

А.В. Воронцовский

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Среди важнейших направлений развития макроэкономического моделирования на протяжении почти всего XX столетия следует выделить теорию экономического роста. В рамках этого направления были заложены основы теории моделирования условий экономического роста, предложены возможности и пути эмпирического исследования конкретных процессов макроэкономического развития отдельных стран и регионов. Поэтому исторический обзор основных результатов теории и практики моделирования экономического роста, которому посвящена данная статья, представляет несомненный научный и практический интерес.

Экономический рост — это одна из важнейших форм выражения количественного и качественного совершенствования общественного производства за определенный период времени. Экономический рост означает также, что в каждый рассматриваемый период времени в определенной степени удастся в той или иной форме преодолеть существующую ограниченность имеющихся ресурсов и обеспечить увеличение объемов производства и удовлетворение более широкого круга человеческих потребностей. В самом общем виде экономический рост означает изменение как результатов производства, так и производительности его факторов. Свое выражение экономический рост находит в увеличении валового внутреннего продукта (ВВП), в возрастании экономической мощи страны или региона. Это увеличение можно измерить двумя взаимосвязанными показателями:

Алексей Владимирович ВОРОНЦОВСКИЙ — д-р экон. наук, профессор кафедры экономической кибернетики, заместитель декана экономического факультета по научной работе. Окончил экономический факультет ЛГУ (1970). Канд. экон. наук (1975), д-р экон. наук (1990), профессор (1993). Основные научные интересы — теория инвестиций и финансирования, управление рисками; макроэкономическое моделирование. Автор более 135 научных публикаций, в том числе 2 монографий (одна в соавторстве) и 12 учебных пособий (в том числе соавтор 2 учебных пособий с грифом Минвуза). Получил грант Института «Открытое общество» на подготовку и издание учебного пособия «Инвестиции и финансирование», имел гранты Минвуза РФ для исследований по методам обоснования инвестиционных решений (1994–1996), стипендии Немецкого общества академических обменов для стажировки в Германии (1996, 1999, 2002, 2005). Награжден знаком «Почетный работник высшего образования РФ», Почетной грамотой Минвуза РФ, медалью «В память 300-летия Санкт-Петербурга».

© А.В. Воронцовский, 2006

ростом за определенный период времени реального ВВП или ростом ВВП на душу населения. Основным статистическим показателем, отражающим экономический рост, является годовой темп роста ВВП в процентах.

В связи с трудностями измерения общего процесса экономического развития в макроэкономике чаще всего анализируют экономический рост, хотя это лишь один из его критериев. Экономический рост есть важнейшая составляющая экономического развития. Но быстрый или, наоборот, нулевой и даже отрицательный экономический рост не всегда говорит о быстром экономическом развитии или экономической деградации. Для объяснения этого процесса требуется дополнительный специальный анализ.

Теория экономического роста стала развиваться с начала 30-х годов XX в. При этом можно отметить несколько этапов, связанных с построением и анализом различных моделей экономического роста, а также выделить определенную последовательность в области проведения эмпирических исследований в сфере макроэкономики.

Начало развития исследований в этой области относится к 30-м годам XX в., когда в работах известных экономистов был получен ряд важных выводов и результатов, которые оказали существенное влияние на развитие теории экономического роста. К числу таких авторов можно отнести Франка Рамсея¹ и Аллана Юнга,² первые работы которых были опубликованы в 1928 г. Немного позднее, в 1934 г., появилась книга Йозефа Шумпетера.³ К этому этапу также относят работу Фрэнка Найта,⁴ опубликованную в 1944 г.

На этом этапе были сформулированы несколько важных выводов: о соотношении конкуренции и динамического равновесия; о возрастающем влиянии производительности ресурсов (или факторов) на рост объема производства; о их соотношении с накоплением материального и человеческого капитала (в то время говорили о затратах труда или численности занятых в сфере материального производства). Были получены определенные выводы о взаимосвязи между доходом на душу населения и темпом прироста населения, выделены эффекты: материализованного технического прогресса в форме возрастающей специализации труда, повышающей его эффективность; расширения производства новых видов товаров; увеличения числа используемых производственных способов. В этот же период появился достаточно противоречивый вывод о роли монополии как стимула технического прогресса, были заложены некоторые основы неоклассического подхода к анализу и моделированию экономического роста. Важную роль сыграли работы Франка Рамсея, который выдвинул идею об оптимизации потребления домашних хозяйств при анализе условий экономического роста. Можно отметить, что этот подход используется в подавляющей части современных моделей экономического роста. Он же предложил известную функцию полезности, которая используется в современной макроэкономике при оптимизации потребления на достаточно длительном или бесконечном периоде так же часто, как функция Кобба–Дугласа, при оптимизации производства. Известная модель Рамсея, основы которой были разработаны в этот период, оказала весьма существенное влияние на дальнейшее развитие как теории экономического роста, так и в целом макроэкономического моделирования.

