Микроэкономика-2

Филатов Александр Юрьевич
(Главный научный сотрудник ШЭМ ДВФУ)

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

Лекции 5.1-5.2

Ценовая дискриминация 2 и 3 степени
Естественная монополия

Многопродуктовая монополия

Монополист производит несколько товаров и на каждом рынке обладает некоторой рыночной властью.

$p = (p_1, \dots, p_n)$ – вектор цен,

$q_i = D_i(p),\ i = 1, \dots, n$ – спрос на каждый из товаров,

$TC(q_1, \dots, q_n)$ – функция суммарных издержек.

Задача монополиста и ее решение для *j*-товара:

$$\sum_{i=1}^{n} p_i D_i(p) - TC\big(D_1(p), \dots, D_n(p)\big) \to \max.$$

$$D_j + \sum_{i=1}^{n} p_i \frac{\partial D_i}{\partial p_j} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial TC}{\partial D_i} \frac{\partial D_i}{\partial p_j}.$$

Случай 1. Независимый спрос; независимые издержки:

$$TC\big(D_1(p), \dots, D_n(p)\big) = TC_1\big(D_1(p)\big) + \dots + TC_n\big(D_n(p)\big).$$

Спрос на i-товар не зависит от цен на другие товары p_j: $\dfrac{\partial D_i(p)}{\partial p_j} = 0.$

$$\boldsymbol{D_j + p_j D_j' = TC_j' D_j'}.$$

Многопродуктовая монополия

Случай 2. Независимый спрос; связанные издержки:

$$D_j + p_j D_j' = \frac{\partial TC}{\partial D_j} D_j', \quad \frac{D_j}{D_j'} + p_j = \frac{\partial TC}{\partial D_j}, \quad \boldsymbol{\frac{p_j - MC_j}{p_j} = \frac{1}{|\varepsilon_j|}}.$$

Формула совпадает с аналогичной для однопродуктовой монополии с одним отличием: предельные издержки связаны с изменением суммарных издержек по всем товарам при изменении производства *j*-го.

Пример «Learning by doing»:

Издержки со временем сокращаются за счет обучения!

Модель: 2 периода, задан спрос в каждом $D_t(p_t)$, издержки $TC_1(q_1)$ и $TC_2(q_2, q_1)$, $\frac{\partial TC_2}{\partial q_1} < 0$, а также дисконтирующий множитель δ.

Задача монополиста и ее решение:

$$p_1 D_1(p_1) + \delta p_2 D_2(p_2) - TC_1\big(D_1(p_1)\big) - \delta TC_2(D_2(p_2), D_1(p_1)) \to \max.$$

Во втором периоде будет установлена монопольная цена.

В первом периоде цена окажется ниже монопольной для сокращения будущих издержек.

Многопродуктовая монополия

Случай 3. Связанный спрос; независимые издержки:

$$D_j + \sum_{i=1}^{n} p_i \frac{\partial D_i}{\partial p_j} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial TC_i}{\partial D_i} \frac{\partial D_i}{\partial p_j},$$

$$\frac{p_j - MC_j}{p_j} = \frac{1}{|\varepsilon_{jj}|} - \sum_{i \neq j} \frac{p_i - MC_i}{p_j D_j} D_i \frac{\varepsilon_{ij}}{\varepsilon_{jj}}.$$

Сравнение с базовым случаем независимых монополистов:

1. Все товары являются заменителями: $\varepsilon_{ij} > 0$.

Цены многопродуктовой монополии оказываются выше, чем у *n* независимых производителей (единый производитель не так боится переключения потребителей на продукцию конкурентов).

2. Все товары являются дополняющими: $\varepsilon_{ij} < 0$.

Цены многопродуктовой монополии оказываются ниже, чем у *n* независимых производителей (единый производитель понижением цены увеличивает спрос не только на данный, но и на остальные товары).

Многопродуктовая монополия

Пример «Goodwill effect»:

Снижение цены в первый период увеличивает спрос не только в первом, но и во втором периоде!

