

Ю.В.Шараев

ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

ВШЭ
HSE

У Ч Е Б Н И К И
ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ЭКОНОМИКИ

ВШЭ
HSE

У Ч Е Б Н И К И
ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ЭКОНОМИКИ



Ю.В.Шараев

ТЕОРИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

*Допущено Министерством образования
Российской Федерации в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки
«Экономика»*



Издательский дом ГУ ВШЭ

Москва 2006

УДК 330.35.01(075)

ББК 65.012.2

Ш25

Рецензенты:

кандидат экономических наук, профессор *Э.Б. Еришов*;
доктор экономических наук, профессор *О.В. Староверов*

ISBN 5-7598-0323-9

© Шараев Ю.В., 2006

© Оформление. Издательский дом
ГУ ВШЭ, 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. Новые теории и новая эмпирика

1.1. Введение	8
1.2. Неоклассическая теория и вопросы, на которые она отвечала	9
1.3. Характер экономического роста предыдущих лет: нестабильность и разнообразие	11
1.4. Новая эмпирика	19
1.5. Эмпирические исследования детерминант экономического роста	22
1.6. Результаты исследований широкого круга детерминант экономического роста	23
1.7. Новая волна теоретических исследований	35
1.8. Заключение	39
Литература	40

Глава 2. Исторический экскурс: от Мальтуса до Солоу, население и научно-технический прогресс

2.1. Введение	47
2.2. Модель «от Мальтуса до Солоу»	49
2.3. Модель эндогенного развития технологии и роста населения	59
2.4. Заключение	65
Литература	66

Глава 3. Введение в эндогенный экономический рост: АК-модель и модель обучения в процессе деятельности

3.1. Введение	69
3.2. Простейшая модель эндогенного экономического роста — АК-модель	71
3.3. Модель Пола Ромера обучения в процессе деятельности	77

3.4. Заключение	86
Литература	88

Глава 4. Модели экономического роста с человеческим капиталом

4.1. Введение	90
4.2. Модель экзогенного экономического роста с человеческим капиталом Мэнкью — Ромера — Вейла	91
4.3. Образование и эндогенный экономический рост. Модель Лукаса	104
4.4. Заключение	115
Литература	116

Глава 5. Инновации и рост: технологические изменения в промежуточном продукте (расширение разнообразия и улучшение качества)

5.1. Введение	118
5.2. Технологические изменения: расширение разнообразия производственной продукции. Модель Пола Ромера	120
5.3. Модель изменения качества продукта	132
5.4. Заключение	144
Литература	145

Глава 6. Инновации и рост: технологические изменения в конечном продукте (изменения количества и качества)

6.1. Введение	147
6.2. Модель эндогенного экономического роста на основе расширения разнообразия потребительских товаров	149
6.3. Заключение	166
Литература	168

Глава 7. Неравномерность распределения и экономический рост

7.1. Введение	169
7.2. Эмпирические исследования соотношения экономического роста и неравенства в распределении	171

7.3. Основные направления теоретических исследований влияния неравномерности распределения на экономический рост	180
7.4. Модель Бенабоу с совершенными и несовершенными кредитными рынками	184
7.5. Заключение	194
Литература	196

Глава 8. Государство и экономический рост

8.1. Введение	201
8.2. Эмпирические исследования зависимости темпов экономического роста от параметров государственной фискальной политики	204
8.3. Модель производительных услуг частным производителям, оказываемых общественными благами государственного сектора	214
8.4. Модель с распределением создаваемых государством благ между производителями	222
8.5. Модель эффекта от создаваемых государством производительных общественных благ с «перегрузкой» и модель защиты прав собственности	225
8.6. Заключение	228
Литература	230

Глава 9. Экономический рост, государство и политика

9.1. Введение	233
9.2. Исследования связи демократии и экономического роста	235
9.3. Эмпирические исследования связи коррупции с экономическим ростом и их результаты	240
9.4. Модель Паоло Мауро	244
9.5. Заключение	248
Литература	249

1

глава

НОВЫЕ ТЕОРИИ И НОВАЯ ЭМПИРИКА

1.1

Введение

Экономическая теория в последние полтора десятилетия в значительной степени прошла под знаком экономического роста, вызвала к жизни огромное количество исследований, как теоретических, так и эмпирических, одновременно происходили существенные изменения и в характере экономического роста, появлялись новые явления и процессы.

Появление так называемой новой волны теоретических моделей эндогенного экономического роста, произвело, без преувеличения можно сказать, революцию в теоретических взглядах на экономический рост. Аналогичные изменения происходили и в эмпирических исследованиях, от достаточно узких, фрагментарных, использующих ограниченную базу данных исследований, эмпирика роста вышла на качественно новую ступень, с использованием данных практически по всем существующим странам, и проверкой широкого набора детерминант и факторов экономического роста, отражающих гипотезы и предположения о зависимостях экономического роста. Все это нашло отражение в книгах, журнальных статьях, рабочих материалах.

Дать систематизированное изложение наиболее важных и значимых направлений и теорий в исследованиях экономического роста на настоящий момент — задача этой книги, но предварительно необ-

ходимо хотя бы приблизительно классифицировать эти теории и гипотезы, показать их место в общей картине теоретических и эмпирических исследований экономического роста, соотнести их с процессами, происходящими в самом экономическом росте. Осуществить такую предварительную классификацию и попытаться хотя бы примерно составить общую картину современного состояния теории экономического роста — это и есть задача для настоящей главы.

Новые теории появились не на пустом месте, они возникли во многом на основе и развитии детально разработанной так называемой неоклассической теории экономического роста. Поэтому в данной главе мы проследили последовательность развития теорий и взглядов в историческом разрезе, выделили теории предшественников, послуживших основанием для появления новых концепций. Как показывает анализ происхождения экономических теорий, многие новые концепции основаны на ранее высказывавшихся гипотезах, предположениях, мыслях, не получивших в свое время, по тем или иным причинам, развития.

1.2

Неоклассическая теория и вопросы, на которые она отвечала

Вслед за Роем Харродом [Harrod, 1939, 1948] и Евсеем Домаром [Domar, 1946], показавшими возможность существования экспоненциального роста на основе накопления капитала и изменений производительности, на долгие годы главенство в экономических теориях долгосрочного роста получила неоклассическая теория, сформировавшаяся в 1950-е гг., благодаря, прежде всего, Роберту Солоу [Solow, 1956] и Тревору Свану [Swan, 1956]. Основное внимание в ней уделялось вопросам накопления капитала и связи двух основных факторов производства — труда и капитала, их взаимоотношениям с экзогенными изменениями производительности — техническим прогрессом, и соответственно возможному развитию общих тенденций роста основ-

ных реальных переменных экономики на этой основе и достижения устойчивого сбалансированного роста.

Дополненная в 1960-е гг. динамическими оптимизационными моделями, встраивавшими в модели роста поведение потребителя и эндогенизировавшими норму сбережений на основе включения в долгосрочный анализ так называемой проблемы Рамсея [Ramsey, 1928] — моделями Дэвида Касса [Cass, 1965], Тьяллинга Купманса [Koopmans, 1965], Питера Даймонда [Diamond, 1965], неоклассическая модель приобрела необходимую полноту и совершенство, позволяющую ей до сих пор оставаться той базой, от которой отталкивается вся теория роста, в том числе и модели новой волны.

В теории роста, впрочем, как и в макроэкономике и экономической теории в целом, исследования тесно связаны с эмпирическими разработками, проверяются и подтверждаются ими, или подвергаются сомнению и опровергаются, а нередко и иницируются эмпирическими исследованиями. Поэтому эмпирика того времени искала ответы на те же вопросы, что и неоклассическая теория роста.

Основные эмпирические достижения того времени сформулировал Николас Калдор [Kaldor, 1961] в виде следующих так называемых стилизованных фактов.

1. Выпуск на душу населения со временем возрастает, и темп его роста не имеет тенденции к убыванию.

2. Физический капитал на одного работника (капиталовооруженность) возрастает со временем.

3. Реальная норма доходности капитала (реальная процентная ставка) почти стабильна.

4. Отношение физического капитала к выпуску — почти константа.

5. Доли труда и физического капитала в национальном доходе — почти константы.

6. Темпы роста выпуска на работника существенно отличаются в различных странах.

В своей основе и по сфере применения (некоторые были сформулированы для развитых стран) эти факты справедливы и сегодня и прекрасно укладываются в рамки неоклассической теории роста, ил-

люстрируют и подтверждают ее теоретические положения и выводы. Некоторые отклонения достаточно легко объяснить в рамках модели.

Более того, в значительной степени в рамках модели уложилась и выдвинутая Робертом Барро [Barro, 1991, 1992; Sala-i-Martin, 1995] гипотеза условной (или относительной) конвергенции, ставшая результатом поиска ответа на один из центральных вопросов теории экономического роста, о сближении уровней развития разных стран в длительном периоде.

Однако с развитием эмпирических исследований возникали вопросы к базовой теории, решить которые она не могла, кроме того выявлялись устойчивые отклонения от прежних стилизованных фактов, требующие объяснения, проявились дополнительные детерминанты роста, лежащие вне основной теории.

И что самое главное, все больше объяснений требовал основной «движитель» устойчивого роста уровня развития в неоклассической модели, своего рода «черный ящик» модели — технический прогресс. Экзогенный характер технических изменений, отсутствие объяснения их причин, источников, характера реализации, путей распространения и т.д. были существенным пробелом в модели с самого начала, но на какое-то время теория с этим смирялась. Однако центральное положение технического прогресса в развитии экономики, обнаружившее различия в темпах технического прогресса в разных странах и в разные периоды, сделало нетерпимее такую ситуацию и заставило лучшие силы экономической науки обратиться к этому вопросу.

Прорыв в экономической теории произошел в середине 1980-х гг. в результате возникновения так называемой новой волны теорий экономического роста, направление, которое бурно развивается и сегодня.

1.3

Характер экономического роста предыдущих лет: нестабильность и разнообразие

Разнообразие типов экономического роста: холмы, горы, плато и долины. Одной из проблем, с которой столкнулись эмпирические и

теоретические исследования при переходе от анализа экономического роста очень ограниченного круга развитых экономик, к исследованиям, охватывающим все экономики мира, явилось разнообразие типов и схем экономического роста, характерных для разных стран.

Еще совсем недавно представление о разнообразии типов экономического роста было не слишком широким: в большинстве эмпирических исследований особенности развития экономики разных стран классифицировались достаточно узким набором характеристик экономического роста: высокий — низкий, положительный — отрицательный, устойчивый — переходный и т.п. Однако возросший интерес к исследованию экономического роста, расширение круга рассматриваемых стран, удлинение анализируемых временных рядов, усиление внимания к особенностям развития отдельных стран, наконец, создание обширных баз данных по экономическому росту показали, что существуют весьма разнообразные типы экономического роста, которые очень слабо идентифицируются с этим недостаточным набором характеристик. Реальная экономическая жизнь оказалась значительно шире.

Одни страны имеют устойчивый долгосрочный экономический рост на протяжении более столетия (США, Великобритания), другие — высокий рост с постепенным снижением (Япония, Италия), третьи после достаточно долгого периода быстрого роста вдруг впадают в стагнацию, или даже в период снижения темпов роста. Например, Бразилия в 1965—1980 гг. имела 4,2% годового прироста подушевого ВВП, а затем — длительную стагнацию до 1992 г. В Кот-д’Ивуаре (Берег Слоновой Кости) с 1960 по 1980 г. прирост ВВП на душу населения составил 3,1% в год, что можно рассматривать, учитывая низкие темпы развития стран всего континента, как африканское «экономическое чудо». Но с 1980 до 1992 г. в Кот-д’Ивуаре произошел спад по 4,1% в год — экономическая катастрофа! Как отмечается в экономической литературе, было бы по меньшей мере странным объединять эти достаточно долгосрочные периоды и рассматривать рост Бразилии за период 1965—1992 гг. как средние 3,14%, а Кот-д’Ивуара — 0,18%.

Для теоретических и эмпирических исследований это означает, что вместо поисков причин длительного застоя экономики Кот-

д'Ивуара надо искать причины как «экономического чуда», так и экономической катастрофы (соответственно они должны быть разными), а главное — искать причины перехода от «чуда» к катастрофе. Это очень серьезно меняет подходы и результаты исследований экономического роста для многих стран.

Однако прежде чем объяснять причины различий в типах экономического роста, следует определить эти типы, какие из них преобладают, каковы их общие характеристики, т.е. классифицировать их.

Эту работу успешно осуществил экономист Международного банка реконструкции и развития Лент Притчетт [Pritchett, 2000], который, используя данные по 111 странам за период с 1960 г. до 1985—1992 гг., определил типы изменения в темпах приростов различных стран и соответственно — типы экономического роста.

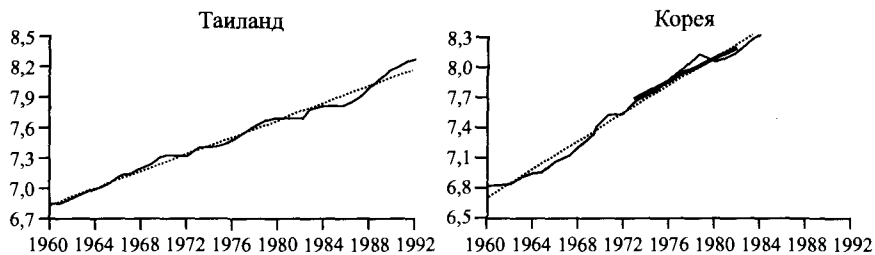
Притчетт предположил поворотную точку (*break point*) для каждой из стран и определил поведение темпов прироста до и после поворотной точки. По его классификации получилось шесть типов экономического роста, или типов изменений в экономическом росте, которые он назвал исходя из географических аналогий: «крутые холмы» (*steep hills*), «холмы» (*hills*), «плато» (*plateaus*), «горы» (*mountains*), «равнины» (*plains*), ускорение, или «денвер» (*accelerators or «denver»* — подходящей географической метафорой для этого типа роста Притчетту показалось сравнение с местом, где Великие Равнины переходят в Скалистые Горы). На рис. 1.1 представлены характерные примеры для каждого типа роста.

Каждый из названных типов имеет следующие характеристики.

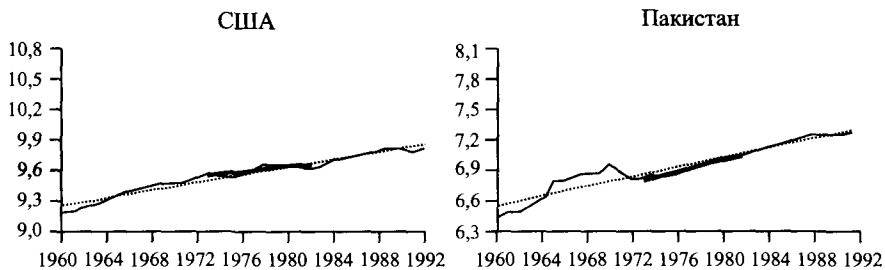
«**Крутые холмы**» характеризуются достаточно равномерным высоким ростом с темпами прироста подушевого ВВП выше 3% в год до и после поворотной точки. Сюда Притчетт отнес 11 стран, в основном это страны Восточной Азии (Япония, Гонконг, Корея, Малайзия, Сингапур, Тайвань, Таиланд), несколько периферийных европейских экономик (Кипр, Ирландия, Мальта) и африканская Ботсвана.

«**Холмы**» в наибольшей степени соответствуют стандартному представлению об устойчивом постоянном росте, это страны, имеющие от 1,5 до 3% прироста ВВП на душу населения в год. Это США,

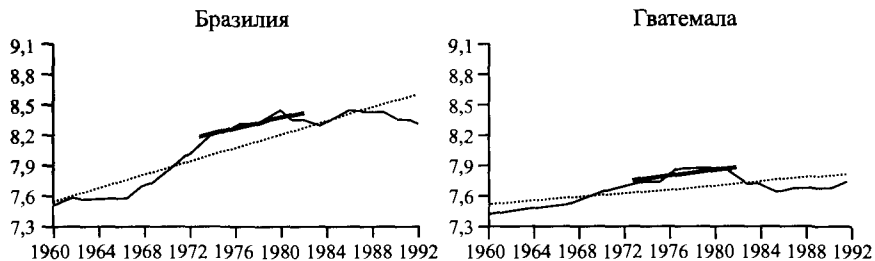
«Крутые холмы»



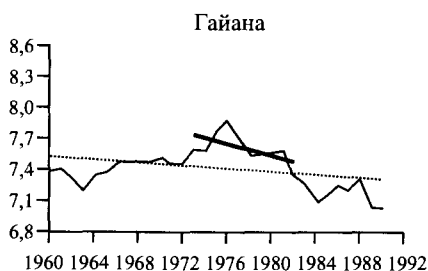
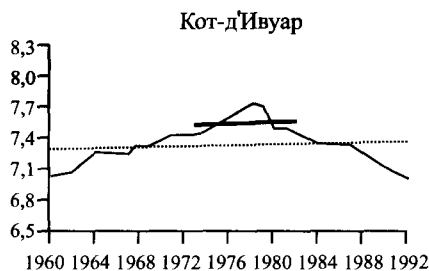
«Холмы»



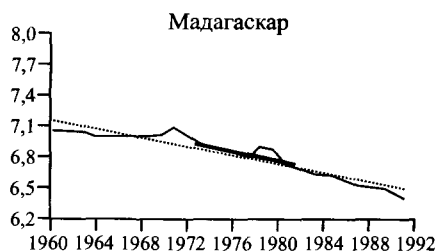
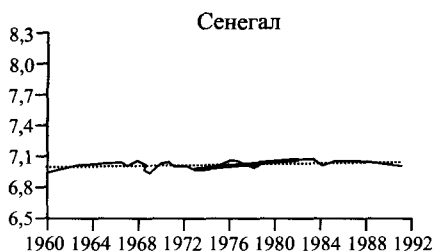
«Плато»



«Горы»



«Равнины»



«Ускорение»

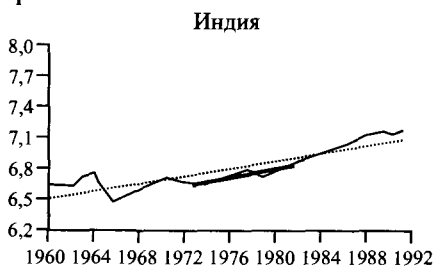
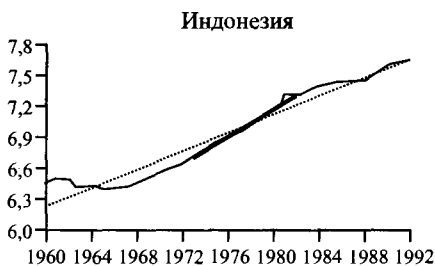


Рис. 1.1. Примеры типов экономического роста 1960—1990-х гг.
(пунктирная линия отображает тренд)

Австралия, Канада; западноевропейские индустриальные страны (Франция, Германия, Италия, Греция, Испания, Швейцария, Дания, Бельгия, Финляндия, Австрия); азиатские страны — Китай, Бирма, Филиппины, Бангладеш, Пакистан, Израиль, Турция, Тунис; некоторые латиноамериканские страны — Барбадос, Колумбия, Коста-Рика, Мексика), а также Танзания, всего — 26 стран.

«Плато» — сюда относятся страны, имевшие достаточно высокий рост (более 1,5%) до «поворотной точки» и спад в темпах роста (от 0 до 1,5%) — после. Сюда попали 16 стран из самых разных групп и регионов: Бразилия (4,1% до и 0,66% — после «поворотной точки»), Доминиканская Республика, Сальвадор, Гватемала, некоторые развитые страны — Нидерланды, Испания, Новая Зеландия, Швеция и целый ряд африканских стран — Эфиопия, Гамбия, Гвинея-Бисау, Кения, Лесото, Марокко, Малави, Свазиленд.

«Горы» — данный тип характеризуется весьма высоким темпом прироста (выше 1,5%) с переходом на отрицательный темп после «поворотной точки». В эту группу вошли 35 стран: Великобритания, Папуа — Новая Гвинея, Иран, Ирак, Иордания, Сирия; большая группа африканских и латиноамериканских стран — Алжир, Намибия, Египет, Камерун, Конго, Кот-д'Ивуар, Габон, Либерия, Мозамбик, Нигер, Нигерия, Сьерра-Леоне, ЮАР, Того, Заир, Замбия, Аргентина, Боливия, Эквадор, Гайана, Гондурас, Ямайка, Никарагуа, Панама, Парагвай, Перу, Суринам, Тринидад и Тобаго.

«Равнины» в полном соответствии с географической метафорой характеризуются крайне низкими — до 1,5% — темпами прироста душевого ВВП на всем протяжении рассматриваемого периода, темпы прироста могут быть как положительными (типичный пример — Сенегал с 0,18% годового прироста ВВП на душу населения), так и отрицательными (Мозамбик).

Отрицательным устойчивым темпам прироста Притчетт подобрал особую метафору — «долина» (*valley*). В группе, кроме упомянутых стран, — Непал, Гаити, Венесуэла, Ангола, Бурунди, Бенин, Центрально-Африканская Республика, Буркина-Фасо, Мадагаскар, Мали, Мавритания, Сомали, Уганда, Зимбабве.

Ускорение, или «денвер» — сюда вошла небольшая группа «счастливых» — 7 стран с увеличившимся темпом прироста с менее 1,5% до более 1,5%. Это Индонезия, Индия, Шри-Ланка, Чили, Уругвай, Гана, Маврикий.

Снижение мирового темпа прироста на 2%, что в большей степени касается группы развивающихся стран (за исключением Китая и Индии): если медианный темп прироста развитых стран, составлявший в 1960-е гг. 4% прироста подушевого ВВП в год, упал в 1970-е гг. (нефтяной шок) до 1,8%, а затем возрос до 2,1% в 1980-е — начало 1990-х гг., для развивающихся стран эти цифры составляют соответственно 2,7%, 2% и -0,1%.

Разброс в темпах прироста среди развивающихся стран также существенно выше: стандартное отклонение темпов прироста составляет примерно 1% для развитых стран и почти в 2 раза выше — около 2% — для развивающихся (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Динамика ВВП в развитых и развивающихся странах

Показатели	Темп прироста, %	Темп прироста за период			ВВП на душу населения		Начальный ВВП / max	Начальный ВВП / min
		1960—1973 гг.	1973—1982 гг.	1982 г. — настоящее время	в начале	в конце		
Развивающиеся страны								
Мода	1,64	2,68	1,74	0,1	1,385	2,639	0,82	2,04
Медиана	1,51	2,72	1,99	−0,13	1,103	1,869	0,88	1,61
Стандартное отклонение	1,98	2,2	3,22	2,94	1,089	2,696	0,18	1,37
Развитые страны								
Мода	2,90	4,26	2,05	2,47	5,43	12,665	0,98	2,69
Медиана	2,86	3,97	1,79	2,1	5,553	13,118	1	2,42
Стандартное отклонение	1,05	1,57	1,51	1,14	2,368	3,062	0,04	0,98

Таким образом, подводя итог поведению экономического роста в последние годы, можно отметить следующее.

Экономический рост для развивающихся стран и подавляющего большинства развитых стран в целом отличается значительной нестабильностью.

Существует довольно широкий разброс в темпах прироста между странами (особенно развивающимися), который не имеет тенденции к сокращению (некоторое сокращение — для развитых, довольно значительное увеличение — для развивающихся).

Разнообразие типов динамики роста показывает возможность самых разных вариантов изменений: перехода от высоких темпов к низким и отрицательным, и наоборот; «взлетов» и «падений» темпов роста.

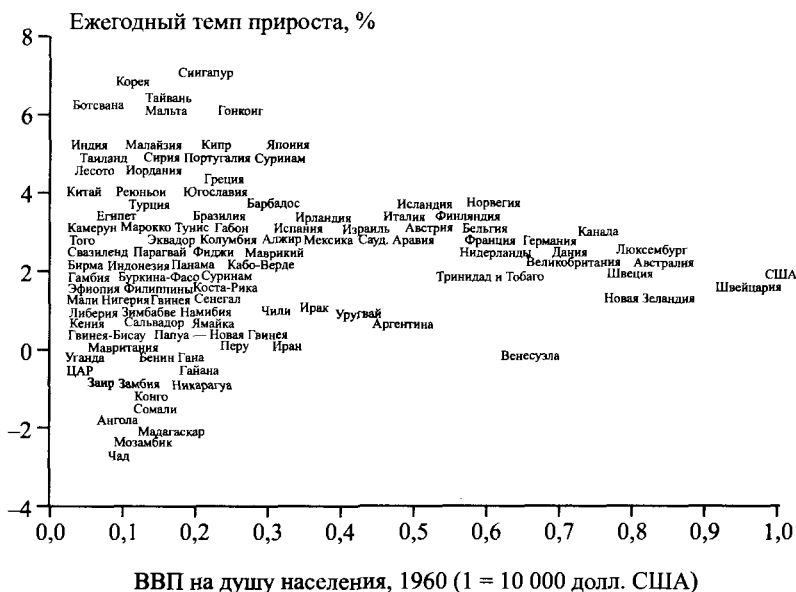


Рис. 1.2. Зависимость темпов прироста от начального уровня развития. Отсутствие тенденции к абсолютной конвергенции

Все это, очевидно, не укладывается в неоклассическую теорию экономического роста: отсутствует тенденция к конвергенции (рис. 1.2),

поведение роста не вписывается в рамки только устойчивой и переходных траекторий, очевидно, что все это разнообразие поведения экономик далеко выходит за пределы объяснений с точки зрения зависимости роста от узкого набора сугубо экономических факторов: труда, капитала, инвестиций и т.д.

Поэтому возникает необходимость привлечь к объяснению экономического роста более широкий круг детерминант, чем это предполагала традиционная теория экономического роста.

1.4

Новая эмпирика

В какой-то степени подвести некоторые итоги эмпирических исследований и сформулировать новые стилизованные факты пытался Пол Ромер в 1989 г., выдвинувший свои факты в дополнение к калдоровским.

1. Средние темпы роста не зависят от дохода на душу населения.
2. Рост международной торговли положительно коррелирует с темпом роста производства.
3. Рост населения отрицательно коррелирует с уровнем дохода на душу населения.
4. Квалифицированные и неквалифицированные работники имеют тенденцию к миграции в более богатые страны.
5. Роста капитала недостаточно для объяснения роста производства.

Однако перечень данных фактов неполный и разнородный. Здесь прежде всего отсутствует вопрос, который, на наш взгляд, достаточно обоснованно поставили Дюрлаф и Ках, как центральный для современной теории роста: почему одни страны растут быстрее других? Очевидно, постановка этого вопроса вытекает из эмпирических исследований, свидетельствующих о несокращающемся разрыве между богатыми и бедными странами, при том, что внутри групп богатых и бедных стран уровни развития выравниваются. Вместе с тем наблюдаются случаи перехода из одной группы в другую, из богатых в бедные и наоборот.

Рисунок 1.3 иллюстрирует тенденции выравнивания внутри двух больших групп и при сохранении разрыва между группами. Отмеченные случаи миграции стран из одной группы в другую можно дополнить.

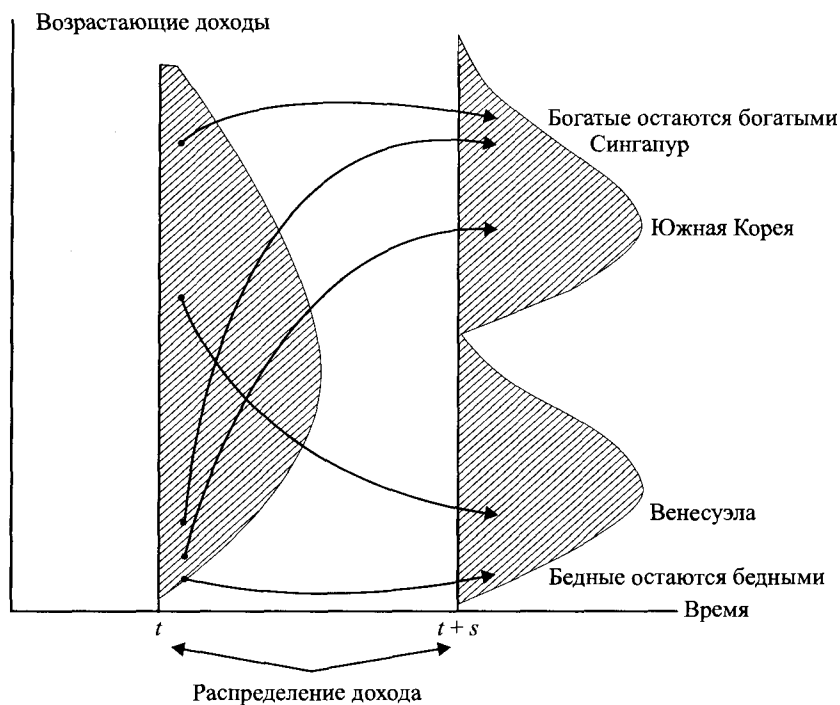


Рис. 1.3. Эволюция в распределении дохода между странами в 1960-х гг.

Поскольку данные и ряд других тенденций нельзя объяснить в рамках базовой неоклассической модели (что отмечает Ромер) и обосновать только процессами накопления капитала и движения основных факторов производства, современные эмпирические и теоретические исследования направлены на поиск дополнительных факторов и детерминант, обычно скрывающихся в «остаточном члене» производственной функции.

Современные стилизованные факты. Некоторым итогом (вероятно, промежуточным) результатов современных эмпирических исследований можно считать **стилизованные факты**, сформулированные Вильямом Истерли и Россом Левином в работе [Easterly, Levine, 2000], во всяком случае, лучше них никто пока этого не сделал. В качестве стилизованных фактов они выдвигают следующие положения.

1. Накопление факторов не имеет решающего значения для большей части перекрестных различий в уровнях экономического роста. Кое-что еще — а именно, общая производительность факторов, — имеет решающее значение для объяснений различий в росте.

2. Дивергенция, а не конвергенция реальна на длительных периодах времени: существуют огромные и растущие различия в уровнях ВВП на душу населения между странами.

3. Рост не обязательно устойчив во времени, присутствуют самые разные типы поведения экономического роста в разных странах и в различные периоды времени. Но накопление капитала — устойчиво и достаточно постоянно.

4. Все факторы производства растут одновременно, предполагая взаимовлияние и экстерналии.

5. Национальная политика влияет на долгосрочный экономический рост.

Приведенные положения в значительной степени суммируют результаты эмпирических исследований, о которых говорилось выше. Очевидно, что неоклассическая теория не способна их объяснить. Страны не сближаются в своем развитии; наоборот, существуют устойчивые различия в уровнях развития и росте. Эти различия не объясняются накоплением факторов производства. Общая производительность факторов, точнее, детерминанты, которые за ней стоят, влияют на нее, определяют различия. Среди них — параметры национальной политики, т.е. субъективные параметры, воздействующие на долгосрочный экономический рост.

Формулировку и обоснование этих положений можно считать последним доводом в пользу теоретических моделей эндогенного роста, которые во главу угла ставят именно поиск субъективных детерминант экономического роста — поведенческих и институциональных параметров, от которых зависит устойчивый долгосрочный рост.

1.5

Эмпирические исследования детерминант экономического роста

Стандартная методика эмпирических исследований. Большинство эмпирических исследований детерминант экономического роста основано на *стандартном уравнении экономического роста*, куда к стандартным экономическим переменным (инвестиции, капитал, человеческий капитал и т.д.) добавляют потенциально значимые переменные исследуемых детерминант, политических, географических, социальных и т.д. На этой основе оценивают перекрестные данные широких групп стран, причем наряду с перекрестными, там, где это возможно, исследуют временные ряды и панельные данные.

Базовое уравнение регрессии имеет следующую форму:

$$g_i = a_0 + \sum_e a_e x_{ei} + \sum_p b_p z_{pi} + \sum_r c_r DUM_{ri} + \varepsilon_i, \quad (1-1)$$

где g_i — темп прироста основных показателей национального продукта (ВВП, ВВП) в i -й стране; a_0 — константа; a_e — коэффициент при экономической переменной; x_{ei} — экономические переменные; b_p — коэффициенты при дополнительных переменных; z_{pi} — дополнительные переменные (политические, социальные, географические и др.); c_r — коэффициент при фиктивной переменной; DUM_{ri} — фиктивная переменная, отражающая групповой эффект (например, региональный и т.д.); ε_i — случайная составляющая.

Кроме воздействия на темп прироста национального продукта нередко тестируют воздействие исследуемой переменной на промежуточные: инвестиции, норма сбережений и др.

1.6

Результаты исследований широкого круга детерминант экономического роста

Как уже отмечалось, эмпирические исследования, побуждаемые открытием новых, невыявленных прежде, процессов в экономическом росте разных стран, которые невозможно объяснить сугубо экономическими переменными, используемыми ранее, обратились к поиску новых детерминант, оценивая самый широкий спектр гипотез и предположений. В табл. 1.2 приведены некоторые основные результаты исследований по широкому кругу предполагаемых детерминант; оценке подвергались политические и социальные, этнические и религиозные переменные, параметры государственной политики, демографические показатели и т.д.

Таблица 1.2. Основные результаты исследований детерминант экономического роста

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
Изменения доли участия рабочей силы	Доля участия рабочей силы	Blomstrom, Lipsey, Zejan, 1996	+	*
Коррупция	Уровень коррупции	Mauro, 1995	-	*
Степень капитализма	Степень капитализма	Sala-i-Martin, 1997	+	*
Демократия	Низкий уровень	Barro, 1996, 1997	+	*
	Повышение уровня	Barro, 1996, 1997	-	*

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
	В целом	Alesina, Ozler, Roubini, Swagel, 1996 Minier, 1997	? +	— *
Демографические изменения	Доля населения до 15 лет Доля населения свыше 65 лет	Barro, Lee, 1994 Barro, Lee, 1994	- ?	* _?
Внутренний кредит	Темп прироста Неустойчивость темпа прироста	Levine, Renelt, 1992 Levine, Renelt, 1992	+ +	— —
Показатели образования	Доля обучающихся в колледже Женское образование (уровень)	Barro, Lee, 1994 Barro, 1996 Barro, 1997 (после пересмотра данных нашел, что зависимость незначима) Barro, Lee, 1994 (объяснения этого явления различны: снижение рождаемости с ростом уровня женского образования; низкий уровень женского образования в некоторых быстроразвивающихся странах Юго-Восточной Азии и т.д. (см.: Stokey, 1994; Lorgelly, Owen, 1999)	- + - —	— * — *

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
	Женское (прирост)	Caselli, Esquivel, Lefort, 1996;	+	*
		Forbes, 1997	-	—
		Barro, Lee, 1994	-	*
	Мужское (уровень)	Barro, 1996	+	*
		Barro, Lee, 1994	+	*
		Caselli, Esquivel, Lefort, 1996	-	*
	Мужское (прирост)	Forbes, 1997	+	*
		Barro, Lee, 1994	+	*
	В целом (уровень)	Azariadis, Drazen, 1990	+	*
		Barro, 1991	+	*
		Easterly, Levine, 1997	+	*
	Уровень начального образования	Knowles, Owen, 1995	+	—
		Levine, Renelt, 1992	+	*
		Mankiw, Romer, Weil, 1992	+	*
		Barro, 1997	-	—
		Sachs, Warner, 1995	+	—
	Уровень среднего образования	Sachs, Warner, 1995	+	—
Этнолингвистическая раздробленность	Индекс раздробленности	Easterly, Levine, 1997	-	*
		Sala-i-Martin, 1997	?	—
Рождаемость	Уровень	Barro, 1991, 1996, 1997	-	*
		Barro, Lee, 1994	-	*

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
Давление на финансовые рынки (государства)		Easterly, 1993	-	*
Искажение финансовых рынков		Easterly, Levine, 1997 King, Levine, 1993 Levine, Zervos, 1993 Sala-i-Martin, 1997	+ + + ?	* * * —
Доля студентов колледжей, изучающих	Инженерное дело	Murphy, Shleifer, Vishny, 1991	+	*
	Юриспруденцию	Murphy, Shleifer, Vishny, 1991	-	*
Доля добычи (полезных ископаемых) в ВВП		Sala-i-Martin, 1997	+	*
Государство	Потребление (прирост)	Kormendi, Meguire, 1985	+	—
	Потребление (уровень)	Barro, 1991, 1996, 1997	-	*
		Barro, Lee, 1994	-	*
		Caselli, Esquivel, Lefort, 1996	+	*
		Levine, Renelt, 1992	-	—
		Sachs, Warner, 1995	-	*
		Sala-i-Martin, 1997	?	—
		Easterly, Levine, 1997	-	*
		Fischer, 1993	-	*
	Дефицит бюджета	Levine, Renelt, 1992	-	—

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
	Государственные инвестиции Расходы Налоги	Barro, 1991 Sala-i-Martin, 1997 Levine, Renelt, 1992 Levine, Renelt, 1992	+ ? - ?	— — — —
Темп прироста	Стран G-7 В предыдущий период	Alesina, Ozler, Roubini, Swagel, 1996 Alesina, Ozler, Roubini, Swagel, 1996 (в некоторых случаях статистически незначима) Easterly, Kremer, Pritchett, Summers, 1993 (экономически незначима)	+ + +	* — —
Показатели уровня здоровья		Barro, 1997 Barro, Lee, 1994 Caselli, Esquivel, Lefort, 1996 Knowles, Owen, 1995	+ + - +	* * — *
Неравенство	Демократические страны Недемократические страны В целом	Persson, Tabellini, 1994 Persson, Tabellini, 1994 Alesina, Rodrik, 1994 Forbes, 1997	- + - +	* — * *
Инфляция	Прирост Уровень	Kormendi, Meguire, 1985 Barro, 1997 (свыше 15%) Bruno, Easterly, 1995 (свыше 40%) Easterly, 1993 Fischer, 1993 Levine, Renelt, 1992	- - - ? - -	* * * — * —

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
	Изменения	Levine, Zervos, 1993 Sala-i-Martin, 1997 Barro, 1997 Fischer, 1993 Levine, Renelt, 1992 Sala-i-Martin, 1997	? ? + - - ?	— — — * — —
Показатели развития инфраструктуры		Easterly, Levine, 1997	+	*
Начальный уровень дохода		Barro, 1991, 1997 Barro, Lee, 1994 Barro, Sala-i-Martin, 1992 Ben-David, 1993 Caselli, Esquivel, Lefort, Cho, 1996 Easterly, Levine, 1997 Harrison, 1995 (для примера с развивающимися странами) Kormendi, Meguire, 1985 Levine, Renelt, 1992 Mankiw, Romer, Weil, 1992 Romer, 1993 Sachs, Warner, 1995	- - - - - - - - - + -	* * * * * * * * * * *
Доля инвестиций		Barro, 1991 Barro, 1996, 1997 Barro, Lee, 1994, Caselli, Esquivel, Lefort, 1996 Levine, Renelt, 1992 Mankiw, Romer, Weil, 1992 Sachs, Warner, 1995	+ + + + + + +	* — * * * * *

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
Тип инвестиций	Оборудование или основной капитал Необорудование	Blomstrom, Lipsey, Zejan, 1996 De Long, Summers, 1993 Sala-i-Martin, 1997 Sala-i-Martin, 1997	- + + +	— * * *
Положительные обстоятельства	Внешний долг Внешние трансферты Улучшение условий торговли	Easterly, Kremer, Pritchett, Summers, 1993 Easterly, Kremer, Pritchett, Summers, 1993 Barro, 1996, 1997 Barro, Lee, 1994 Caselli, Esquivel, Lefort, 1996 Easterly, Kremer, Pritchett, Summers, 1993 Fischer, 1993	- ? + + + + +	— — * — * * *
Прирост денежной массы		Kormendi, Meguire, 1985 «нейтральность денег»	+	—
Показатели политической нестабильности		Alesina, Ozler, Roubini, Swagel, 1996 Barro, 1991 Barro, Lee, 1994 Caselli, Esquivel, Lefort, 1996 Easterly, Levine, 1997 Levine, Renelt, 1992 Sachs, Warner, 1995 Sala-i-Martin, 1997	- - - - - - - -	* * * * * — — *

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
Показатели политических прав и гражданских свобод	Гражданские свободы	Barro, Lee, 1994	-	*
		Kormendi, Meguire, 1985	+	—
		Levine, Renelt, 1992	?	—
		Sala-i-Martin, 1997	+	*
	В целом Политические права	Sachs, Warner, 1995,	+	*
		Barro, 1991	?	—
Плотность населения		Barro, Lee, 1994	+	—
		Kormendi, Meguire, 1985	-	*
		Levine, Renelt, 1992	-	*
		Mankiw, Romer, Weil, 1992	-	*
		Easterly, 1993	+	—
		Harrison, 1995	-	*
Ценовые искажения	Потребительские цены	Barro, 1991	-	*
		Easterly, 1993	-	*
	Производственные цены	Easterly, 1993	+	—
		Sachs, Warner, 1995	-	*
		Easterly, 1993	-	*
		Sachs, Warner, 1995	-	*
Обменный курс	Излишек черного рынка	Barro, 1996	-	*
		Barro, Lee, 1994	-	*
		Easterly, 1993	-	—
		Easterly, 1993	+	—
		Sachs, Warner, 1995	-	*
		Easterly, 1993	-	*

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
		Easterly, Levine, 1997	-	*
		Fischer, 1993	-	*
		Harrison, 1995	-	*
		Levine, Renelt, 1992	-	-
		Levine, Zervos, 1992	-	*
		Sala-i-Martin, 1997	-	*
	Искажения	Dollar, 1992	-	*
		Easterly, 1993	-	-
		Harrison, 1995	-	-
		Sala-i-Martin, 1997	-	*
	Переменчивость	Dollar, 1992	-	*
Региональные эффекты	Абсолютная широта	Sala-i-Martin, 1997	+	*
	Фиктивная переменная для Восточной Азии	Barro, 1997	+	-
		Barro, Lee, 1994	+	-
	Бывшие испанские колонии	Sala-i-Martin, 1997	-	*
	Латинская Америка	Barro, 1991	-	*
		Barro, 1997	-	-
		Barro, Lee, 1994	-	*
		Easterly, Levine, 1997	-	*
		Sala-i-Martin, 1997	-	*
	Субсахарянская Африка	Barro, 1991	-	*
		Barro, 1997	-	-
		Barro, Lee, 1994	-	*
		Easterly, Levine, 1997	-	*
		Sala-i-Martin, 1997	-	*

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
Религия (как фиктивная переменная)	Буддизм	Sala-i-Martin, 1997	+	*
	Католицизм	Sala-i-Martin, 1997	-	*
	Конфуцианство	Sala-i-Martin, 1997	+	*
	Магометанство	Sala-i-Martin, 1997	+	*
	Протестанство	Sala-i-Martin, 1997	-	*
Индексы соблюдения законности		Barro, 1996, 1997	+	*
		Sala-i-Martin, 1997	+	*
Эффект масштаба	Общая площадь	Sala-i-Martin, 1997	?	—
	Общая рабочая сила	Sala-i-Martin, 1997	?	—
Индексы торговой политики	Импорт	Levine, Renelt, 1992	?	—
	Индекс интервенций	Levine, Renelt, 1992	-	—
	Леамера			
	Число лет открытой экономики между 1950 и 1990 гг. (1994?)	Sala-i-Martin, 1997	+	*
	Индекс открытости (прирост)	Harrison, 1995	+	*
	Индекс открытости (уровень)	Harrison, 1995	+	*
		Levine, Renelt, 1992	?	—
		Sachs, Warner, 1995	+	*

Продолжение табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
	Ориентация на внешний рынок	Levine, Renelt, 1992 Sala-i-Martin, 1997	? ?	— —
	Тарифы	Barro, Lee, 1994 Sala-i-Martin, 1997	- ?	— —
Торговая статистика	Доля экспорта/импорта в ВВП	Easterly, Levine, 1997 Frankel, Romer, 1996 Frankel, Romer, Cyrus, 1996 Harrison, 1995	? + + -	— * * —
	Доля первичного продукта в торговле	Levine, Renelt, 1992 Sala-i-Martin, 1997	+ -	— *
	Рост отношения экспорта к ВВП	Feder, 1982 Kormendi, Meguire, 1985	+ +	* *
	Потоки иностранных инвестиций к ВВП	Blomstrom, Lipsey, Zejan, 1996	-	—
	Импорт машин и оборудования	Romer, 1993	+	*
	Рост инноваций	Kormendi, Meguire, 1985 Ramey, Ramey, 1995	- -	* *
	Монетарный шок	Kormendi, Meguire, 1985	-	*
	Случаев на душу населения	Easterly, Kremer, Pritchett, Summers, 1993	-	—

Окончание табл. 1.2

Переменные	Измерение	Исследования	Зависимость	Значимость
	Как фиктивная переменная	Barro, Lee, 1994 Easterly, Levine, 1997 Sala-i-Martin, 1997	- ? -	— — *
	Продолжительность	Barro, Lee, 1994	+	—

Примечание. Знак «+» означает положительную зависимость, «-» — отрицательную зависимость, «?» — неопределенность или отсутствие результата, «*» — статистическую значимость, «_» — статистическую незначимость.

Следует выделить исследования, связанные с поисками движущих сил и основ технического прогресса, корнящихся в сфере развития уровня науки и техники и в целом уровня знаний, определяемых образованием. Эмпирические исследования связи образования, как в целом, так и отдельных его видов (работы Барро, Ли, Казелли, Эскувела, Лефорта, Форбеса и др.) обнаруживают прямую связь уровня образования и экономического роста и служат обоснованием теоретических моделей человеческого капитала.

Большое внимание уделено вопросам связи свободы торговли и роста (2-й эмпирический факт Дэвида Ромера). Исследования Франкеля, Ромера, Цируса, Левина и Ренеля, Корменди и Мегуире подчеркивают взаимодействие между ростом и долей внешней торговли в ВВП (ее ростом). К вопросу о свободе торговли вплотную примыкает также вопрос о распространении технологий. Кроме того, эмпирические исследования посвящены проблемам связи различных аспектов государственной политики и роста (дефицит бюджета, размер государственного потребления, государственные инвестиции, монетарная политика и т.д.). Несмотря на недостаточную очевидность, а иногда и противоречивость выводов (за исключением, пожалуй, инфляции, отрицательную связь которой с ростом можно считать доказанной), эти исследования широко используются в теоретических моделях, анализирующих воздействие государственной политики.

В исследованиях рассматриваются связи неравенства в распределении доходов (а также вытекающей отсюда проблеме неравенства в других аспектах, в частности, в доступности образования). Результатом является скорее отрицательная связь (или, по крайней мере, совпадение с кривой Кузнеця), что объясняют модели неравенства и роста.

Последнее время также исследователи-эмпирики пытаются увязать более широкие и отдаленные от экономики детерминанты с уровнем экономического роста, например связь уровня демократии и политических свобод с ростом, воздействие уровня коррупции и взяточничества, влияние этнографических, религиозных факторов, традиционных устоев общества (все, что объединяется в понятие «социальный капитал») и др. Однако однозначно очевидных результатов пока нет, поэтому к ним следует подходить с определенной осторожностью. Эти и многие другие эмпирические исследования, результаты которых мы будем приводить и рассматривать при анализе соответствующих направлений и теоретических моделей, составляют ту основу, на которую опираются теоретические исследования роста.

