

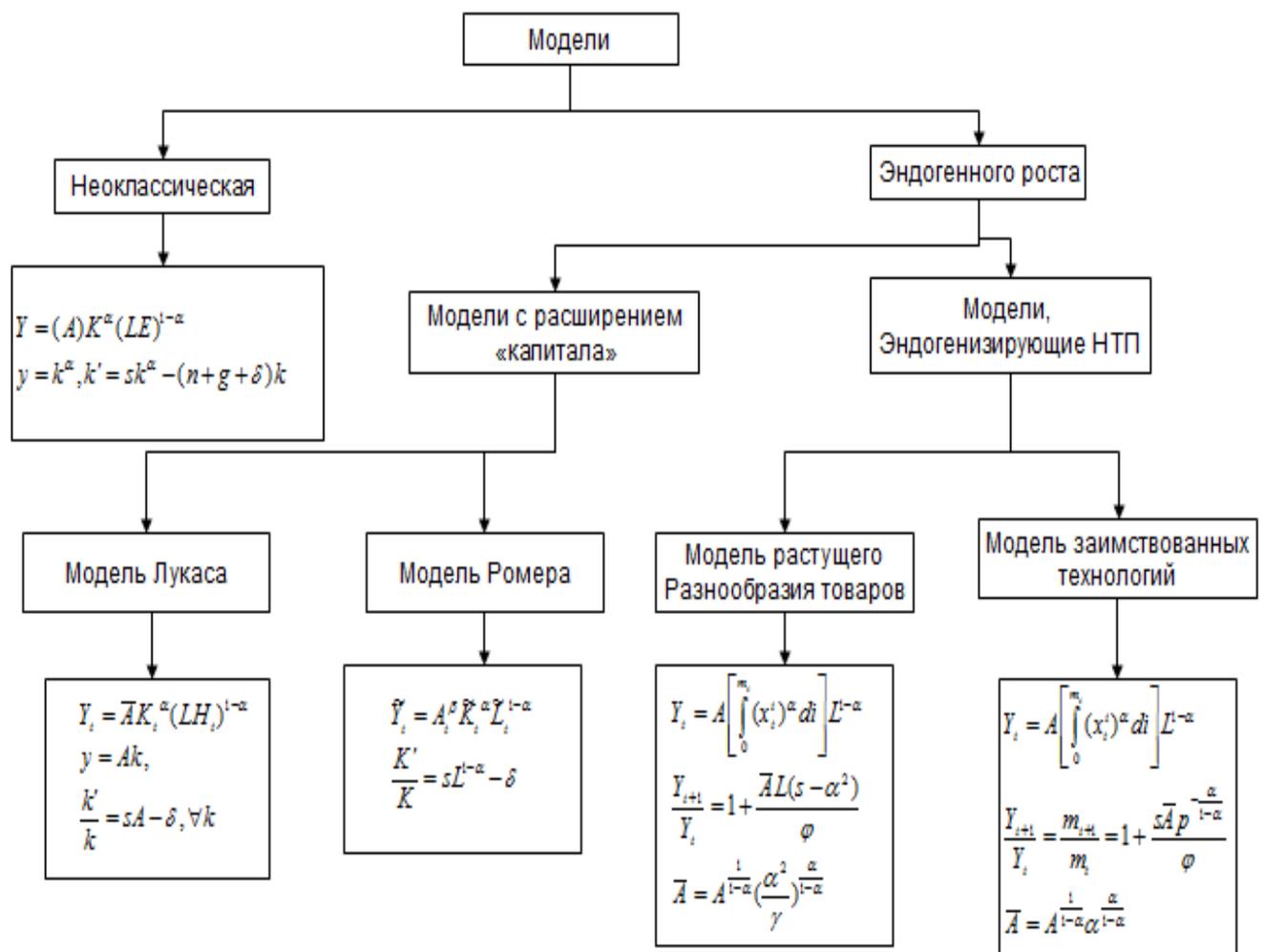
Моделирование процессов региональной конвергенции.

Цель работы: анализ наличия или отсутствия процессов региональной конвергенции в России с помощью экономико-математического инструментария.

