МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

М. Я. Майхрович[1]
Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

УДК: 330.8
doi: 10.55959/MSU0130-0105-6-60-5-8

СКОРОСТЬ СБЛИЖЕНИЯ УРОВНЕЙ РАЗВИТИЯ СТРАН МИРА В XXI ВЕКЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ[2]

Макроэкономическая нестабильность в период 2020–2024 гг. актуализировала дискуссии о ее влиянии на процессы экономической конвергенции и методах оценки сближения развивающихся и развитых стран. В работе представлен систематический анализ современных эконометрических подходов и существующих ограничений при проверке гипотезы конвергенции. Методологической базой служат классические модели экономического роста Р. Солоу и их расширения Р. Барро, которые учитывают институциональные и социально-экономические факторы в условиях открытой экономики. Однако β-конвергенция, выявленная в межстрановых моделях Р. Барро, остается слабой, что свидетельствует о медленном процессе экономической сходимости стран. За последнее десятилетие эконометрика достигла значительных успехов, позволив анализировать конвергенцию с помощью сложных математических моделей, таких как коинтеграционный анализ и модель ARFIMA. Но результаты исследований неоднородны, что затрудняет формулирование общего вывода относительно наличия экономической конвергенции между странами. Тем не менее, если гипотеза о наличии конвергенции признана, то в данной статье предлагается рассчитывать скорость сближения стран двумя способами: через средние темпы экономического роста путем расчета количества лет, необходимого для удвоения ВВП, и методом временного лага. Несмотря на то что, согласно первому подходу, развивающиеся страны (3–5-й кластеры) демонстрируют более высокие среднегодовые темпы прироста по сравнению с развитыми странами (1–2-й кластеры), самые бедные страны (6–7-й кластеры) характеризуются низкими темпами экономического роста. При этом в ряде государств процесс конвергенции может замедляться или полностью прерываться из-за экономи-

[1] Майхрович Мария-Яна Ярославовна — лаборант центра комплексных европейских и международных исследований ФМЭиМП, НИУ «Высшая школа экономики»; e-mail: mmaykhrovich@hse.ru, ORCID: 0000-0003-0324-9664.

[2] В данной научной работе использованы результаты проекта «Новые тенденции в динамике мирового межстранового неравенства, 2010–2024 гг. в ведущих развитых странах на примере США, ЕС, РФ и стран среднего уровня развития (Аргентина, Бразилия, Турция)», выполненного в рамках конкурса проектных групп факультета мировой экономики и мировой политики НИУ ВШЭ в 2024–2025 годах.

© Майхрович Мария-Яна Ярославовна, 2025 CC BY-NC

ческих и социальных кризисов. Это подчеркивает важность учета не только общих тенденций, но и специфических национальных особенностей каждой страны. При помощи второго способа на примере стран БРИКС было показано усиление экономической дивергенции развивающихся стран от развитых во времени с 1990 г.

Ключевые слова: экономический рост, β-конвергенция, коинтеграционный анализ, модель ARFIMA, статистические ограничения, метод временного лага.

Цитировать статью: Майхрович, М. Я. (2025). Скорость сближения уровней развития стран мира в XXI веке: теоретические подходы и статистические ограничения. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика,* 60*(5),* 178–208. https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-5-8.

M. Y. Maykhrovich
HSE University (Moscow, Russia)

JEL: O40, O47

THE CONVERGENCE RATE OF COUNTRIES' DEVELOPMENT LEVELS IN THE 21ST CENTURY: THEORETICAL APPROACHES AND STATISTICAL LIMITATIONS[3]

Macroeconomic instability in the period of 2020–2024 has revived discussions about its impact on economic convergence processes and methods for assessing the convergence of developing and developed countries. This paper presents a systematic analysis of modern econometric approaches and existing limitations in testing the convergence hypothesis. The methodological framework is based on classical Solow economic growth models and their extensions by R. Barro, which take into account institutional and socioeconomic factors in an open economy. However, the β-convergence identified in Barro's cross-country models remains weak, indicating a slow process of economic convergence across countries. Over the past decade, econometrics has made significant advances, making it possible to analyze convergence using complex mathematical models such as cointegration analysis and the ARFIMA model. However, the findings are heterogeneous, making it difficult to draw a general conclusion regarding economic convergence across countries. Nevertheless, if the convergence hypothesis is accepted, this article proposes calculating the rate of convergence between countries in two ways: through average economic growth rates, by calculating the number of years required to double GDP, and using a time lag method. Although, according to the first approach, developing countries (clusters 3-5) demonstrate higher average annual growth rates than developed countries (clusters 1-2), the poorest countries (clusters 6-7) are characterized by low economic growth rates. Moreover, in a number of countries, the convergence process may slow

[3] This research paper uses the results of the project "New Trends in the Dynamics of World Intercountry Inequality, 2010–2024". in leading developed countries using the example of the USA, EU, Russia and middle-income countries (Argentina, Brazil, Turkey)", completed as part of the competition of project groups of the Faculty of World Economy and World Politics of the National Research University Higher School of Economics in 2024–2025.

down or completely break up due to economic and social crises. This emphasizes the importance of considering not only general trends but also the specific national characteristics of each country. Using the second method, drawing on the BRICS countries as an example, the author demonstrates an increasing economic divergence of developing countries from developed ones in the period since 1990.

Keywords: economic growth, β-convergence, cointegration analysis, ARFIMA model, statistical limitations, time lag method.

To cite this document: Maykrovich, M. Y. (2025). The convergence rate of countries' development levels in the 21st century: theoretical approaches and statistical limitations. *Lomonosov Economics Journal*, 60*(5),* 178–208. https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-60-5-8

Введение

Макроэкономическая нестабильность в период 2020–2024 гг. вызывает споры среди экспертов по вопросу о ее взаимодействии с тенденциями экономической конвергенции. Если экономическое выравнивание между странами (статистически наблюдаемое) действительно существует, то при помощи каких методов возможно измерить данное сближение?

В 1956 г. Р. Солоу разработал модель, которая стала отправной точкой для всех последующих моделей экономического роста. Но если работа Р. Солоу — это база для понимания конвергенции, то работы его последователей, например, Р. Барро, представляют собой расширение теоремы Р. Солоу. Так, модель Р. Солоу базируется на предположении о закрытой экономике. Это подразумевает, что группы стран не имеют взаимосвязи между собой (Barossi-Filho et al., 2005). Р. Барро и Х. Сала-и-Мартин углубили анализ, попытавшись построить модель для открытой экономики. В своих работах авторы, изучая способствующие или препятствующие конвергенции факторы, предложили ряд институциональных и социально-экономических показателей, которые способствуют устойчивому экономическому росту за период 1960–2000-х гг. (Barro, 1991; Barro, Sala-i-Martin, 1992; Barro, 1999; Barro, 2012). Согласно Р. Барро, по «железному закону конвергенции» устранение разрыва между богатыми и бедными составляет 2 п.п. в год[4] (Barro, 2012, P. 3)

В нашей статье (Майхрович, 2024) «Экономическая конвергенция стран мира в 1992–2022 гг.» была осуществлена попытка пересчитать уравнения Р. Барро для β-конвергенции[5] на более современном временном периоде. В работе удалось привести доказательство, что β-конвергенция

[4] Для устранения половины разрыва требуется 35 лет, а для 90%-го устранения — 115 лет.

[5] β-коэффициент показывает отрицательную взаимосвязь между темпом экономического роста подушевого дохода и подушевым доходом за базовый (начальный) год, что носит по большей части условный характер сближения.

между развитыми и развивающимися странами за период 1992–2022 гг.[6] в статистике присутствует путем воспроизведения эконометрических уравнений Р. Барро. Но β-коэффициенты в построенных регрессионных моделях (панельная регрессия методом 2SLS с фиксированными эффектами) оказались достаточно низкими (между –0,005 и –0,009). Это недостаточно для того, чтобы ясно заявить о наличии сближения в мире в XXI в. в условиях текущих кризисов (Майхрович, 2024, табл. 4).

Другими словами, конвергенция, как было показано, происходит медленно и может занимать значительное время: более 10 лет, чтобы проявиться заметно. Это означает, что эффект конвергенции сказывается не так быстро, как традиционные электоральные циклы, длительность которых составляет всего 4–6 лет. И, учитывая медленный характер конвергенции, данные результаты могут ставить под сомнение целесообразность их использования в качестве основополагающей стратегии для достижения целей устойчивого развития (ЦУР). Политические программы могут не обеспечивать значимый результат, если изменения происходят слишком медленно и не позволяют эффективно улучшать благосостояние (Григорьев, 2023).

Ужесточение ДКП, вызванное повышением ставок процента для борьбы с высокой инфляцией, финансовый стресс, торговые и логистические ограничения, возникшие в ходе геополитического напряжения и санкционной политики в 2022–2024 гг., способствуют замедлению экономической конвергенции. И стилизованные факты Р. Солоу и его последователей о том, что развивающиеся экономики обладают более высокими темпами экономического роста и всем потенциалом для достижения траектории развития технологически развитых экономик (стран-бенчмарков), в современной истории, вероятно, смещаются или устаревают (Майхрович, 2024). А четыре года шоков разного рода 2020–2023 гг. (Григорьев, 2023) ставят под сомнение возможность развивающихся стран догнать развитые экономики по уровню развития по социальным и экономическим параметрам, что подтверждается докладом Всемирного банка “The Great Reversal” (2024).