Следующий этап развития теории экономического роста был связан с работами известных экономистов Роя Харрода⁵ и Евсея Домара,⁶ причем работа первого была опубликована в 1939 г., а второго — в 1946 г.

Несмотря на значительные временные различия, оба указанных автора существенно опирались на кейнсианский подход к анализу экономики и попытались достаточно последовательно объединить кейнсианские идеи и некоторые элементы теории экономического роста. При этом в литературе часто говорят о теории роста и моделях Харрода–До-

мара, хотя имеются определенные различия в подходах этих авторов к анализу условий экономического роста.⁷

Примечательно, что некоторые идеи, которые нашли свое отражение в моделях Харрода–Домара, были сформулированы гораздо раньше в конце 1920-х годов отечественным экономистом Г.А. Фельдманом,⁸ который также определил некоторые подходы к построению первых достаточно простых двухсекторных моделей роста. Более сложные двухсекторные модели роста появились только во второй половине XX в.

В моделях Харрода–Домара не учитывается запаздывание выпуска продукции в результате использования инвестиций и предполагаются постоянными соотношения потребления и выпуска продукции, а также инвестиций и прироста выпуска продукции. Основное значение моделей Харрода–Домара было связано с анализом совместного влияния мультипликатора и акселератора на экономический рост. Несмотря на то что определенные идеи, развитые в условиях непрерывных и дискретных вариантов моделей Харрода–Домара, нашли свое отражение в ряде последующих модификаций этих моделей, по свидетельству современных авторов, ведущих исследования в области теории экономического роста,⁹ работы Р. Харрода и Е. Домара и сформулированный ими подход к моделированию экономического роста в настоящее время представляют исключительно исторический интерес. Развитый ими подход к моделированию экономического роста не стал основой того или иного современного направления в области теории макроэкономического моделирования и моделей экономического роста. Подход, опирающийся на анализ влияния мультипликаторов и акселераторов на рост объемов производства, был полностью вытеснен подходом, основанным на построении непрерывных моделей экономического роста, начиная с модели Солоу–Свена и ее дальнейших преобразований.

Дальнейшее развитие теории экономического роста связано с работами известных экономистов Роберта Солоу¹⁰ и Тревора Свена,¹¹ которые были опубликованы в 1956 г.

Работы Р. Солоу четко и наиболее последовательно представили неоклассический подход к анализу и построению производственных функций с учетом фиксированной шкалы, падающей предельной производительности ресурсов, или факторов, и определенной постоянной эластичности их замены. При добавлении в модель роста наряду с этой производственной функцией еще и постоянной нормы накопления была получена достаточно простая модель общего экономического равновесия. В рамках данной модели было показано, что в принципе существует так называемая стационарная траектория. Причем для выхода на эту траекторию, в зависимости от начального состояния, требуются различные темпы роста. Чем ниже начальный уровень валового внутреннего продукта на душу населения по отношению к долгосрочному или равновесному уровню, тем выше должны быть темпы экономического роста, и наоборот. В модели Солоу–Свена равновесный уровень капитала и выпуска продукции на душу населения существенно зависит от нормы накопления, темпов роста населения и условий производственной функции, при этом подобные соотношения и условия для экономики различных стран могут существенно варьироваться. Вместе с тем общие условия выхода на стационарную траекторию и сама стационарная траектория оказываются похожими.

