Модель монополистической конкуренции, ее приложения к международной торговле и экономической географии

Е. Желободько

2011

План доклада

Введение: основные вопросы, подходы, план выступления

Основные рассматриваемые вопросы

- Влияние размера страны на структуру отрасли: число, степень эффективности и размер фирм, уровень цен, выпускаемый ассортимент продукции, ее качество, инвестиционные решения фирм и др.
- Влияние размера страны и величины торговых барьеров на распределение фирм между странами, их относительную эффективность, размер и т.д.
- Причины и последствия образования агломераций (крупных промышленных центров), регионов, локализации производства.

Введение: *история теории рынков*

- **Теория совершенно-конкурентного рынка** - от А. Смита, Д.Рикардо, Л.Вальраса к К.Эрроу и Ж.Дебре ... - **почти достроена**.
- **Теория несовершенных рынков** шла от олигополии, при заданном числе производителей: 1, или 2 или ... Попытка объяснить это число $\Rightarrow$ к *теории монополистической конкуренции* А.Диксита и Дж.Стиглица и П.Кругмана - **далека от завершения**.

Введение: *3 типа рынков*

- **Рынки совершенной конкуренции**: однородный товар, единая цена, производители - «ценополучатели», число конкурентов неважно. => Объясняется саморегулирование рынка и его эффективность.
- **Олигопольные и монопольные рынки**: однородный товар, фиксировано малое число конкурентов - производителей, осознанно управляющих общей равновесной ценой. => Объясняются потери общества от ограничения конкуренции, монополизации.
- **Монопольно-конкурентные рынки**: разновидности качеств и брендов, свободный вход конкурентов. Каждый управляет своей ценой как монополист, но понимает ***степень взаимозаменяемости*** своего бренда с другими (при полной заменяемости - это совершенная конкуренция). => Объясняются число фирм в отрасли, часть конкурентных преимуществ стран, агломерация экономической активности.

Введение: *история идеи монополистической конкуренции*

- Chamberlin(1929): **базовая идея**: неоднородный товар и фирмы-ценообразователи, возрастающая отдача масштаба, свободный вход в отрасль
- Dixit and Stiglitz(1977): **сформулирована модель** и условия социальной (не)эффективности, Krugman (1979): - сравнение равновесий, и **для частного случая CES** - **развито семейство моделей** межд. торговли и агломерации
- => «Новые» теории: Экономического роста (Aghion, Howitt), Международной торговли (Helpman, Krugman), Экономической географии (Fujita, Krugman, Thisse, Venables, Combes, Mayer) - **для двух случаев** функции полезности: степенной x^a (CES - тысячи статей) и квадратичной (OTT - сотни статей). Наша задача - общая теория.

- CES-модель предсказывает неизменность торговой наценки, но "firms operating in bigger markets have lower markups" (Syverson, 2007).
- CES предсказывает неизменность размера (выпуска) фирм от числа потребителей, но "firms tend to be larger in larger markets" (Campbell and Hopenhayn, 2005).
- Введенная для преодоления этих недостатков квадратичная модель "OTT"(2002) - все же остается частным случаем, но: Berliant (2006): "How can we draw general conclusions... from these models if the conclusions change when the utility functions or functional form of transport cost change? Certainly, examples are a first step in a research program. But they are usually not the last."

Введение: *неудовлетворенность частными случаями*

- Невозможность объяснить встречные потоки товаров.
- Невозможность объяснить торговлю между сходными странами.
- Невозможность объяснить многонациональные фирмы.
- Невозможность учета гетерогенности фирм.

Введение: *неудовлетворенность частными случаями*

- A. Dixit, J. Stiglitz “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity” AER 1977 (оптимальность в закрытой экономике)
- P. Krugman “Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade” JIE 1979 (поведение по размеру рынка в открытой экономике)
- X. Vives “Oligopoly pricing” MIT Press 1999 (оптимальность в закрытой экономике)
- S. Dhingra, J. Morrow “The Impact of Integration on Productivity and Welfare Distortions Under Monopolistic Competition”, 2011 (оптимальность в открытой гетерогенной экономике)
- E. Zhelobodko, S.Kokovin, M. Parenti, J.-F.Thisse “Monopolistic Competition: Beyond the CES”, 2011 (поведение по размеру рынка в открытой экономике)

Базовая модель закрытой экономики

Объект: гипотезы монополистической конкуренции

1. ***Производятся разновидности блага***, различимые для потребителя.
2. Каждая фирма (1 разновидность), *устанавливает свою цену* и объем выпуска, ***понимая степень взаимозаменяемости разновидностей***.
3. ***Число фирм велико***, т.е., влияние на среднюю цену рынка пренебрежимо мало.
4. ***Вход на рынок свободен***, идет пока прибыль остается положительна.

