

Современные проблемы экономической теории

Раздел: Международная
экономика

Введение

Международная экономика тесно переплетена с макроэкономикой, это касается не только международных финансов, но и международной торговли. Однако в базовых курсах международной экономики этой связи уделяется немного внимания, точно так же, как и в курсе макроэкономике

Введение

В данной лекции речь пойдет об одном относительно несложном приложении модели экономического роста к мировой экономике, состоящей из неодинаковых национальных экономик.

В ходе изложения будут выявлены некоторые факторы, обеспечивающие сильное неравенство в распределении доходов в мире и указывающие на дополнительные выгоды от свободы торговли по сравнению с обсуждаемыми в стандартном курсе международной экономики

Введение

Говоря точнее, речь пойдет о приложении к мировой экономики известной вам модели растущего разнообразия товаров Пола Ромера

Изложение базовой модели см., например, в «Макроэкономике» Тумановой и Шагас, п. 10.3.1. (там несколько другие обозначения)

Для простоты я сделаю основные выкладки прямо в презентации

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Пусть в нашей экономике есть бесконечно живущие репрезентативные потребители, потребляющие некоторое агрегированное благо, все из которых работают фиксированное количество времени L , и их число не изменяется со временем

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Функция полезности этих индивидов описывается функцией полезности:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{C(t)^{1-\theta} - 1}{1-\theta} dt$$

Здесь t – время; $C(t)$ – объем потребления блага; ρ – коэффициент дисконтирования; θ - показатель межвременной эластичности замещения

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Для производства этого агрегированного блага требуется разное оборудование, которое представлено континуумом типов от 0 до $N(t)$, а производственная функция выглядит следующим образом:

$$Y(t) = \frac{1}{1-\beta} \left[\int_0^{N(t)} (x(i,t))^{1-\beta} di \right] L^\beta$$

Здесь β – эластичность выпуска по затратам труда; $x_{i,t}$ – затраты i -го типа оборудования в производстве

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Вложения в R&D (изобретение) приводят к появлению новых машин в соответствии со следующим уравнением

$$\dot{N}(t) = \eta Z(t),$$

где

$\eta > 0$ – эффективность вложений в R&D,

Z – расходы на R&D;

$$\dot{N}(t) = \frac{dN(t)}{dt}.$$

Фирма, совершившая изобретение, становится монополистом по производству соответствующего типа машин. Предельные издержки производства каждой машины одинаковы для всех фирм и составляют $\psi > 0$

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Выпуск в экономике $Y(t)$ распределяется между:

Потреблением $C(t)$,

Вложением в производство машин $X(t)$ и

Изобретением новых машин $Z(t)$:

$$Y(t) = C(t) + X(t) + Z(t).$$

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Пусть i -й производитель в период t назначает на свои машины арендную плату $p(i,t)$.

Тогда производители конечного блага выбирают такие объемы потребления машин и труда, чтобы максимизировать свою прибыль:

$$\max_{x(i,t), i \in [0; N(t)], L} \underbrace{\frac{1}{1-\beta} \left[\int_0^{N(t)} [x(i,t)]^{1-\beta} di \right] L^\beta}_{\text{Выручка}} - \underbrace{\int_0^{N(t)} p(i,t) x(i,t) di}_{\text{Арендная плата за использование машин}} - \underbrace{w(t)L}_{\text{Оплата труда}}$$

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Определим спрос на машины i -го типа

$$\frac{d\left(\frac{1}{1-\beta} \left[\int_0^{N(t)} [x(i,t)]^{1-\beta} di \right] L^\beta - \int_0^{N(t)} p(i,t)x(i,t)di - w(t)L\right)}{dx(i,t)} = 0$$

Перепишем следующим образом:

$$\underbrace{\frac{L^\beta}{1-\beta} \frac{d \int_0^{N(t)} [x(i,t)]^{1-\beta} di}{dx(i,t)}}_{\text{В данном случае интеграл} - \text{просто сумма степеней}} - \underbrace{\frac{d \int_0^{N(t)} p(i,t)x(i,t)di}{dx(i,t)}}_{=p(i,t)} - \underbrace{\frac{dw(t)L}{dx(i,t)}}_{=0} = 0$$

$$\frac{L^\beta}{1-\beta} \frac{1-\beta}{[x(i,t)]^\beta} = \left(\frac{L}{x(i,t)}\right)^\beta$$