Давая оценку модели Р. Солоу и подтверждая не только теоретическое, но и прикладное значение этой модели, один из известных современных американских экономистов Г. Менкью указывает, что Япония и Германия после войны представляют примеры успешного экономического роста, но при этом «экономическое чудо» быстрого роста Японии и Германии (как это часто называется в прессе) полностью соответствует предсказаниям модели Солоу в отношении стран, в которых война резко сократила запасы капита-

ла.¹² Р. Солоу получил Нобелевскую премию по экономике (официальное название премии: Премия памяти Альфреда Нобеля по экономике) в 1987 г. «за его вклад в теорию экономического роста».¹³

Современные исследования показывают, что условий модели Солоу–Свена явно недостаточно для того, чтобы полностью объяснить отклонения показателей для различных стран. При этом требуется более подробный анализ факторов и условий, прежде всего связанных с человеческим капиталом. Однако следует иметь в виду, что концепция определенного соответствия условий выхода на стационарную траекторию — центральное свойство модели Солоу–Свена — имеет большое значение для объяснения условий экономического роста отдельных стран и регионов. Иногда ее рассматривают как определенный вариант концепции условной конвергенции. О теории конвергенции условий макроэкономического роста речь пойдет в конце статьи.

Определенный этап развития теории экономического роста связан с работами американских экономистов Дэвида Касса¹⁴ и Тьялингга Купманса,¹⁵ которые были опубликованы в 1965 г. Д. Касс и Т. Купманс преобразовали модель домашнего хозяйства Рамсея, в которой оптимизируется потребление, в неоклассическую модель роста, так что стало возможным эндогенное определение нормы накопления. Неоклассический подход описывает экономический рост в агрегированной замкнутой экономике, производящей только один продукт. В рамках моделей данного типа ни выпуск, ни затраты не импортируются и не экспортируются; весь выпуск продукции или потребляется, или инвестируется в экономику. Равновесие в неоклассической модели роста в версии Касса–Купманса может определяться на основе децентрализованной модели совершенной конкуренции, в которой производственные факторы — труд и капитал — оцениваются на основе их монетарной предельной производительности и выполняются условия оптимальности по Парето. Работы Д. Касса и Т. Купманса завершили создание основополагающей модели и в целом теории экономического роста. Т. Купманс получил Нобелевскую премию по экономике в 1987 г. совместно с Л. Канторовичем «за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов».¹⁶

Важный этап развития теории экономического роста, который приходится на 60-е годы XX в., был связан с трудами американских экономистов Кеннета Эрроу¹⁷ и Эйтана Шешинского.¹⁸ Они разработали определенный подход к построению моделей экономического роста, который существенно опирался на предложенный механизм учета не рассматриваемых обычно дополнительных видов продукции или инвестиций. Этот механизм предполагал, что результаты обеспечения выпуска такой продукции или введение той или иной инвестиции или инновации по отдельности непосредственно могло использовать все народное хозяйство. В принципе предполагалась определенная диффузия техники и технологии в экономической системе, а также то, что подобные диффузионные процессы могут быть наблюдаемы в экономике в любой период, хотя их интенсивность по периодам существенно различна. К. Эрроу получил Нобелевскую премию по экономике в 1972 г. «за новаторский вклад в общую теорию равновесия и теорию благосостояния».¹⁹

Позднее Р. Ромер показал, что в этом случае в условиях совершенной конкуренции можно определить равновесный темп технического прогресса.²⁰ Но при этом введение условий децентрализованного технического прогресса привело к существенным изменениям в неоклассических моделях экономического роста.

В 1960-е годы также были сформулированы весьма важные предложения по основным показателям, которые можно было бы использовать для описания и характеристики экономического роста. Наиболее последовательно они были описаны в работе Николаса

Калдора,²¹ опубликованной в 1968 г. Он предложил определенную систему показателей и основных тенденций их изменения, которая в дальнейшем нашла свое отражение в тех или иных моделях экономического роста. К их числу относятся:

1. Выпуск на душу населения возрастает во времени, и его темп прироста во времени не снижается.
2. Норма замены физического капитала на труд снижается во времени.
3. Внутренняя ставка процента на капитал примерно постоянна.
4. Отношение физического капитала к выпуску продукции примерно постоянно.
5. Доли затрат труда и физического капитала в национальном доходе примерно постоянны.
6. Темпы прироста выпуска продукции на одного занятого существенно различны для отдельных стран.