1.7

Новая волна теоретических исследований

Новое возрождение интереса к росту в экономической науке началось с середины 1980-х гг. как следствие накопления эмпирических разработок, ставивших вопросы, не имевшие ответа в прежних теориях, и собственно развития теории макроэкономической динамики, микроэкономики и теории отраслевых рынков, теории общественного сектора.

Новые разработки использовали исследования смежных разделов экономической теории, внешние эффекты, обучение в процессе деятельности. Кроме того, в теорию роста вошли теория прав собственности, структура рынков и другие положения.

Первые теории из новой волны концентрировались на поиске внутренних источников постоянного роста и связывали возможность возникновения постоянно поддерживаемого роста с поведенческими параметрами модели. Постоянный устойчивый рост, таким образом, получал объяснение с точки зрения источников внутри модели, и также определялись детерминанты его интенсивности, исследовались возможности субъективного воздействия на рост.

Модели, разрабатывающие теорию роста с этих позиций, получили название «эндогенные теории роста», в отличие от прежних, «экзогенных».

Основными работами первого периода новой волны были работы Пола Ромера [Romer, 1986], Роберта Лукаса [Lucas, 1988], Сержио Ребело [Rebelo, 1991]. Разработанные ими модели объясняли источники роста с помощью внешних эффектов обучения на практике и человеческого капитала, тем самым мотивируя отсутствие убывания предельной производительности. Несмотря на упрощенность подходов, эти модели стали основой для целой серии разработок в сфере эндогенного роста. Следует отметить, что первые модели эндогенного роста во многом опирались на разработки 1960-х гг., опередившие свое время и широко тогда не востребованные, в частности на разработки в области теории человеческого капитала, модели Эрроу [Arrow, 1962] и Узавы [Uzawa, 1965].

Вторая серия моделей новой волны сосредоточилась на объяснении происхождения технического прогресса и детальной разработке структуры возникновения и реализации инноваций. Эти модели выделяли производство инноваций как особый производственный сектор, рассматривали детали функционирования этого производства, источники его финансирования и т.д. Эта группа моделей эндогенного роста получила название модели «Research & Development» (НИОКР, исследований и разработок). Наиболее значимыми и фундаментальными из этой группы стали модели Пола Ромера [Romer, 1990], Агиона и Хауитта [Aghion, Howitt, 1990, 1992], Гроссмана и Хелпмана [Grossman, Helpman, 1991], заложившие базовые основы теории инноваций в экономическом росте. Дальнейшие разработки отталкива-

лись от вышеупомянутых моделей, и развитие теорий шло по разным направлениям.

Одной из популярных тем стали попытки объяснить различия роста и причину стабильно высокого роста через эндогенные технологические изменения, международную торговлю и открытость стран. Для этого использовали разные варианты: с акцентом на участии в международном разделении труда, распространении технологий посредством торговли, непосредственного движения технологий и их заимствования менее развитыми странами и т.д. Здесь можно назвать модели Гроссмана и Хелпмана [Grossman, Helpman, 1991], Барро и Сала-и-Мартина [Barro, Sala-i-Martin, 1995], Базу и Вейла [Basu, Weil, 1998], Лукаса [Lucas, 1993], Вентуры [Ventura, 1997], Зейра [Zeira, 1998] и др.

Особое направление образуют модели, связывающие технологические изменения и рост населения, в основе которых лежат мальтузианские идеи об ограниченности размера населения уровнем развития и технологические изменения. Среди таковых особый интерес представляют работы Кремера [Kremer, 1990], Хансена и Прескотта [Hansen, Prescott, 1998], Галора и Вейла [Glor, Weil, 1998], Джонса [Jones, 1999].

Еще одну особую группу представляют модели, связывающие рост с неравномерностью распределения богатства, — тема, которая интересовала еще Саймона Кузнецца, выявившего в 1955 г. так называемую кривую Кузнецца. В данном направлении достижения принадлежат Ролану Бенабоу [Benabou, 1996], Алесине и Родрику [Alesina, Rodrik, 1994], Агиону и Болтону [Aghion, Bolton, 1997], интересна также модель Франциско Казелли (1999).

Помимо перечисленных, существует широкий спектр моделей, рассматривающих разные аспекты экономической политики и политического устройства (в частности, связи демократии и экономического роста), связи роста и безработицы, циклов, рыночной структуры, загрязнения окружающей среды и т.д.

Следует заметить, что в значительной степени большинство моделей, развивающих какой-либо достаточно узкий аспект, отталкиваются от базовых моделей, причем как от неоклассических, так и от базовых моделей эндогенных технологических изменений.

Исходные модели эндогенного технического прогресса можно классифицировать по типам ресурсов роста знаний, предложенных Бояном Джовановичем [Jovanovic, 1995].

А) Научные исследования и разработка — развитие и производство собственно технологий как продукта.

Б) Обучение и В) Тренинг (переподготовка) — деятельность, направленная на развитие самого человека.

Г) Обучение на практике (*learning-by-doing*) — появление знаний и технологических изменений в процессе производственной деятельности.

Эту схему можно использовать для более широкой классификации (разумеется, достаточно условной и не претендующей на 100%-ю полноту) базовых моделей эндогенного роста.

А. Данная группа моделей, в которых представлено производство инноваций как продукта, производимого особым сектором экономики, т.е. непосредственно процессом научных исследований и разработок (НИОКР, Research & Development, сокращенно R & D), соответственно и получила данное наименование. В зависимости от сферы и типа инновационных изменений можно выделить следующие подгруппы.

А.1.1. Технологические изменения в промежуточном продукте (производственного назначения) — расширение разнообразия продуктов, количества — горизонтальная форма технологических изменений (модель Пола Ромера [Romer, 1990]);

А.1.2. Технологические изменения в промежуточном продукте — улучшение качества продукта — вертикальная форма технологических изменений (модель Агиона и Хаутта [Aghion, Howitt, 1990, 1992]).

А.2.1. Технологические изменения в конечном продукте (потребительском продукте) — изменения количества, ассортимента — горизонтальные изменения (модель Гроссмана и Хелпмана [Grossman, Helpman, 1991]).

А.2.2. Технологические изменения в конечном продукте — изменение качества — прогресс по вертикали (модель Гроссмана и Хелпмана [Grossman, Helpman, 1991]).

Б. Деятельность, направленная на развитие самого человека, увеличивает человеческий капитал (модели Роберта Лукаса [Lucas, 1988], Мэнкью — Д. Ромера — Вейла [Mankiw, Romer, Weil, 1992]).

В. Модели обучения на практике (learning-by-doing) — модели Пола Ромера [Romer, 1986], Сержио Ребело [Rebelo, 1991] Роберта Барро [Barro, 1990].

Г. Модели международной торговли и распространения технологий — модели Гроссмана и Хелпмана [Grossman, Helpman, 1991], Барро и Сала-и-Мартина [Barro, Sala-i-Martin, 1995], Базу и Вейла [Basu, Weil, 1998], Лукаса [Lucas, 1993], Джауме Вентуры [Ventura, 1997], Зейра [Zeira, 1998].

Д. Модели технического прогресса и населения — модели Майк-на Кремера [Kremer, 1993], Хансена и Прескотта [Hansen, Prescott, 1998], Галора и Вейла [Galor, Weil, 1998], Джонса [Jones, 1999].

Е. Модели неравенства и экономического роста — модели Рола-на Бенабоу [Benabou, 1996], Алесины и Родрика [Alesina, Rodrik, 1994], Агиона и Болтона [Aghion, Bolton, 1997].

Ж. Модели политики и экономического роста (включая часть вышеперечисленных).

1.8

Заключение

В заключение краткого обзора основных тенденций современной теории и эмпирики экономического роста можно отметить следующее.

Эмпирика экономического роста, расширив круг исследуемых стран и периодов времени, обнаружила существенные расхождения базовых положений неоклассической теории экономического роста с реальностью. Экономический рост объясняется не столько накоплением факторов, сколько тем, что называется «остаток Солоу», точнее тем, что за ним скрывается: технический прогресс или детерминанты, его определяющие.

Существуют самые разные модели поведения роста в разных странах и в разные периоды, которые не сводятся только к различию устойчивых и переходных траекторий. Это поведение невозможно объяснить без привлечения дополнительных факторов и детерминант.

Таких факторов и детерминант, которые влияют на долгосрочный рост, существует достаточно много, и этот список до конца не определен и не завершен.

Среди этих факторов и детерминант роста значительную роль играют детерминанты, определяемые субъективным поведением людей, общества и государства.

Исходя из задач, определяемых новой эмпирикой, теория экономического роста сосредоточилась на поиске моделей, позволяющих объяснить влияние субъективных (поведенческих и институциональных) параметров на долгосрочный рост, а также на поиске объяснений механизма технического прогресса и детерминант, его определяющих и влияющих на него. В результате сформировался широкий круг моделей так называемой новой волны теоретических исследований в сфере экономического роста — моделей эндогенного экономического роста.

Литература

Aghion P., Bolton P. A Ticle-Down Theory of Growth and Development with Debt Overhand // *Review of Economic Studies*. 1997. Vol. 64 (2). N 219. P. 151—172.

Aghion P., Howitt P. A Model of Growth through Creative Destruction: NBER Working Paper. 1990. N 3223; *Econometrica*. 1992. Vol. 60. P. 323—351.

Aghion P., Howitt P. *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: MIT Press, 1998. Ch. 1.

Alesina A., Ozler S., Roubini N., Swagel P. Political Instability and Economic Growth // *Journal of Economic Growth*. 1996. Vol. 1. N 2. P. 189—211.

Alesina A., Rodrik D. Distributive Politics and Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*. 1994. Vol. 109. N 2. P. 465—490.

Arrow K. The Economic Implications of Learning-by-doing // *Review of Economic Studies*. 1962. N 80.

Azariadis C., Drazen A. Threshold Externalities in Economic Development // *Quarterly Journal of Economics*. 1990. Vol. 105. N 2. P. 501—526.

- Barro R. Determinants of Economic Growth: NBER Working Paper. 1996. N 5698.
- Barro R. Notes on Growth Accounting: NBER Working Paper. 1998. N 6654.
- Barro R. Economic Growth in a Cross Section of Countries // *Quarterly Journal of Economics*. 1991. Vol. 106. N 2. P. 407—443.
- Barro R. Democracy and Growth // *Journal of Economic Growth*. 1996. Vol. 1. N 1. P. 1—27.
- Barro R. Determinants of Economic Growth: a Cross-Country Empirical Study // *Harvard Institute for International Development Discussion Paper*. 1997. N 579.
- Barro R. Government Spending in Simple Model of Endogenous Growth // *Journal of Political*. 1990. Vol. 98. N 5.
- Barro R., Lee J. Sources of Economic Growth (with comments from Nancy Stokey) // *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 1994. Vol. 40. P. 1—57.
- Barro R., Sala-i-Martin X. Convergence // *Journal of Political Economy*. 1992. Vol. 100. N 2. P. 223—251.
- Barro R., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. N.Y.: McGraw-Hill, 1995. Ch. 10—12.
- Barro R., Sala-i-Martin X. *Technological Diffusion, Convergence and Growth*: NBER Working Paper. 1995. N 5151.
- Basu S., Weil D. Appropriate Technology and Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1998. Nov.
- Benabou R. Inequality and Growth: NBER Working Paper. 1996. N 5658.
- Ben-David D. Equalizing Exchange: Trade Liberalization and Income Convergence // *Quarterly Journal of Economics*. 1993. Vol. 108. P. 653—679.
- Ben-David D. Trade and Convergence among Countries // *Journal of International Economics*. 1996. Vol. 40. N 3—4. P. 279—298.
- Blomstrom M., Lipsey R., Zejan M. Is Fixed Investment the Key to Economic Growth? // *Quarterly Journal of Economics*. 1996. Vol. 111. N 1. P. 269—276.

- Bruno M., Easterly W. Inflation Crises and Long-Run Growth: NBER Working Paper. 1995. N 5209.
- Caselli F. Technological Revolutions // *American Economic Review*. 1999. March.
- Caselli F., Esquivel G., Lefort F. Reopening the Convergence Debate: a New Look at Cross-Country Growth Empirics // *Journal of Economic Growth*. 1996. Vol. 1. N 3. P. 363—389.
- Cass D. Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation // *Review of Economic Studies*. 1965. Vol. 32. P. 233—240.
- Chari V., Kehoe P., McGrattan E. The Poverty of Nations: NBER Working Paper. 1996. N 5414.
- Cho D. An Alternative Interpretation of Conditional Convergence Results // *Journal of Money, Credit and Banking*. 1996. Vol. 28. N 4. P. 669—681.
- Ciccone A. Externalities and Interdependent Growth: Theory and Evidence. Berkeley, UC. 1996 [Manuscript].
- De Long J., Summers L. How Strongly do Developing Economies Benefit from Equipment Investment? // *Journal of Monetary Economics*. 1993. Vol. 32. N 3. P. 395—415.
- Diamond P. National Debt in a Neoclassical Growth Model // *American Economic Review*. 1965. Vol. 55. P. 1126—1150.
- Dollar D. Outward-Oriented Developing Economies Really Do Grow More Rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976—1985 // *Economic Development and Cultural Change*. 1993. Vol. 40. P. 523—544.
- Domar E. Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment // *Econometrica*. 1946. Vol. 14. P. 137—147.
- Durlauf S., Quah D. The New Empirics of Economic Growth: NBER Working Paper. 1998. N 6422.
- Easterly W. How Much Do Distortions Affect Growth? // *Journal of Monetary Economics*. 1993. Vol. 32. N 2. P. 187—212.
- Easterly W., Kremer M., Pritchett L., Summers L. Good Policy or Good Luck? Country Growth Performance and Temporary Shocks // *Journal of Monetary Economics*. 1993. Vol. 32. N 3. P. 459—483.

Easterly W., Levine R. Africa's Growth Tragedy: Policies and Ethnic Divisions // Quarterly Journal of Economics. 1997. Vol. 112. N 4. P. 1203—1250.

Easterly W., Levine R. It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models: World Bank Working Papers. 2000. Nov.

Feder G. On Exports and Economic Growth // Journal of Development Economics. 1982. Vol. 12. N 1. P. 59—74.

Fischer S. The Role of Macroeconomic Factors in Growth // Journal of Monetary Economics. 1993. Vol. 32. N 3. P. 485—512.

Forbes K. Back to the Basics: the Positive Effect of Inequality on Growth. MIT Press, 1997 [Manuscript].

Frankel J., Romer D. Trade and Growth: an Empirical Investigation: NBER Working Paper. 1996. N 5476.

Frankel J., Romer D., Cyrus T. Trade and Growth in East Asian Countries: Cause and Effect?: NBER Working Paper. 1996. N 5732.

Galor O., Weil D. Population, Technology, and Growth: from the Malthusian Regime to the Demographic Transition: NBER Working Paper. 1998. N 6811.

Grossman G., Helpman E. Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.

Hall R., Jones C. The Productivity of Nations: NBER Working Paper. 1996. N 5812.

Hall R., Jones C. Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?: NBER Working Paper. 1998. N 6564.

Hansen G., Prescott E. Malus to Solow: NBER Working Paper. 1998. N 6858.

Harrison A. Openness and Growth: A Time-Series, Cross-Country Analysis for Developing Countries: NBER Working Paper. 1995. N 5221.

Harrod R. An Essay in Dynamic Theory // Economic Journal. 1939. Vol. 49. P. 14—33.

Harrod R. Towards a Dynamic Economics: Some Recent Developments of Economic Theory and Their Application to Policy. L.: Macmillan, 1948.

Jones C. Was an Industrial Revolution Inevitable? Economic Growth over the Very Long Run: NBER Working Paper. 1999. N 7375.

- Jovanovic B. Learning Growth: NBER Working Paper. 1995. N 5383.
- Kaldor N. Capital Accumulation and Economic Growth / F. Lutz, D. Hague (eds.). The Theory of Economic Growth. N.Y.: St. Martin's Press, 1961. P. 177—222.
- King R., Levine R. Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right // Quarterly Journal of Economics. 1993. Vol. 108. N 3. P. 717—737.
- Knowles S., Owen P. Health Capital and Cross-Country Variation in Income per Capita in the Mankiw — Romer — Weil Model // Economics Letters. 1995. Vol. 48. N 1. P. 99—106.
- Koopmans T. On the Concept of Optimal Economic Growth // Pontificae Academiae Scientiarum Scripta Varia. 1965. Vol. 28. P. 225—300.
- Kormendi R., Meguire P. Macroeconomic Determinants of Growth: Cross-Country Evidence // Journal of Monetary Economics. 1985. Vol. 16. N 2. P. 141—163.
- Kremer M. Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990 // Quarterly Journal of Economics. 1993. Vol. 108. P. 681—716.
- Kuznets S. Economic Growth and Income Inequality // American Economic Review. 1955. Vol. 45. N 1. P. 1—28.
- Landes D. The Wealth and Poverty of Nations. N.Y.: Norton, 1998.
- Levine R., Renelt D. A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions // American Economic Review. 1992. Vol. 82. N 4. P. 942—963.
- Levine R., Zervos S. What We Have Learned about Policy and Growth from Cross-Country Regressions // AEA Papers and Proceedings. 1993. Vol. 83. P. 426—430.
- Lucas R. Making a Miracle // Econometrica. 1993. Vol. 61. N 2. P. 251—271.
- Lucas R. On the Mechanics of Economic Development // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22.
- Mankiw N., Romer D., Weil D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. 1992. Vol. 107. N 2. P. 407—437.
- Mauro P. Corruption and Growth // Quarterly Journal of Economics. 1995. Vol. 110. N 3. P. 681—713.
- McCallum B. Neoclassical vs. Endogenous Growth Analysis: an Overview: NBER Working Paper. 1996. Nov. N 5844.

Minier J. On Democrats, Dictators and Demonstrators: Alternative Economic Approaches to Democracy and Democratic Movements. Madison, UW, 1997 [Manuscript].

Murphy K., Shleifer A., Vishny R. The Allocation of Talent: Implication for Growth // Quarterly Journal of Economics. 1991. Vol. 106. N 2. P. 503—530.

Parente S., Prescott E. Changes in the Wealth of Nations // Minneapolis Fed. Quarterly Review. 1993. Vol. 17. N 2 (<http://research.mpls.frb.fed.us/research/qr/qr171.html>).

Persson T., Tabellini G. Is Inequality Harmful for Growth? // American Economic Review. 1994. Vol. 84. N 3. P. 600—621.

Prescott E. Needed: a Theory of Total Factor Productivity. 1997 (<http://research.mpls.frb.fed.us/research/sr/sr242.html>).

Pritchett L. Understanding Patterns of Economic Growth // The World Bank Economic Review. 2000. Vol. 14. N 2. P. 221—250.

Ramey G., Ramey A. Cross-Country Evidence on the Link Between Volatility and Growth // American Economic Review. 1995. Vol. 85. N 5. P. 1138—1151.

Ramsey F. A Mathematical Theory of Saving // Economic Journal. 1928. Vol. 38. P. 543—559.

Rebelo S., Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth // Journal of Political Economy. 1991. Vol. 99. N 3. P. 500—521.

Romer P. Endogenous Technical Change // Journal of Political Economy. 1990. Vol. 98. N 5. P. 71—102.

Romer P. Idea Gaps and Object Gaps in Economic Development // Journal of Monetary Economics. 1993. Vol. 32. N 3. P. 543—573.

Romer P. Increasing Returns and Long-Run Growth // Journal of Political Economy. 1986. Vol. 94. N 5.

Romer P. Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth // Modern Business Cycle Theory / J. Barro (ed.). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989.

Sachs J., Warner A. Economic Reform and the Process of Global Integration (with comments and discussion) // Brooks Papers on Economic Activity. 1995. Vol. 1. P. 1—118.

Sala-i-Martin X. I Just Ran Two Million Regressions // AEA Papers and Proceedings. 1997. Vol. 87. P. 178—183.

Solow R. A Contribution to the Theory of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. 1956. Vol. 70. P. 65—94.

Solow R. Growth Theory. Oxford: Oxford University Press, 2000.

Swan T. Economic Growth and Capital Accumulation // Economic Record. 1956. Vol. 32. N 2. P. 334—361.

Uzawa H. Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth // International Economic Review. 1965. Vol. 6. P. 18—31.

Ventura J. Growth and Interdependence // The Quarterly Journal of Economics. 1997. Vol. 112. N 1. P. 57—84.

Zeira J. Workers, Machines, and Economic Growth // The Quarterly Journal of Economics. 1998. Nov. N 113. P. 1091—1117.

2 **глава**

ИСТОРИЧЕСКИЙ ЭКСКУРС: ОТ МАЛЬТУСА ДО СОЛОУ, НАСЕЛЕНИЕ И НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

2.1

Введение

Модели, анализирующие экономическое развитие на протяжении длительных исторических отрезков времени, объясняющие смену экономических эпох и строев, коллизии экономического развития человечества, представляют чрезвычайный интерес. Эти модели позволяют вырваться из узких рамок современного периода развития экономики, обычно только и принимаемого во внимание современной экономической теорией. На самом деле этот период занимает очень небольшое место в историческом пространстве. Условно, можно сказать, что свыше 99% современных экономических трудов посвящено периоду, который охватывает менее 1% в жизни человечества. Модели, рассматривающие экономический рост в долгосрочном периоде, позволяют разорвать этот круг и взглянуть на современные экономические проблемы со стороны всего исторического процесса, тем самым помогая понять происходящее сейчас.

Они сосредоточиваются на более общих и, может быть, поэтому важных проблемах экономического развития роста: изменении уровня жизни, развитии научно-технического прогресса, росте населения и т.д.

Из-за сложности получения достоверных статистических данных для построения временных рядов за весь исторический период эти модели сложно верифицируемы и ограничены в выборе переменных и параметров. Однако, как показывает модель Кремера, эмпирическая проверка таких моделей вполне возможна и иногда дает высокие результаты.

Модели исторического развития и роста неизбежно сталкиваются с проблемой объяснения движения населения. Их авторы вынуждены искать зависимости этого движения и рассматривать темпы прироста населения как эндогенную величину. Поэтому модели исторического экономического роста и модели роста с изменением населения достаточно близки и часто попадают в одну категорию моделей роста, хотя и не всегда совпадают.

В современной теории роста разработан достаточно широкий круг таких моделей, затрагивающих проблемы длительного экономического развития и (или) проблемы движения населения.

Среди работ, уделяющих экономическим проблемам движения населения особое внимание, следует назвать работы Барро и Беккера [Barro, Becker, 1988, 1989], Барро и Ли [Barro, Lee, 1994], Валя [Wahl, 1985], Бермана [Behrman, 1990], Шульца [Schultz, 1993] и др.

Среди авторов, рассматривающих движение населения и развитие экономики в историческом разрезе следует назвать Галора и Вейла [Galor, Weil, 1998], Чарлза Джонса [Jones, 1999], Лукаса [Lucas, 2002], Комлоса и Артцруни [Komlos, 1989; Komlos, Artzrouni, 1990].

Здесь в качестве примера будут рассмотрены две работы на данную тему, это работа Хансона и Прескотта [(Hansen, Prescott, 1998), описывающая переход к индустриальной революции и включающая рост населения в качестве эндогенной переменной, и известная работа Майкла Кремера [Kremer, 1993], посвященная проблемам роста населения и технологического прогресса.

2.2

Модель «от Мальтуса до Солоу»

2.2.1

Поведение экономики Англии 1250—2000 гг.

Исследование данных исторической статистики, которая детально разработана по отношению к Англии, используемой в качестве примера, показывает, что рассматривая экономическое развитие последнего тысячелетия, можно выделить два периода, коренным образом отличающихся по поведению основных экономических показателей: доиндустриальный, или мальтузианский, и современный индустриальный. Первый длится с середины XIII в. (именно с этого периода имеются достаточно достоверные статистические данные о необходимых экономических показателях) до начала XIX в., всемирно известной «индустриальной революции» в Англии, от которой практически все исследования начинают отсчет периода современного экономического развития. Соответственно индустриальный период рассматривается от 1800 г. до наших дней.

Первому периоду присуща стагнация уровня жизни, практически полное отсутствие роста его показателей, а индустриальный период — это период экономического роста, роста показателей национального дохода на душу населения. Пример Англии характерен еще и тем, что ее рост в долгосрочном периоде можно рассматривать как постоянный и стабильный, т.е. как пример используемого в экономической теории понятия «устойчивый рост».

2.2.2

Период 1265—1800 гг.

Этот период описан мальтузианской моделью. Реальная заработная плата и уровень жизни демонстрируют небольшой или нулевой тренд. Рост объема используемых знаний, увеличивая производственные возможности, вызывал рост населения, но без роста уровня жизни. В течение периода имели место значительные экзогенные шоки, которые значительно сокращали население. Таким шоком была эпидемия чумы (эпидемия, или точнее — пандемия, произошла в 1347—1351 гг. и охватила всю Европу, затем эпидемии неоднократно повторялись вплоть до 1400 г.; считается, что всего в Европе умерло от чумы более 25 млн. человек — около трети населения; население Англии к 1400 г. сократилось наполовину). В этот период, когда население ниже тренда, реальная заработная плата была значительно выше ее нормального уровня. Это положение вполне соответствует мальтузианской теории.

На рис. 2.1 показан очень небольшой тренд в движении реальной заработной платы за рассматриваемый период. Следует заметить, что в качестве ценового индекса использовался индекс Фелпса — Брауна и Хопкинса (1956) с постоянными весами (80% — продукты питания, 7,5% — освещение и обогрев, 12,5% — одежда). Разумеется, данный индекс далек от идеала, за столетия веса могли существенно измениться. Однако очевидно, что при всех недостатках индекса результат не может кардинально отличаться от полученного.

На рис. 2.1 также отражено противонаправленное движение реальной заработной платы и размера населения: падение численности населения сопровождается ростом заработной платы.

Другое предположение мальтузианской теории заключается в том, что земельная рента растет и снижается вместе с населением. Рисунок 2.2 демонстрирует движение населения и земельной ренты за тот же период: уменьшение и рост населения соответствуют движению земельной ренты.

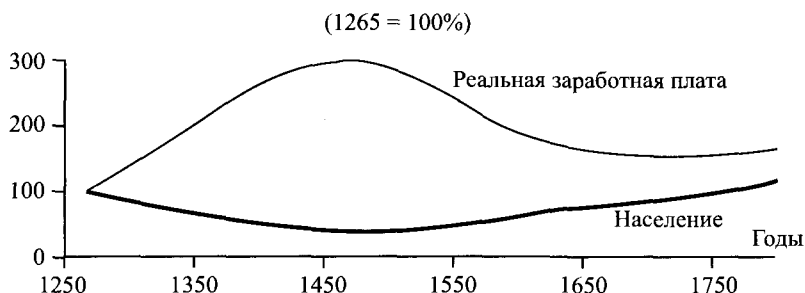


Рис. 2.1. Движение реальной заработной платы (зарботков фермеров) и населения в Англии за период 1265—1800 гг.

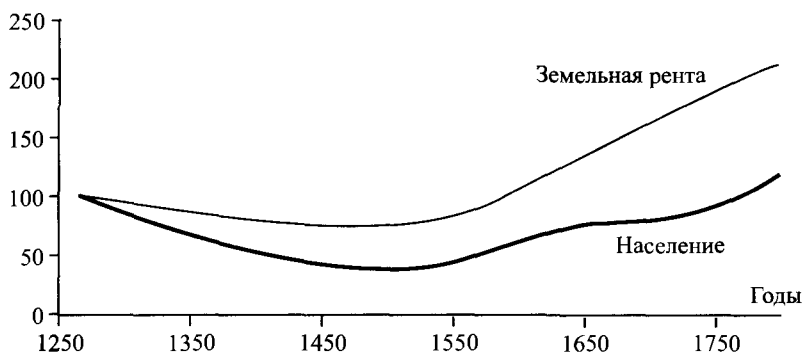


Рис. 2.2. Движение населения и земельной ренты в Англии за период 1265—1800 гг.

2.2.3

Период 1800—2000 гг.

Начиная с 1800 г. модель Солоу достаточно хорошо описывает экономику Англии.

Производительность труда и пропорционально ей меняющаяся реальная заработная плата растут стабильными темпами, которые мож-

но охарактеризовать как устойчивое состояние. Рост населения не вызывает падения жизненного уровня, как предполагала мальтузианская теория.

Данные табл. 2.1 подтверждают эти положения. Производительность труда практически не изменилась с 1700 по 1780 г. (реально индустриальная революция началась до 1800 г.), но наблюдается постоянный и стабильный рост, невзирая на растущий размер населения. Если считать началом промышленной революции 1780 г., то производительность труда выросла за два столетия в 22 раза.

Таблица 2.1. Рост производительности труда и населения Англии 1700—1989 гг.

Год	ВВП/час отработанного времени в 1985 г., долл.	Население, млн. человек
1700	0,82	8,4
1780	0,84	11,1
1820	1,21	21,2
1870	2,15	31,44
1890	2,86	37,5
1913	3,63	45,6
1929	4,58	45,7
1938	4,97	47,5
1960	8,15	52,4
1989	18,55	57,2

Источник: [Maddison, 1995].

Другим важным фактом является то, что стоимость сельскохозяйственных угодий резко и постоянно снижается, несмотря на рост населения. Этот факт противоречит мальтузианской теории и тенденциям доиндустриального периода развития. В табл. 2.2 данные проиллюстрированы на примере Соединенных Штатов Америки. Стоимость всех сельскохозяйственных угодий США катастрофически упала с 1870 г. и ныне она не составляет и 10% годового ВВП.

Таблица 2.2. Стоимость сельскохозяйственной земли по отношению к ВВП в США за 1870—1990 гг.

Год	Соотношение стоимости сельскохозяйственной земли к ВВП, %
1870	88
1900	78
1929	37
1950	20
1990	9

Источник: Historical Statistics of the United States. Colonial Times to 1970. P. 1.

2.2.4

Модель. Технология

В качестве основы построения предполагается двухсекторная версия модели перекрывающихся поколений Даймонда [Diamond, 1965] с одним товаром.

В первом секторе, так называемом мальтузианском, капитал, труд и земля комбинируются для производства выпуска. Во втором секторе, — секторе Солоу, только два фактора — капитал и труд производят тот же товар. Производственные функции двух секторов, таким образом, следующие:

$$Y_M = \gamma'_M K_M^\phi N_M^\mu L_M^{1-\phi-\mu}, \quad (2-1)$$

$$Y_S = \gamma'_S K_S^\theta N_S^{1-\theta}, \quad (2-2)$$

$$\theta > \phi,$$

$$0 < \theta < 1,$$

$$0 < \phi < 1,$$

где S и M — соответственно сектора Солоу и мальтузианский; Y , K , N и L — произведенный выпуск и объемы капитала, земли и труда в

каждом из секторов; γ — общая производительность факторов в секторах, и каждый больше 1. Соответственно данная функция предполагает постоянный экзогенный технологический прогресс с темпом роста, равным γ . Капитал, как очевидно из условия $\theta > \phi$, является более значимым фактором в экономике Солоу, чем в мальтузианской. Земля в экономике Солоу значения не имеет.

Мальтузианскую производственную функцию можно представить в виде суммы семейных ферм, в функции Солоу — это фабрика. Выпуск каждого сектора может быть использован для потребления или инвестиций. Следовательно, ограничение ресурсов будет следующим:

$$C_t + K_{t+1} = Y_{Mt} + Y_{St}. \quad (2-3)$$

Предложение земли фиксировано: она не может быть произведена и не амортизируется, поэтому нормализуем количество земли к единице (земля используется только в мальтузианском секторе).

Так как производственные функции имеют постоянную отдачу от масштаба, предположим, что в каждом секторе действуют только конкурентные фирмы. При данных ставке реальной заработной платы, рентной цене капитала и рентной цене земли фирма каждого сектора решает следующую задачу:

$$\max \{Y - wN - r_K K - r_L L\} \quad (2-4)$$

по заданным выше производственным функциям двух секторов.

2.2.5

Предпочтения и демографическая структура

Стандартно предполагается, что домохозяин живет два периода и имеет предпочтения, зависящие от потребления в каждом периоде жизни. В частности, молодой индивидум, рожденный в период t , имеет предпочтения, выраженные следующей функцией полезности:

$$U(c_{1t}, c_{2t+1}) = \ln c_{1t} + \beta \ln c_{2t+1}. \quad (2-5)$$

В (2-5) показано потребление молодого домохозяина и старого, рожденного в период $t - 1$.

Число домохозяев, рожденных в период t , обозначим N_t , где

$$N_{t+1} = g(c_{1t})N_t. \quad (2-6)$$

Следуя Мальтусу, положим, что рост населения зависит от уровня жизни, который измеряем потреблением молодого домохозяина.

Первоначальные старые домохозяева (период t_0) наделены K_{t_0} / N_{t-1} единицами капитала и $L = 1 / N_{t-1}$ единицами земли. Они сдают в аренду землю и капитал фирмам и в конце периода продают землю молодым домохозяевам. Каждый молодой домохозяин наделен одной единицей времени, которую он использует как труд. Трудовой доход, полученный молодым домохозяином, используется для финансирования потребления и покупки капитала и земли, отдача от которых будет финансировать потребление в старости. Таким образом, молодой домохозяин максимизирует полезность следующих бюджетных ограничений:

$$c_{1t} + k_{t+1} + q_l l_{t+1} = w_t, \quad (2-7)$$

$$c_{2t+1} = r_K k_{t+1} + (r_{L+1} + q_{t+1})l_{t+1}, \quad (2-8)$$

где q — цена земли.

2.2.6

Конкурентное равновесие

При $N_{t_0}, k_{t_0}, l_{t_0}$ (где $N_{t-1} l_{t_0} = 1$) результатом конкурентного равновесия в данной экономике для $t \geq t_0$ выступают цены $\{q_t, w_t, r_{Kt}, r_{Lt}\}$; размещение ресурсов фирм $\{K_{Mt}, K_{St}, N_{St}, Y_{Mt}, Y_{St}\}$; размещение ресурсов домохозяйства $\{c_{1t}, c_{2t+1}, k_{t+1}, l_{t+1}\}$.

1. При данной последовательности цен размещение фирм решает проблему уравнения (2-4).

2. При данной последовательности цен размещение домохозяйств максимизирует (2-5) относительно (2-7).

3. Рынки уравновешены:

$$K_{Mt} + K_{St} = N_{t-1}k_t, \quad (2-9)$$

$$N_{Mt} + N_{St} = N_t, \quad (2-10)$$

$$N_{t-1}l_t = 1, \quad (2-11)$$

$$Y_{Mt} + Y_{St} = N_t c_{1t} + N_{t-1}c_{2t} + N_t k_{t+1}. \quad (2-12)$$

$$N_{t+1} = g(c_{1t})N_t. \quad (2-13)$$

Для характеристики равновесия можем использовать следующие положения.

Предположение 1. Для любой ставки заработной платы и рентной цены капитала деятельность мальтузианского сектора прибыльна: $Y_{Mt} > 0$ для всех t .

Доказательство. Даны ставка заработной платы w и рентная цена капитала r_K , по (2-4) для мальтузианского сектора, максимум прибыли равен:

$$\Pi_M(w, r_K) = \gamma_M^{\frac{t}{1-\phi-\mu}} (1-\phi-\mu) \left(\frac{\phi}{r_K} \right)^{1-\phi-\mu} \left(\frac{\mu}{w} \right)^{\frac{\mu}{1-\phi-\mu}}, \quad (2-14)$$

которая очевидно положительна для всех t .

Предположение 2. При данных ставке заработной платы и рентной цене капитала максимальная прибыль на единицу выпуска в секторе Солоу положительна, если и только если

$$\gamma'_S = \left(\frac{r_K}{\theta} \right)^{\theta} \left(\frac{w}{1-\theta} \right)^{1-\theta}. \quad (2-15)$$

В соответствии с Первой теоремой благосостояния равновесное размещение предполагает, что ресурсы эффективно размещены между двумя секторами. Следовательно, когда действуют оба сектора, решается следующая задача:

$$Y(K, N, t) = \max_{\substack{0 \leq K_S \leq K \\ 0 \leq N_S \leq N}} \left\{ \gamma'_M (K - K_S)^{\phi} (N - N_S)^{\mu} + \gamma'_S K_S^{\theta} N_S^{1-\theta} \right\}. \quad (2-16)$$

Равновесная ставка заработной платы и рентной цены капитала для двухсекторной экономики устанавливается:

$$w_t = \mu \gamma'_M K_{Mt}^\phi N_{Mt}^{\mu-1} = (1-\theta) \gamma'_S K_{St}^\theta N_{St}^{-\theta}, \quad (2-17)$$

$$r_{Kt} = \phi \gamma'_M K_{Mt}^{\phi-1} N_{Mt}^\mu = \theta \gamma'_S K_{St}^{\theta-1} N_{St}^{1-\theta}, \quad (2-18)$$

$$r_{Lt} = (1-\phi - \mu \gamma'_M K_{Mt}^\phi N_{Mt}^\mu). \quad (2-19)$$

При данных объемах капитала, труда и времени с помощью приведенных уравнений определяют валовой выпуск, равновесные цены факторов и размещение ресурсов между двумя секторами.

Обратимся к оптимизационной проблеме домашнего хозяйства, которое максимизирует (2-5) относительно (2-7). Необходимые условия первого порядка для l_{t+1} и k_{t+1} могут быть преобразованы:

$$c_{1t} = \frac{w_t}{1+\beta}, \quad (2-20)$$

$$q_{t+1} = q_t r_{Kt+1} - r_{Lt+1}. \quad (2-21)$$

Дополнительно бюджетное ограничение и условие равновесия рынков дает:

$$K_{t+1} = N_t (w_t - c_{1t}) - q_t. \quad (2-22)$$

2.2.7

Только мальтузианская экономика

Следуя реальному историческому опыту, изначально используется только мальтузианская технология. Траектория роста выстраивается таким образом, что индивидуальное потребление (c_{1t} и c_{2t}) постоянно, вопреки росту производительности ($\gamma_M > 0$). (Следствие убывающей отдачи от масштаба изменяющихся факторов!) Темп роста населения равен $\gamma_M^{1/(1-\mu-\phi)}$. Совокупный выпуск, капитал, потребление, цена земли, рентная отдача земли также растут с этой ставкой. Ставка заработной платы и рентная цена капитала — постоянны, поэтому уве-

личивающаяся производительность переходит непосредственно в рост населения без улучшения уровня жизни.

2.2.8

Переход к экономике модели Солоу

Так как ставка заработной платы и рентная цена капитала в мальтузианской экономике являются константами, технология в соответствии с моделью Солоу будет использована тогда, когда $\gamma_s > \text{const}$. Если это случится, жизненный уровень начнет повышаться и население будет расти. Когда экономика станет достаточно развитой, доля капитала и труда, применяемые в мальтузианском секторе, будут асимптотически стремиться к нулю (сектор Солоу более производителен, и ресурсы перемещаются туда). В этой точке экономика будет вести себя только как Солоу-экономика. Другими словами, экономика будет конвергировать к устойчивой траектории роста, где потребление на душу населения, капиталовооруженность, выпуск на душу населения и заработная плата будут расти с темпом прироста Харрод-нейтрального технического прогресса $\gamma_s^{1/(1-\theta)} - 1$, и где рентная цена капитала будет константой.

2.2.9

Выводы

Модель Хансена — Прескотта показывает, что при существовании двух секторов, один из которых имеет убывающую отдачу от переменных факторов (земля является константой, а темп прироста населения зависит от уровня потребления), а другой — большую эффективность, большую и постоянную отдачу от этих факторов, эти сектора будут вести себя так, как предполагались первоначальные статистические данные. Иначе говоря, в чисто мальтузианской экономике будет отсутствовать прирост уровня жизни и населения, а в чистой экономике Солоу обе переменные будут расти. При их одновременном сосу-

существовании большая эффективность и большая предельная отдача труда — заработная плата — приведут в итоге к вытеснению мальтузианского сектора. Эти процессы вполне реалистичны и эмпирически подтверждаемы.

2.3

Модель эндогенного развития технологии и роста населения

2.3.1

Введение в модель

Модели эндогенных изменений технологии, такие, как модель Агиона — Хауитта, Гроссмана — Хелпмана (*Aghion — Howitt 1992; Grossman — Helpman 1991*) и др. обычно подразумевают, что высокий уровень населения стимулирует изменения технологии. Это предположение естественно вытекает из неконкурентности технологии. Эрроу и Пол Ромер [Arrow, 1962; Romer, 1990] подчеркивали, что издержки изобретения новых технологий не зависят от числа людей, их использующих. Таким образом, при неизменной величине ресурсов, отведенных исследованиям, рост населения приводит к нарастанию технологических изменений. Однако это положение обычно игнорировалось как эмпирически неудобное и непроверяемое.

В работе Майкла Кремера [Kremer, 1993] зависимость технологических изменений от размера населения комбинируется с мальтузианским предположением об ограниченности размера населения доступным уровнем технологии, т.е. темп роста технологии пропорционален темпу роста населения.

Сочетание этих положений подразумевает, что темп роста населения пропорционален размеру населения. Кремер проводит на историческом материале любопытную верификацию данных положений.

2.3.2

Модель

Основные положения простой версии модели следующие. Рост экономики определяют эндогенно накопленные знания. Технический прогресс является возрастающей функцией размера населения (больше население, следовательно, больше людей делают открытия и внедряют уже осуществленные, и соответственно более быстро накапливаются знания, т.е. выше темп технического прогресса).

Технический прогресс и рост объема экономики, в свою очередь, приводят к росту населения скорее, чем к росту выпуска на душу населения (подразумевается, что это положение в большей степени применимо к тому периоду развития человечества, который называли «мал ьтузианским»).

Исходные посылки модели следующие.

1. Выпуск зависит от технологии, труда (населения) и земли. Производственная функция модели, таким образом, может быть записана:

$$Y = AL^{\alpha}T^{1-\alpha}, \quad (2-23)$$

где Y — совокупный выпуск; A — уровень используемой технологии; L — население; T — земля, которая в дальнейшем может быть нормализована к единице.

Выпуск на душу населения равен:

$$y = AL^{\alpha-1}. \quad (2-24)$$

2. Предполагается, что население увеличивается при уровне дохода на душу населения выше некоторого устойчивого уровня $\bar{y}$, и уменьшается при более низком уровне. Убывающая отдача труда подразумевает наличие единственного уровня населения $\bar{L}$, производящего доход $\bar{y}$:

$$\bar{L} = \left(\frac{\bar{y}}{A} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}}. \quad (2-25)$$

В данном случае уровень населения бесконечно приближается к устойчивому уровню. Таким образом, уровень населения определяется изменениями и сдвигами технологии. Рост уровня используемой технологии вызовет рост населения.

3. Большое население вызывает большой технический прогресс вследствие роста числа исследователей и изобретателей (предположение, которым Саймон Кузнец [Kuznets, 1955] и Джулиан Саймон [Simon, 1977, 1981], аргументировали зависимость темпов технического прогресса от размера населения). Соответственно темп технического прогресса напрямую зависит от размера населения:

$$\frac{\dot{A}}{A} = bL, \quad (2-26)$$

где L — население; b — средняя исследовательская производительность индивидуума (предполагается положительной).

Из уравнения (2-23) следует, что

$$Y = \bar{y}L = AL^\alpha T, \quad (2-27)$$

$$L = (1/\bar{y})^{\frac{1}{1-\alpha}} A^{\frac{1}{1-\alpha}} T. \quad (2-28)$$

Таким образом, прирост населения зависит от устойчивого уровня выпуска на душу населения (отрицательно), развитие технологии (положительно) и земли (положительно — прямо пропорционально). Устойчивый уровень выпуска на душу населения (меняется только вследствие экзогенных изменений) и объем земли (меняется для отдельных стран — экзогенно) — постоянны, поэтому изменения размера населения зависят от уровня технологии и темп роста населения пропорционален темпу роста технологии:

$$\frac{\dot{L}}{L} = \frac{1}{1-\alpha} \times \frac{\dot{A}}{A}. \quad (2-29)$$

Заменяя в полученном выражении темп роста технологии на уравнение из (2-26), получаем:

$$\frac{\dot{L}}{L} = \frac{b}{1-\alpha} L. \quad (2-30)$$

Из установленной зависимости следует, что темп прироста населения должен быть пропорционален размеру населения.

Полученное выражение предполагает, что темп прироста населения должен быть выше экспоненциального, что является следствием деятельности людей по расширению объема знаний. Отметим, что биологическая модель расширения популяции животных без ресурсного ограничения (в пище), допускает экспоненциальный рост. В биологической модели с ресурсным ограничением может произойти снижение темпа роста с увеличением размера популяции:

$$\frac{\dot{L}}{L} = 1 - L. \quad (2-31)$$

2.3.3

Эмпирическая проверка модели

Теоретический результат упрощенной модели можно легко проверить с помощью уравнения линейной регрессии

$$\frac{\dot{L}}{L} = kL + \text{const} \quad (2-32)$$

к имеющимся данным о размере населения на разных этапах истории за период от одного миллиона лет до нашей эры до современной эпохи (1990 г.) и соответствующих темпах его прироста (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Население и темпы его прироста за обозримый исторический период

Год	Население, млн. человек	Темп прироста	Примечание
-1000000	0,125	0,00000297	
-300000	1	0,00000439	
-25000	3,34	0,000031	
-10000	4	0,000045	
-5000	5	0,000336	

Окончание табл. 2.3

Год	Население, млн. человек	Темп прироста	Примечание
-4000	7	0,000693	Вторжение монголов Эпидемия чумы
-3000	14	0,000657	
-2000	27	0,000616	
-1000	50	0,001386	
-500	100	0,001352	
-200	150	0,000623	
1	170	0,000559	
200	190	0,0	
400	190	0,000256	
600	200	0,000477	
800	220	0,000931	
1000	265	0,001886	
1100	320	0,001178	
1200	360	0,0	
1300	360	-0,0002817	
1400	350	0,001942	
1500	425	0,002487	Тридцатилетняя война, крах династии Минь в Китае
1600	545	0,0	
1650	545	0,002253	
1700	610	0,003316	
1750	720	0,004463	
1800	900	0,005754	
1850	1200	0,003964	
1875	1325	0,008164	
1900	1625	0,008306	
1920	1813	0,009164	
1930	1987	0,010772	
1940	2213	0,012832	
1950	2516	0,018226	
1960	3019	0,020151	
1970	3693	0,018646	
1980	4450	0,018101	
1990	5333		

Результат оценки регрессии как за весь период, так и за период начиная с 200 лет до нашей эры (предположительно более точная оценка размера населения), дает очень высокий результат, представленный в табл. 2.4 и на рис. 2.3. Следует отметить, что данный результат получен несмотря на значительные экзогенные шоки в численности населения (см. табл. 2.3).