В данном случае интеграл
– просто сумма степеней

В данном случае интеграл
– просто сумма
произведений

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Итак, получаем:

$$\left(\frac{L}{x(i,t)} \right)^\beta = p(i,t)$$

Выразим $x(i,t)$

$$x(i,t) = \left(p(i,t) \right)^{-1/\beta} L$$

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Тем временем производитель машин максимизирует свою чистую приведенную стоимость, начиная с текущего момента и до бесконечности

$$V(i, t) = \int_t^{\infty} \underbrace{e^{-\int_t^s r(s') ds'}}_{\text{Коэффициент дисконтирования}} \underbrace{[p(i, t)x(i, t)]}_{\text{Выручка от продажи машин}} - \underbrace{\psi x(i, t)}_{\text{Издержки на производство машин}} ds$$

$r(t)$ – ставка процента; s, s' – счетчики времени

Важно:

1. Дисконтирование для фирмы производится по текущей ставке процента, которая может быть неодинаковой во времени, поэтому дисконтирующий множитель выглядит так.
2. Прибыль фирмы в одном периоде не влияет на прибыль в остальных периодах.

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Максимизируем прибыль фирмы

$$\max_{p(i,t)} p(i,t)x(i,t)$$

при имеющемся спросе на машины:

$$x(i,t) = (p(i,t))^{-1/\beta} L$$

Принимая во внимание, что эластичность спроса на машины i -го типа по их цене составляет $-1/\beta$, неудивительно, что все фирмы установят одинаковую надбавку к цене (вспомним индекс Лернера). С другой стороны, все фирмы во все периоды сталкиваются с постоянными предельными издержками. Таким образом, цены всех фирм и во все периоды времени будут одинаковы:

$$p(i,t) = p = \frac{\psi}{1-\beta}.$$

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Подставляем равновесную цену в функцию спроса, получаем равновесное количество:

$$x(i, t) = x = \left(\frac{1 - \beta}{\psi} \right)^{1/\beta} L$$

Теперь подставим это в производственную функцию:

$$Y(t) = \frac{1}{1 - \beta} \left[\int_0^{N(t)} (x(i, t))^{1 - \beta} di \right] L^\beta$$

Получаем:

$$Y(t) = \frac{1}{1 - \beta} \int_0^{N(t)} \left(\frac{1 - \beta}{\psi} \right)^{\frac{1 - \beta}{\beta}} L^{1 - \beta} di L^\beta = (1 - \beta)^{1/\beta - 2} \psi^{1 - 1/\beta} N(t) L$$

Значение изобретения новых машин в данной модели становится очевидным: производительность труда прямо пропорциональна их разнообразию

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Поскольку вход в отрасль по производству машин свободный, в этой отрасли (как и в отрасли по производству конечных благ) не будет экономической прибыли, то есть затраты, включающие в себя затраты на изобретение и производство, окажутся равны выручке.

Таким образом:

$$X(t) + Z(t) = \int_0^{N(t)} p(i, t)x(i, t)di$$

С другой стороны, затраты на производство машин составляют

$$X(t) = \int_0^{N(t)} \psi x(i, t)di$$

Соответственно,

$$Z(t) = \int_0^{N(t)} (p(i, t) - \psi)x(i, t)di$$

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Подставим равновесные цены и количества машин и получим:

$$X(t) = \int_0^{N(t)} \psi \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta} L di = (1-\beta)^{1/\beta} \psi^{1-1/\beta} N(t)L$$

$$Z(t) = \int_0^{N(t)} \left(\frac{\psi}{1-\beta} - \psi \right) \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta} L di = \beta \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta-1} N(t)L$$

Отсюда, поделив на $Y(t)$ получаем:

$$X/Y = (1-\beta)^2; Z/Y = \beta(1-\beta)$$

$$\text{Поскольку } C+X+Z=Y, \quad C/Y = \beta$$

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

Теперь вспомним, что расходы на изобретения определяют темп роста разнообразия машин:

$$\dot{M}(t) = \eta Z(t)$$

Подставив эту формулу в полученное на предыдущем слайде выражение для $Z(t)$, выразим темпы прироста продуктового разнообразия:

$$\frac{\dot{M}}{M} = \frac{\dot{M}(t)}{M(t)} = \beta \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta-1} \eta L$$

Как мы видели раньше, этот темп прироста и определяет скорость изменения основных переменных модели: выпуска, потребления, заработной платы и т.п.

