

Введение в Новую Экономическую Географию: модель Центр-Периферия

24 августа 2011 г.

Зачем модели монополистической конкуренции и НЭГ?

- Поколения общей модели рынка: (1) Частное равновесие (Маршалл), (2) Общее равновесие (Вальрас-Эрроу-Дебре), (3) Монополистическая конкуренция (Диксит-Стиглиц-Кругман), (4) МК с гетерогенными фирмами (Мелитц), (5) Пространственная МК с гетерогенными фирмами (Мелитц-Оттавиано), (7) будет...?
- Загадки паттернов торговли: почему встречные потоки “одинаковых” товаров между развитыми странами? Почему демпинг и анти-демпинг?
- Загадки паттернов размещения: Почему где какое производство? Невозможность конкурентной модели размещения (теор. Старрета).

Возможные причины:

- 1 Первичные — гетерогенность (ресурсная и технологическая).
Теории Рикардо и Хекшера-Олина
- 2 Вторичные — возрастающая отдача от масштаба, экстерналии.

Родовые признаки моделей НЭГ

- Монополистическая конкуренция
- Транспортные издержки
- Уравнение миграции факторов
- (Компьютерное моделирование)

We shall consider market areas that are not the result of any kind of natural or political inequalities but arise through the interplay of purely economic forces, some working toward concentration, and others toward dispersion. In the first group are the advantages of specialization and of large-scale production; in the second, those of shipping costs and of diversified production.

Losch (1940, p. 105 of the English translation)

Базовая идея МК: история

- Chamberlin(1929): Основная идея монополистической конкуренции: много фирм, влияющих на цену выпускаемой ими продукции, свободный вход в отрасль, фиксированные издержки => возрастающая отдача от масштаба
- Dixit and Stiglitz(1977): удобная модель для изучения данного класса рынков, обычно рассматриваемая с CES функцией
- Новые модели экономического роста (Aghion, Howitt), Новые модели международной торговли (Helpman, Krugman (1985)), Новая экономическая география (Fujita, Krugman, Venables (1999); Combes, Mayer, Thisse(2009))

Модель МК: основные предположения

- 1 *Возрастающая отдача от масштаба* из-за наличия фиксированных издержек. Постоянные предельные издержки. Одинаковые технологии для всех фирм.
- 2 Каждая фирма производит одну разновидность блага, и является *price-maker*-ом. Функция спроса на ее продукцию зависит от действий производителей других разновидностей.
- 3 Каждая функция спроса является результатом максимизации потребителем двухуровневой функции полезности вида

$$\left(\left(\int_0^N x_s^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} ds \right)^{\sigma/(\sigma-1)} \right)^{\alpha} A^{1-\alpha}.$$

- 4 *Число фирм достаточно большое*. Отдельная фирма игнорирует свое влияние на экономику/отрасль.
- 5 *Свободный вход* в отрасль выводит прибыль всех фирм на 0.

Однофакторная односекторная модель (1x1x1): потребитель

- Диверсифицированный сектор представлен интервалом $[0, M]$ фирм. Каждая (s -ая) разновидность производится s -ой фирмой, $s \in [0, M]$.
- L одинаковых потребителей, каждый имеет единицу труда ($w = 1$) и выбирает потребительский вектор $x(\cdot) : [0, M] \rightarrow C_+$:

$$\int_0^M x_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \rightarrow \max_{x(\cdot) \in C_+} \quad \text{w.r.t.} \quad \int_0^M p_i x_i ds \leq w.$$

- Агрегированный спрос на s -ю разновидность имеет вид

$$X_i(p) = \frac{(wL) \cdot p_i^{-\sigma}}{\int_0^M p_j^{1-\sigma} dj}.$$

- Знаменатель агрегированного спроса имеет смысл уровня цен (индекса цен)

Модель (1x1): производитель, равновесные цены и объемы

- Зная спрос на свою продукцию i -ая фирма выбирает p_i решая

$$p_i \cdot X_i(p_i, p_{-i}) - c \cdot X_i(p_i, p_{-i}) - F \rightarrow \max_{p_i \in \mathbb{R}_+}$$

или

$$\frac{(wL)(p_i - c) \cdot p_i^{-\sigma}}{\int_0^N p_j^{1-\sigma} dj} - F \rightarrow \max_{p_i \in \mathbb{R}_+}$$

- В силу своей малости производитель **не влияет на уровень цен.**
- Оптимальная цена каждого производителя равна

$$p^* = \frac{c \cdot \sigma}{\sigma - 1}$$

- Спрос на продукцию каждого производителя равен

$$X^*(N) = \frac{L \cdot p_i^{-\sigma}}{\int_0^N p_j^{1-\sigma} dj} = \frac{L}{N p^*} = \frac{L(\sigma - 1)}{N c \sigma}$$

Модель (1x1x1): равновесное число фирм (разновидностей)