Настоящая работа представляет собой продолжение серии работ по теме экономического роста: Л. М. Григорьева, М. Я. Майхрович «Теории роста и реалии последних десятилетий (Вопросы социокультурных кодов — к расширению исследовательской программы)» (2022 г.) и М. Я. Майхрович «Экономическая конвергенция в мире в 1992–2022 гг.» (2024 г.). Однако данная работа отходит от классического поиска конвергенции и затрагивает по большей части исследование эконометриче-

[6] В работе периоды были выбраны таким образом, чтобы они охватывали полный деловой цикл (вместо «круглых» десятилетий в трудах Барро) для того, чтобы избежать влияния кризисов.

ской литературы по скорости наблюдаемой конвергенции (если она есть). Мы фокусируемся на ограничениях, с которыми сталкиваются экономисты и исследовательские организации при изучении вопроса: конвергенты ли страны, и с какой скоростью должны двигаться развивающиеся страны.

Достаточно серьезным препятствием на пути к расчетам скорости сближения стран являются статистические ограничения. Разработанные методологии по оценке скорости эффекта "catch-up"[7] в современной науке имеют ограничения ввиду нескольких сложностей:

i) продолжающейся дискуссии о факте наличия конвергенции (оценка скорости конвергенции между странами расходится в зависимости от используемых эконометрических моделей и методов);
ii) ограниченных статистических баз данных[8].

В рамках настоящей работы ставится задача не столько окончательного количественного измерения расстояния между развитыми и развивающимися странами и скорости движения развивающихся, сколько сопоставление современных возможностей эконометрики и ее ограничений для определения доказательства наличия конвергенции между развитыми и развивающимися странами. В рамках работы предстоит выделить основные методы поиска сближения, а также обобщить возможные статистические сложности, с которыми могут столкнуться экономисты, занимающиеся проблемой конвергенции стран.

Работа выстроена следующим образом. В статье рассматриваются методы проверки наличия конвергенции, начиная от расчетов β-коэффициента Р. Барро до современных сложных эконометрических моделей (коинтеграционный анализ, модель ARFIMA), а также выделяются основные модельные ограничения. Затем описывается методология вариантов расчета скорости сближения при условии конвергенции (преимущественно «временны́е методы»[9]): через средние темпы прироста экономики и через количество лет удвоения ВВП (также раннее исследова-

---

[7] Под эффектом "catch-up" понимается возможность развивающейся страны в долгосрочной перспективе приблизиться к уровню экономического развития страны-бенчмарка (развитой).

[8] Некоторые относительно недавно разработанные эконометрические модели, например, авторегрессионная модель фракционно-интегрированного скользящего среднего (ARFIMA), базируются на «длинной памяти» временного ряда, т.е. учитывают большое множество предыдущих (лаговых) значений. Поэтому для тестирования гипотезы о конвергенции в таких моделях необходим длинный временной ряд. Максимально ранний период, за который удалось найти подушевой ВВП – 1950 г. из базы данных Penn World Table.

[9] Под временны́ми методами понимается скорость экономической сходимости стран либо числа лет, необходимого для удвоения ВВП страны (по правилу 70), либо через отставание подушевого ВВП развивающийся страны от более развитой (по методу временно́го лага).

ние Л. М. Григорьева и М. Я. Майхрович) и метод временнóго лага. За ним следует заключение, резюмирующее основные выводы.

Эконометрическая эволюция проверки гипотезы конвергенции

В 1980–1990-х гг. в вопросе экономического сближения стран стали набирать популярность расчеты β-и σ-конвергенции, которые часто встречаются в трудах Баумоля (1986), Барро и Сала-и-Мартина (1992). С. Дурлаф отмечает, что β-конвергенция по определению постулируется как «концепция догоняющего развития» (Durlauf et al., 2009, p. 1089). И в качестве ее гипотезы выступает отрицательная зависимость между темпом экономического роста подушевого дохода и подушевым доходом за базовый год, что носит по большей части условный характер экономического сближения (Barro, 1991). А в качестве метода расчета β-конвергенции в экономической литературе в 1980–1990-е гг. были популярны межстрановые и межрегиональные регрессионные модели экономического роста на панельных данных (модели с фиксированным или случайным эффектом, двухшаговый МНК с использованием пятилетних лагов в качестве инструментальных переменных) (Durlauf et al., 2009; Barro, 2016; Barro, Lee, 1994).

В качестве дополнительного варианта была предложена концепция σ-конвергенции, отражающей пространственную дисперсию логарифмов доходов (Durlauf et al., 2009, p. 1098). Простыми словами, это степень разброса доходов в странах, где относительно низкая σ-конвергенция говорит о высокой дивергенции стран по доходам (сильный разброс доходов), а высокая — о быстром сближении стран. И методами к подходу σ-конвергенции стали расчеты среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации. Различия двух концепций представлены в табл. 1 (Dufrénot et al., 2012; Barro,1991; Barro, Sala-i-Martin, 1992).

В основе концепции β-конвергенции лежит экономическая модель Р. Солоу, согласно которой долгосрочный рост экономики зависит не только от накопления капитала, но и от роста размера трудовых ресурсов и технического прогресса (Solow, 1956). Из модели Р. Солоу точка стационарности (равновесие по Солоу), при котором замедляется экономическое движение страны, и экономика приходит в устойчивое состояние, достигается в момент, когда капиталовооруженность становится постоянной. А постоянный уровень капитала на единицу эффективного труда достигается тогда, когда инвестиции равны выбытию капитала. Это означает, что экономика должна инвестировать (в расчете на единицу эффективного труда) ровно столько, чтобы компенсировать амортизацию капитала, снижение капиталовооруженности на единицу эффективного труда из-за роста населения и роста эффективности в результате трудосберегающего НТП (Solow, 1956).

Таблица 1

Отличительные черты β- и σ-конвергенции

	Наименование	Интерпретация	Уравнение
β-*конвергенция*	*Безусловная* β-*конвергенция*	Данный тип конвергенции подразумевает, что страны с формирующимся рынком догоняют более развитые в долгосрочной перспективе	$\Delta logY_{it} = \alpha + \beta Y_{it-1} + u_{it}$
	Условная β-*конвергенция*	«Отрицательная связь между темпом роста реального ВВП на душу населения и реальным ВВП на душу населения за базовый год при фиксированных контрольных переменных, влияющих на экономический рост» (Coutinho, Turrini, 2019, p. 40) То есть правая часть уравнения расширена за счет вектора контрольных переменных Z_{it}	
σ-*конвергенция*		Подразумевает снижение дисперсии доходов, измеряемое стандартным отклонением логарифма ВВП на душу населения в группе стран. Скорость конвергенции зависит от дисперсии подушевого ВВП: чем выше дисперсия, тем больше скорость конвергенции (Coutinho, Turrini , 2019, p. 40)	$\sigma_t^2 = e^{-2\lambda}\sigma_{t-1}^2 + \sigma_u^2$ где σ_t^2 – это дисперсия $\Delta logY_{it}$

Примечание: идея уравнений — проверка отрицательного коэффициента (β-коэффициента) между темпом экономического роста на душу населения и начальным уровнем подушевого дохода или проверка гипотезы о наличии β-конвергенции.

Источник: составлено автором по данным (Barro, Sala-i-Martin, 1992; Barro, Sala-i-Martin, 1990; Coutinho, Turrini, 2019).

Чем дальше экономика от точки стационарности, тем выше ее темпы экономического роста, что предполагает условную конвергенцию: развивающие страны растут быстрее до тех пор, пока не достигнут уровня развития более развитых стран при условии, что структурные параметры экономик одинаковы (Шагас, Туманова, 2006, с. 200–202). Другими словами, в долгосрочной перспективе страны с меньшим капиталом на душу населения растут быстрее, так как они могут использовать более эффективные технологии и усваивать капитал, что приводит к процессу конвергенции. И скорость сближения в таком случае можно найти по формуле (Там же, с. 202):

$$k(t) - k^* = e^{-\lambda t}\left(k(0) - k^*\right), \quad (1)$$

где λ — скорость конвергенции к устойчивому состоянию.

Модель помогает объяснять различия в уровне доходов между странами, подчеркивая значимость инвестиций в технологии и образование для роста производительности. Но модель Р. Солоу достаточно универсальна, поскольку не включает отраслевые и качественные параметры (Мозиас, 2023). Кроме того, в модели Р. Солоу основные факторы экономического роста заданы экзогенно, т.е. факторы влияют на модель, но не зависят от нее. Р. Лукасом была предпринята попытка в начале 1980-х гг. изменить концепцию модели через разработку модели эндогенного роста, где переменные являются результатом процессов внутри модели. Р. Лукас разработал AK-модель, в которой производительность капитала остается постоянной (Lucas, 1988). Таким образом, в AK-модели экономический рост может продолжаться без ограничений, так как капитал и производительность постоянно увеличиваются, тогда как рост в модели Солоу останавливается: рост достигается за счет накопления капитала и увеличения рабочей силы, но в конечном счете экономика приходит к устойчивому состоянию. Р. Лукас также расширил концепцию капитала в модели, включив человеческий и физический капитал. Наконец, «по модели Р. Солоу предполагаемая скорость конвергенции слишком низка, и попытки изменить модель Солоу оказывают значительное влияние на эту скорость: на примере модели Даймонда и версии открытой экономики Рамси – Касса — Купманса привели к получению более высокой скорости конвергенции» (Barossi-Filho et al., 2005, p. 32).