Таблица 2.4. Результат оценки темпа прироста населения как функции размера населения

Показатель	Пример	Начиная с –200 г.
Коэффициент, k	0,524 (0,0258)*	0,537 (0,0334)*
Константа	–2,26E3 (0,0355)*	–0,0323 (0,0538)*
Веса	Невзвешенные	Невзвешенные
n	37	27
R^2	0,92	0,91
DW	1,1	1,14

* В скобках приводится стандартная ошибка.

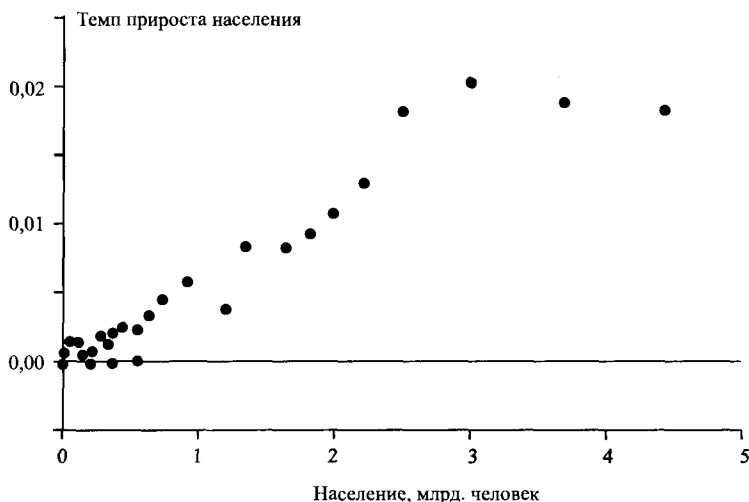


Рис. 2.3. Население и темп прироста населения

2.4

Заключение

Вышеприведенные модели включают темп роста населения как эндогенную переменную и используют для ее определения мальтузианскую предпосылку: ставят темп изменения населения в зависимость от уровня жизни и его изменений.

Модель Хансена — Прескотта этим не ограничивается и определяет мальтузианскую экономику как сектор с высокой зависимостью от земли как фактора производства и, как следствие, убывающей отдачей от переменных факторов производства. Поэтому мальтузианский сектор оказывается менее эффективным, чем сектор, соответствующий модели Солоу, и труд постепенно перетекает в более эффективный сектор Солоу, который в итоге оказывается единственным сектором экономики. Так, по мнению авторов, осуществляется индустриальная революция. Модель хорошо подтверждается данными исторической статистики Англии.

Модель Кремера использует мальтузианское положение для выстраивания зависимости между размером населения, которым обусловлен темп технического прогресса, уровнем жизни, который определен техническим прогрессом, и темпом прироста населения, в который трансформируются, на определенном этапе, все изменения в уровне жизни. Таким образом, Кремер получает зависимость между размером населения и темпом его прироста, подтверждаемую эмпирически.

Модель Кремера показательна еще и потому, что она объясняет и эмпирически проверяет эффект размера населения, который нередко проявляется в современных моделях эндогенного роста.

В заключение можно сказать, что взгляд на экономический рост с позиций глобального исторического развития вполне оправдан и вносит свежую струю в теорию экономического роста.

Литература

- Arrow K. The Economic Implications of Learning by Doing // The Review of Economic Studies. 1962. Vol. 29. N 3. P. 155—173.
- Barro R., Becker G. Fertility Choice in a Model of Economic Growth // *Econometrica*. 1989. Vol. 57. N 2. P. 481—501.
- Barro R., Lee J. Sources of Economic Growth (with comments from Nancy Stokey) // *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 1994. Vol. 40. P. 1—57.
- Barro R., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. N.Y.: McGraw-Hill, 1995. Ch. 9. P. 308—321.
- Becker G., Barro R. A Reformulation of the Economic Theory of Fertility // *Quarterly Journal of Economics*. 1988. Vol. 103. N 1. P. 1—25.
- Becker G., Glaeser E., Murphy K. Population and Economic Growth // *American Economic Review. Papers and Proceedings*. 1999. Vol. 89. N 2. P. 145—149.
- Becker G., Murphy K., Tamura R. Human Capital, Fertility and Economic Growth // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. N 5. P. 12—37.
- Behrman J. The Action of Human Resources and Poverty on One Another: What We Have Yet to Learn: LSMS Working Paper. 1990. N 74; The World Bank.
- Blackburn K., Cipriani G. A Model of Longevity, Fertility and Growth // *Journal of Economic Dynamics and Control*. 2002. N 26. P. 187—204.
- De Long J. Bradford Estimating World GDP. One Million B.C. / Present. Mimeo. UC Berkeley, 1998. Dec.
- Diamond P. National Debt in a Neoclassical Growth Model // *American Economic Review*. 1965. Vol. 55. P. 1126—1150.
- Doepke M. Accounting for Fertility Decline During the Transition to Growth: UCLA Department of Economics Working Paper. 2001. N 804.
- Ehrlich I., Lui F. The Problem of Population and Growth: a Review of the Literature from Malthus to Contemporary Models of Endogenous Population and Endogenous Growth // *Journal of Economic Dynamics and Control*. 1997. N 21. P. 205—242.

Fernandez-Villaverde J. Was Malthus Right? Economic Growth and Population Dynamics. Mimeo. 2001.

Galor O., Moav O. Evolution and Growth. 2000 [Manuscript].

Galor O., Moav O. Natural Selection and the Origin of Economic Growth: Working Paper. 2000. N 18-00.

Galor O., Weil D. From Malthusian Stagnation to Modern Growth // American Economic Review. 1999. Vol. 89. N 2. P. 150—154.

Galor O., Weil D. Population, Technology, and Growth: from the Malthusian Regime to the Demographic Transition: NBER Working Paper. 1998. N 6811.

Galor O., Weil D. Population, Technology and Growth: from Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and Beyond // American Economic Review. 2000. Vol. 90. N 4. P. 806—828.

Galor O., Zang H. Fertility, Income Distribution, and Economic Growth: Theory and Cross-country Evidence // Japan and the World Economy. 1997. Vol. 9. N 2. P. 197—229.

Jones C. Was an Industrial Revolution Inevitable? Economic Growth over the Very Long Run: NBER Working Paper. 1999. N 7375.

Hansen G., Prescott E. Malus to Solow: NBER Working Paper. 1998. N 6858.

Iyigun M. Geography, Demography and Early Development. University of Colorado, 2001 [Manuscript].

Iyigun M. Timing of Childbearing and Economic Growth // Journal of Development Economics. 2000. Vol. 61. N 1. P. 257—271.

Komlos J. Thinking of the Industrial Revolution // Journal of European Economic History. 1989. Vol. 18. N 1. P. 101—206.

Komlos J., Artzrouni M. Mathematical Investigations of the Escape from the Malthusian Trap // Mathematical Population Studies. 1990. Vol. 2. P. 269—287.

Kremer M. Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990 // Quarterly Journal of Economics. 1993. Vol. 108. P. 681—716.

Kuznetz S. Economic Growth and Income Inequality // American Economic Review. 1955. Vol. 45. N 1. P. 1—28.

Maddison A. Monitoring the World Economy 1820—1992. Paris: OECD, 1995.

- Maddison A. Phases of Capitalist Development. Oxford University Press, 1982.
- Maddison A. The World Economy in the Twentieth Century. Paris: OECD, 1989.
- Morand O. Endogenous Fertility, Income Distribution, and Growth // *Journal of Economic Growth*. 1999. Vol. 4. N 3. P. 331—349.
- Lucas R. Industrial Revolution: Past and Future // Lucas R. *Lectures on Economic Growth*. N.Y., 2002.
- Pritchett L. Population, Factor Accumulation, and Productivity. World Bank, 1994. Sept. [Manuscript].
- Romer P. Endogenous Technical Change // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. N 5. P. 71—102.
- Schultz T. Returns to Women's Education // *Women's Education in Developing Countries* / M. Hill, E. King (eds.). N.Y.: Oxford University Press for The World Bank, 1993.
- Simon J. The Economics of Population Growth. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1977.
- Simon J. The Ultimate Resource. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1981.
- Steinmann G., Komlos J. Population and Economic Growth in the Very Long Run: a Simulation Model of Three Revolutions // *Mathematical Social Sciences*. 1988. N 16. P. 49—63.
- Tamura R. From Agriculture to Industry: Human Capital and Specialization. Clemson University mimeo. 1998.
- Wahl J. Fertility in America: Historical Patterns and Wealth Effects on the Quantity and Quality of Children: Ph.D. dissertation / University of Chicago. Chicago, 1985.

3 **глава**

ВВЕДЕНИЕ В ЭНДОГЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ: АК-МОДЕЛЬ И МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1

Введение

К недостаткам неоклассических моделей относится экзогенность технического прогресса и соответственно — постоянного устойчивого роста. Темп прироста основных показателей национального продукта на душу населения в устойчивом состоянии равен темпу прироста технического прогресса, который является внешним для модели и экономики заданным параметром. Технический прогресс в этих моделях не объяснен и не зависит от какой-либо деятельности субъектов экономики, предпочтений и параметров государственной политики. В моделях экзогенного роста инвестиции и сбережения также не могут влиять на темпы прироста на устойчивой траектории, что является слабореалистическим предположением.

Именно эта задача — определить зависимость устойчивого постоянного роста от поведения субъектов экономики — ставили авторы моделей «новой волны» как основную. Основное отличие моделей эндогенного роста заключается в зависимости темпа прироста основных показателей национального продукта на душу населения от поведенческих и институциональных параметров. В большинстве исследований именно этот признак определяет эндогенность модели экономического роста. Иногда это положение подменяется в модели постоянным положительным темпом прироста, однако этот вариант практически ничего не добавляет к уже имеющимся моделям: постоянный рост, собственно, присутствует в неоклассической модели с техническим прогрессом, замена параметра технического прогресса на внешние, по отношению к экономической деятельности параметры, ничего не меняет. Постоянный рост может быть получен в неоклассической модели и без технического прогресса, введением производственной функции с наклонной асимптотой, например.

$$Y = AK + G(K, L). \quad (3-1)$$

Если асимптоты расположены выше прямой компенсирующих инвестиций, темп прироста будет бесконечно стремиться к разности асимптоты и прямой компенсирующих инвестиций:

$$g = \frac{\dot{k}}{k} = A - (\delta + n). \quad (3-2)$$

Таким образом, в соответствии с наиболее употребительным определением под эндогенным экономическим ростом будет пониматься рост с зависимостью от экономической деятельности человека.

3.2

Простейшая модель эндогенного экономического роста — АК-модель

3.2.1

Базовые положения модели

Самый простой вариант получения постоянного роста экономики — введение в модель производственной функции, имеющей постоянную отдачу от факторов производства, — линейной производственной функции. В этом случае, при сохранении предположения справедливости тождества национальных счетов (однородности производственной функции первой степени), исключается предположение об убывании предельной производительности, которое является основным условием достижения неоклассической моделью устойчивого состояния.

Производственная функция имеет линейную зависимость как от объема капитала, так и от капиталовооруженности работника:

$$Y = AK, \quad (3-3)$$

$$y = A \left(\frac{K}{L} \right) = Ak, \quad (3-4)$$

где A — постоянный параметр производительности, $A > 0$.

Соответственно здесь, по сравнению со стандартной неоклассической моделью, элиминируется убывающая предельная производительность труда и условия Инады.

Предположение о зависимости объема выпуска экономики только от объема капитала здесь объясняется широким пониманием капитала, сюда включают и собственно физический капитал, и человеческий капитал, знания, общественную инфраструктуру и т.д. Если убывание предельной производительности возникает вследствие снижения отдачи от добавочной единицы одного фактора, при постоянстве

других, при таком понимании отсутствие убывания объясняется с возрастанием всех факторов одновременно, в том числе и знаний (технического прогресса), которое делает возможным новую технологическую комбинацию большего объема факторов.

Отсутствие зависимости от количества труда, которое кажется странным и неправдоподобным, компенсируется включением в понятие «человеческий капитал». Труд одинаковой производительности таким образом заменяется трудом с меняющейся производственной отдачей.

Кроме того, широкое понимание капитала (включая человеческий капитал) позволяет объяснить распределение продукта, который здесь получает только капитал. Доля капитала в продукте α равна единице:

$$\alpha = \frac{mpk \times K}{Y} = \frac{A \times K}{AK}. \quad (3-5)$$

Труд здесь получает вознаграждение в виде доли человеческого капитала в общем продукте капитала. Заработная плата, как и во многих моделях с человеческим капиталом, включает доход на человеческий капитал.

Как и в неоклассической модели, предполагается динамическое равновесие финансовых рынков, или равновесие валовых инвестиций и сбережений, которое в интенсивной форме имеет вид дифференциального уравнения:

$$\dot{k} = sy - (\delta + n)k = sAk - (\delta + n)k, \quad (3-6)$$

где s — норма сбережений; δ — норма амортизации; n — темп прироста населения.

Темп прироста капиталовооруженности в устойчивом состоянии (аналогично неоклассической модели) равен, при условии постоянства параметров модели, постоянной величине:

$$\frac{\dot{k}}{k} = sA - (\delta + n). \quad (3-7)$$

Таким образом, постоянный темп прироста капиталовооруженности в устойчивом состоянии равен темпу прироста национального продукта на душу населения и темпу прироста подушевого потребления.

3.2.2

Равновесие модели с оптимизацией потребления

Общий ход решения здесь аналогичен неоклассической модели с оптимизацией потребления (модель Рамсея — Касса — Купманса). Предположим функцию полезности потребителя с постоянной эластичностью замещения:

$$u(c) = \frac{c^{1-\theta}}{1-\theta}, \quad \theta > 0, \quad \theta \neq 1, \quad (3-8)$$

где $E_{sub} = \sigma = 1/\theta = \text{const}$ — эластичность замещения.

Тогда межвременная функция полезности домашнего хозяйства на бесконечном временном интервале будет следующей:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} e^{nt} u(c_t) dt, \quad (3-9)$$

где ρ — субъективная дисконтная ставка.

В качестве бюджетного ограничения можно использовать уравнение равновесия финансового рынка в интенсивной форме, так как оно соответствует бюджетному ограничению домашнего хозяйства:

$$\dot{k} = y(k) - c - (\delta + n)k. \quad (3-10)$$

Решая задачу максимизации полезности домашнего хозяйства при заданном бюджетном ограничении стандартными методами динамической оптимизации (уравнение Эйлера, функция Гамильтона), получаем общее для задач данного класса условие динамической оптимизации потребления, так называемое условие Рамсея:

$$\frac{\dot{c}}{c} = - \frac{u_c}{u_{cc}c} (f_k - \delta - \rho) = \frac{1}{\theta} (r - \rho) = \sigma(r - \rho). \quad (3-11)$$

Процентная ставка, из уравнения пользовательских издержек, равна предельному продукту капитала за вычетом нормы амортизации:

$$r = mpk - \delta. \quad (3-12)$$

Предельный продукт капитала, полученный из производственной функции, является константой:

$$mpk = f'(k) = A = \text{const.} \quad (3-13)$$

Подставив предельный продукт капитала и норму амортизации вместо процентной ставки в уравнение динамической оптимизации, получаем устойчивый темп прироста капитала и переменных национального продукта:

$$g^* = \frac{\dot{c}}{c} = \sigma(A - \delta - \rho). \quad (3-14)$$

Темп прироста всегда равен константе, модель находится на устойчивой траектории роста и не имеет переходной траектории.

Таким образом, мы рассмотрели возможность существования постоянного положительного темпа прироста душевых показателей национального продукта в зависимости от поведенческого параметра ρ — субъективной дисконтной ставки, которая отражает субъективные предпочтения потребителей (иногда в качестве поведенческого параметра рассматривается эластичность замещения, но большинство исследований склоняется к тому, что это постоянная характеристика функции полезности). Рост, следовательно, является эндогенным во всех смыслах.

Положительный темп прироста достигается при соблюдении следующего условия:

$$A > \delta + \rho, \quad (3-15)$$

когда отдача капитала превышает норму амортизации и субъективную дисконтную ставку, показывая предпочтение текущего потребления над будущим для домашнего хозяйства.

Коэффициент эластичности замещения функции полезности играет роль усиливающего коэффициента при положительной разнице (3-14).

3.2.3

Норма сбережений в модели

Норму сбережений в модели можно получить из равенства уравнений темпа прироста капиталовооруженности и темпа прироста потребления. После некоторых преобразований имеем:

$$sA = \sigma [A - (\delta + \rho)] + (\delta + n), \quad (3-16)$$

откуда

$$s = \sigma \left(1 - \frac{(\delta + \rho)}{A} \right) + \frac{(\delta + n)}{A} = \sigma + \frac{(\delta + n) - \sigma(\delta + \rho)}{A}. \quad (3-17)$$

Как видно из уравнения, высокая эластичность замещения и низкая ставка межвременных предпочтений повышают желание сберегать. Рост нормы сбережений положительно влияет на устойчивый темп прироста. Таким образом, модель решает отмеченное выше противоречие неоклассической модели: более высокие инвестиции и сбережения будут соответствовать более высокому постоянному росту.

Отдача капитала при разных значениях параметров может по-разному влиять на норму сбережений. Однако на устойчивый темп прироста она однозначно влияет положительно, являясь альтернативой норме сбережений при определении объема сбережений и инвестиций на душу населения.

3.2.4

Государственная политика в модели

Введем в модель государственные расходы на закупку товаров и услуг G и пропорциональную налоговую ставку τ . Уравнение сбалансированного государственного бюджета будет следующим:

$$G = \tau Y, \quad (3-18)$$

или, на душу населения:

$$\frac{G}{L} = \tau y. \quad (3-19)$$

Сформулированная выше задача максимизации будет, с учетом введенных изменений, выглядеть следующим образом:

$$\max U = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} e^{nt} u(c_t) dt \quad (3-20)$$

при ограничениях

$$\dot{k} = y(k) - c - \frac{G}{L} - (\delta + n)k \quad (3-21)$$

и

$$\frac{G}{L} = \tau y. \quad (3-22)$$

Решение, аналогичное вышеприведенному (без государственной политики), дает следующий результат:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \sigma [(1 - \tau)mpk - \delta - \rho].$$

Это общее решение задачи динамической оптимизации с введением параметров государственной политики.

Для данного случая подставляем в уравнение значение предельного продукта капитала, полученное из производственной функции:

$$g^* = \frac{\dot{c}}{c} = \sigma [(1 - \tau)A - \delta - \rho]. \quad (3-23)$$

Полученное выражение устойчивого темпа прироста национального продукта на душу населения теперь зависит еще и от институционального параметра τ — пропорциональной ставки подоходного налога. На устойчивый темп прироста теперь будут влиять не только выбор и предпочтения потребителя, но и государство, устанавливая налоговые ставки и используя налоговый кредит.

3.3

Модель Пола Ромера обучения в процессе деятельности

3.3.1

Модель с постоянной нормой сбережений

Проблема существования постоянного роста выпуска на душу населения, решаемая в рамках моделей роста первого поколения за счет введения внешней (экзогенной) функции технического прогресса, имеет и другой путь решения. Как уже отмечалось, постоянный рост в этих моделях возможен при отсутствии снижения предельной производительности капитала. Однако такое допущение, игнорирующее одно из основных положений экономической теории, требует особого обоснования.

Вторым существенным препятствием для введения этого положения является необходимость предпосылки однородности первой степени (постоянной отдачи от масштаба) для производственной функции, что вытекает из необходимости соблюдения основного тождества системы национальных счетов, которое подразумевает полное распределение продукта между факторами. Линейно однородная функция двух и более факторов предполагает убывающую предельную производительность каждого из них.

Одним из простейших вариантов совмещения этих двух противоречащих друг другу положений — неубывание предельной производительности и линейная однородность — является введение в модель внешних эффектов (экстерналий). На этом основывается одна из первых моделей эндогенного роста — модель обучения в процессе деятельности (обучения в действии, обучения в работе, на практике, на собственном опыте), впервые разработанная Кеннетом Эрроу в 1962 г. [Arrow, 1962] и вновь воссозданная Полом Ромером в 1986 г. [Romer, 1986].

Модель демонстрирует возможность существования устойчивого роста с постоянным темпом прироста на основе технического прогресса, который является следствием обучения работников в процессе деятельности. Результат этого процесса присваивается фирмами как внешний эффект. Постоянный темп прироста зависит (вариант модели) от поведенческих параметров: в базовом случае — от ставки межвременных предпочтений потребителей (субъективной дисконтной ставки), возможно также введение государственной политики. Следовательно, модель показывает возможность эндогенного роста.

Модель предполагает те же исходные посыпки, которые принимались и для базовых моделей экзогенного роста. Стандартная неоклассическая производственная функция имеет те же свойства, что и базовая модель, и в нее включен нейтральный, по Харроду, технический прогресс (*labour-augmenting technological progress*):

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}. \quad (3-24)$$

Инвестиции соответствуют динамическому условию равновесия финансовых рынков:

$$\dot{K} = sY_t - \delta K_t. \quad (3-25)$$

Население возрастает с постоянным темпом прироста, который может быть как положительным, так и нулевым:

$$\frac{\dot{L}_t}{L_t} = n. \quad (3-26)$$

Технический прогресс зависит от объема знаний работников, приобретенных в процессе работы, на собственном опыте (обучение на практике). Объем приобретаемых в процессе работы знаний, навыков (в более широком понимании — возможность совершенствования в результате этого процесса оборудования) зависит от задействованного объема капитала, либо оснащенности каждого рабочего места, либо всего объема капитала в экономике. Это предполагает свободное распространение знаний между работниками — эффект переливания или растекания знаний (*spillover effect*). Фирмы получают эффект от этого процесса с нулевыми издержками, как внешний эффект от объема капитала или уровня капиталовооруженности.

Таким образом функция обучения работника на практике может быть записана в двух вариантах:

- с зависимостью обучения работника на практике от общего объема капитала в экономике:

$$A = K^{\phi}, \quad (3-27)$$

где ϕ — параметр эффективности обучения, эластичности запаса знаний по капиталу.

Соответственно отдача от обучения также может быть в двух вариантах: постоянная отдача — $\phi = 1$, либо убывающая отдача — $0 < \phi < 1$ (вариант возрастающей отдачи не рассматривается как не обоснованный сколь-нибудь реалистичными предположениями, да и не дающий значимого результата в модели);

- обучение работника на практике зависит от уровня капиталовооруженности каждого работника:

$$A = k^{\phi} = \frac{K^{\phi}}{L^{\phi}}. \quad (3-28)$$

Здесь также возможны два варианта: с постоянной и убывающей отдачей от обучения (рис. 3.1).

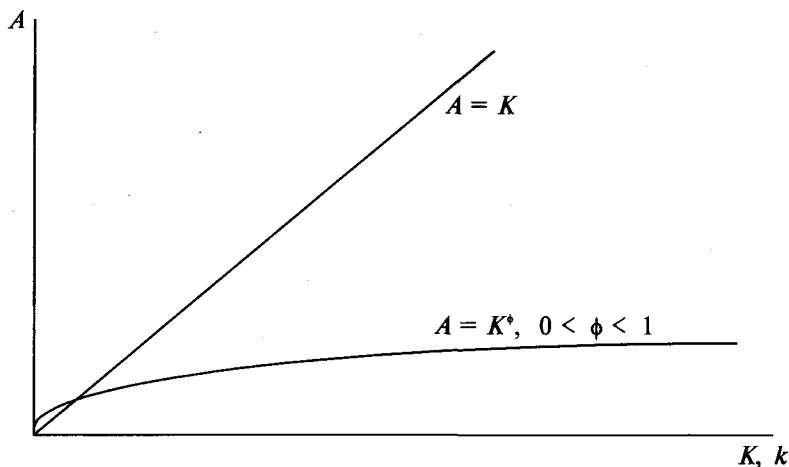


Рис. 3.1. Функция обучения работников на практике с постоянной и убывающей отдачей

Случай 1. Зависимость от объема капитала, постоянная отдача от обучения $\phi = 1$.

Здесь производственная функция экономики имеет вид:

$$Y_t = K_t L_t^{1-\alpha}. \quad (3-29)$$

Очевидно, что в этом случае не существует устойчивого роста, темп прироста выпуска постоянно увеличивается (взрывной рост) и темп прироста капитала выражается уравнением:

$$g_K = sL^{1-\alpha} - \delta. \quad (3-30)$$

Устойчивый рост возможен здесь, только если темп прироста населения равен нулю.

Соответственно этот темп прироста может быть эндогенным при оптимизации сбережений, как в модели Рамсея. Устойчивый темп прироста будет зависеть от поведенческого параметра — субъективной дисконтной ставки.

Случай 2. Зависимость от объема капитала, убывающая отдача от обучения $0 < \phi < 1$.

Производственная функция экономики:

$$Y_t = K_t^{\alpha+\phi(1-\alpha)} L_t^{1-\alpha}. \quad (3-31)$$

Устойчивый темп прироста экономики возможен с постоянным темпом прироста выпуска и капитала:

$$g_Y^* = g_K^* = \frac{1}{1-\phi} n. \quad (3-32)$$

И соответственно выпуск на душу населения и капиталовооруженности:

$$g_y^* = g_k^* = \frac{\phi}{1-\phi} n. \quad (3-33)$$

Темп прироста капиталовооруженности положительно зависит от эффективности обучения на практике и темпа прироста населения.

При отсутствии прироста населения устойчивые темпы прироста равны нулю. Темп прироста фиксирован, следовательно, имеет место постоянный, но экзогенный рост.

Случай 3. Зависимость от уровня капиталовооруженности, постоянная отдача от обучения $\phi = 1$.

Производственная функция для экономики в целом следующая:

$$Y_t = K_t. \quad (3-34)$$

Для интенсивной формы производственной функции уравнение принимает следующий вид:

$$y_t = k_t. \quad (3-35)$$

В данном случае результат соответствует элементарной модели эндогенного роста так называемой АК-модели [Rebelo, 1991]. Устойчивый темп прироста экономики (выпуска на душу населения и капиталовооруженности) равен:

$$g_y = s - n - \delta. \quad (3-36)$$

При нулевом приросте населения устойчивый темп прироста экономики составит:

$$g_y = g_Y = s - \delta. \quad (3-37)$$

Случай 4. Зависимость от уровня капиталовооруженности, убывающая отдача от обучения $0 < \phi < 1$.

Производственная функция в интенсивной форме выражается следующим образом:

$$y_t = k_t^{\alpha + \phi(1-\alpha)}. \quad (3-38)$$

Как и в модели Солоу, устойчивое состояние достигается при нулевом темпе прироста интенсивных переменных.

Таким образом, постоянный и экзогенный экономический рост при базовых предположениях модели возможен во втором случае, а эндогенный рост — в третьем случае, а также в первом, при условии отсутствия роста населения.

3.3.2

Оптимизация потребления и поведение сбережений при конкурентном росте

Предположим, что поведение потребления выводится из межвременной оптимизации, как в модели Рамсея, и получим:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \sigma(r_t - \rho). \quad (3-39)$$

Реальная процентная ставка равна частной предельной производительности капитала, а именно $r_t = F_1(K_t, \bar{K}_t) - \delta$. Это условие является достаточным для определения общего темпа роста.

В рассмотренных выше случаях:
производственная функция фирмы

$$Y_t = K_t^\alpha \bar{K}_t^{1-\alpha} L_t^{1-\alpha}; \quad (3-40)$$

частная предельная производительность

$$mpk = \alpha L_t^{1-\alpha}; \quad (3-41)$$

соответственно равновесный темп прироста

$$g_{eq} = \sigma[\alpha L_t^{1-\alpha} - \delta - \rho]. \quad (3-42)$$

В уравнении (3-42) возникает зависимость от поведенческого параметра — субъективной дисконтной ставки. Следовательно, рост в модели зависит от субъективного поведения агентов экономики и является эндогенным.

Здесь мы впервые сталкиваемся с полученной и отмеченной Полом Ромером зависимостью от величины экономики — численности населения и работников, так называемым эффектом размера (*size effect*) экономики. Этот эффект часто возникает в моделях эндогенного роста с экстерналиями. Несмотря на внешнюю парадоксальность данного эффекта (большая по размеру экономика должна иметь и больший рост, Китай вроде бы должен иметь значительно больший рост, чем Гонконг или Сингапур), он имеет достаточно простое объяснение. В данном случае речь идет о регионах или экономиках, связан-

ных эффектом растекания знаний, что позволяет каждой фирме иметь внешний эффект от всего объема капитала и экономики. Для устранения возникающего неправдоподобия достаточно предположить разную степень связанности экономик эффектом растекания: для регионов Китая или России эта связь, внутри и между регионами, как и интегрированность в мировой информационный обмен, может быть существенно ниже, чем связь между странами Евросоюза, например, или степень включенности Сингапура в мировой процесс растекания знаний. Для эмпирических исследований здесь можно ввести коэффициент степени растекания, распространения знаний.

В третьем анализируемом случае производственная функция, частная предельная производительность и равновесный темп прироста равны:

$$Y_t = K_t^\alpha \bar{K}_t^{1-\alpha}, \quad (3-43)$$

$$mpk = \alpha, \quad (3-44)$$

$$g_{eq} = \sigma[\alpha - \delta - \rho]. \quad (3-45)$$

Из уравнения (3-35) равновесного конкурентного роста с оптимизацией потребления

$$g = \sigma(\alpha - \delta - \rho)$$

и уравнения устойчивого равновесного роста (3-36), которое здесь также справедливо

$$g = s - n - \delta,$$

можно выразить устойчивую норму сбережений, которая для третьего случая будет равна:

$$s = \sigma[\alpha - (\delta + \rho)] + (\delta + n). \quad (3-46)$$

Соответственно для первого рассматриваемого случая норма сбережений будет следующей:

$$s = \sigma[\alpha - (\delta + \rho)L^{\alpha-1}] + \delta L^{\alpha-1}. \quad (3-47)$$

Норма сбережений здесь величина постоянная, поскольку в правой части уравнений (3-46, 3-47) все параметры и переменные —

константы. Поскольку при положительном темпе прироста выражение в квадратных скобках — положительное, зависимость от параметра σ (межвременной эластичности замещения функции полезности) — тоже положительная. Это означает, что при более высокой эластичности (способности перемещать полезность во времени) потребитель предпочтет сберегать большую долю своего дохода, т.е. отложить потребление. При отрицательном выражении в квадратных скобках ситуация обратная. Таким образом, параметр межвременной эластичности играет роль усиливающего коэффициента при выражении в квадратных скобках.

Зависимость нормы сбережений от доли капитала в доходе — положительная, а от субъективной дисконтной ставки — отрицательная, что также соответствует экономическому смыслу данных параметров.

Зависимость от нормы амортизации и численности населения для общего случая не определена.

Зависимости для нормы сбережений в третьем случае те же за одним исключением: добавилась положительная зависимость от темпа прироста населения.

3.3.3

Оптимальный рост и неоптимальность конкурентного роста

Полученный выше темп конкурентного роста можно сравнить с оптимальным темпом роста. Доброжелательный социальный планер будет интернализировать экстерналии и решать следующую задачу:

$$\left\{ \begin{array}{l} \max \int_0^{+\infty} e^{(n-p)t} U(c_t) dt \\ \dot{k}_t = f(k_t, \bar{k}_t) - c_t - (n + \delta)k_t, \quad k_0 \text{ задано.} \end{array} \right. \quad (3-48)$$

Из решения данной системы следует условие первого порядка для оптимального экономического роста:

$$g_{opt} = \sigma [f'_1(k_t, \bar{k}_t) + f'_2(k_t, \bar{k}_t) - \delta - \rho] \quad (3-49)$$

или

для первого случая

$$g_{opt} = \sigma [L_t^{1-\alpha} - \delta - \rho]; \quad (3-50)$$

для второго случая

$$g_{opt} = \sigma [1 - \mu - \rho]. \quad (3-51)$$

Очевидно, оптимальный темп прироста выше равновесного, $g_{opt} > g_{eq}$. Причина заключается в том, что социальный планер принимает во внимание социальную предельную производительность капитала, которая выше, чем частная, вследствие наличия экстерналий.

Графически это можно показать, отображая (в координатах «процентная ставка — устойчивый темп прироста») два уравнения: сбережений, полученное из стандартного условия оптимизации потребления (соответственно и сбережений) Рамсея

$$g = \frac{\dot{c}}{c} = \sigma(r - \rho),$$

и отдачи (социальной и частной процентных ставок), которая находится из условия:

$$r = mpk - \delta.$$

Соотношение процентной ставки и устойчивого темпа прироста национального продукта будет получено в точках пересечения прямых (рис. 3.2). Очевидно, что для социальной процентной ставки, которая является, так же как и частная, константой, темп прироста будет выше для всех случаев.



Рис. 3.2. Соотношение темпов прироста при социальной и частной отдаче капитала

3.4

Заклучение

Модели эндогенного роста ставят задачу преодолеть недостаток неоклассических моделей роста — экзогенность устойчивого роста, его зависимость от внешних, не зависящих от поведения агентов экономики, параметров. Центральным для эндогенного роста является вопрос о наличии зависимости устойчивого постоянного роста от поведенческих и институциональных параметров.

Простейший вариант для получения постоянного устойчивого роста — элиминирование убывающей предельной отдачи капитала, введение линейной производственной функции, типа $y = Ak$, с постоянной отдачей. От вида этой функции модель и получила название — АК-модель.

Отсутствие убывания предельной отдачи объясняется здесь широким пониманием капитала, включающего как собственно физический капитал, так и человеческий капитал, элементы общественной инфраструктуры и т.д. Все факторы возрастают одновременно, что предполагает и изменение технологии, которая делает возможным сочетание большего объема факторов.

АК-модель определяет зависимость устойчивого постоянного роста основных переменных подушевого национального продукта от нормы сбережений, которая при анализе модели с оптимизацией потребления зависит от поведения потребителей, от выбора ими субъективной дисконтной ставки — нормы межвременных предпочтений. Экономический рост, таким образом, зависит от поведенческого параметра и является эндогенным.

Введение в модель параметров государственной политики показывает зависимость темпа прироста выпуска от институционального параметра — пропорциональной налоговой ставки. Иными словами, обнаруживается возможность влияния на устойчивый рост экономики с помощью государственной экономической политики.

Другой вариант объяснения отсутствия убывания предельной производительности — это введение в модель внешнего эффекта, который объясняется наличием дополнительной отдачи капитала. Такую добавочную отдачу можно объяснить эффектом обучения на практике, который предполагает зависимость знаний работников, их опыта, квалификации от объема деятельности и соответственно объема капитала и уровня капиталовооруженности. Полученные от обучения на практике знания свободно распространяются в экономике (эффект растекания знаний), и дополнительная отдача присваивается производителями без дополнительных издержек.

Анализ разных вариантов введения эффекта от процесса обучения на практике показывает возможность существования на этой основе устойчивого постоянного роста с зависимостью от поведенческих параметров, т.е. эндогенного роста.

При анализе варианта модели с зависимостью функции обучения на практике от всего объема капитала возникает эффект размера экономики, при распространении внешнего эффекта на большее число работников возрастает и темп прироста экономики.

В модели также получено различие между конкурентным и оптимальным, с точки зрения всего общества, ростом. Частные производители, определяя объем капитала, не учитывают внешний эффект от всего объема капитала, который они воспринимают как экзоген-

ный, не зависящий от их индивидуального решения. Оптимальным для общества является больший объем капитала и уровень капиталовооруженности, учитывающий дополнительную отдачу. Социальная процентная ставка (отдача) выше частной. Оптимальный для общества темп прироста также выше конкурентного.

Литература

Aghion P., Howitt P. *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: MIT Press, 1998. Ch. 1.

Arrow K. The Economic Implications of Learning-by-doing // *Review of Economic Studies*. 1962. N 80.

Barro R. Government Spending in Simple Model of Endogenous Growth // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. N 5.

Barro R., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. N.Y.: McGraw-Hill, 1995. Ch. 4. P. 140—170.

Barro R., Sala-i-Martin X. Public Finance in Models of Economic Growth // *Review of Economic Studies*. 1992. Vol. 59. N 4. P. 645—661.

D'Auume A., Michel P. Endogenous Growth in Arrow's Learning by Doing Model // *European Economic Review*. 1993. Vol. 37. P. 1175—1184.

Jovanovic B. Learning and Growth: NBER Working Paper. 1995. N 5383.

Jovanovic B., Nyarko Y. Learning by Doing and the Choice of Technology // *Econometrica*. 1996. Vol. 64. N 6. P. 1299—1310.

Rebelo S. Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99. N 3.

Rivera-Batiz L., Romer P. Economic Integration and Endogenous Growth // *Quarterly Journal of Economics*. 1991. Vol. 106. P. 531—556.

Romer P. Increasing Returns and Long-Run Growth // *Journal of Political Economy*. 1986. Vol. 94. N 5.

Sant-Paul G. Fiscal Policy in an Endogenous Growth Model // *Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107. N 4. P. 1243—1259.

Solow R. Growth Theory: An Exposition. N.Y.; Oxford: Oxford University Press, 2000.

Valdes B. Economic Growth: Theory, Empirics and Policy. Cheltenham; Northampton, 1999.

Young A. Invention and Bounded Learning by Doing // Journal of Political Economy. 1993. Vol. 101. P. 443—472.

4

глава

МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ

4.1

Введение

Понятие «человеческий капитал» впервые было введено в экономическую науку и его теоретические основы были разработаны лауреатами Нобелевской премии Гэри Беккером и Теодором Шульцем [Becker, 1964; Schulz, 1963].

Человеческий капитал — это оценка воплощенной в индивидууме способности приносить доход, сумму способностей, знаний, квалификации и навыков отдельного работника. Человеческий капитал зависит как от врожденных способностей и талантов, так и от полученного образования и тренинга. Как и физический, человеческий капитал способен накапливаться и амортизироваться (вследствие смертности, дисквалификации и т.д.).

Под инвестициями в человеческий капитал понимается «деятельность, которая влияет на будущий денежный и психический доход посредством увеличения ресурсов человека» [Becker, 1964].

Гэри Беккер предложил основные формы инвестиций в человеческий капитал:

- обучение, образование (*schooling*);
- повышение квалификации (*on-the-job training*);
- забота о здоровье (*medical care*);
- миграция (*migration*);
- поиск информации о ценах и доходах (*searching information about prices and incomes*).

Эти формы инвестирования отличаются по эффектам, но они едины в том, что улучшают квалификацию, знания и здоровье и, следовательно, увеличивают денежный или психический доход [Becker, 1964].

В отличие от абстрактного развития процесса накопления знаний (см. гл. 3), здесь, с введением понятия человеческого капитала, предполагаются знания (квалификация, способности и т.д.), персонализированные в каждом конкретном работнике и ему принадлежащие. Эти знания являются результатом инвестиций в человеческий капитал и приносят доход. Человеческий капитал подобен любому другому товару, он конкурентен и исключаем при потреблении. Таким образом, человеческий капитал может рассматриваться как фактор производства, аналогичный другим факторам, таким, как физический капитал, труд, природные ресурсы.

4.2

Модель экзогенного экономического роста с человеческим капиталом Мэнкью — Ромера — Вейла

4.2.1

Основные предпосылки модели

Наиболее простым способом определения роли человеческого капитала как фактора производства и значения процесса его накопления

является введение человеческого капитала в базовую модель экзогенного роста Солоу как особого фактора, наряду с физическим капиталом и трудом, определяющим объем выпуска в производственной функции. В модели Мэнкью — Ромера — Вейла [Mankiw, Romer, Weil, 1992] человеческий капитал выступает как производственный фактор и процесс его накопления полностью аналогичен физическому капиталу.

Производственная функция с включением в нее нейтрального, по Харроду, технического прогресса имеет вид

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta [A_t L_t]^{1-\alpha-\beta}, \quad (4-1)$$

где Y — выпуск; K — физический капитал; H — человеческий капитал; L — труд; $\alpha > 0, \beta > 0, \alpha + \beta < 1$ — параметры производственной функции.

В данном варианте модели отсутствует амортизация как физического, так и человеческого капитала.

Аналогично модели Солоу, часть выпуска инвестируется в расширение размеров физического и человеческого капитала:

$$\frac{dK_t}{dt} = s_K Y_t, \quad (4-2)$$

$$\frac{dH_t}{dt} = s_H Y_t. \quad (4-3)$$

Нормы сбережения размеров физического и человеческого капитала экзогенны и постоянны:

$$s_K, s_H = \text{const}. \quad (4-4)$$

Темп прироста технического прогресса g_A и темп прироста населения n также экзогенно заданы и фиксированы:

$$\frac{dA_t}{dt} = g_A A_t, \quad (4-5)$$

$$\frac{dL_t}{dt} = n L_t. \quad (4-6)$$

В интенсивной форме (в расчете на эффективную единицу труда) производственная функция имеет следующую форму:

$$y_t = k_t^\alpha h_t^\beta, \quad (4-7)$$

$$\text{где } k_t = \frac{K_t}{A_t L_t}, y_t = \frac{Y_t}{A_t L_t}, h_t = \frac{H_t}{A_t L_t}; \quad (4-8)$$

k — капиталовооруженность эффективной единицы труда физическим капиталом; y — выпуск на эффективную единицу труда; h — вооруженность эффективной единицы труда человеческим капиталом.

4.2.2

Решение модели

Выразив оба уравнения накопления капитала в интенсивной форме на эффективную единицу труда, получим систему из двух нелинейных дифференциальных уравнений, определяющих поведение модели и ее решение:

$$\dot{k} = s_K y_t - (n + g_A) k_t, \quad (4-9)$$

$$\dot{h} = s_H y_t - (n + g_A) h_t. \quad (4-10)$$

Систему уравнений можно решить следующим образом. Как и в модели Солоу, каждое из уравнений имеет устойчивое состояние при нулевом приросте.

$$\dot{k} = s_K y_t - (n + g_A) k_t = s_K k_t^\alpha h_t^\beta - (n + g_A) k_t = 0, \quad (4-11)$$

$$s_K k_t^\alpha h_t^\beta = (n + g_A) k_t, \quad (4-12)$$

$$k_t^{1-\alpha} = \frac{s_K h_t^\beta}{(n + g_A)}. \quad (4-13)$$

Преобразовав и выразив капиталовооруженность, получим ее значение при нулевом приросте капиталовооруженности:

$$k_t = \left[\frac{s_K}{n + g_A} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} h_t^{\frac{\beta}{1-\alpha}}. \quad (4-14)$$

Аналогично преобразуем и второе дифференциальное уравнение:

$$h_t = \left[\frac{s_H}{n + g_A} \right]^{\frac{1}{1-\beta}} h_t^{\frac{\alpha}{1-\beta}}. \quad (4-15)$$

Система уравнений локально устойчива, имеет действительные корни и тип равновесия «устойчивый узел», что легко определить методом линеаризации систем нелинейных дифференциальных уравнений или графическим анализом фазовых диаграмм (рис. 4.1).

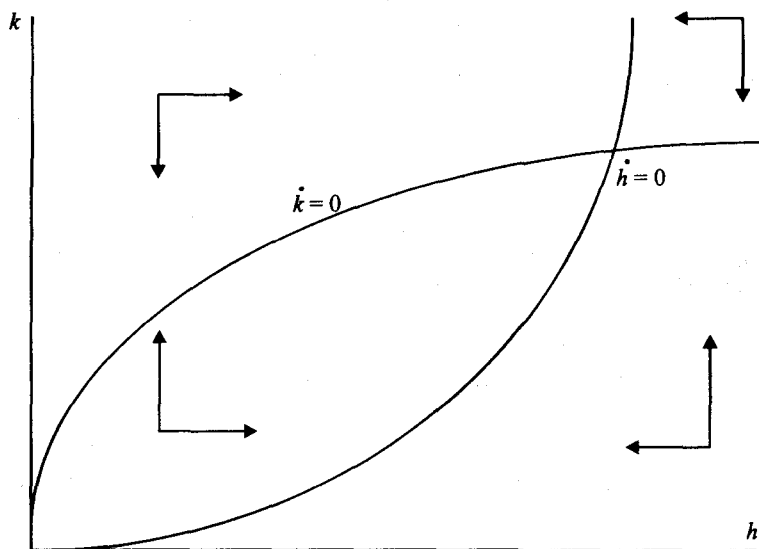


Рис. 4.1. Фазовая диаграмма модели

Устойчивое состояние системы можно выразить, подставляя полученные уравнения одно в другое и в производственную функцию:

$$k^* = \frac{s_K^{\frac{1-\beta}{1-\alpha-\beta}} s_H^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}}}{(n + g_A)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}}, \quad (4-16)$$

$$h^* = \frac{s_K^{\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta}} s_H^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}}}{(n+g_A)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}}, \quad (4-17)$$

$$y^* = \frac{s_K^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} s_H^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}}}{(n+g_A)^{\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta}}}. \quad (4-18)$$

Аналогичным образом получаем устойчивые уровни предельных продуктов двух видов капитала:

$$mpk^* = \alpha \frac{n+g_A}{s_K}, \quad (4-19)$$

$$mph^* = \beta \frac{n+g_A}{s_H}. \quad (4-20)$$

4.2.3

Результаты модели в устойчивом состоянии

Модель имеет устойчивое состояние при следующих условиях:

- темпы прироста интенсивных переменных на эффективную единицу труда равны нулю:

$$g_y = g_k = g_h = g_c = 0; \quad (4-21)$$

- темпы прироста переменных на душу населения равны экзогенному темпу технического прогресса:

$$g_{Y/L} = g_{K/L} = g_{H/L} = g_{C/L} = g_A; \quad (4-22)$$

- валовые объемы переменных прирастают с темпом, равным сумме темпов прироста населения и технического прогресса:

$$g_Y = g_K = g_H = g_C = g_A + n. \quad (4-23)$$

Заработная плата прирастает с темпом технического прогресса, предельные продукты в устойчивом состоянии постоянны.

Устойчивый уровень выпуска на душу населения определяют нормы сбережения физического и человеческого капитала, технический прогресс и темп прироста населения:

$$\ln\left(\frac{Y}{L}\right)^* = \ln A - \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + g_A) + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln s_K + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln s_H. \quad (4-24)$$

Эластичность выпуска по норме сбережений физического капитала, при реалистических параметрах $\alpha = 1/3$ (доля физического капитала в национальном продукте), и $\beta = 1/3$ (доля человеческого капитала), равна единице, что больше соответствует эмпирическим данным, чем аналогичный результат модели Солоу без учета человеческого капитала.

Темп прироста населения в данной модели также имеет большее значение и большее влияние на уровень дохода, чем в модели Солоу, что подтверждается эмпирическими оценками.

Как отмечают авторы модели, это происходит по двум причинам.

Во-первых, более высокая норма сбережения или более низкий темп прироста населения, при прочих равных условиях, соответствует более высокому уровню дохода, что вызывает и более высокий уровень человеческого капитала и его накопления. Таким образом, норма сбережения физического капитала (или темп прироста населения) влияет на уровень дохода через накопление человеческого капитала.