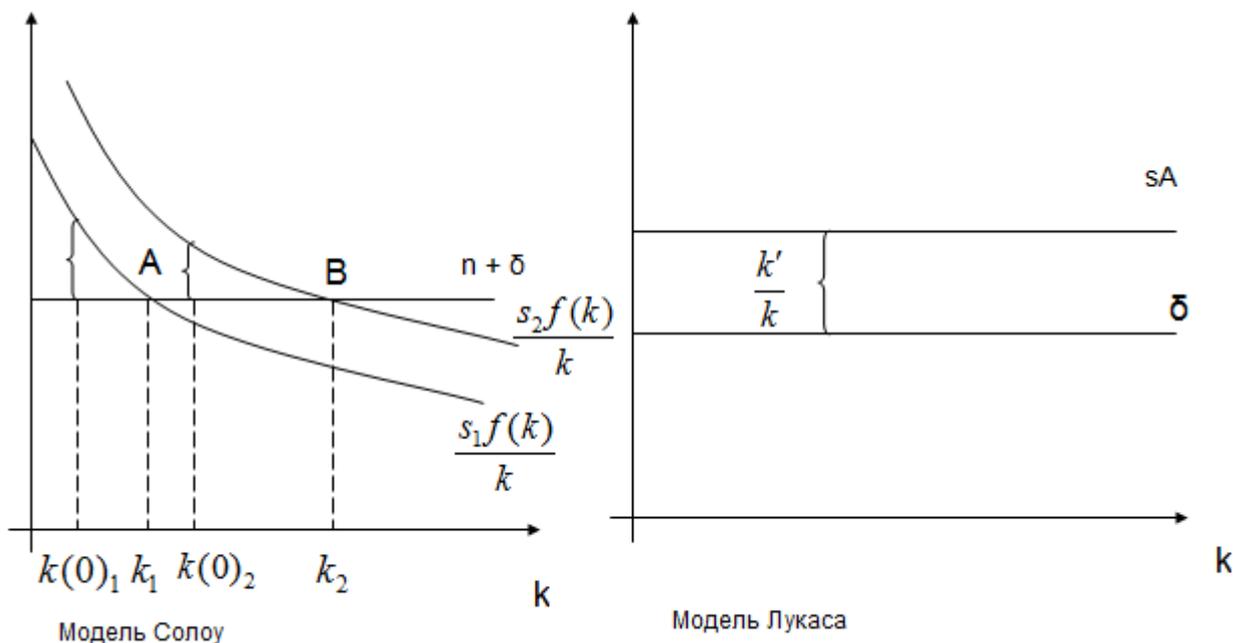
Задачи:

- 1) представить основные модели экономического роста, которые служат базой для теоретического анализа конвергенции;
- 2) провести обзор литературы, посвященной моделированию региональной конвергенции с целью анализа подходов, применяемых к эмпирической проверке гипотезы о наличии процесса конвергенции;
- 3) выбрать наиболее адекватную модель экономического роста и применяемые к оценке конвергенции подходы для анализа региональной конвергенции в России;
- 4) составить базу статистических данных для тестирования модели;
- 5) проверить эмпирически наличие региональной конвергенции или дивергенции в России, оценить скорость конвергенции.
- 6) проанализировать возможность выделения конвергенционных клубов в России.

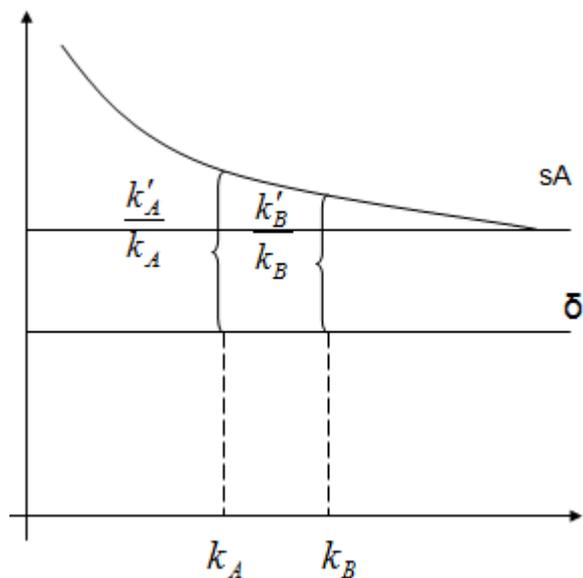
Основные модели экономического роста.