Чтобы избежать «проблемы универсализма», Р. Барро и Х. Сала-и-Мартин создали межстрановую модель экономического роста с постоянным набором контрольных переменных, социально-экономических показателей, которые использовали в качестве ключевых детерминант роста в своих уравнениях в течение 15 лет (Майхрович, 2024).

Но расчеты β-коэффициента через панельные регрессии подверглись ряду критических замечаний. Одно из них заключается в наборе кон-

трольных переменных, поскольку в экономике отсутствует единый консенсус насчет эмпирически важных детерминант экономического роста (Durlauf et al., 2009, p. 1092). Кроме того, модели β-конвергенции подверглись критике из-за их неспособности реагировать на ловушки бедности. Если модели β-конвергенции не могут правильно распознать различные причины, по которым экономика может не конвергировать, это может привести к смещенным оценкам. Например, если в экономике имеются пороговые эффекты или внешние эффекты, это может создать ситуации, когда страны находятся в различных устойчивых состояниях (Durlauf et al., 2009, p. 1094–1095). Также одной из проблем в таких регрессиях является эндогенность[10]. Барро и Ли в 1994 г. предложили в модели ввести инструментальные переменные, где в качестве инструментов служат пятилетние лаги объясняющих переменных.

Есть ряд важных особенностей в подобных моделях. При расчетах β- и σ-конвергенции через панельные регрессии в качестве измерителя подушевого дохода чаще рассматривают ВВП на душу населения (Barro, 1991). Но стандартный показатель подушевого ВВП, который используют при нахождении конвергенции между странами (например, β-конвергенции), сам по себе не может охватить весь процесс экономического развития страны (Fuat et al., 2018).

Кроме того, интерпретация результатов становится затруднительной при наличии нестационарности временных рядов (Durlauf et al., 2009, p. 1099) или при наличии автокорреляции остатков, которая может возникать при анализе панельных данных в случае неправильного выбора фиксированных или случайных эффектов, а также в случае пропуска релевантных переменных или включения в анализ нерелевантных переменных (Granger, Newbold, 1974). Еще в 1974 г. К. Грейнджер и П. Ньюболд в своей работе “Spurios Regression in Econometrics” представили выводы о неэффективности оценок коэффициентов регрессии и неоптимальности прогнозов в значительной части эконометрической литературы из-за последствий автокоррелированных ошибок, в значительной степени игнорируемые в литературе как по временным рядам, так и по панельным данным (Granger, Newbold, 1974; Calzolari, Mgazzini, 2011).

Из-за возможной ложной корреляции между зависимой и объясняющими переменными в панельных регрессиях (за счет неспособности учесть влияние третьих факторов), примерно с 2000-х по 2020-е гг. для подтверждения и измерения экономической конвергенции или обратной ситуации — дивергенции — в качестве метода стали предлагать коинтеграционный подход, базирующийся на **проверке теста на единичный корень.** (Pesaran, 2007; Hualde, Olmo, 2024).

[10] Зависимость переменной от других объясняющих в модели переменных.

Коинтеграционный анализ предполагает, что исследуемые переменные временно́го ряда имеют схожие тенденции. Это означает, что несмотря на случайные колебания, они имеют тенденцию возвращаться к некоторому равновесному уровню: «использование тестов единичного корня к парным различиям временны́х рядов позволяет оценить долю отклонений и определить, превышает ли она порог, что может указывать на наличие сходимости» (Fuat et al., 2018, p. 3). Коинтеграция не рассматривает одинаковое движение двух нестационарных временных рядов, но измеряет разницу между средними значениями этих рядов. Таким образом, проверяется сближение между странами на основании тестов единичного корня к различиям между ВВП на душу населения (Dufrénot et al., 2012, p. 5).

Сегодня существуют два основных теста в рамках коинтеграционного анализа: тест Энгла — Грейнджера и Йохансена. Еще в 1987 г. Р. Энгл и К. Грейнджер начали разрабатывать коинтеграционный метод для нахождения корреляции между переменными при анализе нестационарных временных рядов в работе “Cointegration and error correction: representation, estimation and testing”. Разработанный тест Энгла — Грейнджера был направлен на проверку стационарности (наличие единичного корня) остатков, созданных на основе стохастической регрессии временных рядов. Но у теста оказалось ограничение — достаточно сложная обработка теста для более чем двух временны́х рядов (он представляет собой модель с одним уравнением). Поэтому тест был модифицирован более гибким подходом (тестом Йохансена), который учитывает ограничение двухшагового метода Энгла — Грейнджера и проверяют сходимость нескольких временны́х рядов. Существует две бифуркации теста Йохансена (тест трассировки и тест максимального собственного значения), которые предоставляют разные способы оценивания коинтеграционных отношений (Johansen, 1988; Johansen, Juselius, 1990). Тем не менее у теста также есть ограничения: тест Йохансена подвержен асимптотическим свойствам[11], и, чтобы избежать данной проблемы, требуется большого размера выборки, поскольку малый размер выборки может привести к ошибочным результатам (Bilgili, 1998).

Возвращаясь к тестированию конвергенции между странами, Х. Песаран в статье “A pair-wise approach to testing for output and growth convergence” (2007) при помощи коинтеграционного анализа продемонстрировал отсутствие свидетельств существования конвергенции доходов на душу населения между парами экономик (парный анализ), что обусловлено различиями в темпах экономического роста, институциональными и структурными особенностями стран (Pesaran, 2007).

[11] Изменение статистического поведения данных путем перераспределения оценок среднего, дисперсии и прочих статистических показателей при увеличении выборки.

В ходе применения коинтеграционного анализа можно разделить конвергенцию на два типа: *долгосрочную конвергенцию* и *догоняющую конвергенцию*. Долгосрочная конвергенция (коинтеграция с идентичным общим стохастическим трендом) подразумевает, что экономические показатели разных стран стремятся в долгосрочной перспективе к общему уровню показателя (Dufrénot et al., 2012, p. 5). Догоняющая конвергенция (коинтеграция, когда стохастический тренд одной страны пропорционален другой) подразумевает сближение экономических показателей менее развитой страны с экономическими показателями более развитой (Dufrénot et al., 2012, p. 5).

Однако основной недостаток данного подхода заключается в том, что нет убедительных доказательств наличия конвергенции или дивергенции. Кроме того, одним из значительных критических замечаний к тестам единичного корня является неспособность учитывать структурные разрывы, которые могут привести к некорректным выводам о наличии единичного корня, так как тесты будут «скользить между стационарностью и нестационарностью» (Durlauf et al., 2009, p. 1104; Lau, 1999).

И для решения данной проблемы были предложена модифицированная версия проверки коинтеграции (Durlauf et al., 2009, p. 1104; Fuat et al., 2018) через модель с использованием частичной интеграции рядов: модель с интегрированными фрактальными единичными корнями, ARFIMA[12]. Модель с концепцией дробной интеграции используется для анализа временных рядов, которые характеризуются долгосрочной зависимостью и стационарностью.

В работе Ж. Дюфрено и др. «The slow convergence of per capita income between the developing countries: “growth resistance” and sometimes “growth tragedy”» (2012) авторы представляют методологию и богатую классификацию экономической сходимости, полученной путем расширяющей класс параметрических *моделей ARFIMA*. Однако у модели также есть свои недостатки для изучения вопроса о конвергенции. Во-первых, данная модель не учитывает структурные сдвиги, которые могли бы произойти в экономике, а также не рассматривает характер институтов и других качественных переменных, оказывающих влияние на уровень развития страны (Fuat et al., 2018, p. 3). Во-вторых, для построения модели ARFIMA требуется достаточно длинный временной ряд.

Особенность модели ARFIMA заключается в том, что рассматривается изменение динамики разрыва ВВП между двумя странами на длинном временно́м периоде. Применяя той или иной метод оценок в модели

[12] Авторегрессионная модель дробно-интегрированного скользящего среднего (ARFIMA (p, d, q)) — это расширенная версия модели ARIMA на случай нецелых величин параметра d. Если d принадлежит (0; 0,5), то процесс обладает длинной памятью. Учет длинной памяти в рамках ARFIMA улучшает точность прогнозов.

ARFIMA, авторы классифицируют конвергенцию на несколько типов (случаев).