Модель: 2 периода, заданы спрос $D_1(p_1)$ и $D_2(p_2, p_1)$, $\frac{\partial D_2}{\partial p_1} < 0$, издержки $TC_1(q_1)$ и $TC_2(q_2)$, а также дисконтирующий множитель δ.

Задача монополиста и ее решение:

$$p_1 D_1(p_1) + \delta p_2 D_2(p_2, p_1) - TC_1\big(D_1(p_1)\big) - \delta TC_2(D_2(p_2)) \to \max.$$

Во втором периоде будет установлена монопольная цена.
В первом периоде цена окажется ниже монопольной для увеличения будущего спроса.

Результат совпадает с «Learning by doing», но другой механизм!

Случай 4. Связанный спрос и издержки:

Комбинация второго и третьего случая.

Ценовая дискриминация 3 степени

Сниженные цены для школьников, студентов, пенсионеров;
Повышенные цены для иностранцев;
Различные цены для различных рынков;
Сезонные скидки, купоны скидок, продажи по каталогам,…

Де-факто многопродуктовая монополия со связанными издержками

$$\sum_{i=1}^{n} p_i D_i(p_i) - TC\left(\sum_{i=1}^{n} D_i(p_i)\right) \to \max.$$

$$D_i + p_i D_i'(p_i) = MC\left(\sum_{i=1}^{n} D_i(p_i)\right) D_i'(p_i),$$

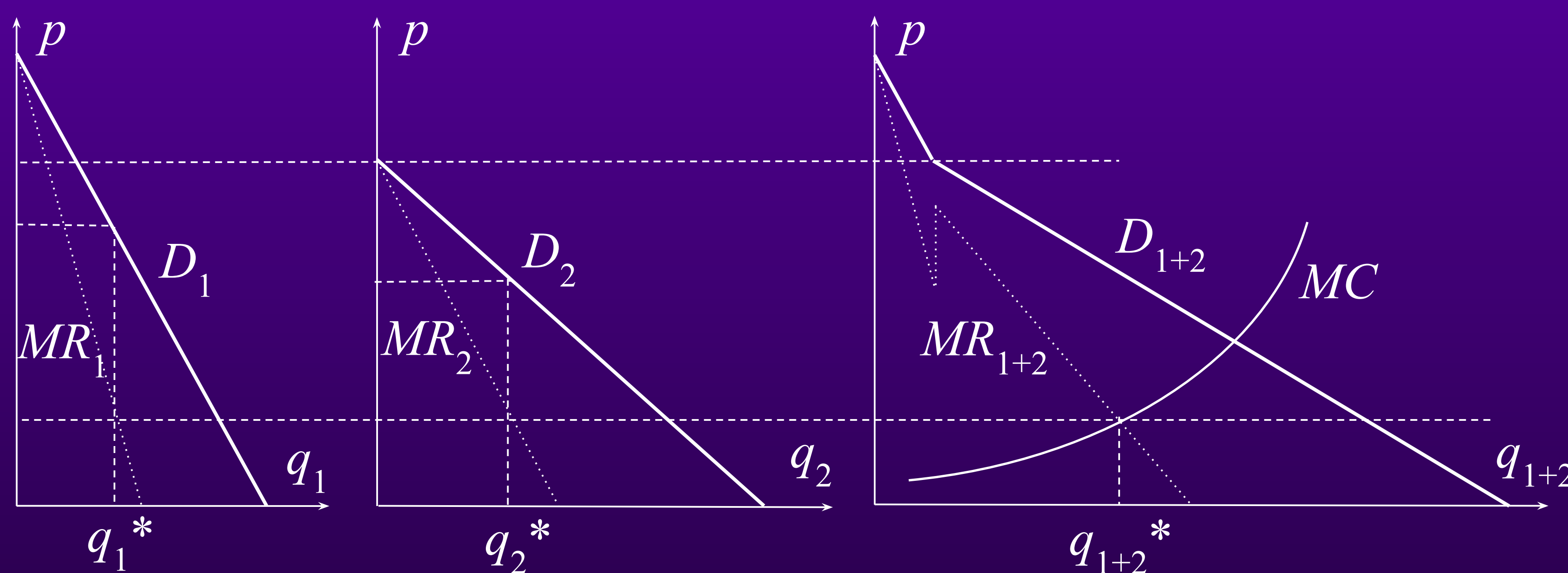
$$\frac{p_i - MC\left(\sum_{i=1}^{n} D_i(p_i)\right)}{p_i} = \frac{1}{|\varepsilon_i|}.$$

