

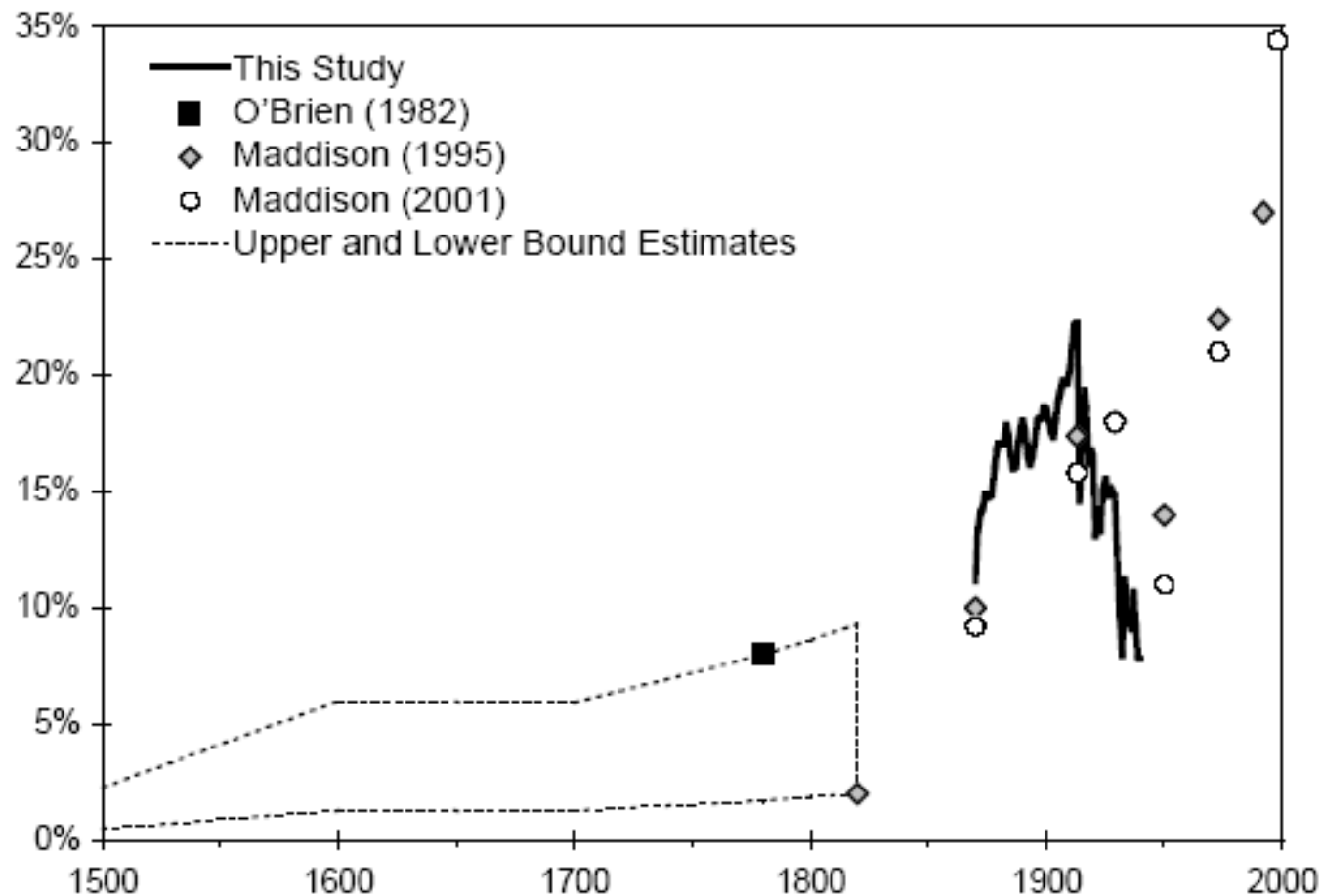
# Неоднородные фирмы в международной торговле: теория и эмпирика

Наталья Волчкова (РЭШ, ЦЭФИР)

23 июля 2012  
Нижний Новгород

# Динамика объема международной торговли 1500-2000

FIGURE I  
Five Hundred Years of World Trade-to-GDP Ratios



Источник: A. Estevadeordal et al. "The Rise and Fall of World Trade, 1870-1939" NBER WP 9318

# Международная торговля – выгодна. Почему?

- Как возникают выгоды от торговли?

Субъект торговли –  
отрасль  
Субъект торговли  
– фирма

- Неоклассическая теория – выигрыш от перераспределения ресурсов между отраслями.
- Новая теория – выигрыш от перераспределения ресурсов между производителями разных разновидностей товара в одной и той же отрасли.
- Новейшая теория – выигрыш от перераспределения долей рынка от менее производительных фирм в пользу более производительных в одной и той же отрасли.

**НЕОДНОРОДНОСТЬ ФИРМ  
ВНУТРИ ОТРАСЛЕЙ: ЭМПИРИКА**

# Межотраслевая vs. внутриотраслевая неоднородность

- Фирмы не однородны: фирмы в одной отрасли различаются размером, производительностью и т.д.

## Стандартное отклонение логарифма продаж

| Country       | # of producers | Overall | Within Sector (52 Manufacturing Sectors) |
|---------------|----------------|---------|--|
| France        | 76,456         | 1.82    | 1.70                                     |
| Italy         | 39,704         | 1.33    | 1.29                                     |
| Spain         | 31,446         | 1.26    | 1.18                                     |
| U.S. (plants) | 224,009        | 1.67    |  |

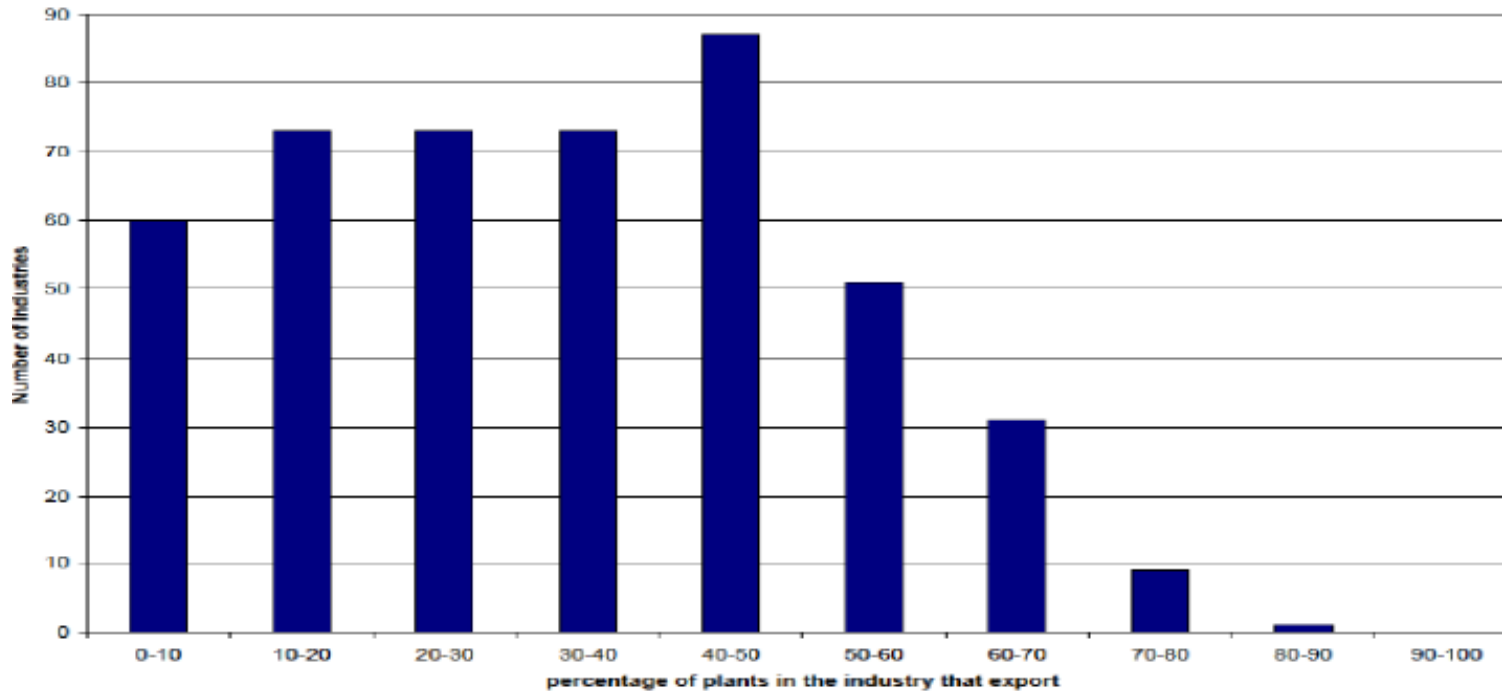
- Значительная неоднородность других показателей: стандартное отклонение логарифма добавленной стоимости на рабочего на заводах США:
  - 0.75 в целом
  - 0.66 внутри 4-значных секторов (450 секторов)
- Аналогично по другим параметрам: фондовооруженность, НИОКР, инвестиции и т.д.

## Масштаб гетерогенности заводов/фирм внутри отраслей: динамика

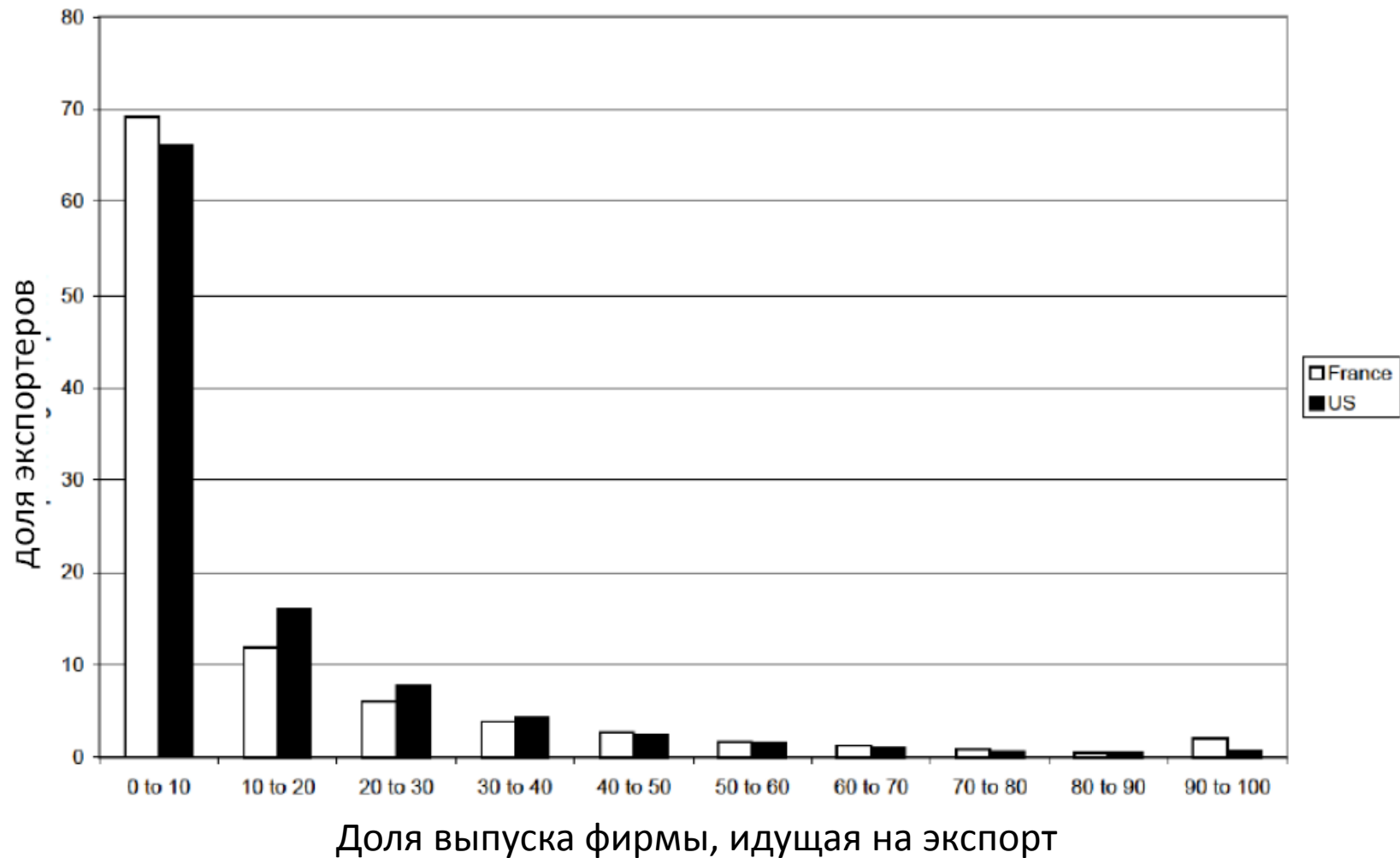
- Динамика рабочих мест: каждый год в США каждое десятое рабочее место создается и разрушается за счет входа-выхода-расширения-сжатия фирм
  - Менее 10% этой динамики связано с межотраслевой динамикой занятости (на уровне 4-значных отраслей)
- Такая закономерность характерна и для других стран

# Торговля и микро-данные о предприятиях

- Экспортируют товары очень небольшое число фирм:
  - 14.6% фирм в США
  - 17.4% фирм во Франции
  - нет узких отраслей, в которых бы экспортировали все фирмы



# Экспортные фирмы поставляют большую часть продукции на внутренний рынок





# Премия за экспорт: США

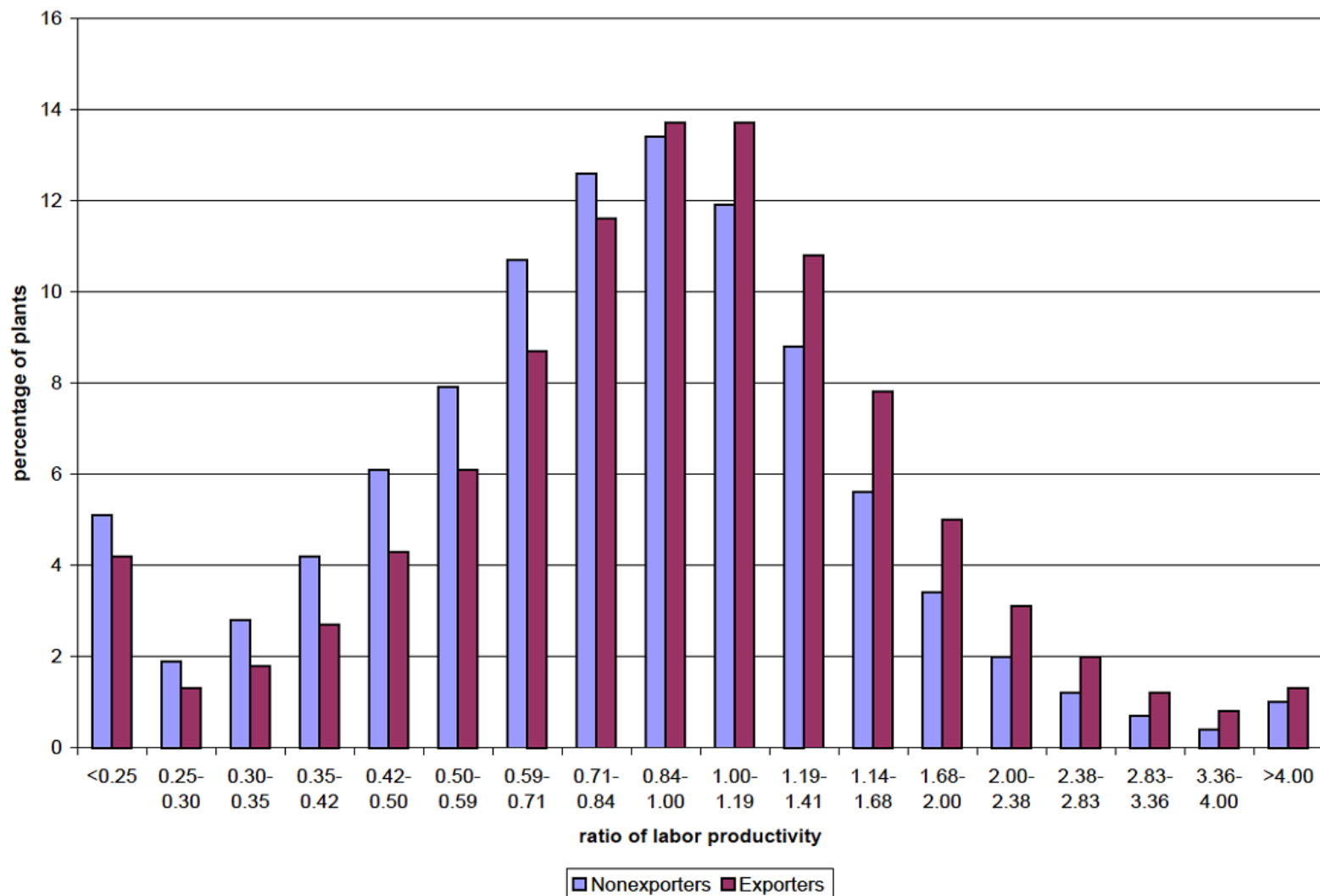
$$x_{ikr} = a + b \cdot EXP_{ikr} + g \cdot \ln L_{ikr} + \sum_r d_r \cdot Region_r + \sum_k h_k \cdot Industry_k + \epsilon_{ikr}$$

Exporter premia

| 1984 <sup>a</sup>            | (a)<br>All plants<br>(%) | (b)<br>Small plants<br>(%) | (c)<br>All firms<br>(%) | (d)<br>All plants<br>(%) | (e)<br>Small plants<br>(%) | (f)<br>All firms<br>(%) |
|------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Total employment             | 77.6                     | 50.7                       | 102.3                   | –                        | –                          | –                       |
| Shipments                    | 104.3                    | 74.8                       | 123.9                   | 21.7                     | 20.6                       | 21.4                    |
| Value-added per worker       | 23.8                     | 21.5                       | 21.9                    | 22.3                     | 21.7                       | 22.6                    |
| TFP                          | 18.1                     | 15.8                       | 5.5                     | 16.8                     | 16.1                       | 12.4                    |
| Non-production/total workers | 5.1                      | 5.2                        | 4.6                     | 4.7                      | 4.9                        | 5.3                     |
| Average wage                 | 17.9                     | 15.9                       | 17.7                    | 14.8                     | 14.5                       | 17.3                    |
| Production wage              | 18.8                     | 16.2                       | 19.0                    | 16.0                     | 15.3                       | 18.3                    |
| Non-production wage          | 8.8                      | 7.6                        | 8.1                     | 3.6                      | 3.7                        | 6.1                     |
| Capital per worker           | 19.0                     | 11.8                       | 21.8                    | 17.5                     | 13.5                       | 19.2                    |
| Number of plants/firms       | 56 257                   | 43 102                     | 28 952                  | 56 257                   | 43 102                     | 28 952                  |

Контролируются: сектор (4-значный) и штат. Столбцы (d)-(f) – еще и размер фирмы

# Экспортирующие фирмы в среднем более производительны, чем не экспортирующие фирмы в той же отрасли



# Причинно-следственная связь между экспортным статусом фирмы и ее производительностью?

- Сильные свидетельства в пользу самоотбора более производительных фирм в экспортеры:
  - Колумбия, Мексика и Марокко: Clerides, Lach and Tybout (1998)
  - США: Bernard and Jensen (1999)
  - Тайвань: Aw, Chen and Roberts (2001)
- Смешанные свидетельства в пользу «обучения через экспорт» (learning-by-exporting):
  - некоторые примеры из быстро-растущих развивающихся стран
- Новые свидетельства в пользу того, что фирмы одновременно выбирают технологию и принимают решение о выходе на международный рынок:
  - Bustos (2006 ) – Аргентина
  - Verhoogen (2006) – Мексика
  - Trefler (2007) - Канада