Во-вторых, накопление человеческого капитала может коррелировать с нормой сбережения и темпом прироста населения, что также увеличивает их значения для уровня дохода на душу населения.

4.2.4

Рост на переходной траектории

На переходной траектории темп прироста выпуска на душу населения зависит от темпов прироста технического прогресса, темпов при-

роста человеческого и физического капитала на эффективную единицу труда:

$$g_{Y/L} = \alpha g_k + \beta g_h + g_A. \quad (4-25)$$

Темпы прироста человеческого и физического капитала на эффективную единицу труда выражается как:

$$g_k = s_k \frac{y}{k} - (n + g), \quad (4-26)$$

$$g_h = s_h \frac{y}{h} - (n + g), \quad (4-27)$$

где $\frac{y}{k}$ и $\frac{y}{h}$ — средняя отдача физического и человеческого капитала.

Рост на переходной траектории имеет тенденцию к снижению до устойчивого уровня роста (т.е. модель предполагает условную (относительную) конвергенцию), и его темп зависит от начальных уровней человеческого и физического капитала (положительно), норм сбережения человеческого и физического капитала (положительно), темпа прироста технического прогресса (положительно), темпа прироста населения (отрицательно).

4.2.5

Эндогенный рост в модели

Модель достаточно просто преобразуется в элементарную модель эндогенного экономического роста, типа АК-модели, введением предположения о постоянной отдаче воспроизводимых факторов — человеческого и физического капитала. Для этого в модели предполагается равенство единице суммы коэффициентов отдачи человеческого и физического капитала ($\alpha + \beta = 1$). Экзогенная функция технического прогресса в этом случае отсутствует, параметр A является константой, и темп прироста технического прогресса равен нулю.

Производственная функция теперь выглядит следующим образом (не зависит от объема труда, или труд является константой):

$$Y = AK^\alpha H^{1-\alpha}. \quad (4-28)$$

Поскольку

$$\frac{dK_t}{dt} = s_K Y_t, \quad (4-29)$$

$$\frac{dH_t}{dt} = s_H Y_t, \quad (4-30)$$

темпы прироста физического и человеческого капитала выражаются следующим образом:

$$g_K = \frac{\dot{K}}{K} = s_K Y / K = s_K A \left(\frac{K}{H} \right)^{\alpha-1}, \quad (4-31)$$

$$g_H = \frac{\dot{H}}{H} = s_H Y_t / H = s_H A \left(\frac{K}{H} \right)^{\alpha}. \quad (4-32)$$

Поскольку отношение K / H при постоянном росте должно быть постоянным, темпы прироста человеческого и физического капитала, а также и темп прироста выпуска, должны быть равны. Устойчивый темп прироста основных переменных модели, таким образом, равен:

$$g^* = g_Y^* = g_K^* = g_H^* = g_C^*. \quad (4-33)$$

Выражая устойчивый темп прироста из уравнения (4-31) и подставляя в (4-32) или наоборот, получаем:

$$g^* = A(s_K)^{\alpha} (s_H)^{1-\alpha}. \quad (4-34)$$

Таким образом, получено выражение устойчивого темпа прироста, который является положительной константой. Показано, что экономика может расти с постоянным положительным темпом прироста на основе накопления человеческого и физического капитала. Постоянный рост зависит положительно от норм сбережения человеческо-

го и физического капитала. Однако эндогенным такой рост можно считать лишь условно, предполагая наличие зависимости норм сбережения человеческого и физического капитала от поведенческих и институциональных параметров, т.е. субъективного человеческого поведения.

4.2.6

Эндогенный рост в модели с оптимизацией нормы сбережений

Указанный недостаток модели может быть устранен посредством решения задачи максимизации полезности потребителя и соответственно — оптимизации потребления. Данную задачу можно решить стандартными методами динамической оптимизации, в частности, с использованием функции Гамильтона. Ограничение со стороны ресурсов будет выглядеть следующим образом:

$$Y = K^\alpha H^{1-\alpha} = C + S_K + S_H, \quad (4-35)$$

где S_K и S_H — объемы сбережений, направляемые на рынки физического и человеческого капитала соответственно.

Равновесие потоков капиталов (инвестиций в физический и человеческий капитал) и сбережений, вкладываемых в данные активы, будут заданы следующими уравнениями (заметим, что нормы амортизации в соответствии с первоначальным упрощением модели равны нулю, они легко могут быть введены в модель, ход, результат и смысл решения от этого не изменятся):

$$\dot{K} = S_K, \quad (4-36)$$

$$\dot{H} = S_H. \quad (4-37)$$

Стандартное выражение функции Гамильтона для данной динамической задачи будет следующим:

$$J = u(C)e^{-\rho t} + \lambda S_K + \mu S_H + v(K^\alpha H^{1-\alpha} - C - S_K - S_H). \quad (4-38)$$

Используя для упрощения записи обычную функцию полезности с постоянной эластичностью замещения $\sigma = 1/\theta$,

$$u(C) = \frac{C^{1-\theta}}{1-\theta}, \quad (4-39)$$

получим условия максимума первого порядка:

$$\frac{\partial J}{\partial C} = 0, \quad (4-40)$$

$$\frac{\partial J}{\partial S_K} = 0, \quad (4-41)$$

$$\frac{\partial J}{\partial S_H} = 0, \quad (4-42)$$

$$\frac{\partial J}{\partial K} = -\dot{\lambda}, \quad (4-43)$$

$$\frac{\partial J}{\partial H} = -\dot{\mu}. \quad (4-44)$$

Откуда соответственно получаем следующие выражения:

$$C^{-\theta} e^{-\rho t} = -v, \quad (4-45)$$

$$\lambda = v, \quad (4-46)$$

$$\mu = v, \quad (4-47)$$

$$\alpha K^{\alpha-1} H^{1-\alpha} = -\dot{\lambda}, \quad (4-48)$$

$$(1-\alpha) K^{\alpha} H^{-\alpha} = -\dot{\mu}. \quad (4-49)$$

Предельные значения продуктов физического и человеческого капитала здесь, как видим, равны, что соответствует предположению о равновесии финансового рынка и равноценности (абсолютной замещаемости — субституции) финансовых активов на нем.

Преобразуя, подставляя и сокращая (4-45—4-49), получаем выражение темпа прироста потребления, аналогичное стандартному решению задачи Рамсея, которое в устойчивом состоянии соответствует темпам прироста основных переменных:

$$g^* = g_c = \frac{1}{\theta} \left[\alpha^a (1 - \alpha)^{1-\alpha} - \rho \right] = \sigma \left[\alpha^a (1 - \alpha)^{1-\alpha} - \rho \right]. \quad (4-50)$$

Таким образом, получаем выражение устойчивого постоянного роста с возможностью его положительного значения (при соответствующих значениях параметров) и зависимостью от поведенческих переменных, т.е. эндогенного роста.

Из равенства предельных продуктов человеческого и физического капитала находим их соотношение, которое будет постоянным:

$$\frac{K}{H} = \frac{\alpha}{1 - \alpha}. \quad (4-51)$$

Выражая один из видов капитала и подставляя его в производственную функцию, получим формулу с зависимостью от одного из видов капитала в модели:

$$Y = \left(\frac{1 - \alpha}{\alpha} \right)^{1-\alpha} K. \quad (4-52)$$

Как видно из полученного выражения, результат принципиально аналогичен простейшей АК-модели эндогенного роста, которая предполагает широкое понимание капитала.

4.2.7

Эмпирическая проверка модели

Эмпирическая проверка проводилась авторами модели весьма оценочно, с использованием коэффициента-замениителя для нормы сбережения человеческого капитала — показателя инвестиций в человеческий капитал, и сравнением результатов с оценкой стандартной модели экзогенного роста (модели Солоу). Коэффициент *school*, выражающий долю рабочего населения, посещавшего среднюю школу, получен умножением доли детей, посещающих среднюю школу (данные ЮНЕСКО), на долю детей рабочего возраста во всем работающем населении. Несмотря на очевидную условность такого показателя, результат эмпирической оценки получился весьма удовлетворительным.

Модель оценивалась регрессионным методом по группам стран (всего — 122 страны, в одной регрессии — максимально 98 стран, отдельно по промежуточной группе из 75 стран и 22 стран OECD, данные Summers, Heston, 1988), за период 1960—1985 гг. В регрессии использовались также показатели нормы сбережений физического капитала, оцениваемой как доли инвестиций в ВВП, темпов прироста дохода и населения, нормы амортизации физического капитала, начального уровня дохода на душу населения (1960 г.).

Оценка выявила высокий (почти равный коэффициенту для нормы сбережений физического капитала) положительный коэффициент при показателе *school* (0,69 — для нормы сбережений физического капитала; 0,66 — для показателя *school*), значение R^2 при его введении повышается с 0,59 до 0,78.

Тестирование гипотезы условной (или относительной) конвергенции (*conditional convergence*) также дает существенный результат по сравнению с оценкой абсолютной конвергенции и условной (относительной) конвергенции в стандартной модели Солоу.

Результат свидетельствует о том, что оценка абсолютной конвергенции в целом отрицательна, как, впрочем, и следовало ожидать, и как показывали результаты других аналогичных исследований [De Long, 1988; Romer, 1987]. Положительное значение тестирования абсолютной конвергенции было получено только для 22 стран OECD, что легко объяснить, так как вследствие близости основных параметров стран Европейского союза результат тестирования абсолютной конвергенции не должен значительно отличаться от результатов тестирования условной (относительной) конвергенции.

Оценка условной конвергенции в простой модели Солоу показала значимость показателя начального уровня дохода на душу населения — значительный отрицательный коэффициент и достаточный R^2 . Улучшение показателей конвергенции отмечено здесь и для стран Европейского союза. Результат подтверждает гипотезу условной конвергенции, что также соответствует другим исследованиям [Dorwick, Nguyen, 1989; Barro, Sala-i-Martin, 1995].

Наконец, введение в регрессию показателя-заменителя для нормы сбережения человеческого капитала существенно улучшило ре-

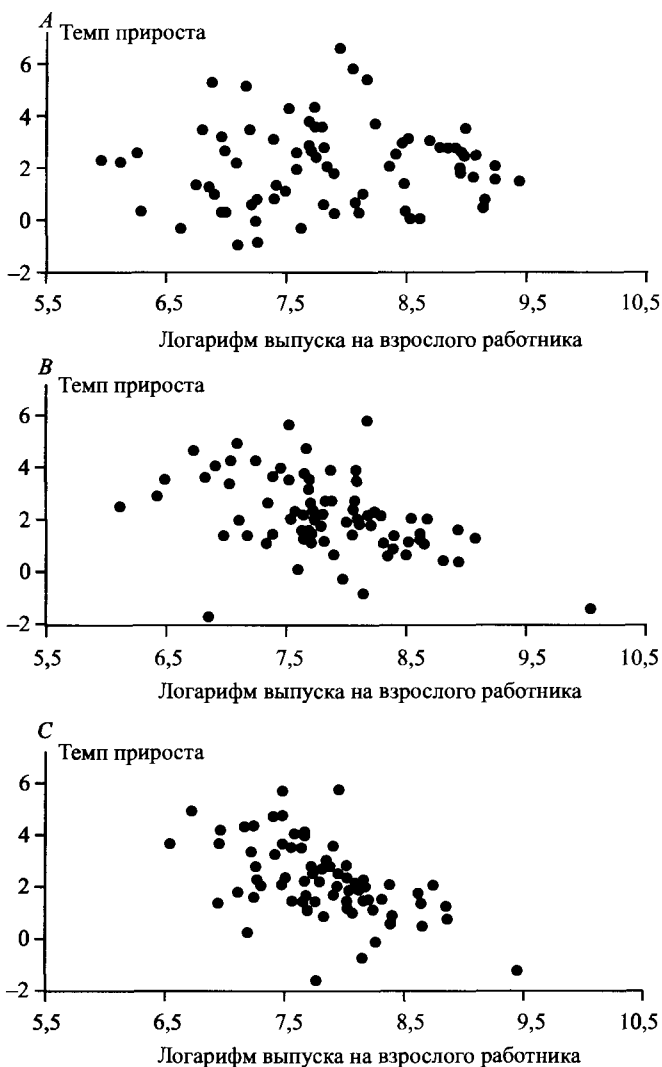


Рис. 4.2. Эмпирическая оценка модели абсолютной конвергенции (А), условной, или относительной, конвергенции — обычной неоклассической модели Солоу (В), и условной конвергенции в модели с включением человеческого капитала (С) за 1960—1985 гг.

зультат: отрицательный коэффициент при уровне первоначального дохода на душу населения снизился с $-0,141$ (для основной регрессии, оценивающей 98 стран), до $-0,289$, значение R^2 возросло с $0,38$ до $0,46$. Результаты улучшились по всем группам стран, в том числе и Европейского союза. Сопоставление трех вариантов конвергенции представлено на рис. 4.2.

Еще раз отметим, что положительные результаты получены при использовании весьма оценочного и условного показателя-заменителя для нормы сбережений человеческого капитала.

Таким образом, модель не только подтверждает гипотезу об условной конвергенции, но и демонстрирует значимость человеческого капитала как фактора производства, учет которого необходим при анализе, как эмпирическом, так и теоретическом, экономического роста.

4.3

Образование и эндогенный экономический рост. Модель Лукаса

Модель Роберта Лукаса рассматривает возможность постоянного экономического роста на основе накопления персонифицированного человеческого капитала, которое осуществляется в особом секторе образования. Сектор образования представляет собой элемент экономической системы, производящий человеческий капитал в соответствии с определенной производительностью (технический параметр), долей времени обучения от общего объема времени каждого индивидуума (а значит, и общества в целом) и средним уровнем имеющегося на данный момент человеческого капитала (внешний эффект). Средний уровень человеческого капитала введен как внешний эффект и в производственную функцию сектора конечной продукции, но это не имеет решающего значения для реализации эндогенного роста.

Время образования является результатом индивидуального выбора каждого репрезентативного потребителя, который, максимизи-

руя будущий доход, выбирает оптимальное соотношение между временем обучения и временем работы. В целом в модели проводится максимизация долгосрочного уровня потребления при оптимальном накоплении физического и человеческого капитала, соответственно оптимальной доли времени, отведенной потребителем каждому сектору.

4.3.1

Базовые положения модели

Общий объем человеческого капитала (H) равен произведению его среднего уровня — h (индивидуальному уровню человеческого капитала репрезентативного агента) на величину рабочей силы — L (населения), которая в модели постоянна:

$$H = h \times L \quad L = \text{const.} \quad (4-53)$$

Сектор конечной продукции представляет собой стандартную производственную функцию с обычными свойствами производственных функций (*well-behaved*) (здесь для упрощения конкретизирована), параметрами (b — параметр производительности сектора конечной продукции, $1 - u$ — доля времени работы каждого индивидуума и соответственно общества в целом в секторе конечной продукции):

$$Y = bK^\alpha [(1-u)H]^{1-\alpha} \bar{h}^\varepsilon, \quad (4-54)$$

где $\bar{h}$ — внешний эффект от среднего уровня образования на производство конечной продукции, $\text{ex post } \bar{h} = h$; ε — коэффициент эластичности конечного производства по среднему уровню человеческого капитала.

Накопление физического капитала рассчитывается по стандартным условиям тождества национальных счетов:

$$\dot{K} = Y - C.$$

В данном случае в модель не вводится амортизация как физического, так и человеческого капитала.

Продуктом производства сектора образования является прирост индивидуального уровня человеческого капитала:

$$\dot{h} = \gamma \times u \times h, \quad (4-55)$$

где γ — коэффициент производительности сектора образования, константа (нет накопления физического капитала в секторе образования); h — уровень образования; u — доля времени обучения в общем объеме времени.

Таким образом, каждая единица времени репрезентативного агента распадается на время работы и время обучения:

$$\begin{cases} (1-u) & \text{— время работы;} \\ u & \text{— время обучения.} \end{cases}$$

4.3.2

Решение об образовании

Принимая решение об объеме образования, каждый индивидум максимизирует будущий дисконтированный доход — заработную плату, соответствующую приобретенной квалификации. Принимая постоянными темп прироста заработной платы и процентную ставку (причем темп прироста меньше процентной ставки), получаем следующее выражение будущего дохода:

$$Z = \int_S^N e^{\gamma s} h_0 e^{g_w t} W_0 e^{-rt} dt, \quad (4-56)$$

где N — общий объем времени индивидуума; S — время обучения; g_w — темп прироста заработной платы; h_0 — начальный уровень человеческого капитала индивидуума; W_0 — начальный уровень заработной платы; r — процентная ставка.

Пронормировав начальные уровни человеческого капитала и заработной платы к единице, получим:

$$\max_S Z = \int_S^N e^{\gamma S} e^{(g_W - r)t} dt. \quad (4-57)$$

Условие максимума будет следующим:

$$Z_S = \gamma Z - e^{\gamma S} e^{(g_W - r)S} = 0 \quad (4-58)$$

или

$$\gamma e^{\gamma S} \int_S^N e^{(g_W - r)t} dt = e^{\gamma S} e^{(g_W - r)S}. \quad (4-59)$$

Сокращая и решая интеграл, получаем:

$$\frac{\gamma [e^{(g_W - r)N} - e^{(g_W - r)S}]}{g_W - r} = e^{(g_W - r)S}. \quad (4-60)$$

Если временной горизонт бесконечен и $N \rightarrow \infty$, что предполагает передачу уровня человеческого капитала перекрывающимися поколениями по наследству, решение упрощается:

$$-\frac{\gamma}{g_W - r} = 1. \quad (4-61)$$

Отсюда следует арбитражное соотношение, составляющее альтернативную норму доходности (процентную ставку) и отдачу дохода, вложенного в образование, из которого исходит индивидuum при выборе оптимального времени обучения и которое будет использовано в дальнейшем:

$$r = \gamma + g_W. \quad (4-62)$$

Общее решение задачи максимизации дохода индивидuumом будет следующим. Доход будет максимальным, при заданном N и оптимальном S , которое можно найти из уравнения:

$$S = N - \frac{1}{g_W - r} \ln \left(1 + \frac{g_W - r}{\gamma} \right). \quad (4-63)$$

4.3.3

Общая задача модели

Общую задачу модели можно определить как задачу максимизации полезности домашним хозяйством с бесконечным временным горизонтом (функция полезности здесь стандартная функция с постоянной эластичностью замещения) при оптимальном выборе уровня потребления c , времени обучения u и заданных начальных объемах физического и человеческого капиталов. Накопление физического и человеческого капиталов ограничено условием тождества системы национальных счетов и уравнением сектора образования:

$$\left\{ \begin{array}{l} \max \int_0^{+\infty} e^{-\rho t} L \frac{c^{1-1/\sigma}}{1-1/\sigma} dt \end{array} \right. \quad (4-64)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{K} = bK^\alpha [(1-u)Lh]^{1-\alpha} \bar{h}^\varepsilon - cL \end{array} \right. \quad (4-65)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{h} = \gamma u h \\ K_0, h_0 \text{ — заданы,} \end{array} \right. \quad (4-66)$$

где ρ — субъективная дисконтная ставка; σ — эластичность замещения функции полезности; c — объем потребления на душу населения; L — население; K — объем капитала; K_0 — начальный объем капитала; b — коэффициент производительности производственной функции конечного сектора; α — доля капитала в продукте; h — средний уровень человеческого капитала; h_0 — начальный уровень человеческого капитала; $\bar{h}$ — внешний эффект среднего уровня человеческого капитала на производство конечного сектора; γ — коэффициент производительности производственной функции сектора образования; u — доля времени каждого индивидуума, затрачиваемая на образование, в общем объеме его времени.

Задачу можно решить стандартным методом максимума Понтрягина, при этом будут различаться конкурентный равновесный рост и

оптимальный, с точки зрения общества в целом, рост. В последнем случае оптимизация проводится с учетом $\bar{h} = h$. Конкурентный равновесный рост можно рассчитать и другим способом.

4.3.4

Конкурентный рост

Конкуренция приводит к тому, что предельная производительность в секторе конечных товаров равна факторным издержкам:

$$r_t + \mu_K = F_K = \alpha \frac{Y_t}{K_t}, \quad (4-67)$$

$$w_t = F_H = (1 - \alpha) \frac{Y_t}{(1 - u_t) H_t}. \quad (4-68)$$

На траектории устойчивого роста u_t и r_t постоянны, в то время как Y_t , K_t и c_t растут с общим темпом g . Долгосрочные темпы роста g_H — человеческого капитала и g_w — прироста заработной платы вытекают из производственной функции и уравнения заработной платы:

$$g_H = \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha + \varepsilon} g, \quad (4-69)$$

$$g_w = g - g_H = \frac{\varepsilon}{1 - \alpha + \varepsilon} g. \quad (4-70)$$

Репрезентативный потребитель максимизирует дисконтированную стоимость заработанного дохода. Вследствие постоянной отдачи от масштаба в образовании это подразумевает условие нулевой прибыли: чистая производительность образования должна быть равна процентной ставке, что соответствует арбитражному соотношению (4-62):

$$r = \gamma + g_w.$$

Таким образом получаем первое соотношение равновесного темпа прироста g и процентной ставки r :

$$r = \gamma + \frac{\varepsilon}{1 - \alpha + \varepsilon} g. \quad (4-71)$$

Вместе с тем поведение потребителя подразумевает соблюдение условия оптимума задачи Рамсея:

$$g = \sigma (r - \rho).$$

Комбинируя имеющиеся уравнения, находим долгосрочный равновесный темп прироста:

$$g = \frac{\sigma(1 - \alpha + \varepsilon)(\gamma - \rho)}{1 - \alpha + \varepsilon - \sigma\varepsilon}. \quad (4-72)$$

Из уравнения (4-72) очевиден постоянный долгосрочный рост с положительным ненулевым темпом прироста, и этот рост зависит от параметров модели, в том числе и от поведенческого параметра ρ . Следовательно, рост является эндогенным. Зависимость от параметра γ положительная. Положительна и зависимость от параметра ε , что показывает усиливающее воздействие на рост внешнего эффекта от среднего уровня человеческого капитала в производственной функции сектора конечной продукции.

Любопытный аспект модели представляет влияние, оказываемое производительностью в двух секторах на темп роста.

Производительность секторов в двух производственных функциях: сектора конечной продукции — $Y = bK^\alpha H^{1-\alpha} \bar{h}_t^\varepsilon$,

$$(4-73)$$

сектора образования — $\dot{h}_t = \gamma u_t h_t$,

$$(4-74)$$

представляют экзогенные параметры b и γ .

В уравнении (4-72) представлен только параметр γ , который участвует в определении темпа роста и оказывает на него позитивное воздействие. Производительность же сектора конечной продукции на темп роста не влияет, а воздействует только на уровень объема выпуска. Это воздействие показано на рис. 4.3.

На рис. 4.3 представлена эволюция во времени объемов выпуска двух стран (А и В) с разным уровнем развития (объемами физического и человеческого капиталов, производительностью в секторе конечной продукции), но с одинаковыми производственными функциями.

ми и параметрами, определяющими темп роста (эластичность производства по факторам — α и ϵ ; параметры потребления — σ и ρ ; норма амортизации человеческого капитала — μ_{HP} производительность в секторе образования — γ). Наклоны прямых, отражающие темпы роста, одинаковы.

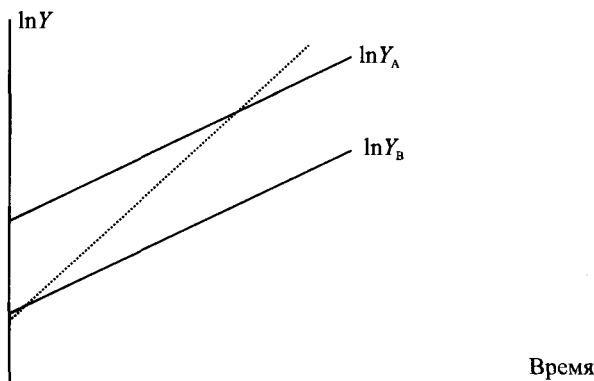


Рис. 4.3. Изменение выпуска и темпа прироста (наклон кривых), при изменении производительности секторов

Ситуации абсолютной конвергенции, которая существует в модели Солоу, здесь не возникает. Разрыв между странами сохраняется на постоянном уровне, уровни развития и темпы роста не сближаются.

Производительность в секторе конечной продукции влияет только на величину разрыва, но не на темп роста. Увеличение параметра b вызывает параллельный сдвиг прямой вверх. Производительность сектора образования меняет угол наклона прямой и соответственно темп роста (на рис. 4.3 обозначена пунктирной линией). Таким образом, инвестиции физического капитала определяют только уровень производства.

Однако, если ввести в сектор образования некоторый физический капитал в качестве ресурса, ситуация изменится, сектора перестанут быть обособленными и оба сектора будут влиять на рост.

4.3.5

Рост без внешнего эффекта

Следует отметить, что наличие внешнего эффекта в модели не является условием существования эндогенного роста. Предположим, что внешний эффект отсутствует, следовательно $\epsilon = 0$. Устойчивый темп прироста в этом случае выражается уравнением:

$$g = \sigma(\gamma - \rho). \quad (4-75)$$

Простое выражение темпа прироста сохраняет возможность положительного темпа прироста, отличного от нуля, и зависимость от поведенческого параметра. Другими словами, рост сохраняет эндогенный характер и при отсутствии внешнего эффекта.

Этот вывод имеет важное значение. Внешний эффект от среднего уровня человеческого капитала в производственной функции конечного сектора представляет собой аналог технического прогресса, вызванного развитием знаний в форме человеческого капитала. Такой подход весьма логичен, и данная модель не отличалась бы от других моделей эндогенного роста, если бы постоянный рост возникал именно таким образом. По-другому рассматривался бы источник технического прогресса — человеческий капитал, его индивидуальный уровень.

Однако здесь можно сделать вывод о том, что постоянный и эндогенный рост возможен на основе развития только индивидуально-го уровня человеческого капитала. Человеческий капитал, таким образом, является фактором производства, на основе накопления которого возможен постоянный устойчивый и эндогенный рост.

Темп прироста в этом случае ниже, чем при наличии внешнего эффекта, который является усиливающим фактором экономического роста.

4.3.6

Оптимальный рост

Оптимальная траектория роста решается методом максимума Понтрягина (4-64, 4-65, 4-66), и полученный темп прироста выражается следующим образом:

$$g_{opt} = \sigma \left(\frac{1 - \alpha + \varepsilon}{1 - \alpha} \gamma - \rho \right). \quad (4-76)$$

Как очевидно, оптимальный рост также является эндогенным и превышает равновесный. При отсутствии внешнего эффекта оба темпа прироста совпадают.

Из уравнения (4-76) можно найти социальную процентную ставку:

$$g_{opt} = \sigma (r_{soc} - \rho), \quad (4-77)$$

$$r_{soc} = \frac{1 - \alpha + \varepsilon}{1 - \alpha} \gamma. \quad (4-78)$$

Рисунок 4.4 иллюстрирует ситуацию, когда при наличии положительного темпа прироста равновесного конкурентного роста (при условии, что наклон прямой сбережений больше наклона частной отдачи) оптимальный рост будет больше равновесного.

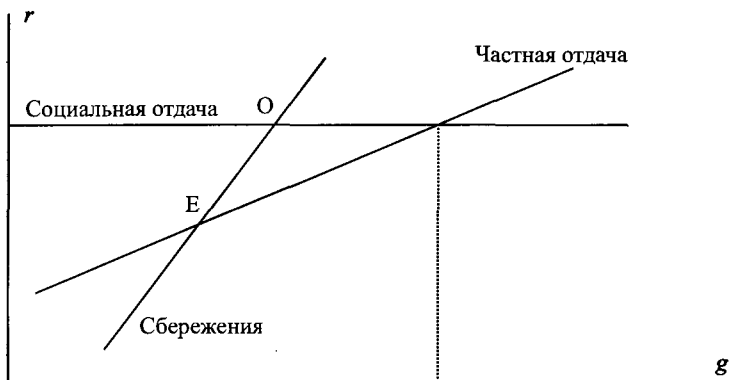


Рис. 4.4. Соотношение оптимального и равновесного конкурентного темпов прироста

4.3.7

Воздействие государственной политики

Государство посредством экономической политики может воздействовать на формирование устойчивого темпа роста экономики. Вариан-

тов, стимулирующих рост политики, может быть предложено несколько, а выбор меры воздействия или их сочетания будет осуществляться в зависимости от политической и экономической ситуации.

Рассмотрим два общих случая.

Государство может стимулировать образование и, следовательно, увеличивать позитивный внешний эффект. Такое стимулирование может реализовываться путем субсидирования образовательного сектора. Повысится производительность образования и, следовательно, повысится его прибыльность. Вследствие этих мер прямая частной отдачи от образования сдвинется вверх, что увеличит темп роста и приблизит равновесный рост (точка E) к оптимальному (точка O) (рис. 4.5).

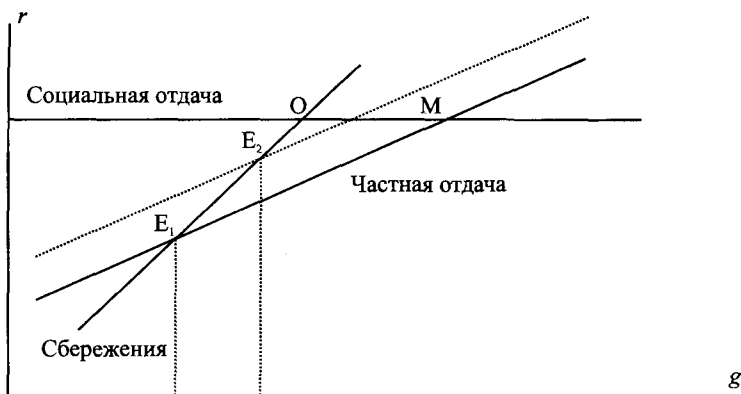


Рис. 4.5. Субсидирование образовательного сектора

Аналогичного эффекта можно достичь с помощью стимулирования и субсидирования сбережений. В этом случае кривая сбережений сдвигается вправо, точки равновесного, оптимального и максимального роста также сближаются. Тот же эффект достигается и путем повышения процентной ставки до уровня, близкого к оптимальному, с точки зрения социальной отдачи (в этом случае прямая сбережений также сдвигается вправо).

Какая политика будет эффективнее и предпочтительнее, зависит от дополнительных обстоятельств, возможно и сочетание мер государственной политики (рис. 4.6).

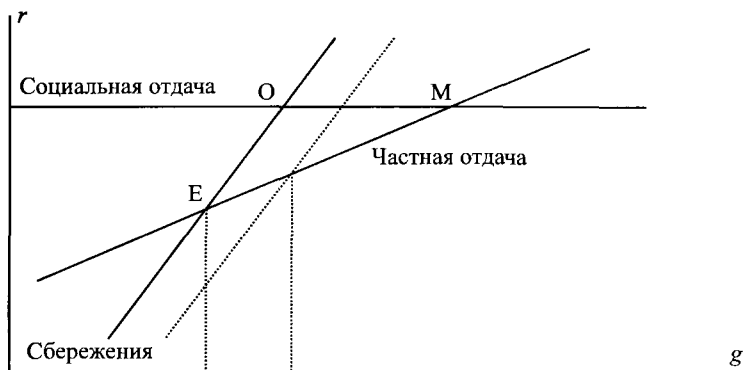


Рис. 4.6. Политика стимулирования сбережений

4.4

Заключение

Введение человеческого капитала в базовую неоклассическую модель экономического роста Солоу улучшает как теоретические положения модели, так и результаты эмпирической проверки. Условная (относительная) конвергенция в контексте модели Мэнкью — Ромера — Вейла с человеческим капиталом выглядит более обоснованной и реалистичной, чем в обычном варианте неоклассической модели.

Однако основные результаты базовой неоклассической модели остаются без изменений, устойчивый экономический рост зависит от внешнего технического прогресса, в то же время норма сбережений, институциональные и поведенческие параметры на него не влияют. Следовательно, устойчивый экономический рост остается экзогенным по своему характеру.

Эндогенный вариант модели с включением и оптимизацией только репродуцируемых факторов дает результат, аналогичный простейшей модели эндогенного экономического роста — АК-модели. Вариант АК-модели — это очевидное упрощение, результат полной идентичности двух видов капиталов и их накопления, но, как и модель обучения на практике, этот подход дает дополнительное обоснование для трактовки АК-модели.

Двухсекторная модель Роберта Лукаса с включением особого сектора накопления человеческого капитала — сектора образования, является моделью эндогенного экономического роста. Постоянный устойчивый рост с зависимостью от субъективных параметров возможен здесь на основе накопления персонифицированного человеческого капитала. Таким образом, накопление человеческого капитала может быть источником постоянного роста. Введение внешнего эффекта является в данной модели усиливающим фактором эндогенного экономического роста, но не его основой.

Модель Лукаса определяет значимость человеческого капитала как фактора, накопление которого на основе индивидуального решения об объеме образования может быть источником постоянного роста, наряду с собственно техническим прогрессом и его развитием.

Литература

- Aghion P., Howitt P. *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: MIT Press, 1998. Ch. 10.
- Barro R. *Determinants of Economic Growth*: NBER Working Paper. 1996. N 5698.
- Barro R., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. N.Y.: McGraw-Hill, 1995. Ch. 5. P. 171—211.
- Becker G. *Human Capital*. N.Y.: Columbia University Press, 1964. P. 8.
- D'Autume A., Michel P. *Education et Croissance* // *Revue d'Économie Politique*. 1994. N 104. P. 457—459.
- DeLong J. *Productivity Growth, Convergence, and Welfare: Comment* // *American Economic Review*. 1988. Vol. LXXVIII. P. 1138—1154.

Dowrick S., Nguyen D.T. OECD Comparative Economic Growth 1950—1985: Catch-Up and Convergence // American Economic Review, American Economic Association. 1989. Vol. 79. N 5. P. 1010—1030.

Durlauf S., Quah D. The New Empirics of Economic Growth: NBER Working Paper. 1998. N 6422.

Hendricks L. Cross-Country Income Differences: Technology Gaps or Human Capital Gaps. 1999 (<http://www.public.asu.edu/~hendrick>).

King R., Rebelo S. Transitional Dynamics and Economic Growth in the Neo-classical Model: NBER Working Paper. 1989. N 3185.

Lucas R. On the Mechanics of Economic Development // Journal of Monetary Economics. 1988. N 22.

Mankiw N., Romer D., Weil D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. 1992. Vol. 107. N 2.

Rebelo S. Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth // Journal of Political Economy. 1991. Vol. 99. N 3.

Romer P. Human Capital and Growth: Theory and Evidence: NBER Working Paper. 1989. № 3173.

Uzawa H. Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth // International Economic Review. 1965. N 6. P. 18—31.

**ИННОВАЦИИ И РОСТ:
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ИЗМЕНЕНИЯ
В ПРОМЕЖУТОЧНОМ
ПРОДУКТЕ (РАСШИРЕНИЕ
РАЗНООБРАЗИЯ
И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА)**

5.1

Введение

Важнейший вопрос современной теории экономического роста — определение зависимости научно-технического прогресса от экономических процессов, установление переменных и детерминант, от которых он зависит, в том числе и поведенческих и институциональных параметров, отражающих влияние субъективного поведения людей на экономический рост.

Определяющую роль научно-технического прогресса в обеспечении устойчивого экономического роста установили основные и неоклассические модели экономического роста Солоу — Свана, Рамсея — Касса — Купманса, Даймонда и др., но эти модели рассматривали

научно-технический прогресс как экзогенный, внешний по отношению к экономике процесс, не зависящий от переменных экономики и субъективного поведения людей и институтов. Данное положение отрицает эмпирические данные о значительных и устойчивых различиях в уровнях и темпах экономического развития и научно-технического прогресса. Современные экономические теории сосредоточиваются на поиске решения этого вопроса.

Некоторые модели предлагали либо слишком общее решение, определяющее саму возможность эндогенного роста, либо его зависимости. К таким моделям относятся модель обучения на практике, АК-модель, однако в них не определен непосредственный механизм реализации технического прогресса. Технический прогресс определен как результат дополнительного влияния факторов производства, а постоянный эндогенный рост возможен лишь при существенных упрощениях и ограничениях.

Модель общественных благ Барро показывает возможность существования устойчивого роста как результата внешнего эффекта от деятельности государства, под которой подразумевается также поддержка технического прогресса. Однако, как очевидно и что определяется эмпирически, деятельность государства далеко не единственная и не самая важная при установлении темпов развития технического прогресса.

Модели экономического роста с включением человеческого капитала показывают принципиальную возможность существования эндогенного роста на основе развития человеческого капитала, персонифицированного индивидуального уровня знаний, квалификации, способностей. Но индивидуальное развитие и образование не исчерпывает всего развития человечества, возможен также и непосредственный рост уровня производительности техники, машин и оборудования.

Подтверждающий это положение результат дают эмпирические исследования Холла и Джонса [Hall, Jones, 1996], Хендрикса [Hendriks, 1995] и др., которые приводят существенные различия в уровнях развития отдельных стран, даже при элиминировании различий в человеческом капитале.

5.2

Технологические изменения: расширение разнообразия производственной продукции. Модель Пола Ромера

Модель Пола Ромера показывает возможность существования устойчивого роста с постоянным темпом прироста на основе внедренного технического прогресса (эндогенного роста). Темп прироста зависит от поведенческих параметров: в базовом случае — от субъективной дисконтной ставки (ставка межвременного предпочтения полезности потребителя), а также от анализа параметров государственной политики. Технический прогресс выражается в расширении видов производственных (промежуточных) продуктов (горизонтальный тип технического прогресса), каждый из которых упрощенно идентифицируется с определенной технологией. Источником покрытия затрат на НИОКР (*research and development*) выступает монопольная прибыль производителя промежуточного продукта, для получения которой он проводит финансирование исследований.

5.2.1

Базовые положения модели

Предполагается производственная функция типа Спенса, Диксита и Стиглица [Spence, 1976; Dixit, Stiglitz, 1977], включающая эффект расширения разнообразия промежуточных (инновационных) продуктов:

$$Y = AL^{1-\alpha} \sum_{j=1}^{N_t} x_j^\alpha \quad \text{— для дискретного множества товаров,} \quad (5-1)$$

$$Y = AL^{1-\alpha} \int_0^{N_t} x_j^\alpha dj \quad \text{— для непрерывного множества товаров,} \quad (5-2)$$

где α — эластичность выпуска по промежуточному товару, $0 < \alpha < 1$, const; L — объем труда, const; x_j — количество используемого j -го типа промышленных товаров; N_t — количество доступных в момент времени t типов промышленных товаров (технологий); A — параметр производительности сектора конечной продукции, const.

Физический капитал в модели равен сумме промежуточных товаров, каждый из которых полностью используется в одном производственном цикле и отождествлен с определенной технологией:

$$K = \int_0^N x_j dj. \quad (5-3)$$

Введя в модель предположение о ее симметрии относительно всех типов промежуточных продуктов, получаем

$$x_j = x, \quad p_{xj} = p_x, \quad \forall j,$$

где p_x — цена промежуточного товара.

При условии симметрии физический капитал находится умножением числа типов промежуточных продуктов на их количество:

$$K = N \times x. \quad (5-4)$$

Производственная функция конечного продукта при условии симметрии выражается как функция вида Кобба — Дугласа с нейтральным, по Харроду, техническим прогрессом (который в соответствии с базовыми посылками модели представлен количеством доступных типов промежуточных продуктов):

$$Y = AL^{1-\alpha} Nx^\alpha = K^\alpha AL^{1-\alpha} N^{1-\alpha}. \quad (5-5)$$

Инвестиции в соответствии с тождеством национальных счетов:

$$\dot{K} = Y - C. \quad (5-6)$$

Цена единицы выпуска конечного продукта $Y - p$ для простоты в модели равна единице.

5.2.2

Производство конечного и промежуточного продукта

Сектор конечной продукции выражен стандартно и работает при условии совершенной конкуренции.

Прибыль производителя конечной продукции выражается как разность валовой выручки и издержек:

$$\pi_Y = Y - wL - p_x N x. \quad (5-7)$$

В результате максимизации прибыли при условии совершенной конкуренции в секторе конечной продукции заработная плата и цена промежуточного продукта находятся следующим образом:

$$w = (1 - \alpha) \frac{Y}{L}, \quad (5-8)$$

$$p_x = \alpha \frac{Y}{K}. \quad (5-9)$$

Из (5-8) следует соотношение темпов прироста заработной платы и конечного выпуска: $g_w = g_Y$.

Уравнение (5-9), полученное без предварительного предположения о симметрии всех типов продуктов, будет выглядеть следующим образом:

$$\frac{\partial Y}{\partial x_j} = A \alpha L^{1-\alpha} x_j^{\alpha-1} = p_x. \quad (5-10)$$

Из полученного уравнения определяем функцию потребительского спроса на j -й тип промежуточного продукта:

$$x_j = L \left(A \frac{\alpha}{p_{xj}} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (5-11)$$

Промежуточный продукт — часть совокупного выпуска, приспособленная производителем промежуточного продукта для инвестиционного потребления, единственные его издержки связаны с при-

обретением конечного продукта по единичной цене. Монопольным правом на производство промежуточного продукта обладает его производитель; это право он получает, покупая патент на производство продукта у научно-исследовательского сектора. Прибыль производителя промежуточного продукта:

$$\pi_{xj} = (p_{xj} - 1)x_j. \quad (5-12)$$

Монопольная цена производителя промежуточного продукта, полученная путем максимизации прибыли или путем использования формулы монопольной цены «издержки плюс»:

$$p_x = \frac{1}{\alpha} > 1. \quad (5-13)$$

Поскольку спрос и цена на все промежуточные продукты одинаковы, действует положение о симметрии.

Спрос на промежуточную продукцию равен

$$x = LA^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} = \text{const}. \quad (5-14)$$

Выпуск конечной продукции определяют по формуле

$$Y = A^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} LN. \quad (5-15)$$

Из уравнения выпуска следует равенство темпа прироста выпуска конечной продукции темпу прироста технического прогресса: $g_Y = g_N$.

Прибыль производителя промежуточного продукта:

$$\pi_x = (1 - \alpha) LA^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{1+\alpha}{1-\alpha}} = \text{const}. \quad (5-16)$$

5.2.3

Патент и научно-исследовательский сектор

Патент — это монопольное право на использование определенной технологии, произведенной научно-исследовательским сектором и проданное производителю промежуточной продукции. Патент является активом, и его доходность выравнивается с процентной ставкой.

Цена патента выражается как сумма потока будущей дисконтированной прибыли, которую он принесет монопольному владельцу. Изменение цены во времени можно получить, дифференцируя уравнение стоимости патента по времени:

$$q = \pi_x \int_t^{\infty} e^{-\int_t^s r_v dv} ds; \quad (5-17)$$

$$\dot{q} = -\pi_x + r_t \pi_x \int_t^{\infty} e^{-\int_t^s r_v dv} ds = -\pi_x + r_t q. \quad (5-18)$$

Из (5-18) следует арбитражное уравнение:

$$r = \frac{\pi}{q} + \frac{\dot{q}}{q}. \quad (5-19)$$

Производственная функция научно-исследовательского сектора вводится в модель в зависимости от объема труда в секторе и имеющегося объема разработок, которые используются для аналоговых новых технологий (зависимость от накопления физического капитала рассматривается как незначительная, физический капитал научно-исследовательского сектора включен в константу производительности):

$$\dot{N} = bL_{R\&D}N, \quad (5-20)$$

где b — параметр производительности в секторе $R\&D$, константа; L — объем труда в секторе $R\&D$; N — внешний эффект от имеющегося количества типов промежуточных продуктов (технологий).

Прибыль в секторе $R\&D$ составит

$$\pi_{R\&D} = \dot{N}q - wL_{R\&D} = bL_{R\&D}Nq - wL_{R\&D}. \quad (5-21)$$

При совершенной конкуренции в научно-исследовательском секторе цена патента равна предельным издержкам инноватора:

$$q = \frac{w}{bN} = \text{const} = \eta. \quad (5-22)$$

5.2.4

Решение модели

Введем в модель оптимизацию поведения домашнего хозяйства по отношению к потреблению и сбережениям. Задача оптимизации решается как стандартная задача динамической оптимизации полезности потребителя — задача Рамсея.

Функция полезности с постоянной эластичностью замещения:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{c^{1-\theta}}{1-\theta} dt. \quad (5-23)$$

Максимизация полезности (задача Рамсея) дает следующее условие устойчивого темпа прироста:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\theta}(r - \rho). \quad (5-24)$$

Устойчивый темп прироста основных переменных модели равен постоянной величине (монопольная прибыль и цена патента — постоянны):

$$g_c = g_Y = g_K = \frac{1}{\theta} \left(\frac{\pi}{q} - \rho \right) = \text{const}. \quad (5-25)$$

Таким образом, существует эндогенный рост с постоянным темпом, достигаемый за счет технического прогресса — производства инноваций в научно-исследовательском секторе.

Полученное условие можно выразить через константы модели, подставив в (5-25) монопольную прибыль, ставку заработной платы и цену патента.

Отношение монопольной прибыли к цене патента:

$$\frac{\pi}{q} = \frac{(1-\alpha)\alpha Y/N}{\frac{w}{bN}} = \frac{(1-\alpha)\alpha Y/N}{\frac{(1-\alpha)Y/L}{bN}} = \alpha bL. \quad (5-26)$$

Подставив полученное выражение в (5-25), получим:

$$g_c = g_Y = g_K = \frac{1}{\theta}(\alpha bL - \rho) = \text{const.} \quad (5-27)$$

Равновесный устойчивый рост зависит от соотношения отдачи актива модели — патента, приносящего монопольную прибыль, и субъективной дисконтной ставки. При превышении отдачи патента рост будет положительным и эндогенным, так как зависит от поведенческого параметра. В модель можно ввести зависимость и от институционального параметра — ставки налога, являющегося инструментом государственной экономической политики.

Эластичность замещения функции полезности, как и в других моделях с оптимизацией потребления, — это коэффициент, увеличивающий или уменьшающий действие разности отдачи и субъективной дисконтной ставки на устойчивый темп прироста.

Отдача патента, а следовательно, и устойчивый равновесный рост, зависит от коэффициента α , отражающего долю монопольной прибыли в общем объеме выпуска:

$$p_x K = \alpha Y. \quad (5-28)$$

Следовательно, чем выше доля монопольной прибыли, тем больше экономический рост. В модели эта взаимосвязь достигается за счет того, что монопольная прибыль полностью поступает на финансирование научно-технического прогресса, который, в свою очередь, определяет устойчивый рост.

Отдача патента зависит также от коэффициента производительности научно-исследовательского сектора, что непосредственно сказывается на темпе технического прогресса и соответственно устойчивом росте.

Отдача соотносится с объемом труда в конечном секторе. Эту связь легко объяснить: во-первых, монопольная прибыль зависит от объема труда в конечном секторе; во-вторых, устойчивый рост предполагает фиксированное соотношение между долями труда в секторах конечной продукции и научно-исследовательского, следовательно, больший объем труда в одном из них соответствует большему

объему в другом. Уравнение (5-27) можно выразить через объем труда в научно-исследовательском секторе.