Первый случай — это *детерминированная расходимость*, при которой «начальная разница в ВВП на душу населения между двумя странами увеличивается» (Dufrénot et al., 2012, p. 8). Второй случай — это *догоняющая динамика*[13]*, которую можно разбить на два процесса (стационарный процесс с длинной памятью или «наверстывание долгой памяти»* и короткой памятью или «*быстрое догоняющее*»). Процесс короткой памяти в контексте дробного интегрирования означает, что развивающейся стране необходимо меньше времени для того, чтобы догнать развитую, тогда как процесс длинной памяти, напротив, требует более длительного времени для определения "catching-up effect". Третий случай — *стохастическая дивергенция*, при которой ожидается, что «какая-либо первоначальная разница в ВВП между странами не будет устранена в будущем» (Dufrénot et al., 2012, p. 9). Четвертый случай — *условная сходимость* и пятый — это *абсолютная (безусловная) конвергенция*.

На временно́м промежутке 1950–2006 гг. авторы проводили попарные расчеты для 98 развивающихся стран из Африки, Азии и Латинской Америки. В модели рассматривался годовой показатель логарифмированного ВВП на душу населения (Dufrénot et al., 2012, p. 15). Страны были разделены на 11 субгрупп, в каждой из которых была определена страна-бенчмарк — страна с наибольшим показателем ВВП на душу населения из группы (Dufrénot et al., 2012, p. 15). Далее авторы производители расчет параметров интегрирования согласно модифицированным оценкам GPH и Уиттла для того, чтобы соотнести с типом конвергенции[14]. Преимущественно было доказано отсутствие конвергенции между развивающимися странами (пример из статьи по одной группе представлен в табл. 2).

Отметим также, что расчет параметра d можно осуществлять как минимум при помощи двух оценок (оценки GPH и Уиттла). Однако также заметим, что результаты (на примере Бразилии и других исследуемых стран Латинской Америки) отличаются друг от друга при использовании разных методов при подсчете параметра в модели. Это говорит о том, что разные методы оценок в одной модели демонстрируют разные результаты и что сложно говорить о каком-нибудь общем выводе по наличию/отсутствию конвергенции и ее скорости в академической литературе.

---

[13] Догоняющая динамика означает снижение начальной разницы ВВП на душу населения между двумя странами.

[14] Авторы находят оценку d (от –1 до 1), а также проверяют условия параметров альфа и бета (их равенство или неравенство нулю). Это требуется для соотнесения условий и найденной оценки с классификацией конвергенции.

Таблица 2

Результаты ARFIMA модели. Сходимость Бразилии (страны-бенчмарк) в группе с прочими странами Латинской Америки

Страна	Параметр d, полученный из расчета модифицированных оценок GPH	Параметр d, полученный из расчета модифицированных оценок Уитта
Аргентина	0.70 (условная конвергенция)	0.62 (условная конвергенция)
Боливия	1.08 (дивергенция)	0.70 (условная конвергенция)
Чили	0.73 (условная конвергенция)	1.34 (дивергенция)
Колумбия	1.24 (дивергенция)	0.90 (условная конвергенция)
Эквадор	1.18 (дивергенция)	0.26 (условная конвергенция)
Перу	1.46 (дивергенция)	0.48 (условная конвергенция)
Уругвай	0.92 (условная конвергенция)	0.89 (условная конвергенция)

Источник: составлено автором на данных (Dufrénot et al., 2012).

Современные возможности эконометрики позволяют в последнее десятилетие рассматривать конвергенцию в сложных математических моделях, но даже в последних двух относительно современных подходах есть недостатки, ограничения и расхождения в результатах, что ставит прикладные результаты о существовании экономической сходимости между странами под сомнение, а расчет скорости сближения отодвигается на необозримое будущее.

Кроме того, первоначальный пласт литературы был сосредоточен исключительно на долгосрочных различиях в экономическом росте, основываясь на тренде, а также не учитывал вероятную нестабильность темпов экономического роста с течением времени (в особенности в развивающихся странах) (Koopman, Wacker, 2023). Другими словами, рост большинства развивающихся стран не может быть адекватно отражен единым трендом, поскольку группа развивающихся стран испытывает большие сдвиги в темпах экономического роста. Они сильно зависят от мировых трендов, таких как изменение цен на сырье, изменение климата, технологический прогресс, геополитический стресс и проч., а значит, в таких странах чаще всего происходят эпизоды сильного роста, стагнации или спада (т.е. нестабильность темпов экономического роста). Так, некоторые экономисты (Koopman, Wacker, 2023) предлагают исследовать конвергенцию и темпы экономического роста в период ускорений через сплайновые регрессии — в короткие периоды времени, когда происходит экономическое ускорение — . Этот подход отличается от классического подхода, который рассматривает экономический рост на длинном временно́м периоде в долгосрочной перспективе, но это вопрос будущего исследования.

Таблица 3

Сравнительный анализ исследований по конвергенции и скорости сближения стран

Подходы в определении экономического сближения	Методы расчета экономического сближения	Ограничения	Преимущества	Авторы
β-конвергенция	Межстрановые модели экономического роста; модели с фиксированным эффектом; двухшаговый МНК с пятилетним лагом в качестве инструментальных переменных	1) Не учитывается проблема структурных сдвигов, которые могут изменить устойчивые уровни дохода; 2) ложные оценки коэффициентов регрессии из-за часто встречающейся автокорреляции остатков; 3) требуется релевантный ряд контрольных переменных; 4) не учитывает внешние факторы; 5) проблемы с эндогенностью	1) Относительно прост в реализации, поскольку рассматривается только взаимосвязь, корреляцию между темпом экономического роста реального ВВП и ВВП за базовый год; 2) легкая интерпретация данных; 3) используется для анализа конвергенции/дивергенции в целых группах стран/регионах	В. Баумоль (1986), Р. Барро, Х. Сала-и-Мартин (1990, 1991, 1992)
σ-конвергенция	Среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации, коэффициент Джини	1) Чувствительность к выбросам; 2) неинформативность в случае несимметричного распределения; 3) требуется нормальное распределение; 4) коэффициент вариации зависит от среднего значения	1) Прост в реализации; 2) удобство использования; 3) применяется для анализа конвергенции/дивергенции в целых группах стран/регионах	Р. Барро, Х. Сала-и-Мартин (1990, 1991, 1992)

Продолжение табл. 3

Подходы в определении экономического сближения	Методы расчета экономического сближения	Ограничения	Преимущества	Авторы
Коинтеграционный анализ	Тест Энгла — Грейнджера	1) Нет убедительных доказательств конвергенции; 2) возможна ложная регрессия из-за того, что рассматриваемые данные не являются строго стационарными; 3) не учитываются структурные разрывы; 4) парный анализ (модель с одним уравнением)	1) Оценивает два типа конвергенции: долгосрочную и догоняющую между странами или группами стран; 2) для анализа не требуются контрольные переменные; 3) одномерный анализ (анализ пары временных рядов); 4) относительно прост по сравнению с тестом Йохансена и ARFIMA	М. Песаран (2007), П.С-Х. Лау (1999)
	Тест Йохансена	1) Нет убедительных доказательств конвергенции; 2) возможна ложная регрессия из-за того, что рассматриваемые данные не являются строго стационарными; 3) не учитываются структурные разрывы; 4) подвержен асимптотическим свойствам; 5) требуется длинный временной ряд; 6) требование к стационарности: исходные временные ряды должны быть стационарными или приводиться к стационарному виду для корректности	1) Оценивает два типа конвергенции: долгосрочную и догоняющую между странами или граппами стран; 2) в отличие от теста Энгла — Грейнджера сравнивает одновременно несколько уровней; 3) хорошо подходит для VAR-моделей	

Продолжение табл. 3

Подходы в определении экономического сближения	Методы расчета экономического сближения	Ограничения	Преимущества	Авторы
Коинтеграционный анализ	ARFIMA модель	1) Только “pairwise” метод и сложен в реализации для регионов, кластеров, групп стран; 2) требуется достаточно длинный временной ряд, что может затруднить исследование большинства развивающихся стран; 3) сложная интерпретация результатов; 4) сложная оценка параметра по сравнению с моделями ARIMA, ARMA, VAR; 5) чувствительность к выбору порядка интеграции	1) Более устойчива к выбросам и шуму в данных; 2) моделирует временные ряды с долгосрочными зависимостями; 3) возможность моделирования фракционного порядка	Ж. Дюфрено, В. Миньон, Т. Наккаш (2012)
	Оценка скорости сближения страны			
	Расчет сближения «по времени»			
Метод		**Ограничения**	**Преимущества**	**Авторы**
Правило 70		1) Не учитывает движение страны-бенчмарка; 2) не учитывает возможности структурных сдвигов и изменений институциональной среды	1) Прост в реализации	—

Окончание табл. 3

Подходы в определении экономического сближения	Методы расчета экономического сближения	Ограничения	Преимущества	Авторы
Метод временнóго лага		1) Не учитывает движение страны-бенчмарка; 2) преимущественно парный метод — трудно применить к кластерам, группам стран и регионам (только через усреднение по группам); 3) не учитывает возможности структурных сдвигов и изменений институциональной среды	1) Прост в реализации относительно тестов на единый корень; 2) показывает возможность прогрессирования одной страны относительно другой (за счет попарного анализа только между отдельными странами); 3) позволяет применять метод не только к ВВП, но и к прочим социально-экономическим показателям (продолжительность жизни, структура занятости и проч.)	Д. Папротный (2016, 2021)

Источник: составлено автором.

