Микроэкономика-2

Филатов Александр Юрьевич
(Главный научный сотрудник ШЭМ ДВФУ)

http://math.isu.ru/filatov, **http://vk.com/baikalreadings**,
alexander.filatov@gmail.com

Лекции 6.1-6.2

Олигополия без сговора.
Олигополия со сговором.

Олигополия

2

Особенности:

1. Небольшое количество фирм (максимальное число которых зависит от информационной открытости рынка).
2. Однородный (нефть) / дифференцированный (сотовая связь) продукт.
3. Стратегическое взаимодействие между производителями.
4. Наличие барьеров входа.

Олигополия без сговора – каждая из фирм, ориентируясь на действия конкурентов, самостоятельно максимизирует прибыль, управляя своей ценой и объемом поставок продукции.

Виды олигополии без сговора:

1. Количественная олигополия (более адекватна, когда фирмам после принятия плана относительно трудно изменить производственные мощности, а, следовательно, и объем поставок).
2. Ценовая олигополия (более адекватна, когда фирмы в состоянии за небольшое время существенно изменить объем поставок на рынок, в том числе, при возможности, завоевать весь рынок).

Модель Курно (1838)

***n* олигополистов** с объемами поставок продукции $q_1,\ldots,q_n$ и функциями издержек $TC_1(q_1),\ldots,TC_n(q_n)$. Отраслевой спрос задан некоторой функцией $Q = D(p) \Leftrightarrow p = D^{-1}(Q)$. Прибыль каждого *i*-олигополиста зависит от объемов поставок конкурентов q_{-i} и составляет

$$\pi_i(q_i, q_{-i}) = TR_i(q_i, q_{-i}) - TC_i(q_i) = pq_i - TC_i(q_i) = D^{-1}\left(q_i + \sum_{j \neq i} q_j\right) q_i - TC_i(q_i) \to \max_{q_i}.$$

Кривые реакции – оптимальные отклики каждого олигополиста на меняющиеся условия функционирования рынка

$$q_i(q_1,\ldots,q_{i-1},q_{i+1},\ldots,q_n).$$

Равновесие Курно в чистых стратегиях существует не всегда!

Гарантировать существование, в частности, можно вогнутостью функции прибыли по выпуску, однако это предположение не выполняется даже при возрастающих предельных издержках, если функция спроса достаточно выпукла.

Равновесие Курно не всегда единственно!

Дуополия Курно с линейным спросом и издержками

$$p = a - bQ,\quad Q = q_1 + q_2,\quad TC_i(q_i) = c_i q_i,\ i = \{1, 2\}$$

Кривые реакции:

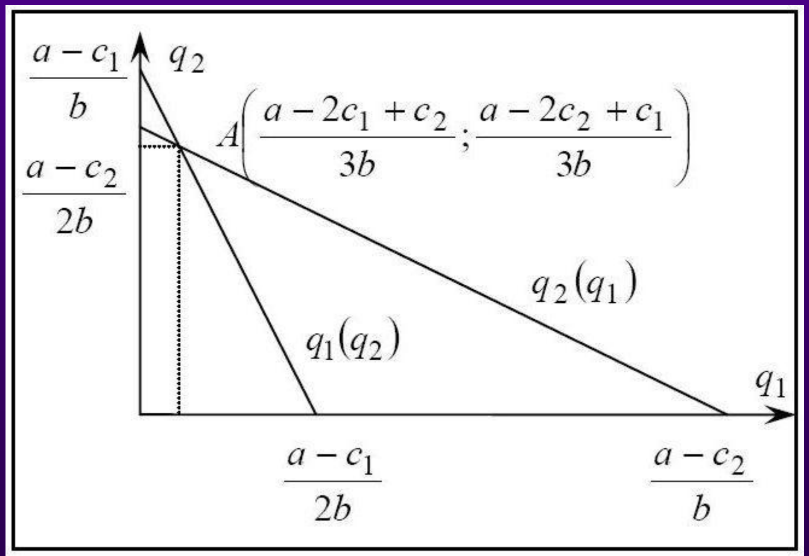
$$\pi_1 = TR_1(q_1, q_2) - TC_1(q_1) = (a - b(q_1 + q_2))q_1 - c_1 q_1 \to \max_{q_1},\qquad q_1 = \frac{a - c_1}{2b} - \frac{q_2}{2}.$$

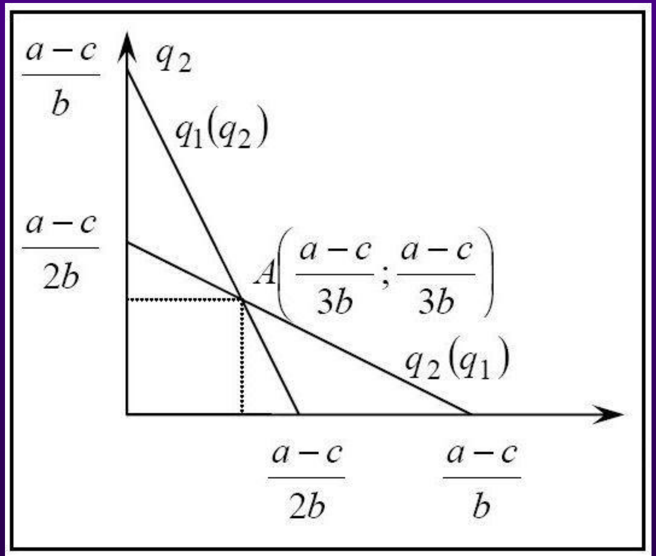
$$\pi_2 = TR_2(q_1, q_2) - TC_2(q_2) = (a - b(q_1 + q_2))q_2 - c_2 q_2 \to \max_{q_2},\qquad q_2 = \frac{a - c_2}{2b} - \frac{q_1}{2}.$$

Равновесие Курно при различных и одинаковых издержках:

$$q_1 = \frac{a - 2c_1 + c_2}{3b},\quad q_2 = \frac{a - 2c_2 + c_1}{3b}.\qquad q_1 = q_2 = \frac{a - c}{3b}.$$