В базовой модели еще предполагается: экономика состоит из 1 страны и 1 отрасли, все L рабочих-потребителей одинаковы, все N производителей одинаковы, тратят только *труд*.

Модель: потребители

Каждый из L потребителей продает $E > 0$ труда по цене 1, и покупает вектор $X \equiv (x_i)_{i \in \{0,1,\ldots,N\}}$ потребления (дискретная модель) или функцию $X \equiv (x(i))_{i \in [0,N]} \equiv (x_i)_{i \in [0,N]}$ потребления (непрерывная модель), максимизируя полезность:

$$\{\max_{X \geq 0} \sum_0^N u(x_i) \ ; \ \sum_0^N p_i x_i = E\} \text{ или } \{\max_{X \geq 0} \int_0^N u(x_i) di \ ; \ \int_0^N p_i x_i di = E\} \tag{1}$$

Здесь $P \equiv p_{i \in [0,N]} \equiv p(i)_{i \in [0,N]} \geq 0$ - вектор соответствующих цен, $u(.)$ - элементарная функция полезности - возрастает, строго вогнута, трижды дифференцируема, $u(0) = 0$. Решение дает прямую и обратную ***функции спроса*** на каждую разновидность i:

$$x_i^* = u^{'-1}(\lambda p_i) \ ; \ p_i^*(x_i, \lambda) \equiv u'(x_i)/\lambda, \tag{2}$$

где $\lambda = \lambda(P, N)$ - множитель Лагранжа бюджетного ограничения, или "предельная полезность денег", или "интенсивность конкуренции".

Модель: производители

Производитель i считает функцию спроса и конкуренцию λ заданными (принцип Нэша), максимизируя прибыль:

$$\max_{x_i \geq 0} \pi(x_i, \lambda) \equiv p^*(x_i, \lambda) L x_i - cLx_i - f \quad \Rightarrow \quad \pi'(x_i, \lambda) = 0. \qquad (3)$$

$q_i \equiv Lx_i$ - выпуск, $C(q) = f + cq$ - функция издержек, где $f > 0$ - инвестиции на создание фирмы, а $c > 0$ - издержки на единицу. Производители поступают симметрично $(x_i = \bar{x})$ при естественных условиях на u гарантирующих строгую вогнутость прибыли:

$$[2 - r_{u'}(x)] > 0 \qquad \forall x > 0,$$

где $r_u \equiv -qu''/u', \quad r_{u'} \equiv -qu'''/u''$

Модель: равновесие

- (Симметричное) **равновесие** есть четверка $(\bar{x}, \bar{p}, \bar{\lambda}, \bar{N})$ размера покупки, цен, уровня конкуренции и числа фирм, удовлетворяющая условиям оптимизации потребителей и производителей (1), (2), (3), и условию (4) свободы входа (0-прибыльности):

$$\pi(\bar{x}, \bar{\lambda}) \equiv p^*(\bar{x}, \bar{\lambda}) L\bar{x} - C(L\bar{x}) = 0. \tag{4}$$

- Из суммирования бюджетов вытекает баланс труда:

$$LE = C(\bar{q})\,\bar{N}, \quad \bar{q} = L\bar{x}.$$

Уравнения равновесия в эластичностях

Утверждение 1. Система уравнений равновесия приводима к виду:

$$\bar{M} = r_u\left(\frac{f}{CL} \cdot \frac{1-M}{M}\right), \qquad \bar{N} = E\,M\,L/f$$

где

- $M \equiv \frac{\bar{p} - C'(\bar{x})}{\bar{p}}$ - торговая наценка,
- $r_u(x) \equiv |\mathscr{E}_{u'}(x)| \equiv -\frac{xu''(x)}{u'(x)}$ - модуль эластичности u', выражающий степень вогнутости u по Эрроу-Пратту.

