

**Тема:** Учет НТП в моделях экономического роста

**План доклада:**

- 1) Классификация эмпирических работ по данной тематике
- 2) Построение VAR-модели с учетом технологической составляющей
- 3) Метод латентной переменной при учете НТП

**1. Классификация эмпирических работ** представлена в Приложении

**2. Использование Var-похода при учете НТП**

**2.1 Обоснование похода** – теория реальных деловых циклов.

Производственная функция модели имеет следующий вид:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}, 0 < \alpha < 1, \text{ где } A - \text{технология.}$$

$\ln A_t = \bar{A} + gt + \tilde{A}_t$ , где  $g$  – темп роста НТП,  $\tilde{A}_t$  - случайная компонента, отражающая влияние шоков.

$$\tilde{A}_t = \rho_A \tilde{A}_{t-1} + \varepsilon_{A,t}, -1 < \rho_A < 1, \varepsilon_{A,t} - \text{белый шум.}$$

В большинстве моделей реальных деловых циклов в качестве меры технологических шоков используются краткосрочные колебания остатка Солоу. На основе данного предположения в некоторых исследованиях оценка коэффициента  $\rho_A = 0,95$ .

**2.2 Замкнутая VAR-модель российской экономики**

$$y_t = \mu + \Pi_1 y_{t-1} + \Pi_2 y_{t-2} + \varepsilon_t$$

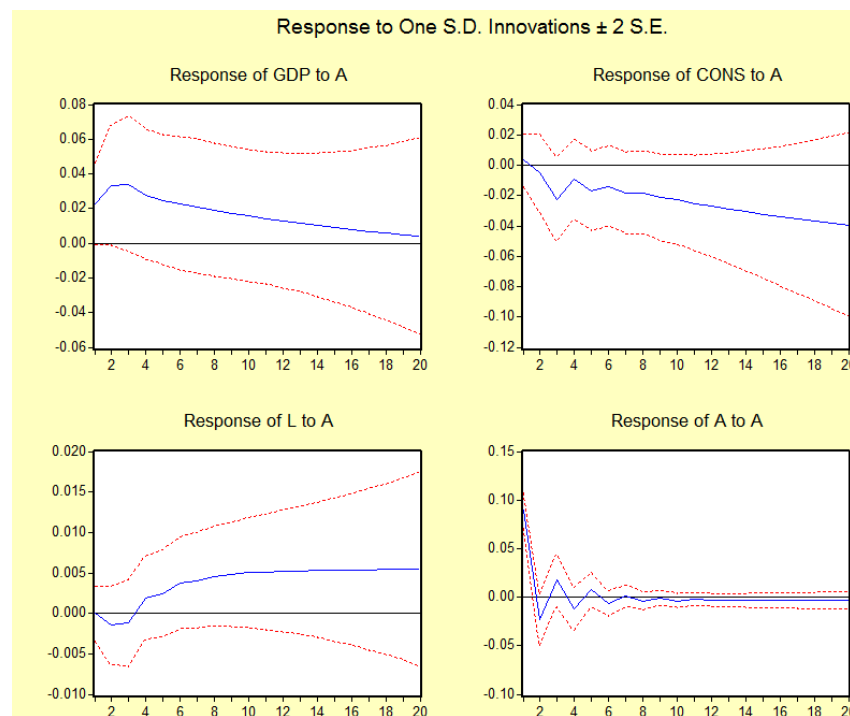
$$y_t = (\ln gdp_t, \ln cons_t, \ln lab_t, A_t)^T, \mu = (\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4)^T -$$

вектор констант,  $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4)^T$  - вектор остатков,  $\Pi_1, \Pi_2$  – матрицы коэффициентов размера  $4 \times 4$ .