5.2.5

Оптимальный рост в модели

Оптимальный с точки зрения благосостояния всего общества рост можно получить путем максимизации полезности социальным планером, действующим в интересах общества в целом, по отношению к заданным ограничениям инвестиций в физический капитал, ограничению сектора технического прогресса и ограничению распределения труда. Общая динамическая задача может быть выражена следующим образом (все уравнения и обозначения введены выше, симметрия продукта сохраняет свое значение):

$$\max \int_0^{\infty} \frac{C^{1-\theta}}{1-\theta} e^{-\rho t} dt \quad (5-29)$$

относительно

$$\dot{K} = Y - C = K^\alpha A L_Y^{1-\alpha} N^{1-\alpha} - C, \quad (5-30)$$

$$\dot{N} = b L_R N, \quad (5-31)$$

$$L_Y + L_R \leq L, \quad (5-32)$$

K_0, N_0 даны.

Функцию Гамильтона для динамической задачи можно записать следующим образом:

$$J = \frac{C^{1-\theta}}{1-\theta} e^{-\rho t} + \lambda(Y - C) + \mu b L_R + \chi(L_Y + L_R - L). \quad (5-33)$$

Условия максимума первого порядка для данной задачи, где управляющими параметрами выступают потребление и объемы труда в секторах экономики (C, L_Y, L_R) , а фазовыми координатами — физический капитал и количество типов промежуточных продуктов (K, N) , очевидно, следующее:

$$\frac{\partial J}{\partial C} = 0, \quad (5-34)$$

$$\frac{\partial J}{\partial L_Y} = 0, \quad (5-35)$$

$$\frac{\partial J}{\partial Y_R} = 0, \quad (5-36)$$

$$\frac{\partial J}{\partial K} = -\dot{\lambda}, \quad (5-37)$$

$$\frac{\partial J}{\partial N} = -\dot{\mu}. \quad (5-38)$$

Соответственно условия решения задачи максимизации будут следующими:

$$C^{-\theta} e^{-\rho t} = \lambda, \quad (5-39)$$

$$\lambda(1 - \alpha)Y/L_Y = -\dot{\lambda}, \quad (5-40)$$

$$\mu bN = -\dot{\lambda}, \quad (5-41)$$

$$\lambda \alpha Y/K = -\dot{\lambda}, \quad (5-42)$$

$$\lambda(1 - \alpha)Y/N + \mu bL_R = -\dot{\mu}. \quad (5-43)$$

Из уравнений (5-40) и (5-42) можно получить условия решения задачи Рамсея, выразив через предельный продукт физический капитал (константа, поскольку объем труда в секторах может быть только постоянным при устойчивом росте, а остальные величины также постоянны):

$$g_{opt} = g_C = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{1}{\theta}(\alpha Y/K - \rho). \quad (5-44)$$

Из уравнений (5-40) и (5-41) очевидно, что темпы прироста сопряженных переменных λ и μ равны, поскольку объем труда в секторе конечной продукции может быть только постоянным при устойчивом росте, а темпы прироста выпуска и технического прогресса всегда равны.

Из этих же уравнений находим и отношение сопряженных переменных λ и μ :

$$\frac{\lambda}{\mu} = \frac{bN}{(1-\alpha)Y/L_Y}. \quad (5-45)$$

Преобразуя уравнение (5-45), получаем:

$$\frac{\lambda}{\mu}(1-\alpha)Y/N + bL_R = -\frac{\dot{\mu}}{\mu}. \quad (5-46)$$

Подставив в (5-46) отношение сопряженных переменных λ и μ , получим:

$$\frac{bN}{(1-\alpha)Y/L_Y}(1-\alpha)Y/N + bL_R = -\frac{\dot{\mu}}{\mu}, \quad (5-47)$$

$$bL_Y + bL_R = -\frac{\dot{\mu}}{\mu}. \quad (5-48)$$

Поскольку темпы прироста сопряженных λ и μ равны, а из (5-42) следует, что темп прироста сопряженной переменной λ со знаком минус равен предельному продукту физического капитала, можно заменить последний в уравнении (5-44):

$$g_{opt} = \frac{1}{\theta}(bL_Y + bL_R - \rho) = \frac{1}{\theta}(bL - \rho). \quad (5-49)$$

Очевидно, что полученная величина оптимальна с точки зрения общества больше, чем ранее выведенное выражение для равновесного устойчивого экономического роста.

Различие заключается, во-первых, в отсутствии в выражении отдачи коэффициента α , поскольку общество учитывает не только объем монопольной прибыли, но и весь объем выпуска. Во-вторых, учитывается отдача всего труда, а не только того, который определяет монопольную прибыль. Уровень финансирования научно-технического сектора выше уровня определения отдачи всего общества, и соответственно экономический рост должен быть выше при оптимизации с точки зрения всего общества в целом. Это означает, что данная

возможность существует только теоретически, т.е. рост может быть выше, чем существующий равновесный, но не предполагает конкретного экономического механизма реализации оптимизационной деятельности социального планера. Здесь можно лишь установить, что социальный планер (в лице государства) может поддерживать научно-исследовательский сектор, повышая его отдачу и способствуя тем самым экономическому росту, приближая его к оптимальному.

5.2.6

Распространение технологий и конвергенция

Рассмотренная модель эндогенных технологических изменений Пола Ромера [Romer, 1990] с расширением разнообразия производственного продукта имеет широкие возможности для включения дополнительных эффектов и процессов и служит основой для объяснения разнообразных явлений экономического роста. Одним из таких расширений модели является модель распространения технологий Барро и Сала-и-Мартина [Barro, Sala-i-Martin, 1995], в которой моделируется процесс движения технологий между странами и объясняется имеющее место явление конвергенции, сближения уровней развития и темпов роста разных стран.

Предположим теперь наличие двух стран (обозначим их индексами 1 и 2): первая — это технологический лидер (Leader) и полностью соответствует вышеописанной модели, вторая — технологический последователь (Follower), который имитирует технологии, заимствованные у лидера. Имитация, осуществляемая в научно-исследовательском секторе страны-последователя, позволяет получать и продавать патенты и соответственно приобретать внутреннее монопольное право. Однако издержки имитации, в отличие от инновационных издержек, не постоянны, а зависят от соотношения между объемами уже симитированных аналогов — N_2 и доступных для имитации аналогов (числом промежуточных продуктов-технологий в стране-лидере) N_1 . Следовательно, имитация возможна при $N_2 \leq N_1$, что предполагает более

низкий уровень развития страны последователя ($y_2 \leq y_1$). Издержки имитации ниже издержек инновации (или, по крайней мере, равны им), иначе невыгодно заниматься имитацией: $v \leq \eta$, где η — издержки имитации. Функцию издержек имитации можно записать следующим образом:

$$v = v \left(\frac{N_2}{N_1} \right), \quad v' > 0. \quad (5-50)$$

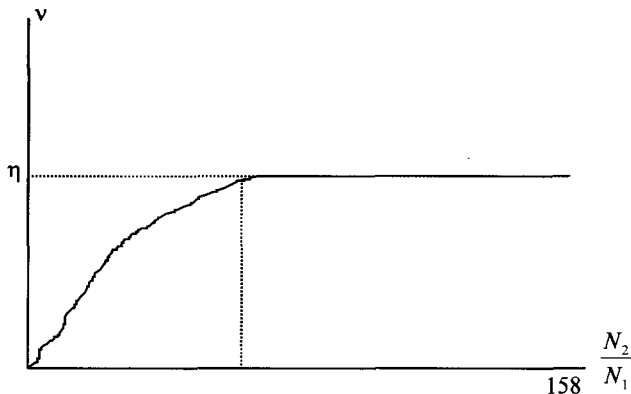


Рис. 5.1. Функция издержек имитации

Функцию издержек имитации можно представить как функцию с постоянной эластичностью:

$$v = \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^\varphi, \quad \text{где } 0 < \varphi < 1. \quad (5-51)$$

Темп прироста выпуска на душу населения в стране-имитаторе будет выше, чем в стране-лидере:

$$g_{y_2} = g_{y_2} = g_{N_2} = \frac{g_v}{\varphi} + g_{N_1}.$$

В устойчивом состоянии темпы прироста основных переменных страны-последователя равен темпам прироста страны-лидера:

$$g_{y_2}^* = g_{y_1}^*. \quad (5-52)$$

Таким образом, страна-последователь, при совпадении основных параметров, будет стремиться к такому же темпу прироста и одинаковому уровню развития, т.е. будет иметь место условная конвергенция (*conditional convergence*).

Страна-последователь имеет также более высокую и снижающуюся процентную ставку, которая будет сближаться с процентной ставкой страны-лидера (модель предполагает отсутствие мобильности капитала):

$$r_1 (\text{leader}) = \frac{\pi}{q} = \frac{\pi}{\eta}, \quad (5-53)$$

$$r_2 (\text{follower}) = \frac{\pi}{v} + \frac{\dot{v}}{v}, \quad (5-54)$$

$$\frac{\pi}{\eta} \leq \frac{\pi}{v} < \frac{\pi}{v} + \frac{\dot{v}}{v}, \quad (5-55)$$

$$r_1 (\text{leader}) < r_2 (\text{follower}).$$

Такое поведение процентных ставок согласуется с положением условной конвергенции и эмпирическими данными, свидетельствующими, что развивающиеся страны имеют более высокую и в долгосрочном периоде снижающуюся процентную ставку, в то время как развитые страны — более низкую процентную ставку, колеблющуюся вокруг практически нулевого тренда.

5.3

Модель изменения качества продукта

Модель роста с вертикальными инновациями имеет особенность: новые открытия способствуют старению технологии или продуктов. Устаревание или созидательное уничтожение (*creative destruction*) имеет позитивные и нормативные последствия.

С позитивной стороны, это подразумевает отрицательное взаимоотношение между текущими и будущими исследованиями, которые результируются в существовании единственного устойчивого состояния равновесия (или сбалансированного роста) и в возможности циклического роста.

С нормативной стороны, хотя текущие инновации имеют положительные экстерналии для будущих исследований и разработок, они негативно влияют на производителей. Бизнес-сокращающий эффект, в свою очередь, создает ситуацию, когда рост становится избыточным при условиях свободного рынка.

5.3.1

Базовые положения модели

Модель полностью абстрагируется от накопления капитала. Население (L) постоянно и эквивалентно совокупному предложению труда. Каждый индивидум имеет линейные межвременные предпочтения:

$$u(y) = \int_0^{\infty} y_{\tau} e^{-r\tau} d\tau, \quad (5-56)$$

где r — норма межвременных предпочтений потребителя (субъективная дисконтная ставка), которая равна процентной ставке.

Выпуск потребительских благ зависит от использования промежуточных продуктов (x) в соответствии с производственной функцией:

$$y = Ax^{\alpha}, \quad (5-57)$$

где $0 < \alpha < 1$.

Инновации включают открытие новых типов промежуточных продуктов, которые заменяют старый, и их использование увеличивает технологический параметр A на постоянный множитель $\gamma > 1$:

$$A_t = A_0 \gamma^t, \quad t = 0, 1, \dots, \quad (5-58)$$

где A_0 — начальный уровень, заданный исторически.

Промежуточный продукт производится с использованием линейной технологии:

$$x = L_F. \quad (5-59)$$

Труд может быть использован для производства промежуточных продуктов либо для осуществления исследований (n):

$$L = L_F + n = x + n. \quad (5-60)$$

Когда количество труда n используется в исследованиях, инновации возникают случайно с Пуассоновым распределением λn , где λ — параметр производительности исследовательской технологии, $\lambda > 0$. Фирма, которая имеет успех в инновациях, может монополизировать промежуточный сектор до возникновения следующей инновации. Здесь возникает позитивное «растекание» исследовательской деятельности, которое генерирует рост A . Монопольная рента, которую инноватор может присвоить, меньше потребительского излишка, создаваемого промежуточным продуктом, и, что более важно, открытие создает возможность для других исследователей начать работы над следующей инновацией. Однако существует негативное «растекание» в форме «эффекта сокращения бизнеса», когда успешный монополист уничтожает устаревшие преимущества промежуточных продуктов.

Количество труда в исследовательском секторе определяется арбитражным условием:

$$w_t = \lambda V_{t+1}, \quad (5-61)$$

где t — это не время, а порядковый номер инновации (или интервал между инновациями); w_t — заработная плата; V_{t+1} — дисконтированная ожидаемая стоимость (оплата) $(t + 1)$ -й инновации. Левая сторона уравнения представляет стоимость одного часа в производстве, правая — ожидаемую стоимость часа в исследованиях.

Это арбитражное уравнение определяет динамику экономики после успешного проведения инновации. Вместе с уравнением рынка труда оно составляет основу базовой шумпетерианской модели.

Стоимость V_{t+1} определяется следующим уравнением доходности активов:

$$\left(1 + \frac{r}{\lambda n_{t+1}}\right) V_{t+1} = \frac{1}{\lambda n_{t+1}} \pi_{t+1}, \quad (5-62)$$

где $\frac{1}{\lambda n_{t+1}}$ — вероятная длительность получения процентной ставки

на стоимость актива и соответственно прибыли.

Уравнение можно преобразовать в следующее:

$$rV_{t+1} = \pi_{t+1} - \lambda n_{t+1} V_{t+1}, \quad (5-63)$$

которое показывает, что ожидаемый доход, создаваемый лицензией на $(t+1)$ -ю инновацию в течение единичного временного интервала, равен потоку прибыли π_{t+1} , получаемой монополистом $(t+1)$ -го промежуточного продукта минус ожидаемое «обесценение капитала», возникающее при появлении следующей инновации и, следовательно, V_{t+1} будет потеряно. Вероятность этих потерь увеличивается с величиной λn_{t+1} . Стоимость V_{t+1} — это чистая текущая стоимость актива, который приносит прибыль π_{t+1} , исчезающую с ожидаемой вероятностью λn_{t+1} .

Таким образом, получаем:

$$V_{t+1} = \frac{\pi_{t+1}}{r + \lambda n_{t+1}}. \quad (5-64)$$

Знаменатель уравнения, который можно интерпретировать как процентную ставку с учетом устаревания, показывает эффект созидającego разрушения. Исследования сокращают продолжительность монопольной прибыли и снижают стоимость инновации.

Теперь модель определена практически полностью, за исключением потока прибыли (π_t) и спроса на труд в производстве (x_t). И то, и другое определяется максимизацией прибыли производителя промежуточного продукта, который использует t -ю инновацию. Производитель может быть либо инноватором, создающим эту инновацию, либо посреднической фирмой, приобретающей патент на инновацию (по цене V_t). В любом случае инноватор способен извлечь всю ожидаемую чистую приведенную стоимость монопольной прибыли, создаваемой инновацией в течении ее жизни (V_t).

Инноватор (t) определяет прибыль и спрос на труд по формуле:

$$\pi_t = \max_x [p_t(x)x - w_t x], \quad (5-65)$$

где w_t — заработная плата; $p_t(x)$ — цена, по которой инноватор (или посредническая фирма) может продать промежуточные продукты x сектору конечной продукции. Предполагается, что сектор конечной продукции конкурентен, поэтому цена продукта этого сектора равна цене предельного продукта промежуточного товара в производстве конечных благ:

$$p_t(x) = A_t \alpha x^{\alpha-1}. \quad (5-66)$$

Условие первого порядка максимизации дает следующие выражения для спроса и прибыли:

$$x_t = \arg \max_x \{A_t \alpha x^\alpha - w_t x\} = \left(\frac{\alpha^2}{w_t / A_t} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (5-67)$$

и

$$\pi_t = \{A_t \alpha x^\alpha - w_t x\} = \left(\frac{1}{\alpha} - 1 \right) w_t x_t = A_t \tilde{\pi} \left(\frac{w_t}{A_t} \right). \quad (5-68)$$

Модель характеризуется следующими условиями:

- преобразованным арбитражным уравнением, которое отражает свободное распределение труда между секторами:

$$w_t = \lambda \frac{\gamma \tilde{\pi}(\omega_{t+1})}{r + \lambda n_{t+1}}; \quad (5-69)$$

- уравнением равновесия рынка труда:

$$L = n_t + \tilde{x}(\omega_t), \quad (5-70)$$

где $x = \tilde{x}(\omega_t)$ — спрос на труд в производстве, убывающая функция ставки заработной платы (следует из условия максимизации).

5.3.2

Устойчивый рост. Сравнительная статика при устойчивом уровне исследований

Устойчивое (или сбалансированное) равновесие определяется как стационарное решение системы уравнений (5-69) и (5-70), при $\omega_t = \omega$ и $n_t = n$. Другими словами, распределение труда и заработная плата на единицу производительности остаются постоянными во времени, а заработная плата, прибыль и конечный выпуск меняются на ту же величину γ каждый раз, когда появляется новая инновация.

В устойчивом состоянии уравнения арбитража и уравновешенного рынка труда принимают вид

$$w = \lambda \frac{\gamma \tilde{\pi}(\omega)}{r + \lambda n}, \quad (5-71)$$

$$L = n + \tilde{x}(\omega). \quad (5-72)$$

Поскольку кривые, отображающие данные уравнения в координатах (n, ω) , наклонены соответственно вниз и вверх, устойчивое состояние $(\tilde{n}, \tilde{\omega})$ является единственным. Рисунок 5.2 показывает, что равновесный уровень исследований $(\tilde{n})$ будет возрастать при снижении процентной ставки (r) и увеличении размера рынка труда (L) , более высокой производительности научных исследований (λ) и ϵ шей величине инноваций (γ) .

Эти результаты легко объяснить:

а) снижение ставки процента увеличивает предельную выгоду от исследований, поскольку повышает текущую стоимость монопольной прибыли;

б) рост каждой иновации также увеличивает предельную выгоду исследований, поскольку увеличивает размер монопольной прибыли относительно производительности в данном интервале;

в) рост в величине имеющегося квалифицированного труда как увеличивает предельную выгодность, так и сокращает предельные издержки исследований посредством снижения заработной платы;

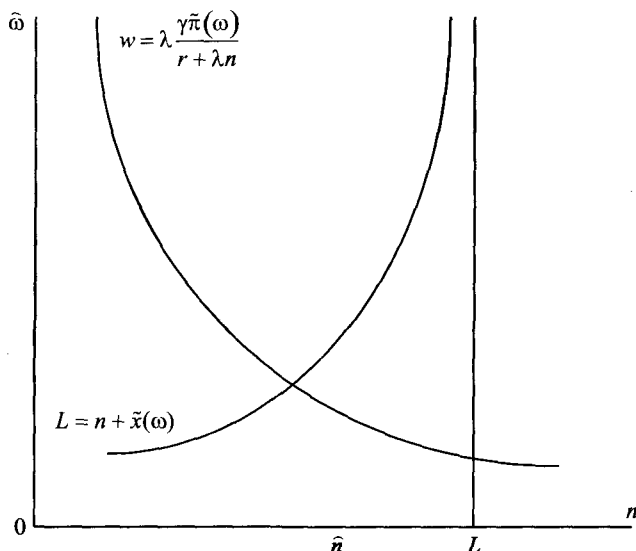


Рис. 5.2. Кривые арбитража и уравновешенного рынка труда, дающие единственный равновесный уровень труда в исследовательском секторе

г) рост параметра возникновения открытий снижает как предельные издержки, так и предельную выгоду исследований, поэтому, с одной стороны, результируется в более эффективной единице исследований, а с другой — увеличивает норму созидательного разрушения в последующем интервале. Первый эффект оказывается доминирующим.

Используя тот факт, что в устойчивом состоянии прибыль на единицу производительности равна

$$\tilde{\pi} = \frac{1-\alpha}{\alpha} \omega x = \frac{1-\alpha}{\alpha} \omega (L-n), \quad (5-73)$$

мы можем скомбинировать оба уравнения устойчивого состояния как

$$1 = \lambda \frac{\gamma \frac{1-\alpha}{\alpha} (L-n)}{r + \lambda n} \quad (5-74)$$

в соответствии с которым устойчивый уровень исследований ($\hat{n}$) является убывающей функцией эластичности кривой спроса — α , с чем сталкивается монополист — производитель промежуточных продуктов.

Другими словами, конкуренция на рынке продукта негативно действует на рост: большая конкуренция, снижая размер монопольной ренты, которую присваивает успешный инноватор, тем самым снижая стимул к инновациям.

5.3.3

Сравнительная статика при устойчивом темпе роста

В устойчивом состоянии поток потребительских товаров (или конечного выпуска), производимый во временной интервал между t -й и $(t + 1)$ -й инновациями, следующий:

$$y_t = A\hat{x}^\alpha = A_t(L - \hat{n})^\alpha, \quad (5-75)$$

что подразумевает

$$y_{t+1} = \gamma y_t. \quad (5-76)$$

Переменная t , как уже отмечалось, обозначает не реальное время, а последовательность возникновения инноваций, интервал между их появлением. Рассмотрим поведение конечного выпуска в реальном времени как функцию от τ .

Из уравнения (5-76) видно, что логарифм конечного выпуска $\ln y(\tau)$ увеличивается на величину $\ln \gamma$ каждый раз, когда возникает новая инновация (рис. 5.3). Однако реальный временной интервал между двумя успешными инновациями случаен. Следовательно, показанная на рис. 5.2 траектория логарифма конечного выпуска $\ln y(\tau)$ будет функцией случайных шагов, с размером каждого шага, равным $\ln \gamma > 0$ и интервалом между шагами экспоненциально распределенным с параметром $\lambda\hat{n}$. Взяв единичный временной интервал между τ и $\tau + 1$, получаем:

$$\ln y(\tau + 1) = \ln y(\tau) + \ln \gamma \geq [\varepsilon(\tau)], \quad (5-77)$$

где $\varepsilon(\tau)$ — число инноваций между τ и $\tau + 1$. Полагая, что $\varepsilon(\tau)$ распределено по Пуассону с параметром $\lambda\hat{n}$, получаем:

$$E[\ln y(\tau + 1) - \ln y(\tau)] = \lambda\hat{n} \ln \gamma, \quad (5-78)$$

что, собственно, и представляет собой средний темп роста в устойчивом состоянии:

$$g = \lambda\hat{n} \ln \gamma. \quad (5-79)$$

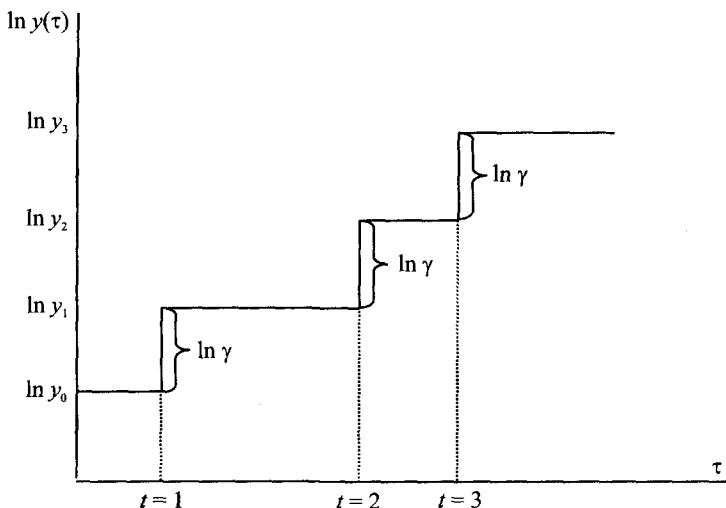


Рис. 5.3. Рост логарифма конечного выпуска с возникновением каждой следующей инновации и реальное время

Комбинируя это уравнение с прежним анализом сравнительной статистики устойчивого уровня исследований ($\hat{n}$), можем определить направление воздействия изменяющихся параметров на средний темп роста. Рост размера рынка труда (L) или снижение процентной ставки (r), а также снижение степени рыночной конкуренции (α), будут увеличивать ($\hat{n}$), а следовательно, и g . Рост размера инновации γ , а также рост производительности научно-исследовательского сектора λ , будут способствовать экономическому росту, как прямо (увеличивая

множители в уравнении $g = \lambda \hat{n} \ln \gamma$), так и косвенно, через увеличение $(\hat{n})$.

Хотя здесь не исследуется связь между торговлей и экономическим ростом, следует отметить, что результаты сравнительно-статического анализа предполагают следующие воздействия либерализации торговли на экономический рост; с одной стороны, увеличивая объем рынка труда, либерализация торговли способствует экономическому росту, а с другой — расширение рынков усиливает конкуренцию на продуктовых рынках, а также возможности имитации инноваций, что сокращает отдачу инноваций и, следовательно, снижает уровень исследований и экономический рост.

5.3.4

Оптимальный рост в модели с изменением качества продукта

Помимо выведенного выше устойчивого равновесного конкурентного роста, в модели может существовать и так называемый оптимальный рост, который достигается при условии максимизации социальным планером ожидаемой полезности потребителей.

Поскольку модель абстрагируется от накопления капитала и субъективная дисконтная ставка совпадает с процентной ставкой, функцию ожидаемой полезности потребителя (благосостояния) можно записать следующим образом:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-r\tau} y(\tau) d\tau = \int_0^{\infty} e^{-r\tau} \left[\sum_{t=0}^{\infty} \Pi(t, \tau) A_t x^{\alpha} \right] d\tau, \quad (5-80)$$

где $\Pi(t, \tau)$ — вероятность появления t -инноваций во время τ .

При осуществлении инновационного процесса с распределением по Пуассону (как и предполагалось ранее), где вероятность появления инновации в определенное время будет выражена:

$$\Pi(t, \tau) = \frac{(\lambda n \tau)^t}{t!} e^{-\lambda n \tau}, \quad (5-81)$$

при использовании ресурсного ограничения $L = x + n$ и при постоянном темпе прироста инноваций $A_t = A_0 \gamma^t$, функцию ожидаемой полезности потребителя (благосостояния) можно выразить следующим образом (при проведении данных преобразований используется разложение показательной функции по Тейлору):

$$U(n) = \frac{A_0 (L - n)^\alpha}{r - \lambda n (\gamma - 1)}. \quad (5-82)$$

Социально оптимальный уровень исследований n^* (с точки зрения социального планера) должен удовлетворять обычному условию максимума первого порядка $U'(n^*) = 0$, которое равно

$$-\frac{\alpha}{L - n} + \frac{\lambda(\gamma - 1)}{r + \lambda n(\gamma - 1)} = 0. \quad (5-83)$$

Для удобства анализа оптимальный уровень исследований лучше записать следующим образом:

$$1 = \frac{\lambda(\gamma - 1) \left(\frac{1}{\alpha} \right) (L - n^*)}{r - \lambda n^* (\gamma - 1)}. \quad (5-84)$$

Поскольку по отношению к зависимости между уровнем выпуска и уровнем исследований ничего не изменилось, средний темп роста будет выражен через оптимальный уровень исследований уравнением (5-79):

$$g = \lambda n^* \ln \gamma, \quad (5-85)$$

однако уровень исследований в данном случае будет другим и соответствовать уравнению оптимального уровня исследований (5-84).

Сравним социально оптимальный уровень исследований с равновесным уровнем исследований. Равновесный уровень исследований для удобства сравнения лучше выразить аналогично полученному выражению оптимального уровня:

$$1 = \frac{\lambda \gamma \left(\frac{1 - \alpha}{\alpha} \right) (L - \hat{n})}{r + \lambda \hat{n}}. \quad (5-86)$$

При сравнении появляются три различия.

Во-первых, социальная дисконтная ставка (знаменатель уравнения) меньше ставки процента, в то время как частная дисконтная ставка больше. Эта разница соответствует эффекту межвременного распространения (*intertemporal spillover effect*). Социальный планер принимает во внимание выгоды последующих инноваций, в то время как для частной фирмы основное значение имеет только успешная инновация. Этот эффект повышает оптимальный уровень инноваций по отношению к равновесному.

Во-вторых, в уравнении равновесного роста присутствует множитель $(1 - \alpha)$, который отражает долю прибыли, присваиваемую монополистом. Это эффект присвоения (*appropriability effect*), который снижает уровень исследований для равновесного роста, по сравнению с оптимальным.

В-третьих, в уравнении оптимального уровня исследований вместо множителя γ присутствует множитель $(\gamma - 1)$, что соответствует сокращающему бизнес эффекту (*business-stealing effect*), который сокращает срок прибыльности предыдущей инновации. Социальный планер будет, в отличие от частной фирмы, учитывать этот эффект, снижая избыточный уровень инноваций.

Очевидно, что при низких γ (низкая отдача инноваций) и низкой α (что соответствует высокой степени монопольной власти), равновесный уровень исследований и соответственно рост может быть выше оптимального. В этом случае сокращающий бизнес эффект будет преобладать, что заставляет социального планера снижать уровень инноваций, в то время как частный инвестор, обладающий монопольной властью, будет наращивать уровень инноваций, невзирая на чужие потери.

В остальных случаях оптимальный уровень инноваций и оптимальный темп роста будут выше равновесных.

5.4

Заключение

Приведенные модели позволяют сделать вывод о возможности постоянного устойчивого роста на основе эндогенного научно-технического прогресса, производство которого рассматривается как результат целенаправленной человеческой деятельности, как отдельный сектор экономики — научно-исследовательский сектор, продуктом которого являются патенты на созданные инновации. Производство инноваций не побочный продукт, не внешний по отношению к экономике процесс, а производство товара, хотя и специфического, но аналогичного по экономическим характеристикам другим видам производимых товаров. Продукт деятельности научно-исследовательского сектора зависит от факторов, затраченных на его производство, способен быть объектом присвоения, продаваться и покупаться, имеет собственную цену и т.д.

Соответственно это производство зависит от субъективной экономической деятельности человека и поддается регулированию.

Представленные модели выражают зависимость устойчивого роста как от производственных характеристик — параметров производственных функций, так и от поведенческого параметра, определяющего норму сбережений — субъективной дисконтной ставки, и могут быть выражены с зависимостью от институциональных параметров — переменных государственной политики.

В анализируемых моделях присутствует аналогичный подход к несовершенной конкуренции, монопольной власти, возникающей из права собственности на инновацию и патент. Показано, что возникновение монополии обусловлено научно-техническим прогрессом и монопольная прибыль является источником финансирования научно-исследовательского сектора экономики, монополия является условием его существования и развития, и экономический рост положительно влияет на размер монопольной прибыли.

Модели рассматривают научно-технический прогресс в сфере производства инвестиционных товаров — как расширение разнообразия продуктов, горизонтальной диверсификации продукта, так и его качественное совершенствование, вертикальное развитие технологий. Модели отражают две стороны реально единого процесса, тем самым дополняя друг друга. Любопытно, что несмотря на весьма существенные различия в подходах и методах построения моделей, они демонстрируют схожие результаты и выводы.

Существенное различие моделей заключается: в подходах, в самих рассматриваемых процессах — количественного расширения и качественного совершенствования. Во втором случае возникает эффект уничтожения при созидании (*creative destruction*), определенный Йозефом Шумпетером, заключающийся в уничтожении экономических выгод и возможностей от предыдущей инновации при возникновении новой, последующей инновации. Таким образом, процесс качественного совершенствования, в отличие от чисто количественного расширения инноваций, несет отрицательный элемент, элемент уничтожения.

Литература

Aghion P., Howitt P. A Model of Growth through Creative Destruction: NBER Working Paper. 1990. N 3223; *Econometrica*. 1992. N 60. P. 323—351.

Aghion P., Howitt P. *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: MIT Press, 1998. Ch. 2—4.

Aghion P., Howitt P. Growth and Unemployment // *Review of Economic Studies*. 1994. N 61. P. 477—494.

Aghion P., Howitt P. Research and Development in the Growth Process // *Journal of Economic Growth*. 1996. N 1.

Aghion P., Howitt P. The Observational Implication of Schumpeterian Growth Theory // *Empirical Economics*. 1996. Vol. 21. N 1.

Barro R., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. N.Y.: McGraw-Hill, 1995. Ch. 6, 7.

Benassy J. Is There Always Too Little Research in Endogenous Growth with Expanding Product Variety? // *European Economic Review*. 1998. Vol. 42. N 1. P. 61—69.

- Dinopoulos E., Thompson P. Schumpeterian Growth without Scale Effects // *Journal of Economic Growth*. 1998. N 3. P. 313—335.
- Dixit A., Stiglitz J. Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity // *American Economic Review*. 1977. N 67. P. 297—308.
- Durlauf S., Quah D. The New Empirics of Economic Growth: NBER Working Paper. 1998. N 6422.
- Jones C. R&D-Based Models of Economic Growth // *Journal of Political Economy*. 1995. N 103. P. 759—784.
- Jones C. Growth: with or without Scale Effects // *American Economic Review, Papers and Proceedings*. 1999. N 107.
- Hall R., Jones C. The Productivity of Nations: NBER Working Paper. 1996. N 5812.
- Hall R., Jones C. Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?: NBER Working Paper. 1998. N 6564.
- Hendricks L. Cross-Country Income Differences: Technology Gaps or Human Capital Gaps. 1999 (<http://www.public.asu.edu/~hendrick>).
- Howitt P. Endogenous Growth and Cross-Country Income Differences // *American Economic Review*. 2000. Sept.
- Prescott E. Needed: a Theory of Total Factor Productivity. 1997 (<http://research.mpls.frb.fed.us/research/sr/sr242.html>).
- Romer P. Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization // *American Economic Review*. 1987. Vol. 77. N 2.
- Romer P. Endogenous Technical Change // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. N 5. P. 71—102.
- Segerstrom P. Endogenous Growth without Scale Effects // *American Economic Review*. 1998. Vol. 88. N 5. P. 1290—1310.
- Spence M. Product Selection, Fixed Costs, and Monopolistic Competition // *Review of Economic Studies*. 1976. N 43.
- Young A. Growth without Scale Effects // *Journal of Political Economy*. 1998. Vol. 106. N 1. P. 41—63.

6

глава

ИННОВАЦИИ И РОСТ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОНЕЧНОМ ПРОДУКТЕ (ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА)

6.1

Введение

В предыдущей главе была показана возможность эндогенного экономического роста на основе научно-технического прогресса, осуществляемого в сфере промежуточного продукта — производства промышленных товаров инвестиционного назначения. Было показано, что такая возможность существует как для горизонтальной формы научно-технического прогресса — расширения разнообразия производимых продуктов, так и для вертикальной формы — улучшения качества каждого продукта.

Аналогичная возможность существует и для случая с конечной продукцией — товарами потребительского назначения. Научно-технический прогресс осуществляется также в двух формах, горизонтальной и вертикальной — увеличения разнообразия и улучшения качества продукта. Научно-технический прогресс здесь понимается не-

сколько шире обычно подразумеваемого совершенствования сугубо промышленных технологий, в его определение попадает не только улучшение процесса производства потребительских товаров, но и улучшение их потребительских качеств, создание новых типов товаров. В круг исследователей и изобретателей будет включен не только, скажем, дизайнер автомобилей, что подразумевается стандартным пониманием научно-технического прогресса, поскольку изменение дизайна автомашины влечет за собой и изменение процесса ее производства, но и дизайнер одежды, создатель новых моделей предметов обихода и т.д. То есть всего того, что совершенствует и расширяет набор потребительских благ. Научно-технический прогресс является ничуть не менее значимым для жизни человека, чем любой другой продукт, и его создание требует не меньших затрат усилий, труда и времени. Значимость данного понимания научно-технического прогресса подчеркивается быстрым развитием и огромными масштабами сферы нематериального производства. Это положение длительное время игнорировалось в отечественной экономической литературе прошлых лет, когда созидательным трудом почему-то признавался только труд в материальной сфере, а нематериальное производство рассматривалось как нечто дополнительное и в конечном счете излишнее. Аналогичный подход существовал и к научно-техническому прогрессу в этой сфере.

Предлагаемая модель Гене Гроссмана и Элханена Хелпмана (1991) имеет исключительную важность с точки зрения преодоления этого предрассудка, поскольку показывает, что с позиции конечной цели любого производства — предоставления все большей полезности потребителю — нематериальная сфера и научно-технический прогресс в этой сфере, расширение ассортимента и улучшение качества потребительских товаров, имеют не меньшее значение. И эндогенный постоянный экономический рост, под которым понимают именно рост потребительской полезности, возможен на основе научно-технического прогресса в развитии продуктов потребления.

Здесь предлагается одна из версий моделей Гроссмана и Хелпмана, представленных в книге «Инновации и рост в мировой экономике» [Grossman, Helpman, 1991] и журнальных статьях данных авторов.

6.2

Модель эндогенного экономического роста на основе расширения разнообразия потребительских товаров

6.2.1

Базовые положения модели

Одной из важнейших особенностей модели является специфика введенной в модель *функции полезности потребителя*. Эта специфика и определяет в значительной степени дальнейшие построения и выводы модели. Полезность потребителя зависит от потребления благ, которое измеряется с учетом не только количества потребленных товаров и услуг, но и их разнообразия. Для этого вместо показателя объема потребленных товаров в модель вводится индекс потребления с учетом разнообразия. Ключевой идеей, которая выражается функцией полезности, является то, что потребитель предпочитает разнообразие и расширение товаров, и это увеличивает полезность потребителя. Таким образом, постоянно растущее количество новых товаров будет увеличивать индекс (показатель) потребления и соответственно полезность потребителя.

Данное положение базируется на особенностях потребительского поведения: предпочтениях новизны, выбора, учете индивидуальных особенностей, оригинальности и т.д., которые и приводят к расширению разнообразия — количества наименований благ, сортов и видов товаров и услуг. Даже без рассмотрения вопроса об улучшении качества продукции (проблема улучшения качества продукта в сфере производственной технологии рассматривается в модели Агиона — Хауитта) положительное и значимое влияние разнообразия товаров и услуг представляется бесспорным. Безусловно, полезность потребителя увеличивается при наличии возможности чередовать в потреблении не три сорта колбасы или сыра, а 50 или 100, менять марки

автомобилей, модели причесок, одежды и т.д. и т.п. Это явление получило название «вкуса к разнообразию» или «склонности к разнообразию» (*taste for variety*).

Репрезентативный потребитель имеет межвременную функцию полезности с постоянной эластичностью замещения σ , которая зависит от показателя потребления с учетом разнообразия для набора N_t большого числа каждодневно доступных товаров (мгновенной функции полезности, также с постоянной эластичностью замещения):

$$\int_0^{+\infty} e^{-\rho t} U(v_t) dt, \quad (6-1)$$

$$U(v) = \frac{\sigma}{\sigma-1} v^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}, \quad (6-2)$$

$$v_t = \left[\int_0^{N_t} x_t(i)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} di \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}, \quad \gamma > 1, \quad (6-3)$$

где ρ — субъективная дисконтная ставка межвременных предпочтений потребителя; x — потребление товаров; v — индекс потребления с учетом разнообразия; γ — параметр эластичности замещения товаров в потреблении; i — количество товаров, возрастает со временем от 0 до N ; N — набор товаров, доступный в момент времени t .

В данном случае зависимость индекса потребления от количества товаров рассматривается как непрерывное множество товаров. Это допущение вытекает из предположения, что количество товаров достаточно велико (что вполне отвечает реалиям современного рынка потребительских товаров и услуг, номенклатура которых исчисляется миллионами), и каждое отдельное наименование продукта может рассматриваться как бесконечно малая величина. Однако вполне реально и исследование модели с индексом потребления с дискретной величиной количества товаров. Существенных изменений это не вносит. Индекс потребления для этого случая может быть введен как:

$$\tilde{C} = \left[\sum_{i=0}^N (C_i)^{\varepsilon} \right]^{\frac{1}{\varepsilon}}, \quad (6-4)$$

$$\tilde{C} = \sum_{i=0}^N C_i, \quad (6-5)$$

$$\varepsilon = 1. \quad (6-6)$$

Проблема потребителя может быть рассмотрена в двух ракурсах: статической максимизации полезности при выборе оптимального для максимизации мгновенной полезности набора благ i из доступного в данный момент набора N_t и задача динамической максимизации полезности при выборе оптимальной траектории движения объема активов для максимизации полезности во времени. Рассмотрим обе задачи, поскольку каждая из них имеет значение для анализа модели.

Бюджетное ограничение потребителя на какой-либо момент времени предполагает равновесие его расходов на приобретение номинальных активов и расходов на текущее потребление товаров и услуг с доходами от номинальных активов при номинальной процентной ставке и доходами от трудовой деятельности:

$$\dot{B} = R_t B_t - \int_0^{N_t} p_t(i) x_t(i) di + W_t L, \quad (6-7)$$

где B_t — номинальные активы репрезентативного потребителя; R_t — номинальная процентная ставка; $p_t(i)$ — цена единицы продукции; W_t — номинальная ставка заработной платы; L — объем труда (постоянный).

Для задачи статической максимизации переменные будут фиксированы во времени, и для данного номинального дохода Z мгновенное бюджетное ограничение будет следующим:

$$\int_0^{N_t} p(i) x(i) di \leq Z. \quad (6-8)$$

Максимизируем функцию мгновенной полезности относительно данного бюджетного ограничения:

$$\text{Max } v_t = \left[\int_0^{N_t} x_t(i)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} di \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}, \quad \gamma > 1. \quad (6-9)$$

В результате решения методом Лагранжа получаем:

$$\left[1 - \frac{1}{\gamma}\right] x(i)^{-\frac{1}{\gamma}} = \lambda p(i), \quad (6-10)$$

где λ — множитель Лагранжа.

Полученное условие оптимизации полезности потребителя можно преобразовать в функцию спроса на i -й товар:

$$x(i) = p(i)^{-\gamma} \left[\left(1 - \frac{1}{\gamma}\right) \lambda \right]^{-\gamma}. \quad (6-11)$$

Параметр γ , отражающий эластичность замещения товаров в потреблении, приобретает новое значение: показывает ценовую эластичность спроса на i -й товар.

Для дальнейшего анализа введем упрощающее положение о симметрии модели относительно всех товаров и цен:

$$p(i) = p, \quad \forall i, \quad (6-12)$$

$$x(i) = x, \quad \forall i. \quad (6-13)$$

При этом предположении мы можем подсчитать

$$v_i = \left[\int_0^{N_i} x_i(i)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} di \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}, \quad (6-14)$$

$$v_i = \left(Nx^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} = N^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} x. \quad (6-15)$$

Введем в полученное выражение величину $A = N^{\frac{1}{\gamma-1}}$ и получим следующее выражение:

$$v_i = ANx. \quad (6-16)$$

Из этого выражения очевидно, что Nx — произведение количества благ на объем потребления каждого — представляет общий объем физического потребления или суммарный спрос на потребительские блага. Величина A может рассматриваться как качество корзины потребительских благ и отражать потребительскую оценку «удовлетворенности разнообразием».

Бюджетное ограничение при условии симметрии:

$$Npx = Z. \quad (6-17)$$

Проведя максимизацию полезности при условии симметрии получим:

$$AN = \lambda Np. \quad (6-18)$$

Отсюда можем получить выражение для понимания смысла множителя Лагранжа как относительной цены:

$$\lambda = A/p. \quad (6-19)$$

Таким образом, множитель Лагранжа показывает прирост качества корзины потребительских благ по отношению к приросту одной денежной единицы затрат потребителя. Это положение согласуется и с условием максимизации без симметрии: чувствительности оптимальной полезности к изменению номинального бюджета.

Обратной множителю Лагранжа величиной будет индекс цен единицы качества корзины потребительских благ. Получить его можно, разделив затраты на корзину потребительских благ на полезность корзины. Таким образом получаем цену единицы полезности:

$$p_v = pN_x/AN_x = p/A. \quad (6-20)$$

Полученный индекс цены качества корзины потребительских благ имеет значение для определения реальной процентной ставки. Очевидно, что экономические агенты при предоставлении кредита будут учитывать изменения цен именно по отношению к качеству потребляемых благ. Если параллельно с ростом цен будет расти и степень потребительского насыщения, это будет «скрадывать» в их глазах номинальное изменение цены на единицу блага. В уравнении Фишера будет фигурировать прирост именно индекса цен:

$$r = R - \frac{\dot{p}_v}{p_v} = R - \frac{\dot{p}}{p} + \frac{\dot{A}}{A}. \quad (6-21)$$

Подставим теперь в симметричную функцию полезности x , выраженное из бюджетного ограничения:

$$v_t = N^{\frac{1}{\gamma-1}} \frac{Z}{p}. \quad (6-22)$$

Отсюда можно сделать вывод, что для всех $\gamma > 1$ (т.е. когда спрос на товары эластичен по цене), мгновенная полезность положительно зависит от разнообразия товаров и от реального дохода Z/p . Другими словами, потребитель имеет вкус к разнообразию и предпочитает разнообразие, т.е. больший выбор товаров — большему количеству однообразных товаров. Обратим внимание на то, что речь не идет о тех товарах, спрос на которые неэластичен (прежде всего это товары первой необходимости).

Рассмотрим теперь задачу динамической максимизации полезности при выборе оптимальной траектории движения номинальных активов во времени. Задача формулируется следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \max \int_0^{+\infty} e^{-\rho t} \frac{\sigma}{\sigma-1} v_t^{\sigma-1/\sigma} dt. \end{array} \right. \quad (6-23)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{B} = R_t B_t - \frac{P_t}{A_t} v_t + W_t L \\ B_0 \text{ — задано.} \end{array} \right. \quad (6-24)$$

Функция Гамильтона (*present-value Hamiltonian*) для этой задачи следующая:

$$H(B_t, v_t, \mu_t, t) = e^{-\rho t} \frac{\sigma}{\sigma-1} v_t^{\sigma-1/\sigma} + \mu_t \left(R_t B_t - \frac{P_t}{A_t} v_t + W_t L \right). \quad (6-25)$$

Условия максимизации первого порядка:

$$e^{-\rho t} \frac{\sigma}{\sigma-1} v_t^{\sigma-1/\sigma} = \mu_t \frac{P_t}{A_t}, \quad (6-26)$$

$$\dot{\mu}_t = R_t. \quad (6-27)$$

Продифференцировав первое условие по времени и подставив во второе, получаем:

$$\rho + \frac{\dot{v}_t}{\sigma v_t} - \frac{\dot{A}_t}{A_t} + \frac{\dot{p}_t}{p_t} = R_t. \quad (6-28)$$

Подставив выражение реальной ставки процента и преобразовав его, получаем условие динамической оптимизации, аналогичное условию при решении задачи Рамсея:

$$\frac{\dot{v}_t}{v_t} = \sigma(r_t - \rho). \quad (6-29)$$

Следует обратить внимание, что в данном решении задачи Рамсея фигурирует не объем потребления, а индекс потребления с учетом разнообразия (v).

6.2.2

Исследовательский сектор в модели

В определении производственной функции исследовательского сектора Гроссман и Хелпман следует предположениям Пола Ромера и вводят так называемый эффект переливания, внешний эффект от сделанных открытий и знаний, которые свободно «растекаются» по экономике (данный эффект рассматривался в модели обучения опытом). Эти открытия фирмы используют с нулевыми издержками, которые незамедлительно сказываются на используемой ими технологии. Исследовательский сектор разрабатывает новые виды потребительских товаров, которые затем будут изготовлены в секторе конечной продукции.