Известный американский экономист Саймон Кузнец в 1973 г. расширил возможные условия роста экономики и предложил использовать другие характеристики современного экономического роста.²² Он особо выделил значительную роль скорости и направления структурных преобразований, и прежде всего — преобразования сельского хозяйства в промышленность и сферу услуг. Это влечет за собой, в частности, переход домашних хозяйств в статус производства или бизнеса, повышает роль и значение образования или в более широкой форме — человеческого капитала как существенного фактора экономического роста, а также приводит к ряду других изменений в моделях экономического роста. Не случайно С. Кузнец получил Нобелевскую премию по экономике в 1971 г. «за эмпирически обоснованное истолкование экономического роста, которое привело к новому, более глубокому пониманию как экономической и социальной структуры, так и процесса развития».²³

В последующий период, примерно до конца 80-х годов XX в., усложнения моделей роста и введение комплекса неоклассических предпосылок, выполненные в прошлом, привели к тому, что с этого времени теория экономического роста все больше и больше теряет определенные взаимосвязи с эмпирическими исследованиями условий экономического роста в отдельных странах, которые предполагают постановку и анализ относительно простых моделей. Сфера теории экономического роста и возможности прикладного анализа экономического развития для отдельных стран и регионов земного шара стали существенно отходить друг от друга. Определенным препятствием для развития теории экономического роста послужил нефтяной кризис в 1970-е годы, который вызвал существенный рост научного и практического интереса к моделям краткосрочных циклических колебаний. Кроме того, в этот же период можно отметить развитие и достаточно широкое увлечение теорией рациональных ожиданий, которая вызвала интерес в силу особенностей исходных предположений и информационной неэффективности сферы макроэкономики. Это послужило также одной из причин снижения интереса к исследованиям проблем теории экономического роста.

Поэтому можно отметить, что примерно около 15 лет, до конца 1980-х годов, исследователи в области теории экономического роста преимущественно занимались теориями краткосрочных циклов хозяйственной конъюнктуры, при этом значительные результаты в основном были связаны со следующими факторами: введением основных результатов концепции рациональных ожиданий в модели рыночной конъюнктуры; совершенствованием подходов к оценке хозяйственной политики; применением ряда выводов теории общего экономического равновесия для развития теории конъюнктурных циклов в условиях современной рыночной экономики.

Новый значительный толчок к развитию исследований проблем экономического роста в середине 1980-х годов дали Пауль Ромер²⁴ и Роберт Лукас.²⁵

К тому времени становится совершенно ясным, что на основе наблюдений за тенденциями развития макроэкономических процессов отдельных стран и регионов можно сделать вывод о том, что исследование долгосрочного экономического роста представляет гораздо более существенный научный и практический интерес, чем механизм краткосрочных конъюнктурных колебаний или обоснования циклических эффектов монетарных или фискальных мероприятий, которые не могли дать достаточно полного обоснования процессов, протекающих, прежде всего, в экономике развитых стран, связанных с основными тенденциями развития современного научно-технического прогресса.²⁶ При этом необходимо было дальнейшее развитие неоклассических моделей экономического роста, в которых долгосрочный темп роста на душу населения определялся темпом роста экзогенного технического прогресса. Этот темп роста подлежал обоснованию на основе модели роста, в то время как до указанного периода рассматривались и анализировались только модели эндогенного экономического роста.

Указанные работы П. Ромера и Р. Лукаса, а также статью Серджио Ребелло²⁷ можно отметить как положившие начало современным исследованиям в области теории технического прогресса и его учета при формировании моделей экономического роста. *С одной стороны*, их исследования в значительной степени опирались на указанные работы К. Эрроу, Е. Шешинского; кроме того, сюда можно отнести и известную статью И. Уза-вы,²⁸ определенные идеи которой были использованы Р. Лукасом при построении двухсекторного варианта модели экономического роста, получившей название модели Уза-вы–Лукаса. Она является определенным частным случаем двухсекторной модели производства и образования, в которой при «производстве» человеческого капитала не учитываются затраты материального капитала, т. е. сектор образования довольно интенсивно использует только человеческий капитал. Эта модель позволила сделать определенные выводы об относительных интенсивностях использования обоих видов рассматриваемых ресурсов и их влиянии на темпы роста производства.

Р. Лукас получил Нобелевскую премию по экономике в 1995 г. «за развитие и применение гипотезы о рациональных ожиданиях, а также за вклад в макроэкономический анализ и углубление понимания экономической политики».²⁹

С другой стороны, авторам отмеченных работ не удалось дать достаточно убедительное или общепринятое обоснование современной теории технического прогресса. В предлагаемых в этих работах макроэкономических моделях рост мог быть бесконечным, потому что доходы от инвестиций с учетом определенного вида материального капитала не были ограничены, пока развивается народное хозяйство в целом. При этом человеческий капитал рассматривался естественно, как ограниченный и не обладающий способностью к экономическому росту.