Методология расчета скорости сближения развитых и развивающихся стран

В случае если эксперты признают существование конвергенции, в данном разделе предлагается оценивать так называемую скорость сближения двумя способами: через темпы прироста экономики страны и «по времени». Представляется возможным посчитать, сколько лет потребуется развивающейся экономике для удвоения своего ВВП (правило 70) или на сколько лет она отстает от развитой страны по уровню подушевого ВВП (метод временнóго лага). Одна из трудностей, возникающих при использовании временны́х методов, заключается в необходимости учитывать движение не только развивающейся страны, но и постоянный экономический рост эталонной (развитой) страны.

Данные методы достаточно просты в реализации. Кроме того, если панельные регрессии позволяют получить оценку β- и σ-конвергенции только для групп стран и регионов, то подход, основанный на методе временнóго лага, дает возможность измерить прогрессивность (или отставание) одной страны относительно другой в абсолютных показателях. Поэтому с точки зрения оценки скорости сближения между отдельными государствами, предлагается использовать методы временны́х лагов.

На основе таких подсчетов можно спрогнозировать и предположить, какие должны быть темпы экономического роста у развивающейся страны для того, чтобы выйти на траекторию развития страны-бенчмарка, и через сколько лет она может это сделать. Но совершенно неясно как учесть «движение» развитой страны, поскольку данные методы предполагают «фиксацию» экономического роста развитых стран. Для решения данной проблемы представляется возможным только условно задавать параметры экономического роста для развитых стран (для динамизации движения), однако тогда необходимо помнить, что посчитанное число лет для удвоения ВВП и темпы прироста ВВП развивающихся стран увеличиваются в динамике. Например, в случае темпов прироста развивающаяся страна при заданном темпе экономического роста должна расти не просто Х% в год, чтобы, к примеру, через 20 лет удвоить собственный уровень ВВП, а с учетом роста развитой страны, т.е., по всей видимости, Х% + У%, опережая экономический рост развитой страны.

Расчет через темпы экономического роста и количества лет удвоения ВВП

В работе Л. М. Григорьева и М. Я. Майхрович «Теории роста и реалии последних десятилетий (Вопросы социокультурных кодов — к расширению исследовательской программы)» авторы представили расчеты среднегодовых темпов прироста и количества лет для удвоения ВВП на душу

населения (по ППС) при сложившемся темпе прироста. В работе был сделан вывод о том, что «конвергенция уровней развития стран фактически не происходит» (Григорьев, Майхрович, 2023, с. 18).

Таблица 4 иллюстрирует параметры экономического роста по кластерам — группам стран, где 1-й кластер отражает развитый мир, 6–7-й кластеры — это страны с формирующимся рынком (Григорьев, Павлюшина, 2018). Границы кластеров определяются уровнем подушевого ВВП[15].

Таблица 4

Темпы прироста ВВП на душу населения (по ППС) в 1992, 2019–2022 гг., %

Кластер	Количество стран	Среднегодовой темп прироста	Коэффициент вариации темпов прироста	Число лет для удвоения ВВП на душу населения при данном темпе прироста
1992				
1	**29**	1.44	0.78	50
2	**15**	1.74	0.60	41
3	**19**	2.51	0.53	28
4	**29**	1.96	0.57	35
5	**31**	2.30	0.74	30
6	**20**	2.50	0.97	28
7	**14**	2.86	1.13	25
Всего	157			
2019				
1	**34**	1.66	0.73	42
2	**20**	2.64	0.40	27
3	**20**	2.79	0.93	25
4	**30**	2.72	0.62	26
5	**27**	2.09	0.86	34
6	**16**	1.49	1.03	47
7	**10**	0.70	2.32	100
Всего	157			

[15] Кластерный подход разработан Л. М. Григорьевым и представлен в ряде работ (Григорьев, Паршина, 2013; Григорьев, Павлюшина, 2018).

Окончание табл. 4

Кластер	Количество стран	Среднегодовой темп прироста	Коэффициент вариации темпов прироста	Число лет для удвоения ВВП на душу населения при данном темпе прироста
2020				
1	**33**	1.38	0.85	51
2	**19**	2.24	0.53	31
3	**20**	2.63	0.96	27
4	**33**	2.21	0.76	32
5	**27**	1.75	1.00	40
6	**15**	1.83	1.33	38
7	**10**	0.47	3.43	149
Всего	157			
2021				
1	**33**	1.51	0.79	46
2	**21**	2.40	0.52	29
3	**19**	3.16	0.76	22
4	**33**	2.02	0.75	35
5	**25**	1.91	0.80	37
6	**15**	1.58	1.53	44
7	**11**	0.38	3.91	184
Всего	157			
2022				
1	**33**	1.56	0.76	45
2	**21**	2.68	0.49	26
3	**19**	3.23	0.72	22
4	**33**	1.98	0.75	35
5	**25**	1.94	0.81	36
6	**15**	1.19	1.38	59
7	**11**	0.43	3.36	164
Всего	157			

Примечание: при расчете среднегодовых темпов прироста 2019–2022 гг. в качестве базового года рассматривался 1992 г. Далее после расчета среднего темпа прироста группы стран усреднялись по кластерам в зависимости от рассчитанных границ по годам. Подсчет границ осуществлялся через произведение мирового прироста ВВП на душу населения по ППС=2017

(157 стран за вычетом Китая) и базовые границы 1992 г., заданные в соответствии с (Григорьев, Паршина, 2013).

Источник: рассчитано и актуализировано автором на основе данных Всемирного банка на основе (Григорьев, Майхрович, 2023).

В целом отрыв развитых стран из 1-го кластера обусловлен интенсивным социально-экономическим развитием в период XIX в. в связи с развитием физической инфраструктуры и модернизацией институциональных механизмов (Григорьев, Майхрович, 2023, с. 32; Григорьев, Морозкина, 2021).

Отметим из табл. 4, что для развивающихся стран (3–5-й кластеры) характерны более высокие среднегодовые темпы прироста ВВП в 2019 г.: 2,79; 2,72 и 2,09, соответственно, для 3-, 4- и 5-го кластеров. Для совсем бедных стран 6–7-го кластеров характерны низкие среднегодовые темпы роста с 2019 по 2022 г.: 1,49 и 0,7 для 6-го и 7-го кластеров в 2019 г.; 1,83 и 0,47 в 2020 г.; 1,58 и 0,38 в 2021 г.; 1,19 и 0,43 в 2022 г. При этом в 1992 г. среднегодовые темпы прироста ВВП в 6-м и 7-м кластерах были равны 2,5 и 2686, следовательно (Григорьв, Майхрович, 2023, с. 30–32). Резкое уменьшение среднегодовых темпов прироста в 6-м и 7-м кластерах в новое время, в течение 2019–2022 гг., связано по большей части с перемещением более развитых стран в кластеры повыше. Таким образом, с 1992 г. по 2019 г. в 6-м и 7-м кластерах остались совсем бедные страны, о конвергенции которых невозможно говорить.

Число лет для удвоения ВВП на душу населения при данном темпе прироста в целом также можно определить двумя способами:

1. Первый способ — современный и универсальный, основанный на среднегодовом темпе прироста «по правилу 70» (Григорьев, Майхрович, 2023, с. 32–34). Согласно нему при росте некой величины на X% в год для удвоения этой величины требуется 70/X лет. Например, 1-му кластеру требуется 42 года для того, чтобы удвоить текущий уровень ВВП (путем деления 70 на среднегодовой темп прироста 1,66 в 2019 г.).

2. Второй способ предполагает механический расчет числа лет по среднегодовому темпу роста, согласно формуле (1):

$$\frac{\text{Среднегодовой темп роста}}{100}^{n} \geq 2, \qquad (2)$$

где n — число лет.

Другими словами, значение n подбирается вручную так, чтобы результат возведения числа в степень был равен или превышал 2 — это и есть «удвоение». На том же примере с 1-м кластером в 2019 г. среднегодовой темп роста составил 1,017. При возведении 1,017 в 42-ю степень получается 2,03, что больше 2 и свидетельствует об удвоении при заданном темпе роста. При возведении в 41-ю степень значение равно 1,996, почти 2, но для точности и практичности чаще выбирают результат выше 2.

Число лет удвоения ВВП в 3–5-м кластерах — преимущественно развивающиеся страны — ниже по сравнению с 1–2-м кластерами. Это связано с более высокими среднегодовыми темпами роста ВВП в развивающихся странах. Однако, несмотря на более быстрый рост, развивающиеся экономики все же не смогут полностью догнать технологически развитые страны — парадокс «Ахиллес никогда не догонит черепаху» (Григорьев, Майхрович, 2023, с. 31). Темпы роста развитых стран постепенно снижаются. Это объясняется тем, что по мере достижения высокого уровня демократии и индивидуальных свобод общества стремятся к некоему равновесию, не стимулирующему дальнейший экономический рост (Тамбовцев, 2015, с. 88).