Производственная функция исследовательского сектора в модели выглядит следующим образом:

$$\dot{N}_t = b_2 N_t L_{2t}, \quad (6-30)$$

где b_2 — параметр производительности в исследовательском секторе; N_t — увеличивающееся количество имеющихся видов товаров; L_{2t} — объем труда в исследовательском секторе.

Соответственно L_{1t} означает объем труда, примененного в секторе конечной продукции. Общий объем имеющегося в экономике труда предполагается постоянным:

$$L = L_{1t} + L_{2t} = \text{const.} \quad (6-31)$$

Труд рассматривается как единственный переменный производственный фактор исследовательского сектора.

Количество уже разработанных видов товаров N_t оказывает положительный внешний эффект на производительность исследовательского сектора.

Подразумевается, что предыдущие научно-исследовательские разработки влияют на текущие исследования. Совокупность имеющихся товаров N идентична запасу знаний о разработке потребительских благ, которые могут использовать все участники производства в данном секторе. На конкретную инновацию (изделие, усовершенствование, модель и т.д.) может быть получен патент, и использование инновации будет ограничено. Идею инновации могут применять для создания нового блага, не совсем идентичного аналогу. Патентное законодательство достаточно конкретно и не ограничивает использования идей, замыслов и подходов к конструированию и разработке.

6.2.3

Рыночная цена патента

Патент представляет собой разрешение на временное использование монопольных прав на нововведение (новые продукт, технику, производственный процесс и т.д.; в Англии максимальный срок действия патента — 20 лет, во Франции — 30 лет, в США — 17 лет). Патент рассматривается как актив, капитал, а в качестве его цены выступает полученный на него доход.

Прибыль фирмы в исследовательском секторе определяется как доход от продажи нововведений (патентов) за вычетом издержек единственного фактора — труда:

$$\pi_{Rt} = q\dot{N} - wL_2 = qbNL_2 - wL_2 = (qbN - w)L_2, \quad (6-32)$$

где q — цена патента; w — ставка заработной платы.

Поскольку производственная функция имеет постоянную отдачу от труда, а исследовательский сектор предполагается конкурентным, условием равновесия будет равенство прибыли нулю. В правой части уравнения (6-32) выражение в скобках, следовательно, равно нулю. Отсюда цена патента:

$$q = \frac{w}{bN}, \quad (6-33)$$

т.е. цена патента равна отношению ставки заработной платы к предельному продукту труда производственной функции исследовательского сектора.

6.2.4

Сектор конечной продукции

В модели предполагается фиксированный объем физического капитала при отсутствии его постоянного поколения. Изменение объема капитала можно рассматривать экзогенно и, поскольку издержки капитала здесь безвозвратны, они не влияют на принятие решения о максимизации прибыли.

Производственная функция сектора конечной продукции может быть записана как функция единственного фактора в секторе — труда:

$$Y = C = xN = b_1L_1, \quad (6-34)$$

где b_1 — технологический параметр сектора производства конечной продукции, константа.

Физический выпуск продукции равен произведению параметра производительности в секторе конечной продукции (куда включен физический капитал) на объем труда в данном секторе.

Прибыль фирмы, производящей конечный продукт i -го типа, равна разнице между выручкой и издержками:

$$\pi(i) = \left[p(i) - \frac{w}{b_1} \right] x(i). \quad (6-35)$$

Поскольку данная фирма выступает монополистом, следует принять во внимание эластичность спроса:

$$x(i) = p(i)^{-\gamma} Z, \quad (6-36)$$

где γ — эластичность спроса по цене.

Если $\gamma = \infty$, все товары замещаемы, чем ниже эластичность спроса по цене, тем большей монопольной силой обладает фирма.

$$p(i) = \frac{\gamma}{\gamma - 1} \times \frac{w}{b_1}. \quad (6-37)$$

Прибыль типичной фирмы в секторе производства конечной продукции выражается следующим образом:

$$\pi(i) = \frac{1}{\gamma - 1} \times \frac{w}{b_1} x. \quad (6-38)$$

Цена патента как дисконтированная сумма потока монопольной прибыли (для простоты предположим бесконечный срок действия патента) равна:

$$q_t = \int_t^{+\infty} e^{-R(s-t)} \pi_s ds. \quad (6-39)$$

Таким образом, цена патента равна актуализированной сумме монопольной ренты.

Продифференцируем полученное выражение по времени:

$$\begin{aligned} \dot{q}_t &= -\pi_t + \int_t^{+\infty} R e^{-R(s-t)} \pi_s ds = \\ &= -\pi_t + R \int_t^{+\infty} e^{-R(s-t)} \pi_s ds = -\pi_t + R q_t. \end{aligned} \quad (6-40)$$

Отсюда получаем выражение для нормы доходности патента — единственного актива в модели, доходность которого определяет и процентную ставку в экономике:

$$R = \frac{\pi_t}{q_t} + \frac{\dot{q}_t}{q_t}. \quad (6-41)$$

Правая часть уравнения (6-41) представляет общую отдачу от владения патентом. Номинальная процентная ставка выражается как арбитражное соотношение, которое устанавливает ее равенство отдаче владения единственного актива в модели — патента.

6.2.5

Решение модели

Выше мы получили соотношения, которые могут быть использованы для решения модели.

Производственная функция сектора конечной продукции:

$$Y = C = xN = b_1 L_1. \quad (6-42)$$

Производственная функция научно-исследовательского сектора:

$$\dot{N}_t = b_2 N_t L_{2t}. \quad (6-43)$$

Объем труда в экономике:

$$L = L_{1t} + L_{2t} = \text{const}. \quad (6-44)$$

Реальная процентная ставка:

$$r = R - \frac{\dot{p}}{p} + \frac{\dot{A}}{A}. \quad (6-45)$$

Номинальная процентная ставка:

$$R = \frac{\pi_t}{q_t} + \frac{\dot{q}_t}{q_t}. \quad (6-46)$$

Цена патента:

$$q = \frac{w}{bN}. \quad (6-47)$$

Монопольная цена:

$$p = \frac{\gamma}{\gamma - 1} \times \frac{w}{b_1}. \quad (6-48)$$

Монопольная прибыль:

$$\pi = \frac{1}{\gamma - 1} \times \frac{w}{b_1} x. \quad (6-49)$$

Индекс потребления с учетом разнообразия (полезность потребителя), который преобразуется с учетом уравнений (6-42) и (6-44):

$$v_i = ANx = Ab_1(L - L_2). \quad (6-50)$$

Преобразуем уравнение (6-45) — подставим в него уравнение (6-46), затем — очевидное из уравнений (6-47) и (6-48) соотношение темпов прироста цены, номинальной заработной платы, стоимости патента и инноваций:

$$\frac{\dot{p}}{p} = \frac{\dot{w}}{w} = \frac{\dot{q}}{q} + \frac{\dot{N}}{N}, \quad (6-51)$$

а также уравнения (6-47) и (6-49), далее в уравнении появится L_1 из уравнения (6-42), которое можно заменить, из ограничения (6-44), на $L - L_2$:

$$r = \frac{\pi}{q} - \frac{\dot{N}}{N} + \frac{\dot{A}}{A} = \frac{b_2}{\gamma - 1} \times \frac{Nx}{b_1} - \frac{\dot{N}}{N} + \frac{\dot{A}}{A} = \frac{b_2}{\gamma - 1} (L - L_1) - \frac{\dot{N}}{N} + \frac{\dot{A}}{A}. \quad (6-52)$$

Раскрыв скобки и подставив $b_2 L_2$ из уравнения (6-43), заметим, что из определения A следует соотношение темпов прироста

$$\frac{\dot{N}}{N} = (\gamma - 1) \frac{\dot{A}}{A}, \quad (6-53)$$

следовательно, реальную процентную ставку можно выразить через темп прироста величины A и константы:

$$r = \frac{b_2}{\gamma - 1} L - (\gamma - 1) \frac{\dot{A}}{A}. \quad (6-54)$$

Индекс потребления с учетом разнообразия, уравнение (6-53), также можно выразить через переменную A , ее темпов прироста и константы:

$$v_t = Ab_1(L - L_2) = Ab_1 \left(L - \frac{\gamma - 1}{b_2} \times \frac{\dot{A}}{A} \right). \quad (6-55)$$

Модель можно свести к системе уравнений (6-54), (6-55) и уравнению, полученному из решения задачи Рамсея:

$$\begin{cases} r = \frac{b_2}{\gamma - 1} L - (\gamma - 1) \frac{\dot{A}}{A} \end{cases} \quad (6-56)$$

$$\begin{cases} \frac{\dot{v}}{v} = \sigma(r - \rho) \end{cases} \quad (6-57)$$

$$\begin{cases} v = Ab_1 \left(L - \frac{\gamma - 1}{b_2} \times \frac{\dot{A}}{A} \right) \end{cases} \quad (6-58)$$

Из уравнения (6-58) очевидно, что в долгосрочном периоде темп прироста потребления с учетом разнообразия равен темпу прогресса разработки новых благ (с точки зрения воздействия на полезность потребителя):

$$\frac{\dot{v}}{v} = \frac{\dot{A}}{A} = g^*. \quad (6-59)$$

Отсюда и из приведенной системы уравнений можно легко получить формулу равновесного темпа прироста экономики:

$$g^* = \sigma \left[\frac{b_2}{\gamma - 1} L - (\gamma - 1) g^* - \rho \right] \quad (6-60)$$

или, преобразуя:

$$g^* = \frac{\sigma \left(\frac{b_2}{\gamma - 1} L - \rho \right)}{1 + \sigma(\gamma - 1)}. \quad (6-61)$$

Итак, получен постоянный темп долгосрочного эндогенного роста.

Темп прироста полезности положительно зависит от σ эластичности замещения функции полезности: чем больше полезности разных периодов замещаемы во времени, тем больше воздействие эффекта разнообразия — больше воздействие количества благ на полезность.

От эластичности замещения товаров в потреблении — параметра γ — зависимость отрицательная, поскольку чем менее замещаемы товары друг другом, тем больше полезность появления нового продукта. Становится очевидной и необходимость первоначально введенного условия $\gamma > 1$, в соответствии с которым товары являются субститутами. Увеличение количества компонентов не увеличивает полезность, а создаст лишь дополнительные проблемы при приобретении товара.

Отрицательна зависимость и от поведенческого параметра ρ — субъективной дисконтной ставки межвременных предпочтений потребителя, более того, положительный рост возможен только при определенных ее максимальных значениях — не более величины первого члена в скобках числителя (6-61). Высокое значение субъективной дисконтной ставки делает предпочтительным нынешнее потребление перед будущим, поэтому при выборе между сегодняшним «количеством» и завтрашним «разнообразием» предпочтительнее первое. Для поддержания стабильного уровня «количества» может оказаться оптимальным и снижение темпа прироста до отрицательных значений. В целом зависимость от субъективной дисконтной ставки показывает эндогенность роста в модели.

В данной модели, так же как и в других моделях эндогенного роста (обучения опытом, инноваций в сфере производства инновационных товаров и т.д.), возникает эффект размера населения и экономики. Здесь этот эффект объясняется просто: при устойчивом эконо-

мическом росте труд распределяется в постоянной пропорции между отраслями, поэтому чем больше совокупный объем труда, тем больше и объем труда в научно-исследовательском секторе и, следовательно, тем больше производство инноваций.

Положительная зависимость от коэффициента производительности в научно-исследовательском секторе не требует дополнительных объяснений.

Очевидно, что темп роста физического потребления при оптимизации уровня полезности нулевой, т.е. весь прирост полезности потребителей достигается здесь за счет прироста разнообразия, без увеличения физического объема потребления — в «штуках» единиц товаров. Следует напомнить, что в данной модели мы отказались от накопления физического капитала. Однако данный результат сам по себе весьма полезен и знаменателен: возможно оптимальное постоянное увеличение полезности без увеличения объема материальных благ. В эпоху нематериального производства это положение приобретает несомненную очевидность: вполне реальным выглядит удовлетворение потребности любителя компьютерных игр за счет увеличения их разнообразия, без увеличения количества приобретаемых компакт-дисков в штуках.

6.2.6

Равновесный конкурентный рост и оптимальный рост в модели

Оптимальным с точки зрения всего общества может считаться рост при условии выбора неким надэкономическим авторитетом, так называемым доброжелательным социальным планером, распределения ресурсов и траекторий развития в интересах максимизации полезности всех членов общества, в данном случае репрезентативного потребителя. Применительно к данной задаче проблема заключается в выборе распределения труда (L_1 и L_2) между секторами производства — сектором конечной продукции и научно-исследовательским сектором,

выборе траектории запаса знаний N и уровня индекса потребления v для максимизации целевой функции полезности. Формально рассматриваемая проблема выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \max_v \int_0^{\infty} e^{-\rho t} u(v) dt \end{array} \right. \quad (6-62)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{N} = b_2 N L_2 \end{array} \right. \quad (6-63)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} v = N^{\frac{1}{\gamma-1}} b_1 L_1 \end{array} \right. \quad (6-64)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} L - L_1 - L_2 \geq 0. \end{array} \right. \quad (6-65)$$

Выберем соответствующие сопряженные переменные η , λ и μ . Условия первого порядка решения данной задачи максимизации будут следующие (для удобства используем модель Хамильтона):

$$U_v = \frac{\sigma}{\sigma-1} v^{\frac{1}{\sigma}} = \lambda, \quad (6-66)$$

$$\lambda N^{\frac{1}{\gamma-1}} b_1 = \mu, \quad (6-67)$$

$$\eta b_2 N = \mu, \quad (6-68)$$

$$\eta b_2 L_2 + \lambda \frac{b_1}{\gamma-1} \times \frac{N^{\frac{1}{\gamma-1}}}{N} L_1 = \eta \rho - \dot{\eta}. \quad (6-69)$$

Из (6-67) и (6-68) получим уравнение сопряженной переменной η :

$$\eta = \lambda \frac{N^{\frac{1}{\gamma-1}} b_1}{b_2 N}. \quad (6-70)$$

Подставив в данное уравнение значение сопряженной переменной λ из (6-66), а затем прологарифмировав и продифференцировав его по времени, получаем:

$$\frac{\dot{\eta}}{\eta} = -\frac{\dot{v}}{\sigma v} + \frac{2-\gamma}{\gamma-1} \times \frac{\dot{N}}{N}. \quad (6-71)$$

Теперь разделим (6-69) на η и подставим в него полученные уравнения:

$$b_2 L_2 + \frac{b_2 L_1}{\gamma-1} = \rho + \frac{\dot{v}}{\sigma v} - \frac{2-\gamma}{\gamma-1} \times \frac{\dot{N}}{N}. \quad (6-72)$$

Теперь, вспомнив, что $\frac{\dot{N}}{N} = b_2 L_2$ из производственной функции научно-исследовательского сектора, а $L_1 = L - L_2$, подставим оба эти выражения в (6-72):

$$\frac{\dot{N}}{N} + \frac{b_2 L}{\gamma-1} - \frac{1}{\gamma-1} \times \frac{\dot{N}}{N} = \rho + \frac{\dot{v}}{\sigma v} - \frac{2-\gamma}{\gamma-1} \times \frac{\dot{N}}{N}. \quad (6-73)$$

Преобразуем уравнение:

$$\frac{b_2 L}{\gamma-1} - \frac{2-\gamma}{\gamma-1} \times \frac{\dot{N}}{N} = \rho + \frac{\dot{v}}{\sigma v} - \frac{2-\gamma}{\gamma-1} \times \frac{\dot{N}}{N}. \quad (6-74)$$

После сокращения получаем выражение устойчивого темпа прироста, оптимального роста:

$$g_{opt}^* = \frac{\dot{v}}{v} = \sigma \left(\frac{b_2 L}{\gamma-1} - \rho \right). \quad (6-75)$$

В данном случае мы также получили выражение устойчивого эндогенного роста. Поскольку в уравнении равновесного роста знаменатель (который и отличает два полученных выражений) больше единицы, оптимальный рост всегда будет выше равновесного конкурентного.

Социальная процентная ставка, отдача активов с точки зрения благополучия всех членов общества будет выше на величину $(\gamma-1)g^*$, которую вычитают из нормы доходности в первом случае, при конкурентном росте.

Сопоставление темпов прироста и норм отдачи иллюстрирует рис. 6.1.

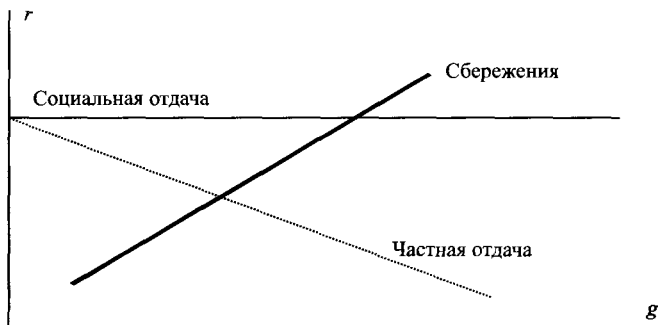


Рис. 6.1. Сопоставление темпов роста и норм отдачи в модели

Как видно из рис. 6.1, социальная отдача и оптимальный темп роста во всех случаях будут выше. Поскольку прямая частной отдачи имеет отрицательный наклон, совпасть они могут только при нулевом темпе прироста.

Анализ уравнения (6-60) делает очевидной причину различий в темпах роста. Вычитаемое в выражении частной отдачи является отличием двух норм отдачи и может быть преобразовано:

$$(\gamma - 1)g^* = (\gamma - 1)\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{N}}{N} = b_2 L_2 = \frac{wL_2}{qN}. \quad (6-76)$$

Другими словами, частный инвестор вычитает из нормы отдачи норму затрат (издержки) в научно-исследовательском секторе. С позиций общества в целом доход работников научно-исследовательского сектора является также отдачей. Поэтому если при распределении факторов максимизируется и этот доход, финансирование исследовательского сектора увеличивается, что в итоге приводит к более высокому темпу роста.

6.3

Заключение

Модель экономического роста с увеличением разнообразия потребительских товаров Гроссмана — Хелпмана показывает возможность эндоген-

ного роста на основе горизонтальной формы научно-технического прогресса при разработке новых типов потребительских благ. Возможность постоянного роста индекса потребления и полезности потребителя здесь достижима без увеличения физического объема выпуска и объема физического капитала, только за счет развития нематериального производства. Модель показывает безусловную важность данного направления исследовательской деятельности и его, по крайней мере, не меньшую значимость, чем научно-технического прогресса в его узком понимании, как совершенствования только промышленных технологий.

Аналогичная модель предложена Гроссманом и Хелпманом и по отношению к вертикальной форме научно-технического прогресса в сфере потребительских товаров, улучшению качества конечных благ. Эта модель дает близкий результат по отношению к вертикальной форме научно-технического прогресса, тем самым дополняя ее. Вследствие того, что построение модели аналогично рассмотренным моделям, она здесь не приводится.

Модель Гроссмана — Хелпмана, так же как и модели, рассмотренные в предыдущей главе, предполагает наличие несовершенной конкуренции как необходимого звена эндогенного роста. Следует еще раз подчеркнуть, что речь идет только об определенной форме монопольного права на вновь изобретенные товары и технологии, и через куплю-продажу патентов вся монопольная прибыль поступает на финансирование научно-исследовательского сектора. Этот сектор полностью конкурентен.

В модели, так же как и в других моделях эндогенного роста, присутствует эффект размера населения и экономики. Здесь он имеет простейшее объяснение: при фиксированном, в долгосрочном периоде, распределении труда между секторами больший размер населения означает и больший объем труда в научно-исследовательском секторе.

Эндогенность модели обеспечивается наличием в выражении постоянного устойчивого положительного роста поведенческого параметра. Однако может быть введен и институциональный параметр — налоговая ставка. Способ введения налоговой ставки и влияние государственной политики не отличаются от аналогичных моделей.

В модели, так же как в ряде других моделей эндогенного роста, существует различие между равновесным конкурентным и оптималь-

ным с точки зрения всего общества ростом, соответственно и между социальной и частной процентными ставками. Оптимальный рост здесь всегда выше конкурентного. Объяснение кроется в различии процентных ставок: частная норма отдачи не учитывает в качестве нормы отдачи норму дохода работников научно-исследовательского сектора. Поэтому при оптимальном распределении исследовательский сектор получает большую долю ресурсов, что приводит к более высоким темпам устойчивого роста.

Литература

Barro R., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. N.Y.: McGraw-Hill, 1995. Ch. 6, 7. P. 212—264.

D'Autume A. *Théories anciennes et théories nouvelles de la croissance. Contribution à l'ouvrage Connaissances Économiques*. Paris: Economica, 1998.

Dixit A., Stiglitz J. Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity // *American Economic Review*. 1977. Vol. 67. N 3.

Grossman G., Helpman E. Comparative Advantage and Long-Run Growth // *American Economic Review*. 1990. N 80.

Grossman G., Helpman E. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press, 1991. Ch. 3—4. P. 43—111.

Grossman G., Helpman E. Quality Ladders and Product Cycles // *Quarterly Journal of Economics*. 1991. N 106. P. 557—586.

Grossman G., Helpman E. Quality Ladders in the Theory of Growth // *Review of Economic Studies*. 1991. N 58.

Helpman E. *Endogenous Macroeconomic Growth Theory*: NBER Working Paper. 1991. N 3869.

Helpman E. General Purpose Technologies and Economic Growth: Introduction // *General Purpose Technologies and Economic Growth* / E. Helpman (ed.). Cambridge, MA: MIT Press, 1998. P. 1—13.

Helpman E. Innovation, Imitation, and Intellectual Property Rights // *Econometrica*. 1993. N 61.

Spence M. Product Selection, Fixed Costs, and Monopolistic Competition // *Review of Economic Studies*. 1976. N 43.

НЕРАВНОМЕРНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

7.1

Введение

К числу важнейших экономических характеристик, тесно связанных с экономическим ростом и влияющих на него, относится неравномерность или неравенство в распределении национального дохода (*inequality in distribution of national income*) или национального богатства (*national wealth*). Неравенство также может определяться более узко, как неравенство в заработных платах, в наделении человеческим или физическим капиталом, природными ресурсами (землей).

Сложность проблемы соотношения экономического роста и неравенства в распределении состоит как в неоднозначности эмпирических оценок степени и характера связи между ними, так и в их взаимном влиянии: не только неравномерность распределения влияет на экономический рост, но и состояние распределения национального продукта меняется по мере экономического развития.

Именно с позиций влияния роста на неравномерность распределения эту проблему рассматривал Саймон Кузнец. Он первым широко поставил этот вопрос, определил эмпирическое соотношение эконо-

номического развития и неравенства — обратную U-образную кривую, и сформулировал теоретическую гипотезу этого воздействия. Вопрос о неравенстве и экономическом росте достаточно широко дискутировался в 1950-х гг. в публикациях Николаса Калдора, Альберта Льюиса, Роберта Солоу и др. Однако, как и в работах С. Кузнеца, вопрос рассматривался с точки зрения переходной траектории роста и взаимоотношения экономического роста, и неравенства в распределении анализировались как временные, влияющие лишь на текущие отклонения от постоянной траектории роста или формирующиеся под их воздействием.

Новый всплеск интереса к данной проблеме произошел в связи с развитием теории эндогенного экономического роста и глубоким анализом факторов, влияющих на постоянный экономический рост и поиском различий в нем между странами. Эмпирические исследования показали скорее наличие значимой связи между ростом и неравенством, а теоретические гипотезы сформулировали важнейшие предположения о причинах и характере этой зависимости.

В работах Альберто Алезини и Дэни Родрика, Торстена Персона и Гвидо Табеллини, Джузеппе Бертолы, Рональда Бенабоу, Дарона Ачемоглу, Филиппа Агиона и Патрика Болтона, Франческо Казелли и других экономистов представлены основные направления эмпирических и теоретических исследований в этой области. Несмотря на различия в подходах, методах анализа, моделях, выводах о степени и характере связи экономического роста и неравномерности распределения, в этих работах утвердились положения о значимости проблемы неравенства для постоянного экономического роста и были сформулированы соответствующие выводы для экономической политики.

7.2

Эмпирические исследования соотношения экономического роста и неравенства в распределении

7.2.1

Эмпирические исследования воздействия экономического роста на неравномерность распределения. Кривая Кузнеца

Самое известное соотношение между экономическим ростом и неравномерностью распределения выдвинул Саймон Кузнец в 1954 г. Он установил, что с увеличением уровня дохода на душу населения неравенство распределения сначала возрастает, затем после достижения определенного уровня дохода на душу населения снижается. Рост, таким образом, связан с неравенством, сначала — положительно, затем — отрицательно. Это положение получило в экономической литературе название «обратная U-образная кривая» (*inverted U-shaped curve*), кривая Кузнеца (*Kuznets curve*) или гипотеза Кузнеца (*Kuznets hypothesis*), которая до сих пор дискутируется в экономической литературе.

Кузнец рассматривал эту связь именно как изменение в распределении доходов, вызываемое экономическим ростом, как его следствие, и объяснял с точки зрения перехода от аграрной (традиционной) технологии к индустриальной. Неравномерность в производительности вызывает высокий уровень доходов в индустриальном секторе, и увеличение его доли в экономике способствует росту неравенства. Соответственно, когда индустриальный сектор становится преобладающим, вытеснение аграрного сектора приводит к большему равенству (аналогичное объяснение практически одновременно было предложено Льюисом, который рассматривал переход от низкопроизводительной экономики к высокопроизводительной). Таким

образом, гипотеза Кузнецца предполагала связь роста и неравномерности лишь на переходном этапе от аграрной (традиционной) экономики к индустриальной.

Длительное время гипотеза Кузнецца, несмотря на то что недостаточно подтверждалась эмпирически, рассматривалась в качестве неоспоримого стилизованного факта. Первоначально как подтверждение рассматривались данные по Великобритании, Германии и Соединенным Штатам Америки. Исследования, проводимые в 1970-е гг., например, изыскания Ахлювалиа [Ahluwalia, 1976], проведенные с помощью перекрестных данных ВВП на душу населения и процентных долей в доходе квинтилей населения 60 стран, включая развитые, развивающиеся и социалистические, подтвердили гипотезу Кузнецца (рис. 7.1). Аналогичный результат дало тестирование кривой Кузнецца в 1980-е и первой половине 1990-х гг. [Cline, 1975; Cromwell, 1977; Papenek, Куп, 1986; Ram, 1995; Dawson, 1997] (табл. 7.1).



Рис. 7.1. Кривая Кузнецца, построенная по данным распределения доли верхних 20% населения в доходе по доходу на душу населения в 60 странах [Ahluwalia, 1976]

Таблица 7.1. Результаты эмпирических исследований связи экономического развития и неравенства в распределении (гипотеза Кузнеця)

Авторы, год исследования	Характер исследования	Основные результаты	Примечания
Ahluwalia, 1976	Квинтили 60 стран	Подтверждает гипотезу Кузнеця	
Randolf, Lott, 1993	Квинтили, коэффициент Джини	Подтверждает гипотезу Кузнеця	
Jla, 1996	Квинтили 76 стран	Подтверждает гипотезу Кузнеця	
Fishlow, 1995	Квинтили, коэффициент Джини	Слабое подтверждение гипотезы Кузнеця	Незначительность влияния неравенства на рост
Deninger, Squire, 1998	682 наблюдения (коэффициент Джини и квинтили) для 108 стран	Не подтверждена гипотеза Кузнеця в 90% наблюдаемых стран	
Anand, Kauber, 1973	60 стран	Нахождение поворотной точки кривой Кузнеця 421 долл. (в ценах 1970 г.)	
Tabatabai, 1996	52 наблюдения	Определение поворотной точки 2422 долл. (в ценах 1985 г.)	
List, Gallet, 1999	71 страна, 892 наблюдения за период 1961—1992 гг., коэффициент Джини, исследование панельных данных	Подтверждение гипотезы Кузнеця для слабо- и среднеразвитых стран, положительная связь для высокоразвитых стран, выделение трех отрезков кривой Кузнеця и трех групп стран	

Ряд исследователей определял поворотную точку для кривой Кузнецца, диапазон оценок для разных периодов и стран находился между 421 долл. (в ценах 1970 г. [Anand, Kaubur, 1973] для 60 стран) и 2422 долл. (в ценах 1985 г. [Tabatabai, 1994] — 52 наблюдения).

Однако расширение объема включаемых в исследования данных, в частности на базе данных Денинжера — Скуире, созданной в 1990 гг., показали неоднозначность U-образной связи неравенства и экономического роста. Проведенные Клаусом Денинжером и Линном Скуире исследования слабо подтвердили это положение. Изменения в неравномерности распределения по 108 странам и 682 наблюдения коэффициента Джини и долей квинтилей населения последовательно по странам в 90% случаев не подтвердили U-образную зависимость ([Deininger, Squire, 1996, 1998], а также другие исследователи [Ravallion, 1995; Schultz, 1997; Bruno, Ravallion, Squire, 1998]). Большинство исследователей склонялось к существованию единой преобладающей отрицательной связи между ростом и неравенством. Это подтверждали исследования перекрестных данных между странами, динамики показателей отдельных стран, связи как между абсолютными показателями неравенства и уровнями дохода, так и их приростами, при использовании разных подходов при измерении этих изменений. Казалось, что более чем тридцатилетнему господству кривой Кузнецца в вопросе соотношения экономического роста и неравенства в распределении положен конец. Однако недавние исследования панельных данных свидетельствуют о том, что точку ставить рано и гипотеза Кузнецца, после некоторой модернизации, возможно, будет иметь продолжение.

Ряд исследований [Amos, 1988; Bishop, Formby, Thristle, 1991; Ram, 1991, 1997; Katz, Murphy, 1992; Bound, Johnson, 1992; Ravallion, 1995; Partridge, Rickman, Levernier, 1996; Tribble, 1996] показал, что очень высокий уровень подушевого дохода соответствует положительной зависимости между неравенством в распределении и уровнем дохода на душу населения. Например, по данным Триббла, уровень дохода на душу населения Соединенных Штатов Америки составляет 11 тыс. долл.

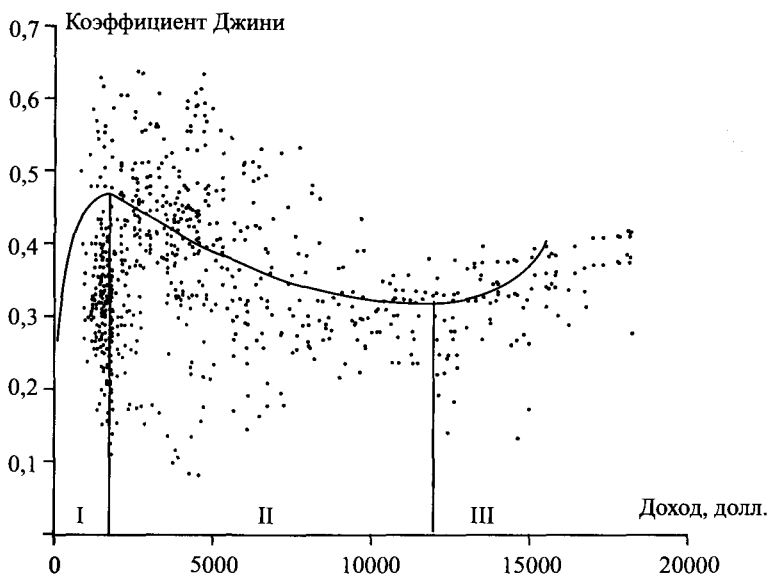


Рис. 7.2. S-образная кривая Кузнецца из трех отрезков, построенная по исходным панельным данным соотношения коэффициента Джини и уровня дохода на душу населения в 71 стране, 892 наблюдения за период 1961—1992 гг. [List, Gallet, 1999]

На основе этих результатов и собственного исследования базы данных 892 наблюдений коэффициента Джини для 71 страны за период 1961—1992 гг. (рис. 7.2) Джон Лист и Крэг Галлет [List, Gallet, 1999] предположили существование трех отрезков кривой Кузнецца для стран с разным уровнем развития. Слаборазвитые страны (с уровнем дохода ниже 1487 долл. на душу населения (в ценах 1985 г.)) находятся на первом отрезке с положительной зависимостью (Индия, Гана, Пакистан, Танзания, Гондурас и другие слаборазвитые азиатские и африканские страны, всего 14 стран из выборки Листа — Галлета). Среднеразвитые страны относятся к основной группе с отрицательной зависимостью (Аргентина, Бразилия, Китай, Южная Корея, восточноевропейские страны и бывший СССР, большинство латино-

американских стран, Израиль, Испания, Греция — всего 44 страны). Наконец, группа высокоразвитых стран (свыше 12 115 долл. на душу населения) расположилась на третьем отрезке, где характер связи — снова положительный (США, Канада, Япония, Австралия, высокоразвитые западноевропейские страны — всего 13 стран). Исследование проводилось на основе использования сравнения оценок моделей фиксированного и случайного эффектов (*fixed- and random-effects models*), применительно к указанным панельным данным. Новую форму кривой Триббл назвал S-образной [Tribble, 1999], она представлена на рис. 7.2. Таким образом, возрожденная кривая Кузнеця утверждается в теории экономического роста в новом варианте.

7.2.2

Эмпирические исследования воздействия неравномерности распределения на постоянный экономический рост

В 1990-е гг. в связи с развитием теорий эндогенного роста и поиском влияющих на него факторов, а также причин существенных различий в экономическом росте между странами, широкое развитие получили эмпирические исследования влияния неравномерности распределения на экономический рост (табл. 7.2).

Первыми в этом направлении были работы Роберто Перотти [Perotti, 1992, 1994, 1996], Торстена Перссона и Гвидо Табеллини [Persson, Tabellini, 1994, 1996] и Альберто Алезины и Дэни Родрика [Alesina, Rodrik, 1994]. Используя различные базы данных и показатели неравномерности распределения дохода (коэффициент Джини и доли в доходе процентных групп населения — квинтилей) в регрессиях роста со стандартными контрольными переменными, такими, как начальный уровень дохода, показатели человеческого капитала и инвестиций в физический капитал, они показали наличие значимых отрицательных коэффициентов и соответственно отрицательного воздействия неравенства в распределении доходов на последующий рост.

Таблица 7.2. Результаты эмпирических исследований связи экономического роста и неравенства в распределении

Авторы, год исследования	Характер исследования, переменные	Основные результаты	Примечания
Alesina, Rodrik, 1994	По 70 странам, зависимая переменная — рост ВВП на душу населения, независимые — коэффициент Джини по доходам, земле, школьное образование, ВВП на душу населения	Неравенство в доходах и наделении земель отрицательно влияет на последующий рост	
Alesina, Perotti, 1996	По 71 стране, влияние неравенства на нестабильность и инвестиции и рост	Неравенство положительно влияет на нестабильность, нестабильность — отрицательно на рост	
Persson, Tabellini, 1994	По 56 странам квинтили, коэффициент Джини	Значимая отрицательная связь роста и неравенства	
Persson, Tabellini, 1996	Квинтили	Значимая отрицательная связь роста и неравенства	
Deininger, Squire, 1995	Коэффициент Джини	Отрицательная связь роста и неравенства незначима	Незначимость показателя распределения дохода в условиях введения показателя распределения активов (земли и человеческого капитала)

Продолжение табл. 7.2

Авторы, год исследования	Характер исследования, переменные	Основные результаты	Примечания
Keefer, Knack, 1995	Коэффициент Джини, квинтили	Значимая отрицательная	Значимая (положительная) связь неравенства — нестабильности (отрицательная), нестабильности — роста
Perotti, 1992	Квинтили	Значимая отрицательная	Значимая (положительная) связь неравенства — нестабильности (отрицательная), нестабильности — роста
Perotti, 1994	Квинтили	Значимая отрицательная	Отрицательное влияние несовершенства кредитного рынка (доля кредита под залог недвижимости)
Perotti, 1996	Квинтили	Значимая отрицательная	Положительное влияние перераспределительной политики (трансферт и налогов) на рост

Окончание табл. 7.2

Авторы, год исследования	Характер исследования, переменные	Основные результаты	Примечания
Forbes, 1997	Коэффициент Джини	Значимая положительная зависимость роста от неравенства	
Birdsell, Londono, 1997	Коэффициент Джини	Значимая отрицательная зависимость роста от неравенства в распределении земли и человеческого капитала	

Ряд исследований был посвящен проверке теоретических гипотез влияния неравномерности распределения на экономический рост. Например, исследования Алезини — Перотти [Alesina, Perotti, 1996], Перотти [Perotti, 1992, 1996], Кифера — Кнака [Keefer, Knack, 1995] тестировали гипотезу «социального конфликта» и нашли положительное воздействие неравенства на социально-политическую нестабильность и отрицательное воздействие нестабильности на инвестиции и экономический рост. Перотти [Perotti, 1996] и другие экономисты установили положительное влияние государственной перераспределительной политики (различных трансферт и дифференцированности (прогрессивности) налогов) на экономический рост.

Перотти [Perotti, 1992], тестируя гипотезу связи неравномерности распределения в условиях несовершенства кредитного рынка на рост, установил отрицательное влияние несовершенства кредитного рынка (измеренного как доля кредита под залог недвижимости в общем объеме кредита) на экономический рост.

Однако с основной отрицательной зависимостью роста от неравенства распределения дохода не все было гладко. Форбс [Forbes, 1997] нашел эту зависимость положительной, используя достаточно обширные данные. Обладатели одной из лучших баз данных по неравномер-

ности распределения, Денинжер и Скуире [Deininger, Squire, 1996] определили, что эта связь статистически незначима. Поэтому вопрос об окончательном определении этой зависимости как «стилизованного факта» остается открытым.

Денинжер и Скуире, а затем и Бердсэлл и Лондоно [Birdsell, Londono, 1997] показали, что значимость показателей распределения дохода зависит от включения в регрессию показателей распределения активов (земли и человеческого капитала). При их включении показатели распределения дохода становятся незначимыми, в то время как показатели распределения земли и человеческого капитала, безусловно, являются значимыми и отрицательно воздействуют на экономический рост.

Так или иначе, в том или ином измерении, неравенство — это не только конечный результат экономического развития, но и одна из важнейших детерминант экономического роста.

7.3

Основные направления теоретических исследований влияния неравномерности распределения на экономический рост

Сегодня в теории экономического роста преобладают три направления, объясняющие воздействие неравномерности распределения на экономический рост. Во-первых, это теории «политической экономики», объясняющие воздействие неравномерности распределения через переменные экономической политики. Во-вторых, это теории так называемого социального конфликта, связывающие неравномерность распределения со снижением уровня политической и соответственно экономической стабильности и ухудшением условий для экономического роста. И в-третьих, модели несовершенства рынка капитала, связывающие воздействие неравномерности распределения на экономический рост и государственной перераспределительной политики со степенью совершенства кредитного рынка.

7.3.1

Теории «политической экономии»

Это теоретическое направление предложили Алезина и Родрик [Alesina, Rodrik, 1994], Перссон и Табеллини [Persson, Tabellini, 1994] и Бертола [Bertola, 1993], опирающиеся на более ранние разработки моделей эндогенного роста и государственной политики. Основная идея этих теорий состоит в установлении влияния неравномерности распределения дохода и богатства на ключевые переменные экономической политики, которые, через уже имеющийся механизм эндогенного роста, влияют на его уровень. Влияние неравномерности распределения на переменные государственной политики устанавливается по известной теореме медианного голосующего (*median voter theorem*).

Механизм воздействия в общем виде можно представить следующим образом. Предпочтения в установлении определенных политических переменных, например, пропорциональной или прогрессивной шкалы налогов, являются монотонной функцией распределения доходов между населением. Предположим, население с доходом ниже среднего уровня в большей степени предпочитает прогрессивные налоги и больший уровень трансфертных платежей.

Экономическая политика, формирующаяся под воздействием демократической процедуры, будет определяться голосующим, занимающим среднюю позицию в распределении голосов (т.е. средним, «медианным», голосующим). Таким образом, чем больше уровень дохода «медианного избирателя» будет отклоняться от среднего, тем в большей степени он будет предпочитать партии и представителей, декларирующих в качестве целей экономической политики больший уровень трансферт и прогрессивную налоговую шкалу (партии и политические деятели перед выборами будут в основном ориентироваться на эти цели).

Больший уровень трансфертных платежей и прогрессивная налоговая шкала будут отрицательно влиять на уровень инвестиций и соответственно на экономический рост.

Так несколько упрощенно выглядит, в общем и целом, механизм влияния неравномерности распределения на экономический рост при посредстве политико-экономических каналов, предлагаемых этой группой ученых.

7.3.2

Теории «социального конфликта»

Данные теории объясняют воздействие неравномерности распределения на экономический рост социально-политической нестабильностью в обществе и соответственно негативным влиянием на экономическую ситуацию и переменные эндогенного роста.

Например, Алезина и Перотти [Alesina, Perotti, 1996] рассматривают простую гипотезу, согласно которой неравенство в распределении вызывает снижение политической стабильности и, таким образом, вызывает снижение оптимального уровня инвестиций, следовательно, и экономического роста.

Родрик [Rodrik, 1997], Торнелл и Веласко [Tornell, Velasco, 1992], Бенхабиб и Рустичини [Benhabib, Rustichini, 1996], Бенабоу [Benabou, 1996a] анализируют возможное влияние на экономический рост конфликта между интересами разных групп населения и собственников, возникающих из-за неравномерности распределения, снижения способности общества к кооперации и согласию. Бенхабиб и Рустичини [Benhabib, Rustichini, 1996] и Бенабоу [Benabou, 1996a] используют для анализа конфликта собственников и их способности к оптимальному соглашению дилемму заключенного.

Наконец, ряд гипотез рассматривает зависимость склонности общества к перераспределению собственности, национализации и экспроприации от неравномерности распределения, с соответствующими последствиями для экономического роста. Другие ученые, например Бургиньон [Bourguignon, 1998], рассматривают экономическое бремя, растущее вследствие неравенства распределения уровня насилия в обществе, его прямые и косвенные издержки, отвлечение ресурсов от экономической деятельности и т.п.

Эти модели, как простые, так и сложные, фиксируют исключительно негативное влияние неравномерности распределения на экономический рост.

7.3.3

Теории несовершенного рынка капитала

Третья рассматриваемая нами группа теорий интересна прежде всего тем, что она, в отличие от двух предыдущих, определяет в качестве базового положения непосредственное влияние неравномерности распределения на экономическую эффективность и, следовательно, экономический рост. В условиях неравного наделения беднонаделенные экономические агенты могут обладать тем же или даже большим производственным потенциалом, но могут не реализовать его из-за неравенства стартовых возможностей. Несовершенство кредитного рынка не позволяет компенсировать это первоначальное неравенство за счет займа или страхования. Более того, кредитный рынок будет несовершенен в значительной степени именно по отношению к первоначально беднонаделенным экономическим агентам. Нереализованность производственного потенциала части участников производства способствуют снижению уровня эффективности и экономического роста.

Ряд моделей данной группы, например, модели Галора и Зейры [Galor, Zeira, 1993], Ферейры [Ferreira, 1995], Агиона и Болтона [Aghion, Bolton, 1997], определяют ограничение возможностей через установление минимального или фиксированного масштаба производства (*fixed scale of production*) или размера проекта (*minimum project size*). Таким образом, существуют фиксированная величина издержек или минимальный размер разовых инвестиций, который требуется для допуска к определенной экономической деятельности (плата за обучение в колледже, цена минимально пригодного для обработки сельскохозяйственного участка, цена места на рынке и т.д.). В условиях неравенства первоначального наделения и несовершенства кредитного рынка это ограничивает производственную активность части населения.

Некоторые модели (Агиона и Болтона [Aghion, Bolton, 1997], Пикетти [Piketty, 1997]) концентрируют внимание на самом несовершенстве кредитного рынка, который, устанавливая ограничения для беднонаделенных, сам по себе снижает их экономическую активность.

В моделях Ферейры [Ferreira, 1995], Бенабоу [Benabou, 1996a] как альтернатива уравнивающему совершенству кредитного рынка рассматривается государственная перераспределительная политика и общественные блага, которые способны выравнивать первоначальное наделение богатством.

Именно эта группа моделей предполагает в качестве эмпирической проверки отрицательную корреляцию скорее между экономическим ростом и показателями распределения активов (земли, физического или человеческого капитала), чем показателями распределения доходов, которая, как уже подчеркивалось, является наиболее безусловной.

С теоретической точки зрения связь неравномерности распределения и экономического роста для этой группы моделей также выглядит более прямой и явно выраженной, не опосредованной длинной цепочкой промежуточных зависимостей.

7.4

Модель Бенабоу с совершенными и несовершенными кредитными рынками

Одной из наиболее известных и наглядных моделей, показывающих различное влияние неравномерности распределения на экономический рост в условиях совершенного и несовершенного кредитного рынка, является модель Рональда Бенабоу [Benabou, 1996a].

В модели исследуются последствия введения разнородности или неравенства (*heterogeneity or inequality*) индивидуумов одного и того же поколения в связи с несовершенством рынка капитала (*capital market imperfections*) и эффект государственной перераспределительной политики (*redistribution policy*) в условиях совершенного и несовершенного рынка кредита.

7.4.1

Базовые положения модели

В качестве основы в модели используется следующая дискретная версия АК-модели с перекрывающимися поколениями (вариант *Overlapping Generations Model* — *OLG-Model*). В экономике предполагается наличие единственного композитного товара, который используется в качестве как капитального, так и потребительского блага.

Существует континуум семей с перекрывающимися поколениями, $i \in [0, 1]$. Каждый индивидуум живет два периода, и межвременная полезность индивидуума i , рожденного во время t , описывается следующей логарифмической функцией полезности:

$$U_t^i = \ln c_t^i + \rho \ln d_t^i, \quad (7-1)$$

где c_t^i и d_t^i — потребление индивидуума соответственно в молодости и старости; ρ — дисконтный фактор в целом (по отношению к стандартной записи $\rho = \frac{1}{1 + \phi}$, где ϕ — субъективная дисконтная ставка — норма межвременных предпочтений потребителя).

Производство будущих потребительских товаров, доступных в период $(t + 1)$, осуществляется в период t по АК-технологии:

$$y_t^i = (k_t^i)^\alpha (A_t)^{1-\alpha}, \quad (7-2)$$

где k_t^i — количество инвестиций индивидуума i в производство во время t (индивидуальную капиталовооруженность как человеческим, так, по Бенабоу, равновозможно и физическим капиталом), A_t — средний уровень человеческого (соответственно возможно и физическое) капитала или знаний в период t .

Также предполагается, что средний уровень человеческого капитала определяется суммой средних уровней выпуска предыдущего периода: накопление знаний есть результат прошлой производственной деятельности (аналогично обучению в процессе деятельности):

$$A_t = \int_0^1 y_{t-1}^i di = y_{t-1}. \quad (7-3)$$

Ключевым моментом, определяющим влияние неравномерности распределения на совокупный выпуск экономики, является то, что совокупный выпуск может быть выражен следующим образом:

$$y_t = A_t^{1-\alpha} E_t(k^\alpha), \quad (7-4)$$

где $E_t(k^\alpha)$ — математическое ожидание уровней капиталовооруженности k среди индивидуальных инвесторов в момент t ;

$$E_t(k^\alpha) = \int_0^\infty k^\alpha f_t(k) dk, \quad (7-5)$$

где $f_t(k)$ — функция плотности распределения индивидуальных инвестиций в момент t .

