

Пространственная эконометрика

Выявление пространственных эффектов начинается с вычисления индексов Морана:

$$I(X) = \frac{N \sum_{i,j} w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i,j} w_{ij} \sum_i (X_i - \bar{X})^2},$$

где N — число стран (регионов), \bar{X} — среднее значение показателя X (по странам), w_{ij} — элементы матрицы весов.

Асимптотически центрированный и нормированный индекс Морана имеет нормальное распределение, гипотеза о его значимости проверяется традиционным способом с помощью z-статистики.

Семинарское занятие составлено на основе материалов лекций А. Niebuhr “Spatial Econometrics” (2012) в Университете г. Киля.

В работе требуется оценить неоклассическую модель роста и проверить гипотезу о конвергенции.

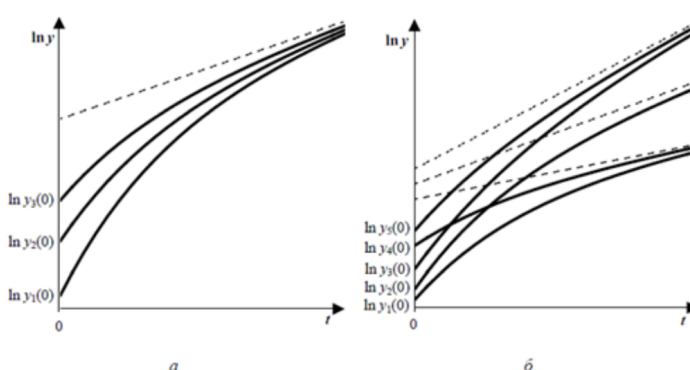


Рисунок 1. Безусловная (а) и условная (б) конвергенция. Пунктиром обозначены траектории равновесного роста.
Источник: Gluschenko, 2009.

Описание данных

Файл EU27.dta. Данные по 728 территориальным единицам стран Европейского союза (NUTS 2 и NUTS 3 единицы). Нет данных по Латвии, Малте, Кипру, Болгарии и Румынии.

y95 и y04 - ВВП на душу в сопоставимых ценах 1995 и 2004 год

nms_dummy - Дамми переменная на новые страны-члены ЕС
страновые дамми

Файл nverse_travel_time_EU27.dta. В файле содержатся данные об обратных расстояниях между центрами регионов в минутах.

В работе требуется оценить неоклассическую модель роста и проверить гипотезу о конвергенции:

$$(1/T)\ln(y_{it}/y_{i,t-T}) = a - \frac{(1-e^{-\beta T})}{T} \cdot \ln(y_{i,t-T}) + \varepsilon_{it}$$

Скорость сходимости:

$$\hat{\beta} = -\ln(1 - T\hat{b}_1)/T,$$

где $\hat{\beta}_1$ - это коэффициент из регрессии:

$$(1/T)\ln(y_{it}/y_{i,t-T}) = b_0 - b_1 \cdot \ln(y_{i,t-T}) + X\gamma + \varepsilon_{it}$$

Время, необходимое для сокращения различий между регионами в два раза:

$$h = -\ln(0.5)/\hat{\beta} = 0.69/\hat{\beta}$$

Пространственные регрессионные модели

1. SAR Модель с пространственным авторегрессионным лагом

$$y_i = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_j + x_i \beta + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$$

2. SEM Модель с пространственным взаимодействием в ошибках

$$y = x\beta + \varepsilon, \quad \varepsilon = \lambda W\varepsilon + u, \quad u \sim N(0, \sigma^2 I_N)$$

Предельный эффект в модели SAR выше, чем в обычной модели линейной регрессии!

$$\frac{\partial y}{\partial x} = (I_N - \rho W)^{-1} \beta$$

Задание

В задании необходимо оценить модель конвергенции с пространственными эффектами.

1. Создайте переменные: средний темп роста ВВП на душу за период 1995-2004 и натуральный логарифм ВВП на душу в 1995 году.

2. Сравните средний уровень среднего темпа роста ВВП на душу и ВВП на душу в 1995 году для новых и старых стран-членов Европейского союза. Опишите различия. Что можно сказать относительно гипотезы абсолютной конвергенции для стран из разных групп на основании дескриптивных статистик?

3. Оцените модель абсолютной бета-конвергенции для ВВП на душу. Проинтерпретируйте свой результат. Рассчитайте скорость сходимости и время

сокращения разрыва в два раза (h). Учтите гетероскедастичность: рассчитайте робастные стандартные отклонения.

4. Включите в модель дамми переменную на старых и новых членов ЕС: EC15 (старые) и EC10 (новые). Можно ли сказать, что включение новых стран в ЕС способствовало конвергенции?

5. Протестируйте наличие пространственной автокорреляции для зависимой и независимой переменных. Рассчитайте статистику I Морана и постройте диаграмму Морана. Используйте в качестве матрицы весов стандартизированную матрицу обратных расстояний, измеренных во времени. Ожидаете ли Вы наличие пространственной автокорреляции в остатках регрессии из пункта 3? Проверьте вашу гипотезу.

6. Оцените модели условной конвергенции с пространственными лагами (SAR и SEM) методом максимального правдоподобия. Какую модель вы предпочтете? Проинтерпретируйте результаты моделей. Что показывают коэффициенты?

7. Оцените модели условной бета-конвергенции, добавив в модель страновые дамми переменные. Тем самым вы проверяете гипотезу об индивидуальной траектории сбалансированного роста для каждой страны (country-specific steady state). Изменились ли ваши выводы относительно гипотезы о конвергенции? Повторите шаги 5 и 6 для расширенной модели. Как вы считаете, может ли наличие пространственной автокорреляции быть вызвано пропуском важных переменных?