Кривые реакции при различных и одинаковых издержках:





Дуополия Курно с линейным спросом и издержками

$$p = a - bQ, \quad Q = q_1 + q_2, \quad TC_i(q_i) = c_i q_i, \; i = \{1, 2\}$$

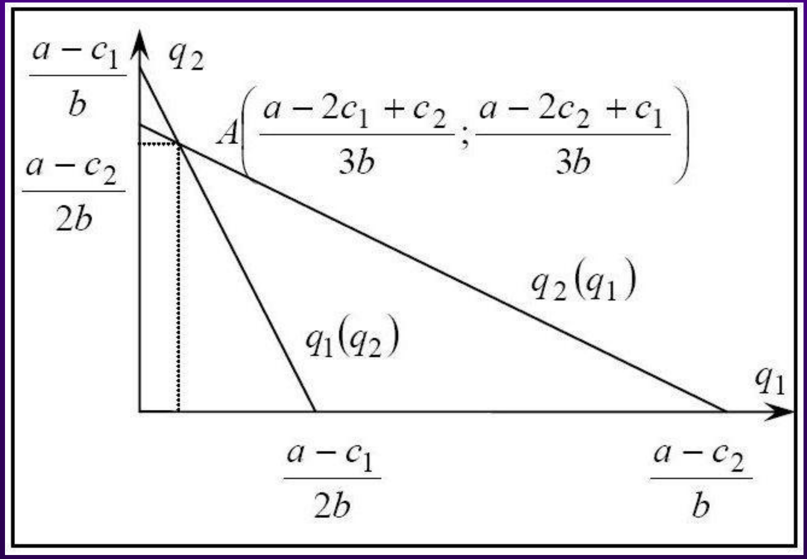
Снижение издержек второй фирмой:

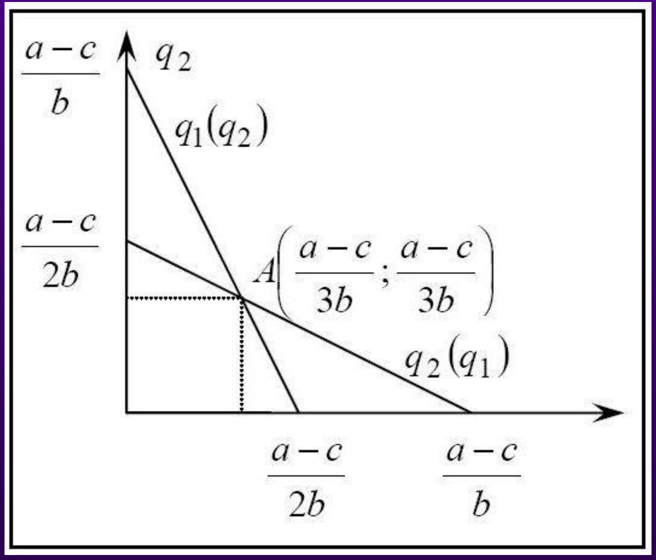
$$\frac{a - c_2}{2b} > \frac{a - c_1}{b} \quad \Leftrightarrow \quad 2c_1 - c_2 > 0 \quad \Leftrightarrow \quad c_1 > \frac{a + c_2}{2} \qquad \Rightarrow \qquad q_1 = 0, \; q_2 = (a - c_2)/2b.$$

Если обе фирмы сохраняют свое присутствие на рынке:

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{2}{3}\frac{a - \bar{c}}{b}, \quad p = a - bQ = \frac{1}{3}a + \frac{2}{3}\bar{c}, \quad \bar{c} = \frac{c_1 + c_2}{2}.$$

Кривые реакции при различных и одинаковых издержках:





Дуополия Курно с квадратичными издержками

$$p = a - bQ, \quad Q = q_1 + q_2, \quad TC_i(q_i) = d_i q_i^2 + c_i q_i + f_i, \; i = \{1, 2\}$$

Кривые реакции:

$$\pi_1 = (a - bq_1 - bq_2)q_1 - d_1 q_1^2 - c_1 q_1 - f_1 \to \max_{q_1}, \qquad q_1 = \frac{a - c_1 - bq_2}{2(b + d_1)}.$$

$$\pi_2 = (a - bq_1 - bq_2)q_2 - d_2 q_2^2 - c_2 q_2 - f_2 \to \max_{q_2}, \qquad q_2 = \frac{a - c_2 - bq_1}{2(b + d_2)}$$

Равновесие Курно при одинаковых функциях переменных издержек:

$$q = \frac{a - c - bq}{2(b + d)}, \qquad q = \frac{a - c}{3b + 2d}, \qquad Q = 2q = \frac{2(a - c)}{3b + 2d}.$$

$$p = a - b\frac{2(a - c)}{3b + 2d} = \frac{ab + 2ad + 2bc}{3b + 2d} = \frac{1}{3}a + \frac{2}{3}c + \frac{4}{3}d\,\frac{a - c}{3b + 2d}.$$

$$p = \frac{1}{3}a + \frac{2}{3}c + \frac{2}{3}dQ.$$

$d \uparrow$ на 1, $b \downarrow$ на 2/3 $\Leftrightarrow$ объем продаж неизменен, цена увеличивается.

Повышение цены пропорционально d и сложившемуся объему продаж.