Примеры графического анализа.



Возможны модификации моделей эндогенного роста таким образом, чтобы они предсказывали конвергенцию. В частности, для модели Лукаса вводится производственная функция вида:



$$Y = F(K, L) = AK + BK^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$y = Ak + Bk^\alpha$$

$$\frac{k'}{k} = s \frac{f(k)}{k} - \delta = sA + s \frac{B}{k^{1-\alpha}} - \delta$$

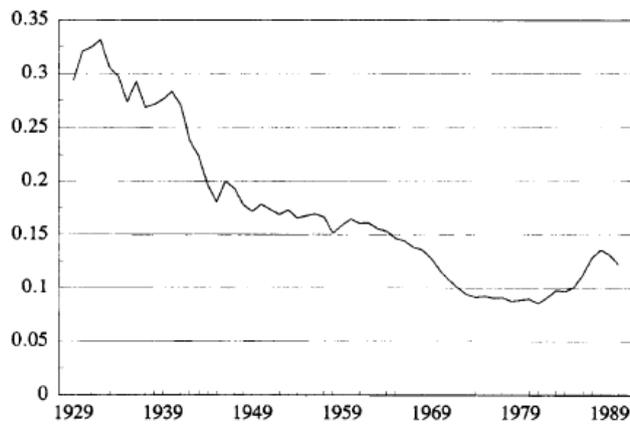
В данной постановке модели уже возможна условная конвергенция.

Основные методы анализа региональной конвергенции.

1. **Статистические подходы к исследованию конвергенции.** Заключаются в том, что исследуется динамика дифференциации уровней развития регионов, т.е. применяются для исследования сигма-конвергенции. Анализируемые показатели: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации и т.д.

Важно: для существования сигма-конвергенции необходимым условием является наличие бета-конвергенции (Сала и Мартин, 1993):

$$\sigma_t^2 = (\sigma^2)^* + (1 + \beta)^2 [\sigma_{t-1}^2 - (\sigma^2)^*]$$



Только если имеется бета-конвергенция ($\beta < 0$), дисперсия приближается к своему устойчивому уровню. Причем в зависимости от начальных условий дисперсия может как расти, так уменьшаться при приближении к устойчивому уровню. Поэтому наличие бета-конвергенции не является достаточным условием существования сигма-

конвергенции.

В работе «Testing Neoclassical Convergence in regional incomes and earnings», 1995, Carlino G. и Mills L. доказали наличие сигма-конвергенции в подушевых доходах, измеренных как стандартное отклонение логарифма подушевого дохода.

2. Регрессия Барро в различных ее модификациях. Применяется для анализа как абсолютной, так и условной бета-конвергенции. Базовые уравнения имеют вид:

$$\frac{\ln y_{iT} - \ln y_{i0}}{T} = a + b \ln y_{i0} + \varepsilon_i$$

$$\frac{\ln y_{iT} - \ln y_{i0}}{T} = a + b \ln y_{i0} + X_i' \gamma + \varepsilon_i$$

Здесь y_{i0} и y_{iT} – показатели дохода на душу населения в первоначальный и конечный

$$b = -\frac{1 - e^{-\beta T}}{T}$$

момент времени,

β – темп конвергенции (насколько процентных пунктов снизится темп экономического роста при увеличении первоначального подушевого дохода на 1%), β – скорость конвергенции (насколько процентов ежегодно сокращается разрыв), T – длина исследуемого временного интервала, X – набор дополнительных регрессоров, ε – случайные ошибки.

3. Подход на основе использования цепей Маркова. Одним из первых, кто подверг критике регрессию Барро, был Д.Ква (D. Quah). Регрессия страдает зависимостью от выбора начального момента времени и тем, что не учитывает изменений в распределении доходов по регионам (странам). Парадокс Гальтона. Quah использует Марковские цепи для того, чтобы смоделировать изменение распределения выборки. В результате автор получает матрицы перехода из одного состояния в другое.