Метод временного лага

Метод временного лага используется в работе Д. Папротного "Convergence Between Developed and Developing Countries: A Centennial Perspective" (2021). Суть метода заключается в сравнении ВВП развивающейся страны за относительно короткий период (например, 1990–2019 гг.) с ВВП бенчмарк-страны, рассчитанным за более длинный промежуток времени (1950–2019 гг.). Проще говоря, с помощью уравнения и метода временно́го лага определяется максимальное значение реального ВВП на душу населения развитой страны, которое не превосходит показатель развивающейся страны (Paprotny, 2021). Кроме того, данный метод применим не только к ВВП, но и к другим социально-экономическим индикаторам для анализа отставания одной страны от другой — страны-бенчмарка. В то время как количественные исследования конвергенции чаще всего опираются на модели регрессии с показателем реального ВВП на душу населения (Paprotny, 2016, 2021).

В статье "Measuring Central and Eastern Europe's Socio-Economic Development Using Time Lag" (2016) выделено два метода подсчета расстояния экономического уровня развития развивающихся стран от развитых. Первый способ расчета расстояния заключался в том, что на длинном временно́м промежутке развитой страны (допустим, 1950–2019 гг.) разыскивается год, в котором значение показателя развивающейся страны за определенный базовый период совпало со значением данного индикатора развитой страны. Далее временной промежуток вычитается и, таким образом, получается разница отставания развивающейся экономики от более развитой в числе лет (Paprotny, 2016).

Если первый метод предусматривал сопоставление одного базового года развивающийся страны с временны́м длинным промежутком развитой страны, то второй метод предусматривает сопоставление короткого временно́го промежутка развивающейся страны (допустим, 1990–2019 гг.) с длинным временны́м периода развитой страны (1950–2019 в представленном

$$\bar{s}_b = \arg\max_{s \in S} \left\{ s | X_{b,s} \le X_{d,t} \right\} + 1, \quad (3)$$

где $X_{d,t}$ — значение показателя в развивающейся стране *d* в год *t*. Для нашего примера значение показателя ВВП на душу населения для развивающейся страны в год 1990;

$\{X_{b,s}\}$ — значение *набора* наблюдений для развитой страны *b*. В данном случае это временны́е промежутки ВВП на душу населения в развитых странах (1950–2019 гг.);

S — набор наблюдений для развитой страны *b*;

$\bar{s}_b$ — год, когда наблюдение развитой страны выровнялось с наблюдением развивающейся страны.

Рассмотрим сходимость менее развитых стран (на примере БРИКС) с ключевыми представителями более развитых стран — представителей кластеров. База данных[16] предлагает статистический ряд реального ВВП на душу населения по ППС 2017 г. с 1950 по 2019 г. Поэтому для 2020–2023 гг. предлагается прогнозная экстраполяция через пересчет темпов прироста ВВП по значениям Международного валютного фонда. Отметим, что статистика Penn World Table (показатель подушевого реального ВВП по ППС 2017 г.) сходится в целом со статистикой IMF. В связи с этим 2020–2023 гг. будут экстраполированы по данным МВФ. Актуализация временно́го ряда Penn World Table (оценка темпов прироста экономического роста МВФ умножалась на абсолютные значения данных PWT 10.0) производится для того, чтобы охватить макроэкономические шоки 2020–2023 гг. Также отметим, что актуализация производилась до 2028 г. — прогнозное значение реального подушевого ВВП, предложенного МВФ.

Россия находится (до пересчета кластерного анализа по новым данным Всемирного банка по ВВП на душу населения по ППС 2021 г. в 2024 г.) во 2-м кластере (по кластерному анализу 2019 г., основанному на расчетах ВВП на душу населения по ППС = 2017 (Григорьев, Павлюшина, 2018)). Сравним Россию со странами, которые находятся в 1-м кластере в соответствии с группировкой:

- с азиатскими странами: Япония, Южная Корея, Сингапур;
- с более развитыми странами Европы: Германия, Франция, Италия, Испания,
- с менее крупными экономиками Европы: Словения, Чехия, Мальта.

Для развитых стран (представителей 1-го кластера) используются данные за длительный период, начиная с 1950 г., тогда как для России — на коротком промежутке с 1990 г. На рис. 1 показана динамика отставания ВВП на душу населения России по сравнению с европейскими и азиатскими странами из 1-го кластера. В период глобального финансового кри-

[16] Данные Penn World Table (Версия 10.0).

зиса 2008 г. разрыва ВВП на душу населения немного сократился, Это объясняется тем, что европейские страны из-за более развитой финансовой системы пострадали сильнее в результате долгового кризиса 2008 г. После 2010 г. разрыв в ВВП на душу населения между Россией и европейскими и азиатскими странами начал расти. Также на графике заметно опережение России по сравнению с Кореей в начале 1990-х гг. — отрицательные значения лагов указывают на то, что в 1990 г. Россия обходила Корею по уровню ВВП примерно на 10 лет[17].

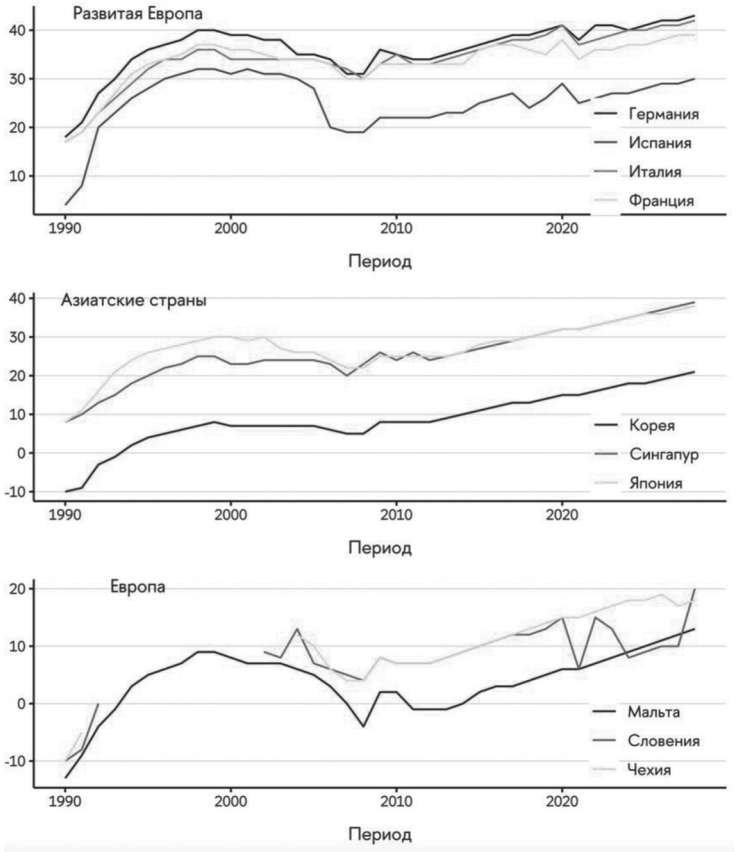

Рис. 1. Отставание России от стран — представителей 1-го кластера, 1990–2028 гг. (число лет разрыва ВВП между двумя странами: Россия и бенчмарк)
Источник: составлено автором на данных Penn World Table 10.0 и IMF в Rstudio.

[17] Одна из специфик расчета — возможность получить отрицательные лаги. Отрицательный лаг означает, что ВВП на душу населения в базовом году у развивающейся страны был выше, чем у развитой страны.

Аналогичный метод расчета был применен к Бразилии, относящейся к 3-му кластеру. Для сравнения были выбраны страны из 1-го и 2-го кластеров. Разрыв между развитой Европой и Бразилией существенно увеличивается — отставание ВВП на душу населения составляет в среднем 45–50 лет. Особенно этот разрыв растет в прогнозируемом периоде 2024–2028 гг., согласно оценкам МВФ. Следует отметить, что в 2008–2009 гг. Бразилии удалось сократить отставание от Польши с 27 до 10 лет, однако после финансового кризиса разрыв вновь увеличился.

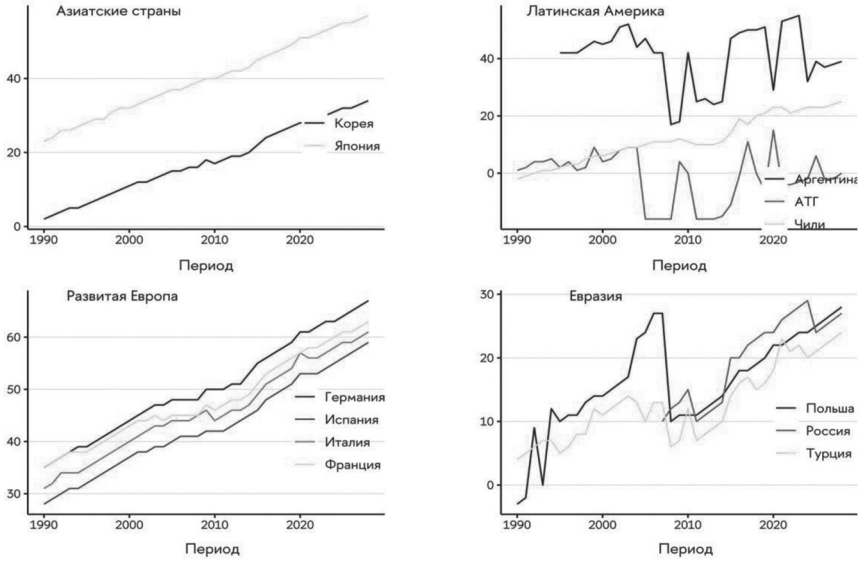

Рис. 2. Отставание Бразилии от стран-представителей 1-го и 2-го кластеров, 1990–2028 гг. (число лет разрыва ВВП между двумя странами: Россия и бенчмарк)
Примечание: страны 1-го кластера: Германия, Франция, Италия, Испания, Южная Корея, Япония;
страны 2-го кластера: Аргентина, Антигуа и Барбуда, Чили, Польша, Россия, Турция.
Источник: составлено автором на данных Penn World Table 10.0 and IMF в Rstudio.