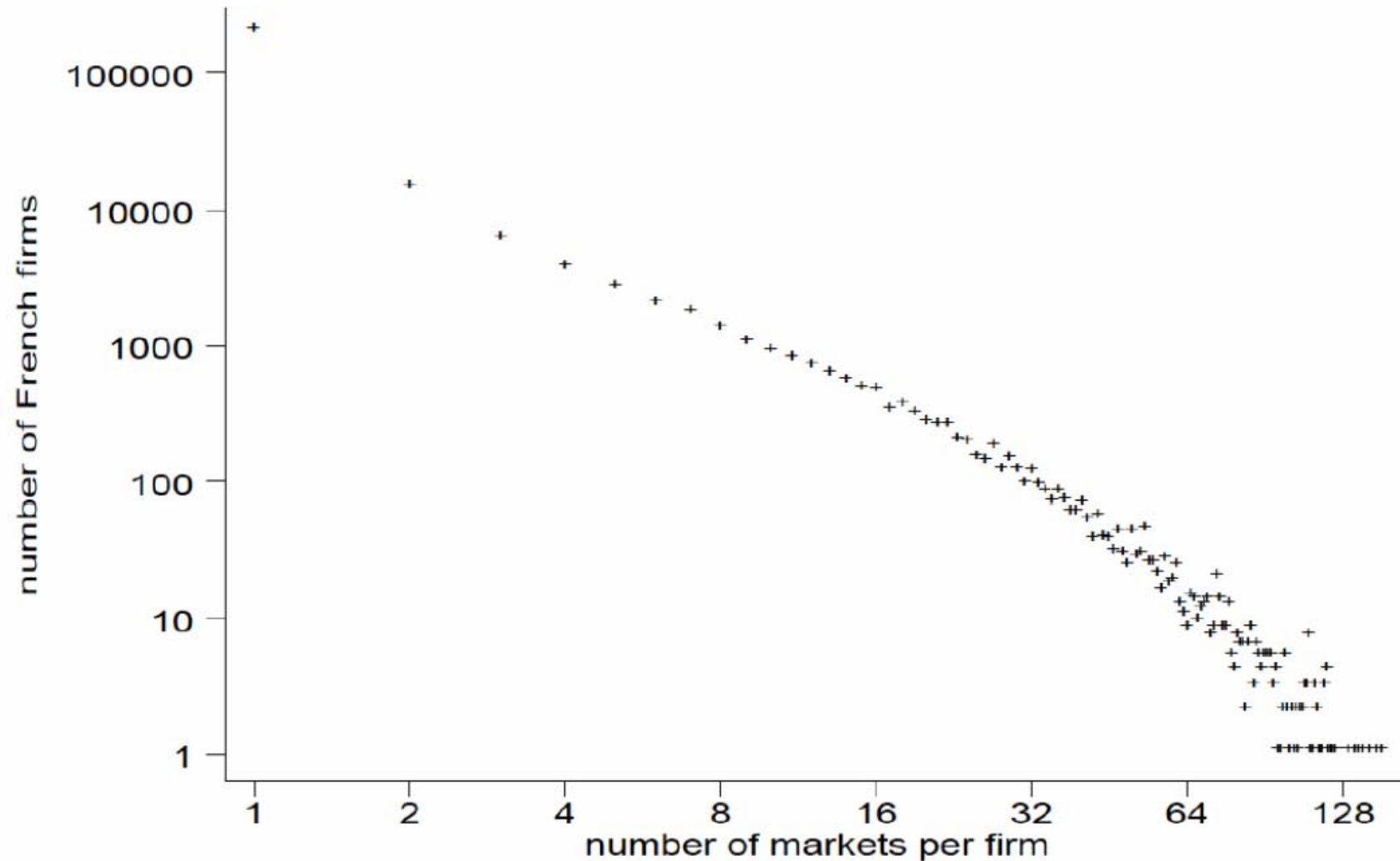
## Bernard and Jensen (2008) on US: вход-выход фирм на рынок и экспортный статус

- Экспортный статус снижает вероятность смерти фирмы на 12.6% (по всем фирмам 27%)
- Это не объясняется только более высокой производительностью :
  - Контролируя все параметры фирмы – 5-6% сокращение вероятности смерти среди экспортеров
  - Строгое указание в пользу невозвратимых издержек экспортного статуса

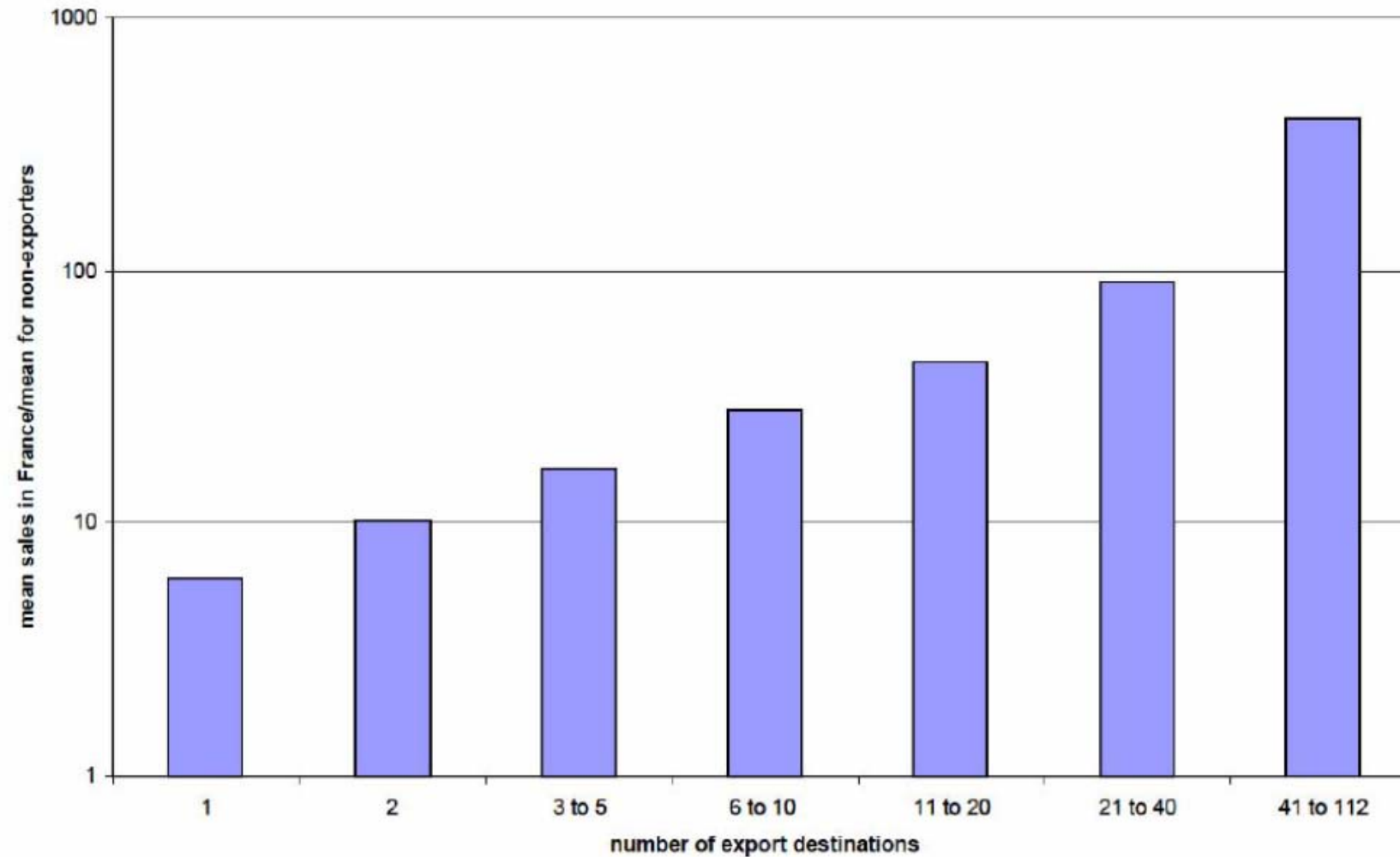
# Перемещение ресурсов между экспортёрами и не экспортёрами

- Факты по США (Bernard and Jensen, 2002):
  - Хотя производительность экспортёров растёт медленнее, чем не экспортёров
  - Размер экспортёров растёт быстрее
    - Это объясняет около 40% роста полной факторной производительности в обрабатывающей пром-сти
- Косвенные свидетельства : торговая либерализация приводит к росту производительности за счет перемещения ресурсов между не экспортёрами и экспортёрами
  - Мексика (Tybout and Westbrook, 1995), Тайвань (Aw, Chen and Roberts, 2000)
  - Чили (Pavcnik, 2002): 19.3% - рост производительности в обрабатывающей промышленности за 1979-1986
    - 6.6% - рост производительности на предприятиях
    - 12.7% - перемещение ресурсов в пользу более эффективных производителей

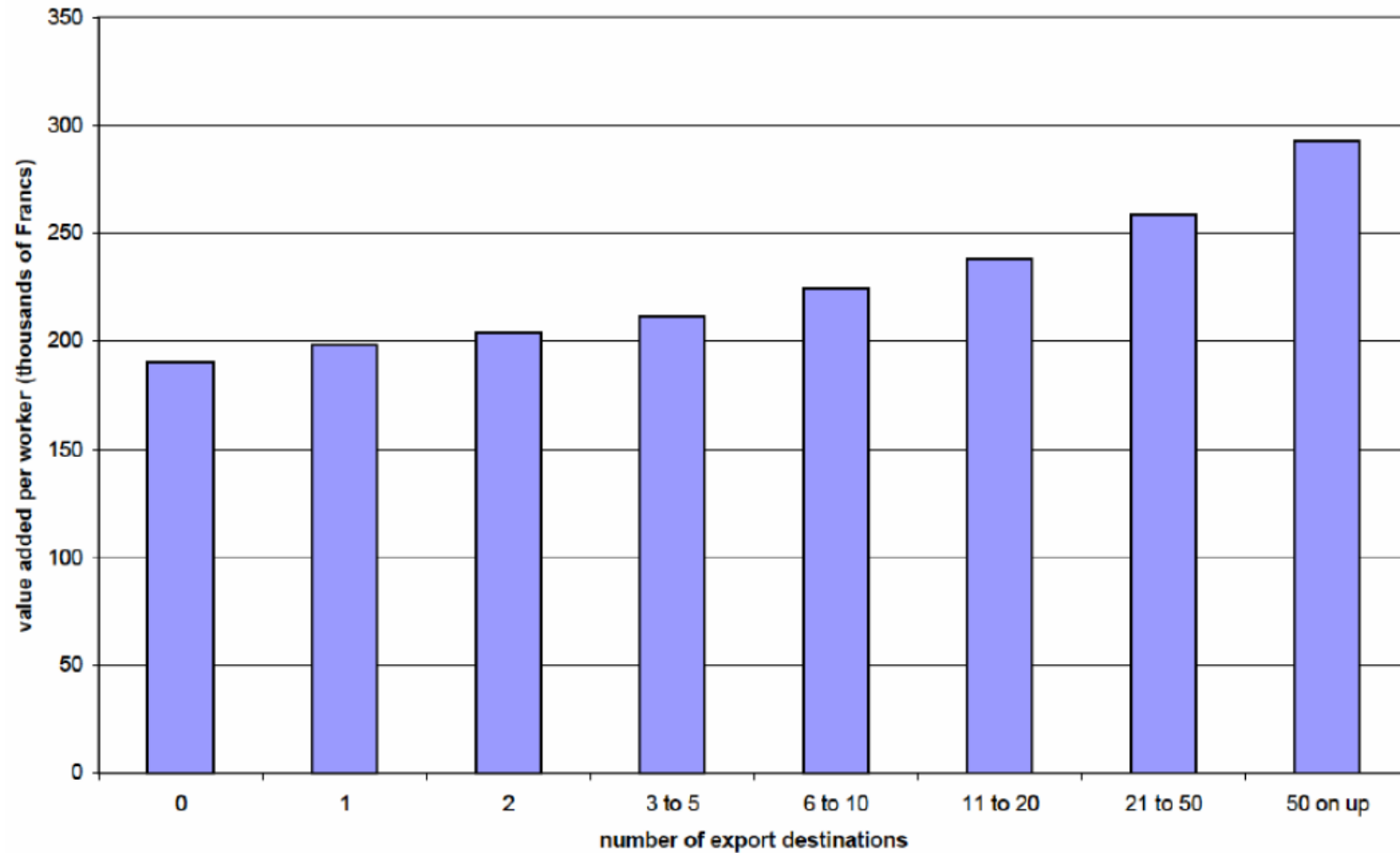
# Неоднородности среди экспортеров: количество экспортных рынков



# Размер экспортера и количество зарубежных рынков



# Производительность экспортера и количество зарубежных рынков





# Выводы

- Масштаб неоднородности фирм/заводов значителен
- Экспортные фирмы - смещенная выборка
- Премия за экспорт – по всем параметрам
- Указания на невосполнимый характер издержек экспортного статуса
- Экспортеры неоднородны

**НЕОДНОРОДНЫЕ ФИРМЫ В  
УСЛОВИЯХ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
ТОРГОВЛИ: МОДЕЛЬ МЕЛИЦА (2003)**

# Предположения: спрос

- Потребители: идентичные CES предпочтения в отношении разновидностей одного товара,

$$U = \left[ \int_{\omega \in \Omega} q(\omega)^\rho d\omega \right]^{1/\rho}, \quad 0 < \rho < 1, \quad \rho = \frac{\sigma}{\sigma - 1}$$

где  $\Omega$ - множество доступных разновидностей;

$\sigma > 1$  – постоянная эластичность замещения.

- Максимизация полезности на бюджетном ограничении

$$\int_{\omega \in \Omega} p(\omega) q(\omega) d\omega = R.$$

- Спрос на разновидность  $\omega$ :  $x_j(\omega) = \frac{E}{P} \left( \frac{p(\omega)}{P} \right)^{-\sigma}$

где  $P = \left[ \int_0^n p(\omega)^{1-\sigma} d\omega \right]^{1/(1-\sigma)}$

- (идеальный) индекс цен (минимальные расходы, необходимые для получения одной единицы полезности)

# Предположения: предложение

- Технологии:
  - единственный фактор – труд, зарплата – нумератор
  - постоянные предельные издержки производства равные  $1/\varphi$  единиц единственного фактора – труда
  - фиксированные издержки  $f$  единиц труда
- Монополистическая конкуренция: каждая разновидность (индекс  $\varphi$ ) производится только одной фирмой и вход на рынок - свободный
- До сих пор предположения аналогичны модели Кругман (1980).

# Производительность: гетерогенность

- Фирмы различаются предельными издержками труда, в то время как постоянные издержки у всех одинаковы:

$$TC(\varphi) = f + \frac{q(\varphi)}{\varphi}$$

- фирмы с более высокими  $\varphi$  более производительны, так как им нужно меньше труда для производства заданного количества товара
- они устанавливают более низкие цены, выпускают больше продукции, имеют более высокие доходы и прибыль:

$$p(\varphi) = \frac{1}{\rho\varphi}; \quad q(\varphi) = RP^{\sigma-1} (\rho\varphi)^\sigma;$$

$$r(\varphi) = p(\varphi)q(\varphi) = R(P\rho\varphi)^{\sigma-1};$$

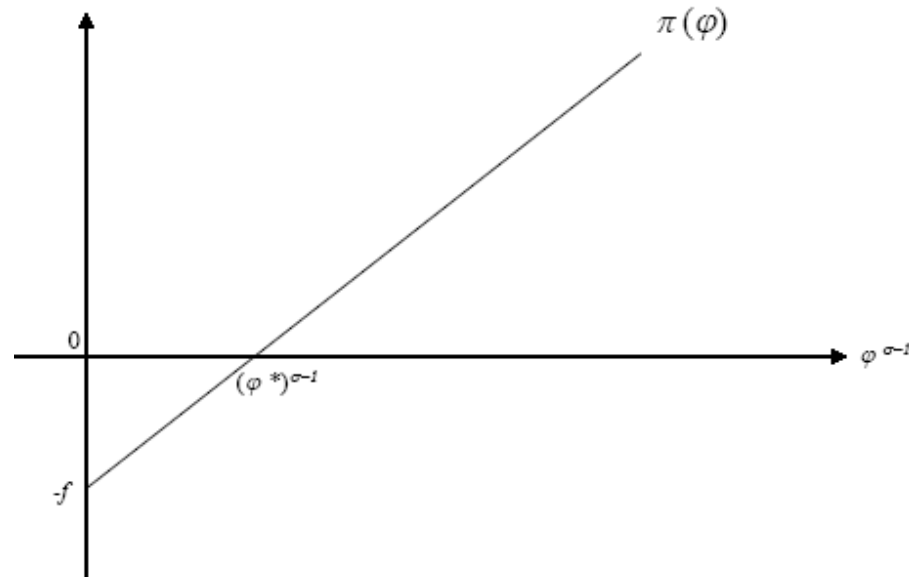
$$\pi(\varphi) = \frac{1}{\sigma}r(\varphi) - f.$$

# Распределение производительности

- До входа на рынок фирма не знает своей производительности
  - Фирма платит фиксированные издержки входа  $f_e$  единиц труда
  - получает уровень производительности из известного экзогенного распределения  $G(\varphi)$ , плотность которого  $g(\varphi)=G'(\varphi)$
  - узнав производительность, фирма решает: начать производство или выйти с рынка
- В каждый момент времени с вероятностью  $\delta$  может произойти экзогенный плохой шок и фирма погибнет

# Выбор фирмы

- Фирма с производительностью  $\varphi$  получает прибыль  $\pi(\varphi)$  до тех пор, пока не погибнет. Ожидаемая стоимость фирмы: 
$$v(\varphi) = \max \left\{ 0, \sum_{t=s}^{\infty} (1-\delta)^{t-s} \pi(\varphi) \right\} = \max \left\{ 0, \frac{1}{\delta} \pi(\varphi) \right\}.$$
- Узнав свою производительность  $\varphi$ , фирма останется на рынке только если  $v(\varphi) \geq 0$
- Производят только фирмы с уровнем производительности выше порогового значения  $\varphi^*$ :  $v(\varphi^*) = 0$



# Равновесие (стационарное) в закрытой экономике

- $\varphi^*$  - функция  $P, M$  (массы фирм), которые нужно найти в равновесии
- Пусть  $\mu(\varphi)$  – распределение активных фирм:

$$\mu(\varphi) = \begin{cases} \frac{g(\varphi)}{1-G(\varphi^*)} & \text{if } \varphi \geq \varphi^* \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- Определим средневзвешенную производительность активных фирм

$$\tilde{\varphi}(\varphi^*) = \left[ \frac{1}{1-G(\varphi^*)} \int_{\varphi^*}^{\infty} \varphi^{\sigma-1} g(\varphi) d\varphi \right]^{1/(\sigma-1)}$$

- однозначно определяется распределением  $g$  и пороговым значением производительности  $\varphi^*$



# Равновесие в закрытой экономике

- Определим среднюю прибыль в экономике

$$\bar{\pi} \equiv \int_0^{\infty} \pi(\varphi) \mu(\varphi) d\varphi = \pi(\tilde{\varphi})$$

$$\bar{\pi} = \frac{r(\tilde{\varphi})}{\sigma} - f = \left( \frac{\tilde{\varphi}(\varphi^*)}{\varphi^*} \right)^{\sigma-1} \frac{r(\varphi^*)}{\sigma} - f = f \left( \left( \frac{\tilde{\varphi}(\varphi^*)}{\varphi^*} \right)^{\sigma-1} - 1 \right)$$

- условие ZCP (zero cutoff profit)

- Свободный вход на рынок: ожидаемая прибыль от входа на рынок потенциальной фирмы равна издержкам входа:

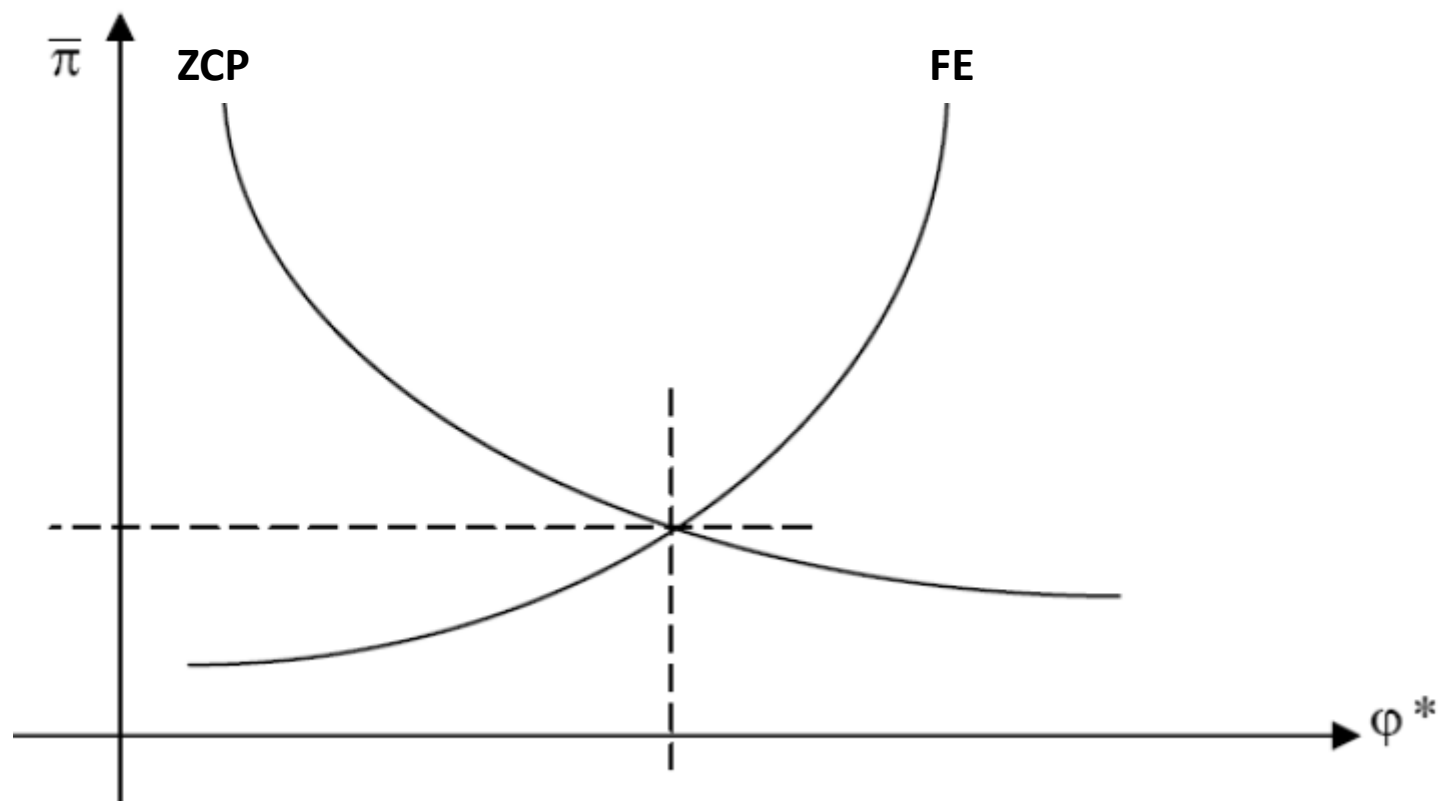
$$\int_0^{\infty} v(\varphi) g(\varphi) d\varphi = f_e \Leftrightarrow \bar{\pi} = \frac{\delta f_e}{1 - G(\varphi^*)}$$

- условие FE (free entry)

# Равновесие в закрытой экономике

- Рассмотрим два условия как систему уравнений на равновесные значения  $\bar{\pi}, \varphi^*$
- Кривая FE – возрастающая
  - при заданных издержках входа вероятность войти успешно на рынок тем ниже, чем выше ожидаемая прибыль
- Кривая ZCP – Мелиц (2003) показал, что она убывающая для обычных распределений
  - Увеличение порогового уровня производительности увеличивает средневзвешенную производительность
  - Но прибыль фирмы уменьшается с ростом средней производительности конкурентов
  - Если распределение  $G$  – имеет тяжелый правый хвост, то второй эффект доминирует и кривая ZCP - убывает

# Равновесие в закрытой экономике: иллюстрация



Единственные равновесные значения  $\bar{\pi}, \varphi^*$   
не зависят от размера рынка

# Другие равновесные переменные

- Индекс цен:

$$P^{1-\sigma} = \int_{\omega \in \Omega} p(\omega)^{1-\sigma} d\omega = \int_0^{\infty} (\rho\varphi)^{\sigma-1} M\mu(\varphi) d\varphi = M(\rho\tilde{\varphi})^{\sigma-1}$$
$$\bar{\pi} = \frac{1}{\sigma} \frac{R}{M} - f.$$

В силу баланса доходов и расходов:  $R=L$

$$M = \frac{L}{\sigma(\bar{\pi} + f)} \quad \text{- масса присутствующих фирм на рынке}$$

- Уровень полезности:  $U = LM^{1/(\sigma-1)}\rho\tilde{\varphi}$

аналогично модели Кругмана с уровнем производительности всех фирм, равным средневзвешенной

# Открытая экономика

- Торговые издержки:
  - Стандартные транспортные (торговые) издержки типа айсберга:  $\tau > 1$  единиц товара нужно отправить с завода, чтобы до потребителя за рубежом дошла одна единица
  - Фиксированные издержки  $f_{ex}$ , которые фирма несет сразу, как только она узнала свой уровень производительности и решила, что она будет продавать товары за рубеж (обозначим  $f_x = \delta f_{ex}$  – соответствующие амортизационные издержки в каждый момент времени).
- Страна имеет  $n > 1$  зарубежных партнеров, все страны одинаковы по всем параметрам, включая размер, то есть цена фактора (труда) одинакова во всех странах и используется в качестве нумератора.

# Решение фирмы

- Фирма – экспортер (постоянный mark-up на каждом рынке) :

– доход от продаж на внутреннем рынке

$$r_d(\varphi) = R(P\rho\varphi)^{\sigma-1}$$

– доход от продаж на одном зарубежном рынке  $k$

$$r_x(\varphi) = \tau^{1-\sigma} R_k (P_k \rho \varphi)^{\sigma-1}$$

- В силу симметрии:  $RP^{\sigma-1} = R_k P_k^{\sigma-1}$  для всех  $k$

то есть  $r(\varphi) = \begin{cases} r_d(\varphi) & \text{- если фирма не экспортирует} \\ (1 + n\tau^{1-\sigma}) r_d(\varphi) & \text{- если фирма экспортирует} \end{cases}$

соответствующие прибыли

$$\pi_d(\varphi) = \frac{r_d(\varphi)}{\sigma} - f,$$

$$\pi_x(\varphi) = \frac{r_x(\varphi)}{\sigma} - f_x = \frac{\tau^{1-\sigma} r_d(\varphi)}{\sigma} - f_x$$

# Решение фирмы

- Фирма либо не экспортирует, либо экспортирует во все страны сразу
- Прибыль фирмы в каждый момент:

$$\pi(\varphi) = \pi_d(\varphi) + \max\{0, n\pi_x(\varphi)\}$$

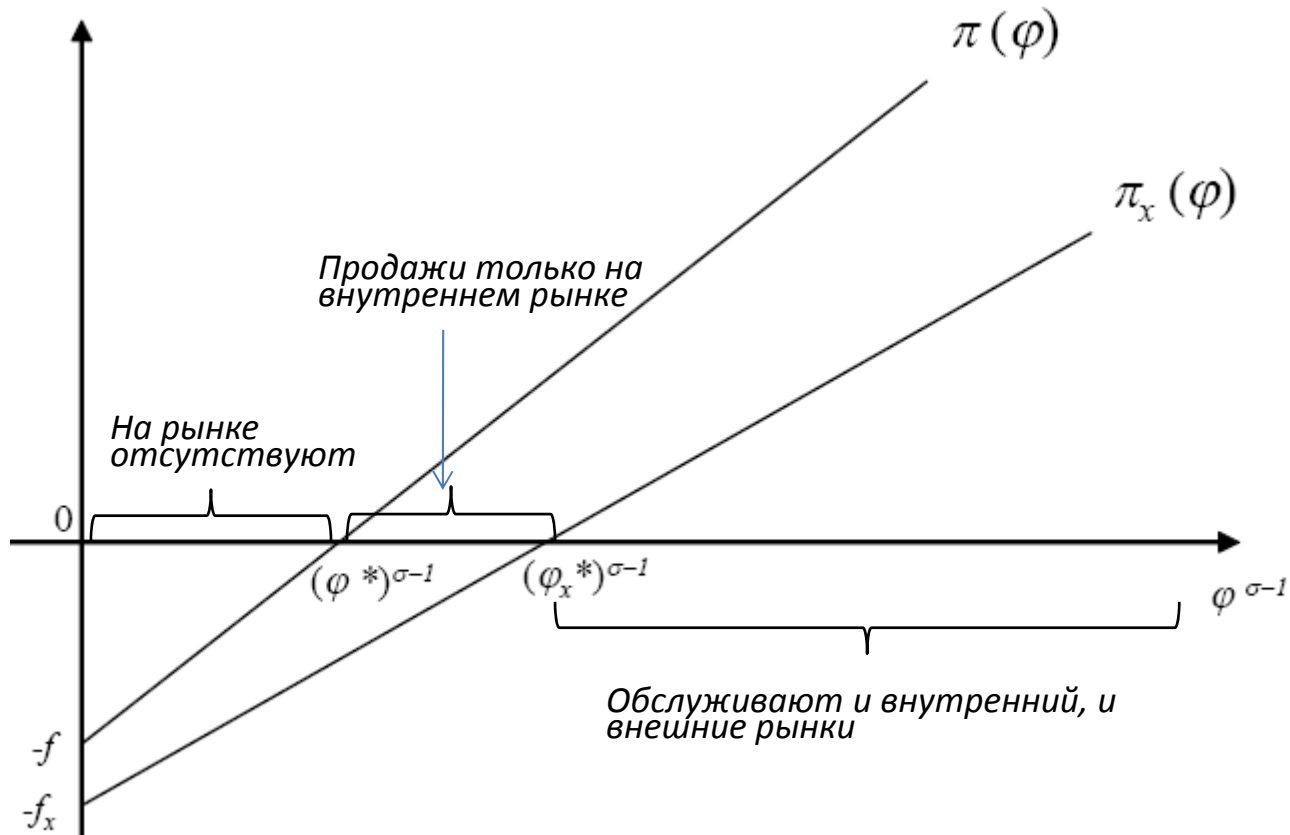
- И соответствующая стоимость фирмы  $v(\varphi) = \max\left\{0, \frac{1}{\delta}\pi(\varphi)\right\}$
- Но теперь в экономике есть два порога производительности:

$$\varphi^* = \inf\{\varphi : v(\varphi) > 0\}$$

$$\varphi_x^* = \inf\{\varphi : \varphi \geq \varphi^* \text{ and } \pi_x(\varphi) > 0\}$$

- $\varphi^*, \varphi_x^*$  - одинаковы во всех странах в силу симметрии
- Фирмы с  $\varphi \geq \varphi^*$  - останутся на рынке, узнав свой уровень производительности, а фирмы с  $\varphi \geq \varphi_x^*$  - будут еще и экспортировать товары за рубеж.

# Разбиение фирм: обслуживающие внутренний рынок и экспортеры



- До тех пор, пока  $\varphi_x^* > \varphi^*$  - модель способна воспроизвести микроэкономические факты.

Это условие соответствует :  $\tau^{\sigma-1} f_x > f$



# Равновесие в открытой экономике

- Два пороговых значения связаны соотношением:

$$\varphi_x^* = \varphi^* \tau \left( \frac{f_x}{f} \right)^{1/(\sigma-1)}$$

- Распределение производительности действующих фирм:

$$\mu(\varphi) = g(\varphi) / [1 - G(\varphi^*)] \quad \text{при } \varphi > \varphi^*$$

- Вероятность того, что действующая фирма – экспортер:

$$p_x = [1 - G(\varphi_x^*)] / [1 - G(\varphi^*)]$$

- Средняя прибыль в экономике:

$$\bar{\pi} = \pi_d(\tilde{\varphi}) + p_x n \pi_x(\tilde{\varphi}_x) = f \left( \left( \frac{\tilde{\varphi}(\varphi^*)}{\varphi^*} \right)^{\sigma-1} - 1 \right) + p_x n f_x \left( \left( \frac{\tilde{\varphi}_x(\varphi^*)}{\varphi_x^*(\varphi^*)} \right)^{\sigma-1} - 1 \right)$$

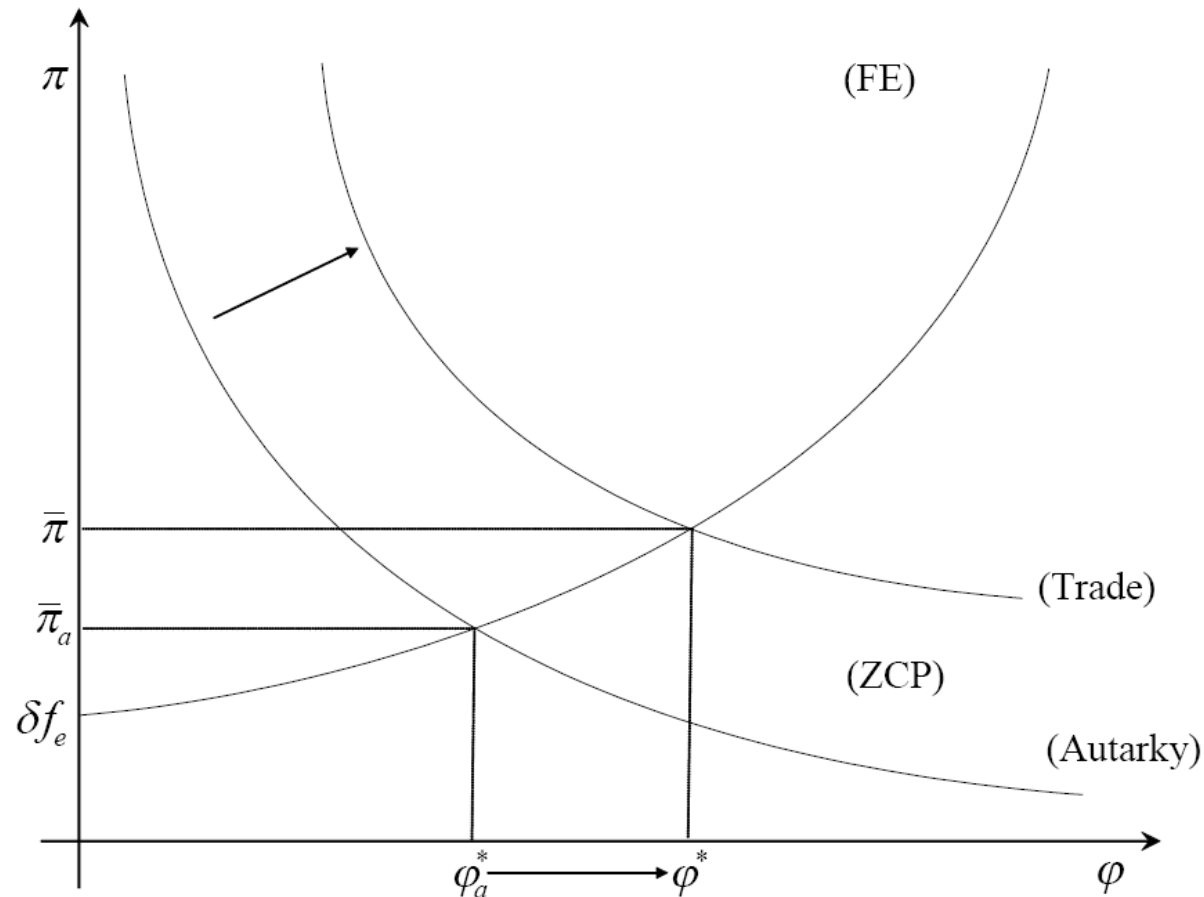
– условие ZCP для открытой экономики

# Равновесие в открытой экономике

- Условие свободного входа не меняется от открытости экономики

$$\int_0^{\infty} v(\varphi) g(\varphi) d\varphi = f_e \Leftrightarrow \bar{\pi} = \frac{\delta f_e}{1 - G(\varphi^*)}$$

- Два уравнения для нахождения равновесных значений  $\bar{\pi}, \varphi^*$



# Равновесие в открытой экономике

- Средний доход в экономике:

$$\bar{r} = \int_0^{\infty} r(\varphi) \mu(\varphi) d\varphi = \sigma (\bar{\pi} + f + p_x n f_x)$$

- Баланс дохода и расхода:  $R=L$

- Масса фирм в экономике:  $M = \frac{R}{\bar{r}} = \frac{L}{\sigma (\bar{\pi} + f + p_x n f_x)}$

- и  $M_t = (1 + n p_x) M$  - масса фирм, продающих товары на каждом рынке

- Индекс цен в экономике:  $P^{1-\sigma} = M_t (\rho \tilde{\varphi}_t)^{\sigma-1}$

- где  $\tilde{\varphi}_t$  - средняя производительность фирм, продающих товары на рынке.

# Сравнение автаркии и торговли

- $\varphi^* > \varphi_a^*$  и  $\tilde{\varphi} > \tilde{\varphi}_a$  - следует из графического решения
  - фирмы с уровнем производительности между  $\varphi_a^*$  и  $\varphi^*$  - недостаточно производительны, чтобы получить положительную операционную прибыль в условиях свободной торговли
  - это соответствует эмпирическим результатам: наименее производительные фирмы уходят с рынка в условиях либерализации торговли.
- **Интуиция:**
  - Падение прибыли отечественных производителей не связано с падением маркупр в условиях конкуренции с импортерами
  - Механизм вытеснения наименее производительных фирм с рынка
    - конкуренция отечественных производителей за отечественный фактор производства
  - Либерализация торговли → рост возможностей у наиболее производительных фирм увеличить прибыль за счет выхода на зарубежные рынки → увеличение входа на рынок → рост спроса на труд → рост реальной заработной платы → разорение наименее производительных фирм

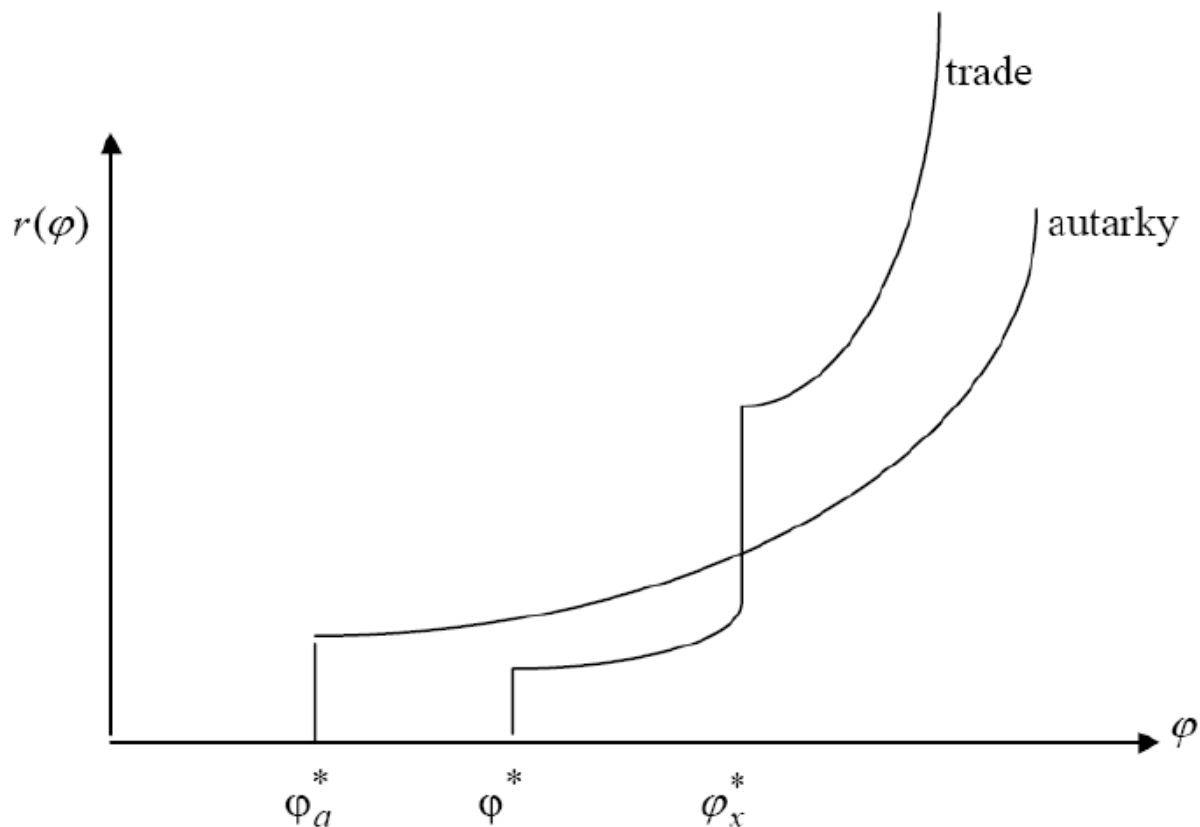
# Анализ благосостояния

- Так как  $\bar{\pi} > \bar{\pi}_a$ , следовательно,  $M < M_a$ , то есть масса отечественных фирм сокращается.
- Однако, если  $\tau$  - не очень велико, то  $M_t = (1 + np_x) M > M_a$  в совокупности с тем, что  $\tilde{\varphi}_t > \tilde{\varphi}_a$  (больше ассортимент и ниже цены) обеспечит рост уровня полезности в условиях торговли.

Новый источник выигрыша от торговли: **Рост средней производительности!**

- Даже если  $M_t < M_a$ , тем не менее рост производительности всегда перевешивает потери от сокращения ассортимента (смотри Melitz 2003).