Относительно случая единой цены продукция на высокоэластичных рынках становится дешевле, а на низкоэластичных – дороже!

Ценовая дискриминация 3 степени

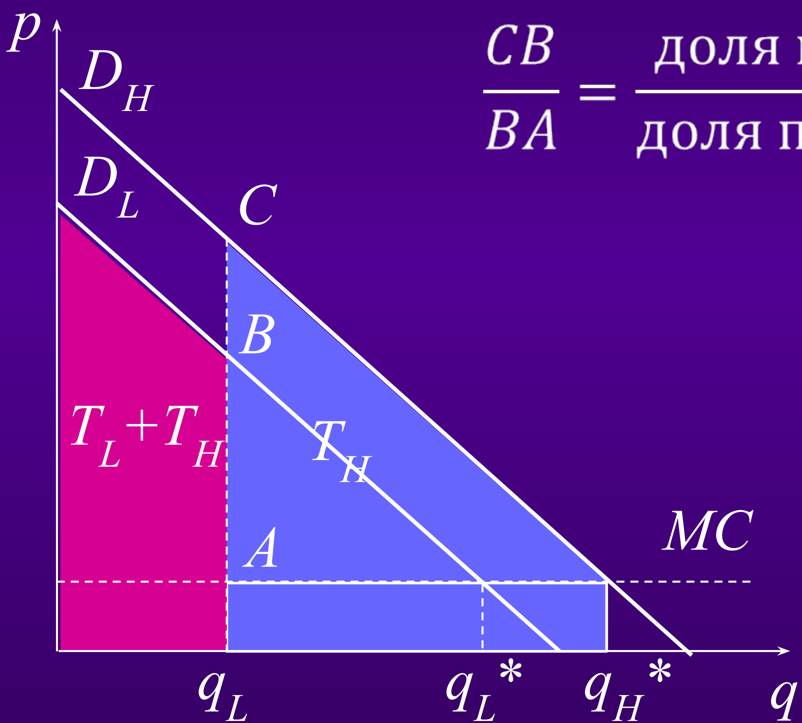
Свойства ценовой дискриминации 3 степени:

1. Всегда увеличивает прибыль производителя.
2. Повышает благосостояние потребителей на высокоэластичных рынках и уменьшает на низкоэластичных (богатые переплачивают!)
3. Уменьшает общественное благосостояние в случае неизменного выпуска, но может увеличивать, если при запрете ЦД производитель не выходит на некоторые рынки.



Ценовая дискриминация 2 степени

Нелинейное ценообразование: цена зависит от объема покупки;
Двухчастный тариф = плата за доступ + цена за единицу ($A + pq$);
Меню тарифов: пакеты (p,q).



$$\frac{CB}{BA} = \frac{\text{доля покупателей низкого типа}}{\text{доля покупателей высокого типа}}$$

Объемы производства: для высокого типа – эффективен, для низкого – ниже эффективного уровня; тем ниже, чем выше доля высокого типа.

Излишек потребителя: для низкого типа – извлекается полностью, для высокого – остается некоторая часть («информационная рента»).

В общем случае произвольного числа типов: эффективный объем для самого высокого типа, остальные – занижены. Информационная рента растет с числом типов, искажение – падает.