Введение условий и результатов исследований и разработок, а также применение условий несовершенной конкуренции в рамках модели роста начал Пауль Ромер³⁰ и продолжили Филип Эгион и Петер Хьюитт,³¹ а также и Джин Гроссман и Елханан Хелпман.³²

В этих моделях технический прогресс возникает как результат многочисленных действий в сфере исследований и разработок. Внедрение результатов подобной деятельности выступает основным и важнейшим источником экономического роста. В литературе отмечается, что владение подобного рода ресурсами настолько определяет условия и возможности экономического роста, что оно становится своеобразным видом монопольной

власти над тенденциями развития экономики, результаты которой могут быть оценены только ex post, а для их сохранения и развития требуются расходы ресурсов во все большем объеме.³³ Только это может поддерживать условия долгосрочного экономического роста.

Если народное хозяйство не имеет проблем в своем развитии, то темп роста экономики достаточно долго остается положительным. В то же время в условиях тех или иных нарушений темп роста может отклоняться от условий Парето оптимальности. В этих условиях долгосрочные темпы роста существенно зависят от деятельности государственных органов, в том числе от налогообложения, поддержания права и порядка, предложения услуг инфраструктуры, охраны собственности, регулирования международной торговли, финансовых рынков и других аспектов экономики.

Новые исследования включают модели диффузии техники, которые позволяют имитировать технический прогресс. Поскольку такая имитация обычно дешевле, чем внедрение тех или иных инноваций и проведение на этой основе прямого эксперимента, то модели диффузии представляют собой форму условной конвергенции, которая во многом похожа на условия неоклассических моделей экономического роста.

Существенное различие в теории и моделировании экономического роста в 60-е и 70-е и в 80-е и 90-е годы XX в. состоит в том, что в современной науке гораздо больше внимания уделяется эмпирическим исследованиям и анализу соотношения между теоретическими выводами и конкретными экономическими результатами. В свое время в отечественной литературе теория конвергенции была подвержена существенной критике с социально-политической точки зрения, хотя суть концепции конвергенции условий макроэкономического развития состояла в том, что динамика темпов роста основных макроэкономических показателей может для отдельных стран и регионов соответствовать или не соответствовать друг другу.

Теория конвергенции играет весьма важную роль с точки зрения эмпирических исследований условий экономического роста начиная с 60-х годов XX в. Эта концепция в значительной степени стимулировала сравнительный анализ и экспериментальные проверки соответствия конкретных условий экономического роста для различных стран или регионов.

С теоретической точки зрения следует отметить, что принцип конвергенции является одним из существенных выводов или свойств неоклассических моделей экономического роста. Это находит свое проявление в предположении так называемой условной конвергенции в модели Солоу–Свена, которое состоит в том, что общая форма траектории развития производства, обеспечивающая выход на стационарную траекторию, примерно одинакова, и различия по отдельным странам связаны только с различными начальными условиями или начальным состоянием. При этом получается, что условия долгосрочного равновесия становятся примерно одинаковыми для различных стран.³⁴

Однако уже давно анализ соответствия условий экономического роста отдельных стран является определенной частью эмпирических исследований в области экономического роста. Прежде всего речь идет о сравнении темпов роста валового внутреннего продукта для различных стран. Подобные сравнения были выполнены, например, Ангусом Мадиссоном, который проанализировал темпы роста реального валового внутреннего продукта на душу населения за период в течение более чем 100 лет.³⁵

Рассмотренная группа, состоявшая из 31 страны, была разбита на две подгруппы. Одну группу — 16 стран — составили развитые страны, куда вошли основные государства Европы, а также Соединенные Штаты Америки и Австралия, а другую — 15 стран — составили гораздо менее развитые государства Азии и Латинской Америки.

Для первой группы стран средний темп прироста ВВП на душу населения составил за рассматриваемый период, примерно 100 лет, около 1,9% в год, причем оказался различным для отдельных подпериодов в течение рассматриваемого периода. Данные представлены в табл. 1.

В среднем темпы прироста ВВП на душу населения по данной подгруппе стран оказались достаточно близкими в каждый выделенный подпериод. Это свидетельствует о том, что условия роста в каждой из изучаемых стран были примерно одинаковыми; в частности, можно отметить существенное увеличение темпов прироста рассматриваемого показателя в послевоенный период, что представляло собой общемировую тенденцию, и относительное замедление этих темпов в 80–90-е годы XX в.