Так же, как и Бразилия, Китай относится к 3-му кластеру. Среди азиатских стран отставание в уровне ВВП на душу населения у Китая сокращается по сравнению с Малайзией, тогда как с Японией и Кореей разрыв в уровне ВВП медленно растет. В среднем уровень отставания Китая от исследуемых азиатских стран составляет около 35 лет. По отношению к странам Латинской Америки Китай прогнозирует сокращение отставания в подушевом ВВП к 2028 г.

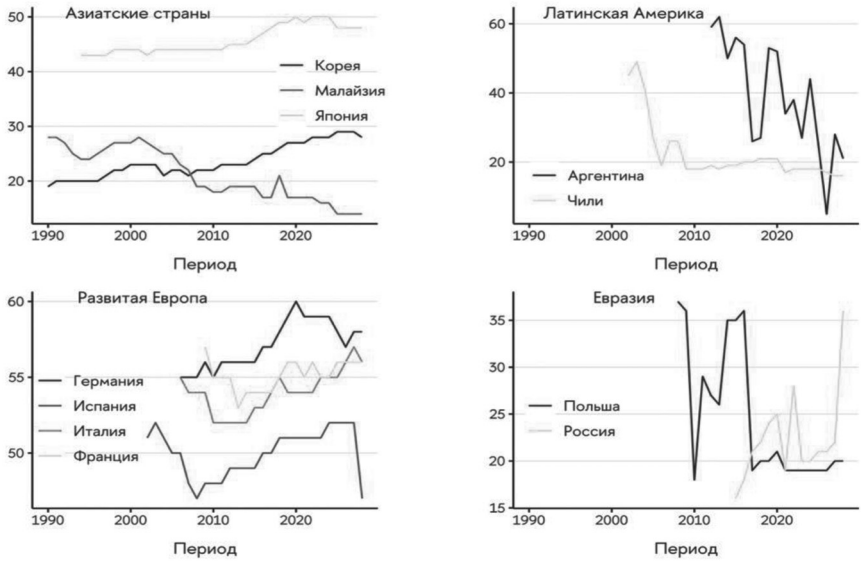

Рис. 3. Отставание Китая от стран-представителей 1-го и 2-го кластеров, 1990–2028 гг. (число лет разрыва ВВП между двумя странами: Россия и бенчмарк)
Примечание: страны 1-го кластера: Германия, Франция, Италия, Испания, Южная Корея, Япония;
страны 2-го кластера: Аргентина, Малайзия, Чили, Польша, Россия.
Источник: составлено автором на данных Penn World Table 10.0 and IMF в Rstudio.

Индия находится в 5-м кластере, поэтому для нее идентичный анализ проводился для ярких представителей из 1–4-го кластеров. Отметим, что отставание подушевого ВВП у Индии со странами из 4-го кластера сокращается к 2028 г. (среднее число лет разрыва составляет 20–25 лет). Это говорит о потенциальной возможности перехода Индии в 4-й кластер с учетом динамических устойчивых темпов экономического роста, которая фиксировала страна в период кризисов 2020–2024 гг. — 5–7% в среднем по оценкам МВФ. Также заметим, что относительно нейтральное движение разрыва ВВП у Индии наблюдается со странами из 3-го кластера.

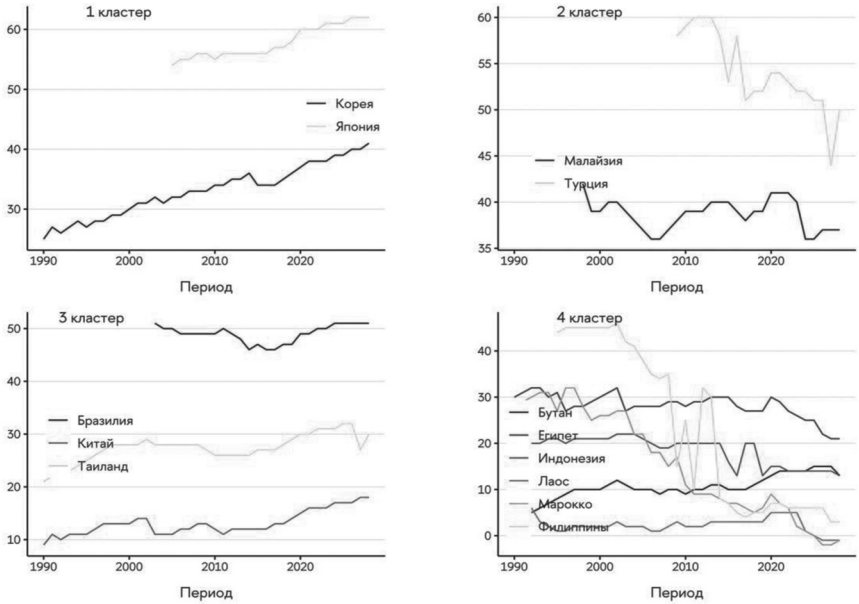

Рис. 4. Отставание Индии от стран-представителей 1–4-го кластеров, 1990–2028 гг. (число лет разрыва ВВП между двумя странами: Россия и бенчмарк)
Примечание: страны 1-го кластера: Южная Корея, Япония;
страны 2-го кластера: Турция, Малайзия;
страны 3-го кластера: Бразилия, Китай, Таиланд;
страны 4-го кластера: Бутан, Египет, Индонезия, Лаос, Марокко, Филиппины.
Источник: составлено автором на данных Penn World Table 10.0 and IMF в Rstudio.

Выводы

Дискуссия об экономической сходимости или дивергенции в мире между развитыми и развивающимися экономиками ведется достаточно долго и не заканчивается. Учитывая усовершенствование методов расчетов и статистики, впервые о возможной конвергенции в мире начали рассуждать в 1950-е гг. Однако макроэкономические шоки 2020–2023 гг. ставят под сомнение возможность развивающихся стран в долгосрочной перспективе догнать технологически развитые страны.

Мы полагаем на базе наших расчетов (Майхрович, 2024), что β-эффект при различных методах наблюдаем и в современных условиях, но он остается слабым. С точки зрения координации глобальной стратегии устойчивого развития вряд ли можно ожидать драматического выравнивания уровней развития за период в 10–20 лет как основных для решения остальных важных целей устойчивого развития.

Скорость сближения между развитыми и развивающимися в целом можно оценить несколькими вариантами: β-коэффициент между темпом экономического роста и стартовым ВВП на душу населения (как в моделях Р. Барро и Х. Сала-и-Мартина), через расчет числа лет, необходимого для удвоения ВВП («правило 70»), и числа лет отставания развивающейся экономики от бенчмарка (метод временно́го лага), темпы прироста ВВП. У временны́х оценок скорости конвергенции существуют ограничения. «Правило 70», которое используется для подсчета числа лет удвоения ВВП, не учитывает движение страны-бенчмарка. Другими словами, уровень развития развитой страны остается стационарным. Аналогичное ограничение возникает и при подсчете отставания уровня ВВП развивающейся страны от развитой (по методу временно́го лага). Кроме того, данный метод считается “pairwise”[18], и его достаточно трудно применить для того же кластерного анализа.

Ограничения:

1. Стандартный показатель подушевого ВВП, который часто используется при подтверждении гипотезы о наличии конвергенции между странами, не может охватить весь процесс экономического развития страны, но другого и не придумали.
2. Рост большинства развивающихся стран не может быть адекватно отражен единым трендом (заложен в основе расчетов β-коэффициента и прочих моделях с длинным временны́м промежутком), поскольку развивающиеся страны испытывают большие сдвиги в темпах экономического роста и зависят от мировых трендов.
3. Модели, подтверждающие конвергенцию, не учитывают проблему структурных и отраслевых сдвигов стран, которые могут изменить устойчивые уровни дохода и, следовательно, темпы экономического роста.
4. При расчете скорости сближения стран требуется учитывать движение не только развивающейся страны, но и экономического роста страны-бенчмарка.
5. Метод временно́го лага, который позволяет оценить отставание развивающейся страны от развитой, преимущественно используется для сопоставления двух стран. Для анализа разрыва между регионами требуется усреднение ВВП на душу населения стран внутри региона.

[18] Методы, которые предполагают оценку сходимости между двумя странами. Между несколькими странами внутри региона оценку осуществить невозможно или затруднительно — требуется усреднение показателя внутри региона

Список литературы

Григорьев, Л. (2023). Влияние шоков 2020–2023 годов на деловой цикл. *Современная мировая экономика*, *1*(1), 8–32. https://doi.org/10.17323/2949-5776-2023-1-1-8-32.