# Перераспределение долей рынка



От ушедших с рынка фирм и наименее производительных фирм-не экспортеров доли рынка перераспределяются в пользу наиболее производительных экспортеров

# **РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ТОРГОВЛИ С ГЕТЕРОГЕННЫМИ ФИРМАМИ**

# Модификация подхода по разным направлениям

- Melitz (2003) – равновесие в однотоварной, однофакторной модели с симметричными странами
  - Причины взаимовыгодной торговли – специализация в условиях монополистической конкуренции и товарной дифференциации.
- Melitz, Ottaviano (2008) – квадратичная функция полезности
  - Mark-up зависит от уровня конкуренции на рынке. Перераспределение рынка сохраняется.
- Bernard, Eaton, Jensen, and Kortum (2003) – CES, но конкуренция по Бертрану
  - Соответствие между эффективностью, производительностью, размером, экспортом и т.д. можно получить без фиксированных издержек экспорта.
- Helpman, Itshoki, Redding (2009) – анализ трения на рынке труда.
  - Экспортеры в результате matching нанимают более квалифицированную рабочую силу, т.е. неравенство зарплат между фирмами в отрасли
- Bernard, Redding and Schott (2007) – равновесие в двухфакторной, двухтоварной экономике, торгующей с похожей страной.
  - Торговая либерализация приводит к росту порогового уровня производительности во всех странах, но эффект непропорционально более значителен в отраслях сравнительного преимущества.



# Bernard, Redding and Schott (2007)

- **Спрос:** репрезентативный потребитель с предпочтениями

$$U = (C_1)^{\alpha_1} (C_2)^{\alpha_2}, \quad \alpha_1 + \alpha_2 = 1,$$

$$\text{где } C_i = \left[ \int_{\omega \in \Omega} q_i(\omega)^\rho d\omega \right]^{1/\rho}, \quad 0 < \rho < 1, \quad \sigma = 1/(1 - \rho) > 1$$

- Эластичность замещения одинакова для обоих товаров
- То есть – отличие от Melitz (2003) в том, что есть два товара. Однако, в силу предпочтений, на каждый товар тратится постоянная доля дохода, то есть можно изучать спрос на каждый товар отдельно
- Спрос на разновидность  $\omega$  товара

$$q_i(\omega) = \frac{\alpha_i R}{P_i} \left( \frac{p_i(\omega)}{P_i} \right)^{-\sigma}$$

где индекс цен на товар  $i$ : 
$$P_i = \left[ \int_{\omega \in \Omega} p_i(\omega)^{1-\sigma} d\omega \right]^{1/(1-\sigma)}$$

# Предложение

- Предложение – аналогично Melitz (2003) за исключением того, что есть два фактора – квалифицированный и неквалифицированный труд
- Сектора различаются интенсивностью спроса на факторы. А именно, предположим, что

$$TC_i(\varphi) = \left[ f_i + \frac{q_i(\varphi)}{\varphi} \right] (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}, \quad i = 1, 2, \quad \text{и} \quad \beta_1 > \beta_2.$$

где  $w_S$  и  $w_L$  – зарплаты квалифицированной рабочей силы и неквалифицированной, соответственно.

- Производительность фирмы – параметр  $\varphi$ : чем выше  $\varphi$ , тем
  - более производительна фирма
  - ниже цены, устанавливаемые фирмой
  - больше выпуск фирмы
  - выше доход и прибыль фирмы

# Решение фирмы

- Цена  $p_i(\varphi) = \frac{(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}}{\rho\varphi}$
- Выпуск  $q_i(\varphi) = \alpha_i R P_i^{\sigma-1} \left( \frac{\rho\varphi}{(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}} \right)^\sigma$
- Доход  $r_i(\varphi) = p_i(\varphi) q_i(\varphi) = \alpha_i R \left( \frac{P_i \rho\varphi}{(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}} \right)^{\sigma-1}$
- Прибыль  $\pi_i(\varphi) = \frac{1}{\sigma} r_i(\varphi) - f_i (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}$

# Производительность фирмы

- До входа на рынок в сектор  $i$  фирма не знает своей производительности и должна потратить  $f_{ei} (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}$  для того, чтобы узнать ее. Фиксированные издержки входа имеют ту же интенсивность, что и производственные издержки.
- Уровень производительности фирма получает из известного распределения  $g(\varphi)$  (cdf  $G(\varphi)$ )- одинакового для обоих секторов экономики
- Узнав производительность, фирма решает – остаться на рынке и начать производить или выйти сразу с рынка.
- Каждый период с экзогенной вероятностью  $\delta$  фирма уходит с рынка
- Ожидаемая стоимость фирмы с производительностью  $\varphi$  :

$$v_i(\varphi) = \max \left\{ 0, \sum_{t=s}^{\infty} (1 - \delta)^{t-s} \pi_i(\varphi) \right\} = \max \left\{ 0, \frac{1}{\delta} \pi_i(\varphi) \right\}$$

- То есть – существует пороговый уровень производительности, ниже которого фирм на рынке не будет.
- Узнав свою производительность  $\varphi$ , фирма останется на рынке только если  $v(\varphi) \geq 0$
- В каждом секторе производят только фирмы с уровнем производительности выше порогового значения  $\varphi_i^*$ :  $v(\varphi_i^*) = 0$

# Распределение производительности

- Пусть  $\mu_i(\varphi)$  – распределение активных фирм в секторе  $i$ :

$$\mu_i(\varphi) = \begin{cases} \frac{g(\varphi)}{1-G(\varphi_i^*)} & \text{if } \varphi \geq \varphi_i^* \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- Задача – выразить все нужные переменные через пороговый уровень производительности  $\varphi_i^*$
- Определим средневзвешенный уровень производительности

$$\tilde{\varphi}_i(\varphi_i^*) = \left[ \frac{1}{1-G(\varphi_i^*)} \int_{\varphi_i^*}^{\infty} \varphi^{\sigma-1} g(\varphi) d\varphi \right]^{1/(\sigma-1)}$$

- Определим среднюю прибыль в секторе  $i$ :  $\bar{\pi}_i = \pi_i(\tilde{\varphi})$

$$\bar{\pi}_i = \frac{r_i(\tilde{\varphi}_i)}{\sigma} - f_i(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} = \left( \frac{\tilde{\varphi}_i(\varphi_i^*)}{\varphi_i^*} \right)^{\sigma-1} \frac{r_i(\varphi_i^*)}{\sigma} - f_i(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} = f_i(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} \left( \left( \frac{\tilde{\varphi}_i(\varphi_i^*)}{\varphi_i^*} \right)^{\sigma-1} - 1 \right),$$

: условие ZCP

- Условие свободного входа в сектор  $i$ : ожидаемая прибыль равна фиксированным издержкам входа - **условие FE**

$$\int_0^{\infty} v_i(\varphi) g(\varphi) d\varphi = f_{ei} (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} \Leftrightarrow \bar{\pi}_i = \frac{\delta f_{ei} (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}}{1-G(\varphi_i^*)}$$

# Параметры равновесия

- Условия ZCP и FE – формально аналогичны Melitz (2003), когда нарисованы в пространстве  $(\varphi_i^*, \widetilde{\pi}_i)$ , где  $\widetilde{\pi}_i = \frac{\bar{\pi}_i}{(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}}$  и определяемый ими уровень порговой производительности  $\varphi_i^*$  не зависит от размера рынка и цен факторов (гомотетичность издержек принципиальна для этого результата)
- Определив равновесные  $\varphi_i^*$  и  $\bar{\pi}_i$  можно найти другие равновесные параметры

- Индекс цен

$$P_i^{1-\sigma} = \int_{\omega \in \Omega} p_i(\omega)^{1-\sigma} d\omega = ((w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i})^{1-\sigma} \int_0^{\infty} (\rho\varphi)^{\sigma-1} M_i \mu_i(\varphi) d\varphi = M_i (\rho\varphi_i^*)^{\sigma-1} ((w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i})^{1-\sigma}$$

и следовательно

$$\bar{\pi}_i = \frac{1}{\sigma} \frac{\alpha_i R}{M_i} - f_i (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}$$

откуда 
$$M_i = \frac{\alpha_i R}{\sigma \left( \bar{\pi}_i + f_i (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} \right)} = \frac{\alpha_i (w_S S + w_L L)}{\sigma \left( \bar{\pi}_i + f_i (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} \right)}$$

где S и L – запасы квалифицированного и неквалифицированного труда в экономике

# Равновесие на рынке факторов

- Мы выразили все равновесные параметры через цены факторов и экзогенные параметры модели
- Цены факторов, в свою очередь, могут быть найдены из балансовых условий на рынках факторов

$$S_1 + S_2 = S$$

$$L_1 + L_2 = L_i$$

- где  $S_i$ ,  $L_i$  – спрос на факторы для покрытия фиксированных и переменных издержек (можно найти, воспользовавшись леммой Шеппарда)

# Равновесие со свободной торговлей

- Разделим запас факторов интегрированной мировой экономики (S, L) между двумя странами и предположим  $S^H / L^H > S^F / L^F$ , то есть страна Home богата квалифицированным трудом
- Как и в Melitz (2003) интегрированная экономика ведет себя аналогично закрытой экономике с однородными фирмами, уровень производительности которых в соответствующем секторе равен  $\tilde{\varphi}_i$

- То есть агрегированная интегрированная экономика – аналогична модели Helpman and Krugman (1985) (НК). Сошлемся на результаты НК

- Если различие в относительных запасах факторов не очень велико, то цены факторов выравниваются между странами. В нашем случае условие на близость запасов факторов имеет вид

$$\left( \frac{\beta_1}{1 - \beta_1} \right) \left( \frac{\sigma_L}{1 - \sigma_L} \right) > \frac{S^H / L^H}{S / L} > \frac{S^F / L^F}{S / L} > \left( \frac{\beta_2}{1 - \beta_2} \right) \left( \frac{\sigma_L}{1 - \sigma_L} \right)$$

- где  $\sigma_L$  – доля дохода, получаемая неквалифицированным трудом и в силу наших предположений о функциях издержек и предпочтениях равна  $\sigma_L = \alpha_1 (1 - \beta_1) + \alpha_2 (1 - \beta_2)$



# Свойства равновесия со свободной торговлей

- **Специализация:** по сравнению с автаркией большая часть ресурсов размещается в отраслях сравнительного преимущества (отрасль 1 для страны Н)
- **Столпер-Самуэльсон:** переход к торговле увеличивает относительный доход изобильного фактора.
- Уровни минимальных производительностей в отраслях одинаковы в обеих странах и, соответственно, уровни средневзвешенных производительностей совпадают. Более того, они не меняются при переходе от автаркии к свободной торговле.
- Неоднородность фирм не дает ничего нового в случае торговли без издержек.

# Торговля с издержками

- Как и в Melitz (2003) – два типа издержек торговли:
  - переменные по типу айсберга :  $\tau_i$  единиц продукции нужно отправить, чтобы одна единица достигла рынка зарубежной страны
  - начальные фиксированные издержки  $f_{iex}$  в терминах композитного фактора  $(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}$ , которые фирма несет сразу после того, как узнает свой уровень производительности  $\varphi$ .

- Так как эластичность спроса постоянна на рынках обеих стран, то цена равна предельным издержкам, умноженным на постоянный mark up (предельные издержки выше при экспорте)

- Доходы от домашних продаж – как и в случае закрытой экономики

$$r_{id}^H(\varphi) = \alpha_i R^H \left( \frac{P_i^H \rho \varphi}{(w_S^H)^{\beta_i} (w_L^H)^{1-\beta_i}} \right)^{\sigma-1}$$

- Доходы от продаж за рубежом

$$\begin{aligned} r_{ix}^H(\varphi) &= \tau_i^{1-\sigma} \alpha_i R^F \left( \frac{P_i^F \rho \varphi}{(w_S^H)^{\beta_i} (w_L^H)^{1-\beta_i}} \right)^{\sigma-1} = \\ &= \tau_i^{1-\sigma} \frac{R^F}{R^H} \left( \frac{P_i^F}{P_i^H} \right)^{\sigma-1} r_{id}^H(\varphi). \end{aligned}$$

# Пороговые уровни производительности

- То есть доходы в зависимости от экспортного статуса

$$r_i(\varphi) = \begin{cases} r_{id}^H(\varphi) & \text{- если не экспортер} \\ \left[ 1 + \tau_i^{1-\sigma} \frac{R^F}{R^H} \left( \frac{P_i^F}{P_i^H} \right)^{\sigma-1} \right] r_{id}^H(\varphi) & \text{- если экспортер} \end{cases}$$

- Прибыли от домашних продаж

$$\pi_{id}^H(\varphi) = \frac{r_{id}^H(\varphi)}{\sigma} - f_i \left( w_S^H \right)^{\beta_i} \left( w_L^H \right)^{1-\beta_i}$$

- Прибыль от экспорта (где  $f_{ix} = \delta f_{iex}$ )

$$\pi_{ix}^H(\varphi) = \frac{1}{\sigma} \tau_i^{1-\sigma} \frac{R^F}{R^H} \left( \frac{P_i^F}{P_i^H} \right)^{\sigma-1} r_{id}^H(\varphi) - f_{ix} \left( w_S^H \right)^{\beta_i} \left( w_L^H \right)^{1-\beta_i}$$

- В каждый момент времени прибыль

$$\pi_i^H(\varphi) = \pi_{id}^H(\varphi) + \max \left\{ 0, \pi_{ix}^H(\varphi) \right\}$$

- И соответственно стоимость отечественных фирм

$$v_i^H(\varphi) = \max \left\{ 0, \pi_i^H(\varphi) / \delta \right\}$$

- Таким образом, два пороговых уровня производительности

$$\varphi_i^{*H} = \inf \left\{ \varphi : v_i^H(\varphi) > 0 \right\} \quad \text{и} \quad \varphi_{ix}^{*H} = \inf \left\{ \varphi : \varphi \geq \varphi^* \text{ and } \pi_{ix}^H(\varphi) > 0 \right\}$$

# Пороги производительности и распределение

- Определим

$$\Lambda_i^H \equiv \tau_i \left( \frac{P_i^H}{P_i^F} \right) \left( \frac{R^H f_{ix}}{R^F f_i} \right)^{1/(\sigma-1)}$$

- Так что

$$\varphi_{ix}^{*H} = \Lambda_i^H \varphi_i^{*H}$$

- Отметим, что в отличие от Melitz 2003 отношение пороговых уровней производительности  $\varphi_{ix}^{*H} / \varphi_i^{*H}$  зависит от эндогенных равновесных параметров, а именно от  $P_i^H, P_i^F, R^H, R^F$

- Будем полагать, что  $\Lambda_i^H > 1$

- Как и в случае закрытой экономики, распределение производительности активных фирм

$$\mu_i^H(\varphi) = g(\varphi) / \left[ 1 - G(\varphi_i^{*H}) \right], \text{ при } \varphi \geq \varphi_i^{*H}, \text{ а вероятность того, что}$$

активная фирма экспортирует:  $p_{ix}^H = \left[ 1 - G(\varphi_{ix}^{*H}) \right] / \left[ 1 - G(\varphi_i^{*H}) \right]$

- Средневзвешенная производительность активных фирм как и в случае закрытой экономики

- Средневзвешенная производительность экспортеров

$$\tilde{\varphi}_{ix}^H(\varphi_{ix}^{*H}) = \left[ \frac{1}{1 - G(\varphi_{ix}^{*H})} \int_{\varphi_{ix}^{*H}}^{\infty} \varphi^{\sigma-1} g(\varphi) d\varphi \right]^{1/(\sigma-1)}$$

# Условия равновесия

- Аналогично модели Мелица:

$$\begin{aligned} \bar{\pi}_i^H &= \int_0^\infty \pi_i^H(\varphi) \mu_i^H(\varphi) d\varphi = \pi_{id}^H(\tilde{\varphi}) + p_{ix}^H \pi_{ix}^H(\tilde{\varphi}_x) = \\ &= f_i (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} \left( \left( \frac{\tilde{\varphi}(\varphi_i^{*H})}{\varphi_i^{*H}} \right)^{\sigma-1} - 1 \right) + \\ &\quad + p_{ix}^H f_{ix} (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} \left( \left( \frac{\tilde{\varphi}_{ix}^H(\varphi_i^{*H})}{\varphi_{ix}^{*H}(\varphi_i^{*H})} \right)^{\sigma-1} - 1 \right) \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\int_0^\infty} \right\} \text{Условие ZCP}$$

- Условие свободного входа: ожидаемая прибыль равна издержкам входа

$$\int_0^\infty v_i^H(\varphi) g(\varphi) d\varphi = f_{ie} (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i} \Leftrightarrow \bar{\pi}_i^H = \frac{\delta f_{ie} (w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}}{1 - G(\varphi_i^{*H})}$$

**Условие FE**

# Последствия торговой либерализации

- Как и в случае модели Мелица – условие свободного входа не меняется по сравнению с автаркией, а условие ZCP – смещается вверх и вправо, то есть минимальные уровни производительности вырастают в обеих отраслях.
- Так как этот результат не зависит от цен факторов, то аналогично происходит с минимальными уровнями производительности в стране F.
- Интуиция – аналогична модели Мелица: борьба за факторы производства между отечественными фирмами.
- Это соответствует росту средневзвешенных производительностей в обеих экономиках  $(\tilde{\varphi}_i^H, \tilde{\varphi}_i^F)$

# Несимметричный рост производительностей

- Заметим, что минимальные уровни производительности будут зависеть от цен факторов (но не потому, что в условиях FE и ZCP есть множители  $(w_S)^{\beta_i} (w_L)^{1-\beta_i}$  - они сократятся, а потому, что  $\varphi_{ix}^{*H} \left( \varphi_i^{*H} \right)$  - зависит от  $\Lambda_i^H$ , которая, в свою очередь, зависит от цен факторов.
- Важное следствие этого факта – несимметричная реакция минимальных уровней производительности в отраслях экономики. А именно, рост минимального уровня производительности в отрасли вследствие либерализации торговли тем больше, чем меньше соответствующая  $\Lambda$ .
- Таким образом,  $\varphi_i^{*H}$  тем выше в условиях торговли, чем ниже  $\tau_i, P_i^H / P_i^F, R^H / R^F, f_{ix}$

- Заметим, что 
$$\frac{\Lambda_1^H}{\Lambda_2^H} = \frac{\tau_1 (f_{1x}/f_{2x})^{1/(\sigma-1)} P_1^H / P_2^H}{\tau_2 (f_1/f_2)^{1/(\sigma-1)} P_1^F / P_2^F}$$
- То есть, при равенстве транспортных издержек и фиксированных издержек экспорта и производства между отраслями, верно следующее условие 
$$\left. \begin{array}{l} \Lambda_1^H < \Lambda_2^H \\ \Lambda_1^F > \Lambda_2^F \end{array} \right\} \iff \frac{P_1^H}{P_2^H} < \frac{P_1^F}{P_2^F}$$

а правое неравенство всегда выполняется (показано в BRS).

- Интуитивно: в условиях торговли с издержками выравнивание цен факторов не происходит и премия за квалификацию будет выше в стране, в которой относительно больше неквалифицированного труда.
- То есть для фирм с одинаковым уровнем производительности:

$$\frac{p_1^H(\varphi)}{p_2^H(\varphi)} < \frac{p_1^F(\varphi)}{p_2^F(\varphi)}$$

так как страна Н – изобилует квалифицированным трудом, а отрасль 1 – интенсивна по нему

- В индекс цен, однако, также входят масса фирм, средняя производительность. Но даже учитывая это, неравенство относительных индексов цен сохранится. То есть вход интенсивнее в отраслях сравнительного преимущества.



# Выводы модели

- При прочих равных торговая либерализация приводит
  - к большему росту минимальной производительности в отрасли сравнительного преимущества
  - усиливает сравнительное преимущество через увеличение относительной средней производительности:

$$\frac{\tilde{\varphi}_1^H}{\tilde{\varphi}_2^H} < \frac{\tilde{\varphi}_1^F}{\tilde{\varphi}_2^F}$$

(другими словами, средняя производительность увеличивается в большей степени в отрасли сравнительного преимущества)

- сокращает разрыв между минимальными уровнями производительности экспортеров и неэкспортеров в большей степени в отрасли сравнительного преимущества.

**НЕОДНОРОДНЫЕ ФИРМЫ И ГРАВИТАЦИОННАЯ  
МОДЕЛЬ ТОРГОВЛИ: ИНТЕНСИВНАЯ И  
ЭКСТЕНСИВНАЯ МАРЖА**

# Гравитационная модель торговли

- Гравитационная модель торговли: объем двусторонней торговли прямо пропорционален произведению объемов выпуска стран-партнеров и обратно пропорционален торговым издержкам

$$T_{ij} = A \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}}, \text{ где } T_{ij} \text{ – экспорт из страны } i \text{ в страну } j, Y_i \text{ – ВВП страны } i, D_{ij} \text{ –}$$

расстояние между странами.