- Число фирм в равновесии \bar{N} определяется из условия свободы входа в отрасль, т.е. из условия нулевой прибыли:

$$p^* X^*(\bar{N}) = (cX^*(\bar{N}) + F).$$

- Равновесное число разновидностей равно

$$\bar{N} = \frac{L}{\sigma F}$$

- Равновесное потребление каждой разновидности равно

$$x^* = \frac{(\sigma - 1)}{Nc\sigma} = \frac{(\sigma - 1)F}{Lc}$$

- Полезность отдельного потребителя (реальная заработная плата)

$$U = \int_0^N x_i^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di = N(x^*)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} = L^{1/\sigma} * Const$$

Выводы из МК (1x1x1) и замечания

- 1 Модель **эндогенной рыночной структуры** при несовершенной конкуренции. Чем больше размер рынка тем больше на нем присутствует фирм.
- 2 Размер рынка положительно связан с благосостоянием агентов через число фирм (благ). **Выгоды от разнообразия.**
- 3 Простая проверка показывает что модель эквивалентна случаю торговли двух стран (возможно с разной численностью). Тем самым открытие торговли приводит к росту рынка для производителей и расширению числа разновидностей для потребителей. **Новый фактор выгод от торговли.**
- 4 Позволяет объяснить **внутриотраслевую торговлю, торговые потоки сходных стран.**

Однофакторная односекторная модель открытой экономики (2x1x1)

Структура модели

- 1 Рассмотрим экономику состоящую из **двух стран**.
- 2 В экономике один сектор — промышленность.
- 3 Продукция **промышленности** производится при **возрастающей** отдаче от масштаба в рамках монополистической конкуренции.
- 4 В экономике один тип труда.
- 5 Продукция **промышленности** торгуется между странами с **транспортными издержками**.

Задача потребителя

- Задача рабочего в домашней стране (их sL человек)

$$U(X^H) = \left(\int_0^{N^H} (x_i^{HH})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di + \int_0^{N^F} (x_i^{FH})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right)^{\sigma/(\sigma-1)} \rightarrow \max_{x_i^{HH}, x_i^{FH}}$$

s.t.

$$\int_0^{N^H} p_i^{HH} x_i^{HH} di + \int_0^{N^F} p_i^{FH} x_i^{FH} di = w \cdot 1$$

- Задача рабочего в домашней стране (их $(1-s)L$ человек)

$$U(X^F) = \left(\int_0^{N^H} (x_i^{HF})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di + \int_0^{N^F} (x_i^{FF})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right)^{\sigma/(\sigma-1)} \rightarrow \max_{x_i^{FF}, x_i^{HF}}$$

s.t.

$$\int_0^{N^H} p_i^{HF} x_i^{HF} di + \int_0^{N^F} p_i^{FF} x_i^{FF} di = 1$$

Задача производителя

- Зная спрос на свою продукцию i -ая фирма в домашней стране выбирает p_i^{HH} , p_i^{HF} решая

$$p_i^{HH} \cdot X_i(p_i^{HH}, p_{-i}^H) - w c \cdot X_i(p_i^{HH}, p_{-i}^H) + \\ + p_i^{HF} \cdot X_i(p_i^{HF}, p_{-i}^F) - w c \tau \cdot X_i(p_i^{HF}, p_{-i}^F) - F \rightarrow \max_{p_i^{HH}, p_i^{HF}}$$

Уравнения равновесия

$$\left(\frac{x^{HH}}{x^{FH}} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}-1} = \frac{w}{\tau}$$

$$\left(\frac{x^{FF}}{x^{HF}} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}-1} = \frac{1}{w\tau}$$

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

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

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

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

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

Уравнения равновесия (2)

$$w = \frac{(1-s)w^{\frac{1}{1-\frac{\sigma-1}{\sigma}}} \left(w^{\frac{1}{1-\frac{\sigma-1}{\sigma}}} \tau^{\frac{\frac{\sigma-1}{\sigma}}{1-\frac{\sigma-1}{\sigma}}} - 1 \right)}{s \left(\tau^{\frac{\frac{\sigma-1}{\sigma}}{1-\frac{\sigma-1}{\sigma}}} - w^{\frac{1}{1-\frac{\sigma-1}{\sigma}}} \right)}$$

Решение данной системы существует и единственное. В равновесии заработная плата должна лежать в интервале $[\frac{1}{\tau^\alpha}; \tau^\alpha]$. Монотонность ставки заработной платы по размеру рынка s . В результате процесса глобализации (уменьшению транспортных издержек) равновесная ставка заработной платы монотонно уменьшается и стремится к 1. Кроме того,

$$\frac{N}{N^*} = \frac{s}{1-s}$$

Долгосрочное равновесие

Динамика миграции промышленных рабочих определяется следующим дифференциальным уравнением

$$\dot{s} = s(U - (sU + (1-s)U^*))$$

или

$$\dot{s} = s(1-s)(U(s) - U^*(s)).$$

Данное уравнение может иметь долгосрочное равновесие в случае если: (1) краевые (агломерационные) решения $s = 0$ или $s = 1$ или (2) внутренние (не агломерационные) решения при равенстве полезностей $U(s) = U^*(s)$.