Простое уравнение в *эластичностях* u' – позволяет изучить рост или падение равновесных цен при изменении условий рынка: числа потребителей, их предпочтений, технологии.

Влияние размера рынка

Утверждение 2. Пусть, равновесие $\bar{x}$ единственно. Тогда при росте размера рынка L возможно три режима локального изменения равновесных переменных:

эласт. обр. спроса :	$r_u'(\bar{x}) > 0$	$r_u'(\bar{x}) = 0$	$r_u'(\bar{x}) < 0$
тип полезности :	DES	CES	IES
эласт. цены $\bar{p}$ по L	$\mathcal{E}_{\bar{p}} < 0$	$\mathcal{E}_{\bar{p}} = 0$	$0 < \mathcal{E}_{\bar{p}}$
эл. размера покупки $\bar{x}$	$-1 < \mathcal{E}_{\bar{x}} < 0$	$\mathcal{E}_{\bar{x}} = -1$	$\mathcal{E}_{\bar{x}} < -1$
эл. числа фирм $\bar{N}$	$0 < \mathcal{E}_{\bar{N}} < 1$	$\mathcal{E}_{\bar{N}} = 1$	$1 < \mathcal{E}_{\bar{N}}$
эл. размера фирмы $\bar{q}$	$0 < \mathcal{E}_{\bar{q}} < 1$	$\mathcal{E}_{\bar{q}} = 0$	$\mathcal{E}_{\bar{q}} < 0$

где $\mathcal{E}_{\bar{p}} = \mathcal{E}_{\bar{p}}(L) \equiv \frac{L}{p} \cdot \frac{d\bar{p}(L)}{dL}$ и др. - эластичности. $ES(x) = 1/r_{u(x)}$.

Интерпретация изменений N, x, p: При $L \uparrow$ производители получают дополнительную прибыль, привлекающую новых производителей, число фирм $\bar{N} \uparrow \ldots \Rightarrow \bar{x} \downarrow$ размер покупки.

В случае DES, снижение $\bar{x} \downarrow$приводит к $\uparrow$ взаимозаменяемости, $\Rightarrow$ снижению цен. При IES наоборот. CES - погранична.

Дополнительные выводы

- При IES товары стали менее заменяемы $\Rightarrow$ торговая наценка и цена $\uparrow$, а **размер фирм** $q \downarrow$.
- **Благосостояние** растет при всех условиях, кроме особых подслучаев $r'_u(\bar{x}) < 0$.
- **Снижение инвестиционных издержек** $f \downarrow$ эквивалентно росту рынка.
- **Снижение удельных издержек** $c \downarrow$ приводит к снижению цен $p \downarrow$ всегда, но рост числа фирм $N \uparrow$ более чем пропорционален при $r'_u(\bar{x}) < 0$.
- **Рост расходов** потребителя E не влияет на цены, а приводит к пропорциональному росту числа фирм $N \uparrow$.

2 примера: объяснение эффектов кривыми безразличия

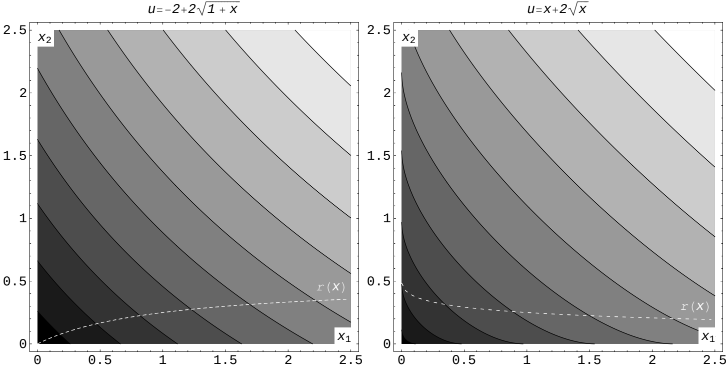

Рис.: Кривые безразличия суммы $u(x_1) + u(x_2)$ при растущей и снижающейся вогнутости $r_u(x)$. В правом примере $r_u(x) \downarrow, \Rightarrow$ заменяемость растет по x_i.