- ГМ – удивительно хорошо описывает данные о торговых потоках между странами. Одна из первых работ – Tinbergen'62.
  - Теоретическое обоснование модели – противоречиво
  - Консенсус – данная закономерность может быть получена практически в любой теории международной торговли. Поэтому ГМ нельзя рассматривать как эмпирическую верификацию какой-то модели.
  - Естественное следствие торговли – специализация:
    - в отраслях (в случае классической теории)
    - в разновидностях (в новой теории)
- Специализация стран в тех или иных товаров может объяснить наблюдаемую закономерность
- Можно получить ГМ и в условиях отсутствия специализации : Deardoff 2005.

# Пример уравнения ГМ

$$\text{Export}_{i,j} = \alpha + \beta_1 * \text{GDP}_i + \beta_2 * \text{GDP}_j + \delta * \text{Dist}_{ij} + \delta_1 * \text{Land}_i + \delta_2 * \text{Land}_j + \\ + \sum_s \rho_s * D^s_{ij} + \mu D_{ij}^{\text{FSU}} + \varepsilon_{ij}$$

где

$\text{Export}_{i,j}$  — экспорт из  $i$  в  $j$ ,

$\text{GDP}_i$  — ВВП страны  $i$ ,

$\text{Dist}_{i,j}$  — расстояние между столицами стран  $i$  и  $j$ ,

$\text{Land}_i$  — площадь страны  $i$ ,

$D^s_{ij}$  — фиктивные переменные, отражающие:

- наличие между странами  $i$  и  $j$  общей границы,
- общность языка стран  $i$  и  $j$ ,
- общее колониальное прошлое стран  $i$  и  $j$ ,
- наличие таможенного союза, куда входят страны  $i$  и  $j$ ,
- членство стран  $i$  и  $j$  в преференциальном торговом союзе,

$D_{ij}^{\text{FSU}}$  — фиктивная переменная, отражающая тот факт, что обе страны-партнеры являются республиками бывшего СССР.

- Регрессия оценена на данных из Базы данных торговли товарами Организации объединенных наций (United Nations Commodity Trade Statistics Database).

# Оценка уравнения ГМ на данных 2004 года

Зависимая переменная:

Экспорт 2004

Все в логарифмах

Экспортер, 2004

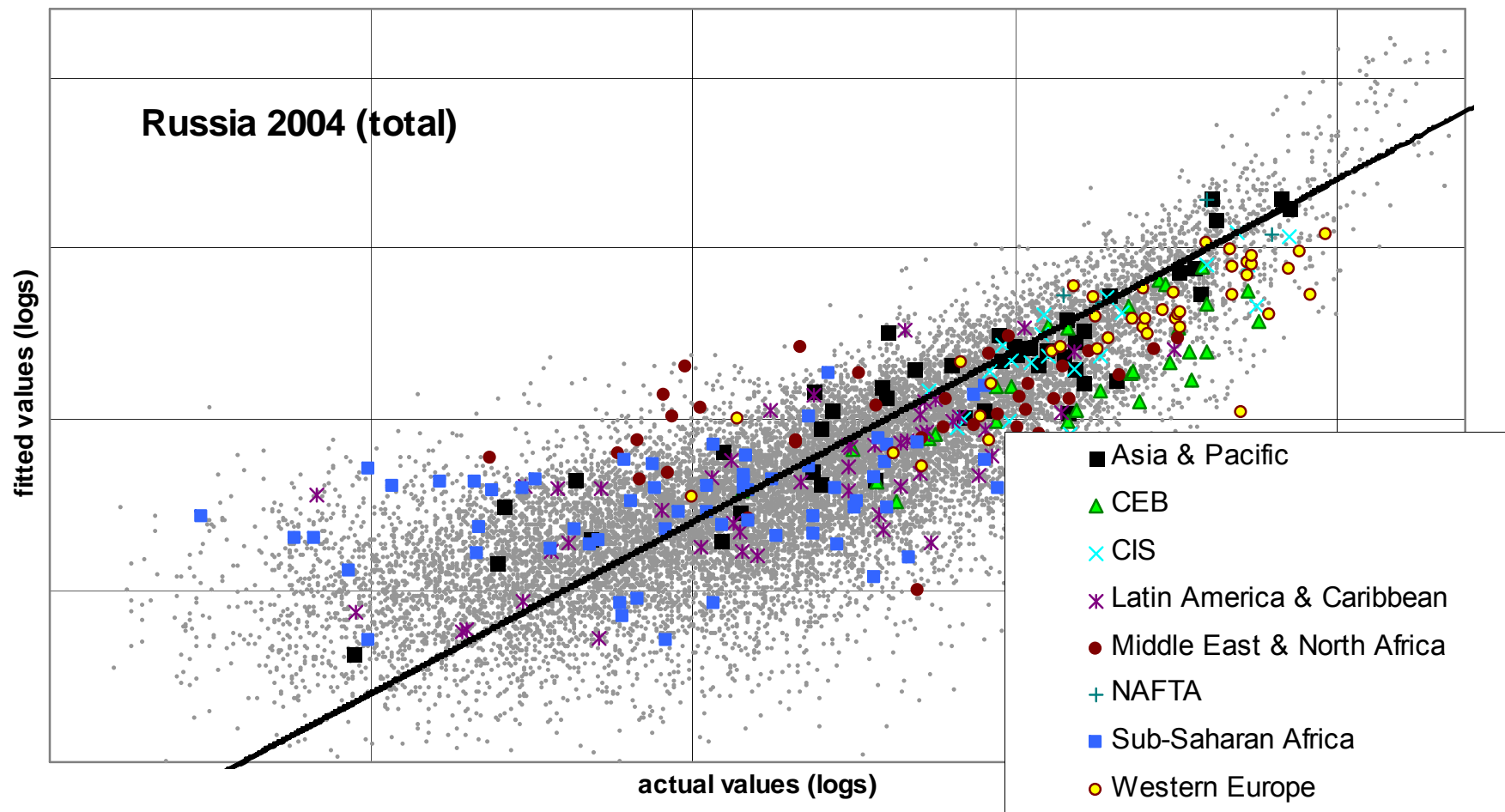
Двусторонние переменные

|                      |            |  |           |
|----------------------|------------|--|-----------|
|                      |            | <b>Расстояние</b>                            | -1.271    |
| ВВП                  | 1.295      |  | (46.73)** |
|                      | (123.99)** | <b>Наличие общей границы</b>                 | 0.935     |
| Площадь              | -0.078     |  | (6.93)**  |
|                      | (7.69)**   | <b>Общее колониальное прошлое стран</b>      | 0.733     |
| <b>Партнер, 2004</b> |            |  | (4.28)**  |
| ВВП                  | 0.951      | <b>Общность языка</b>                        | 0.987     |
|                      | (92.65)**  |  | (17.85)** |
| Площадь              | -0.077     | <b>Членство стран в таможенном союзе</b>     | 0.92      |
|                      | (7.65)**   |  | (4.08)**  |
|                      |            | <b>Членство стран в преф. торговом союзе</b> | 0.311     |
|                      |            |  | (12.59)** |
|                      |            | <b>Обе страны – республики бывшего СССР</b>  | 1.768     |
| Константа            | -41.794    |  | (9.25)**  |
|                      | (103.43)** |  |           |
| Число наблюдений     | 16856      |  |           |
| R-квадрат            | 0.61       |  |           |

Приведены абсолютные значения t-статистики

\* значимость 5%; \*\* значимость 1%

# ГМ: иллюстрация



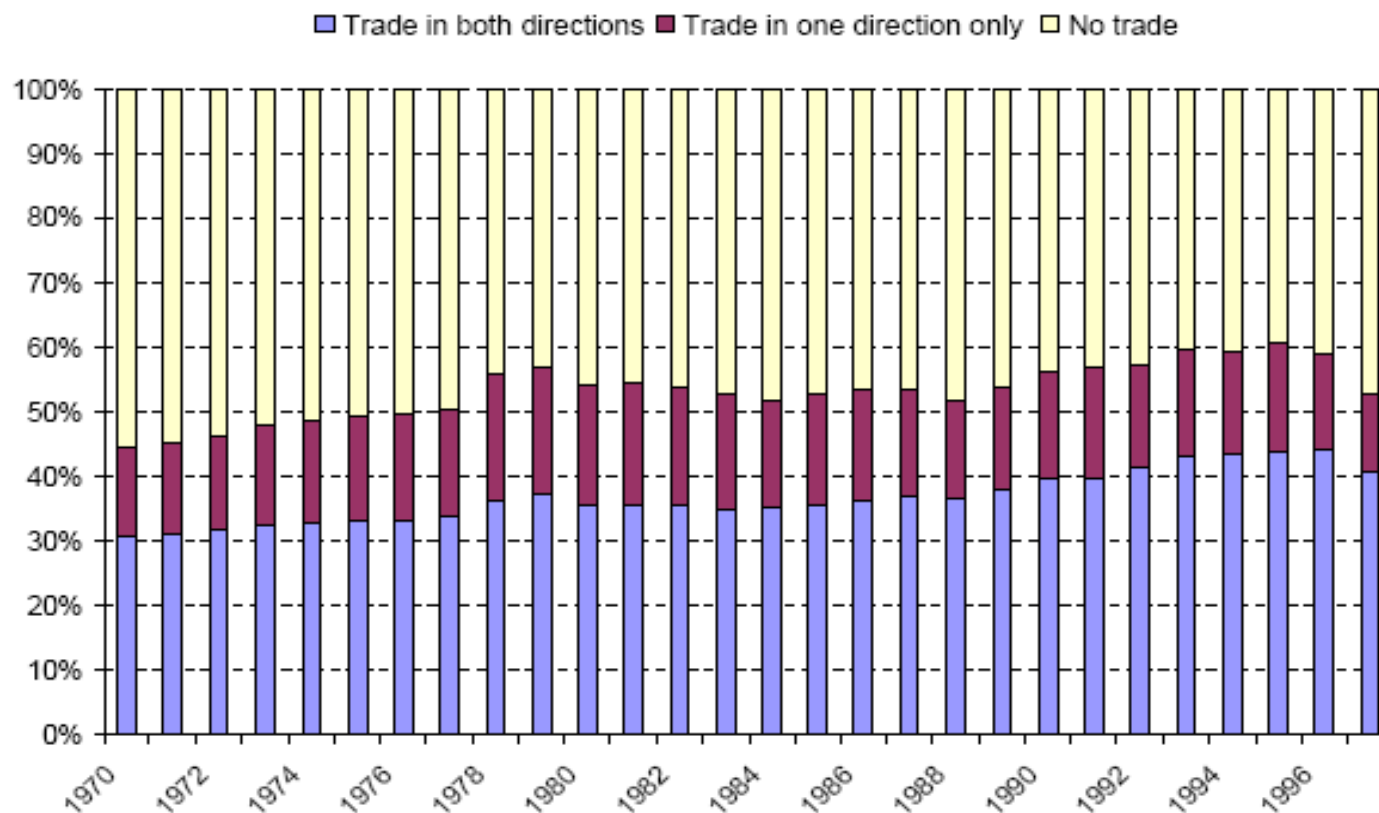
# Helpman, Melitz and Rubinshtein, 2007

- Проблемы с эмпирическими исследованиями ГМ:
  - Только страны с положительными объемами торговли между ними – потеря информации и возможная смещенность оценок
  - Предполагает симметричность стран в парах, что не вполне соответствует действительности и также смещает оценки
- Многие пары стран не торгуют друг с другом, и еще небольшая доля мирового экспорта – только в одном направлении в паре стран. Стандартная ГМ – отбрасывает нули двусторонней торговли. HMR – нули содержат важную информацию.
- HMR – предлагают теорию, основанную на подходе гетерогенных фирм, в которой моделируются как положительные, так и нулевые торговые потоки между странами, и проводится эмпирическая верификация модели

# Стилизованные факты о двусторонней торговле

- Торговля между 158 странами в 1970-1997 годах.
  - Примерно между половиной пар стран торговля отсутствует.

## Распределение пар стран по направлению экспорта (158 стран)





## Основной рост торговли – в парах стран, торгующих в обоих направлениях

За исследованный период происходил очень значительный рост торговли главным образом за счет роста торговли между странами, которые торговали между собой и в 1970 году нежели за счет возникновения торговли между ранее не торговавшими между собой парами.

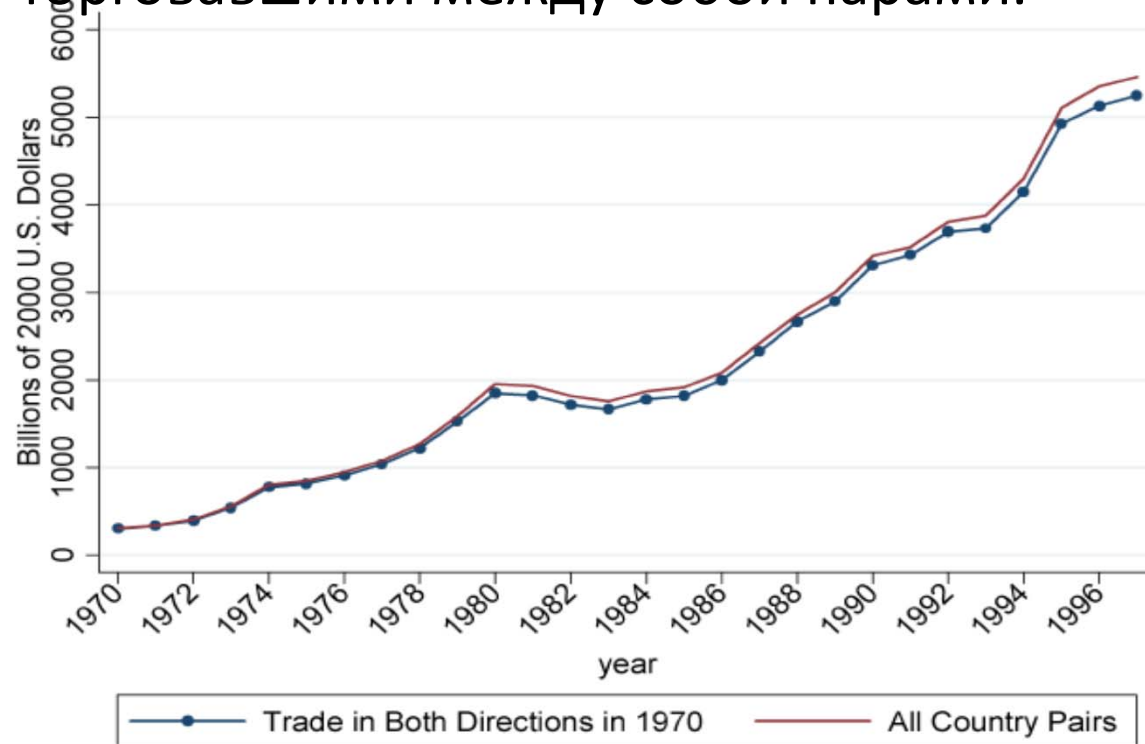


FIGURE II

Aggregate volume of exports of all country pairs and of country pairs that traded in both directions in 1970.

В 1997 году средние объемы торговли между парами стран, которые экспортировали товары друг в друга в 1970 году, значительно выше, чем средние объемы торговли между остальными парами.

# Интуиция модели

- Модель – торговля стран с гетерогенными фирмами как у Мелица, 2003. Производительность фирм ограничена сверху.
- Фирмы различаются уровнем производительности и только самые производительные становятся экспортерами.
- Фирмы несут постоянные и переменные издержки экспорта, которые, однако, зависят от того, в какую страну экспортируется товар. Экспорт страны  $i$  в страну  $j$  получается агрегированием экспорта фирм страны  $i$  в страну  $j$ . Причем, минимальный уровень производительности фирм страны  $i$ , экспортирующих в страну  $j$ , зависит от страны  $j$ .
- Если в стране  $i$  нет фирм, достаточно производительных, чтобы экспортировать товары в страну  $j$ , то получаем нулевой экспорт из  $i$  в  $j$ . При этом, страна  $j$  может иметь как положительный, так и нулевой экспорт в страну  $i$ .
- Таким образом, в данной модели возникают как нулевые, так и несимметричные торговые потоки между парами стран.

# Модель HMR

- $J$  стран ( $j=1,2,\dots,J$ ). В каждой есть  $N_j$  фирм. Полезность репрезентативного потребителя в стране  $j$  :

$$u_j = \left[ \int_{l \in B_j} x_j(l)^\alpha dl \right]^{1/\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad \varepsilon = 1/(1 - \alpha).$$

- Эластичность замещения одинакова во всех странах
- $Y_j$  – доход страны  $j$  – равен расходам
- Спрос страны  $j$  на товар  $l$  :

$$x_j(l) = \frac{\hat{p}_j(l)^{-\varepsilon} Y_j}{P_j^{1-\varepsilon}}$$

где  $\hat{p}_j(l)$  - цена товара  $l$  в стране  $j$ .

- Индекс цен в стране  $j$ :

$$P_j = \left[ \int_{l \in B_j} \hat{p}_j(l)^{1-\varepsilon} dl \right]^{1/(1-\varepsilon)}$$

# Фирмы

- Обозначим  $a=1/\varphi$  - мера набора факторов, необходимых для производства единицы товара (обратная производительность).
- Стоимость набора факторов –  $c_j$ .
- Функция распределения  $a : G(a)$  на отрезке  $a_L, a_H$  ( $a_H > a_L > 0$ )
- Функция распределения одинакова во всех странах
- Экспорт: фиксированные издержки обслуживания рынка страны  $i$  ( $c_j f_{ij}$ ,  $f_{jj}=0, f_{ij}>0, i \neq j$ ) и транспортные издержки типа айсберга ( $\tau_{ij}$ ,  $\tau_{jj}=1, \tau_{ij}>1, i \neq j$ )
- Каждая фирма производит одну разновидность
- Монополистическая конкуренция:
  - цена разновидности  $l$  на внутреннем рынке производителя:  $\hat{p}_j(l) = c_j a / \alpha$
  - цена разновидности  $l$  на зарубежном рынке:  $\hat{p}_i(l) = \tau_{ij} c_j a / \alpha$
- Операционная прибыль фирмы с индексом  $a$  в стране  $j$  от экспорта продукции в страну  $i$

$$\pi_{ij}(a) = (1 - \alpha) \left( \frac{\tau_{ij} c_j a}{\alpha P_i} \right)^{1-\varepsilon} Y_i - c_j f_{ij}$$

- $i=j \rightarrow$  операционная прибыль  $>0$ , то есть свой рынок обслуживают все.

# Гравитационное уравнение

- $i \neq j \rightarrow$  зарубежный рынок обслуживают только фирмы  $a \leq a_{ij}$   
где  $a_{ij}: \pi_{ij}(a_{ij}) = 0$

$$(1 - \alpha) \left( \frac{\tau_{ij} c_j a_{ij}}{\alpha P_i} \right)^{1-\varepsilon} Y_i = c_j f_{ij}$$

- То есть, зарубежный рынок страны  $i$  обслуживает лишь доля  $G(a_{ij})$  фирм страны  $j$ : если  $a_{ij} > a_H$  – все фирмы экспортируют на рынок страны  $i$ , если  $a_{ij} < a_L$  – нет экспорта из страны  $j$  в страну  $i$
- Предположим, что в стране  $j$  есть  $N_j$  фирм. Тогда экспорт из страны  $j$

в страну  $i$ :

$$M_{ij} = \left( \frac{c_j \tau_{ij}}{\alpha P_i} \right)^{1-\varepsilon} Y_i N_j V_{ij} \quad V_{ij} = \max \left\{ \int_{a_L}^{a_{ij}} a^{1-\varepsilon} dG(a), 0 \right\}$$

- Сбалансированность торговли:  $Y_j = \sum_i M_{ij} \rightarrow$

$$M_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{\sum_i Y_i} \times \frac{\left( \frac{\tau_{ij}}{P_i} \right)^{1-\varepsilon} V_{ij}}{\sum_h \left( \frac{\tau_{hj}}{P_h} \right)^{1-\varepsilon} V_{hj} s_h}, \text{ где } s_i = Y_i / Y^{\text{World}}$$

- гравитационное уравнение, но возможна асимметрия т.к.  $V_{ij} \neq V_{ji}$  69

# Проблемы с оценкой традиционной ГМ

- Предположим:  $G$  – Парето-распределение с параметром  $k$

$$G(a) = \left[ a^k - (a_L)^k \right] / \left[ (a_H)^k - (a_L)^k \right]$$

- В этом случае  $V_{ij}$  пропорциональна

$$W_{ij} \equiv \max \left\{ \left( \frac{a_{ij}}{a_L} \right)^{k-\varepsilon+1} - 1, 0 \right\}$$

- Пусть  $\tau_{ij}^{\varepsilon-1} = D_{ij}^\gamma e^{-u_{ij}}$ , где  $u_{ij} \sim N(0, \sigma_u^2)$  и  $D_{ij}$  - расстояние между  $i$  и  $j$  (может быть другая переменная).