ЦД 2 степени: модель

Модель ценовой дискриминации 2-степени:

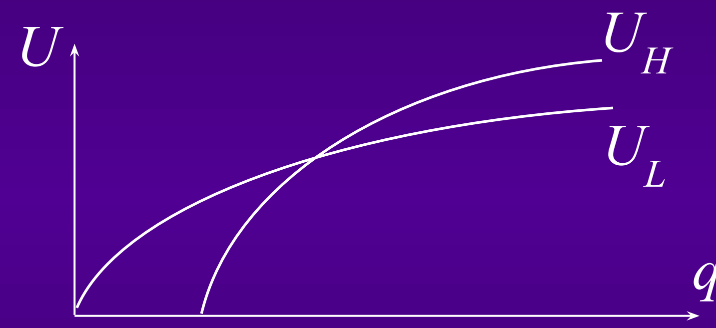
$U = \theta V(q) - T$, q – количество, $V(q)$ – вогнутая функция,

$\theta \epsilon \{\theta_H, \theta_L\}$ – тип покупателя, $\theta_H > \theta_L$, λ – доля низкого типа,

T – суммарная плата (линейная $T = pq$ или двухчастный тариф $T = A + pq$).

c – неизменные предельные издержки,

$\frac{\partial^2(\theta V(q))}{\partial q \partial V} = V'(q) > 0$ – условие однократного пересечения Спенса-Миррлиса.



Эталон: ситуация полной информации (FI)

$$T - cq \to \max_{q,T}, \ \theta V(q) - T \geq 0.$$

Поскольку монополист максимизирует тариф, условие участия выполняется как равенство: $T = \theta V(q)$, задача принимает вид $\theta V(q) - cq \to \max_q$.

Решение $\theta V'(q) = c$ является эффективным, т.е. максимизирует общественное благосостояние.

Реалистическая ситуация неполной информации

Если типы потребителей ненаблюдаемы, и монополия предлагает пакеты (q_1^{FI}, T_1^{FI}) и (q_2^{FI}, T_2^{FI}), то полезность потребителя высокого типа при покупке второго пакета равна нулю, а при покупке первого – положительна!

$$\theta_H V(q_1^{FI}) - T_1^{FI} > \theta_H V(q_2^{FI}) - T_2^{FI} = 0.$$

Для правильного самоотбора нужно поменять контракт!

Задача монополиста:

$$\lambda(T_1 - cq_1) + (1-\lambda)(T_2 - cq_2) \to \max_{T_1, q_1, T_2, q_2}.$$

Условия участия (для каждого типа свой контракт выгоден)**:**

$$\boldsymbol{(P_1)}:\ \theta_L V(q_1) - T_1 \geq 0,$$
$$\boldsymbol{(P_2)}:\ \theta_H V(q_2) - T_2 \geq 0.$$

Условия совместимости стимулов (для каждого типа свой контракт выгоднее, чем чужой)**:**

$$\boldsymbol{(IC_1)}:\ \theta_L V(q_1) - T_1 \geq \theta_L V(q_2) - T_2,$$
$$\boldsymbol{(IC_2)}:\ \theta_H V(q_2) - T_2 \geq \theta_H V(q_1) - T_1.$$

Активные ограничения

Цель монополиста: установить максимально высокие тарифы T_1 и T_2, удовлетворяющие 4 ограничениям.

Выберем $\boldsymbol{T_1 = \theta_L V(q_1)}$ и $\boldsymbol{T_2 = \theta_H V(q_2) - \theta_H V(q_1) + T_1}$ – максимально высокие тарифы, удовлетворяющие активным ограничениям (P_1) и (IC_2).

Проверим оставшиеся ограничения:

$(\boldsymbol{P_2})$: $\theta_H V(q_2) - \theta_H V(q_2) + \theta_H V(q_1) - \theta_L V(q_1) \geq 0$ при $\theta_H \geq \theta_L$.