Будет или нет стационарная точка долгосрочным равновесием определяется ее устойчивостью.

Агломерационные равновесия и только они всегда устойчивы.

Модель МК (2x1x2) с транспортными издержками: эффект домашнего рынка

Эффект домашнего рынка — большой рынок имеет диспропорционально большее число фирм.

Структура модели

- 1 Рассмотрим экономику состоящую из **двух стран**.
- 2 Каждая страна обладает **двумя секторами**: современным (промышленность) и традиционным (сельское хозяйство)
- 3 Продукция **промышленности** производится при **возрастающей** отдаче от масштаба в рамках монополистической конкуренции.
- 4 Продукция **сельского хозяйства** производится при **постоянной** отдаче от масштаба.
- 5 В экономике один тип труда. **Труд мобилен между секторами**.
- 6 Продукция **промышленности** торгуется между странами с **транспортными издержками**, а продукция **с/х без**.

Эффект домашнего рынка

Равновесие в данной модели можно посчитать по аналогии с предыдущей моделью. В равновесии окажется

$$\frac{N}{N^*} > \frac{s}{1-s}.$$

Интерпретация такова: фирмы стремятся разместиться ближе к потребителю экономя на транспортных издержках.
Объяснить данный эффект невозможно без модели эндогенной рыночной структуры.

Общая структура модели ЦП

- 1 Экономике – из **двух стран**.
- 2 В каждой – **два сектора**: “промышленность” и “сельское хозяйство”.
- 3 Производство **промышленности** – **возрастающая** отдача от масштаба, МК.
- 4 Производство **сельского хозяйства** – **постоянная** отдача от масштаба, конкурентно.
- 5 Факторы – **два типа труда** : “промышленные рабочие” и “колхозники”. Труд не мобилен между секторами.
- 6 Продукция **промышленности** торгуется между странами с **транспортными издержками**, а продукция **сельского хозяйства** без.
- 7 Есть миграция квалифицированного труда между странами.

Основной вопрос модели ЦП

КАКИЕ СИЛЫ ВОЗОБЛАДАЮТ?

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ИЛИ
ЦЕНТРОСТРЕМИТЕЛЬНЫЕ?

ОТ КАКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКОНОМИКИ
ЭТО ЗАВИСИТ?

Задача потребителя

- Задача неквалифицированного рабочего (их L человек)

$$U(X^H, A^H) = \left(\left(\int_0^{N^H} (x_i^{HH})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di + \int_0^{N^F} (x_i^{FH})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right)^{\sigma/(\sigma-1)} \right)^\alpha (A^H)^{1-\alpha} \rightarrow \max_{x_i^{HH}, x_i^{FH}, A^H}$$

s.t.

$$\int_0^{N^H} p_i^{HH} x_i^{HH} di + \int_0^{N^F} p_i^{FH} x_i^{FH} di + p^A A^H = w^A \cdot 1$$

- Задача квалифицированного рабочего (их H человек)

$$U(X^H, A^H) = \left(\left(\int_0^{N^H} (x_i^{HH})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di + \int_0^{N^F} (x_i^{FH})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} di \right)^{\sigma/(\sigma-1)} \right)^\alpha (A^H)^{1-\alpha} \rightarrow \max_{x_i^{HH}, x_i^{FH}, A^H}$$

s.t.

$$\int_0^{N^H} p_i^{HH} x_i^{HH} di + \int_0^{N^F} p_i^{FH} x_i^{FH} di + p^A A^H = w^H \cdot 1$$

Совокупный спрос на продукцию i -ой разновидности

- Домашний

$$\frac{\alpha \cdot (w \cdot H + L) \cdot (p_i^{HH})^{-\sigma}}{\int_0^N (p_j^{HH})^{1-\sigma} dj + \int_0^{N^*} (p_j^{FH})^{1-\sigma} dj}$$

- Зарубежный

$$\tau \frac{\alpha \cdot (w^* \cdot H^* + L) \cdot (p_i^{HF})^{-\sigma}}{\int_0^N (p_j^{HF})^{1-\sigma} dj + \int_0^{N^*} (p_j^{FF})^{1-\sigma} dj}$$

“Iceberg-type” транспортные издержки. Для того чтобы продать потребителю в зарубежной стране 1 единицу товара мы должны вывезти из домашней страны τ единиц товара. $\tau - 1$ единиц товара теряется при перевозке.