Григорьев, Л., & Павлюшина, В.А. (2018). Межстрановое неравенство: динамика и проблема стадий развития. *Вопросы экономики*, *(7)*, 5–29. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-7-5-29.

Григорьев, Л. М., & Паршина, Е. Н. (2013). Экономическая динамика стран мира в 1992-2010 гг.: неравномерность роста. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика, (4)*, 70–86. https://economicsjournal.spbu.ru/article/view/2470/2286.

Григорьев, Л. М., & Майхрович, М.Я. (2023). Теории роста и реалии последних десятилетий (Вопросы социокультурных кодов — к расширению исследовательской программы). *Вопросы экономики*, *(2)*, 18–42. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-2-18-42.

Григорьев, Л. М., & Морозкина, А. К. (2021). *Успешная неустойчивая индустриализация мира: 1880–1913.* М.; СПб.: Нестор-История.

Майхрович, М.-Я. (2024). Экономическая конвергенция стран мира в 1992–2022 гг. *Современная мировая экономика*, *4*(4), 48–71. https://doi.org/10.17323/2949-5776-2023-1-4-48-71.

Мозиас, П. М. (2023). Россия в сообществе стран БРИКС: выбор приоритетов. *Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 9: Востоковедение и африканистика*, *2*, 37–66. https://doi.org/10.31249/RVA/2023.02.02.

Тамбовцев, В. (2015). Миф о «культурном коде» в экономических исследованиях. *Вопросы экономики*, *(12)*, 85–106. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-12-85-106.

Шагас, Н.Л, & Туманова Е.А. (2006). *Макроэкономика-2:* учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. М.: Изд-во Московского ун-та. 427 с.

Barro, R.J. (2012). Convergence and modernization revisited. *NBER Working Paper*, 18295. https://doi.org/10.3386/w18295.

Barro, R.J. (2016). Economic growth and convergence, applied especially to China. *NBER Working Paper*, 21872. https://doi.org/10.3386/w21872.

Barro, R.J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics, 106*(20), 407–443. https://doi.org/10.2307/2937943.

Barro, R.J. (2013). Education and economic growth. *Annals of Economics and Finance*, *1*(2), 301–328. https://econpapers.repec.org/article/cufjournl/y_3a2013_3av_3a14_3ai_3a2_3abarro_3aeducation.htm.

Barro, R.J. (2013). Health and economic growth. *Annals of Economics and Finance*, *14*(2), 329–366. https://ideas.repec.org/a/cuf/journl/y2013v14i2barrohealth.html.

Barro, R.J. (1999). Inequality and growth in a panel of countries. *Journal of Economic Growth*, *5*(1), 5–32. https://www.jstor.org/stable/40216021.

Barro, R.J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, *100*(2), 223–251. https://www.jstor.org/stable/2138606.

Barro, R.J., & Sala-i-Martin, X. (1990). Economic growth and convergence across the United States. *NBER Working Paper, 3419*, 1–39. https://ssrn.com/abstract=226678.

Barro, R.J., Sala-i-Martin, X., Blanchard, O.J., & Hall, R.E. (1991). Convergence Across States and Regions. *Brookings Papers on Economic Activity, 22*(1), 107–182. https://econpapers.repec.org/article/binbpeajo/v_3a22_3ay_3a1991_3ai_3a1991-1_3ap_3a107-182.htm.

Barro, R. J., & Lee J.-W. (1994). Sources of economic growth (with commentary). *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, *40*, 1–57. https://econpapers.repec.org/article/eeecrcspp/v_3a40_3ay_3a1994_3ai_3a_3ap_3a1-46.htm.

Barossi-Filho, M., Silva, R. G., & Diniz, E. M. (2005). The Empirics of the Solow Growth Model: Long-term Evidence. *Journal of Applied Economics*, *8*(1), 31–50. https://econpapers.repec.org/paper/wpawuwpge/0406001.htm.

Bilgili, F. (1998). Stationarity and cointegration tests: Comparison of Engle — Granger and Johansen methodologies. *MPRA Paper*, 75967. https://econpapers.repec.org/paper/pramprapa/75967.htm.

Calzolari, G., & Mgazzini, L. (2011). Autocorrelation and masked heterogeneity in panel data models estimated by maximum likelihood. *Working Paper Series Department of Economics University of Verona*, *(53)*, 2036–2919. https://doi.org/10.1007/s00181-011-0487-7.0.

Chrimes, T., Gootjes, B., Kose, M. A., & Wheeler, C. (2024). *The Great Reversal: Prospects, Risks, and Policies in International Development Association (IDA) Countries*. Washington, DC: World Bank. doi: 10.1596/978-1-4648-2145-5.

Coutinho, L., & Turrini, A. (2019). Convergence and macroeconomic imbalances. *Quarterly Report on the Euro Area. Directorate General Economic and Financial Affairs, European Commission, 18*(1), 37–51. https://ideas.repec.org/a/euf/qreuro/0181-03.html.

Dufrénot, G., Mignon, V., & Naccache, T. (2012). The slow convergence of per capita income between the developing countries: "growth resistance" and sometimes "growth tragedy". *University of Nottingham, CREDIT. Discussion Papers,* 09/03. https://ideas.repec.org/p/not/notcre/09-03.html.

Durlauf, S. N., Johnson, P. A., & Temple, R. W. (2009). The Econometrics of Convergence. *Palgrave Handbook of Econometrics*, *Chapter 23*, 1087–1118. https://ideas.repec.org/h/pal/palchp/978-0-230-24440-5_23.html.

Engle, F. R., & Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica, 55*(2), 251–276. https://doi.org/10.2307/1913236.

Fuat, C., Stengos, T., & Yazgan, M. (2018). Regime Switching with Structural Breaks in Output Convergence. *Studies in Nonlinear Dynamics&Econometrics*, *22*(3), 1–28. https://ideas.repec.org/a/bpj/sndecm/v22y2018i3p17n5.html.

Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, *2*(2), 111–120. https://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90034-7.

Hualde, J., & Olmo, J. (2024). A novel test of economic convergence in time series. *Empirical Economics*, *68*, 2093–2118. https://doi.org/10.1007/s00181-024-02699-5.

Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, *12*(2–3), 231–254. https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3.

Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration–with Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *52*(2), 169–210. http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x.

Lau, P.S-H. (1999). I(0) In, integration and cointegration out: Time series properties of endogenous growth models. *Journal of Econometrics*, *93*(1), 1–24. https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00096-7.

Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, *22*, 3–42. https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7.

Paprotny, D. (2021). Convergence Between Developed and Developing Countries: A Centennial Perspective. *Social Indicators Research*, *153*, 193–225. https://doi.org/10.1007/s11205-020-02488-4.

Paprotny, D. (2016). Measuring Central and Eastern Europe's Socio-Economic Development Using Time Lags. *Social Indicators Research*, *127*, 939–957. 10.1007/s11205-015-0991-9.

Pesaran, H. M. (2007). A pair-wise approach to testing for output and growth convergence. *Journal of Econometrics*, *138*(1), 312–355. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2006.05.024.

Solow, R. M. (1956). A Contribution of the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, *70*(1), 65–94. https://doi.org/10.2307/1884513.

References

Grigoryev, L. M., & Maykhrovitch, M. Y. (2023). Growth theories: The realities of the last decades (Issues of sociocultural codes — to the expansion of the research program). *Voprosy Ekonomiki*, *(2)*, 18–42. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-2-18-42.

Grigoryev, L. M., & Morozkina, A. K. (2021). *The successful unsustainable industrialization of the world: 1880–1913.* Moscow; St. Petersburg: Nestor-Istoriya.

Grigoryev, L. (2023). The Shocks of 2020–2023 and the Business Cycle. *Contemporary World Economy*, *1*(1), 8–32. https://doi.org/10.17323/2949-5776-2023-1-1-8-32.

Grigoryev, L., & Parshina, E. (2013). Economic dynamics of the countries of the world: Uneven growth. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta, Series 5, (4)*, 70–86. https://economicsjournal.spbu.ru/article/view/2470/2286.

Grigoryev, L., M., & Pavlyushina, V., A. (2018). Inter-country inequality as a dynamic process and the problem of post-industrial development. *Voprosy Ekonomiki, (7)*, 5–29. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-7-5-29.

Maykhrovich, M.-Y. (2024). Economic Convergence of the Countries in 1992–2022. *Contemporary World Economy*, *4*(4), 48–71. https://doi.org/10.17323/2949-5776-2023-1-4-48-71.

Mozias, P. M. (2023). Russia in the BRICS Community: Choosing Priorities. *Social sciences and humanities. Domestic and foreign literature. Series 9, Oriental and African studies, (2),* 37–66. https://doi.org/10.31249/RVA/2023.02.02.

Shagas, N. L., & Tumanova, E. A. (2006). *Macroeconomics-2: a textbook for university students studying economics.* Moscow: Izdatelstvo Moskovskogo Universiteta.

Tambovtsev, V. (2015). The myth of the "cultural code" in economic research. *Voprosy Ekonomiki, (12)*, 85–106. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2015-12-85-106.