Усложнение с K отраслями

Рассмотрим модель с K отраслями (секторами), где потребитель представлен двухуровневой функцией полезности:

$$\max_X U\left(\int_0^{N_1} u(x_{i_1})di_1, \ldots, \int_0^{N_K} u(x_{i_K})di_K\right) ;$$

$$\int_0^{N_1} p_{i_1}x_{i_1}di_1 + \ldots + \int_0^{N_K} p_{i_K}x_{i_K}di_K = E$$

Замечание. При естественных ограничениях на функцию полезности верхнего уровня (отражающую предпочтения между агрегатами товаров, как еда и одежда), все выводы Утверждения 2 сохраняются.

Модель открытой экономики

Модель международной торговли: задача потребителя

Один сектор, один фактор производства, торговля между странами сопряжена с транспортными издержками. Коэффициент $\tau > 1$ удорожания товара от перевозки.
В экономике $L = L_H + L_F = sL + (1-s)L$ одинаковых потребителей. s - доля потребителей в домашней стране
Введем обозначение благо произведенное в k и проданное в j обозначим x^{kj}. Задача потребителя в домашней стране запишется в виде

$$\max_X \left(\int_0^{N_H} u(x_i^{HH}) di + \int_0^{N_F} u(x_i^{FH}) di \right) \ ;$$

$$\int_0^{N_H} p_i^{HH} x_i^{HH} di + \int_0^{N_F} p_i^{FH} x_i^{FH} di = E$$

Модель международной торговли: задача производителя

- Задача i-ой фирмы в домашней стране:

  $(p_i^{HH}(x_i^{HH},\lambda^H)-w^H c)sLx_i^{HH}+(p_i^{HF}(x_i^{HF},\lambda^H)-w^H\tau c)(1-s)Lx_i^{FH}-w^H f\to\max_{x_i^{HH},x_i^{FH}}.$

  Нормализуем заработную плату в зарубежной стране к 1, $w_F=1$ и для простоты будем обозначать $w=w_H/w_F$.
- *Симметричное равновесие включает* w, $x^{HH},x^{FF},x^{HF},x^{FH}$, N^H,N^F:
- Условия первого порядка в задачах потребителя и производителей влекут:

$$\frac{u'(x^{HH})}{\lambda^H}=p^{HH}=\frac{wc}{1-r_u(x^{HH})},\ \frac{u'(x^{FH})}{\lambda^H}=p^{FH}=\frac{\tau c}{1-r_u(x^{FH})}$$

$$\frac{u'(x^{FF})}{\lambda^F}=p^{FF}=\frac{c}{1-r_u(x^{FF})},\ \frac{u'(x^{HF})}{\lambda^F}=p^{HF}=\frac{\tau wc}{1-r_u(x^{HF})},$$

где $r_u(.)=-xu"(x)/u'(x)$.

Балансовые условия

- Потребительские бюджеты:

$$N^H p^{HH} x^{HH} + N^F p^{FH} x^{FH} = w, \;\; N^H p^{HF} x^{HF} + N^F p^{FF} x^{FF} = 1$$

- Условия свободного входа в отрасль:

$$\pi_H = (p^{HH} - wc)sLx^{HH} + (p^{HF} - \tau wc)(1-s)Lx^{HF} - wf = 0$$

$$\pi_F = (p^{FH} - \tau c)sLx^{FH} + (p^{FF} - c)(1-s)Lx^{FF} - f = 0.$$

- Баланс на рынке труда

$$(f + csLx^{HH} + \tau c(1-s)Lx^{HF})N^H = sL,$$

$$(f + \tau csLx^{FH} + c(1-s)Lx^{FF})N^F = (1-s)L.$$

Равновесная система

- **Утверждение 3**: Равновесные величины $(x^{HH}, x^{HF}, x^{FH}, x^{FF}, w)$ определяются как решение следующей системой уравнений

$$\frac{u'(x^{HH})}{u'(x^{FH})} = \frac{w}{\tau} \cdot \frac{1-r_u(x^{FH})}{1-r_u(x^{HH})}, \qquad \frac{u'(x^{FF})}{u'(x^{HF})} = \frac{1}{w\tau} \cdot \frac{1-r_u(x^{HF})}{1-r_u(x^{FF})} \tag{5}$$