$(\boldsymbol{IC_1})$: $\theta_L V(q_1) - \theta_L V(q_1) - \theta_L V(q_2) + \theta_H V(q_2) - \theta_H V(q_1) + \theta_L V(q_1) =$
$= (\theta_H - \theta_L)\big(V(q_2) - V(q_1)\big) \geq 0$ при $q_2 \geq q_1$

Преобразованная задача монополиста:

$$\lambda(\theta_L V(q_1) - cq_1) + (1-\lambda)(\theta_H V(q_2) - (\theta_H - \theta_L)V(q_1) - cq_2) \to \max_{q_1, q_2}.$$

Условия первого порядка:

$$\theta_H V'(q_2) = c, \quad \theta_L V'(q_1) = \frac{c}{1 - \frac{1-\lambda}{\lambda}\frac{\theta_H - \theta_L}{\theta_L}}.$$

Выводы:

Объем высокого типа эффективен, низкого типа – меньше эффективного, полезность низкого типа – ноль, высокого типа – положительна.

$\boldsymbol{\lambda} \uparrow$ – важнее эффективность, $\boldsymbol{\theta_H / \theta_L} \uparrow$ – важнее высокая рента.

Пакетирование и связывание

Пакетирование – продажа различных продуктов в едином пакете.

Чистое – возможна покупка только в пакете;

Смешанное – возможна покупка по отдельности.

Связывание – скидка на один товар при покупке другого.

Причины использования:

1. Повышение эффективности и экономия на издержках.
2. Инструмент ценовой дискриминации.
3. Инструмент захвата соседнего рынка.
4. Инструмент сдерживания входа на рынок.

Примеры пакетирования и связывания:

Компьютер = пакет комплектующих; тур = билетов + отель + экскурсии; кабельное телевидение = пакет каналов; СМИ = пакет статей; CD = пакет песен; операционная система + офисные приложения; «плохие» и «хорошие» фильмы для киносети от дистрибьютора…

Простые примеры пакетирования

Пример 1: 2 товара с нулевыми издержками производства, 2 потребителя.

	A	*B*
Потребитель 1	3	2
Потребитель 2	2	3

Раздельные продажи: $p_A = p_B = 2, \ \ \pi = 8.$
Продажа пакетом: $p_{AB} = 5, \ \ \pi = 10.$
Пакетирование позволяет уменьшить неоднородность потребителей!

Пример 2: 2 товара с нулевыми издержками, единичная масса покупателей, для которых ценности товаров аддитивны, независимы по товарам и равномерно распределены на [0; 1].

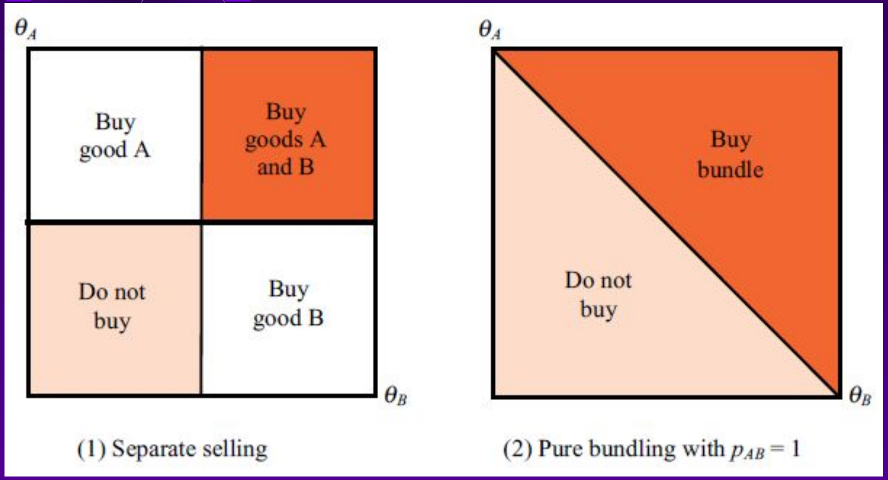
При цене p доля купивших товар составит $(1 - p)$.