Олигополия Курно с линейным спросом и издержками

$$p = a - bQ, \quad Q = q_1 + \ldots + q_n, \quad TC_i(q_i) = c_i q_i, \; i = \{1, \ldots, n\}$$

Кривые реакции:

$$\pi_i = TR_i(q_i, q_{-i}) - TC_i(q_i) = \left(a - b\left(q_i + \sum_{j \neq i} q_j \right)\right) q_i - c_i q_i \to \max_{q_i}, \quad i = 1, \ldots, n.$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = a - c_i - b\sum_{j \neq i} q_j - 2bq_i = 0, \quad q_i = \frac{a - c_i}{2b} - \frac{1}{2}\sum_{j \neq i} q_j.$$

Равновесие Курно при одинаковых функциях издержек: $c_1 = \ldots = c_n = c$

$$q_1 = \ldots = q_n = q, \quad q = \frac{a-c}{2b} - \frac{n-1}{2} q,$$

$$q = \frac{1}{n+1}\frac{a-c}{b}, \quad Q = nq = \frac{n}{n+1}\frac{a-c}{b}, \quad p = a - bQ = \frac{1}{n+1}a + \frac{n}{n+1}c.$$

Совершенная конкуренция: $n \to \infty, \quad p \to c, \quad Q \to Q_{CK} = (a-c)/b.$

Монополия: $n = 1, \quad p = (a+c)/2, \quad Q = (a-c)/2b = Q_{CK}/2.$

Дуополия Штакельберга

Последовательное принятие решений:

«Фирма-лидер» понимает, что расширением своих поставок и, как следствие, снижением цены делает отрасль менее прибыльной и заставляет конкурента сокращать производство. Рационально действующий конкурент («фирма-последователь») максимизирует свою прибыль по Курно.

$$\pi_1(q_1, q_2(q_1)) \to \max_{q_1}, \qquad q_2(q_1) = \arg\max_{q_2} \pi_2(q_1, q_2).$$

$$\pi_1 = TR_1(q_1, q_2) - TC_1(q_1) = \left(a - b\left(q_1 + \left(\frac{a - c_2}{2b} - \frac{q_1}{2}\right)\right)\right) q_1 - c_1 q_1 \to \max_{q_1}.$$

$$q_1 = \frac{a - 2c_1 + c_2}{2b}, \; q_2 = \frac{a - c_2}{2b} - \frac{q_1}{2} = \frac{a - 3c_2 + 2c_1}{4b}, \; Q = \frac{3a - 2c_1 + c_2}{4b}, \; p = a - bQ = \frac{a + 2c_1 + c_2}{4}.$$

Равновесие Штакельберга при одинаковых издержках $c_1 = \ldots = c_n = c$**:**

$$q_1 = \frac{1}{2}\frac{a - c}{b}, \quad q_2 = \frac{1}{4}\frac{a - c}{b}, \quad Q = \frac{3}{4}\frac{a - c}{b} = \frac{3}{4}Q_{CK}, \quad p = \frac{1}{4}a + \frac{3}{4}c.$$

Эффекты, возникающие при различных функциях издержек:

$q_1 < q_2$, если $c_1 > \frac{1}{6}a + \frac{5}{6}c_2.$

Уход с рынка:

$q_1 = 0$, если $c_1 > (a + c_2)/2.$ $\qquad q_2 = 0$, если $c_2 > (a + 2c_1)/3.$

Неравновесие Штакельберга

«Фирма-последователь» может пожелать увеличить прибыль за счет конкурента, начав играть роль «лидера» и расширяя поставки.

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{a-2c_1+c_2}{2b} + \frac{a-2c_2+c_1}{2b} = \frac{2a-c_1-c_2}{2b}, \quad p = a - bQ = \frac{c_1+c_2}{2}.$$

При $c_1 = c_2 = c$ оба дуополиста продают свою продукцию по издержкам. В противном случае одна из фирм несет убытки.

Олигополия Штакельберга

$$q_i = \frac{a-c_i}{2b} - \frac{1}{2}\sum_{j \neq i} q_j, \quad i = 2,\ldots,n.$$

$$c_1 = \ldots = c_n = c \quad \Rightarrow \quad q_2 = \ldots = q_n = q^*, \quad q^* = \frac{a-c}{2b} - \frac{q_1 + (n-2)q^*}{2}, \quad q^* = \frac{a-c}{nb} - \frac{q_1}{n}$$

$$\pi_1 = \left(a - b\left(q_1 + (n-1)q^*\right)\right)q_1 - cq_1 \to \max_{q_1},$$

$$\pi_1 = \left(a - b\left(q_1 + \frac{n-1}{n}\left(\frac{a-c}{b} - q_1\right)\right)\right)q_1 - cq_1 \to \max_{q_1}.$$

$$q_1 = \frac{a-c}{2b} = \frac{1}{2}Q_{CK}, \quad q^* = \frac{a-c}{nb} - \frac{a-c}{2nb} = \frac{a-c}{2nb}$$

«Лидер», независимо от числа конкурентов, ведет себя как монополист. «Последователи» делят оставшуюся половину рынка.

Борьба за лидерство

Попытки стать лидером могут не ограничиваться установлением монопольного объема продаж. Лидер может просто помнить, что увеличение собственных поставок сокращает поставки конкурентов. Для дуополии

$$dq_2/dq_1 = dq_1/dq_2 = -1/2.$$

Максимизация прибыли:

$$\begin{cases} \pi_1 = (a - b(q_1 + q_2(q_1)))q_1 - cq_1 = aq_1 - cq_1 - bq_1^2 - bq_1q_2(q_1) \to \max\limits_{q_1}, \\ \pi_2 = (a - b(q_2 + q_1(q_2)))q_2 - cq_2 = aq_2 - cq_2 - bq_2^2 - bq_2q_1(q_2) \to \max\limits_{q_2}. \end{cases}$$