$$s\frac{r_u(x^{HH})x^{HH}}{1-r_u(x^{HH})} + (1-s)\tau\frac{r_u(x^{HF})x^{HF}}{1-r_u(x^{HF})} = \tilde{F} \tag{6}$$

$$s\tau\frac{r_u(x^{FH})x^{FH}}{1-r_u(x^{FH})} + (1-s)\frac{r_u(x^{FF})x^{FF}}{1-r_u(x^{FF})} = \tilde{F} \tag{7}$$

$$w = \frac{x^{FH}\left(1-r_u(x^{HF})\right)}{x^{HF}\left(1-r_u(x^{FH})\right)} \cdot \frac{\tilde{F}+sx^{HH}+\tau(1-s)x^{HF}}{\tilde{F}+(1-s)x^{FF}+\tau sx^{FH}}. \tag{8}$$

Влияние асимметрии для CES

В случае функции с постоянной эластичностью замещения $(u(x) = x^a,\ a < 1)$ можно показать что:

- заработная плата ограниченна $1/\tau^a < w < \tau^a$;
- заработная плата$w(s, T)$ монотонно возрастает по s;
- цены $p^{HH} = wp^{FF}$, $p^{HF} = wp^{FH}$ где p^{FF}, p^{FH} и размер фирм $Q^H = Q^F$не зависят от размера рынка;
- отсутствие эффекта домашнего рынка:

$$\frac{N^H}{N^F} = \frac{s}{1-s}$$

Ограниченность относительной зарплаты, глобализация

Утверждение 4: В описанной выше модели международной торговли относительная ставка заработной платы удовлетворяет условию

$$1/T < w < T$$

Следствие. При $\tau \to 1$ заработная плата выравнивается $w \to 1$. **Границы справедливости** 1) любая многосекторная модель с однородным трудом или 2) квазилинейные предпочтения со специфическим трудом.

Заработная плата при глобализации ($\tau \approx 1$)

- **Утверждение 5**. При малых транспортных издержках ($\tau \approx 1$), заработная плата больше в большей стране и разница в зарплатах монотонно убывает при $\tau \to 1$. Эластичность заработной платы по величине транспортных издержек равна

$$\mathcal{E}_\tau^w = (2s - 1)(1 - r_u(x)) .$$

Только степень асимметрии и эластичность взаимозамены определяют дифференциал зарплат.

Размер фирм при глобализации

- **Утверждение** 6. В случае малых транспортных издержек и возрастающей (убывающей) функции $r(.)$ размер фирмы меньше в большей стране но больше чем при отсутствии издержек $Q_0 < Q_H < Q_F$ $(Q_0 > Q_H > Q_F)$. Разница в размере фирм монотонно убывает при глобализации $T \to 1$.

Число фирм при глобализации $\tau \approx 1$

- **Утверждение** 7. В случае малых транспортных издержек и возрастающей (убывающей) функции $r(.)$ число фирм в каждой стране меньше по сравнению с ситуацией отсутствия транспортных издержек: $N_H < N_{0H}, N_F < N_{0F}$ $(N_H > N_{0H}, N_F > N_{0F})$. Разница в числе фирм монотонно убывает при глобализации $T \to 1$. Кроме того справедливы следующие соотношения

$$\frac{s}{1-s} < \frac{N^H}{N^F} < \frac{sw}{1-s} \quad \text{under.} r'(x) > 0.$$

$$\frac{N^H}{N^F} < \frac{s}{1-s} < \frac{sw}{1-s} \quad \text{under.} r'(x) < 0.$$

Вопросы агломерации

Дополним теперь нашу модель уравнением миграции

$$\dot{s} = k(U_H(s) - U_F(s)).$$

Утверждение 8. Полная агломерация $s = 1$ является устойчивым равновесием, т.е., $U_H(1) > U_F(1)$ и $w(1) > 1$.
Следствие. Очевидно что при $s \approx 1$ также справедливо $w(s) > 1$.
Тем самым показано что монополистическая конкуренция содержит агломерационные силы.

Спасибо за внимание