

Тема: Моделирование влияния инновационного сектора на темпы экономического роста

Цель исследования: разработать собственную теоретическую модель в рамках направления эндогенного экономического роста с использованием экономико-математического инструментария.

Задачи:

- обобщить и классифицировать существующие теоретические и эмпирические работы в рамках направления эндогенного экономического роста с учетом инновационного сектора
- разработать теоретическую модель
- провести тщательный анализ и экономическую интерпретацию результатов модели
- провести собственную эмпирическую проверку полученной модели
- проверить совместимость полученных теоретических выводов с результатами эмпирических исследований рассматриваемой проблемы

План доклада:

- 1) Обзор литературы по данной тематике
- 2) Рассмотрение гибридной неоклассической/шумпетерианской модели.

1. Обзор литературы.

Таблица дана в приложении.

2. Гибрид неоклассической и шумпетерианской модели.

Aghion P., Howitt P. Capital, innovation and growth accounting// Oxford Review of Economic Policy, Volume 23, Number 1, 2007, pp.79–93

Цель-задачи: Показать, как переход от неоклассической модели к концепции эндогенного НТП может изменить интерпретацию полученных расчетов экономического роста, и разграничить расчетные и причинно-следственные взаимосвязи экономического роста.

Описание проблемы:

Многие экономисты (к примеру, Jorgenson (1995), Alwyn Young (1995)), занимающиеся расчетами экономического роста, утверждают, что рост производительности труда в основном складывается из накопления капитала.

Эмпирические результаты на основе расчета остатка Солоу по странам ОЭСР за 1960-2000гг представлены в следующей таблице.

Table 1: Growth accounting in OECD countries: 1960–2000

Country	Growth rate	TFP growth	Capital deepening	TFP share	Capital-deepening share
Australia	1.67	1.26	0.41	0.75	0.25
Austria	2.99	2.03	0.96	0.68	0.32
Belgium	2.58	1.74	0.84	0.67	0.33
Canada	1.57	0.95	0.63	0.60	0.40
Denmark	1.87	1.32	0.55	0.70	0.30
Finland	2.72	2.03	0.69	0.75	0.25
France	2.50	1.54	0.95	0.62	0.38
Germany	3.09	1.96	1.12	0.64	0.36
Greece	1.93	1.66	0.27	0.86	0.14
Iceland	4.02	2.33	1.69	0.58	0.42
Ireland	2.93	2.26	0.67	0.77	0.23
Italy	4.04	2.10	1.94	0.52	0.48
Japan	3.28	2.73	0.56	0.83	0.17
Netherlands	1.74	1.25	0.49	0.72	0.28
New Zealand	0.61	0.45	0.16	0.74	0.26
Norway	2.36	1.70	0.66	0.72	0.28
Portugal	3.42	2.06	1.36	0.60	0.40
Spain	3.22	1.79	1.44	0.55	0.45
Sweden	1.68	1.24	0.44	0.74	0.26
Switzerland	0.98	0.69	0.29	0.70	0.30
United Kingdom	1.90	1.31	0.58	0.69	0.31
United States	1.89	1.09	0.80	0.58	0.42
Average	2.41	1.61	0.80	0.68	0.32

Источник: Aghion P., Howitt P. Capital, innovation and growth accounting// Oxford Review of Economic Policy, Volume 23, Number 1, 2007, p. 83

Расчет остатка Солоу:

Выпуск описывается производственной функцией Кобба-Дугласа:

$$Y_t = B_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}, 0 < \alpha < 1$$

Производительность труда:

$$y_t = \frac{Y_t}{L} = B_t k^\alpha$$

$$G = \frac{\dot{B}_t}{B_t} + \alpha \frac{\dot{k}}{k}$$

$$\frac{\dot{B}_t}{B_t} = G_t - \alpha \frac{\dot{k}_t}{k_t}$$

Возникают проблемы использования таких расчетов при разагрегировании. К примеру, по расчетам получилось, что в авиапромышленном секторе темпы роста общей производительности факторов низки, в то время как в секторе авиа-услуг – очень высоки. Притом, что на деле первый сектор произвел ряд инноваций, а второй – нет.

Модель Солоу

$$Y_t = A_t^{1-\alpha} L_t^{1-\alpha} K_t^\alpha$$

$$B_t = A_t^{1-\alpha}$$

$$\frac{\dot{B}_t}{B_t} = (1-\alpha) \frac{\dot{A}_t}{A_t}$$

$$\frac{\dot{B}_t}{B_t} = (1-\alpha) \frac{\dot{y}_t}{y_t}$$

Гибридная модель

В экономике два типа товаров: конечный продукт и промежуточный продукт. Для производства промежуточного продукта необходимы затраты только капитала. Фирма, совершающая инновации, становится монополистом до тех пор, пока не будут осуществлены новые инновации (процесс созидательного разрушения).

x_{it} - количество промежуточного товара вида i в момент времени t

A_{it} - переменная производительности, отражающее качество промежуточного товара вида i в момент времени t

Производство и накопление капитала.

$$Y_t = \int_0^1 A_{it} x_{it}^\alpha L^{1-\alpha} di, 0 < \alpha < 1$$

Промежуточные продукты производятся с использованием только капитала:

$$x_{it} = \frac{K_{it}}{A_{it}}$$

K_{it} - затраты капитала в секторе i в момент времени t , деление на A_{it} отражает тот факт, что производство более качественных промежуточных продуктов требует больших удельных затрат капитала.