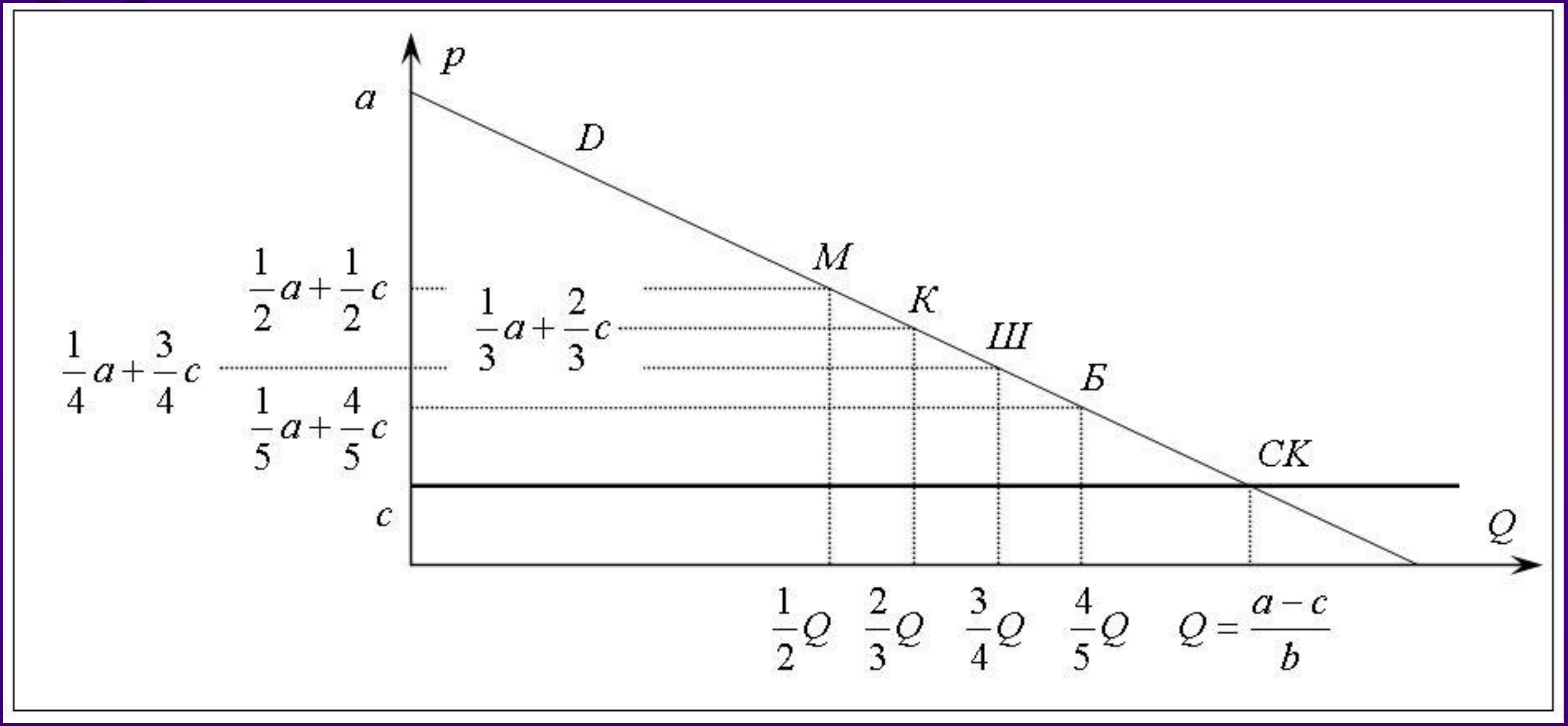
Кривые реакции:

$$\begin{cases} a - c - 2bq_1 - bq_2 + \dfrac{1}{2}bq_1 = 0, \\ a - c - 2bq_2 - bq_1 + \dfrac{1}{2}bq_2 = 0. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q_1 = \dfrac{2}{3}\dfrac{a-c}{b} - \dfrac{2}{3}q_2, \\ q_2 = \dfrac{2}{3}\dfrac{a-c}{b} - \dfrac{2}{3}q_1. \end{cases}$$

Равновесие в модели «борьба за лидерство»:

$$q_1 = q_2 = \frac{2}{5}\frac{a-b}{c}, \quad Q = \frac{4}{5}\frac{a-b}{c} = \frac{4}{5}Q_{CK}, \quad p = \frac{1}{5}a + \frac{4}{5}c.$$

Равновесие в моделях количественной олигополии



СК – совершенная конкуренция,
Б – борьба за лидерство,
Ш – дуополия Штакельберга,
К – дуополия Курно,
М – монополия.

Модель Бертрана (1883)

Олигополисты конкурируют по ценам. Весь спрос делится между продавцами, которые устанавливают минимальную цену.

Для случая двух фирм $$q_1 = \begin{cases} Q, \ \ p_1 < p_2 & \text{- захват рынка} \\ Q/2, \ \ p_1 = p_2 & \text{- дележ рынка} \\ 0, \ \ p_1 > p_2 & \text{- потеря рынка} \end{cases}$$

Оптимальная стратегия: удешевление продукции с целью захвата всего рынка при любых ценах конкурентов, превышающих себестоимость.

Парадокс Бертрана:

Равновесие на рынке с небольшим количеством фирм достигается при продаже продукции по издержкам. Фирмы не в состоянии обеспечить себе положительную прибыль, производя однородную продукцию.

Выходы из парадокса Бертрана:

1. Динамическая ценовая конкуренция.
2. Модель Эджворта.
3. Модели с возрастающими предельными издержками.
4. Модели с дифференцированным продуктом.

Динамическая ценовая конкуренция

Фирма 1 \ Фирма 2	Высокая цена	Низкая цена
Высокая цена		
Низкая цена		

Зависимость прибылей фирм от выбранных стратегий: $\pi_2 > \pi_1 > \pi_4 > \pi_3$.

Если взаимодействие фирм может продолжаться бесконечно долго, доминирующими могут быть, по крайней мере, две стратегии:

1. **Стратегия «Око за око»** – назначить высокую цену в момент *t*, если другая фирма назначила высокую цену в момент (*t*–1); и назначить низкую цену в противном случае.
2. **Стратегия «хищничества»** – назначать низкую цену в любой момент времени вне зависимости от действий конкурента.

ρ – заданная вероятность того, что игра будет продолжена.

δ – дисконтирующий множитель, связанный со ставкой дисконтирования r формулой $\delta = 1/(1+r)$.

