

Модель основанная на  
не кооперативной  
стратегии.

Модель Курно

Универсальной модели олигополии не существует, но разработано несколько моделей, объясняющих поведение олигополии на рынке.

Считается, что впервые предпринял, попытку создать теорию олигополии французский философ, математик и экономист Антуан Огюстен Курно в 1838 году.



# Модель Курно

Модель Курно предполагает, что на рынке функционирует всего две фирмы (дуополия) фирма 1 и фирма 2. Каждая фирма предполагает, что цена и объём производства конкурента неизменны, а затем принимает своё решение по объёму производства.

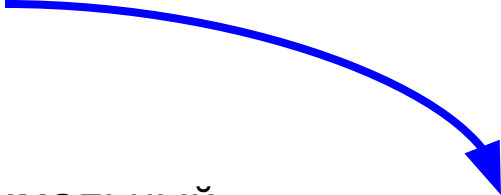
Рассмотрим задачу фирмы 1:

- выпуск конкурента, который воспринимается как заданный:  $y_2$
- рыночный спрос на их продукцию:  $p(y_1 + y_2)$
- функция издержек:  $c_1(y_1)$ .

$$\max_{y_1 \geq 0} p(y_1 + y_2)y_1 - c_1(y_1)$$

$$\max_{y_1 \geq 0} p(y_1 + y_2)y_1 - c_1(y_1)$$

Решив эту задачу, мы можем выразить оптимальный  $y_1$  как функцию от параметра  $y_2$ :


$$y_1 = f_1(y_2)$$

Это т.н. «**функция реакции**», или «**функция наилучшего ответа**» фирмы 1 на выпуск фирмы 2.

Она показывает, какой уровень выпуска будет максимизировать прибыль фирмы 1 при произвольном уровне выпуска фирмы 2.

Решив задачу фирмы 2, мы можем получить аналогичную функцию и для нее:

$$y_2 = f_2(y_1)$$

Она будет задавать наилучший ответ фирмы 2 на заданный выпуск фирмы 1.

**Равновесие по Нэшу в модели Курно** достигается, если выпуски фирм являются **взаимными наилучшими ответами друг на друга**, т.е.  $y_1^*$  и  $y_2^*$  должны быть решением следующей системы:

$$\begin{cases} y_1^* = f_1(y_2^*) \\ y_2^* = f_2(y_1^*) \end{cases}$$

Рассмотрим пример дуополии Курно с линейной кривой спроса и одинаковыми, постоянными предельными издержками.

# Пример равновесия в дуополии Курно

- Функция спроса:  $P^D(y) = a - by$
- Две фирмы с функциями издержек  $c(y_1) = cy_1$  и  $c(y_2) = cy_2$ ,  $a > c$
- Фирмы конкурируют, одновременно выбирая уровень выпуска

Рассмотрим задачу фирмы 1:

$$\max_{y_1 \geq 0} (a - b(y_1 + y_2))y_1 - cy_1$$

Условия первого порядка:

$$\begin{cases} a - 2by_1 - by_2 - c = 0, y_1 > 0 \\ a - by_2 - c \leq 0, y_1 = 0 \end{cases}$$

Рассмотрим задачу фирмы 2:

$$\max_{y_2 \geq 0} (a - b(y_1 + y_2))y_2 - cy_2$$

Условия первого порядка:

$$\begin{cases} a - 2by_2 - by_1 - c = 0, y_2 > 0 \\ a - by_1 - c \leq 0, y_2 = 0 \end{cases}$$

□ Чтобы найти равновесие по Нэшу, можно просто решить систему из условий первого порядка.

Теоретически, возможны 4 случая:

Случай 1:  $y_1 > 0, y_2 > 0$

Случай 3 :  $y_1 > 0, y_2 = 0$

Случай 2 :  $y_1 = 0, y_2 > 0$

Случай 4 :  $y_1 = 0, y_2 = 0$

(последний здесь можно не рассматривать: при  $a > c$  он очевидно не является авновесием по Нэшу)

### Случай 1:

Эта система **симметрична** = она не

$\begin{cases} a - 2by_1 - by_2 = c \\ a - 2by_2 - by_1 = c \end{cases}$  **меняется от попарной перестановки любых переменных. Для таких систем известно полезное свойство:  $c = 0$**