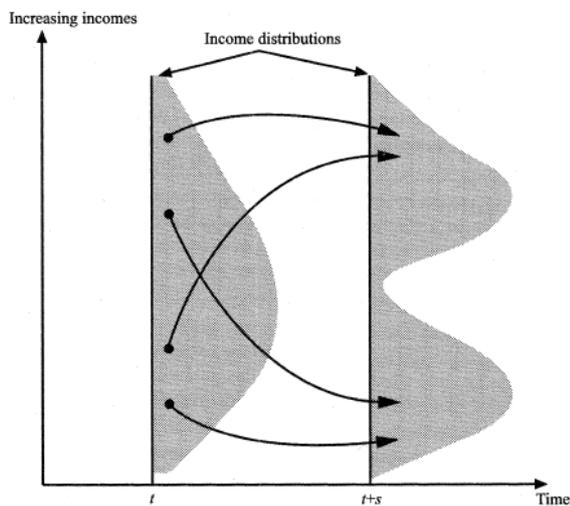
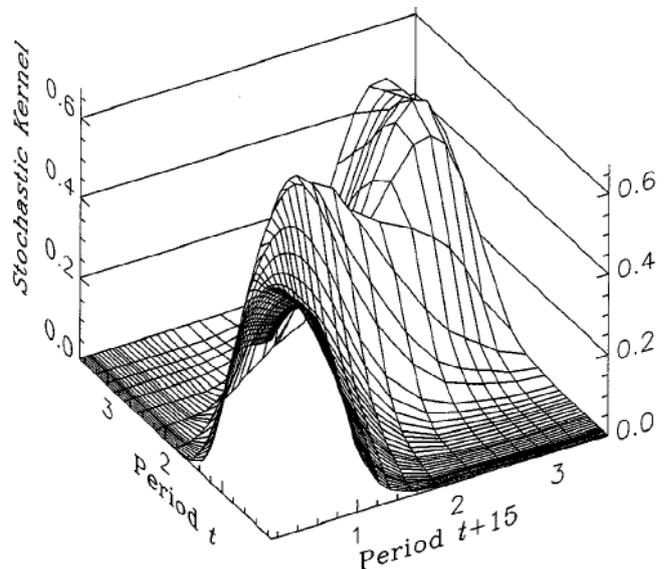


Fig. 1. Twin-peaks distribution dynamics.



На графике распределение подушевого дохода по странам. При анализе эволюции следует различать по Ква два типа изменений- внешних характеристик распределения и динамику «внутри» распределения. С течением времени унимодальное распределение становится бимодальным. Исчезает «средний» класс. Возникает возможность формирования конвергенционных клубов (термин ввел Baumol, 1986). Анализируя динамику подушевого дохода 105 стран, Ква подтвердил свое предположение относительно изменения распределения.

4. Исследование временных рядов. Применяется для тестирования так называемой стохастической конвергенции – постепенное снижение до определенного уровня (α) математического ожидания различий между двумя рядами:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \| X_t - Y_t \| = \alpha$$

Таким образом, согласно концепции стохастической конвергенции, неравенство между регионами (или странами) не исчезают полностью, а стабилизируются на некотором уровне.