Для непрерывной экспоненциальной функции плотности распределения с параметром распределения λ , т.е.

$$f_t(k) = \lambda e^{-\lambda k} \quad (7-6)$$

математическое ожидание уровней капиталовооруженности среди индивидуальных инвесторов будет выражаться следующим образом:

$$E_t(k^\alpha) = \int_0^\infty k^\alpha f_t(k) dk = \int_0^\infty k^\alpha \lambda e^{-\lambda k} dk = \frac{1}{\lambda^\alpha} \Gamma(\alpha + 1), \quad (7-7)$$

где $\Gamma(\alpha + 1)$ — гамма-функция Эйлера.

Здесь очевидна отрицательная зависимость от параметра распределения λ , т.е. чем неравномернее распределены индивидуальные инвестиции, тем меньше математическое ожидание капиталовооруженности в производственной функции, следовательно, меньше выпуск.

Вследствие убывающей отдачи индивидуальных инвестиций k_t^i , большее неравенство между индивидуальными инвесторами при заданном общем объеме капитала будет сокращать совокупный выпуск. Все, что сокращает неравенство инвесторов, будет увеличивать совокупный выпуск в каждом периоде, а следовательно, и экономический рост.

7.4.2

Неравенство

Индивидуумы различаются по их первоначальной наделенности человеческим капиталом. Например, наделенность индивидуума i , рожденного в период t , может быть определена как:

$$w_t^i = \varepsilon_t^i A_t, \quad (7-8)$$

где ε_t^i — независимо распределенная случайная величина, которая измеряет индивидуальную долю общих знаний — совокупного человеческого капитала. Нормализуя среднее значение ε_t^i к единице, получим

$$\int_0^{\infty} w_t^i di = A_t. \quad (7-9)$$

Таким образом, результат производства предыдущего периода — знания, полученные в ходе процесса обучения на практике, распределяются независимо от предыдущего наделения. Для человеческого капитала это можно объяснить неодинаковыми возможностями получения образования.

Индивидуум может израсходовать часть человеческого капитала, которой он наделен, или инвестировать ее в производство будущих потребительских благ в соответствии с производственной технологией. Индивидуум может использовать эффективную единицу труда, которой он наделен, для производства текущих потребительских благ в соответствии с линейной «один к одному» технологией. Таким образом, его бюджетное ограничение будет следующим:

$$c_t^i = w_t^i + b_t^i - k_t^i, \quad (7-10)$$

где b_t^i — заимствования индивидуума (взятый кредит); k_t^i — инвестиции в будущее производство.

7.4.3

Несовершенство рынка капитала

Простым путем введения кредитного ограничения служит предположение, что индивидуум с первоначальным наделением не может инвестировать больше чем

$$\bar{k}^i = v w^i, \quad (7-11)$$

где $v > 0$.

Если $v = +\infty$, рынки капитала совершенны и индивидуумы не имеют ограничений по заимствованию. В противном случае при $v = 0$ кредит становится недоступным. Рассмотрим только эти два крайних случая, не касаясь промежуточных.

Несовершенство кредитного рынка можно объяснить тем, что индивидуумы могут иметь персональные ограничения вследствие наличия несовершенной информации и морального риска.

7.4.4

Совершенство и несовершенство рынков капитала и перераспределительная политика

В модели анализируется эффект *ex-ante* перераспределения первоначального наделения человеческим капиталом при разных структурах рынков капитала. Такая политика будет состоять в налогообложении высоконаделенных индивидуумов и использовании полученной суммы для субсидирования улучшения наделения человеческим капиталом низконаделенных. Прямым аналогом является государственная образовательная политика, позволяющая устранить неравные возможности в получении образования.

Так, посленалоговое и послераспределительное наделение индивидуума можно определить следующим образом:

$$\tilde{w}^j = w^j + \beta(A - w^j), \quad (7-12)$$

где β ($0 < \beta < 1$) — норма (ставка) перераспределения. При отсутствии государственного перераспределения параметр $\beta = 0$, абсолютно эффективное перераспределение имеет место при $\beta = 1$.

Соответственно при наличии государственного перераспределения бюджетное ограничение должно включать посленалоговое надение индивидуума:

$$c_i^i = w_i^i + \beta(A_i - w_i^i) + b_i^i - k_i^i. \quad (7-13)$$

7.4.5

Перераспределение в условиях совершенного рынка капитала

Первоначально рассмотрим случай, когда $v = +\infty$ и рынок капитала совершенен, а индивидуумы не имеют ограничений по кредитованию. Индивидуум выбирает объем инвестиций (а следовательно, и размер заимствования), решая следующую максимизационную задачу:

$$\max_{b^i, k^i} \left\{ \ln \left[w^i + \beta(A - w^i) + b^i - k^i \right] + \rho \ln(y^i - rb^i) \right\}, \quad (7-14)$$

где b^i — объем чистых заимствований (могут быть отрицательными) индивидуума; r — рыночная процентная ставка, эндогенно определенная условиями уравновешенности кредитного рынка $\int_0^1 b^i di = 0$; rb^i —

проценты по долгу.

Необходимые условия первого порядка относительно k^i и b^i , будут соответственно следующие

$$\frac{1}{w^i + \beta(A + w^i) + b^i - k^i} = \frac{\rho \alpha \frac{y^i}{k^i}}{y^i - rb^i} \quad (7-15)$$

и

$$\frac{1}{w^i + \beta(A + w^i) + b^i - k^i} = \frac{\rho r}{y^i - r b^i}. \quad (7-16)$$

Вместе взятые, эти условия предполагают, что отношение $\frac{y^i}{k^i}$, а следовательно, и инвестиции k^i , будут одинаковы для всех индивидуумов: $k^i \equiv k$. Когда кредитные рынки совершенны, индивидуальные инвестиции и выпуск не зависят от распределения первоначальной наделенности человеческим капиталом среди индивидуумов. Естественно ожидать, что неравенство, а соответственно и перераспределение, не влияют на рост.

Такой результат можно получить, используя выведенное уравнение (7-15). Перепишем имеющиеся условия первого порядка (7-16) следующим образом:

$$A^{1-\alpha}(k^i)^\alpha - r b^i = \rho r [w^i + \beta(A - w^i) + b^i - k^i] \quad (7-17)$$

и

$$r = \alpha \left(\frac{A}{k^i} \right)^{1-\alpha}. \quad (7-18)$$

Интегрируя обе стороны первого уравнения по i , используя условие уравниваемости кредитного рынка $\int_0^1 b^i di = 0$ и подставляя процентную ставку r , получаем:

$$k = \frac{\rho \alpha}{1 + \rho \alpha} A = sA. \quad (7-19)$$

Устойчивый темп роста можно выразить следующим образом:

$$g = \ln \left(\frac{y_t}{y_{t-1}} \right) = \ln \left(\frac{k^\alpha A^{1-\alpha}}{A} \right) = \alpha \ln s. \quad (7-20)$$

Таким образом, мы доказали, что распределение и перераспределение не влияют на долгосрочный рост в условиях совершенного

кредитного рынка, когда кредит полностью доступен индивидуумам с низким первоначальным наделением человеческим капиталом.

7.4.6

Распределение и перераспределение в условиях несовершенства рынка капитала

Рассмотрим другой крайний случай, когда кредит полностью недоступен для всех бедно наделенных (когда $b^i \equiv 0$ для всех i). Индивидуум i теперь будет выбирать оптимальные инвестиции k^i , решая задачу:

$$\max_{k^i} \left\{ \ln [w^i + \beta(A - w^i) - k^i] + \rho \ln y^i \right\}. \quad (7-21)$$

Соответствующее условие первого порядка будет следующим:

$$\frac{1}{w^i + \beta(A + w^i) - k^i} = \frac{\rho \alpha \frac{y^i}{k^i}}{y^i} = \frac{\rho \alpha}{k^i}, \quad (7-22)$$

из которого можно выразить

$$k^i = \frac{\rho \alpha}{1 + \rho \alpha} [(1 - \beta)w^i + \beta A] = s [(1 - \beta)w^i + \beta A]. \quad (7-23)$$

Таким образом, в противовес случаю совершенства рынка капитала, когда кредит недоступен, индивидуальные инвестиции будут различаться между индивидуумами (вследствие того, что функция первоначальной наделенности является возрастающей), а также зависеть от перераспределения. Когда β больше, а распределение становится более равномерным, инвестиции бедных возрастают, в то время как инвестиции богатых снижаются. Как уже отмечалось, вследствие убывающей отдачи индивидуальных инвестиций перераспределение должно иметь положительное воздействие на совокупный выпуск и рост.

Из уравнения (7-23) получаем:

$$y = \int_0^1 y^i di = \int_0^1 A^{1-\alpha} s^\alpha [(1-\beta)w^i + \beta A]^\alpha di. \quad (7-24)$$

Следовательно,

$$g = \ln\left(\frac{y}{A}\right) = \alpha \left\{ \ln s - \ln A + \frac{1}{\alpha} \ln \int_0^1 [(1-\beta)w^i + \beta A]^\alpha di \right\}. \quad (7-25)$$

Рассмотрим выражение под знаком интеграла.

Когда $\beta = 0$, при отсутствии перераспределения, это выражение равно $(w^i)^\alpha$, что, как было уже показано, при неравномерности распределения и убывании предельной производительности ($0 < \alpha < 1$) меньше A^α , среднего значения наделенности человеческим капиталом. Следовательно, рост в данном случае меньше, чем при совершенном кредитном рынке.

Когда β возрастает, неравномерность среди индивидуальных уровней инвестиций (которые прямо пропорциональны выражению в квадратных скобках под знаком интеграла) снижается, и уменьшаются потери совокупной эффективности вследствие неравномерного первоначального распределения. В крайнем случае, когда $\beta = 1$, выражение под знаком интеграла постоянно для всех индивидуумов, и имеет место наивысший достижимый темп роста. Выражение под знаком интеграла в этом случае будет равно A^α , и рост соответствует росту

при совершенном кредитном рынке. Следовательно, $\frac{dg}{d\beta} > 0$ и пере-

распределительная политика имеет значение для экономического роста.

Таким образом, когда кредит недоступен, перераспределение в пользу беднонаделенных, т.е. индивидуумов, которые имеют более высокую предельную отдачу от инвестиций, будет способствовать более высокому росту. Соответственно большее неравенство отрицательно влияет на рост при несовершенстве рынка капитала. Государственная перераспределительная политика может компенсировать это несовершенство, выравнивая первоначальное наделение капиталом. При абсолютно эффективной перераспределительной политике несовершенство кредитного рынка не будет иметь значения для экономического роста.

7.4.7

Выводы модели

1. В отсутствии несовершенства рынка все индивидуумы инвестируют одинаковые капитальные блага и первоначальное распределение человеческого капитала (или богатства в целом) между собой. На совокупный выпуск и рост невозможно влиять посредством политики распределения богатства.

2. Когда рынки капитала имеют высокую степень несовершенства и, следовательно, кредит является скудным и дорогим, инвестиции будут неравномерными для индивидуумов с неравным первоначальным наделением. Перераспределительная политика здесь способна влиять на эффективность совокупного производства и рост.

Таким образом, неравенство в первоначальном наделении человеческим (или физическим) капиталом может снижать производственные возможности экономики и темпы экономического роста за счет того, что большая доля капитала принадлежит высоконаделенным индивидуумам, имеющим более низкую предельную отдачу.

Эта неравномерность может быть компенсирована совершенством кредитного рынка или эффективной государственной перераспределительной политикой. При совершенном кредитном рынке каждый индивидуум может компенсировать недостаточную наделенность производственным либо образовательным кредитом. Необходимую для выплаты процентов отдачу беднонаделенный индивид может обеспечить за счет более высокой предельной производительности. Потребности в государственном перераспределении в этом случае не возникает.

При несовершенном кредитном рынке неравенство первоначальных возможностей может компенсировать государственная перераспределительная политика, которая посредством предоставления дополнительных возможностей беднонаделенным, но более производительным индивидуумам способствует экономическому росту.

Заметим, что постоянно поддерживаемый эндогенный рост здесь заложен первоначально, использованием в качестве основы конструкции АК-модели, и совершенство или провалы кредитного рынка, равно как и государственная перераспределительная политика, здесь не являются источником постоянного роста, они лишь способны влиять на него, увеличивая или уменьшая его темпы, но не создавая его.

7.5

Заключение

Подводя итоги анализа сложных и зачастую неоднозначных взаимоотношений неравенства распределения и экономического роста, следует отметить следующие положения, результаты и выводы.

Устанавливается и подтверждается эмпирически воздействие экономического развития и роста на равномерность распределения национального дохода. Большинство исследований устанавливает эту связь как положительную на низких уровнях экономического развития и отрицательную — на более высоких, имеющую форму обратной U-образной кривой, или кривой Кузнецца. Последние исследования обнаруживают на высокой стадии развития переход зависимости снова на положительную. Модернизированная кривая Кузнецца становится, таким образом, S-образной.

Обнаруживается эмпирически отрицательная зависимость экономического роста от показателей неравномерности распределения дохода, и особенно показателей неравномерности распределения активов (физического и человеческого капитала, земли).

Теоретические объяснения этой зависимости можно, достаточно условно, объединить в три группы теорий: «политической экономии», «социального конфликта» и «несовершенства кредитного рынка».

С позиций теорий «политической экономии» зависимость экономического роста от неравномерности распределения объясняется влиянием средних групп населения (медианного избирателя) на пере-

менные экономической политики, неравномерное распределение вызывает преобладание в качестве целей экономической политики перераспределения, что снижает экономический рост.

Теории «социального конфликта» устанавливают связь неравномерности распределения и снижения уровня социально-политической стабильности в обществе, что отрицательно сказывается на инвестициях и экономическом росте.

Группа теорий «несовершенного кредитного рынка» рассматривает непосредственное влияние неравномерности распределения на экономическую эффективность и рост. Беднонаделенные слои населения не могут реализовать свой производственный потенциал вследствие наличия входных барьеров для определенной экономической деятельности и несовершенства кредитного рынка, которое не способствует выравниванию возможностей.

Модель несовершенного кредитного рынка Бенабоу предполагает отрицательное влияние неравномерности распределения на экономический рост за счет низкой доли активов у беднонаделенных экономических агентов, имеющих более высокую предельную отдачу.

Модель показывает, что в условиях совершенного кредитного рынка эти различия элиминируются предоставлением кредитов.

Несовершенство кредитного рынка приводит к снижению производственного потенциала и экономического роста.

Государственная перераспределительная политика способна устранить различия в первоначальном наделении и в условиях несовершенства кредитного рынка способствовать экономическому росту.

В условиях совершенного кредитного рынка государственная перераспределительная политика неэффективна и лишена смысла, поскольку неравномерность первоначального распределения компенсируется совершенным кредитным рынком.

Рассмотренные эмпирические и теоретические исследования и модели многое проясняют во взаимоотношениях экономического роста и неравномерности распределения и утверждают ее в качестве одной из основных детерминант экономического развития.

Литература

- Acemoglu D. Reward Structures and the Allocation of Talent // *European Economic Review*. 1995. Vol. 39. P. 17—34.
- Aghion P., Bolton P. A Theory of Trickle-Down Growth and Development // *Review of Economic Studies*. 1997. Vol. 64. P. 151—172.
- Ahluwalia M. Inequality, Poverty, and Development // *Journal of Development Economics*. 1976. Vol. 3. P. 307—312.
- Alesina A., Perotti R. Income Distribution, Political Instability, and Investment // *European Economic Review*. 1996. Vol. 40. N 6. P. 1203—1228.
- Alesina A., Rodrik D. Distributive Politics and Economic Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1994. Vol. 109. P. 465—489.
- Amos O. Unbalanced Regional Growth and Regional Income Inequality in the Latter Stages of Development // *Regional Science and Urban Economics*. 1988. Vol. 18. P. 549—566.
- Anand S., Kanbur R. The Kuznets Process and the Inequality-Development Relationship // *Journal of Development Economics*. 1993. Vol. 40. N 1. P. 25—52.
- Banerjee A., Newman A. Risk Bearing and the Theory of Income Distribution // *Review of Economic Studies*. 1991. Vol. 58. P. 211—235.
- Banerjee A., Newman A. Occupational Choice and the Process of Development // *Journal of Political Economy*. 1993. Vol. 101. N 2. P. 274—298.
- Barro R. Inequality, Growth and Investment: NBER Working Paper. 1999. N 7038.
- Benabou R. Inequality and Growth: NBER Macro Annual 1996 // B. Bernanke, J. Rotemberg (eds.). Cambridge, MA: MIT Press, 1996a. P. 11—76.
- Benabou R. Unequal Societies: NBER Working Paper. 1996b. N 5583.
- Benhabib J., Rustichini A. Social Conflict and Growth // *Journal of Economic Growth*. 1996. N 1. P. 129—146.
- Bertola G. Factor Shares and Savings in Endogenous Growth // *American Economic Review*. 1993. Vol. 83. N 5. P. 1184—1198.

Bertola G. Macroeconomics of Distribution and Growth // Handbook of Income Distribution / A.B. Atkinson, F. Bourguignon (eds.). N.Y.; Amsterdam: North Holland-Elsevier, 1998.

Birdsell N., Londono J. Asset Inequality Matters: An Assessment of the World Bank's Approach to Poverty Reduction // American Economic Review. 1997. Vol. 82. N 2. P. 32—37.

Bishop J., Formby J., Thistle P. Changes in US Earnings Distributions in the 1980s // Applied Economics. 1991. Vol. 23. P. 425—434.

Bound J., Johnson G. Changes in the Structure of Wages in the 1980s: An Evaluation of Alternative Explanations // American Economic Review. 1992. Vol. 82. P. 371—392.

Bourguignon F. Growth, Distribution, and Human Resources // En Route to Modern Growth / G. Ranis (ed.). Baltimore: John Hopkins University Press, 1994.

Bourguignon F. Crime as a Social Cost of Poverty and Inequality: a Review Focusing on Developing Countries. Paris: DELTA, 1998.

Bruno M., Ravallion M., Squire L. Equity and Growth in Developing Countries — Old and New Perspectives and Policy Issues // Policy Research Working Paper. N 1563. Washington: The World Bank, 1996.

Cline W. Distribution and Development: A Survey of Literature // Journal of Development Economics. 1975. Vol. 1. P. 359—400.

Cromwell J. The Size Distribution of Income: An International Comparison // Review of Income and Wealth. 1977. Vol. 23. P. 291—308.

Dawson P. On Testing Kuznets' Economic Growth Hypothesis // Applied Economics Letters. 1997. Vol. 4. P. 409—410.

Deininger K., Squire L. A New Data Set Measuring Income Inequality: World Bank Economic Review. 1996. N 10. P. 565—591.

Deininger K., Squire L. Inequality and Growth: Results from a New Data Set: World Bank mimeo. 1995. Dec.

Deininger K., Squire L. New Ways of Looking at Old Issues // Journal of Development Economics. 1998. Vol. 57. P. 259—287.

Ferreira F.H.G. Roads to Equality: Wealth Distribution Dynamics with Public-Private Capital Complementarity: LSE-STICERD Discussion Paper TE/95/286. L., 1995.

Fishlow A. Inequality, Poverty and Growth: Where Do We Stand? // Annual World Bank Conference on Development Economics / M. Bruno, B. Pleskovic (eds.). Washington, DC: The World Bank, 1995. P. 25—39.

Forbes K. A Reassessment of the Relationship between Inequality and Growth. MIT, 1997.

Galor O., Zeira J. Income Distribution and Macroeconomics // Review of Economic Studies. 1993. N 60. P. 35—52.

Jha S. The Kuznets Curve: A Reassessment: World Development. 1996. Vol. 24. P. 773—780.

Kaldor N. Alternative Theories of Distribution // Review of Economic Studies. 1956. Vol. 23. N 2. P. 94—100.

Kaldor N. A Model of Economic Growth // Economic Journal. 1957. Vol. 67. P. 591—624.

Keefer P., Knack S. Polarization, Property Rights and the Links between Inequality and Growth: World Bank mimeo. 1995. Oct.

Kuznets S. Economic Growth and Income Inequality // American Economic Review. 1955. Vol. 45. N 1. P. 1—28.

List J., Gallet C. The Kuznets Curve: What Happens after the Inverted-U? // Review of Development Economics. 1999. Vol. 3. N 2. P. 200—206.

Lewis W. Economic Development with Unlimited Supplies of Labour // Manchester School. 1954. Vol. 22. P. 139—191.

Papanek G., Kyn O. The Effect on Income Distribution of Development, the Growth Rate and Economic Strategy // Journal of Development Economics. 1986. Vol. 23. P. 55—65.

Partridge M., Rickman D., Levernier W. Trends in US Income Inequality: Evidence from a Panel of States // Quarterly Review of Economics and Finance. 1996. Vol. 36. P. 17—37.

Perotti R. Fiscal Policy, Income Distribution, and Growth: Columbia University Working Paper. 1992. Vol. 636.

Perotti R. Income Distribution and Investment // European Economic Review. 1994. Vol. 38. P. 827—835.

Perotti R. Growth, Income Distribution, and Democracy: What the Data Say // *Journal of Economic Growth*. 1996. N 1. P. 149—187.

Persson T., Tabellini G. Growth, Distribution, and Politics // *Political Economic Growth, and Business Cycles* / S. Cuckierman, Z. Hercowitz, L. Lederman (eds.). Cambridge, MA: MIT Press, 1992.

Persson T., Tabellini G. Is Inequality Harmful for Growth? Theory and Evidence // *American Economic Review*. 1994. Vol. 84. N 3. P. 600—621.

Persson T., Tabellini G. Is Inequality Harmful for Growth? Theory and Evidence // *American Economic Review*. 1996. Vol. 48. P. 600—621.

Piketty T. The Dynamics of the Wealth Distribution and the Interest Rate with Credit Rationing // *Review of Economic Studies*. 1997. Vol. 64. P. 173—189.

Ram R. Kuznets Inverted-U Hypothesis: Evidence from a Highly Developed Country // *Southern Economic Journal*. 1991. Vol. 57. P. 1112—1123.

Ram R. Level of Economic Development and Income Inequality: Evidence from the Postwar Developed World // *Southern Economic Journal*. 1997. Vol. 64. P. 576—583.

Randolph S., Lott W. Can the Kuznets Effect Be Relied on to Induce Equalizing Growth? // *World Development*. 1993. Vol. 21. N 5. P. 829—840.

Ravallion M. Growth and Poverty: Evidence for Developing Countries in the 1980s // *Economics Letters*. 1995. Vol. 48. P. 411—417.

Ravallion M., Chen S. What Can New Survey Data Tell Us about Recent Changes in Distribution and Poverty? // *World Bank Economic Review*. 1997. Vol. 11. N 2. P. 357—382.

Rodrik D. Where Did All the Growth Go?: External Shocks, Social Conflict and Growth Collapses. Kennedy School, Harvard University, 1997.

Schultz T. Inequality in the Distribution of Personal Income in the World: How it is Changing and Why // *Journal of Population Economics*. 1998. Vol. 11. P. 307—344.

Tabatabai H. Inequality and Development. Geneva: I.L.O., 1994. Mimeo.

Tabatabai H. Statistics on Poverty and Income Distribution: An ILO Compendium of Data, Geneva: International Labour Office, 1996.

Tribble R. Restatement of the S-curve Hypothesis // Review of Development Economics. 1999. Vol. 3. N 2. P. 207—214.

Tribble R. The Kuznets — Lewis Process within the Context of Race and Class in the US Economy // International Advances in Economic Research. 1996. Vol. 2. P. 151—164.

Tornell A., Velasco A. The Tragedy of the Commons and Economic Growth: Why Does Capital Flow from Poor to Rich Countries? // Journal of Political Economy. 1992. Vol. 100. P. 1208—1231.

8

глава

ГОСУДАРСТВО И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

8.1

Введение

Вопрос о возможности влияния государственной экономической политики на экономический рост является одним из важнейших в исследованиях эндогенного экономического роста. «Эндогенность» модели роста (в наиболее широко используемом толковании этого понятия) зависит от субъективного воздействия на постоянный темп прироста экономики, значимости поведенческих и институциональных параметров модели, в том числе и параметров государственной политики, которые являются важнейшим инструментом воздействия на экономическое поведение.

В традиционной неоклассической модели экономического роста (модель Солоу — Свана, или модели с оптимизацией потребления — Рамсея — Касса — Купманса, или модели с перекрывающимися поколениями Даймонда) влияние государственной политики ограничено только переходной траекторией, рост же в устойчивом состоянии определен внешним для модели, экзогенным темпом прироста научно-технического прогресса. На переходной траектории действие государственной политики определяется инструментами воздействия на норму сбережения и соответственно (в условиях равновесия финансового рынка) инвестирования, прежде всего налоговыми ставками. Поскольку

устойчивый рост в неоклассической модели не зависит от нормы сбережений, теряется и возможность влияния государства через этот канал.

Вопрос о воздействии государственной политики, таким образом, опосредован наличием зависимости устойчивого роста от нормы сбережений: если зависимость имеет место, то «работают» и инструменты воздействия на норму сбережения и инвестирования, государственная налоговая и инвестиционная политика. В этом случае проблема модели роста состоит в установлении этой зависимости для оптимального устойчивого темпа прироста потребления на душу населения (а соответственно, и устойчивых темпов прироста основных показателей экономики), который отличен от нуля. Если устойчивый темп прироста показателей на душу населения не равен нулю, а оптимизация потребления соответствует условию Рамсея, в модель просто ввести налоговую ставку, которая будет влиять на процентную ставку и соответственно на устойчивый рост. Для разных вариантов оптимизации и налоговых ставок существуют разные версии уравнения оптимизации с учетом налогов. Общий вариант записи уравнения модели Рамсея — Касса — Купманса с налоговой ставкой выглядит следующим образом:

$$g^* = \sigma(r - \tau - \rho) \neq 0. \quad (8-1)$$

Зависимость от параметров государственной политики здесь стандартна и такая же, как и в любой модели динамической оптимизации потребления.

Если зависимость устойчивого роста от неравномерности распределения богатства, человеческого или физического капитала установлена тем или иным способом, то соответственно имеет влияние и государственная перераспределительная политика, сокращая (а может быть, и усугубляя) эту неравномерность.

Исследования эмпирических зависимостей экономического роста от показателей государственной политики, устанавливающих связь темпов прироста экономики с самыми разными параметрами, причину которой зачастую можно объяснить тем же опосредованным влиянием на инвестиции или неравномерность распределения.

Например, негативное влияние высокой инфляции на экономический рост, которая может быть результатом государственного вмешательства в экономику и государственной монетарной политики, вполне объяснимо с помощью стандартных макроэкономических моделей, давно и убедительно определивших отрицательное воздействие высокой инфляции на инвестиции, как, кстати, и на равномерность распределения.

Таким образом, вопрос о воздействии государственной политики на экономический рост в основных моделях эндогенного роста частично может быть решен в рамках общей проблемы эндогенного роста — наличия зависимости от поведенческих и институциональных параметров — и использования стандартных подходов к воздействию государственной политики в базовых динамических моделях.

Специфика государственной политики в моделях эндогенного роста появляется, когда (как мы уже видели в модели обучения на практике) возникает различие между частной и социальной нормами отдачи. Если социальная норма отдачи превышает частную, субсидирование производства или инвестиций может повышать последнюю до уровня социальной отдачи и, следовательно, увеличивать темп сбалансированного роста до уровня оптимального.

Однако особым образом вопрос государственной политики возникает в моделях, которые устанавливают наличие какой-либо специфической зависимости экономического роста от поведения государства и параметров государственной политики. Как раз такая модель — модель производительных государственных услуг [Barro, 1990; Barro, Sala-i-Martin, 1992], в которой государство имеет влияние на экономический рост посредством создания общественных благ, и именно это, как будет показано, само по себе способно вызывать и поддерживать постоянный рост. Государство здесь не только способствует постоянному устойчивому росту, увеличивая его темпы, но и само является причиной и источником постоянно поддерживаемого роста.

Модель производительных государственных услуг имеет разные варианты, трактовки, приложения и применения, которые могут быть использованы для объяснения зависимостей экономического роста.

8.2

Эмпирические исследования зависимости темпов экономического роста от параметров государственной фискальной политики

8.2.1

Государственные расходы на закупку товаров и услуг (государственное потребление и инвестиции)

В экономической литературе рассматриваются эмпирические исследования, посвященные соотношению экономического роста и параметров государственной политики. Прежде всего они сконцентрированы на установлении соотношения темпов прироста ВВП и доли государственного бюджета, расходов на государственное потребление или инвестиции и темпов их изменения. Приведем лишь некоторые, наиболее показательные и значимые результаты этих исследований.

К более ранним относится исследование Ландау [Landay, 1983], охватывающее 104 страны за 20-летний период, в котором автор выявил значимое негативное отношение между темпами прироста реального ВВП на душу населения и уровнем государственных расходов, измеренным как доля в ВВП. Исследование Корменди и Межира [Kormendi, Meguiru, 1985] 47 стран за послевоенное 20-летие показало незначимость данной зависимости, как и зависимости темпов прироста ВВП от темпов изменения доли государственных расходов.

Гриер и Таллок [Grier, Tallock, 1987], проводя аналогичные исследования, расширили базу данных до 115 стран, обнаружили значимость данного негативного соотношения, правда в основном результат получен за счет 24 стран Европейского союза. В данных работах исследовались расходы на государственное потребление, исключая государственные инвестиции и трансферты, но включающее расходы на оборону и образование.

Барт и Бредли [Barth, Bradley, 1987] показали значимость отрицательного соотношения темпов прироста ВВП и уровня государственного потребления, а также обнаружили положительный, но незначимый эффект от доли государственных инвестиций на темп прироста ВВП.

Широкий круг исследований по данной теме провел Роберт Барро [Barro, 1991, 1996, 1997, 1999; Barro, Lee, 1994]. Данные исследования проводились на базе 98 стран в разные периоды. Государственное потребление исключало расходы на оборону и образование. Во всех вышеперечисленных исследованиях уровень государственного потребления (его доля в ВВП) имел значимое отрицательное воздействие на темпы прироста реального ВВП на душу населения. В некоторых исследованиях [Barro, 1989, 1991] было получено положительное, но незначимое воздействие государственных инвестиций на темпы прироста ВВП. (Следует заметить, что исследование Сала-и-Мартина [Sala-i-Martin, 1997] не показало положительного или отрицательного значимого влияния государственных инвестиций на рост.)

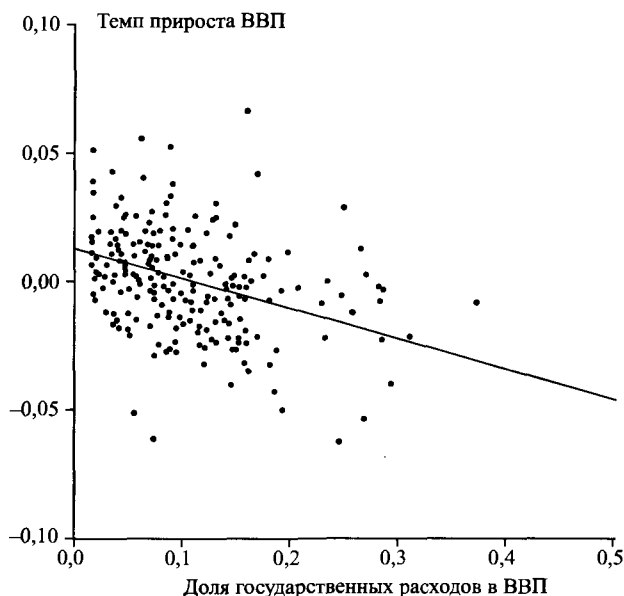


Рис. 8.1. Зависимость доли государственных расходов в ВВП и темпа прироста ВВП на душу населения [Barro, 1997]

В качестве типичного результата можно привести одно из последних исследований Роберта Барро, завершающее целую серию работ в данной области [Barro, 1997], в котором для 87 стран за период 1960—1990 гг. регрессия, оценивающая воздействие ряда переменных (уровень ВВП, мужское образование, государственное потребление, рождаемость, условия торговли, индекс соблюдения законов, демократии и др.), показала достаточно высокий результат для эффекта воздействия доли государственного потребления в ВВП на темп прироста ВВП на душу населения $-0,136$ (стандартное отклонение $0,026$) при общем $R^2 = 0,58$ (рис. 8.1).

Следует также упомянуть исследования Сакса и Варнера [Sacks, Warner, 1995], подтвердившие значимость негативного воздействия государственного потребления на темпы прироста реального ВВП, и, как исключение, выпадающее из всего остального ряда исследований, работу Казелли, Эскуэла и Лефорта [Caselli, Esquivel, Lefort, 1996], в которой показан положительный значимый результат для данной зависимости.

Помимо оценок влияния уровня государственного потребления на темп прироста ВВП, в некоторых исследованиях оценивалось воздействие темпа прироста государственного потребления и других показателей фискальной политики на рост.

Так, Корменди и Межира [Kormendi, Meguire, 1985] обнаружили положительную, но незначимую зависимость темпа прироста национального продукта от темпа прироста доли государственных расходов в нем.

Любопытный результат дали исследования Фишера [Fischer, 1993] и Истерли и Левина [Easterly, Levine, 1997] зависимости темпов прироста ВВП от дефицита государственного бюджета в отношении к ВВП, оба исследования показали отрицательную и значимую связь.

Приведенные примеры эмпирических исследований зависимости экономического роста от параметров государственного бюджета в целом (исключения объясняются либо недостаточной базой, либо спецификой исследования и измерения) свидетельствуют об отрицательной связи государственных непроизводительных расходов с темпами прироста экономики и наличии некоторой положительной связи между темпами прироста и производительными расходами.

8.2.2

Государственная монетарная политика: воздействие инфляции на темп прироста ВВП

Исследования зависимости долгосрочных темпов прироста национального дохода от параметров монетарной политики, прежде всего от темпов прироста денежной массы, подтверждают теоретическое положение о нейтральности денег для долгосрочного периода. Исследование Корменди и Межира [Kormendi, Meguire, 1985] показало некоторую положительную, но незначимую связь темпов прироста денежной массы и национального продукта, что, по мнению авторов, подтверждает гипотезу нейтральности денег. Некоторые исследования, в частности, Гевеке [Geweke, 1986], Двиера и Халара [Dwyer, Halar, 1988] и Порьера [Poirier, 1991] (табл. 8.1) также либо свидетельствуют о нейтральности или супернейтральности денег, либо находят незначимую зависимость.

Таблица 8.1. Денежная масса и экономический рост

Авторы, год публи- кации	Характеристика исследования					Результат
	временные ряды		страны	времен- ной период	частота данных	
	деньги	выпуск				
Kormendi, Meguire, 1985	M1	Реальный ВВП	47 стран	1950— 1977 гг.	Средняя за период	Отрицатель- ная корреля- ция
Geweke, 1986	M2, M1	ВНП, про- мышлен- ного произ- водства	США	1870— 1978 гг.	Годовые, месячные	Деньги супер- нейтральны
Dwyer, Hafer, 1988		Реаль- ный ВВП и ВНП	62 страны	1979— 1984 гг.	Средняя за пять лет	Слабая отри- цательная корреляция (незначимая)
Poirier, 1991	M1	Реальный ВВП	47 стран	С 1873 г.	Средние	Деньги нейт- ральны в от- дельных, но не во всех странах

Согласно теоретическим предположениям, аналогичный результат должен проявляться и в отношении воздействия инфляции на темпы роста национального продукта, поскольку классические положения предполагают отсутствие воздействия изменений уровня цен на объем национального продукта и существует достаточно обоснованная, как теоретически, так и эмпирически, взаимосвязь между долгосрочным приростом денежной массы и уровнем инфляции. Большая часть эмпирических исследований, в которых рассматривались взаимоотношения уровня инфляции и темпов прироста национального продукта (табл. 8.2), склоняются к подтверждению гипотезы нейтральности денег и классической дихотомии: уровень инфляции либо слабо и незначимо отрицательно влияет на экономический рост, либо не влияет на него. К перечисленным в табл. 8.1 можно добавить исследования Левина, Ренелта и Зервоса [Levine, Renelt, 1992; Levine, Zervos, 1993], Сала-и-Мартина [Sala-i-Martin, 1997], которые также не обнаружили значимой зависимости между инфляцией и ростом.

Таблица 8.2. Инфляция и экономический рост

Авторы, год публи- кации	Характеристика исследования					Результат
	временные ряды		страны	временной период	частота данных	
	инфля- ция	выпуск				
Fischer, 1983	ИПЦ	ВВП	53	1961—1973, 1973— 1981 гг.	Годовые	Отрицатель- ная корреля- ция, с ла- гом — поло- жительная
Kormendi, Meguire, 1985	ИПЦ	Реальный ВВП	47	1950— 1977 гг.	Средние за период	Отрицатель- ная корреля- ция
Fischer, 1991	Дефля- тор ВВП	ВВП	73	1970— 1985 гг.	Годовые	Отрицатель- ная корреля- ция

Окончание табл. 8.2

Авторы, год публи- кации	Характеристика исследования					Результат
	временные ряды		страны	временной период	частота данных	
	инфля- ция	выпуск				
Altig, Bryan, 1993	Дефля- тор ВВП	ВВП на душу населения	54 и 73	1960— 1986 гг.	Годовые	Отрицатель- ная корреля- ция
Ericsson, Irons, Tryon, 1993	Дефля- тор ВВП	ВВП	102	1960— 1989 гг.	Годовые	Слабая отри- цательная корреляция
Barro, 1995	ИПЦ	ВВП на душу на- селения	78, 89 и 84	1965— 1990 гг.	5- и 10- летние средние	Отрицатель- ная корреля- ция

Результат относительно предложения денег и уровня инфляции приводится в исследовании Мак-Кандлесса и Вебера [McCandless, Weber, 1995].

Используя данные по 110 странам за 30-летний период (1960—1990 гг.), авторы показали прямую связь между темпом прироста денежной массы и уровнем инфляции (табл. 8.3, рис. 8.2), что предполагает как наличие классической дихотомии и нейтральности денег, так и отсутствие корреляции между темпами прироста денежной массы и ВВП и соответственно уровнем инфляции и темпами прироста ВВП (табл. 8.4, рис. 8.3).

Таблица 8.3. Коэффициенты корреляции между инфляцией и приростом денежной массы

Страны	Коэффициенты для денежных агрегатов		
	M0	M1	M2
Все 110 стран	0,925	0,958	0,950
21 страна Евросоюза	0,894	0,940	0,958
14 стран Латинской Америки	0,973	0,992	0,993

Источник: Данные Мак-Кандлесса и Вебера [McCandless, Weber, 1995] за период с 1960 по 1990 г.

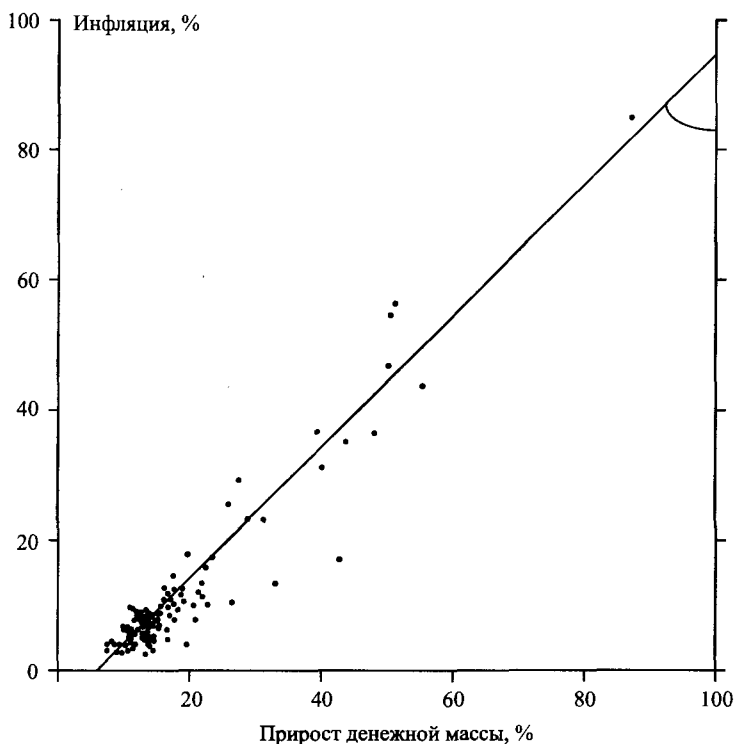


Рис. 8.2. Соотношение инфляции и прироста денежной массы [McCandless, Weber, 1995]

Таблица 8.4. Коэффициенты корреляции между приростом выпуска и приростом денежной массы

Страны	Коэффициенты для денежных агрегатов		
	M0	M1	M2
Все 110 стран	-0,027	-0,050	-0,014
21 страна Евросоюза	0,707	0,511	0,512
14 стран Латинской Америки	-0,171	-0,239	-0,243

Источник: Данные Мак-Кандлесса и Вебера [McCandless, Weber, 1995] за период с 1960 по 1960 г.

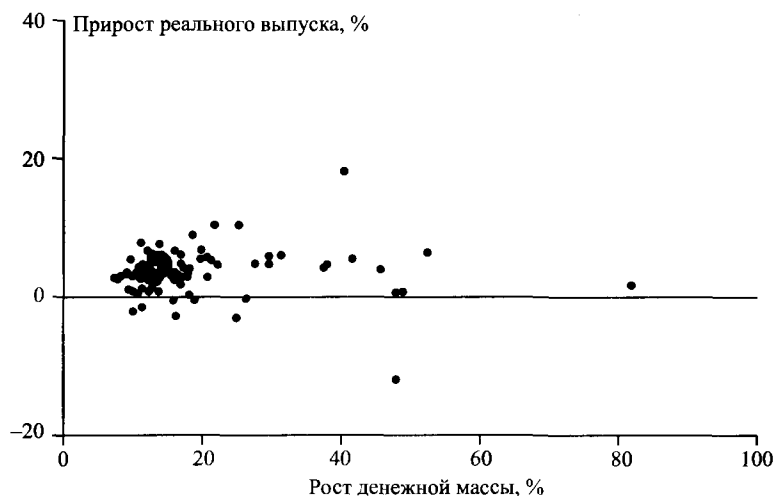


Рис. 8.3. Соотношение прироста выпуска и прироста денежной массы. (корреляция отсутствует) [McCandless, Weber, 1995]

В последнем случае значимость результата зависит от включения или исключения из базы данных по Никарагуа, где в этот период были высокая инфляция и существенный спад. Также значительно отличается результат по странам Латинской Америки в целом, в которых наблюдался высокий уровень инфляции. Зависимость для них отрицательная (табл. 8.5).

Таблица 8.5. Коэффициенты корреляции между приростом выпуска и инфляцией

Страны	Включая Никарагуа	Без Никарагуа
Все 110 стран	-0,243	-0,101
21 страна Евросоюза		0,390
14 стран Латинской Америки	-0,342	

Источник: Данные Мак-Кандлесса и Вебера [McCandless, Weber, 1995] за период с 1960 по 1990 г.

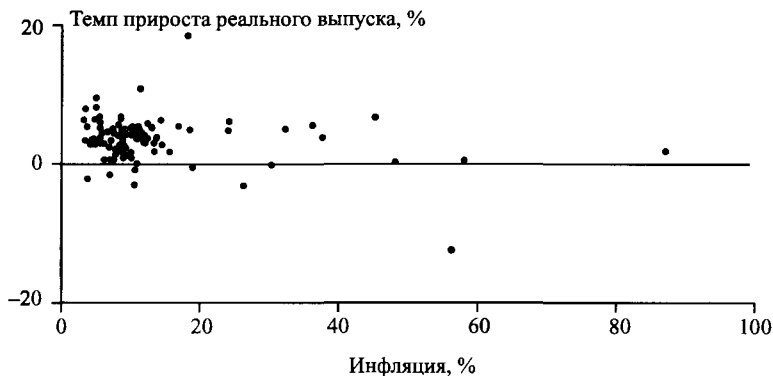


Рис. 8.4. Соотношение прироста выпуска и прироста потребительских цен (корреляция отсутствует) [McCandless, Weber, 1995]

Таким образом, хотя в целом, подтверждение гипотезы нейтральности денег и классической дихотомии для долгосрочного экономического роста выглядит достаточно убедительно и обоснованно, остается неуверенность в воздействии высокого уровня инфляции на рост, что также предполагают и теории высокой инфляции, где значительная инфляция не рассматривается как нейтральная по отношению к уровню реального выпуска и инвестиций.

Специальное исследование воздействия инфляции разного уровня на экономический рост провели Бруно и Истерли [Bruno, Easterly, 1995], которые, используя данные по 127 странам за 32-летний период, обнаружили значимость высокого уровня инфляции для темпов экономического роста свыше 40% в год. Пример 26 стран, имевших в данный период инфляционный кризис, показывает четкое отрицательное воздействие инфляции на темпы экономического роста при этом уровне.

В исследованиях 1992—1997 гг. аналогичную связь обнаружил Роберт Барро, только для инфляции с уровнем выше 20% в год. Исследуя экономический рост в 122 странах, в том числе в 44 странах с уровнем инфляции выше 20% в год, он также нашел однозначное отрицательное воздействие инфляции на экономический рост (рис. 8.5).

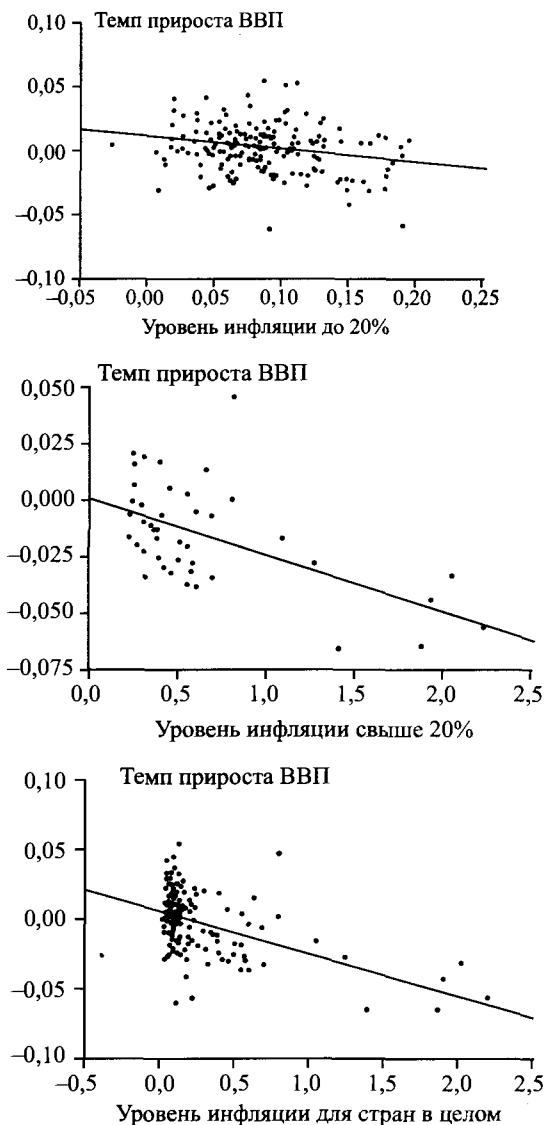


Рис. 8.5. Соотношение темпов прироста национального продукта и инфляции для случаев умеренной (до 20%) инфляции, высокой (свыше 20%) и группы стран в целом

Эти исследования весьма убедительно показывают разное влияние умеренной и высокой инфляции на экономический рост. Если умеренная инфляция существенно не влияет на темпы прироста национального продукта, высокий уровень инфляции воздействует на экономический рост отрицательно.