Модель растущего разнообразия товаров в закрытой экономике

$$\frac{\dot{N}}{N} = \frac{\dot{N}(t)}{N(t)} = \beta \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta-1} \eta L$$

На темпы роста положительно влияют:

- численность населения экономики (L) – потому что достижения изобретателей свободно тиражируются и опосредованно употребляются всеми членами общества;
- отдача от вложений в изобретения (η)
- эластичность выпуска по объему использованного труда (β) – хотя на первый взгляд это не очевидно, можно показать, что это утверждение справедливо для $0 < \beta < 1$. Причина этого неочевидного результата в том, что чем меньше эластичность выпуска по объему использованных машин, тем, при том же количестве сбережений, больший объем ресурсов может быть использован для изобретения, а не производства машин.

Отрицательно влияют:

- издержки производства машин (ψ)

Теперь применим эту модель к
мировой экономике

Для этого введем следующие
изменения

Модель растущего разнообразия товаров в мировой экономике

1. Пусть у нас теперь будет некоторое количество стран J с однотипными, но разными производственными функциями

$$Y_j(t) = \frac{1}{1-\beta} \left[\int_0^{N_j(t)} (x_j(i, t))^{1-\beta} di \right] L_j^\beta$$

Их индивидуальные переменные помечены индексом страны j :

Выпуск (Y_j)

уровень технического прогресса (N_j)

объем использованных машин (x_j)

Модель растущего разнообразия товаров в мировой экономике

2. Бюджетное ограничение, разумеется, будет для каждой страны собственным, раз у нее свой выпуск

$$Y_j(t) = C_j(t) + X_j(t) + Z_j(t).$$

Внимание: поскольку предполагается, что ежегодно соблюдается это равенство, неявно предполагается, что в экономике сбалансированы торговые балансы, и не производится перелив капитала. Впрочем, если мы не сделаем дополнительных допущений, в стационарном состоянии процентные ставки будут равны, и перелива действительно не произойдет.

Модель растущего разнообразия товаров в мировой экономике

3. Введем более существенное изменение: уровень развития мировых технологий:

$$\dot{N}_j(t) = \eta_j \left(\frac{N(t)}{N_{j(t)}} \right)^\phi Z(t), \phi > 0$$

Мы, таким образом, предполагаем, что чем сильнее отставание странового уровня развития технологий от уровня развития мировых технологий, тем быстрее происходит преследование. Это свойство позволит моделировать догоняющее развитие на переходных этапах.

ϕ показывает степень чувствительности скорости преследования к величине отставания

Модель растущего разнообразия товаров в мировой экономике

Вспомним, что, как и раньше, равновесный объем вложений в исследования составляет (с учетом страновых различий):

$$Z_j(t) = \beta \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta-1} N_j(t) L_j$$

В то же время, расходы на исследования обеспечивают рост национального уровня технологий:

$$\dot{N}_j(t) = \eta_j \left(\frac{N(t)}{N_j(t)} \right)^\phi Z(t)$$

Отсюда

$$\frac{\dot{N}_j}{N_j} = \frac{\dot{N}_j(t)}{N_j(t)} = \beta \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta-1} \left(\frac{N(t)}{N_j(t)} \right)^\phi \eta_j L_j(t)$$

Модель растущего разнообразия товаров в мировой экономике

В стационарном состоянии темпы роста экономики одинаковы. Что же будет известно об уровнях развития технологий и, соответственно, доходах в разных странах?

$$\frac{\bar{M}_j(t)}{N_j(t)} = \frac{\bar{M}_i(t)}{N_i(t)}$$

$$\beta \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta-1} \left(\frac{N(t)}{N_j(t)} \right)^\phi \eta_j L_j(t) = \beta \left(\frac{1-\beta}{\psi} \right)^{1/\beta-1} \left(\frac{N(t)}{N_i(t)} \right)^\phi \eta_i L_i(t)$$