Задача производителя

- Зная спрос на свою продукцию i -ая фирма выбирает p_i решая

$$\frac{\alpha \cdot (w \cdot H + L) \cdot (p_i^{HH})^{-\sigma} \cdot (p_i^{HH} - w \cdot c)}{\int_0^N (p_j^{HH})^{1-\sigma} dj + \int_0^{N^*} (p_j^{FH})^{1-\sigma} dj} + \frac{\alpha \cdot (w^* \cdot H^* + L) \cdot (p_i^{HF})^{-\sigma} (p_i^{HF} - w \cdot \tau \cdot c)}{\int_0^N (p_j^{HF})^{1-\sigma} dj + \int_0^{N^*} (p_j^{FF})^{1-\sigma} dj} - w \cdot F \rightarrow \max$$

- Решение этой оптимизационной задачи

$$p_i^{HH} = \frac{w \cdot c \cdot \sigma}{\sigma - 1}, \quad p_i^{HF} = \frac{w \cdot \tau \cdot c \cdot \sigma}{\sigma - 1}$$

- Аналогично, для производителя зарубежом имеем

$$p_i^{FF} = \frac{w^* \cdot c \cdot \sigma}{\sigma - 1}, \quad p_i^{FH} = \frac{w^* \cdot \tau \cdot c \cdot \sigma}{\sigma - 1}$$

Условие нулевой прибыльности

Подставим найденные цены в условие нулевой прибыльности

$$\frac{\alpha \cdot (w \cdot H + L) \cdot (p^{HH})^{-\sigma} \cdot (p_i^{HH} - w \cdot c)}{\int_0^N (p_j^{HH})^{1-\sigma} dj + \int_0^{N^*} (p_j^{FH})^{1-\sigma} dj} + \frac{\alpha \cdot (w^* \cdot H^* + L) \cdot (p_i^{HF})^{-\sigma} (p_i^{HF} - w \cdot \tau \cdot c)}{\int_0^N (p_j^{HF})^{1-\sigma} dj + \int_0^{N^*} (p_j^{FF})^{1-\sigma} dj} = w \cdot F$$

и получим

$$\frac{\alpha \cdot (w \cdot H + L) \cdot (p^{HH})^{-\sigma}}{N (p^{HH})^{1-\sigma} + N^* (p^{FH})^{1-\sigma}} + \tau \frac{\alpha \cdot (w^* \cdot H^* + L) \cdot (p^{HF})^{-\sigma}}{N (p^{HF})^{1-\sigma} + N^* (p^{FF})^{1-\sigma}} = \frac{(\sigma - 1)F}{c}$$

Таким образом совокупный выпуск равен

$$\frac{(\sigma - 1)F}{c}$$

Аналогичные условия имеем для зарубежного производителя

Условие равновесия на рынке квалифицированного труда

В домашней стране

$$N(F + cy^{HH} + cy^{HF}) = H$$

зарубежом

$$N^*(F + cy^{FH} + cy^{FF}) = H^*.$$

Ранее мы нашли совокупные выпуски

$$\frac{(\sigma - 1)F}{c}$$

с учетом этого

$$N = \frac{H}{F\sigma} \quad N^* = \frac{H^*}{F\sigma}$$

Условие равновесия на рынке сельскохозяйственной продукции

Потребители тратят фиксированную долю бюджета $(1 - \alpha)$ на сельхоз продукцию. Из единицы труда производится единица продукции.

С учетом этого имеем

$$(1 - \alpha)(w \cdot H + w^* H^* + L + L^*) = L + L^*$$

или

$$s_H w + (1 - s_H) w^* = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \cdot \frac{L + L^*}{H + H^*},$$

где $s_H = \frac{H}{H + H^*}$ — доля квалифицированного труда в домашней стороне.

Система для краткосрочного равновесия

$$\alpha \left(\frac{w \cdot s_H + \frac{1}{2} \cdot \frac{L+L^*}{H+H^*}}{s_H w^{1-\sigma} + (1-s_H) \varphi (w^*)^{1-\sigma}} + \frac{\varphi \left(w^* (1-s_H) + \frac{1}{2} \cdot \frac{L+L^*}{H+H^*} \right)}{s_H \varphi w^{1-\sigma} + (1-s_H) (w^*)^{1-\sigma}} \right) = w^\sigma$$

$$s_H w + (1-s_H) w^* = \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot \frac{L+L^*}{H+H^*},$$

где s_H — доля промышленных рабочих резидентов домашней страны, w (w^*) — номинальная заработная плата в домашней стране (зарубежом).

$\varphi = \tau^{1-\sigma}$ — мера свободы торговли. Чем больше φ (меньше τ) тем более свободная торговля.

Краткое содержание

- 1 Решив задачу потребителей нашли агрегированный спрос
- 2 Решив задачу производителя нашли равновесные цены
- 3 Воспользовавшись условием свободы входа нашли совокупный выпуск
- 4 Воспользовавшись балансом на рынке квалифицированного труда нашли число фирм
- 5 Используя условие ноль-прибыльности и баланс на рынке сельхозпродукции получили систему из двух уравнений для определения ставок зарплаты дома и зарубежом

Относительная ставка заработной платы

Система

$$\alpha \left(\frac{w \cdot s_H + \frac{1}{2} \cdot \frac{L+L^*}{H+H^*}}{s_H w^{1-\sigma} + (1-s_H) \varphi (w^*)^{1-\sigma}} + \frac{\varphi \left(w^* (1-s_H) + \frac{1}{2} \cdot \frac{L+L^*}{H+H^*} \right)}{s_H \varphi w^{1-\sigma} + (1-s_H) (w^*)^{1-\sigma}} \right) = w^\sigma$$

$$s_H w + (1-s_H) w^* = \frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot \frac{L+L^*}{H+H^*}$$