**Если  $(a, b)$  – ее решение, то и  $(b, a)$  будет решением. Если же решение единственно, оно должно иметь вид  $(a, a)$  – т.е.,  $y_1^* = y_2^* = y^*$ .**

Воспользовавшись этим свойством, мы легко найдем, что:

$$y_1^* = y_2^* = \frac{a - c}{3b}, \text{ а общий выпуск отрасли: } y^* = \frac{2(a - c)}{3b}$$

<рассмотрение же случаев 2 и 3, приводит к противоречию>

# Кривые реакции в явном виде

Для графического анализа, нам нужны кривые реакции в явном виде. Выпишем уравнение кривой реакции фирмы 1 (у фирмы 2 оно будет симметричным):

$$y_1(y_2) = \begin{cases} \frac{a - by_2 - c}{2b} & \text{при } y_2 < \frac{a - c}{b} \\ 0 & \text{при } y_2 \geq \frac{a - c}{b} \end{cases}$$

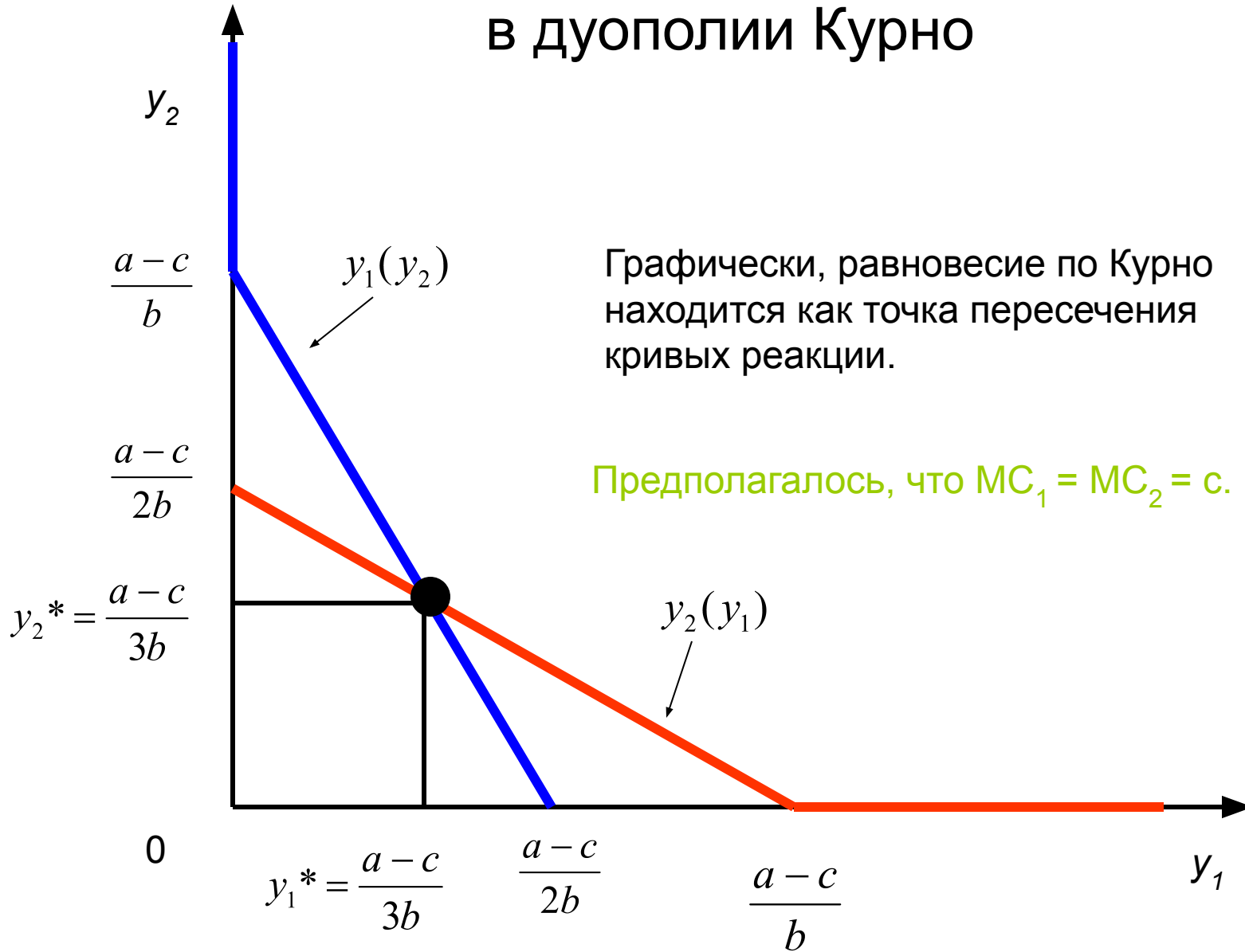
Видно, что чем больше выпускает фирма 2, тем меньше выгодно производить фирме 1.