Динамическая ценовая конкуренция

Стратегия «Око за око»:

$$NPV_1 = \pi_1 + \pi_1\rho\delta + \pi_1\rho^2\delta^2 + \cdots = \frac{\pi_1}{1-\rho\delta}.$$

Стратегия «хищничества»:

$$NPV_2 = \pi_2 + \pi_4\rho\delta + \pi_4\rho^2\delta^2 + \cdots = \pi_2 + \frac{\pi_4\rho\delta}{1-\rho\delta} = \pi_2 - \pi_4 + \frac{\pi_4}{1-\rho\delta}.$$

$$NPV_1 > NPV_2 \iff \frac{\pi_1 - \pi_4}{1-\rho\delta} > \pi_2 - \pi_4 \iff \frac{\pi_2 - \pi_1}{\pi_2 - \pi_4} < \rho\delta.$$

Фирмы отказываются от ценовой войны, если

1. Увеличивается вероятность дальнейшего взаимодействия.
2. Если увеличивается значимость будущих прибылей.
3. Одностороннее снижение цены приводит к малому увеличению прибыли, а взаимное снижение цены крайне неприятно для обеих фирм.

Эмпирические исследования (Аксельрод). Требования к стратегиям:

1. **Добрая** – не должна предавать, пока этого не сделает оппонент.
2. **Мстительная** – не должна быть слепым оптимистом.
3. **Прощающая** – отомстив, должна вернуться к сотрудничеству.
4. **Не завистливая** – не должна пытаться выиграть больше оппонента.

Модель Эджворта (1897)

$$p = a - bQ,\quad Q = q_1 + q_2,\quad TC_i(q_i) = c_i q_i,\ i = \{1, 2\}$$

Ограничения на производственные мощности:

$$q_1 \le K_1,\ q_2 \le K_2,\quad K_1 \le K_2 < (a-c)/b.$$

Продажа продукции по издержкам не является равновесием Нэша!

Возможные стратегии поведения:

1. Установление низкой цены и продажа продукции в объеме K_i.
2. Установление оптимальной цены и работа на остаточном спросе.

Случайное, эффективное и анти-эффективное рационирование:

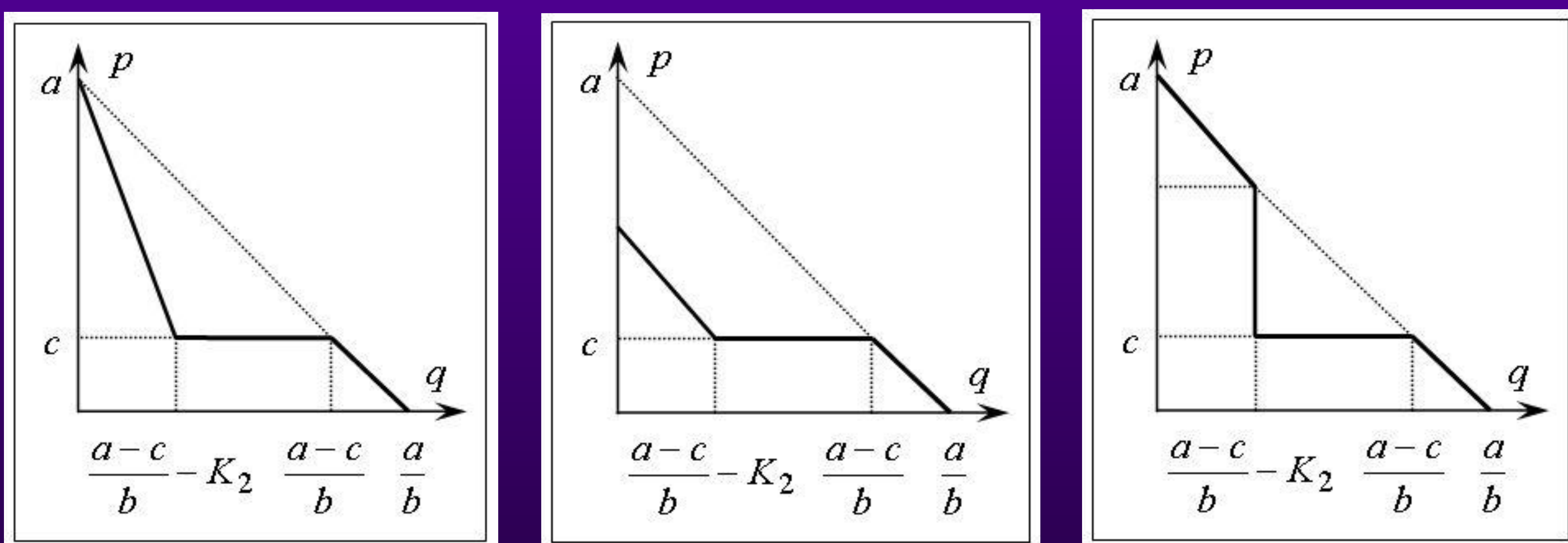


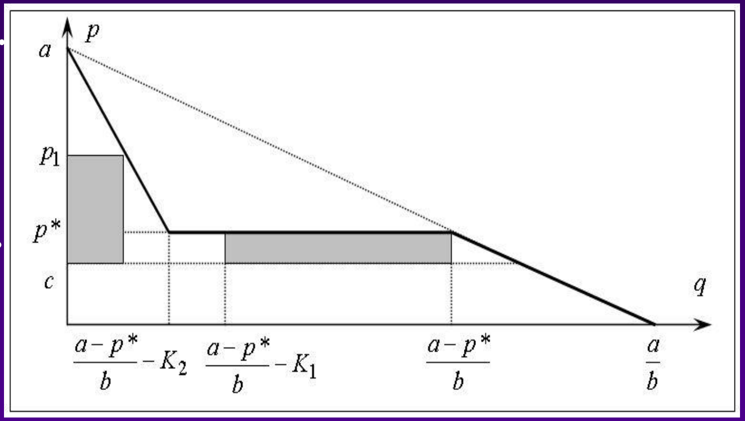
Схема случайного рационирования

$p_1=(a+c)/2,\ q_1=(a-c)/2b-K_2/2,\ \pi_1=(p_1-c)q_1>0.$

$p_2=p_{1-},\ q_2=K_2.$

… ценовая война до уровня цены $p_2=p^*$.