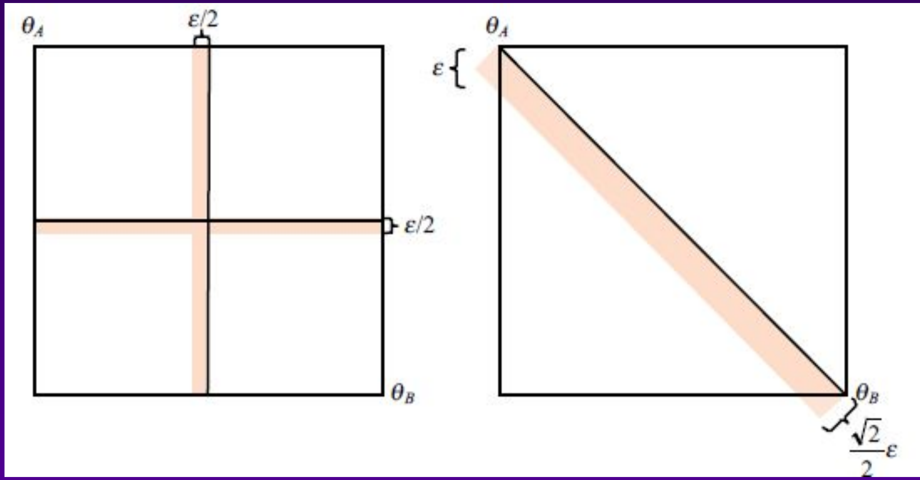
$$\pi = p(1 - p) = p - p^2 \to \max, \ 1{-}2p = 0, \ p = 0{,}5,$$

Раздельные продажи: $p_A = p_B = 0{,}5, \ \pi = 0{,}25 + 0{,}25 = 0{,}5.$
Продажа пакетом: $p_{AB} = 1, \ \ \pi = 0{,}5.$

Предложенный вариант продажи пакетом позволяет сгенерировать такую же прибыль (но с другим составом покупателей).
Вопрос: можно ли увеличить прибыль, изменяя цену пакета?

Максимизация прибыли



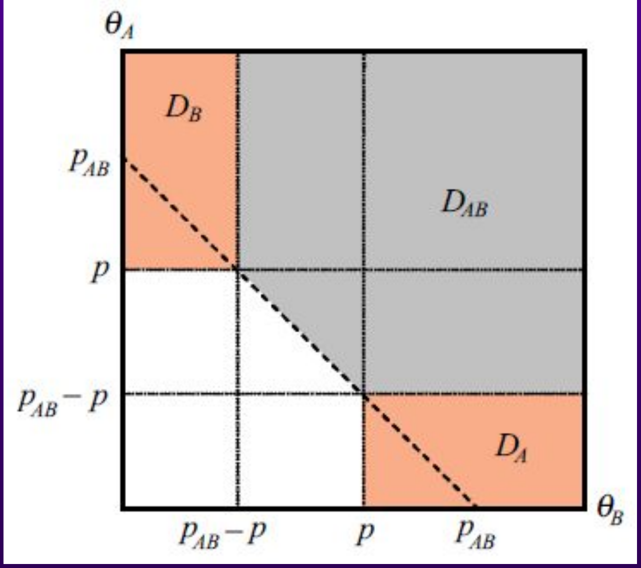


Поиск оптимальной цены пакета:

$$\pi_{AB} = p_{AB}\left(1 - \frac{1}{2}p_{AB}^2\right) = p_{AB} - \frac{1}{2}p_{AB}^3 \to \max.$$

$$1 - \frac{3}{2}p_{AB}^2 = 0, \quad p_{AB} = \sqrt{2/3} \approx 0{,}816,$$

$$q_{AB} = 2/3 \approx 0{,}667, \quad \pi_{AB} \approx 0{,}544 > 0{,}5.$$



Можно ли прибыль увеличить еще больше?

Да!!! Продавая и пакеты, и товары отдельно – смешанное пакетирование!

Развитие темы пакетирования

1. Ценность пакета в случае зависимости товаров:

$U = (1 + \gamma)(\theta_A + \theta_B)$,

где при $\gamma > 0$ – дополняющие товары, $\gamma < 0$ – заменители,

при переходе от заменителей к дополняющим товарам ценность растет.

2. Корреляция ценностей товаров:

Пакетирование лучше отдельных продаж, если есть отрицательная или слабо положительная корреляция.