Таблица 1

Темпы прироста ВВП на душу населения для развитых стран мира

Период	Темп прироста, % в год	Число стран
1870–1890	1,2	13
1890–1910	1,5	14
1910–1930	1,3	16
1930–1950	1,4	16
1950–1970	3,7	16
1970–1990	2,2	16

Для второй группы стран средний темп прироста ВВП на душу населения составил за период с 1900 по 1987 г. примерно 1,4% в год, причем оказался существенно различным для отдельных подпериодов в течение рассматриваемого периода. В данном случае автором были выделены другие подпериоды. Это связано с тем, что условия развития в указанных странах были отличными от развитых стран мира. Данные по второй группе стран представлены в табл. 2.

Таблица 2

Темпы прироста ВВП на душу населения для развивающихся стран мира

Период	Темп прироста, % в год	Число стран
1900–1913	1,2	15
1913–1950	0,4	15
1950–1973	2,6	15
1973–1987	2,4	15

И в том, и в другом случае темпы прироста ВВП на душу населения существенно возрастали в соответствии с вышесформулированным принципом экономического роста Н. Калдора.

В общем случае анализ конвергенции позволяет понять, как связаны условия экономического роста в отдельных странах и в какой степени условия роста, характерные для

развитых стран, определяющих условия развития современного научно-технического прогресса, могут быть отмечены для каждой страны в отдельности.

С точки зрения анализа соотношения темпов прироста рассматриваемых макроэкономических показателей, которые характеризуют экономический рост, выделяют несколько подходов к анализу конкретных условий конвергенции. Иногда их называют просто концепциями конвергенции.

Во-первых, речь может идти об использовании статистического метода группировок по темпам экономического роста общего объема ВВП или ВВП на душу населения. Именно этот метод преимущественно использовался в 1960-е годы для анализа конвергенции экономического роста отдельных стран.

Во-вторых, речь может идти о том, что относительно слаборазвитые или развивающиеся государства или регионы обнаруживают более высокие темпы прироста общего объема ВВП или ВВП на душу населения по сравнению с наиболее развитыми странами мира. Для измерения конвергенции в данном случае можно использовать коэффициент корреляции, причем данный тип конвергенции может находить свое отражение в отрицательной корреляции указанных темпов прироста по развитым и развивающимся странам.

Таблица 3

Темпы прироста ВВП по годам (по сравнению с предыдущим), %

Страны	2000	2001	2002	2004 прогноз	Индекс ВВП 2002 (1995 г. – 100)
Армения	5,9	9,6	12,9	5,0	158,9
Азербайджан	11,1	9,9	10,6	6,0	171,0
Белоруссия	5,8	4,1	4,7	4,0	148,0
Казахстан	9,8	13,2	9,5	7,0	140,1
Киргизия	5,4	5,3	-0,5	5,0	137,6
Страны СНГ в среднем	8,3	6,0	4,8	5,0	118,9
Чехия	3,3	3,1	2,0	2,7	111,7
Венгрия	5,2	3,8	3,3	3,5	130,6
Польша	4,0	1,0	1,4	3,0	131,5
Словакия	2,2	3,3	4,4	5,0	129,7
Словения	4,6	2,9	3,2	3,5	131,2
5 стран ЦВЕ в среднем	3,9	2,2	2,2	3,2	127,1
Эстония	7,1	6,5	6,0	6,0	143,6
Латвия	6,8	7,9	6,1	6,5	148,1
Литва	4,0	6,5	6,7	7,5	139,5

Источник: Гавлик П. Страны с переходной экономикой: тенденции развития и перспективы // Проблемы теории и практики и управления. 2004. № 1. С. 7.

То, что подобный тип конвергенции можно наблюдать в реальных условиях, следует из анализа темпов прироста ВВП для стран Центральной и Восточной Европы или стран Прибалтики (табл. 3). Очевидно, что темпы прироста ВВП в указанных странах существенно превышают темпы роста ВВП в Германии, Великобритании и США за данный период. Подобный тип конвергенции, когда темпы прироста ВВП или других макроэкономических показателей развивающихся стран существенно превосходят темпы прироста этих показателей для относительно развитых стран, в литературе получил название β -конвергенции. С практической точки зрения его анализ основан на построении специального однофакторного уравнения регрессии, в котором объясняемой переменной является темп прироста ВВП, а объясняющей — объем ВВП прошлого периода. Коэффициент β является коэффициентом этого уравнения при объясняющей переменной. Иногда при этом типе конвергенции исследуют регрессионные зависимости логарифма темпов роста ВВП от логарифма доходов на душу населения.

