

04.03.2010.

Назаров Павел, ММАЭ-1

**Тема: «Математические методы в анализе конвергенции.»**

Основная цель работы: проанализировать формирование межстрановых конвергентных клубов в динамике.

**Задачи:**

- обзор исследований по данной тематике и анализ их результатов
- выбор метода моделирования, формулировка критерия отнесения к клубу
- формирование выборки
- расчеты и интерпретация результатов

**Цель данного этапа:** краткий обзор математического инструментария анализа конвергенции в общих терминах: пространственные выборки, временные ряды, панельные данные, индексный метод.

### 1. Анализ конвергенции на основе пространственной выборки.

Основная идея подхода состоит в том, что если бедные страны развиваются быстрее богатых, то существует отрицательная корреляция между текущим темпом экономического роста и начальными условиями.

$$\ln \frac{Y_t}{Y_{t-n}} = c + \alpha_1 Y_{t-n} + \alpha_2 K$$

Основная формула: . Здесь  $K$  – это параметр, который, в силу априорных предпосылок, оказывает влияние на темп роста среднедушевого дохода.

Гипотеза: если группа стран демонстрирует сходную динамику, коэффициенты в уравнении регрессии для данной группы одинаковы. Соответственно, конвергентные клубы можно обнаружить на основе Chow BreakPoint Test.

### 2. Анализ конвергенции на основе временных рядов.

Пусть  $\ln Y_1(t) - \ln Y_2(t)$  – временной ряд, представляющий собой разность логарифмов среднедушевого дохода двух стран. Если существует конвергенция (в рамках двух стран), временной ряд должен быть стационарным.

Три типа стационарности:

- «белый шум» - > конвергенция
- стационарный процесс с ненулевым математическим ожиданием -> догоняющий характер развития стран
- временной ряд, интегрируемый первого порядка -> конвергенция темпов роста

Тест распространяется на несколько стран через попарный анализ.

### 3. Анализ конвергенции на основе панельных данных.

Ограничение:

- коэффициенты внутри группы имеют одинаковое распределение.
- максимальное число клубов  $Q \leq \sqrt{N/2}$ ,  $N$  – число стран в выборке
- известно

Критерий отнесения той или иной страны к клубу формируется на основе эмпирического метода Байеса. Проверка полученной кластеризации – на основе методов анализа конвергенции с помощью временных рядов и пространственных выборок.

### 4. Индексный анализ $\sigma$ -конвергенции.

Пример индекса – индекс Тейла (прямой и обратный).

$$T = \sum_{i=1}^n y_i \ln(y_i/p_i) \quad L = \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i/y_i)$$

Здесь  $Y$  – доля ВВП страны в ВВП региона,  $p$  – доля населения страны в населении региона. В 2000 году Donghyun Park применил

04.03.2010. Назаров Павел, ММАЭ-1  
индексный метод к анализу сигма-конвергенции к Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Он использовал два обратных индекса Тейла и показал, что оба они убывают в период с 1965 по 1995 годы по странам Юго-Восточной Азии и Австралии.

**Следующий этап исследования:** более глубокий анализ применяемых математических методов и построение их классификации.

### Литература.

1. Park D. "Is the Asia-Australasia Region a Convergence Club", Asian Economic Journal, №4, 2000.
2. Hobbijn B., Franses P.H., "Asymptotically Perfect and Relative Convergence of Productivity", Journal of Applied Econometrics, №1, 2000.
3. Bianchi M., "Testing for Convergence: Evidence from Non-Parametric Multimodality Tests", Journal of Applied Econometrics, №4, 1997.
4. Feve P., Le Pen Y., "On modeling convergence clubs", Applied Economic Letters, №7, 2000.
5. Mora T., "Evidencing European regional convergence clubs with optimal grouping criteria", Applied Economic Letters, №12, 2005.
6. Desdoigts A. "Patterns of Economic Development and the Formation of Clubs", Journal of Economic Growth, №4, 1999.

7. Su. J-J. "Convergence clubs among 15 OECD countries", Applied Economic Letters, №10, 2003.

8. Oxley L., Greasley D., "A Nordic convergence club", Applied Economic Letters, №6, 1999.

9. Canova F., "Testing for convergence clubs in income per capita", International Economic Review, №1, 2004.

10. Berthelemy J.C, Varoudakis A., "Economic Growth, Convergence Clubs, and the Role of Financial Development", Oxford Economic Papers, New Series, №2, 1996.

11. Lopes-Rodrigues J., "Population weighted growth, convergence clubs and objective 1 regions performance: delors I and II packages", Applied Economic Letters, №14, 2007.

12. Plaffermayr M., "Conditional  $\beta$ - and  $\sigma$ -convergence in space: a maximum likelihood approach", Regional Science and Urban Economics 39 (2009).

13. Barro R.J, Sala-i-Martin X, "Regional Growth and Migration: A Japan-United States Comparison", Journal of the Japanese and international economies, №6, 1992.

14. Sala-i-Martin X., "Regional cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence", European Economic Review 40 (1996).

15. Bernard A.B., Durlauf S.N., "Interpreting tests of the convergence hypothesis", Journal of Econometrics 71 (1996).