**NB-1:** начиная с величины выпуска  $(a - c)/b$ , фирме 1 выгодно и вовсе прекратить производство.

**NB-2:** видно, что максимально возможный выпуск фирмы 1 равен  $(a - c)/2b$ .



# Графическая иллюстрация равновесия в дуополии Курно



# Модель Курно с $N$ одинаковыми фирмами

- $N$  фирм с одинаковыми функциями издержек  $c_i(y_i) = cy_i$
- $y_i$  – выпуск  $i$ -той фирмы,
- $y_{-i}$  – прогнозируемый суммарный выпуск всех остальных фирм
- $p(Y)$  – функция рыночного спроса,  $p'(Y) < 0$ ,  $p(0) > c$

Задача фирмы  $i$ : 
$$\max_{y_i \geq 0} p(y_i + y_{-i})y_i - cy_i$$

Ф.О.С.: 
$$p'(y_1 + \dots + y_N)y_i + p(y_1 + \dots + y_N) - c = 0, \quad y_i > 0$$

Поскольку все фирмы одинаковы, равновесие по Нэшу будет решением симметричной системы условий I порядка:

$$\begin{cases} p'(y_1 + \dots + y_N)y_1 + p(y_1 + \dots + y_N) = c \\ \dots \\ p'(y_1 + \dots + y_N)y_N + p(y_1 + \dots + y_N) = c \end{cases}$$

Если решение этой системы единственно (а при непрерывной дифференцируемости функций  $p(Y)$  и  $c(y)$  оно единственно), то:

$$y_1 = y_2 = \dots = y_N = y = \frac{Y}{N}$$

Подставив это в любое из  $N$  уравнений системы, можно получить следующее:

$$p'(Y) \frac{Y}{N} + p(Y) = c \quad (1)$$

Так как  $\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{Y}{N} = 0$  и бесконечно большом  $N$  условие (1)

принимает вид:  $p(Y) = c \quad (2)$

При бесконечно большом числе фирм, каждая из них начинает вести себя как совершенно конкурентная – олигополия Курно превращается в совершенно конкурентный рынок.

# Модель Курно с N фирмами: неэффективность олигополии

Из сравнения условий (1) и (2) можно получить еще один важный вывод. Обозначим общий выпуск при олигополии Курно как  $Y_c$ , а выпуск при совершенной конкуренции – как  $Y^*$ , и вычтем из условия (1) условие (2):

$$(1) - (2): \quad p'(Y_c) \frac{Y_c}{N} + p(Y_c) - p(Y^*) = 0$$

Первое слагаемое, в силу убывания функции спроса, отрицательно  $\square$  чтобы уравнение выполнялось, сумма оставшихся слагаемых должна быть положительна:

$$p(Y_c) > p(Y^*) \quad \square \quad Y_c < Y^*$$

При конечном числе фирм, равновесный выпуск при конкуренции по Курно меньше выпуска при совершенной конкуренции:

- $\square$  по I теореме экономики благосостояния, при **конечном числе фирм, равновесный выпуск** при конкуренции по Курно **меньше Парето-оптимального**
- $\square$  с общественной точки зрения, такая олигополия **неэффективна**

Многие экономисты считают, что модель Курно достаточно наивна, поскольку дуополисты не делают выводов из ошибок, допускаемых в отношении реакции своих конкурентов. Предположение модели о том, что объём производства её конкурентов постоянен, не выполняется. Модель Курно не уделяет внимания динамике принятия решения по объёму производства.

Модель Курно применима лишь в тех случаях, когда две фирмы выбирают свои объёмы производства только однажды, поскольку впоследствии их объёмы не могут изменяться.