- Берем логарифм от гравитационного уравнения:

$$m_{ij} = \beta_0 + \lambda_j + \chi_i - \gamma d_{ij} + w_{ij} + u_{ij}$$

для  $M_{ij} > 0$ ,  $\lambda_j$  и  $\chi_i$  - фиксированные эффекты экспортера и импортера.

- Традиционные оценки ГМ – пренебрегают членом  $w_{ij}$ - он ненаблюдаем. Соответственно, возникает две проблемы:
  - Пропущенной переменной : как правило ведет к переоценке  $\gamma$
  - Sample selection bias : хотя  $E[u_{ij}] = 0$ , но  $E[u_{ij} | M_{ij} > 0] \neq 0$ .

# Двушаговая процедура оценки ГМ

- Двушаговая процедура типа Хекмана
- Первый шаг: Probit-модель, основанная на том, что страна  $j$  имеет положительный экспорт в страну  $i$  только если  $a_{ij} > a_L$ .

- Спецификация фиксированных издержек

$$f_{ij} \equiv \exp(\phi_{EX,j} + \phi_{IM,i} + \kappa\phi_{ij} - v_{ij})$$

где  $v_{ij} \sim N(0, \sigma_v^2)$ ,  $\phi_{IM,i}$  - фиксированные барьеры, устанавливаемые страной  $i$  по отношению к импорту из любой страны,  $\phi_{EX,j}$  - фиксированные издержки экспорта из страны  $j$  в любую страну мира,  $\phi_{ij}$  - наблюдаемые издержки двусторонней торговли между  $i$  и  $j$ .

- Тогда условие  $a_{ij} > a_L$  соответствует тому, что:

$$z_{ij} = \gamma_0 + \xi_j + \zeta_i - \gamma d_{ij} - \kappa\phi_{ij} + \eta_{ij}$$

где  $z_{ij} > 0$  - латентная переменная, логарифм операционной прибыли минус фиксированные издержки при экспорте из  $j$  в  $i$ .

$$\eta_{ij} \equiv u_{ij} + v_{ij} \sim N(0, \sigma_u^2 + \sigma_v^2) - \text{iid},$$

$\xi_j$  - фиксированный эффект экспортера,  $\zeta_i$  - фиксированный эффект импортера.

- $m_{ij} = \beta_0 + \lambda_j + \mu_i - \gamma d_{ij} + \ln\{\exp[\delta(\hat{z}_{ij}^* + \hat{\eta}_{ij}^*)] - 1\} + \beta_{un}\hat{\eta}_{ij}^* + e_{ij}$

# Двушаговая процедура оценки ГМ

- Хотя  $z_{ij}$  – ненаблюдаема, мы наблюдаем наличие торговли между парой стран. То есть  $z_{ij} > 0$ , если есть экспорт из  $j$  в  $i$ , и  $z_{ij} = 0$ , если экспорт из  $j$  в  $i$  равен 0. Более того, значение  $z_{ij}$  влияет на объем экспорта из  $j$  в  $i$  через переменную  $w_{ij}$
- Для данной процедуры необходима переменная, которую можно использовать на первом шаге (то есть которая влияет на фиксированные издержки экспорта), но не на втором (не влияет на объем экспорта). NMR – используют издержки создания бизнеса в качестве такой переменной (из базы данных Doing Business) (переменная Вид религии – также работает).
- Основные результаты двушаговой процедуры
  - Традиционные оценки переоценивают влияние расстояния на объем торговли, так как приписывают этому эффекту (intensive margin) ту часть, которая на самом деле работает через отбор фирм в экспортеры (extensive margin).
  - Смещенность оценок из-за гетерогенности фирм очень велика
  - Диапазон изменения  $w_{ij}$  - значителен (в 3 раза) и его оценка позволяет объяснить дисбалансы двусторонней торговли.



1,3,5 –  
традиционная  
оценка ГМ  
2, 4, 6 – Probit :  
отбор в пары с  
положительной  
торговлей

| Variables      | 1986                |                               |                     | 1980s               |                               |                     |                     |                               |                     |
|----------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
|                | 1                   | 2                             |                     | 3                   | 4                             |                     | 5                   | 6                             |                     |
|                | m_ij                | T_ij (Probit)<br>Coeff. dF/dX |                     | m_ij                | T_ij (Probit)<br>Coeff. dF/dX |                     | m_ij                | T_ij (Probit)<br>Coeff. dF/dX |                     |
| Distance       | -1.176<br>(0.031)** | -0.660<br>(0.029)**           | -0.263<br>(0.012)** | -1.201<br>(0.024)** | -0.618<br>(0.021)**           | -0.246<br>(0.008)** | -1.200<br>(0.024)** | -0.618<br>(0.021)**           | -0.246<br>(0.008)** |
| Land border    | 0.458<br>(0.147)**  | -0.382<br>(0.129)*            | -0.148<br>(0.047)*  | 0.366<br>(0.131)**  | -0.380<br>(0.089)**           | -0.146<br>(0.032)** | 0.364<br>(0.131)**  | -0.380<br>(0.089)**           | -0.146<br>(0.032)** |
| Island         | -0.391<br>(0.121)** | -0.345<br>(0.082)**           | -0.136<br>(0.032)** | -0.381<br>(0.096)** | -0.355<br>(0.056)**           | -0.140<br>(0.022)** | -0.378<br>(0.096)** | -0.355<br>(0.056)**           | -0.140<br>(0.022)** |
| Landlock       | -0.561<br>(0.188)** | -0.181<br>(0.114)             | -0.072<br>(0.045)   | -0.582<br>(0.148)** | -0.220<br>(0.071)**           | -0.087<br>(0.028)** | -0.581<br>(0.147)** | -0.221<br>(0.071)**           | -0.087<br>(0.028)** |
| Legal          | 0.486<br>(0.050)**  | 0.096<br>(0.034)*             | 0.038<br>(0.014)*   | 0.406<br>(0.040)**  | 0.072<br>(0.022)**            | 0.029<br>(0.009)**  | 0.407<br>(0.040)**  | 0.071<br>(0.022)**            | 0.028<br>(0.009)**  |
| Language       | 0.176<br>(0.061)**  | 0.284<br>(0.042)**            | 0.113<br>(0.016)**  | 0.207<br>(0.047)**  | 0.275<br>(0.027)**            | 0.109<br>(0.011)**  | 0.203<br>(0.047)**  | 0.273<br>(0.027)**            | 0.108<br>(0.011)**  |
| Colonial Ties  | 1.299<br>(0.120)**  | 0.325<br>(0.305)              | 0.128<br>(0.117)    | 1.321<br>(0.110)**  | 0.288<br>(0.209)              | 0.114<br>(0.082)    | 1.326<br>(0.110)**  | 0.293<br>(0.211)              | 0.116<br>(0.082)    |
| Currency Union | 1.364<br>(0.255)**  | 0.492<br>(0.143)**            | 0.190<br>(0.052)**  | 1.395<br>(0.187)**  | 0.530<br>(0.071)**            | 0.206<br>(0.026)**  | 1.409<br>(0.187)**  | 0.531<br>(0.071)**            | 0.206<br>(0.026)**  |
| FTA            | 0.759<br>(0.222)**  | 1.985<br>(0.315)**            | 0.494<br>(0.020)**  | 0.996<br>(0.213)**  | 1.854<br>(0.207)**            | 0.497<br>(0.018)**  | 0.976<br>(0.214)**  | 1.842<br>(0.207)**            | 0.495<br>(0.018)**  |
| Religion       | 0.102<br>(0.096)    | 0.261<br>(0.063)**            | 0.104<br>(0.025)**  | -0.018<br>(0.076)   | 0.249<br>(0.040)**            | 0.099<br>(0.016)**  | -0.038<br>(0.077)   | 0.245<br>(0.040)**            | 0.098<br>(0.016)**  |
| WTO (none)     |                     |                               |                     |                     |                               |                     | -0.068<br>(0.058)   | -0.143<br>(0.033)**           | -0.056<br>(0.013)** |
| WTO (both)     |                     |                               |                     |                     |                               |                     | 0.303<br>(0.042)**  | 0.234<br>(0.032)**            | 0.093<br>(0.013)**  |
| Observations   | 11,146              | 24,649                        | 24,649              | 110,697             | 248,060                       | 248,060             | 110,697             | 248,060                       | 248,060             |
| R-Squared      | 0.709               | 0.587                         | 0.587               | 0.682               | 0.551                         | 0.551               | 0.682               | 0.551                         | 0.551               |

Notes:

Exporter, Importer, and year fixed effects

Robust standard errors (clustering by country pair)

\* significant at 5%; \*\* significant at 1%

## 1986 reduced sample

| Variables                         | (Probit)<br>$T_{ij}$ | $m_{ij}$            |                     |                     |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                   |                      | Benchmark           | NLS                 | Polynomial          |
| Distance                          | -0.213**<br>(0.016)  | -1.167**<br>(0.040) | -0.813**<br>(0.049) | -0.847**<br>(0.052) |
| Land border                       | -0.087<br>(0.072)    | 0.627**<br>(0.165)  | 0.871**<br>(0.170)  | 0.845**<br>(0.166)  |
| Island                            | -0.173*<br>(0.078)   | -0.553*<br>(0.269)  | -0.203<br>(0.290)   | -0.218<br>(0.258)   |
| Landlock                          | -0.053<br>(0.050)    | -0.432*<br>(0.189)  | -0.347*<br>(0.175)  | -0.362+<br>(0.187)  |
| Legal                             | 0.049**<br>(0.019)   | 0.535**<br>(0.064)  | 0.431**<br>(0.065)  | 0.434**<br>(0.064)  |
| Language                          | 0.101**<br>(0.021)   | 0.147+<br>(0.075)   | -0.030<br>(0.087)   | -0.017<br>(0.077)   |
| Colonial ties                     | -0.009<br>(0.130)    | 0.909**<br>(0.158)  | 0.847**<br>(0.257)  | 0.848**<br>(0.148)  |
| Currency union                    | 0.216**<br>(0.038)   | 1.534**<br>(0.334)  | 1.077**<br>(0.360)  | 1.150**<br>(0.333)  |
| FTA                               | 0.343**<br>(0.009)   | 0.976**<br>(0.247)  | 0.124<br>(0.227)    | 0.241<br>(0.197)    |
| Religion                          | 0.141**<br>(0.034)   | 0.281*<br>(0.120)   | 0.120<br>(0.136)    | 0.139<br>(0.120)    |
| Regulation costs                  | -0.108**<br>(0.036)  | -0.146<br>(0.100)   |                     |                     |
| R. costs (days & proc.)           | -0.061*<br>(0.031)   | -0.216+<br>(0.124)  |                     |                     |
| $\delta$ (from $\hat{w}_{ij}^*$ ) |                      |                     | 0.840**<br>(0.043)  |                     |
| $\hat{\eta}_{ij}^*$               |                      |                     | 0.240*<br>(0.099)   | 0.882**<br>(0.209)  |
| $\hat{\xi}_{ij}^*$                |                      |                     |                     | 3.261**<br>(0.540)  |
| $\hat{\xi}_{ij}^{+2}$             |                      |                     |                     | -0.712**<br>(0.170) |
| $\hat{\xi}_{ij}^{+3}$             |                      |                     |                     | 0.060**<br>(0.017)  |
| Observations                      | 12,198               | 6,602               | 6,602               | 6,602               |
| $R^2$                             | 0.573                | 0.693               |                     | 0.701               |

**РОССИЙСКИЕ ЭКСПОРТЕРЫ: ЭМПИРИЧЕСКОЕ  
ИССЛЕДОВАНИЕ (ВОЛЧКОВА, 2011)**

# Результаты исследования

- Полученные результаты прямо и косвенно указывают на высокий уровень издержек экспорта для российских фирм

# Неоднородные фирмы: данные

- Данные по фирмам – база данных RUSLANA
  - ИНН, отрасль, балансовые отчеты, некоторые статистические показатели российских фирм
- Таможенные декларации - ГТД. Для каждого груза, пересекающего границу указаны
  - Код товара, фирма-поставщик, фирма-получатель, страна-реципиент, статистическая стоимость и др.
- Сопоставляем две базы данных по ИНН фирмы, получаем базу данных
  - ИНН
  - Отрасль
  - Занятость, активы, оборот, инвестиции и тд
  - Экспортный статус
  - Экспортируемые товары и направления экспорта
    - Стоимость экспорта в каждое направление
- Время: 1998-2009

# Как много фирм-экспортеров в России?

- Доля экспортеров в российской обрабатывающей промышленности

|                      | 2008  | 2007  | 2006  |
|----------------------|-------|-------|-------|
| # фирм               | 50220 | 64069 | 51932 |
| # экспортеров        | 4259  | 4613  | 4408  |
| Доля экспортеров (%) | 8.4   | 7.2   | 8.4   |

- По сравнению с исследованиями по США (15%) , Франции (17%) , и др:
  - В России слишком мало экспортеров

## Доля экспортеров: Россия vs. Франция (Eaton et al., 2004) и США (Bernard and Jensen, 1995)

|                                     | # of Producers | % that Export | # of Producers | % that Export | # of Producers | % that Export |
|-------------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
|                                     | Russia, 2008   |               | France, 1986   |               | USA, 1994      |               |
| Food and tobacco products           | 8,629          | 6.2           | 59,637         | 5.5           | 11,887         | 13.1          |
| Textiles and apparel                | 4,074          | 4.2           | 24,952         | 24.1          | 17,456         | 6.2           |
| Lumber and furniture                | 5,581          | 7.7           | 29,196         | 12.1          | 22,518         | 6.7           |
| Paper and allied products           | 912            | 8.9           | 1,757          | 45.3          | 4,512          | 18.0          |
| Printing and publishing             | 8,001          | 1.9           | 18,879         | 15.1          | 27,842         | 2.9           |
| Chemicals, etc.                     | 2,778          | 15.3          | 3,901          | 55.4          | 7,312          | 30.3          |
| Rubber and plastics                 | 3,488          | 6.6           | 4,722          | 44.3          | 8,758          | 22.2          |
| Leather and leather products        | 433            | 9.0           | 4,491          | 26.3          | 1,052          | 17.0          |
| Stone, clay, glass, and concrete    | 4,016          | 6.5           | 9,952          | 16.3          | 10,292         | 9.0           |
| Primary metal products              | 891            | 15.5          | 1,425          | 52.8          | 4,626          | 22.1          |
| Fabricated metal industries         | 5,763          | 5.8           | 25,923         | 16.8          | 21,940         | 15.2          |
| Machinery and computer equipment    | 8,255          | 9.0           | 17,164         | 26.8          | 27,003         | 19.6          |
| Electronic and electrical equipment | 3,717          | 10.2          | 9,382          | 30.2          | 9,525          | 34.6          |
| Transport equipment                 | 1,690          | 12.0          | 3,786          | 32.9          | 5,439          | 23.5          |
| Instruments, etc.                   | 2,142          | 11.4          | 7,567          | 13.3          | 4,232          | 43.1          |
| Miscellaneous manufacturing         | 1,078          | 7.4           | 11,566         | 21.0          | 7,254          | 13.0          |
| Coke, oil products, nuclear         | 273            | 18.3          |                |               |                |               |

# Премия за экспорт

- Следуя Bernard and Jensen (1999)

$$x_{ikr} = a + b \cdot EXP_{ikr} + g \cdot \ln L_{ikr} + \sum_r d_r \cdot Region_r + \sum_k h_k \cdot Industry_k + \epsilon_{ikr}$$

- $x_{ikr}$  – характеристика фирмы  $i$  из отрасли  $k$  из региона  $r$
- $EXP_{ikr}$  - фиктивная переменная, равная 1, если фирма  $ijk$  экспортер и 0 – если обслуживает только отечественный рынок
- $L_{ikr}$  – занятость на фирме  $ijk$
- $Region_r, Industry_k$  - фиктивная переменная для региона (2-значный почтовый код) и отрасли (3-значный ОКВЭД (NACE))



# Премия за экспорт в России: 2008

|              | (a)       | (b) | (c)                             | (d) | (e)                 | (f) |
|--------------|-----------|-----|---------------------------------|-----|---------------------|-----|
|              | All firms |     | Firms with turnover < \$500,000 |     | Manufacturing firms |     |
|              | (%)       | (%) | (%)                             | (%) | (%)                 | (%) |
| Employment   | 136       |     | 16                              |     | 311                 |     |
| Assets       | 400       | 68  | -                               | -   | 1300                | 130 |
| Turnover     | 335       | 21  | 22                              | 8   | 860                 | 49  |
| Investments  | 195       | 95  | -                               | -   | 270                 | 93  |
| Productivity | 80        | 21  | 0                               | 8   | 140                 | 49  |

Премия за экспорт в США (US, 1992 (Bernard and Jensen, 1999, 2002):

Занятость выше на 100%

Контролируя занятость

Продажи выше на 17%

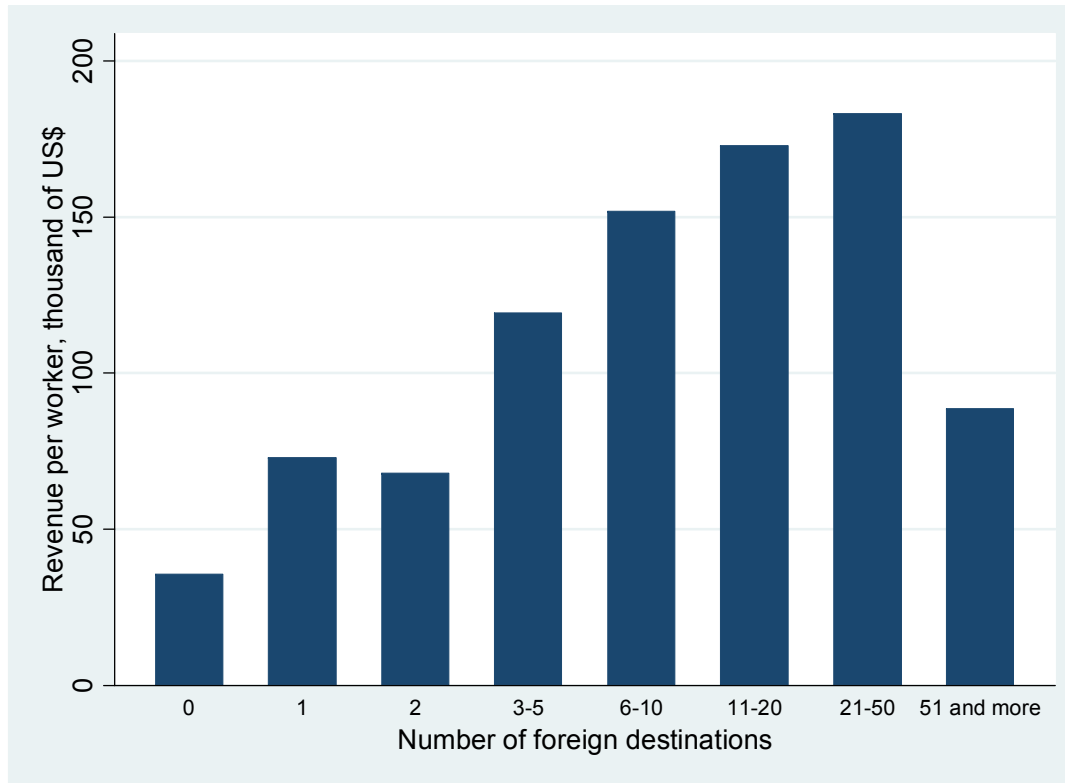
Добавленная стоимость выше на 17%

TFP выше на 12%

Средняя зарплата выше 9.6%

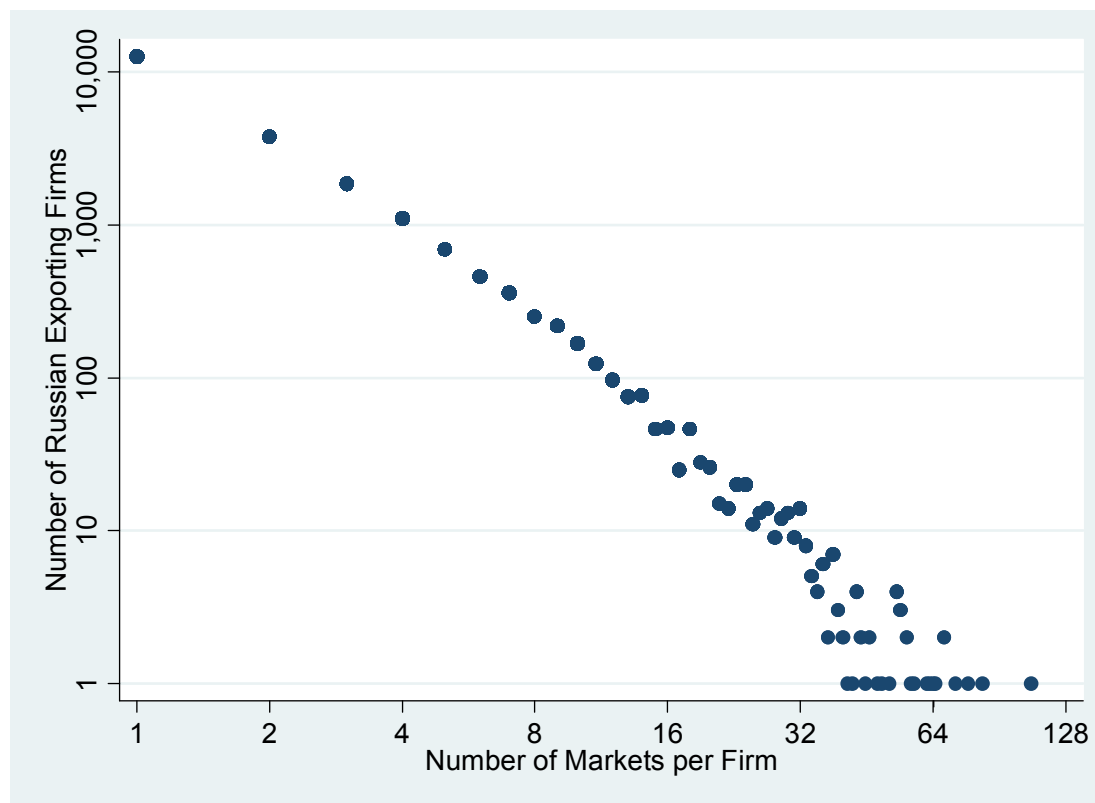
Контроль: отрасль и регион. Столбцы (b)-(d)-(f) – также размер фирм.

