной функции спроса $D(p) = \max(0, \bar{D} - dp)$.

$$S_c^a(p) = \begin{cases} 0, & \text{если } 0 \leq p < c_1^a, \\ (p - c_1^a)d, & \text{если } 0 \leq (p - c_1^a)d < V_1^a, \\ V_1^a, & \text{если } (p - c_2^n)d < V_1^a \leq (p - c_1^a)d, \\ (p - c_2^n)d, & \text{если } V_1^a \leq (p - c_2^n)d < V_1^a + V_2^a, \\ V_1^a + V_2^a, & \text{если } (p - c_3^a)d \leq V_1^a + V_2^a < (p - c_2^a)d, \\ \dots\dots\dots \\ \sum_{i=1}^n V_i^a & \text{если } \sum_{i=1}^n V_i^a \leq (p - c_n^a)d. \end{cases}$$

Цена Курно p^* находится из уравнения $\sum_{a \in A} S_c^a(p) = D(p)$.

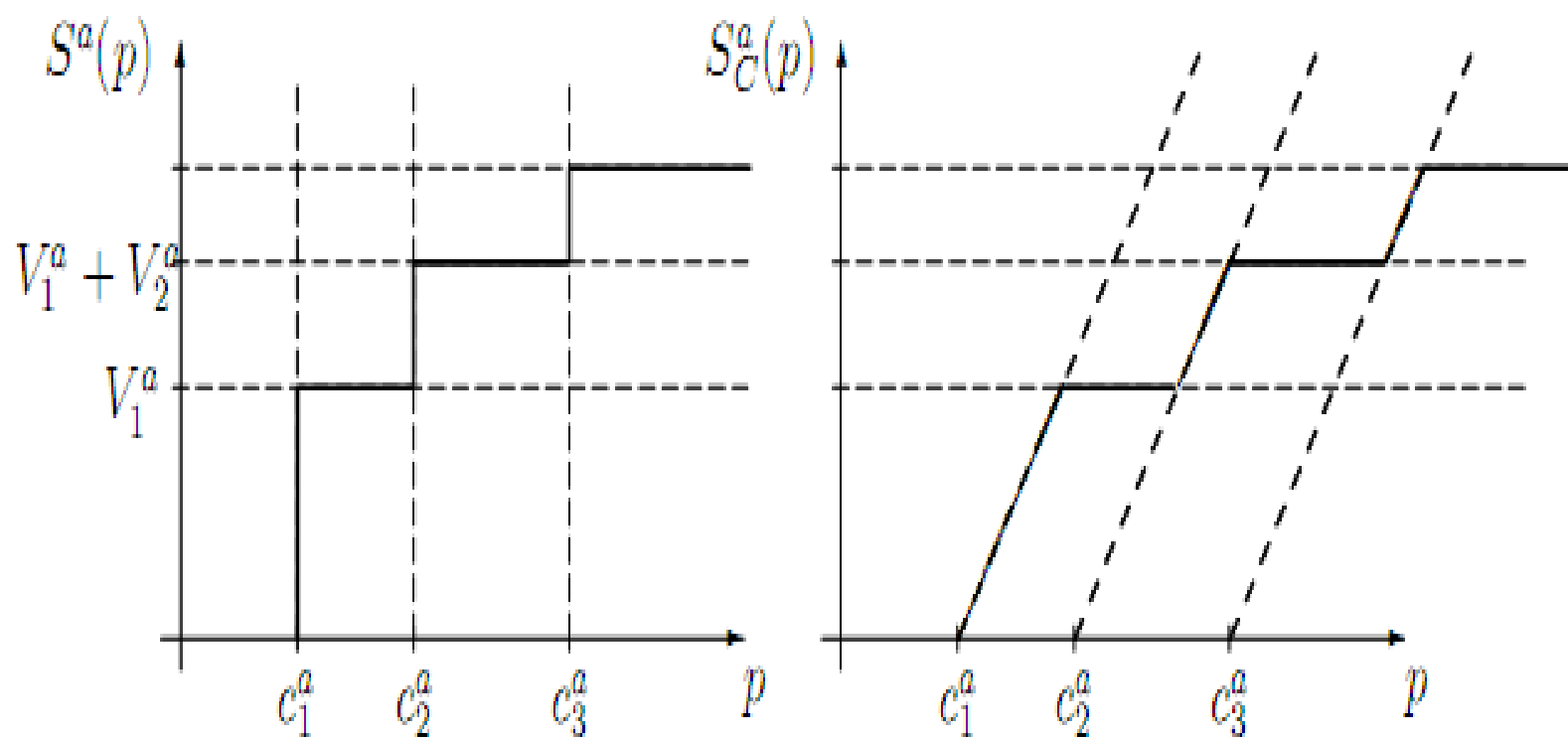


Рис 5.1

Теорема 5.1. Предположим, что:

а) $D(p)$ убывает и дифференцируема, а функция $e(p)$ возрастает на интервале $(\tilde{p}, M)$, где $\tilde{p}$ – цена Вальраса; $D(p) = D(M) = 0$ при $p \geq M$

б) $D(p)$ убывает и дифференцируема, $e(p)$ возрастает при $p \geq \tilde{p}$, а

$$\lim_{p \rightarrow \infty} e(p) = L > 1/m,$$

где m – общее число производителей на рынке. Тогда существует единственное равновесие по Нэшу в игре Γ_c .

Замечание: для монополии оптимальная цена определяется из условия $S_c(p^*) = D(p^*)$. При любых фиксированных v^b оптимальная цена и объем фирмы a определяются из условий $S_c^a(p^*) = D(p^*) - \sum_{b \neq a} v^b$, $v^{a*} = S_c^a(p^*)$.

Оценим отклонение исхода Курно $(p^*, v^{a*}, a \in A)$ от равновесия по Вальрасу.

Теорема 5.2. Пусть $e(p) \geq \tilde{e} \stackrel{\text{def}}{=} e(\tilde{p})$ для $p > \tilde{p}$ и при некотором $n \in \{1, \dots, m\}$

$$\max_{a \in A} S^{a+}(\tilde{p}) / S(\tilde{p}) \leq 1/n, \tilde{e}n > 1.$$

Тогда

$$\tilde{p} / p^* 1 - 1/(\tilde{e}n), \sum_{a \in A} v^{a*} / D(\tilde{p})(1 - 1/(\tilde{e}n))^{\tilde{e}}; \quad (5.3)$$

Доли фирм и эластичность спроса в равновесии Вальраса обычно неизвестны, а реальные значения при рациональном поведении агентов соответствуют исходу Курно.

Теорема 5.3. Пусть $D(p) = \max[0, \bar{D} - dp]$ – функция спроса, а для исхода Курно $(p^*, v^{a*}, a \in A)$ максимальная доля одной фирмы в общем объеме производства удовлетворяет неравенству $\max_{a \in A} v^{a*} / \sum_{b \in A} v^{b*} \leq a, a \in (0, 1)$.

Предположим, что для исхода Курно эластичность спроса $e^* = dp^* / (\bar{D} - dp^*)$ удовлетворяет условию $e^* > \alpha$. Тогда

$$\frac{p^*}{\tilde{p}} - 1 \leq \frac{1}{e^* / \alpha - 1}$$

Это условие выполняется как равенство в случае симметричной олигополии с фиксированными предельными издержками $c = \tilde{p}$ и неограниченными объемами производства.

Данное соотношение соответствует также случаю с большой фирмой, доля которой равна α и предельные издержки c . Эта фирма взаимодействует с конкурентным окружением, у которого меньшие предельные издержки, а максимальная мощность $V_F = (1 - \alpha) D(p^*) \cdot \partial$

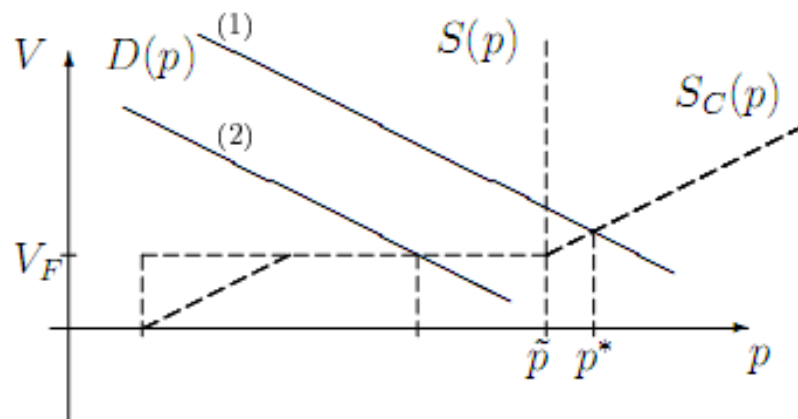


Рис. 5.2

Задача экономического регулирования. Монополия поделена на n компаний с одинаковыми предельными издержками $C^a = C$. Насколько большим должно быть n , чтобы предотвратить повышение рыночной цены более чем на 50% от издержек? Верхняя оценка эластичности спроса для рынка электроэнергии: $e(p^*) = 0,2$. Согласно теореме получаем $n = 1 / \alpha = 15$.