3. Плюсы пакетирования усиливаются при низких издержках (например, в отрасли информационных технологий):

1) Множество приложений – пакет программ.

2) Мультипользовательские версии программ – пакет на многих людей.

3) Новостные подписки – пакеты во времени.

Связанные продажи:

Дорогой попкорн в кинотеатрах – отсутствие выбора или ЦД?

Низкие продажи билетов (ценители) – покупают много попкорна.

Высокие продажи билетов (все) – покупают меньше попкорна.

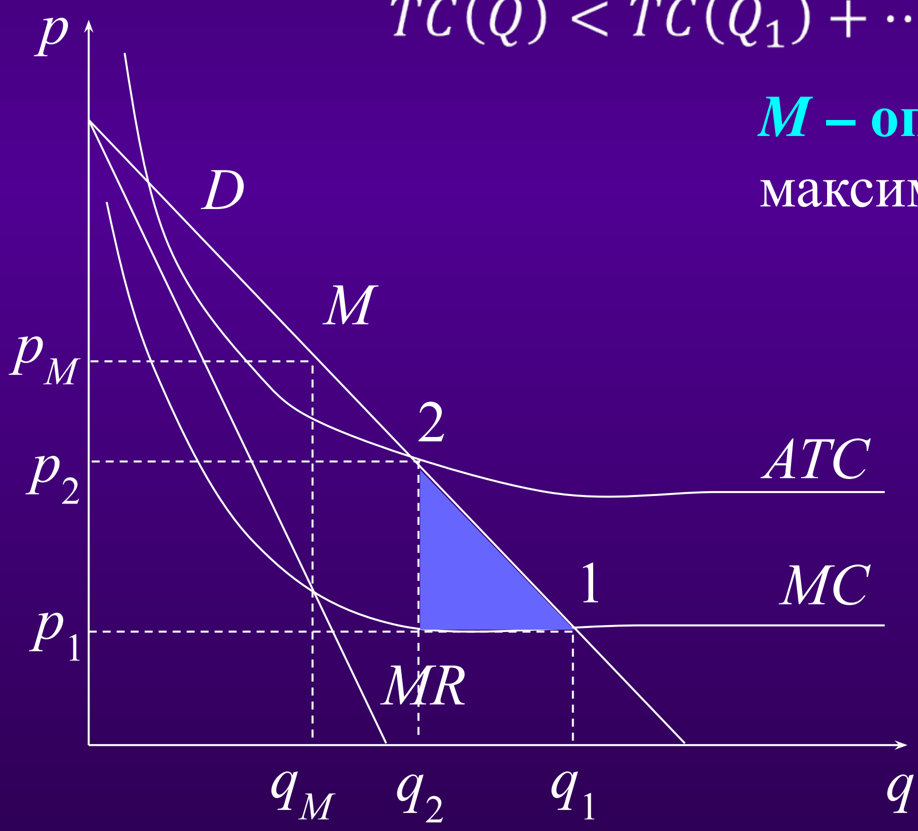
Естественная монополия

Оптимальным количеством фирм на рынке является один производитель.

Причина: положительный эффект масштаба (единственная фирма может обслуживать рынок с меньшими издержками, чем две или больше).

Более строго: субаддитивная функция издержек.

$$TC(Q) < TC(Q_1) + \cdots + TC(Q_n)$$



***M* – оптимум нерегулируемой монополии**
максимизация ее прибыли ($MR = MC$)

1 – «первое наилучшее решение»
$p = MC$, отсутствие мертвых потерь, но наличие убытков.

2 – «второе наилучшее решение»
$p = ATC$, максимальный неубыточный выпуск, но «мертвые потери» (заштрихованная область).

Регулирование естественной монополии

Большие мертвые потери

Малые мертвые потери

Регулировать с целью выхода на «первое наилучшее решение»: субсидии, ЦД, особые тарифы и т.д.