$p_1=(a+c)/2,\ q_1=(a-c)/2b-K_2/2,\ \pi_1=(p_1-c)q_1>0.$



Прибыли при 2 стратегиях поведения:

1. Снижение цены и захват рынка:

   $\pi_1^-=(p-c)K_1.$

2. Повышение цены до монопольного уровня (на остаточном спросе):

$$q_1=\frac{\frac{a-p}{b}-K_2}{\frac{a-p}{b}}\,\frac{a-p_1}{b}=\frac{(a-p-bK_2)(a-p_1)}{b(a-p)}=(a-p_1)\left(\frac{1}{b}-\frac{K_2}{a-p}\right),$$

$$\pi_1^+=(p_1-c)q_1=\frac{(a-c)^2}{4}\left(\frac{1}{b}-\frac{K_2}{a-p}\right).$$

Цена p^* находится из равенства $\pi_1^-=\pi_1^+$ и решения квадратного уравнения.

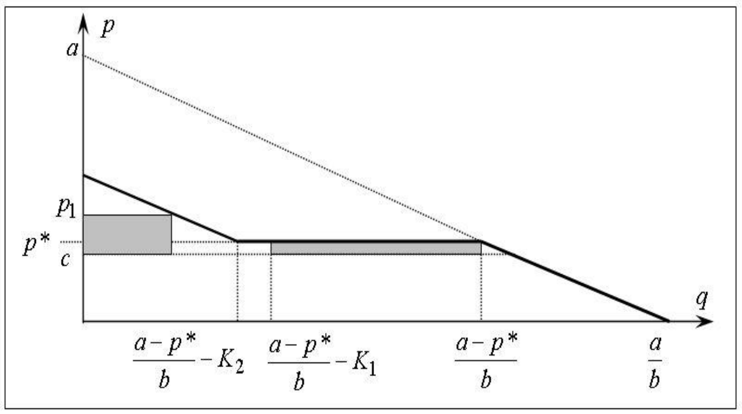
Замечание 1. В модели Эджворта нет статического равновесия!

Замечание 2. Первой поднимать цену, уходя на остаточный спрос, всегда будет фирма с меньшими производственными мощностями!

Схема эффективного рационирования

Параллельный сдвиг функции спроса!

Критическая цена p^* окажется ниже, чем при случайном рационировании!



Оптимальная цена ниже и зависит от K_2:

$$p_1 = \frac{a + c - bK_2}{2}.$$

Прибыли при 2 стратегиях поведения:

1. Снижение цены и захват рынка:

$$\pi_1^- = (p - c)K_1.$$

2. Повышение цены до монопольного уровня (на остаточном спросе):

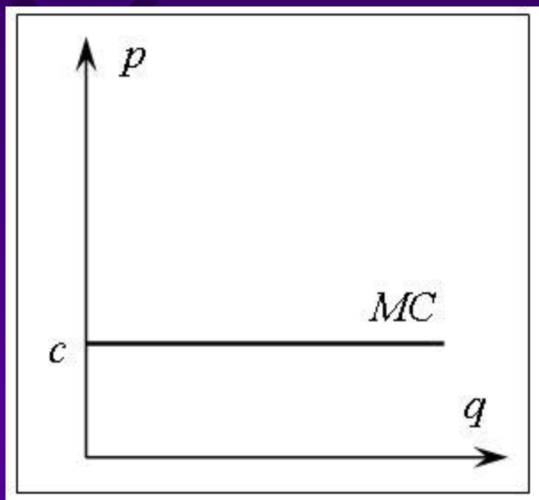
$$q_1 = (a - p_1)/b - K_2,$$

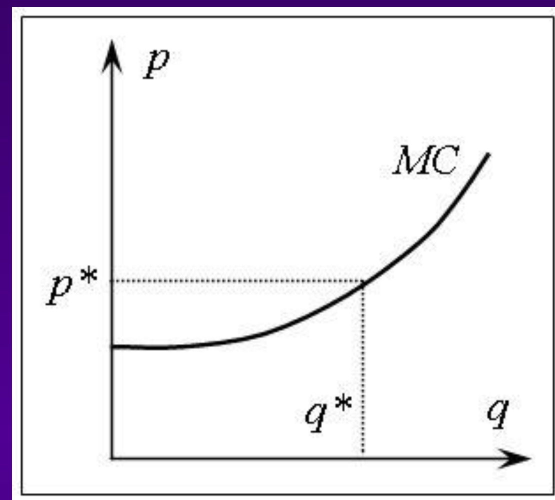
$$\pi_1^+ = (p_1 - c)q_1 = \frac{a - c - bK_2}{2}\left(\frac{a - c}{2b} - \frac{K_2}{2}\right) = \frac{(a - c - bK_2)^2}{4b}.$$

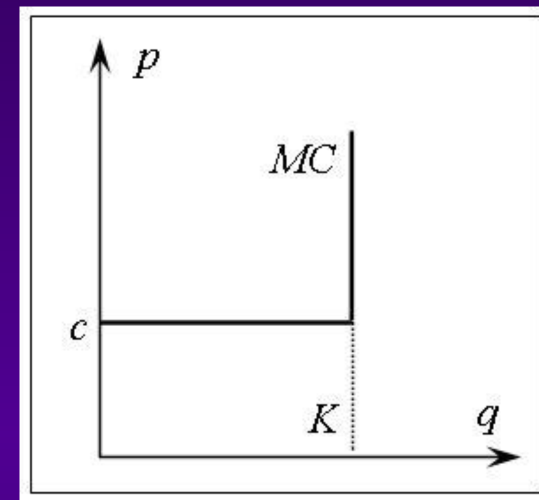
Нахождение критической цены p^*:

$$\frac{(a - c - bK_2)^2}{4b} = (p - c)K_1 \quad \Leftrightarrow \quad p^* = \frac{(a - c - bK_2)^2}{4bK_1} + c.$$