после несложных упрощений сводится к уравнению

$$(1-s_H) \left[1 - \frac{1+\alpha}{2} (1-\varphi^2) - \varphi \cdot \left(\frac{w}{w^*} \right)^\sigma \right] - s_H \left[\left(1 - \frac{1+\alpha}{2} (1-\varphi^2) \right) \frac{w}{w^*} - \varphi \cdot \left(\frac{w}{w^*} \right)^{1-\sigma} \right] = 0$$

для относительной номинальной ставок заработной платы $\frac{w}{w^*}$

Поведение относительной номинальной зарплаты

1. Независит от совокупного запаса $H + H^*$ и $L + L^*$
2. $\varphi \leq \frac{w}{w^*} \leq \varphi^{-1}$ при $\tau \rightarrow 1$ $\frac{w}{w^*} \rightarrow 1$
3. Решение данной системы существует и единственно.
4. Когда мера свободы торговли превышает некоторую пороговую величину

$$\tilde{\varphi} = \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha}$$

тогда относительная номинальная заработной платы $\frac{w}{w^*}$ возрастает по доле промышленных рабочих в домашней стране s_H , но убывает при малой мере свободы торговли.

5. Номинальные заработные платы ведут себя немонотонно.

Поведение относительной номинальной зарплаты

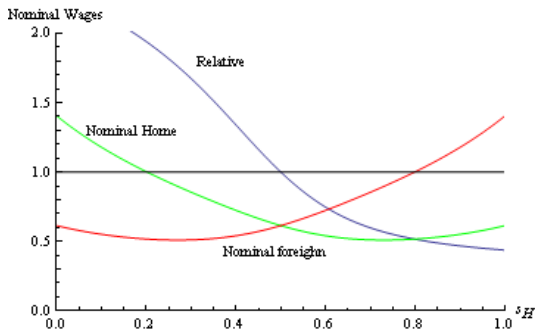


Рис.: Поведение относительной номинальной зарплаты $\frac{w}{w^*}$ и номинальных заработных плат

Реальная заработная плата

Под реальной заработной платой будем понимать полезность квалифицированного рабочего в равновесии. Другими словами, номинальную заработную плату деленную на индекс цен. В домашней стране она равна

$$\frac{((H + H^*)F\sigma)^{\frac{\alpha}{1-\sigma}}}{\left(\frac{c\sigma}{\sigma-1}\right)^\alpha} \cdot \frac{w}{(s_H w^{1-\sigma} + (1-s_H)(w^*)^{1-\sigma}\varphi)^{\frac{\alpha}{1-\sigma}}}$$

зарубежом

$$\frac{((H + H^*)F\sigma)^{\frac{\alpha}{1-\sigma}}}{\left(\frac{c\sigma}{\sigma-1}\right)^\alpha} \cdot \frac{w^*}{(s_H \varphi \cdot w^{1-\sigma} + (1-s_H)(w^*)^{1-\sigma})^{\frac{\alpha}{1-\sigma}}}$$

Относительная реальная заработная плата равна

$$\frac{w}{w^*} \left(\frac{s_H + (1-s_H)\varphi \left(\frac{w}{w^*}\right)^{\sigma-1}}{s_H \varphi + (1-s_H)\left(\frac{w}{w^*}\right)^{\sigma-1}} \right)^{\frac{\alpha}{\sigma-1}}$$

Поведение относительной реальной зарплаты (полезности рабочих)

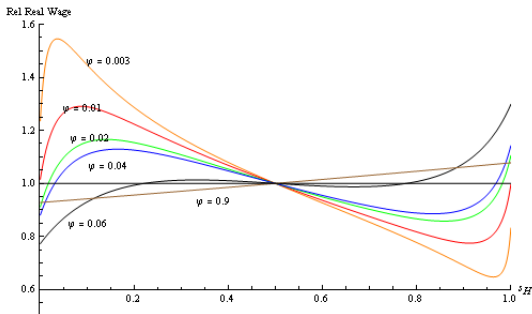
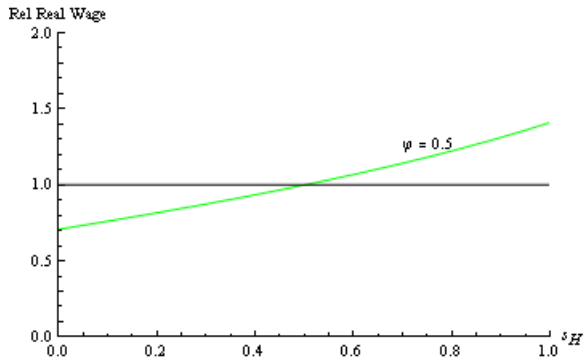
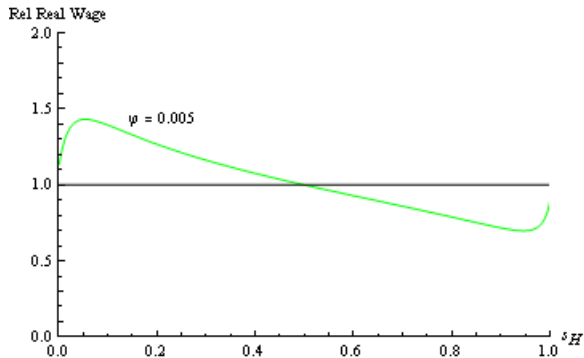