В-третьих, анализ условий конвергенции может быть основан на изучении рассеивания фактических значений темпов прироста соответствующих макроэкономических показателей за рассматриваемый период. Этот подход к исследованию конвергенции использовался еще в середине 1960-х годов. Для оценки колебаний темпов прироста показателей для отдельных стран и регионов применяли стандартное отклонение темпов прироста логарифма доходов или ВВП на душу населения, а сама конвергенция, которая в данном случае основана на сопоставлении полученных значений стандартных отклонений, получила название σ -конвергенции. В этом случае анализируют изменения стандартного отклонения логарифмов темпов прироста рассматриваемого макроэкономического показателя — ВВП или ВВП на душу населения — во времени и стараются определить временные интервалы, в течение которых тенденция изменения рассматриваемого стандартного отклонения оставалась неизменной (например, стандартное отклонение соответствующих показателей стабильно возрастало или убывало).

В-четвертых, в современных условиях при анализе конвергенции экономического роста отдельных стран и регионов используется специальный метод анализа временных рядов темпов роста ВВП или его объема на душу населения, который получил название коинтеграции. Этот метод был разработан в последней четверти XX в. для анализа соответствия временных рядов различных видов, в том числе для сопоставления условий развития финансовых рынков, прежде всего рядов биржевых индексов, рядов макроэкономических показателей и т. п. Он основан на проверке гипотезы стационарности для первых, вторых разностей или разностей более высоких порядков рассматриваемых макроэкономических или иных показателей. Причем в зависимости от выполнения гипотезы стационарности для выделенных разностей различают интегрированные временные ряды соответствующего порядка.³⁶ В принципе для исследования конвергенции можно было бы использовать коэффициент корреляции между временными рядами темпов прироста соответствующих показателей или их логарифмов в предположении линейной зависимости рассматриваемых показателей и выполнении предположения о стационарности временных рядов. Если учесть, что временные ряды макроэкономических показателей, как правило, не обладают свойством стационарности, то для получения статистически надежных результатов необходимо проанализировать на стационарность разности рассматриваемых макроэкономических показателей различных порядков.

В процессе обоснования условий коинтеграции исследователи пытаются понять, существует ли долгосрочное состояние равновесия, которое описывается соответствующим факторным уравнением. При анализе коинтеграции двух переменных определяют сте-

пень их коинтеграции, а затем применяются специальные методы для обоснования статистически надежных зависимостей. Для этого используют либо метод Йохансена, либо метод, основанный на так называемой модели исправления ошибок, предложенной Инглом и Гренжером.³⁷ В последнем случае речь идет о том, чтобы при условии возникновения существенных отклонений макроэкономических показателей определить возможности возвращения к состоянию равновесия в системе рассматриваемых показателей. Поэтому в современных условиях метод коинтеграции является методом, который позволяет не только определить условия и перспективы экономического роста, но и эмпирически обосновать возможности выхода на то или иное состояние экономического равновесия.

В целом история развития теории экономического роста убедительно показывает как последовательное совершенствование математических моделей, так и преобразование эмпирических исследований. При этом наибольшие достижения в этой области имеют место как раз в те периоды времени, когда проблемы роста выходят на первый план в сфере экономики отдельных стран и регионов.

¹ *Ramsey F.* Mathematical Theory of Saving // *Economic Journal*. 1928. N 38. P. 543–559. Кроме того, можно отметить его статью об оптимизации полезности — одну из первых публикаций в этой области (см.: *Ramsey F.* Truth and Probability // *The Foundation of Mathematics* / Ed. by Keg an Paul. 1931. P. 156–198).

² *Young A.* Increasing Returns and Economic Progress // *Economic Journal*. 1928. N 38. P. 527–542.

³ *Schumpeter J.* The Theory of Economic Development. Cambridge, 1934.

⁴ *Knight F.* Diminishing Returns from Investment // *Journal of Political Economy*. 1944. N 52. P. 26–47.

⁵ *Harrod R.* An Essay in Dynamic Theory // *Economic Journal*. 1939. N 49. P. 14–33.