Модели с возрастающими предельными издержками

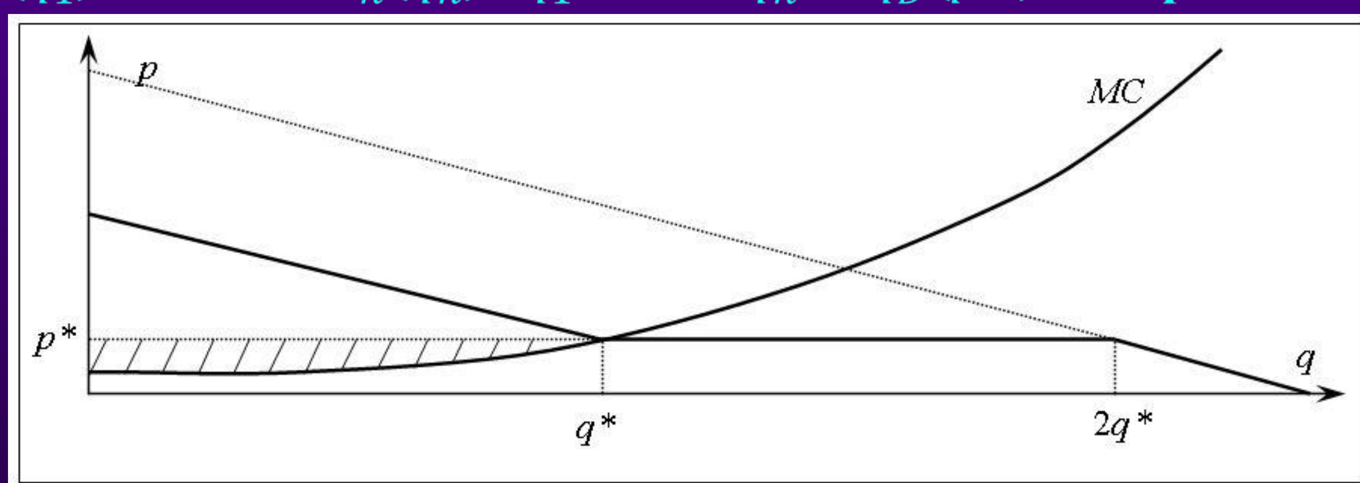






Постоянная и убывающая отдача от масштаба, ограничение по мощности

$p* = MC_1(q_1) = \cdots = MC_n(q_n),\ q_1 + \cdots + q_n = q_D(p*)$ – **не равновесие Нэша!**



Модели с дифференцированным продуктом

Продукты не являются совершенно взаимозаменяемыми!

1. Транспортные издержки (модели Хотеллинга и Сэлопа).
2. Качество товара, обслуживания и сервиса.

Простейшая модель:

$$q_1(p_1, p_2) = a - bp_1 + dp_2,\ \ q_2(p_1, p_2) = a - bp_2 + dp_1,\ \ 0 < d < b,\ \ a > c(b - d).$$

При малой разнице цен часть клиентов остается у дорогой фирмы!

$d < b \ \Rightarrow$ если цены товаров в обеих фирмах растут на одну и ту же величину, спрос в обеих фирмах сокращается.

$a > c(b - d) \Rightarrow$ если обе фирмы назначают цены на уровне предельных издержек, спрос на их товары будут положительными.

$$\pi_1 = (p_1 - c)(a - bp_1 + dp_2) \to \max, \quad \pi_2 = (p_2 - c)(a - bp_2 + dp_1) \to \max.$$

$$p_1 = \frac{a + bc + dp_2}{2b}, \quad p_2 = \frac{a + bc \overset{p_1}{+} dp_1}{2b}, \quad p_1{}^* = p_2{}^* = \frac{a + bc}{2b - d} = c + \frac{a - c(b \overset{p_2}{-} d)}{2b - d} > c.$$

Главный недостаток: суммарный спрос на рынке одинаково реагирует на снижение цены как в дешевой, так и в дорогой фирме:

$$Q(p_1, p_2) = q_1(p_1, p_2) + q_2(p_1, p_2) = 2a - (b - d)p_1 - (b - d)p_2$$

Олигополия со сговором

Олигополия со сговором – фирмы пытаются в целях повышения собственной прибыли найти кооперативное решение.

Эдвард Чемберлин:

Фирмы признают свою взаимозависимость и поддерживают монопольную цену без явного сговора. При наличии небольшого числа продавцов собственное действие каждого оказывает значительное влияние на конкурентов, которые не будут мириться с потерями. Снижение цены, предпринятое кем бы то ни было, приводит к снижению цен остальных фирм и уменьшению собственных прибылей. Равновесный результат будет таким же, как если бы между фирмами существовало монополистическое соглашение.

Модели олигополии со сговором:

1. Неявный сговор (ценовое лидерство).
2. Модель Форхаймера (доминирующая фирма)
3. Картель.
4. Картель + конкурентное окружение.

Ценовые лидеры

1. **Доминирующая фирма** – фирма, владеющая большей долей на рынке и большими ресурсами, которые позволяют дольше других выдерживать ценовую войну. Часто лидер выпускает продукт более высокого качества, чем аутсайдеры. При этом высокое качество продукта определяется не только внутренними свойствами выпускаемого товара, но рекламой и репутацией фирмы.
2. **Группа небольших фирм, заключивших картельное соглашение**. Координация деятельности фирм, заключивших соглашение, оказывает такое же влияние на рыночную цену, что и одна крупная фирма.
3. **Фирма с минимальными издержками**, позволяющими установить более низкую, чем у остальных, цену и выиграть ценовую войну. При-чинами более низких издержек может быть использование более эф-фективных технологий и более качественных ресурсов (включая луч-ший менеджмент), а также возрастающая отдача от масштаба.
4. **Барометрический лидер** – фирма, тоньше чувствующая конъюнктуру спроса. Также барометрический лидер часто обладает способностью эффективнее использовать накопленный опыт.

Модель Форхаймера

$Q = Q_D(p)$, фирма-лидер и n фирм конкурентного окружения

Последователи принимают цену p и выбирают объем поставок:

$$q_i^*(p) = \arg\max_{q_i} \pi_i(p, q_i) = \arg\max_{q_i}(pq_i - TC_i(q_i)) \quad \Leftrightarrow \quad p = MC_i(q_i) = TC_i'(q_i), \quad i = 1,\ldots,n.$$

Остаточный спрос: $Q_{ост}(p) = Q_D(p) - \sum(q_i^*(p))$.