Неоднородность среди экспортеров: более производительные обслуживают большее число рынков?



- В целом – да, исключение составляют самые большие экспортеры

# Вхождение российских фирм на зарубежные рынки



- Эластичность числа фирм по числу зарубежных рынков : - 1.9 (-2.5 во Франции)

# Интенсивная vs. экстенсивная маржа торговли

$$Export_{from\ Russia\ to\ country\ i} = \underbrace{N_{of\ firms\ exporting\ from\ Russia\ to\ country\ j}}_{Extensive\ margin} \cdot \underbrace{\overline{Export}_{of\ exporter\ to\ country\ j}}_{Intensive\ margin}$$

$$\ln(N_{of\ firms\ exporting\ from\ Russia\ to\ country\ j}) = \underbrace{-0.06}_{(1.75)} + \underbrace{0.61}_{(0.07)} \ln \lambda_j + \underbrace{0.38}_{(0.07)} \ln Y_j$$

$$N_{obs} = 82, R^2 = 0.63$$

- При заданном размере зарубежного рынка, увеличение доли российского экспорта на этом рынке на 60% состоит из роста числа российских экспортеров на этот рынок и на 40% - из роста объемов экспорта фирм. (88% и 12% соответственно для французских фирм)
- При заданной доле российского экспорта на зарубежном рынке, продажи на рынке большего размера на 38% состоят из увеличения числа экспортеров и на 62% - из роста экспорта существующих (62% и 38% соответственно для французских фирм)

# Неоднородность фирм и экспортеры в России: выводы

- “Нормальное” поведение неоднородности российских фирм и их экспортного статуса. Но количественно:
  - Слишком мало экспортеров в России
  - Более высокая экспортная премия
  - Экстенсивная маржа торговли менее выражена
- Эти результаты указывают на более высокие фиксированные издержки экспорта для российских фирм по сравнению с другими странами.

**ОЦЕНКА ФИКСИРОВАННЫХ ИЗДЕРЖЕК  
ЭКСПОРТА (ВОЛЧКОВА, 2012)**

# Мотивация исследования

- Фиксированные издержки экспорта – важная составляющая подхода неоднородных фирм, но пока очень мало известно о структуре и размере
- Условие деления на экспортеры и не экспортеры в Melitz, 2003:

$$\frac{f_d}{f_x \tau^{(\sigma-1)}} < 1$$

где

$f_d$  - фиксированные издержки производства

$f_x$  - фиксированные издержки экспорта

$\tau$  – переменные издержки экспорта типа «айсберг» ( $>1$ )

- Практически важно для торговой политики
  - Политика диверсификации экспорта должна в первую очередь снижать фиксированные издержки экспорта
- В данном исследовании мы оцениваем размер фиксированных издержек экспорта по отношению к фиксированным издержкам производства

# Модель торговли с неоднородными фирмами и не симметричными странами

- Спрос потребителей – CES предпочтения в отношении разновидностей одного товара ( $\sigma > 1$ )
- Предложение товаров – монополистическая конкуренция, каждая разновидность производится одной фирмой, свободный вход на рынок
  - Постоянные предельные издержки ( $\varphi$ ) и фиксированные издержки ( $f_d$ ) производства в терминах единственного фактора производства – труда
  - Предельные издержки разные для разных фирм, постоянные издержки одинаковы: более высокий уровень  $\varphi$  предполагает более производительную фирму, которая устанавливает более низкие цены, производит больше товаров, получает более высокий доход и прибыль



# Неоднородность фирм – как в Melitz, 2003

- До входа на рынок фирма не знает свою производительность:
  - Платит фиксированную сумму ( $f_e$ ) в терминах труда и узнает свою производительность  $\varphi$  из известного распределения  $G(\varphi)$
  - Получив  $\varphi$ , производитель решает – уйти с рынка или остаться и производить.  $\delta$  – экзогенная вероятность умереть каждый период.
  - Есть уникальный уровень производительности  $\varphi_d^*$  : только фирмы с более высокой производительностью производят товары

# Открытая экономика

- Один зарубежный рынок
- Два вида издержек торговли:
  - Стандартные издержки типа «айсберга»  $\tau > 1$
  - Фиксированные издержки экспорта ( $f_x$ )
- Постоянный mark up на отечественном и зарубежном рынке
  - Прибыль пропорциональна производительности
- Второй минимальный уровень производительности:  $\varphi_x^*$  - только фирмы с более высокой производительностью становятся экспортерами
- Свободный вход: ожидаемая приведенная стоимость прибыли равна фиксированным издержкам входа на рынок.

# Не симметричные страны

- Страны Home и Foreign countries отличаются по всем параметрам модели, кроме  $G(\varphi)$  и эластичности замещения
- Экспортеры – видят разные уровни цен и реальный спрос на отечественном и зарубежном рынках

$$p_d^H(\varphi) = \frac{w_H}{\rho\varphi}, \quad q_d^H(\varphi) = Y_H P_H^{\sigma-1} \left(\frac{w_H}{\rho\varphi}\right)^{-\sigma}$$

$$p_x^H(\varphi) = \frac{\tau_H w_H}{\rho\varphi}, \quad q_x^H(\varphi) = Y_F P_F^{\sigma-1} \left(\frac{\tau_H w_H}{\rho\varphi}\right)^{-\sigma}$$

Отношение  
минимальных  
уровней  
производительности  
в одной стране

$$\left(\frac{\varphi_D^H}{\varphi_x^H}\right)^{\sigma-1} = \frac{w_F L_F P_F^{\sigma-1}}{w_H L_H P_H^{\sigma-1}} \tau_H^{1-\sigma} \frac{f_d^H}{f_x^H}$$

## Условие равновесия для Парето –распределения G

- Пусть производительности распределены на  $[\varepsilon, \infty)$  по Парето,  $\mu$  – share параметр распределения. Тогда в равновесии выполнено:

Free Entry:

$$\frac{f_e^H \delta}{P_{in}^H} = \left( \frac{\mu}{\mu - \sigma + 1} - 1 \right) (f_d^H + p_x^H f_x^H)$$

$$\frac{f_e^F \delta}{P_{in}^F} = \left( \frac{\mu}{\mu - \sigma + 1} - 1 \right) (f_d^F + p_x^F f_x^F)$$

Labor Market:

$$M_H \left( \frac{\delta f_e^H}{P_{in}^H} + \left( 1 + \frac{\mu \sigma \rho}{\mu - \sigma + 1} \right) (f_d^H + p_x^H f_x^H) \right) = L_H$$

$$M_F \left( \frac{\delta f_e^F}{P_{in}^F} + \left( 1 + \frac{\mu \sigma \rho}{\mu - \sigma + 1} \right) (f_d^F + p_x^F f_x^F) \right) = L_F$$

Trade Balance:

$$M_H \frac{\mu}{\mu - \sigma + 1} \sigma w_H f_x^H p_x^H = \textcircled{b} M_F \frac{\mu}{\mu - \sigma + 1} \sigma w_F f_x^F p_x^F \quad b: \frac{b-1}{1+b} = \frac{Exp-Imp}{Exp+Imp} = \frac{Trade\ Balance}{Trade\ Turnover}$$

$$\text{where } P_{in}^H = \left( \frac{\varepsilon}{\varphi_d^H} \right)^\mu, \quad p_x^H = \left( \frac{\varphi_d^H}{\varphi_x^H} \right)^\mu = \left( \frac{f_d^H B_F}{f_x^H B_H} \right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_H^{-\mu}, \quad \text{где } B_i = Y_i P_i^{\sigma-1} \rho^{\sigma-1}$$

# Уравнение для равновесной относительной зарплаты

- Связь между относительной зарплатой и относительным уровнем цен в странах

$$\left(\frac{W_F}{W_H}\right)^{1-k} = A \left(\frac{P_F}{P_H}\right)^\mu, \text{ where } k \equiv \frac{\sigma+1}{\sigma-1}\mu, \quad A \equiv \frac{L_H}{bL_F} \frac{f_x^H}{f_x^F} \frac{f_e^F}{f_e^H} \left(\frac{L_F}{L_H} \frac{f_x^F}{f_x^H}\right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \left(\frac{\tau_F}{\tau_H}\right)^\mu$$

- Уравнение для относительной зарплаты

$$x^{2m-1} + \frac{f_e^F L_H}{f_e^H bL_F} \left(\frac{f_x^H}{f_d^F}\right)^{1-\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_H^{-\mu} x^m - \frac{f_e^F}{f_e^H} \left(\frac{f_x^H}{f_d^F}\right)^{1-\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_H^{-\mu} x^{m-1} - \frac{f_e^F L_H}{f_e^H bL_F} \left(\frac{f_x^H}{f_d^F}\right)^{1-\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_H^{-\mu} \cdot \frac{f_e^F}{f_e^H} \left(\frac{f_d^H}{f_x^F}\right)^{1-\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_F^\mu = 0$$

Where  $x \equiv \frac{w_H}{w_F}$ ,  $m = \frac{\mu\sigma}{\sigma-1} > 1$

- Правило смены знака Декарта: уравнение всегда имеет единственное решение в реальных числах и оно положительное (для целых степеней полинома).

# Другие равновесные параметры

- Минимальные уровни производительности

$$(\varphi_d^H)^\mu = \frac{\varepsilon^\mu}{f_e^H \delta} \left( \frac{\mu}{\mu - \sigma + 1} - 1 \right) \left( f_d^H + \frac{f_e^H}{f_e^F} \frac{bL_F}{L_H} f_x^F \left( \frac{f_d^H}{f_x^F} \right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_F^{-\mu} \left( \frac{W_H}{W_F} \right)^{m-1} \right).$$

$$(\varphi_x^H)^\mu = \frac{\varepsilon^\mu}{f_e^H \delta} \left( \frac{\mu}{\mu - \sigma + 1} - 1 \right) f_x^H \left( \frac{f_e^F}{f_e^H} \frac{L_H}{bL_F} \frac{f_d^H}{f_x^F} \left( \frac{f_x^F}{f_d^H} \right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_F^\mu \left( \frac{W_H}{W_F} \right)^{1-m} + 1 \right)$$

- Отношение экспорта к выпуску в отрасли

$$\frac{Export_H}{Output_H} = \frac{p_x^H \overline{r_x^H}}{\overline{r_d^H} + p_x^H \overline{r_x^H}} = \frac{1}{1 + \frac{f_e^F}{f_e^H} \frac{L_H}{bL_F} \left( \frac{f_d^H}{f_x^F} \right)^{1-\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_F^\mu \left( \frac{W_H}{W_F} \right)^{1-m}} \equiv e_H$$

Индекс Джини в отрасли (для доходов, добавленной стоимости, занятости) =

$$= 1 - \frac{2(\mu - \sigma + 1)}{2\mu - \sigma + 1} \frac{1 + \left(\frac{bL_F}{L_H} \frac{f_e^H}{f_e^F} f_x^F\right)^2 \left(\frac{f_d^H}{f_x^F}\right)^{\frac{2\mu}{\sigma-1}} \tau_F^{-2\mu} \left(\frac{1}{f_d^H f_x^H}\right) \left(\frac{W_H}{W_F}\right)^{2(m-1)}}{1 + \frac{bL_F}{L_H} \frac{f_e^H}{f_e^F} \frac{f_x^F}{f_x^H} \left(\frac{f_d^H}{f_x^F}\right)^{\frac{\mu}{\sigma-1}} \tau_F^{-\mu} \left(\frac{W_H}{W_F}\right)^{m-1}} =$$

$$= 1 - \frac{2(\mu - \sigma + 1)}{2\mu - \sigma + 1} \frac{1 + \frac{f_d^H}{f_x^H} \left(\frac{e_H}{1 - e_H}\right)^2}{1 + \frac{f_d^H}{f_x^H} \left(\frac{e_H}{1 - e_H}\right)}$$

Это соотношение можно оценивать эмпирически!

# Оцениваемое уравнение

$$Gini_j = 1 - \frac{2(\mu - \sigma + 1)}{2\mu - \sigma + 1} \frac{1 + \frac{f_d^H}{f_x^H} \left(\frac{e_j}{1 - e_j}\right)^2}{1 + \frac{f_d^H}{f_x^H} \left(\frac{e_j}{1 - e_j}\right)} + \epsilon_j$$

$a$

где

- $Gini_j$  - Индекс Джини для распределения фирм по занятости (выпуск, добавленная стоимость, доход) в отрасли  $j$
- $e_j$  - отношение экспорта к выпуску в отрасли  $j$

Если имеются панельные данные:

$$Gini_{jt} = 1 - \left(a + \sum \beta_j I_j\right) \frac{1 + \frac{f_d}{f_x} \left(\frac{e_{jt}}{1 - e_{jt}}\right)^2}{1 + \frac{f_d}{f_x} \left(\frac{e_{jt}}{1 - e_{jt}}\right)} + \sum \gamma_t I_t + \epsilon_{jt}$$

где  $I_t$  - отраслевые фиксированные эффекты



Данные:

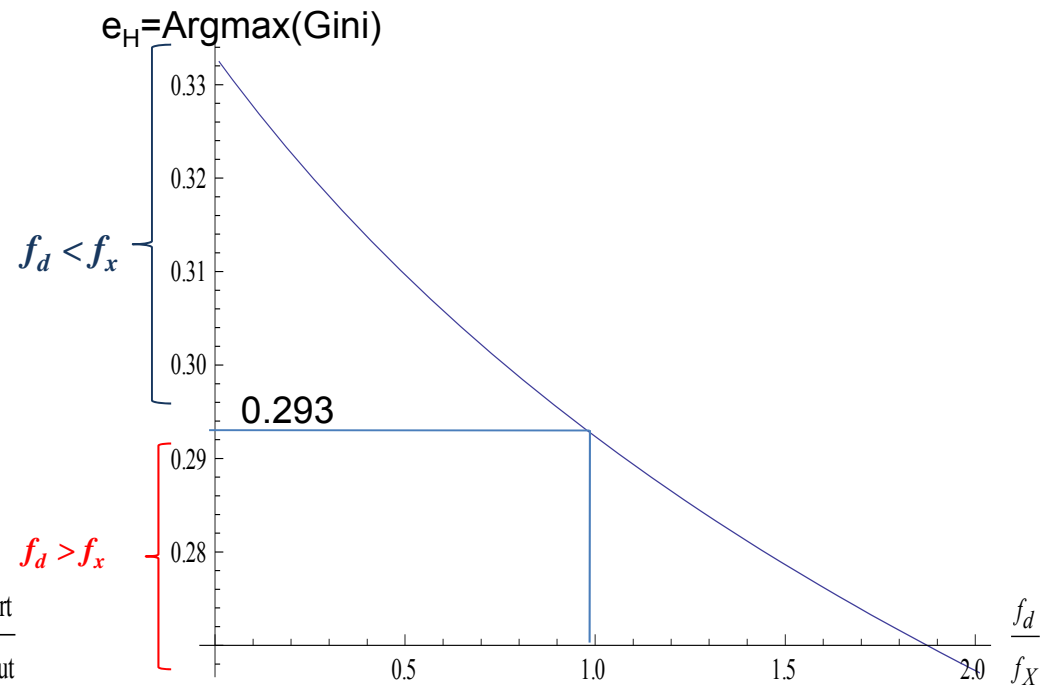
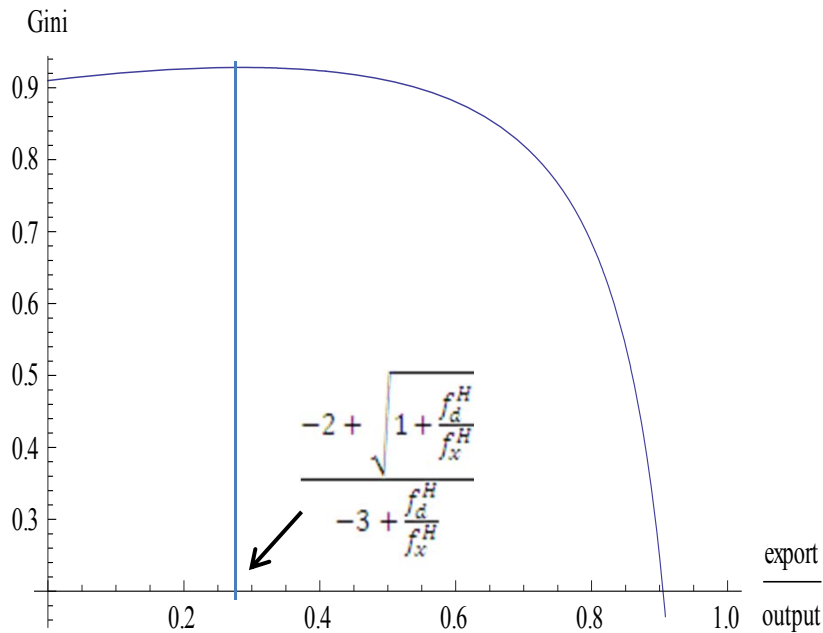
1) Чили, промышленность, 1990-1996