Аукцион единой цены

Каждый производитель посылает аукционеру свою заявку - функцию r -предложения $R^a(p)$, определяющую количество товара, которое производитель готов продать по цене P . Неубывающая ступенчатая функция с ограниченным числом ступеней. Набор заявок задает общее r -предложение $R(p) = \sum_{a \in A} R^a(p)$ и цену

отсечения: $D(\tilde{c}) \in R(\tilde{c})$. Если $R^+(\tilde{c}) = D(\tilde{c})$, то каждый продает объем $R^{a+}(\tilde{c})$ по цене отсечения. Иначе сначала каждый продает $R^{a-}(\tilde{c})$, а затем остаточный спрос $D(\tilde{c}) - R^-(\tilde{c})$ распределяется среди производителей с $R^{a+}(\tilde{c}) > R^{a-}(\tilde{c})$.

Прибыль каждого производителя $b \in A$:

$$f^b(R^a, a \in A) = \tilde{c}(R^a, a \in A)v^b(R^a, a \in A) - C^b(v^b(R^a, a \in A)),$$

Таким образом, определена игра Γ_s в нормальной форме. Имеется три возможных типа равновесий по Нэшу:

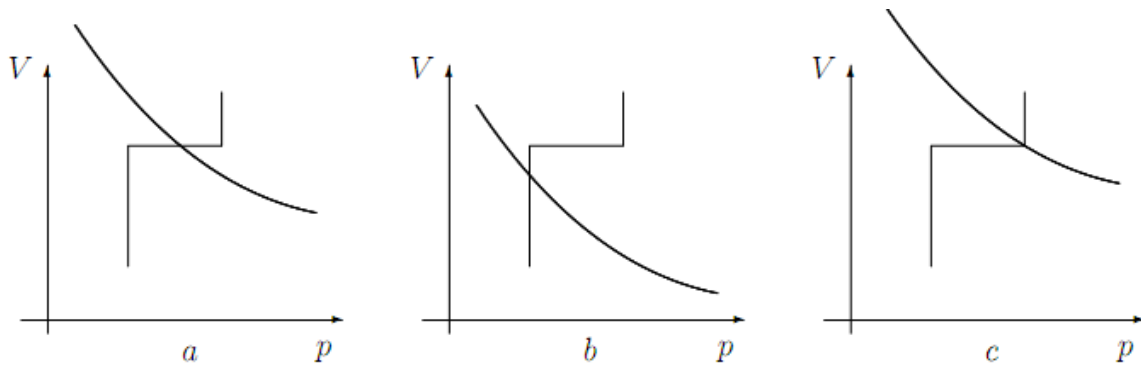


Рис. 5.3

Теорема 5.4. Пусть рынок удовлетворяет условиям теоремы 5.1. Тогда справедливы следующие утверждения.

1) Для любого равновесия по Нэшу без рационирования объемы производства отвечают локальному равновесию по Курно. И наоборот, если вектор объемов $(v^a, a \in A)$ – равновесие по Курно, то соответствующее равновесие по Нэшу существует в игре Γ_s .

2) Если $(R^a, a \in A)$ – равновесие по Нэшу с рационированием, то существует не более одного производителя $b \in A$, такого, что $R^{b-}(\tilde{c}) < S^{b-}(\tilde{c})$ ($v^a = S^{a-}(\tilde{c})$ для любого $a \neq b$); цена отсечения принадлежит отрезку $[\tilde{p}, p^*]$.

3) Для любого равновесия по Нэшу с барьером цена отсечения принадлежит отрезку $[\tilde{p}, p^*]$. И наоборот, для любого $p \in [\tilde{p}, p^*]$ возможно такое равновесие по Нэшу $(R^a, a \in A)$, что $\tilde{c}(R^a, a \in A) = p$.

Упражнение:

Найдите равновесия по Нэшу для модели Курно и сравните их с конкурентным равновесием в следующих условиях:

- 1) $D(p) = K / p^\alpha$, $\alpha > 1/m$, $c^a \equiv c$, $V^a \equiv V$.
- 2) $D(p) = K / p$, $c^a \equiv c$, $V^1 \geq V^2 \geq \dots \geq V^m$;
- 3) $D(p) = K / p$, $c^1 \leq c^2 \leq \dots \leq c^m$, $V^a \equiv K / c^1$.