Рис.: Поведение относительной реальной зарплаты рабочих $\frac{U}{U^*}$ при изменении транспортных издержек и доли промышленных рабочих в Домашней стране

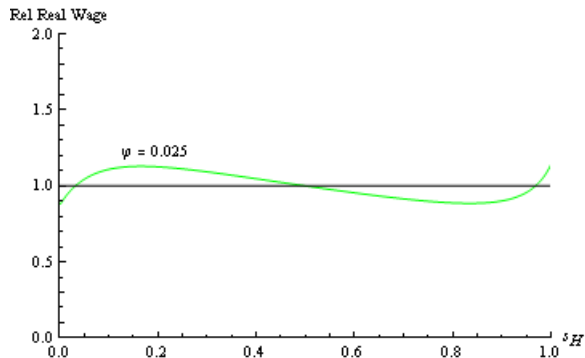
Случай одного неустойчивого равновесия



Случай одного устойчивого равновесия



Три равновесия (одно устойчивое)



Долгосрочное равновесие ЦП

Сельскохозяйственные рабочие немобильны. Здесь и далее мы будем считать что $s_L = \frac{1}{2}$.

Динамика миграции промышленных рабочих определяется следующим дифференциальным уравнением

$$\dot{s}_H = s_H (U - (s_H U + (1 - s_H) U^*))$$

или

$$\dot{s}_H = s_H (1 - s_H) (U(s_H) - U^*(s_H)).$$

Данное уравнение может иметь долгосрочное равновесие в случае если: (1) краевые (агломерационные) решения $s_H = 0$ или $s_H = 1$ или (2) внутренние (не агломерационные) решения при равенстве полезностей $U(s_H) = U^*(s_H)$.

Будет или нет стационарная точка долгосрочным равновесием определяется ее устойчивостью.

Внутреннее (-ие) равновесие (-я)

Внутреннее долгосрочное равновесие задается системой из двух уравнений

- 1 Уравнение для относительной номинальной ставки заработной платы

$$(1 - s_H) \left[1 - \frac{1+\alpha}{2} (1 - \varphi^2) - \varphi \cdot \left(\frac{w}{w^*} \right)^\sigma \right] - s_H \left[\left(1 - \frac{1+\alpha}{2} (1 - \varphi^2) \right) \frac{w}{w^*} - \varphi \cdot \left(\frac{w}{w^*} \right)^{1-\sigma} \right] = 0$$

- 2 Уравнение равенства реальных заработных плат

$$\frac{w}{w^*} \left(\frac{s_H + (1 - s_H) \varphi \left(\frac{w}{w^*} \right)^{\sigma-1}}{s_H \varphi + (1 - s_H) \left(\frac{w}{w^*} \right)^{\sigma-1}} \right)^{\frac{\alpha}{\sigma-1}} = 1$$

Данная система имеет не более трех корней.

Устойчивость агломерационных равновесий

Линеаризовав систему

$$\dot{s}_H = s_H(1 - s_H)(U(s_H) - U^*(s_H))$$

в окрестности $s_H = 0$ получим

$$\dot{s}_H = (U(0) - U^*(0))s_H$$

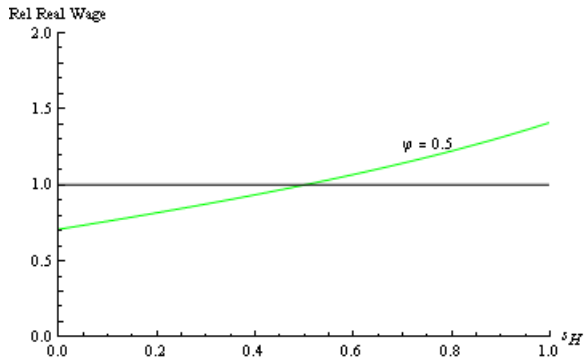
Агломерационное равновесие будет устойчивым если

$$U(0) < U^*(0)$$

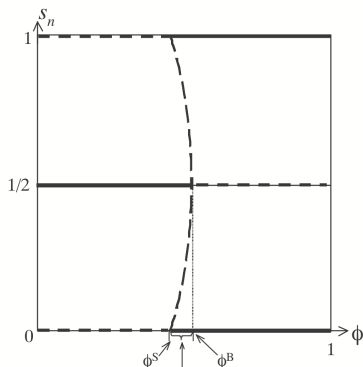
или используя формулы для реальных заработных плат ($\rho = \frac{\sigma - 1}{\sigma}$)

$$\frac{1}{2}(1 - \alpha)\varphi^{\frac{\alpha - \rho}{\rho}} + \varphi^{\frac{\alpha + \rho}{\rho}}(1 - \frac{1}{2}(1 - \alpha)) < 1$$