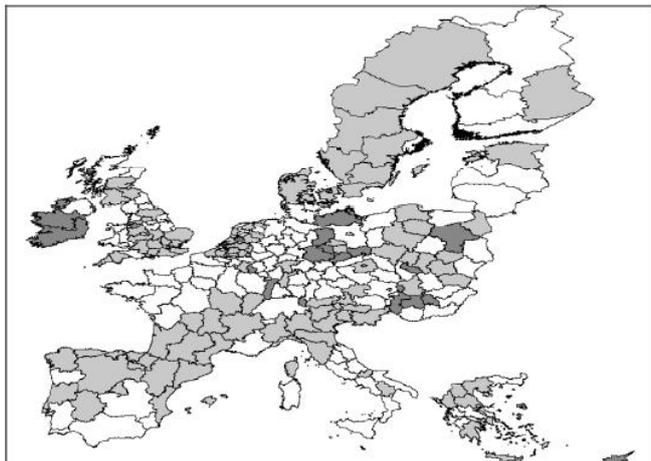
Данный подход фактически сводится к исследованию стационарности разности рядов. Ряд является стационарным в строгом смысле, если совместное распределение вероятностей для n наблюдений такое, как и для сдвинутых во времени n наблюдений. Ряд является слабостационарным, если для любых n наблюдений одинаковы средняя, дисперсия и ковариация. Обычным методом исследования является тест на единичный корень, или ADF-тест. ADF тест позволяет тестировать гипотезу о наличии единичного корня в моделях, где количество лагов может быть больше одного. В ADF-тесте нулевая гипотеза заключается в наличии единичного корня. Проверка гипотезы осуществляется путем сравнения фактической величины t -статистики с соответствующим табличным значением. Если абсолютное значение фактического значения t превысит табличное значение на установленном уровне значимости, нулевая гипотеза должна быть отвергнута и принята альтернативная гипотеза, заключающаяся в отсутствии единичных корней и стационарности временного ряда.

В настоящее время в работах имеется много спецификаций этого метода, для большинства из них рассчитываются собственные критические значения на основе симуляций.

Также в исследованиях на основе данного подхода большее значение уделяется спецификации модели. В частности, вводится точка перелома тренда и эндогенное определение числа лагов.

5. Подход с учетом пространственной зависимости наблюдений. Основан на том, что имеется корреляция между наблюдениями, соответствующими близким регионам. В этих моделях для учета пространственного фактора вводятся матрица Морана – матрица пространственных весов. Обычно используется матрица расстояний между объектами, которая включается как один из факторов в итоговую регрессию. Собственно элементы матрицы могут быть построены следующим образом:

$$w_{ij} = \frac{1/d_{ij}}{\sum_{j=1}^n 1/d_{ij}}$$



В качестве одного из примеров использования данного метода можно назвать работу Battisti M. и Di Vaio «A spatially filtered mixture of β -convergence regressions for EU regions, 1980-2002». Учитывая пространственную зависимость наблюдений, они фактически выявили три конвергенционных клуба (период 1990-2002 гг.).

6. Панельный подход. В принципе он отличается от подхода, например, 2, только в том, что исследование проводится для панели. Плюсом является, во-первых, рост количества наблюдений, следовательно, оценки будут обладать более хорошими характеристиками, во-вторых, в том, что возможно водить в исследование индивидуальные эффекты, что позволит учесть особенности конкретных регионов.

Помимо этих основных подходов, в отдельных работах встречаются и некоторые оригинальные методики.

Так, в некоторых работах конвергенция анализируется на основе ранжирования объектов и анализа за период количества переходов из одной группы (с одним рангом) в другую группы (с другим рангом).

Также в некоторых подходах анализ сигма конвергенции проводится на основе анализа каких-либо индексов, например, **индекса Тейла**. Индекс Тейла обычно рассчитывается как логарифм средней геометрической взвешенной региональных доходов на душу населения, деленных на средний показатель по стране. Этот метод по сути близок к подходу №1, однако имеет преимущество в том смысле, что является взвешенным и не зависит от количества регионов.

Некоторые эмпирические результаты.

Подход	Тип конвергенции	Исследователи	Результаты
Статистические методы	Сигма-Конвергенция	Barro R., Sala-i-Martin X. (1992), Иодчин А. (2007)	Подтвердилась для США, Японии, для России сигма-дивергенция
Регрессия Барро	Бета-конвергенция	Barro R., Sala-i-Martin X. (1992), Sala-i-Martin X. (1996), Chiquar D. (2005), Иодчин А. (2007)	Подтвердилась для США, Японии, Канады, Мексики (до 1985 г.), России
Марковские цепи	Сигма-Конвергенция	Quah D. (1993), Quah D. (1996), Quah D. (1997)	Отвергается конвергенция в рамках страны в целом, фактически формирование конвергенционных клубов - очень богатые и очень бедные
Исследование временных рядов на стационарность	Стохастическая конвергенция	Loewy M., Papel D. (1996), Carlino G., Mills L. (1996), Lau C. (2009)	Подтверждается при введении большого количества лагов и точки "перелома" тренда
Исследование с учетом автокорреляции	Бета-конвергенция	Battisti M., Di Vaio; Maurseth P.B. (2001)	Подтверждается, выделяются три клуба для Европы, выявляется отсутствие конвергенции в Европе в 1980-х гг.
Панельный подход	Бета-конвергенция	Coulombe S., Lee F. (1995), Evans P., Kim J. (2005)	Подтвердилась для Канады и Азиатских стран