$gdp$  – ВВП (в ценах 2005 г.),  $cons$  – расходы на конечное потребление (в ценах 2005 г.),  $lab$  - занятость,  $A$  – остаток Солоу.

$$A = \frac{\dot{Y}}{Y} - E_K \frac{\dot{K}}{K} - E_L \frac{\dot{L}}{L}, (E_K=0,4, E_L=0,6).$$

Данные поквартальные: с 1 квартала 1996 по 2 квартал 2008. Источник – Росстат.



**3. Метод латентной переменной**

**3.1 Пространственный поход**

$$y^* = \alpha_1 x_1 + \dots + \alpha_k x_k + \varepsilon$$

$$y_1 = \beta_1 y^* + u_1, \dots, y_m = \beta_m y^* + u_m$$

$y^*$ - латентная переменная,

$x_1, \dots, x_k$  - набор экзогенных переменных,

$y_1, \dots, y_m$  - набор эндогенных индикаторов.

$$x = (x_1, \dots, x_k)^T, y = (y_1, \dots, y_m)^T, u = (u_1, \dots, u_m)^T,$$

$$\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_k)^T, \beta = (\beta_1, \dots, \beta_k)^T, \theta = (\theta_1, \dots, \theta_k)^T$$

$$y^* = \alpha^T x + \varepsilon,$$

$$y = \beta y^* + u$$

$$y = \beta(\alpha^T x + \varepsilon) + u = \Pi^T x + v, \Pi = \alpha\beta^T, v = \beta\varepsilon + u$$

$L_1 = -(T/2)(\log|\Omega|) + tr(\Omega^{-1}W)$ , где T – число элементов в выборке,  $W=(y-x\Pi)^T(y-x\Pi)$  – матрица попарных произведений остатков приведенной формы,  $\Omega = E(vv^T)$ .

### 3.2 Построение модели с латентной переменной

Данные по 166 странам на 2003 год. Источник: Penn World Tables 6.2

$$ntp_i = \alpha_1 Opennes_i + \alpha_2 HDI_i + \varepsilon_i$$

$$rgdpc_i = \beta_1 ntp_i + u_{1i}$$

$$inv_i = \beta_2 ntp_i + u_{2i}$$

$$labor_i = \beta_3 ntp_i + u_{3i}$$

$ntp$  – латентная переменная,

$rgdpc$  – реальный ВВП на душу населения,

$Opennes$  – степень открытости экономики,

$HDI$  – индекс человеческого развития,

$Inv$  – инвестиции,

$Labor$  – занятость.

Ввиду низкого качества полученных оценок приведены

только их знаки:  $\alpha_1 > 0, \alpha_2 > 0, \beta_1 > 0, \beta_2 > 0, \beta_3 < 0$

### 3.3 Панельный подход

$$y_{it}^* = \alpha_1 x_{1it} + \dots + \alpha_k x_{kit} + \delta_t + \theta_i + \varepsilon_{it}$$

$$y_{1it} = \beta_1 y_{it}^* + u_{1it} + \eta_1 \delta_t + \lambda_1 \theta_i, \dots, y_{mit} = \beta_{mit} y_{it}^* + u_{mit} + \eta_m \delta_t + \lambda_m \theta_i$$

## 4. Построение модели с использованием панельных данных

163 страны, 1970-2003, источник: Penn World Tables 6.2

Модель с фиксированными эффектами:

Lngdpc	Coef	t	p
lnlabor	0.25	27.26	0.000
lninv	0.7	69.90	0.000
opennes	0.0023	9.33	0.000
const	0.58	22.24	0.000

F(170, 5640) = 259.93      Prob > F = 0.0000

R-sq: within = 0.9335

between = 0.5691

overall = 0.6726

### Дальнейшие направления работы:

- 1) Построение модели с латентной переменной на основе панельных данных в статистическом пакете Lisrel;
- 2) Проведение межстранового анализа панельных данных с учетом классификации стран по уровню дохода и следующих переменных: доля высокотехнологичного экспорта, распространенность интернета, степень близости ВВП страны к ВВП США.