Случай устойчивости агломерационного равновесия



Условия устойчивости агломерационных равновесий



- 1 Есть “Черная дыра”
 $(\rho = \frac{\sigma - 1}{\sigma} < \alpha)$
- 2 Нет “Черной дыры”, но $\varphi > \varphi^S$

Условие устойчивости внутреннего равновесия

Аналогично, линеаризовав уравнение миграции в окрестности $s_H = \frac{1}{2}$ получим условие устойчивости симметричного равновесия

$$\frac{\partial U}{\partial s_H} \left(\frac{1}{2} \right) < \frac{\partial U^*}{\partial s_H} \left(\frac{1}{2} \right).$$

Честно и утомительно беря производные получим что это условие выполнено если

$$\varphi < \varphi^B,$$

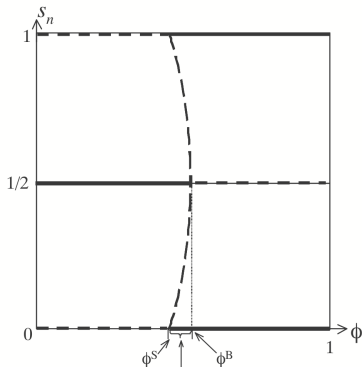
где

$$\varphi^B = \frac{1 - \frac{\sigma}{\sigma-1} \alpha}{1 + \frac{\sigma}{\sigma-1} \alpha} \cdot \frac{1 - \alpha}{1 + \alpha}$$

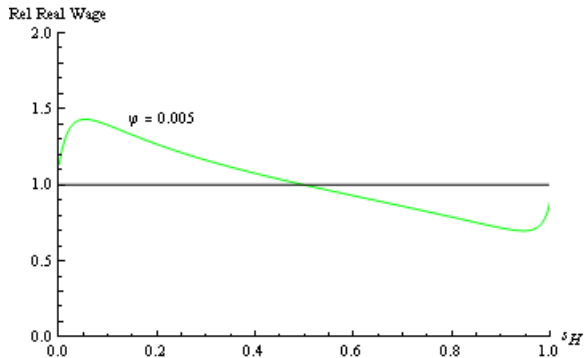
Диаграмма устойчивости: возникновение эндогенной асимметрии

Несложно показать, что

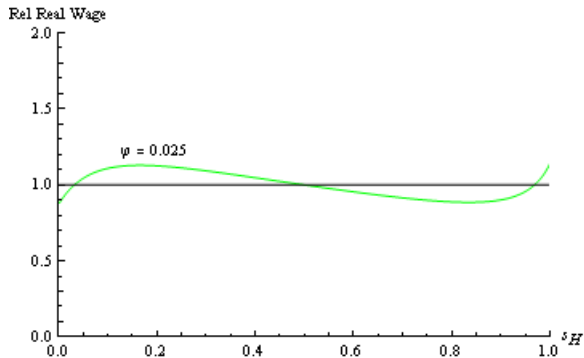
$$\varphi^S < \varphi^B$$



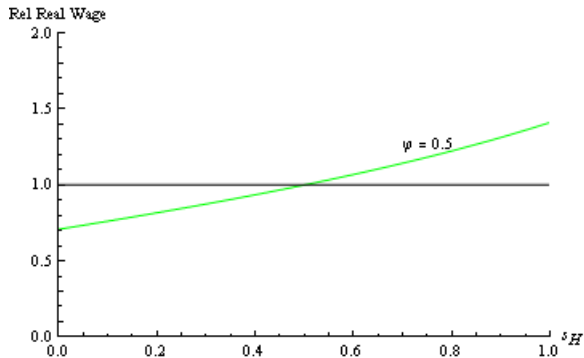
Зона $\varphi < \varphi^s$



Зона $\varphi^S < \varphi < \varphi^B$

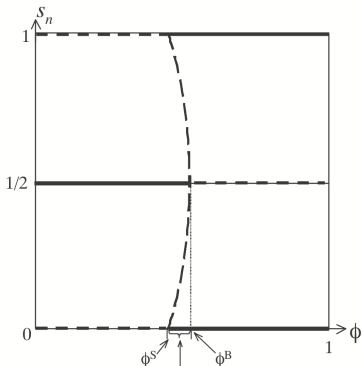


Зона $\varphi > \varphi^B$



Выводы: важность “истории”

Данная модель показывает что возможно появление агломераций, но какая из стран станет центром, а какая периферией неизвестно. Для определенности важна история.



Выводы: влияние интеграции

Под интеграцией понимаем снижение транспортных издержек. В случае если исходно транспортные издержки были высоки (случай $\varphi < \varphi^s$) то снижение транспортных издержек не изменит характер равновесия. В силу симметрии

$$w = w^* = 2 \frac{\alpha}{1 - \alpha} \cdot \frac{L + L^*}{H + H^*}$$

то есть номинальные заработные платы неизменны. Но снижение издержек уменьшает уровень цен, что влечет первичный рост благосостояния в обоих странах.