Лидер максимизирует прибыль: $p^* = \arg\max_p \left(pQ_{ост}(p) - TC_0(Q_{ост}(p))\right)$.

Замечание 1. Фирма-лидер знает функции рыночного спроса и функции предложения фирм-конкурентов.

Замечание 2. Функции предельных издержек всех конкурентов должны иметь возрастающий участок. Иначе возможно значимое увеличение предложения конкурентов и захват рынка ими.

Вход на рынок новых последователей сокращает прибыли лидера!

Стратегии поведения лидера:

1. **Максимизировать прибыль**, не обращая внимания на вход конкурентов (используется при существенном преимуществе в издержках).
2. **Устанавливать низкую цену**, устраняющую стимулы входа в отрасль.

Численный пример

$$Q = 1200 - p, \quad TC_i(q_i) = 5q_i^2 + 300q_i + 2000, \; TC_0(q_0) = q_0^2 + 300q_0 + 2000.$$

n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
5	780	48	180	420	9520	52000
10	675	37,5	150	525	5301	31750
20	562,5	26,25	112,5	637,5	1445	14875
30	**502,5**	**20,25**	**90**	**697,5**	**50**	**8125**
31	498	19,8	88,24	702	– 40	7684

Зависимость экономических показателей от числа фирм-последователей

	n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
Q	**30**	**502,5**	**20,3**	**90**	**697,5**	**50**	**8125**
$Q/2$	13	505,4	20,5	80,4	347,3	109	8045
$Q/5$	4	506,3	20,6	56,3	138,8	127	6438
$Q/15$	1	505,7	20,6	25,7	46,3	116	2629

Случай преимущества лидера от эффекта масштаба $d_0 = 1, \; c_0 = 300.$

Численный пример

	n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
Q	33	502,4	20,2	29,6	697,6	49	2571
$Q/2$	16	500,6	20,1	28,7	349,7	12	2509
$Q/5$	5	517,5	21,8	27,8	136,5	364	2960
$Q/15$	1	534,6	23,5	20,9	44,4	50	2809

Случай абсолютного преимущества лидера $d_0 = 5,\ c_0 = 200.$

	n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
Q	28	501,8	20,2	133,3	698,2	35	20456
$Q/2$	11	507,9	20,8	117,3	346	162	20362
$Q/5$	3	506,7	20,7	76,7	138,7	136	15633
$Q/15$	0	731,3	–	31,3	31,3	–	13625

Случай двойного преимущества лидера $d_0 = 1,\ c_0 = 200.$

	n	p	q_i	q_0	Q	π_i	π_0
Q	34	500,1	20,0	19,6	699,9	2	1
$Q/2$	16	505,0	20,5	19,6	347,5	101	96
$Q/5$	6	502,5	20,3	18,0	139,5	50	25
$Q/15$	1	561,8	26,2	16,4	42,5	1427	945

Случай отсутствия конкурентных преимуществ лидера $d_0 = 5,\ c_0 = 300.$

Картель.
Картель + конкурентное окружение

Картель – объединение фирм, одновременно ограничивающих постав-ки продукции на рынок в целях роста цены и максимизации прибыли.

Картель не является устойчивым объединением производителей!

Каждой отдельной фирме выгодно получить **двойную прибыль**:

1. За счет высоких цен, которые устанавливаются благодаря картелю.
2. За счет превышения выпуска над установленными квотами.

Задачи, стоящие перед картелем и не имеющие простого решения:

1. Задача определения квот участников картельного соглашения.
2. Задача перераспределения полученной прибыли (особенно сложна при существенно различающихся издержках).
3. Задача сохранения и выполнения картельных соглашений (стремле-ние нарушить квоты усиливается с ростом рыночной доли картеля).
4. Задача блокирования появления новых фирм, пополняющих конку-рентное окружение.

Численный пример

$$q_D = 1000 - 20p, \quad TC(q) = 50 + 10q + q^2/2, \quad n = 50, \; n_k = 30, \; n_1 = 20.$$

Последователи принимают цену *p* и выбирают объем поставок:

$$p = MC = TC' = 10 + q_1 \quad \Leftrightarrow \quad q_1 = p - 10, \quad Q_1 = 20(p-10) = 20p - 200.$$

Остаточный спрос:

$$Q_k = Q - Q_1 = 1200 - 40p, \quad q_k = Q_k/30 = 40 - 4/3\,p \quad \Leftrightarrow \quad p = 30 - 3/4\,q_k.$$

Лидер выбирает цену из условия максимизации прибыли:

$$\pi_k(q_k) = (30 - 3/4\,q_k)q_k - (50 + 10q_k + q_k^2/2) = 20q_k - 50 - 5/4\,q_k^2 \to \max, \quad 20 - 5/2\,q_k = 0, \quad q_k = 8.$$

$$p = 30 - 3/4 * 8 = 24, \quad q_1 = 24 - 10 = 14, \quad Q_1 = 280, \quad Q_k = 240, \quad Q = 520, \quad \pi_k = 30, \quad \pi_1 = 48.$$

n_k	p	q_k	q_1	Q	π_k	π_1	π
0	21,43		11,43	571,43		15,31	765,31
10	21,67	10	11,67	566,67	16,67	18,06	888,89
20	22,44	8,89	12,44	551,11	21,11	27,43	1245,19
30	**24**	**8**	**14**	**520**	**30**	**48**	**1860**
40	26,97	7,27	16,97	460,61	46,97	93,99	2818,64
49	32,41	6,72	22,41	351,82	78,05	201,08	4025,59
50	33,33	6,67		333,33	83,33		4166,67

Зависимость экономических показателей от степени монопольной власти

Спасибо за внимание!

http://math.isu.ru/filatov, **http://vk.com/baikalreadings**,
alexander.filatov@gmail.com