2) Колумбия, промышленности, 1981-1989

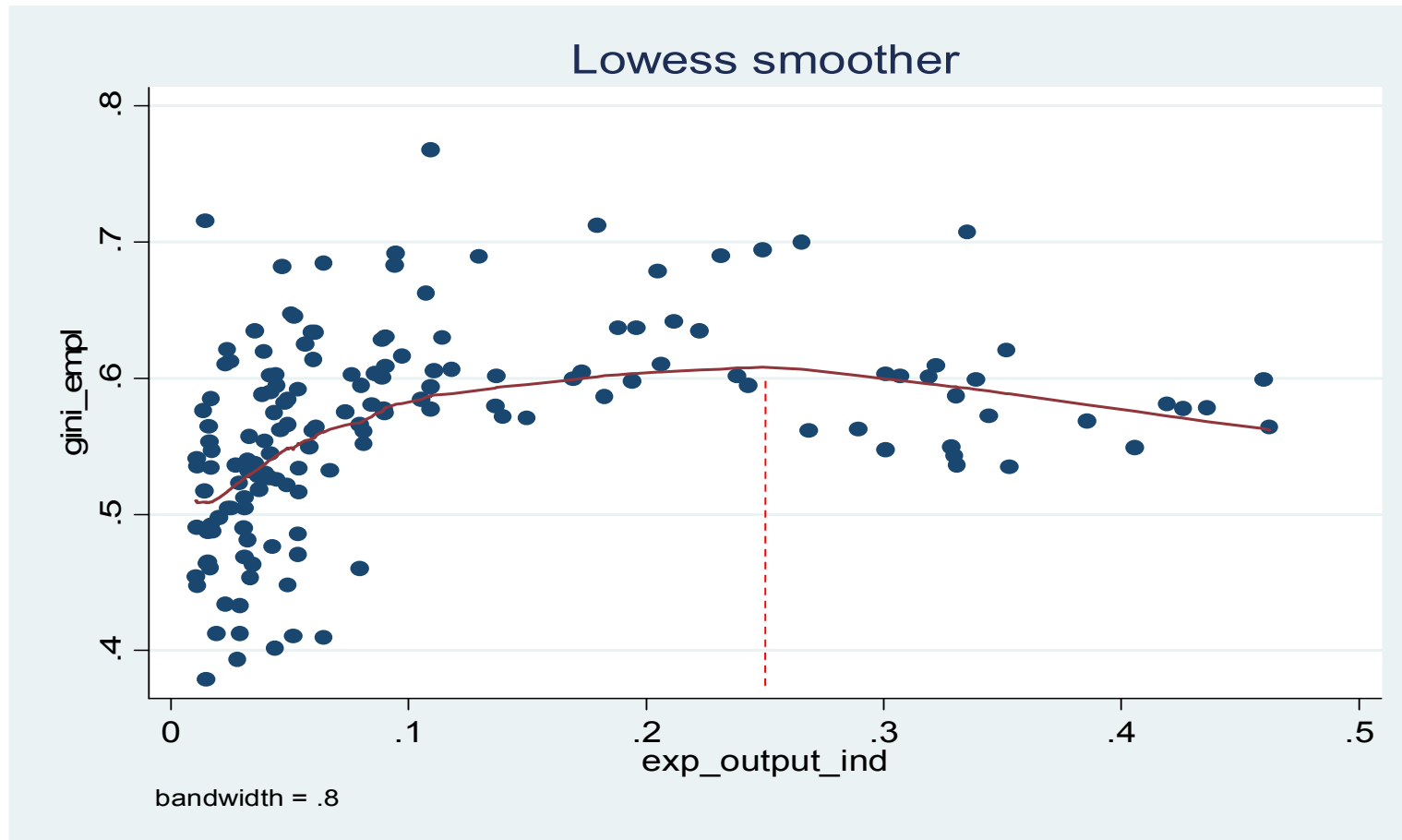
- Данные на уровне фирмы (2,837 - 5,466 фирм для разных лет)
- Показатели: выпуск, занятость, прибыль, экспорт, отраслевая принадлежность - 3-знака ISIC, 29 отраслей
- Переходим от данных на уровне фирм к данным на уровне отраслей :
  - Индекс Джини оценивается по распределению занятости фирм внутри 3-значных отраслей ISIC
  - Сумма экспорта фирм к сумме выпуска фирм внутри тех же отраслей

# Иллюстрация

$$Gini = 1 - \frac{2(\mu - \sigma + 1)}{2\mu - \sigma + 1} \frac{1 + \frac{f_d^H}{f_x^H} \left(\frac{e_H}{1 - e_H}\right)^2}{1 + \frac{f_d^H}{f_x^H} \left(\frac{e_H}{1 - e_H}\right)}$$



# Непараметрическое оценивание: Чили

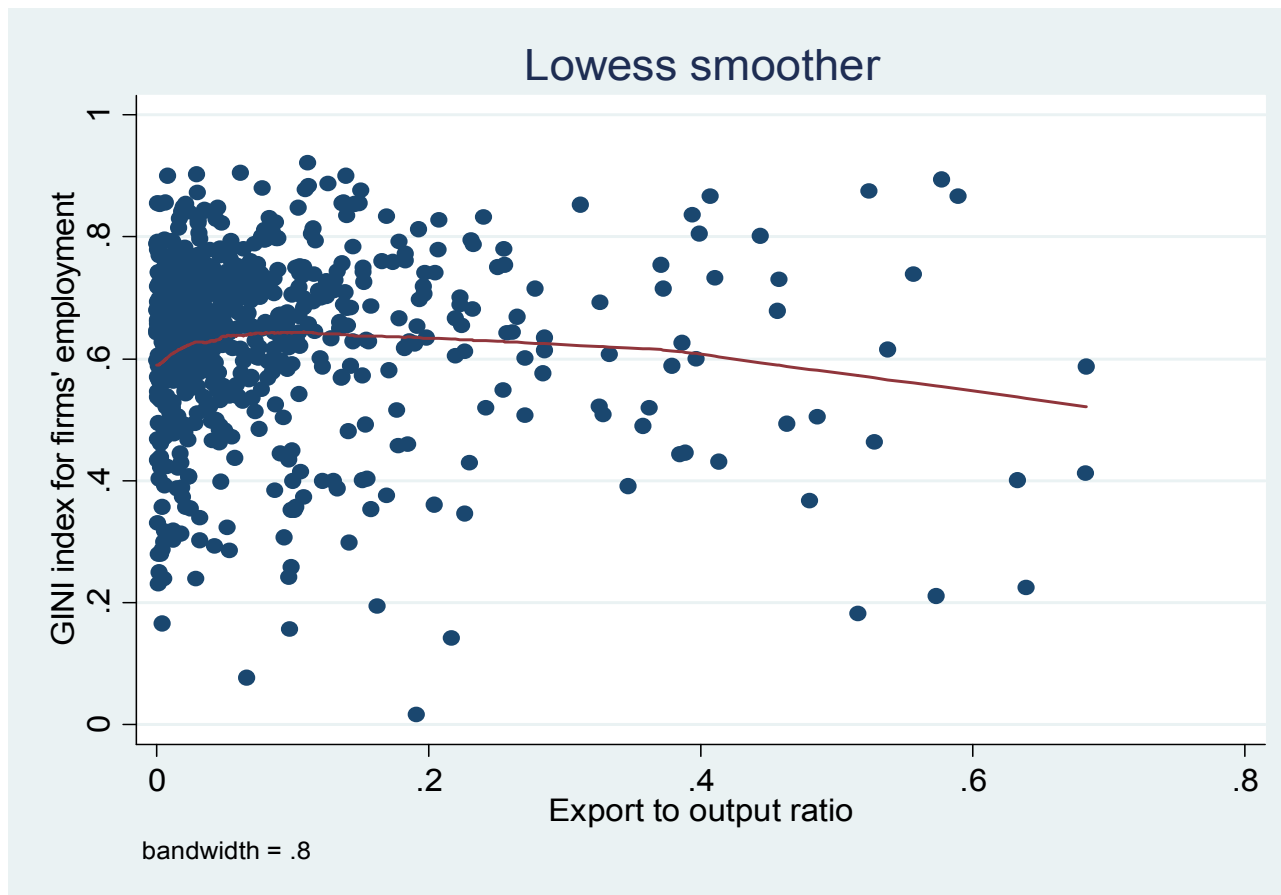


# Нелинейная оценка наименьших квадратов

| Dependent variable: Gini coefficient for employment |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                      |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|   | Chile               |                     |                     |                     | Columbia            |                     |                     |                      |
| $a$   | 0.613***<br>(0.023) | 0.613***<br>(0.023) | 0.441***<br>(0.036) | 0.441***<br>(0.036) | 0.426***<br>(0.009) | 0.426***<br>(0.009) | 0.324***<br>(0.009) | 0.324***<br>(0.009)  |
| $f_d/f_x$   | 6.253***<br>(1.220) |                     | 0.995**<br>(0.441)  |                     | 1.972***<br>(0.462) |                     | 0.273**<br>(0.124)  |                      |
| $f_d/f_x - 1$                                       |                     | 5.252***<br>(1.220) |                     | -0.004<br>(0.01)    |                     | 0.972***<br>(0.462) |                     | -0.726***<br>(0.124) |
| Industry dummies                                    | No                  | No                  | Yes                 | Yes                 | No                  | No                  | Yes                 | Yes                  |
| Year dummies  | No                  | No                  | Yes                 | Yes                 | No                  | No                  | Yes                 | Yes                  |
| Number of observations                              | 173                 | 173                 | 173                 | 173                 | 261                 | 261                 | 261                 | 261                  |

Standard errors are in parentheses. \*, \*\*, \*\*\* - 10%, 5%, 1% level of significance

# Концентрация занятости в российских отраслях (2-digit NACE) –регионах vs. доля экспорта к выпуску



# Нелинейная оценка МНК: фиксированные издержки экспорта

**Table 5 Non linear estimation of Gini on export to output ratio, 2008**

Dependent variable: Gini index for employment

|          |                    |
|----------|--------------------|
| <i>a</i> | 0.38 **<br>(0.008) |
|----------|--------------------|

|           |                  |
|-----------|------------------|
| $f_d/f_x$ | 0.20 *<br>(0.11) |
|-----------|------------------|

|              |     |
|--------------|-----|
| Observations | 964 |
|--------------|-----|

Robust standard errors in parentheses. \*\*\*

$p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

- Для сравнения:
  - $0.27 \pm 0.12$  для Колумбии в 1981-1989
  - $0.99 \pm 0.44$  для Чили в 1990-1996

# Case: direct costs of starting exporting for small-medium enterprise in Russia (March, 2012)

- Study of foreign markets ( marketing person — 40.000 Rub/month)
- Study of foreign country legislation ( lawyer — 50.000 Rub/month)
- Logistic and customs clearance specialist ( logistic specialist — 40.000 Rub/month)
- Financial and insurance guarantee (financial specialist - 60.000 Rub/month)
- Trade representative abroad (60.000 Rub/month)
- Customer support abroad (60.000 Rub/month)
- **Business trips etc (150.000 Rub/month)**
- Translator (30.000)

Total per month- 500.000 Rub/month per one destination

3 countries (economy of scale) — 1 030 000 Rub/month

Time to become profitable — 9 months

Total direct costs: 9 270 000 Rubles

- Turnover per year — 50 000 000 Rub
- Profitability – 20% of turnover
- Profit from exporting -100 000 Rub/month

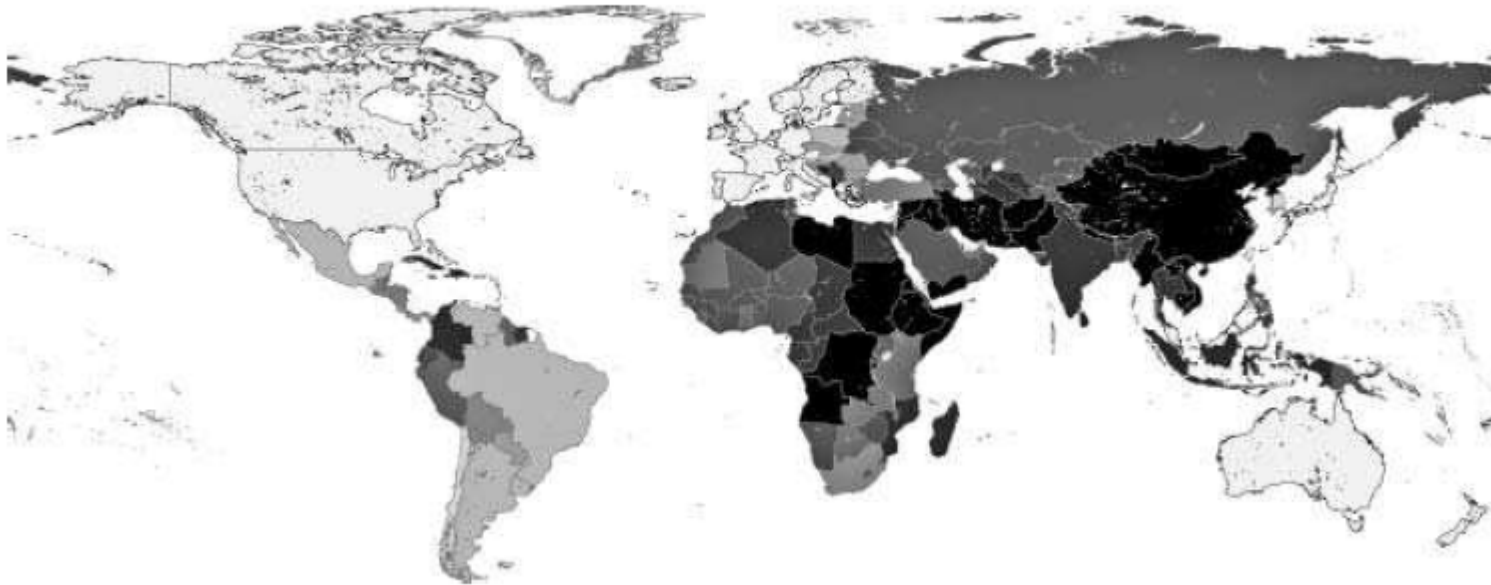
## Motivation - 2

- Visa restrictions might be one of the costs of exporting
- We test this using Russian firm-level data: exploit variation of firms' export across destinations over time
- Research questions:
  - What is export costs of visa restrictions?
  - Fixed or variable costs?
  - Mechanism behind visa costs of export?



# Visa restriction across the world

- Eric Neumayer, 2010,2011
  - The effect of visa on travels, bilateral trade flows and FDI is found to be significantly negative
    - Cross-country study, gravity analysis, usual problems: omitted variable, endogeneity



Visa restrictions imposed by country on nationals of other countries (darker shades mean more restrictions). Source: Neumayer, 2010

# Framework: Helpman, Melitz, Rubinstein (2008)

- $J$  countries ( $j=1,2,\dots,J$ ),  $N_j$  – mass of firms in country  $j$ .  
Representative consumer in country  $j$ :

$$u_j = \left[ \int_{l \in B_j} x_j(l)^\alpha dl \right]^{1/\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad \varepsilon = 1/(1 - \alpha).$$

- Elasticity of substitution is the same in all countries
- $Y_j$  – revenue of country  $j$  is equal to expenditures
- Demand for good  $l$  by country  $j$ :

$$x_j(l) = \frac{\hat{p}_j(l)^{-\varepsilon} Y_j}{P_j^{1-\varepsilon}}$$

where  $\hat{p}_j(l)$  - price of good  $l$  in country  $j$ .

- Price index in  $j$ :

$$P_j = \left[ \int_{l \in B_j} \hat{p}_j(l)^{1-\varepsilon} dl \right]^{1/(1-\varepsilon)}$$

# Firms in HMR

- $a=1/\varphi$  – costs per unit of production (in terms of bundle of factors).
- Price of bundle of factors–  $c_j$ .
- $a$  : distributed over  $a_L, a_H$  ( $a_H > a_L > 0$ ),  $G(a)$  – distribution function, the same in all countries
- Export: fixed costs of servicing market of country  $i$   $c_j f_{ij}, f_{jj}=0$  for any  $j$ ,  $f_{ij} > 0, i \neq j$  and iceberg variable costs  $\tau_{ij}$ ,  $\tau_{jj}=1$  for any  $j$ ,  $\tau_{ij} > 1, i \neq j$
- Each firm produces one type of differentiated good, monopolistic competition

$\hat{p}_j(l) = c_j a / \alpha$  - price of good  $l$  on domestic market

$\hat{p}_i(l) = \tau_{ij} c_j a / \alpha$  - price of good  $l$  on market  $i$

- Operating profit from market  $i$  sales :

$$\pi_{ij}(a) = (1 - \alpha) \left( \frac{\tau_{ij} c_j a}{\alpha P_i} \right)^{1-\varepsilon} Y_i - c_j f_{ij}$$

- $i=j$  : operating profit  $> 0$ , all firms serve domestic markets.
- $i \neq j$  - only firms with  $a \leq a_{ij}$  serve market  $i$  where  $a_{ij} : \pi_{ij}(a_{ij}) = 0$

$$(1 - \alpha) \left( \frac{\tau_{ij} c_j a_{ij}}{\alpha P_i} \right)^{1-\varepsilon} Y_i = c_j f_{ij}$$

# Applying HMR framework to firm's export

- To study the effects of fixed and variable costs on:
  - Firms' selection into exporters
  - Volume of export
- Firm  $h$  exports good  $l$  to destination  $d$  at year  $t$

if  $a_{lt}^h > a_{ldt}$ , where

$$(1 - \alpha) \left( \frac{\tau_{ldt} c_{lt} a_{ldt}}{\alpha P_{ldt}} \right)^{1-\epsilon} Y_{ldt} = c_{lt} f_{ldt}$$

*Fixed costs of exporting good  $l$  to destination  $d$*

- and the volume of export then is

$$Export_{ldt}^h = (1 - \alpha) \left( \frac{\tau_{ldt} c_{lt} a_{lt}^h}{\alpha P_{ldt}} \right)^{1-\epsilon} Y_{ldt}$$

*Variable costs of exporting good  $l$  to destination  $d$*

# Model specification

**Extensive margins of trade**

$$\begin{aligned} \text{Probability of export}_{l dt}^h \\ = \alpha + \beta_1 * \underset{-}{VCE}_{l dt} + \beta_2 * \underset{-}{FCE}_{l dt} + \underset{+}{\gamma GDP}_{l dt} + v_d + \lambda_{lt}^h + \epsilon_{l dt}^h \end{aligned}$$

**Intensive margins of trade**

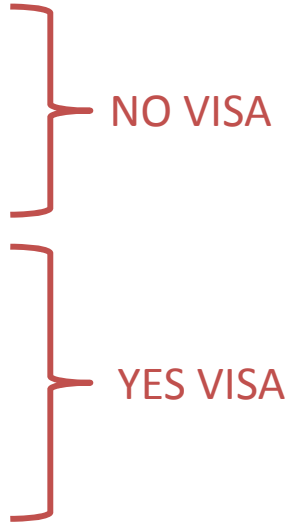
$$\text{Volume of Export}_{l dt}^h = \alpha + \beta * \underset{-}{VCE}_{l dt} + \underset{+}{\gamma GDP}_{l dt} + v_d + \lambda_{lt}^h + u_{l dt}^h$$

- Apply those equations
  - to test the validity of model assumptions
  - to identify fixed and variable costs of exporting
- Costs might also be firm-specific (e.g., transportation)

# Data

- Russian customs exporter invoices. For each individual package exported through customs we know
  - firm- sender, good's code and description, country-recipient, firm-recipient , statistical value (and many more details) (Russian FCS)
- VCE
  - tariff rates imposed by destination country on Russian export of particular goods (WITS)
- FCE
  - visa restriction by destination country on Russian citizens (MIA, tourist agencies)
- Destination control
  - GDP PPP (WDI)
- Time
  - 2003-2009

# Some description of data

- We define
    - No visa restrictions
    - No visa required for 30 (90, 21, ...) days visit
    - Visa required
    - Can buy visa at airport
    - No visa required for diplomats/officials
  - 24 visa regimes changed over 2003-2004
    - AG AR BB BW CR DM GD GU HK HT IL JO LA MA  
MP MV MY PH RS SV SZ TH VE VN
    - both directions
- 

# Too much data...

- For selection equation:
  - 68 000+ firms
    - that were exporters at least once over those years
  - 5 000+ 6-digit HS goods
    - do not know the firms' pattern of production, for each firm define the set of potential exporting goods to those that appears at least once in firms' export
  - 207 destinations
    - uniform across firms and goods
- 110 000 000+ observations
  - face computational constraints
- Aggregate at firms' level across goods
  - VCE (weighted tariffs) – became firm-destination-year specific



# Model specification at firm-destination level

- Extensive margin

$$\begin{aligned} \text{Probability of export}_{dt}^h &= \alpha + \beta_1 * VCE_{dt}^h + \beta_2 * FCE_{dt} + \gamma GDP_{dt} + v_d + \lambda_t^h + \epsilon_{dt}^h \end{aligned}$$

- Intensive margin

$$\begin{aligned} \text{Volume of Export}_{dt}^h &= \alpha + \beta * VCE_{dt}^h + \gamma GDP_{dt} + v_d + \lambda_t^h + u_{dt}^h \end{aligned}$$

# Very preliminary results

| VARIABLES        | SELECTION            | EXPORT VALUE       |
|------------------|----------------------|--------------------|
| GDP PPP (log)    | 0.124***<br>(0.009)  | 1.044**<br>(0.510) |
| Tariff           | -0.001***<br>(0.000) | -0.065*<br>(0.035) |
| Visa restriction | -0.258***<br>(0.043) | -1.284<br>(1.119)  |
| Constant         | -0.999***<br>(0.079) | 1.347<br>(4.372)   |
| Observations     | 733,812              | 49,797             |
| R-squared        | 0.301                | 0.813              |
| Firm-Year FE     | YES                  | YES                |

Robust standard errors in parentheses

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

# Further steps

- Back to good's level
- Why visa matters?
  - Pure financial costs irrespective of type of good? Or depends on trades goods?
- Control for type of goods based on contractibility properties:
  - relation specific vs. non-relation specific (Rauch'2000) classification
- If costs of contract enforcement contribute to costs of export then
  - differentiated effect across goods with different contractibility nature : expect more pronounced effect for relation-specific goods with visa restrictions being part of costs of export
  - Differentiated effect of visa restriction changes across destinations with different level of costs of contract enforcement