Динамика капитала, как в модели Солоу:

$$\dot{K}_t = sY_t - \delta K_t$$

Максимизация прибыли монополиста.

Цена единицы капитала или арендная ставка равна сумме реальной ставки процента и нормы выбытия:

$$R_t = r_t + \delta$$

Предельные издержки 1 единицы промежуточной продукции x_{it} составят $A_{it} R_t$.

Кривая спроса на продукцию промежуточную

$$p_{it} = \frac{\partial Y_t}{\partial x_{it}} = \alpha A_{it} x_{it}^{\alpha-1} L^{1-\alpha}$$

Максимизация прибыли монополиста:

$$\pi_{it} = \max_{x_{it}} [p_{it} x_{it} - R_t K_{it}] = \max_{x_{it}} [\alpha A_{it} x_{it}^\alpha L^{1-\alpha} - R_t A_{it} x_{it}]$$

Условие первого порядка:

$$\alpha^2 A_{it} x_{it}^{\alpha-1} L^{1-\alpha} - R_t A_{it} = 0$$

$$x_{it} = \left(\frac{\alpha^2}{R_t} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} L$$

Получаем, что x_{it} от i не зависит

$$x_t = \frac{K_t}{A_t}, \text{ где } K_t = \int_0^1 K_{it} di, A_t = \int_0^1 A_{it} di$$

Подставим x_t в производственную функцию:

$$Y_t = A_t^{1-\alpha} L^{1-\alpha} K_t^\alpha$$

$m_t = \frac{x_t}{L}$ - капитал в расчете на 1 ед. эффективного труда

Прибыль монополиста составит:

$$\pi_{it} = \alpha(1-\alpha)A_{it}x_t^\alpha L^{1-\alpha} = \alpha(1-\alpha)A_{it}m_t^\alpha L \quad (1)$$

Инновации и НИОКР

Инновации в секторе i в момент времени t приводят к росту производительности в этом секторе с уровня A_{it} до уровня γA_{it} . Вероятность появления инноваций в секторе i в момент времени t пропорциональна текущим затратам на НИОКР в этом секторе:

$$\lambda n_{it}$$

Где n_{it} - это затраты на НИОКР N_{it} , деленные на уровень продуктивности:

$$n_{it} = \frac{N_{it}}{A_{it}}$$

Здесь отражается такой эффект: чем выше уровень технологий, тем сложнее создавать инновации.

Арбитражное равенство

Пусть V_{it} - это цена, которую фирма-новатор платит за инновации (платит каждый период).

Ожидаемая прибыль исследовательской организации, осуществляющей создание инноваций в секторе i в момент времени t составит

$$\lambda \frac{N_{it}}{A_{it}} V_{it} - N_{it}$$

Свободный вход на рынок НИОКР, приводит к нулевой ожидаемой прибыли:

$$\lambda v_{it} - 1 = 0 \quad (2)$$

$v_t = \frac{V_{it}}{A_{it}}$ - цена покупки инноваций, скорректированная на уровень

производительности (одинакова в секторе НИОКР, так как не зависит от i).

Уровень прибыли монополистов, скорректированный на уровень производительности, так же будет одинаковым для всех фирм-монополистов, из уравнения (1):

$$\tilde{\pi}_t = \frac{\pi_{it}}{A_{it}} = \alpha(1-\alpha)m_t^\alpha L \quad (3)$$

В результате инноваций каждая фирма должна обеспечить себе уровень доходности r_t , принимая предположение о нейтральности к риску, получим:

$$r_t v_t = \tilde{\pi}_t - \lambda n_t v_t$$

После преобразований:

$$v_t = \frac{\tilde{\pi}_t}{r_t + \lambda n_t} \quad (4)$$

Подставим (2) и (3) в (4):

$$1 = \lambda \frac{\alpha(1-\alpha)m_t^\alpha L}{r_t + \lambda n_t} \quad (5)$$

Рост производительности

Ожидаемые темпы прироста A_{it} составят $\lambda n_t (\gamma - 1)$, и в соответствии с законом больших чисел:

$$\frac{\dot{A}_t}{A_t} = \lambda n_t (\gamma - 1) \quad (6)$$

Учитывая (5), преобразуем (6) и получим:

$$g = (\gamma - 1)(\lambda \alpha(1-\alpha)m_t^\alpha L - r_t) \quad (7)$$

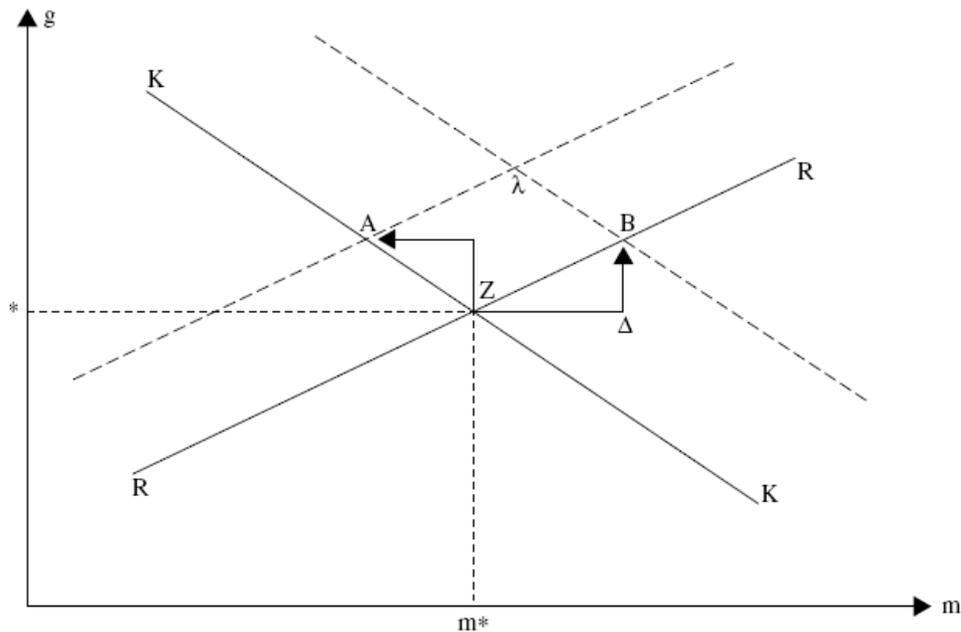
$$g = g_1(m)$$

А теперь вспомним о равновесии в базовой модели Солоу:

$$\dot{m} = sm^\alpha - (\delta + g)m$$

В стационарном состоянии $\dot{m} = 0$. Откуда находим $g = g_2(m)$

$$m = \left(\frac{s}{\delta + g}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (8)$$



Кривая RR соответствует уравнению (7), а кривая KK – (8) соответственно. Таким образом изменения в инновационном секторе, вызывающие сдвиг кривой RR, влияют не только на g^* , но и на уровень m^* . В свою очередь, изменение нормы сбережений s , вызывающее сдвиг кривой KK будет влиять на g^* .

Дальнейшие направления работы:

- 1) Дальнейший обзор и разработка четкой классификации работ по данной теме
- 2) Разработка теоретической модели. Возможные пути:
 - усовершенствование моделирования
 - моделирование новых идей (новых эмпирических результатов, статьи по экономической истории, изучение процесса создания продукта в секторе НИОКР)
 - рассмотрение стимулов фирм к инвестициям в инновации

Список литературы:

- 1) Daron Acemoglu “Introduction to Modern Economic Growth” Department of Economics, Massachusetts Institute of Technology, 2008, pp. 449 – 605, 689-732
- 2) Solow R. Technical Change and the Aggregate Production Function// Review of Economics and Statistics.1957.August,P.312-20.
- 3) Romer P. Endogenous Technical Change // Journal of Political Economy.1990.Vol.98
- 4) Aghion P., Howitt P. A Model of Growth Through Creative Destruction // Econometrica, Vol.60, No.2.(Mar.,1992),P.323-351.
- 5) Grossman G., Helpman E. Innovation and Growth in the Global Economy. MIT Press, Cambridge,1991.
- 6) Mokyr, Joel, 1990. The Level of Riches: Technological Creativity and Economic Progress. Oxford: Oxford University Press.
- 7) Истерли У. В поисках роста: Приключения и злоключения экономистов в тропиках / Пер.с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2006
- 8) Aghion P., Howitt P. Capital, innovation and growth accounting// Oxford Review of Economic Policy, Volume 23, Number 1, 2007, pp.79–93

		Микро-подход			Макро-подход
		Направление влияния канала НТП на инновационную активность			
		+	-	+/-	
Экзогенный НТП					<i>Solow R. (1957),</i>
Эндогенный НТП	Цена фактора				<i>Grossman and Helpman (1991a,b), Aghion and Howitt (1992), Acemoglu (1998)</i>
	Размер рынка				<i>Popp (2002), Finkelstein (2003), Acemoglu D., Linn J.(2004)</i>
	Конкуренция	<i>Matsuyama (1995), Aghion, Harris, Howitt and Vickers (2001)</i>	<i>Schumpeter (1943), Romer (1990, 1993), Jones (2006), Scotchmer (2005), Blundell R., Griffith R., Reenen J.(1999)</i>	<i>Aghion P., Bloom N, Blundell R., Griffith R., Howitt P.(2005)</i>	
	Близость к технолог. границе	<i>Aghion P., Blundell R., Griffith R., Howitt P., Prantl S. (2006)</i>			
	Уровень человеческого капитала	<i>Aghion P., Meghir C. (2004)</i>			
	Неравенство в росте и циклы				<i>Aghion and Howitt (1992), Matsuyama (1999, 2001)</i>
	Несовершенство кредитных рынков		<i>Aghion, Banerjee (2005),</i>		