### Список литературы:

- 1) Popp D. *Induced Innovation and Energy Prices*, *The Review of Economic Studies*, 2002
- 2) Acemoglu D., *Directed Technical Change*, *Review of Economic Studies*, 2002
- 3) Acemoglu D., Linn J. *Market Size and Innovation: Theory and Evidence From the Pharmaceutical Industry* *The Quarterly Journal of Economics*, August 2004
- 4) Aghion P., Howitt P., *Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation*, *The Review of Economic Studies*, 2001
- 5) Carlw K., Lipsey R., *GPT-Driven, Endogenous Growth*, *The Economic Journal*, 2006
- 6) Romer P. *Endogenous Technical Change*, *The Journal of Political Economy*, 1990
- 7) Blundell R., Griffith R., Reenen J. *Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms* *Review of Economic Studies*, 1999
- 8) Aghion P., Bloom N, Blundell R., Griffith R., Howitt P. *Competition And Innovation: An Inverted-U Relationship* *The Quarterly Journal of Economics*, May 2005
- 9) Aghion P., Meghir C., Vandenbussche J. *Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital*, *The Review of Economic Studies*, 2004
- 10) Aghion P., Blundell R., Griffith R., Howitt P., Prantl S., *The Review of Economic Studies*, January 2006

- 11) Stevens P., Weale M. *Education and economic growth*, *Economic Journal*, 2003
- 12) Aghion P., Askenazy P., Berman N., Cetto G., Eymard L. *Credit Constraint and the Cyclicalitity of R&D Investment: Evidence from France*, *Economic Journal*, 2002
- 13) Papagni E., *Human Capital, Fertility, and Growth under Borrowing Constraints*, March 2002
- 14) Matsushita S., Siddique A. *Education and Economic Growth: A Case Study of Australi*, 2004
- 15) Matsuyma K. *Growing through Cycles*, *Econometrica*, Vol.67, No.2 (Mar., 1999)
- 16) Бессонов В.А. *Проблемы построение производственных функций в российской переходной экономике*, АМР США, [www.iet.ru](http://www.iet.ru), 2002
- 17) Астафьева, Бессонов, Воскобойников, Луговой, Турунцева, *Анализ некоторых проблем экономического роста в российской переходной экономике*, [www.iet.ru](http://www.iet.ru), 2003
- 18) K.Joreskog, A.Goldberger, *Estimation of a Model with Multiple Indicators and Multiple Cases of a Single Latent Variable*, *Journal of the American Statistical Assosiation*, Vol.70, No 351, 1975
- 19) G. King, Sergio T. Rebelo, *Resuscitating Real Business Cycles*, Chapter 14, *Handbook of Macroeconomics*, Volume 1, Edited by J.B. Taylor and M. Woodford, 1999
- 20) Ebbes P., Wedel M., *Frugal IV Alternatives to Identify the Parameter for an Endogenous Regressor*, *Journal of Applied Econometrics*, 2006

		Микро-подход			Макро-подход (Неоклассический)	
		Направление влияния канала НТП на инновационную активность				
		+	-	+/-	+	
<b>Экзогенный НТП</b>					<i>Solow R. (1957), Бессонов (2002), Астафьева, Бессонов, Воскобойников, Луговой, Турунцева (2003)</i>	
<b>Эндогенный НТП</b>		Цена фактора				<i>Popp (2002)</i>
		Размер рынка				<i>Acemoglu D., Linn J.(2004)</i>
		Конкуренция	<i>Lipsey R. (2006)</i>	<i>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., Meghir C., Vandenbussche J.(2004), Aghion P., Blundell R., Griffith R., Howitt P., Prantl S. (2006)</i>			
		Уровень чело-веч. капита-ла	<i>Aghion P., Meghir C. (2004)</i>			<i>Matsushita S., Siddique A., Stevens P., Weale M.(2003)</i>
		Неравно-мный рост и циклы				<i>Matsuyma K. (2002)</i>
		Несовер-шен-ных рын-ков		<i>Aghion (2007), Papagni (2002)</i>		