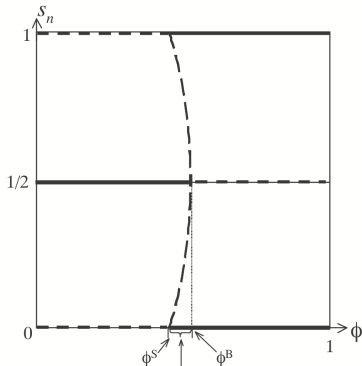
Как только уровень транспортных издержек станет достаточно большим (больше φ^s) может начаться процесс агломерации. Переезжающие в Центр и живущие там выигрывают. Остающиеся на периферии проигрывают. В пределе в периферии остаются только неквалифицированные рабочие.

Полезность (не)квалифицированных рабочих

В случае дальнейшей интеграции рынков полезность квалифицированных рабочих (размещенных в центре не меняется). Не меняется и уровень цен, а тем самым и полезность неквалифицированных рабочих в центре. Это следствие того что транспортные издержки несутся только при транспортировке промышленных товаров. На периферии после резкого падения полезности в результате агломерации дальнейшая интеграция рынков влечет рост полезности. так как импортные товары становятся дешевле.

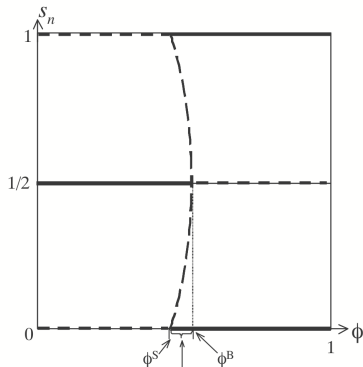
Пороговый характер интеграции

Интеграция усугубляет первоначальное неравенство в случае если транспортные издержки низкие ($\varphi > \varphi^B$) и смягчает если транспортные издержки высокие ($\varphi < \varphi^S$).



Выводы: пороговый характер региональной политики

В зависимости от уровня интегрированности региональная политика направленная на агломерацию может оказаться бесперспективной ($\phi < \phi^S$). Кроме того, при средней величине транспортных издержек важен масштаб вмешательства. Малая политика бесперспективна, а большая достигнет цели.



Выводы: благосостояние

Помимо неэффективности возникающей из несовершенства конкуренции. Модель подсказывает новую причину потерь: мобильность. Фирмы и рабочие при принятии решений о перемещении не принимают во внимание связанные с этим потери. Ни одна из конфигураций не доминирует другую. Рабочие на периферии предпочитают дисперсию, а рабочие в центре предпочитают агломерацию. Вопрос о ранжировке этих конфигураций непрост.

Литература

- Baldwin, R. E., R. Forslid, P. Martin, G. I. P. Ottaviano, and F. Robert-Nicoud. 2003. *Economic Geography and Public Policy*. Princeton University Press.
- Berliant, M. & Kung, Fan-chin, (2009) Bifurcations in regional migration dynamics, *Regional Science and Urban Economics*, Elsevier, vol. 39(6), pages 714-720.
- Brakman, Garretsen and van Marrewijk (2003) *An introduction to geographical economics: trade, location and growth*. Cambridge University Press.
- Combes P.P., Mayer T. and J-F. Thisse, *Economic Geography: The Integration of Regions and Nations*, Princeton University Press, 2009
- Fujita M., P. Krugman and A. Venables, *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*, MIT Press, 1999
- *Handbook of Regional and Urban Economics*, Vol. 4, ed. V. Henderson and J.-F. Thisse, Elsevier, 2004
- Krugman, P. R. (1991) Increasing Returns and Economic Geography, *Journal of Political Economy* 99, 483-99.
- Mossay, P. (2006). The core-periphery model: a note on the existence and uniqueness of short-run equilibrium. *Journal of Urban Economics* 59:389-93.
- Robert-Nicoud, F. (2005). The structure of simple "New Economic Geography" models. *Journal of Economic Geography* 5:201-34.

Различные разветвления модели

- Race-track экономика
- Модель мобильного предпринимателя
- Модель с мобильным капиталом
- Модель с промежуточными товарами
- Различные функциональные формы
- и др.

Агломерация в случае 3 регионов

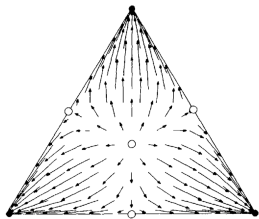


Figure 6.2
Three-region dynamics, $T = 1.5$

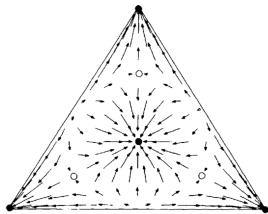


Figure 6.3
Three-region dynamics, $T = 1.9$

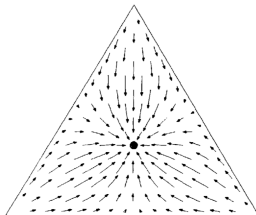


Figure 6.1
Three-region dynamics, $T = 2.5$

Рис.: Агломерация в случае 3 регионов