Возможно ли введение конкуренции

Нет

Да

Регулировать с целью выхода на «второе наилучшее решение»: цены Рамсея, ценовые лимиты, норма отдачи и др.

Вводить одну из форм конкуренции

Выход на первое наилучшее решение: предоставление субсидий

Субсидия – погашение разности между ценой и средними издержками для покрытия убытков. λ – издержки по предоставлению субсидии.

Задача максимизации общественного благосостояния:

$$SW = \left(\int_0^{q_1} p(q)dq - p(q_1)q_1 \right) - (1+\lambda)(TC(q_1) - p(q_1)q_1) \to \max.$$

Решение: $$\frac{p - MC}{p} = \frac{\lambda}{1+\lambda}\frac{1}{|\varepsilon|}.$$

Положительные черты:

1. Возможность выхода на первое наилучшее решение.
2. Покрытие убытков монополии.

Отрицательные черты:

1. Стимулы к раздуванию издержек монополии.
2. Возможность отрицательного благосостояния общества из-за затрат на предоставление субсидий.

Альтернатива: выход на первое наилучшее решение через механизм ЦД.

Выход на второе наилучшее решение: цены Рамсея

В случае многопродуктовой монополии выход на второе наилучшее решение (нулевую прибыль компании) достигается множеством комбинаций цен. Выбираем ту, которая приводит к максимизации *SW*.

Задача максимизации общественного благосостояния при нулевой прибыли монополии:

$$SW = \left(\sum_{i=1}^{n}\int_{0}^{q_i} p_i(q)dq - \sum_{i=1}^{n} p_i(q)q_i\right) + \left(\sum_{i=1}^{n} p_i(q)q_i - TC(q)\right) \to \max,$$

$$TC(q) = \sum_{i=1}^{n} p_i(q)q_i\,.$$

Решение: $$\frac{p_k - MC_k}{p_k} = -\frac{\lambda}{1+\lambda}\sum_{i=1}^{n}\frac{\partial p_i(q)}{\partial q_k}\frac{q_i}{p_k},$$ λ – множитель Лагранжа (жесткость) ограничений

$$\frac{p_k - MC_k}{p_k} = \frac{\lambda}{1+\lambda}\frac{1}{|\varepsilon_k|}$$ при нулевых перекрестных эластичностях по всем товарам.

Выход на второе наилучшее решение: цены Рамсея

Положительные черты:

1. Возможность выхода на второе наилучшее решение.
2. Максимальная экономическая эффективность в назначении цен.

Отрицательные черты:

1. Регулятору требуется подробная информация о спросе разных групп и издержках монополии, которая зачастую отсутствует.
2. Не согласуются с принципом социальной справедливости.

Механизм Вогельсанга-Финсингера

Динамическое регулирование монополии, исходя из затрат предыдущего периода. Монополия в каждый период максимизирует прибыль.

$$p_k,\ p_2 = ATC_1,\ p_3 = ATC_2, \ldots$$

По-прежнему непроста задача получения информации об издержках. Присутствует риск искусственного завышения издержек монополистом.

Другие схемы регулирования

Тарифы с платой за доступ, блочные понижающиеся и повышающиеся тарифы, стимулирующее регулирование.

Стимулирующее регулирование: $p = a + bc$, p – цена, c – издержки.

$b = 1$ – ценообразование по средним издержкам, регулирование нормы отдачи на капитал. Обладает **слабыми стимулами к снижению издержек**, поскольку они перекладываются на потребителя.

$b = 0$ – ценовые лимиты. Фактически означает фиксированные цены, при которых **снижение издержек – единственный способ повышения прибыли**. Данный механизм имитирует конкурентный рынок.

$b \in (0;1)$ – механизмы скользящей шкалы и разделения издержек, **сочетают идеи предыдущих двух вариантов регулирования**.

На практике часто указанные механизмы комбинируются. Например, при высоких издержках применяется схема ценовых лимитов, при более низких осуществляется переход на скользящую шкалу, при дальнейшем понижении ценообразование по средним издержкам.

Спасибо за внимание!

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

alexander.filatov@gmail.com