⁶ *Domar E.* Capital Expansion, Rate of Growth and Emploument // *Econometrica*. 1946. N 14. P.137–147.

⁷ Подробнее об этом см.: *Аллен П.* Математическая экономия /Пер. с англ. М., 1963. С. 76–78.

⁸ *Фельдман Г.А.* К теории темпов народного хозяйства (Под углом зрения народного хозяйства СССР) // *Плановое хозяйство*. 1928. № 11, 12.

⁹ *Barro R., Sala-i-Martin X.* *Wirtschaftwachstum* /Бер. Von Engl. Мюнхен; Wien: Oldenburg, 1998. S. 11–12.

¹⁰ *Solow R.* A Contribution of the Theory of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*. 1956. N 70. P. 65–94.

¹¹ *Swan T.* Economic Growth and Capital Accumulation // *Economic Record*. 1956. N 32. P. 334–361.

¹² *Мэнкью Г.* Макроэкономика /Пер. с англ. М., 1994. С.155.

¹³ Нобелевские лауреаты XX века. Экономика. Энциклопедический словарь. М., 2001. С. 196.

¹⁴ *Cass D.* Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation // *Review of Economic Studies*. 1965. N 32. P. 233–240.

¹⁵ *Koopmans T.* On the Concept of Optimal Economic Growth // *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam, 1965. P. 225–300.

¹⁶ Нобелевские лауреаты XX века. С. 99.

¹⁷ *Arrow K.* The Economic Implications of Learning by Doing // *Review of Economics Studies*. 1962. N 29. P. 155–173.

¹⁸ *Sheshinski E.* A Model of Inventive Activity with Learning by Doing // *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth* /Ed. by K. Shell. Cambridge, 1967. P. 67–85.

¹⁹ Нобелевские лауреаты XX века. С. 58.

²⁰ *Romer P.* Endogenous Technological Change // *Journal of Political Economy*. 1990. N 98. Pt II. P. 71–102.

²¹ *Kaldor N.* Capital Accumulation and Economic Growth // *The Theory of Capital* /Ed. by F. Lutz and D. Hague. London, Macmillan. 1968. P. 177–222.

²² *Kusnetz S.* Modern Economic Growth: Finding and Reflections // *American Economic Review*. 1973. Vol. 63. P. 247–258.

²³ Нобелевские лауреаты XX века. С. 44.

²⁴ *Romer P.* Increasing Returns and Long-Run Growth // *Journal of Political Economy*. 1988. N 94. P. 1002–1037.

²⁵ *Lucas R.* On the Mechanics of Development Planning // *Journal of Monetary Economics*. 1988. N 22. P. 3–42.

²⁶ Об основных особенностях современного научно-технического прогресса и их влиянии на развитие экономики см.: *Воропцовский А.В.* Инвестиции и финансирование: методы оценки и обоснования. СПб., 2003. С. 40–44.

²⁷ *Rebelo S.* Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth // *Journal of Political Economy*. 1991. N 99. P. 500–521.

²⁸ *Uzawa H.* Optimal Economic Growth in Two-Sector Model of Capital Accumulation //Review of Economics Studies. 1965. N 31. P. 18–31

²⁹ Нобелевские лауреаты XX века. С. 273.

³⁰ *Romer P.* Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization //American Economic Review. 1987. Vol. 77. P. 56–62; Endogenous Technological Change // Journal of Political Economy. 1990. Vol. 98. Pt II. P. 71–102.

³¹ *Aghion Ph., Howitt P.* A Model of Growth through Creative Destruction //Econometrica. 1992. N 60. P. 323–351.

³² *Grossman G., Helpman E.* Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge, 1991.

³³ *Barro R.J., Sala-i-Martin X.* Op. cit. S. 15.

³⁴ Ibid. S. 443.

³⁵ *Madisson A.* The World Economy in the Twentieth Century. Paris, 1989; Dynamic Forces in Capitalist Development. Oxford, 1991.

³⁶ Подробнее об этом см.: *Уотшем Т.Дж., Парамоу К.* Количественные методы в финансах /Пер. с англ. М., 1999. С. 321–324.

³⁷ *Engle R., Granger C.* Cointegration and error correction: representation, estimation and testing //Econometrica. 1987. Vol. 55. P. 251–276.

Статья поступила в редакцию 15 февраля 2006 г.