Выводы:

- в данной работе исследуется региональная конвергенция;
- основными концепциями конвергенции являются сигма-, бета-конвергенции и стохастическая конвергенция;
- в основе большинства исследований по региональной конвергенции лежат модели экономического роста – неоклассическая и эндогенного роста;
- основными подходами к исследованию конвергенции или дивергенции регионов являются статистические методы, регрессия Барро, Марковские цепи, включение автокорреляции

в модель, исследование временных рядов на стационарность и панельный подход. Выбор метода во многом зависит от цели исследования. Универсальных методов не существует.

- В ряде исследований доказывается клубная региональная конвергенция.

Литература.

1. **Sala-i-Martin X. Regional cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence/** *European Economic Review*, 40, 1996, pp. 1325-1352.
2. **Barro R., Sala-i-Martin Regional Growth and migration: a Japan-United States Comparison /** *Journal of the Japanese and International Economy*, 6, 1992, pp.312-346
3. **Solow R. A Contribution to the Theory of Economic Growth /** *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1 (Feb., 1956), pp. 65-94
4. **Coulombe S., Lee F. Convergence across Canadian Provinces, 1961 to 1991/** *The Canadian Journal of Economics / Revue canadienne d'Economique*, Vol. 28, No. 4a (Nov., 1995), pp. 886-898
5. **Chiquar D. Why Mexico's regional income convergence broke down/** *Journal of Development Economics* 77, 2005, pp. 257-275
6. **Loewy M., Papel D. Are US regional incomes converging? Some further evidence/** *Journal of Monetary Economics* 38, 1996, pp. 587-598
7. **Webber D., White P. Convergence towards a steady-state distribution/** *Economics Letters* 94, 2007, pp. 338-341
8. **Maurseth P.B. Convergence, geography and technology /** *Structural Change and Economic Dynamics* 12, 2001, pp.247-276
9. **Evans P., Kim J. Estimating convergence for Asian economies using dynamic random variable models/** *Economics Letters* 86, 2005, pp. 159-166
10. **Bernard A., Durlauf S. Interpreting tests of the convergence hypothesis** *Journal of Econometrics* 71, 1996, pp.161-173
11. **Martin R., Sunley P. Slow Convergence? The New Endogenous Growth Theory and Regional Development /** *Economic Geography*, Vol. 74, No. 3 (Jul., 1998), pp. 201-227
12. **А.А. Иодчин, Эконометрическое моделирование региональной конвергенции в России, автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, Москва, 2007.**
13. **Barro R. Economic Growth in a Cross Section of Countries /** *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No. 2 (May, 1991), pp. 407-443.
14. **Quah D. Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis/** *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 95, No. 4, Endogenous Growth (Dec., 1993), pp. 427-443.
15. **Quah D. Regional convergence clusters across Europe/** *European Economic Review* 40 (1996), , 1996.
16. **Quah D. Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics /** *The Economic Journal*, Vol. 106, No. 437 (Jul., 1996), pp. 1045-1055.
17. **Quah D. Convergence Empirics Across Economies with (Some) Capital Mobility/** *Journal of Economic Growth*, 1: 95-124 (March, 1997).
18. **Carlino G., Mills L. Testing neoclassical convergence in regional incomes and earnings/** *Regional Science and Urban Economics*, 26, 1996, pp. 565-590.
19. **Lau C. New evidence about regional income divergence in China /** *China Economic Review*, 2009, pp. 1-17.
20. **Bishop J., Formby J., Thistle P. Convergence and divergence of regional income distribution and welfare /** *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 76, No.2, 1994, pp. 228-235.