и, следовательно

$$\frac{N_j(t)}{N_i(t)} = \left(\frac{L_j \eta_j}{L_i \eta_i} \right)^{1/\phi}$$

Таким образом, уровень технического развития в этой модели будет прямо пропорционален численности населения и эффективности вложений в заимствование технологий

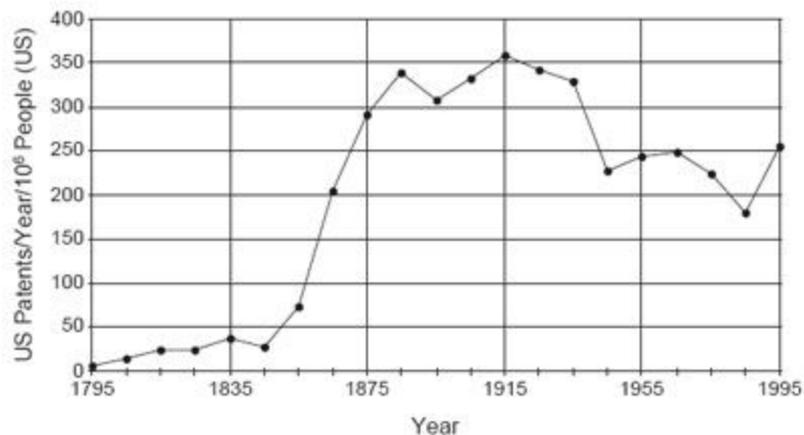
Задания

1. Типичное свойство моделей типа АК, в том числе и рассмотренной, – предсказывать для крупных экономик бОльшие темпы роста, чем для маленьких. Однако статистика опровергает такой вывод. Как вы считаете, где находится расхождение между описанной моделью (в приложении к мировой экономике) и реальностью, которое ведет к этому разногласию в отношении связи между размером экономики и темпами роста?
2. Около 9/10 всех изобретений в мире приходится на развитые страны. Соответствует ли этот факт предсказаниям модели?
3. Предположим, при оценке модели вы хотите учесть глобализацию мировой экономики. Каким(и) параметром(ами) вы бы попытались отразить это изменение?

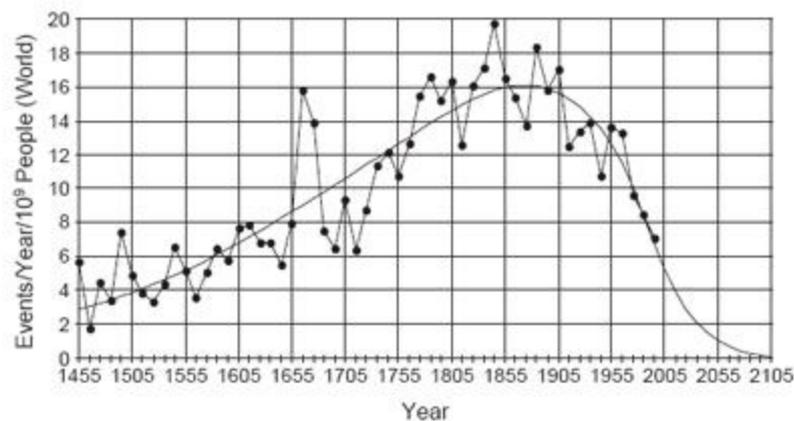
Задания

4. Джонатан Хюбнер обнаружил, что число патентов в США и изобретений в мире имеет Л-образную форму (см. картинки)

J. Huebner / Technological Forecasting & Social Change 72 (2005) 980–986



J. Huebner / Technological Forecasting & Social Change 72 (2005) 980–986



А) Какие гипотезы можно выдвинуть о причинах такого поведения в свете представленной модели?

Задания

Б) Пол Ромер в 1986 году предположил, что темпы экономического роста даже для стран-лидеров технического прогресса в перспективе нескольких столетий возрастают (см. таблицу). Обсудите, совместимы ли такие выводы с находкой Хюбнера?

PRODUCTIVITY GROWTH RATES FOR LEADING COUNTRIES

Lead Country	Interval	Annual Average Compound Growth Rate of GDP per Man-Hour (%)
Netherlands	1700–1785	– .07
United Kingdom	1785–1820	.5
United Kingdom	1820–90	1.4
United States	1890–1979	2.3

Source.— Maddison (1982).