8.3

Модель производительных услуг частным производителям, оказываемых общественными благами государственного сектора

8.3.1

Равновесный рост в модели и оптимальный размер государственного бюджета

Модель использует сходную основу эндогенного экономического роста с рассмотренной моделью обучения на практике. В ней также источником неубывающей отдачи является дополнительный внешний эффект от факторов производства, только теперь эффект возникает не непосредственно от физического капитала, а от доли всего объема выпуска, перенаправленной через государственный бюджет на создание общественных благ. Другими словами, источником внешнего эффекта опосредованно выступает капитал, часть которого, преобразованная в общественные блага, дает дополнительный эффект.

Модель использует простое предположение, что государство закупает часть выпускаемой продукции и использует ее для обеспечения свободно распространяемых общественных услуг частным производителям. Эти услуги позволяют увеличить производительность частных фирм. Общественные блага в данном случае неконкурентны и не

исключаются при потреблении. Производственная функция каждой фирмы имеет стандартный вид функции Кобба — Дугласа (возможна более общая формулировка модели, которая дает аналогичный результат):

$$Y_i = AL_i^{1-\alpha} K_i^\alpha G^{1-\alpha}, \quad (8-2)$$

где $0 < \alpha < 1$, G — общественные блага, предоставляемые государством производителям; L_i — рабочая сила, используемая фирмой, причем $L = \text{const}$.

Государственный бюджет сбалансирован и финансируется посредством взимания пропорционального подоходного налога с фиксированной ставкой τ :

$$G = \tau Y. \quad (8-3)$$

Рентная цена капитала равна предельному продукту капитала после налогообложения, при $k_i = K_i/L_i = k$:

$$r + \delta = (1 - \tau) mpk = (1 - \tau) \alpha A K_i^{\alpha-1} L_i^{1-\alpha} G^{1-\alpha} = (1 - \tau) \alpha A k^{\alpha-1} G^{1-\alpha}. \quad (8-4)$$

Используя производственную функцию и уравнение сбалансированного бюджета, получим:

$$G = (\tau A L)^{1/\alpha} k. \quad (8-5)$$

Уравнение (8-5) подставим в выражение предельного продукта капитала после налогообложения:

$$r + \delta = (1 - \tau) \alpha A^{1/\alpha} (L \tau)^{(1-\alpha)/\alpha}. \quad (8-6)$$

Из уравнения (8-6) очевидно, что рентная цена капитала постоянная величина.

Подставим рентную цену капитала в условие оптимального роста Рамсея, получим выражение сбалансированного темпа прироста:

$$g = g_c = \sigma(r - \delta - \rho) = \sigma \left[(1 - \tau) \alpha A^{1/\alpha} (L \tau)^{(1-\alpha)/\alpha} - \delta - \rho \right]. \quad (8-7)$$

Данное выражение является постоянной величиной, поскольку содержит только константы (поведенческий параметр ρ и институциональный параметр τ) и может отличаться от нуля или быть положительным.

Следовательно, здесь существует возможность постоянного эндогенного роста с зависимостью от параметров субъективного воздействия.

Зависимость от параметров субъективной дисконтной ставки (отрицательная), нормы амортизации (отрицательная), доли капитала в национальном доходе (положительная), технологического параметра (положительная), эластичности замещения (усиливающий коэффициент) та же, что в других моделях эндогенного роста и модели оптимизации потребления, и имеет аналогичное объяснение зависимостей.

Специального объяснения требует возникающий здесь, как и в модели обучения на практике, эффект размера, зависимость темпа прироста душевого продукта от численности населения. В данной модели эффект размера полностью совпадает со смыслом модели: чем больше производителей пользуются неконкурентным и неисключаемым общественным благом, тем больше эффект от его использования. Затраты на создание блага одинаковы во всех случаях, но чем больше людей им воспользуется, тем меньше доля затрат на каждого, и соответственно больше эффект на душу населения.

Государственная политика в данном случае оказывает двойственное воздействие на сбалансированный рост: отрицательный эффект от налогообложения на предельный продукт капитала и положительный эффект, выраженный как $\tau^{(1-\alpha)/\alpha}$, представляющий положительное воздействие от оказываемых государством общественных услуг, G , на предельный продукт капитала. На рис. 8.6 представлена зависимость сбалансированного темпа прироста от доли государственного бюджета в валовом выпуске $\tau = G/Y$. Очевидно, что при очень низкой доле преобладает положительный эффект, при очень высокой — отрицательный, и присутствует оптимальный размер государственного бюджета.

Максимизируя уравнение сбалансированного роста по τ , получаем оптимальный размер государственного бюджета:

$$\tau = G/Y = 1 - \alpha. \quad (8-8)$$

Предельный продукт общественных благ, полученный из производственной функции, равен:

$$\partial Y / \partial G = (1 - \alpha) \left(\frac{Y}{G} \right) = (1 - \alpha) / \tau. \quad (8-9)$$

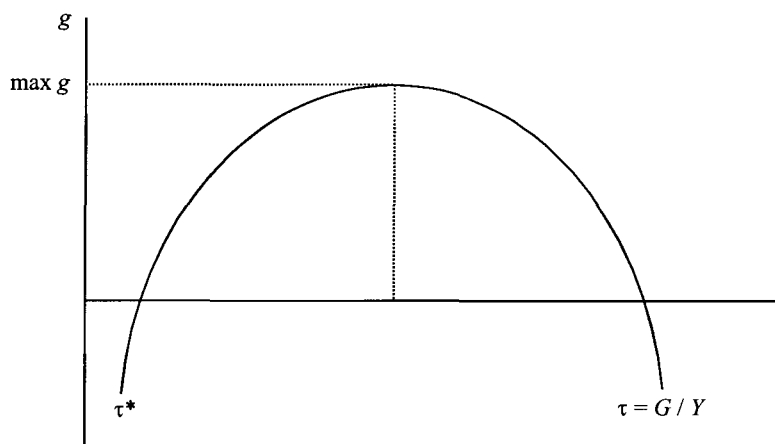


Рис. 8.6. Сбалансированный темп прироста и доля государственного бюджета в выпуске

При оптимальном размере государственного бюджета предельный продукт общественных благ (общественная выгода) равен предельным общественным издержкам и единице. Это следует и из максимизации разности общественной выгоды и общественных издержек:

$$\max_G \{Y - G\}, \quad (8-10)$$

$$\partial Y / \partial G - 1 = 0, \quad (8-11)$$

$$\partial Y / \partial G = 1. \quad (8-12)$$

8.3.2

Централизованный рост в модели с заданными долями государственного потребления

Централизованный рост — это решение проблемы максимизации для следующей задачи:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-(\rho-n)t} \left[\frac{c^{1-\Theta} - 1}{1-\Theta} \right] dt, \quad (8-13)$$

$$Y = AL^{1-\alpha} K^{\alpha} G^{1-\alpha} = C + G + \dot{K} + \delta K, \quad (8-14)$$

$$G = \tau Y. \quad (8-15)$$

Здесь предполагается, что доброжелательный социальный планер оптимизирует накопление капитала и величину государственного бюджета, с точки зрения достижения максимальной полезности каждого из потребителей, для каждого уровня налоговой ставки и соответственно каждой доли государственных расходов в национальном продукте.

Результат будет следующим:

$$g = \sigma \left[(1-\tau) \frac{Y}{K} - \delta - \rho \right]. \quad (8-16)$$

При этом полученный ранее равновесный рост можно определить, если процентная ставка равна посленалоговому предельному продукту капитала:

$$g = \sigma \left[(1-\tau) \alpha \frac{Y}{K} - \delta - \rho \right]. \quad (8-17)$$

Равновесный рост, как уже было показано выше, — постоянная величина. Как очевидно из сопоставления уравнений, полученный оптимальный темп прироста тоже величина постоянная:

$$g_{opt} = g_c = \sigma \left[(1-\tau) A^{\frac{1}{\alpha}} (L\tau)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - \delta - \rho \right]. \quad (8-18)$$

Поскольку полученные выражения отличаются на множитель α , величина которого меньше единицы, равновесный темп прироста всегда меньше оптимального, при условии равенства налоговых ставок и прочих параметров. Соответственно и социальная норма отдачи — социальная процентная ставка — всегда выше частной.

Оптимальный темп прироста аналогично зависит от уровня налоговой ставки (рис. 8.7), одновременно выражающей долю государства в национальном продукте $\tau = G/Y$, которая до определенного

уровня положительна, а затем — отрицательна. По максимальному уровню темпа прироста национального продукта по налоговой ставке можно определить, что оптимальный ее уровень будет тем же, что и для равновесного роста:

$$\tau = G/Y = 1 - \alpha. \quad (8-19)$$

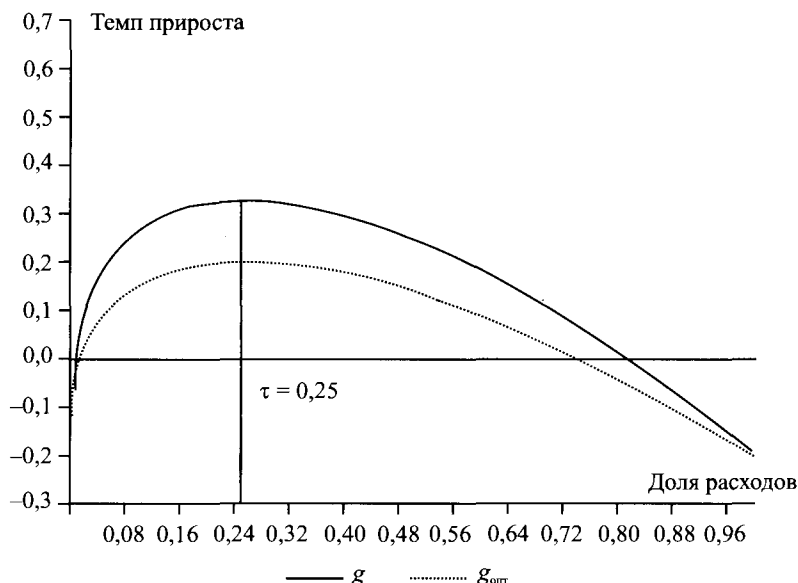


Рис. 8.7. Оптимальный (централизованный) и равновесный темпы прироста в модели в зависимости от доли расходов в национальном продукте — налоговой ставке — при заданных параметрах: $\sigma = 1$, $1 - \alpha = 0,25$, $\rho = 0,02$, $A^{1/\alpha} = 0,113$. Непрерывная кривая отражает равновесный рост, пунктирная — оптимальный. Оптимальная налоговая ставка равна 0,25 [Barro, 1990, p. 103—105]

Можно также сравнить нормы сбережений для децентрализованного и централизованного выбора. Нормы сбережений получаем из условия равновесия:

$$sY = \dot{K}. \quad (8-20)$$

Последовательно преобразуя, получаем:

$$s = \frac{\dot{K}}{Y} = \frac{\dot{K}/K}{Y/K} = \frac{g}{Y/K}. \quad (8-21)$$

Очевидно, что поскольку централизованный темп прироста для каждого уровня капитала выше, а средний продукт капитала — постоянный, то и норма сбережений выше при централизованном выборе.

На рис. 8.8 представлено сравнение норм сбережений для двух вариантов выбора норм накопления: децентрализованного и централизованного. Норма накопления для всех возможных уровней налоговой ставки всегда выше для централизованного роста. Однако для максимального роста норма накопления не обязательно должна быть самой высокой из всех возможных. Максимальный темп прироста достигается не только за счет высокой нормы накопления, но и за счет внешнего эффекта от общественных благ, создаваемых государством.

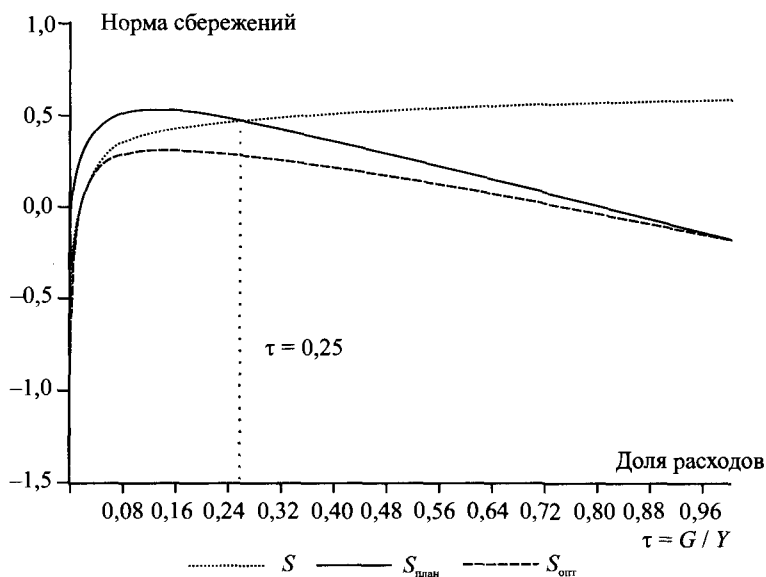


Рис. 8.8. Нормы сбережений при централизованном и децентрализованном выборе (параметры модели см. на рис. 8.7)

Здесь показано, что децентрализованный выбор, отраженный в равновесном росте, не является Парето-оптимальным для каждого из заданных уровней налоговых ставок. Норма сбережений может быть повышена, и при больших уровнях полезности и потребления может быть достигнут более высокий постоянный темп прироста.

8.3.3

Оптимальный рост в модели

Оптимальный рост, при котором доброжелательный социальный планер, действуя в интересах каждого из потребителей, выбирает уровень накопления и долю государственного бюджета в национальном продукте, максимизируя полезность, может быть получен при решении уравнения (8-13) без последнего ограничения:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-(\rho-n)t} \left[\frac{c^{1-\Theta} - 1}{1-\Theta} \right] dt, \quad (8-22)$$

$$Y = AL^{1-\alpha} K^{\alpha} G^{1-\alpha} = C + G + \dot{K} + \delta K. \quad (8-23)$$

Решение данной максимизационной задачи дает условие Рамсея и условие первого порядка для предельной общественной выгоды:

$$g = \sigma \left(\alpha \frac{Y}{K} - \delta - \rho \right), \quad (8-24)$$

$$\partial H / \partial G = \mu (Y_G - 1) = 0. \quad (8-25)$$

Поскольку сопряженная переменная не равна нулю, из условия для предельной общественной выгоды получаем:

$$Y_G = 1, \quad (8-26)$$

$$(1-\alpha) \frac{Y}{G} = 1, \quad (8-27)$$

$$\tau^* = \frac{G}{Y} = (1-\alpha). \quad (8-28)$$

Таким образом, для оптимального роста существует единственная налоговая ставка — доля государственного бюджета в ВВП — которая соответствует условию (8-28) максимизации разности общественной выручки и общественных издержек. Соответственно существует и единственный максимальный уровень нормы сбережений, который дает наибольший уровень полезности и потребления для каждого из индивидуумов.

Сравнивая величину постоянного темпа прироста, можно подставить условие оптимального роста и оптимального размера государственного бюджета в выражение централизованного темпа прироста и, таким образом показать, что оно равно выражению, полученному для оптимального роста:

$$\begin{aligned} g &= \sigma \left[(1 - \tau) \frac{Y}{K} - \delta - \rho \right] = \\ &= \sigma \left[(1 - l + \alpha) \frac{Y}{K} - \delta - \rho \right] = \sigma \left(\alpha \frac{Y}{K} - \delta - \rho \right). \end{aligned} \quad (8-29)$$

Таким образом, оптимальный темп прироста соответствует единственному максимальному уровню для централизованного выбора (единственной точке максимума на рис. 8.7) больше любого из децентрализованных равновесных темпов прироста. При оптимальном темпе прироста оптимален и размер государственного бюджета. Это условие, полученное ранее для максимального из возможных темпов прироста, соответствует и максимально возможной полезности.

8.4

Модель с распределением создаваемых государством благ между производителями

Выше был рассмотрен вариант модели с неконкурентными и неисключаемыми при потреблении общественными благами, однако возможны и другие варианты модели с создаваемыми общественным сек-

тором благами. Например, достаточно близкий к рассмотренному вариант модели с конкурентными и исключаемыми при потреблении благами. Предполагается, что государство, закупаая на полученные от налогообложения средства часть национального продукта, создает общественные блага, которые равномерно распределяет между производителями, которые имеют от этого дополнительный производственный эффект.

Если продукт конкурентен и исключаем при потреблении, услуги государственного сектора распределяются между производителями и каждый получает свою долю, от которой и зависит его производительность, то производственную функцию можно записать следующим образом:

$$Y_i = AL_i^{1-\alpha} K_i^\alpha (G/L)^{1-\alpha} \quad (8-30)$$

или

$$Y_i = AL_i^{1-\alpha} K_i^\alpha (G/M)^{1-\alpha}, \quad (8-31)$$

где M — число производителей; L — число производителей, равное населению, т.е. каждый работник — индивидуальный производитель и постоянная величина.

Осуществляя преобразования, аналогичные базовому случаю (см. 8.3.1), получаем выражение устойчивого темпа прироста основных переменных экономики для первого варианта модели с распределением, где число производителей равно населению (количеству работников):

$$g = g_c = \sigma(r - \delta - \rho) = \sigma \left[(1 - \tau) \alpha A^{1/\alpha} (\tau)^{(1-\alpha)/\alpha} - \delta - \rho \right]. \quad (8-32)$$

Данное выражение устойчивого темпа прироста так же как и в основном случае постоянное, а при определенных значениях параметров может быть больше нуля, т.е. является моделью эндогенного экономического роста с зависимостью от поведенческих и институциональных параметров.

Зависимости от параметров и констант в данном варианте те же, что и в базовом. Здесь также существует оптимальный размер государственного бюджета, достижимый при том же условии.

Единственным, но очень существенным, отличием, будет отсутствие зависимости устойчивого темпа прироста от размера экономи-

ки, числа занятых L . Как видно из сопоставления уравнений (8-18) и (8-32), различие заключается в том, что исчезает присутствующая в

базовом варианте величина $L^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$. При значениях L больше единицы множитель получается меньшим, что ставит под вопрос положительность устойчивого темпа прироста.

Результат, как бы совмещающий оба рассмотренных выше варианта, базовый, и вариант с распределением общественного блага между работниками-производителями можно получить в третьем случае, где число работников L отличается от числа производителей M .

Проведя аналогичные базовому варианту преобразования, получаем выражение устойчивого темпа прироста основных переменных экономики:

$$g_{opt} = g_c = \sigma \left[(1-\tau) A^{1/\alpha} \tau^{(1-\alpha)/\alpha} (L/M)^{(1-\alpha)/\alpha} - \delta - \rho \right]. \quad (8-33)$$

Очевидно, что результат по отношению к прочим параметрам аналогичен базовому варианту. Точно так же здесь возникает положительный эффект размера от числа работников L , дополняемый отрицательным эффектом от числа производителей M , между которыми распределяется общественное благо. Другими словами, при большем числе производителей каждый из них получает меньшую долю эффекта от общественного блага. Соответственно снижается и общий эффект для экономики в целом и устойчивого темпа прироста. Каждый дополнительный производитель уменьшает эффект общего блага для остальных производителей.

Зависимость от параметра L/M — числа работников на каждом предприятии — здесь точно такая же, как и в базовом варианте. Однако эффект размера зависит от величины отдельного предприятия — числа работников на нем, которые получают распределенное благо на всех и используют его совместно, как неконкурентное и неисключаемое при потреблении общественное благо. Соответственно при $L > M$, что весьма реалистично, общий эффект и устойчивый темп прироста экономики будет меньше, чем в базовом варианте, но больше, чем при совпадении числа работников и производителей.

Таким образом, источником постоянно поддерживаемого роста могут быть разные варианты дополнительной отдачи от создаваемого государством производительного общественного блага, как неконкурентные и неисключаемые при потреблении, так и распределяемые среди производителей. Условием непрерывного устойчивого роста является постоянный дополнительный эффект для производителя от каждой единицы созданного им продукта, который делает убывающую отдачу постоянной.

8.5

Модель эффекта от создаваемых государством производительных общественных благ с «перегрузкой» и модель защиты прав собственности

Отдельно следует рассмотреть версии модели создаваемых государством производительных общественных благ, которые являются конкурентными, но неисключаемыми при потреблении. Предположим, что государственные услуги доступны индивидуальным производителям в соответствии с отношением общего объема государственных услуг G к совокупному частному вкладу K или выпуску Y . Например, G может представлять общий километраж шоссе (или размер рыболовецкого пруда), а K или Y — общее движение по шоссе (число рыбаков). Для данного объема общественных благ G количество благ, доступное каждому, будет снижаться с ростом уровня их использования, представленного частными ресурсами или выпуском.

При таком подходе создаваемые государством производительные общественные блага уже не могут быть источником дополнительной отдачи, позволяющей преодолевать убывание предельной производительности, поскольку отношения G/K и G/Y при устойчивом росте являются константами (это следует из бюджетного ограничения государства $G = \tau Y$ и условия равенства темпов прироста капитала и вы-

пуска при устойчивом росте). Поэтому данные условия совместимы только с существующим постоянным устойчивым ростом и государство здесь не создает постоянно поддерживаемый рост, а только влияет на него. Соответственно данные условия могут быть переданы дополнением производственной функции типа используемой в АК-модели эндогенного роста, постоянным добавочным эффектом от создаваемых государством производительных общественных благ. Производственная функция для такой модели будет выглядеть в общем виде следующим образом:

$$y = Ak\phi(g), \quad (8-34)$$

где $g = G/K$ или G/Y , а $\phi_g > 0$ и $\phi_{gg} < 0$ соответственно (убывающая предельная производительность — это не условие существования устойчивого роста, а просто рациональное предположение).

Аналогично может быть построена модель защиты прав собственности, где производитель получает добавочный производственный эффект от деятельности государства (например, полиции) с вероятностью $p(g)$, где $g = G/K$ или G/Y , а $p_g > 0$ и $p_{gg} < 0$. Производственная функция здесь будет иметь вид

$$y = Akp(g). \quad (8-35)$$

Для любого из приведенных вариантов, поскольку функция Ak — линейная и обеспечивает существование постоянного устойчивого роста, а g — константа, то и рост в целом будет устойчивым. Для общего выражения функции дополнительного эффекта результат государственного воздействия может быть как увеличивающим рост, так и ослабляющим его.

Если ввести в производственную функцию стандартное выражение внешнего эффекта от деятельности государства, возникает определенное противоречие, не решенное в модели и перекликающееся с общим вопросом экономической теории: дает ли экономический эффект деятельность государства?

Производственная функция с экономическим эффектом от деятельности государства:

$$y = Ak \left(\frac{G}{K} \right)^\alpha \quad (8-36)$$

или

$$y = Ak \left(\frac{G}{Y} \right)^\alpha, \quad (8-37)$$

где $\alpha > 1$ (убывающая отдача).

Из ограничения государственного бюджета следует $G = \tau Y$, т.е. выражения в скобках — заведомо меньше единицы (капитал, как следует из экономических оценок, примерно в 3 раза больше выпуска).

Устойчивый темп прироста может быть выражен посредством подстановки в уравнение Рамсея посленалогового частного предельного продукта:

$$g = g_c = \sigma(r - \delta - \rho) = \sigma \left[(1 - \tau) A \left(\frac{\tau Y}{Y} \right)^\alpha - \delta - \rho \right]. \quad (8-38)$$

В то время как для модели без какого-либо участия государства и добавочного эффекта (просто АК-модели) данное выражение будет следующим:

$$g = g_c = \sigma(r - \delta - \rho) = \sigma(A - \delta - \rho). \quad (8-39)$$

Очевидно, что без вмешательства государства темп прироста значительно выше. Поскольку дробь в скобках уравнения (8-38) — выражения внешнего эффекта — заведомо меньше единицы, появляется сомнение, что даже при существовании налогообложения, т.е. когда полученный налог не дает эффекта, — и в этом случае результат выше.

Данная проблема теоретически может быть решена посредством введения мультипликативного эффекта — множителя в функцию внешнего эффекта, однако это вызывает вопрос об источниках и механизме такого «множительного» эффекта от деятельности государства. Причем, что очевидно, этот мультипликатор должен быть достаточно высок.

Проблемы, рассмотренные на примере этой модели, позволяют еще раз убедиться в том, что далеко не любая деятельность государ-

ства приносит ощутимую пользу экономике. Государство, прежде чем дать что-то полезное производителю, сначала забирает часть частного продукта, и результативность того, что государство возвращает, должна быть выше отобранного. Государственное вмешательство должно быть исключительно там, где его эффективность выше частной и суммарный эффект — выше, т.е. там, где без него не обойтись.

8.6

Заключение

Для большинства моделей экономического роста вопрос о влиянии государственной политики решается так же, как и в неоклассической модели с оптимизацией потребления (модель Рамсея — Касса — Купманса), однако эндогенные модели с различием оптимального и равновесного роста имеют специфику: повышение нормы отдачи до уровня социальной способно увеличивать экономический рост до оптимального уровня.

Эмпирические исследования зависимости экономического роста от параметров государственного бюджета показывают в целом отрицательную связь государственных непроизводительных расходов с темпами прироста экономики и наличие некоторой положительной связи между темпами прироста и производительными расходами. Таким образом, результаты эмпирических исследований соответствуют стандартному неоклассическому подходу к воздействию фискальной политики на экономический рост.

Исследования воздействия монетарной политики на экономический рост в основном подтверждают гипотезу нейтральности денег и монетарной политики в долгосрочном периоде. Исключение составляют случаи высокой инфляции, которая является результатом государственной политики или, точнее, провалов государственной политики. Эмпирические исследования обнаруживают отрицательное соотношение высокой инфляции (свыше 20%) и темпов экономического роста.

Вопрос о влиянии государственной политики на экономический рост решается особо в моделях, включающих воздействие общественных благ. Варианты таких моделей разработаны Робертом Барро и Ксавьером Сала-и-Мartiном.

Наибольший интерес представляет модель производительных государственных услуг с неконкурентными и неисключаемыми при потреблении общественными благами. В данном случае государство способно не только влиять на устойчивый постоянный рост, но и само являться причиной и источником постоянно поддерживаемого роста. Такой рост здесь возникает вследствие дополнительной отдачи от общественных благ, создаваемых государством. Внешний эффект от общественных благ позволяет преодолевать убывание предельной производительности и поддерживать постоянный устойчивый рост. Решение модели показывает наличие зависимости экономического роста как от институциональных, так и от поведенческих параметров, т.е. рост является эндогенным.

Государственная политика в модели двойственно воздействует на темпы устойчивого роста: отрицательный эффект от налогообложения, снижающий предельную отдачу капитала, компенсируется положительным эффектом от оказываемых государством общественных услуг. При низких ставках налога и снижении доли государственного бюджета в экономике до оптимального уровня воздействие положительно, при высоких ставках налога — отрицательно.

Поскольку частные производители при определении объема капитала и выпуска не учитывают внешний эффект, существует оптимальный с точки зрения общества уровень экономического роста. Причем данная задача может быть решена отдельно для каждого из уровней налоговой ставки (централизованный рост) и для переменной налоговой ставки (оптимальный рост).

Вариант модели с распределением создаваемых государством благ между производителями дает похожий результат: государственные общественные услуги способны создавать устойчивый рост. Однако темп роста будет существенно меньше, как и эффект от общественных благ.

Другие варианты модели с конкурентными благами демонстрируют влияние государства на устойчивый рост, и результативность этого влияния неоднозначна.

Исследование воздействия общественных благ на экономический рост показывает возможность позитивного влияния государственных услуг и деятельности, но только там, где государственные услуги действительно необходимы и высокоэффективны. Теоретический результат достаточно близко подходит к эмпирическим результатам: эффект от государственных производительных расходов положительный, но незначимый.

Литература

Aghion P., Howitt P. Endogenous Growth Theory. Cambridge: MIT Press, 1998. Ch. 1.

Altig D., Bryan M. Can Conventional Theory Explain the Unconventional Recovery? // Economic Commentary. Federal Reserve Bank of Cleveland. 1992. Apr. 15. P. 1.

Altig D., Bryan M. Policy and Long-Run output: A Sensitivity Analysis // Federal Reserve Bank of Cleveland. 1993 [Manuscript].

Andres J., Hernando I. Does Inflation Harm Economic Growth? Evidence for the OECD: NBER Working Paper. 1997. N 6062.

Barth J., Bradley M. The Impact of Government Spending on Economic Activity. Washington: George Washington University, 1987 [Manuscript].

Barro R. Determinants of Economic Growth: NBER Working Paper. 1996. N 5698.

Barro R. Determinants of Economic Growth: A Gross-Country Empirical Study // Harvard Institute for International Development Discussion Paper. 1997. N 579.

Barro R. Economic Growth in a Cross Section of Countries // Quarterly Journal of Economics. 1991. Vol. 106. N 2. P. 407—443.

Barro R. Government Spending in Simple Model of Endogenous Growth // Journal of Political Economy. 1990. Vol. 98. N 5.

Barro R. Inequality, Growth and Investment: NBER Working Paper. 1999. N 7038.

Barro R. Inflation and Growth // Bank of England Quarterly Bulletin. 1995. Vol. 35. N 2. P. 166—176.

- Barro R., Sala-i-Martin X. Economic Growth. N.Y.: McGraw-Hill, 1995. Ch. 4. P. 140—170.
- Barro R., Sala-i-Martin X. Public Finance in Models of Economic Growth // Review of Economic Studies. 1992. Vol. 59. N 4. P. 645—661.
- Barro R., Wha Lee J. Sources of Economic Growth (with comments from Nancy Stokey) // Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. 1994. Vol. 40. P. 1—57.
- Bruno M., Easterly W. Inflation Crises and Long-Run Growth: NBER Working Paper. 1995. N 5209.
- Caselli F., Esquivel G., Lefort F. Reopening the Convergence Debate: a New Look at Cross-Country Growth Empirics // Journal of Economic Growth. 1996. Vol. 1. N 3. P. 363—389.
- Chari V., Jones L., Manuelli R. The Growth Effects of Monetary Policy // FRB Minneapolis Quarterly Review. 1995. Vol. 19. N 4. P. 18—32.
- Clark T. Cross-Country Evidence on Long-Run Growth and Inflation // Economic Inquiry. 1997. Vol. 35. N 1. P. 70—81.
- Dwyer G., Hafer R. Are Money Growth and Inflation Still Related? // FRB Atlanta Economic Review. 1999. 2nd Quarter. P. 32—43.
- Dwyer G., Hafer R. Is Money Irrelevant? // FRB St. Louis Review. 1988. Vol. 70. N 3. P. 3—17.
- Easterly W., Levine R. Africa's Growth Tragedy: Policies and Ethnic Divisions // Quarterly Journal of Economics. 1997. Vol. 112. N 4. P. 1203—1250.
- Ericsson N., Irons J., Tryon R. Output and Inflation in the Long Run. U.S. Board of Governors of the Federal Reserve System. Washington, DC, 1993. Sept. Mimeograph.
- Fischer S. Growth, Macroeconomics, and Development // NBER Macroeconomics Annual / O.J. Blanchard, S. Fischer (eds.). Cambridge, MA: MIT Press, 1991. P. 329—364.
- Fischer S. Inflation and Growth: NBER Working Paper. 1983. N 1235.
- Fischer S. The Role of Macroeconomic Factors in Growth // Journal of Monetary Economics. 1993. Vol. 32. N 3. P. 485—512.
- Geweke J. The Superneutrality of Money in the United States: an Interpretation of the Evidence // Econometrica. 1986. Vol. 54. N 1. P. 1—21.

- Grier K., Tullock G. An Empirical Analysis of Cross-National Economic Growth // *Journal of Monetary Economics*. 1987. Vol. 24. P. 259—276.
- King R., Watson M. Testing Long-Run Neutrality // *FRB Richmond Economic Quarterly*. 1997. Vol. 83. N 3. P. 69—101.
- Kormendi R., Meguire P. Macroeconomic Determinants of Growth: Cross-Country Evidence // *Journal of Monetary Economics*. 1985. Vol. 16. N 2. P. 141—163.
- Landau D. Government Expenditure and Economic Growth: A Cross-Country Study // *Southern Economic Journal*. 1983. Vol. 49.
- Levine R., Renelt D. A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions // *American Economic Review*. 1992. Vol. 82. N 4. P. 942—963.
- Levine R., Zervos S. What We Have Learned about Policy and Growth from Cross-Country Regressions // *AEA Papers and Proceeding*. 1993. Vol. 83. P. 426—430.
- McCandless G., Weber W. Some Monetary Facts /// *FRB Minneapolis Quarterly Review*. 1995. Vol. 19. N 3. P. 2—11.
- Poirier D. A Bayesian View of Nominal Money and Real Output Through a New Classical Macroeconomic Window // *Journal of Business & Economic Statistics*. 1991. N 9. P. 125—148.
- Rebelo S. Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99. N 3.
- Sachs J., Warner A. Economic Reform and the Process of Global Integration (with comments and discussion) // *Brooks Papers on Economic Activity*. 1995. N 1. P. 1—118.
- Sala-i-Martin X. I Just Ran Two Million Regressions // *AEA Papers and Proceedings*. 1997. Vol. 87. P. 178—183.
- Sant-Paul G. Fiscal Policy in an Endogenous Growth Model // *Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107. N 4. P. 1243—1259.
- Sarel M. Nonlinear Effects of Inflation on Economic Growth // *IMF Staff Papers*. 1996. Vol. 43. N 1. P. 199—215.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ, ГОСУДАРСТВО И ПОЛИТИКА

9.1

Введение

В настоящей главе будут рассмотрены вопросы политики, однако если до этого освещалась экономическая политика государства, теперь будут обсуждаться проблемы влияния разных аспектов неэкономической государственной политики и государственного политического устройства, и в целом политической организации общества на долгосрочный экономический рост. Вопросы политического устройства общества и неэкономической политики государства включают широкий круг разнообразных составляющих и элементов, которые значительно дальше отстоят от экономики и имеют косвенное и опосредованное воздействие на рост, как и на любые экономические параметры и показатели. Хотя политика в широком смысле и различных ее аспектах воздействует на экономику и соответственно на показатели движения национального продукта на длительных отрезках времени, уловить и отразить это влияние сложнее в силу ряда обстоятельств.

Прежде всего возникает проблема однозначного измерения политики в широком смысле, поскольку в отличие от экономической политики здесь или нет стоимостных показателей, или они имеют другое значение и влияние. Проблема возникает не только из-за отсутствия единого денежного измерения, но из-за отсутствия единых

и объективных показателей. Поэтому в исследованиях данного рода используются разные оценочные, составные и неоднородные индексы и показатели, что, несомненно, осложняет осуществление и без того во многом проблематичных и неоднозначных эмпирических исследований и значительно усиливает элемент субъективизма и возможность влияния ожиданий исследователей на результаты научной работы.

В силу отмеченной проблематичности таких исследований будут представлены только некоторые разработки в сфере взаимоотношений широкой политики и экономического роста. Из большого числа работ, посвященных самым разнообразным взаимосвязям, мы постарались отобрать наиболее разработанные темы и представить самые значимые и наименее спорные исследования в данной сфере.

В настоящей главе будут рассмотрены вопросы взаимосвязи организации государства и общества в целом, по степени демократизма и экономической свободы, что, безусловно, формируя фундаментальные основы экономической организации общества, не может не оказывать воздействия на экономические показатели, в том числе и долгосрочный рост. Хотя результаты таких исследований не однозначны и бесспорны, нам представляется, что обойти этот вопрос было бы неправильно, в силу его высокой значимости для общества.

Второй менее спорный аспект — это вопрос влияния на экономический рост качества государственного аппарата и соответственно качества проводимой им политики, как собственно экономической политики, так и всех других видов политики. Вопрос качества государства и бюрократии рассматривается прежде всего в разрезе степени его коррумпированности, что является ярким проявлением способности государства осуществлять грамотную политику в интересах всего общества в целом. Именно этот параметр — степень коррумпированности — в наибольшей степени отражает отличие «самоинтересованного» члена государственного бюрократического аппарата (*self-interested government*) от так называемого, уже неоднократно фигурировавшего в данной книге, доброжелательного социального планера, способного оптимизировать параметры государственной политики в интересах общества в целом и отдельно каждого репрезентативного агента экономики.

9.2

Исследования связи демократии и экономического роста

Значимыми, т.е. оказывающими наибольшее влияние на экономическую мысль в сфере связи политических переменных и экономического роста, как, впрочем, и во многих других разделах эмпирики роста, являются исследования Роберта Барро [Barro, 1991, 1996, 1997, 1999] и др. Если первоначально в его исследованиях политические переменные фигурировали как фиктивные переменные в регрессиях (*dummy variables*) и оценивались кардинальные различия между странами по политическому принципу (например, в исследовании 1991 г. включались фиктивные переменные для социалистических стран и стран со смешанной экономикой, первая показала значимое негативное воздействие на рост, вторая — нулевое), в последующих работах эти вопросы изучались более детально.

В исследованиях 1996 и 1997 гг. рассматривается воздействие на экономический рост изменений индексов демократии и соблюдения законов. Индекс демократии был получен на основе составленных Раймондом Гастилом и его последователями индексов политических прав и гражданских свобод, начиная с 1982 г. В соответствии с разработками Гастила все страны с 1965 по 1994 г. (до 138) градируются по семи уровням от 1-го (полное соблюдение политических прав и гражданских свобод) до 7-го (полное отсутствие прав и свобод). Индекс политических прав был конвертирован Барро в шкалу с равномерными интервалами со значениями от 0 (7-й уровень) до 1 (1-й уровень). Изменения в значениях уровней по этой шкале для разных стран Барро оценивал как изменения индекса демократии, которые фигурировали в регрессиях роста, построенных по типу стандартной регрессии роста (см. гл. 1).

Для примера приведем некоторые значения этого индекса по разным странам и периодам. Нулевое значение (7-й уровень Гастила) имели Центрально-Африканская Республика и Чили в период прав-

ления диктаторов, Ирак, Китай и некоторые африканские страны в разные периоды; 0,17 (6-й уровень) — Сирия, Иран, Египет, социалистические Венгрия, Польша и Югославия; 0,33 (5-й уровень) — Португалия и Испания периода Салазара и Франко; 0,5 (4-й уровень) — Мексика и Малайзия (1994 г.), ЮАР в период апартеида; 0,67 (3-й уровень) — Колумбия, Пакистан и Филиппины (1994 г.); 0,83 (2-й уровень) — Япония, ЮАР, Аргентина, Бразилия, Боливия (1994 г.); 1 (наивысший уровень) — США, страны Европейского союза, Австралия, Канада, Коста-Рика, Израиль, Тринидад и Тобаго и др. Приведенные примеры показывают небесспорность данного показателя.

В целом данный индекс резко снизился со значения 0,66 с начала 1960-х гг. (за 1960 и 1965 гг. использованы данные близкого по построению индекса Боллена [Bollen, 1990]) до уровня 0,44 к середине 1970-х гг., за счет установления диктатур во многих развивающихся странах (прежде всего странах Африки) к середине 1990-х гг. наблюдалось последовательное повышение индекса до уровня 0,58 за счет развития демократии в странах Восточной Европы и падения ряда диктаторских режимов. Динамика среднемирового индекса демократии показана на рис. 9.1.



Рис. 9.1. Движение среднемирового индекса демократии

Оценка индекса демократии в регрессии роста (зависимая переменная — темп прироста ВВП на душу населения) дала следующие результаты. При включении индекса только как линейного результат с очень незначительным отрицательным коэффициентом статистически незначим. Включение в регрессию как самого показателя, так и его квадрата дало несколько неожиданно значимые результаты: положительный коэффициент при линейном члене и отрицательный — при его квадрате. Другими словами, при достижении некоторого значения индекса демократии его влияние меняется с положительного на отрицательное. Результаты оценки показывают, что рост положительно зависит от индекса демократии при низких его значениях и отрицательно — при высоких. Оценка поворотной точки дает приблизительное значение 0,5, что соответствует уровню демократии в Мексике и Малайзии.

Объяснение данного результата, предложенное Робертом Барро, выглядит вполне правдоподобно: для стран, переходящих от диктаторских режимов к демократии, восстановление политических прав и свобод и ограничение всевластия государства имеет ключевое значение для инвестиций и роста, повышаются гарантии прав как самой личности, так и ее собственности, экономика защищена от вторжения государства, само государство направляется в интересах общества. Однако при достижении умеренного уровня демократии ее увеличение означает большее перераспределение доходов в интересах большинства, следовательно, увеличение налогов и снижение стимулов к инвестициям.

На рис. 9.2 представлена простая корреляция необъясненной части экономического роста и индекса демократии (среднего значения) по 87 странам. Перегиб кривой на рис. 9.2 по достижению среднего значения индекса демократии вполне очевиден.

Аналогичный результат индекса демократии получен и при использовании его в регрессии для уровня инвестиций (доля инвестиций в ВВП), и значение точки перегиба получено то же, что и для регрессии роста. Этот результат свидетельствует об опосредованном воздействии показателей демократии на экономический рост через влияние на экономические переменные, в частности на норму инвес-

тирования. Индекс гражданских свобод, также составленный Гастилом, не использовался отдельно в регрессиях в силу его высокой корреляции с индексом политических прав — индексом демократии.

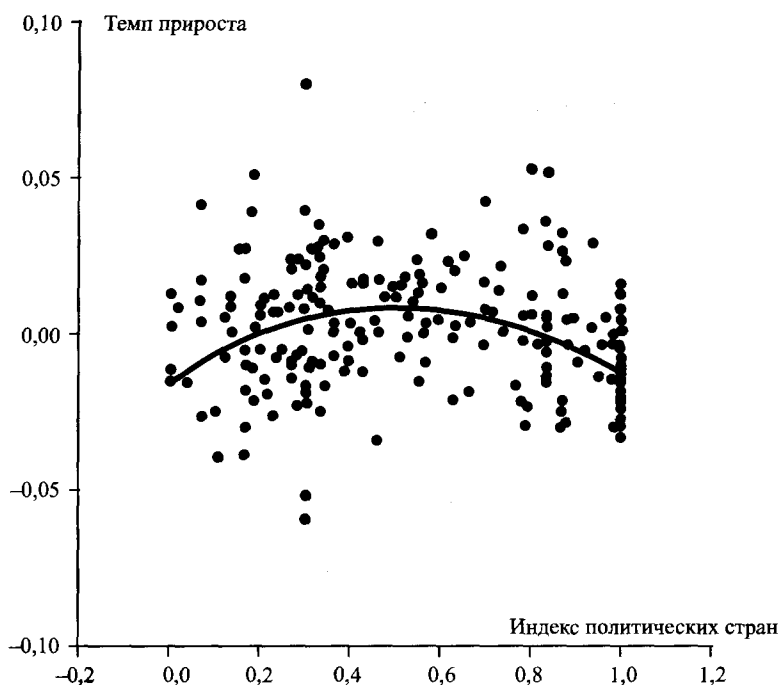


Рис. 9.2. Простая корреляция темпа прироста ВВП и индекса демократии (индекс политических прав Гастила)

Однако отличный результат был получен для другого достаточно широкого политического измерителя — индекса поддержания правления закона (*the rule-of-law index*), составляемого для международных инвесторов International Country Risk Guide. Этот показатель, также как и индекс политических прав, распределяет страны по семи уровням (от 0-го до 6-го, наивысшего), в зависимости от поддержания уровня законности в стране. Показатель также конвертирован в индекс с соответствующими значениями от 0 до 1. Использование его в регрессиях роста и нормы инвестирования дало значимый положи-

тельный результат. Данный результат рассматривается Робертом Барро как очевидный и предсказуемый, так как индекс законности представляет показатель соблюдения экономических прав, что, безусловно, является благотворным для инвестиций и экономического роста. Прямая зависимость позволяет численно оценить значимость изменения уровня законности для экономического роста: повышение уровня законности на один ранг (соответственно рост переменной на 0,167 по шкале от 0 до 1), дает оценочное увеличение темпа прироста ВВП на душу населения на 0,5 процентных пункта. На рис. 9.3 показана простая корреляция необъясненной части темпа прироста ВВП на душу населения и индекса соблюдения законности.

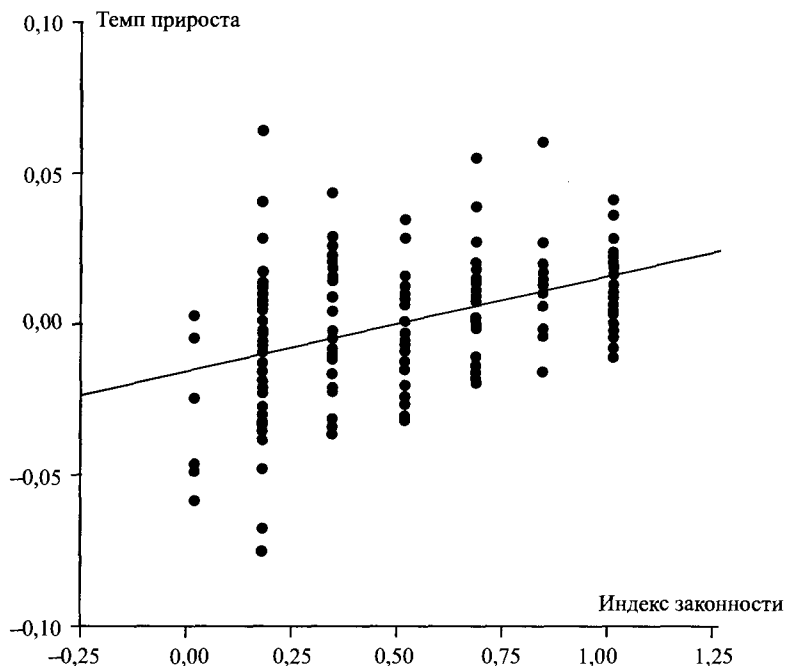


Рис. 9.3. Темп роста ВВП и индекс законности

Следует заметить, что помимо Барро связь широких политических показателей и экономического роста рассматривали и другие исследователи. В большинстве случаев они отмечают неопределенность

результата, например Алезина, Ослер, Рубини и Свагель или Левин и Рене [Alesina, Ozler, Roubini, Swagel, 1996; Levine, Renelt, 1992]. Ксавьер Сала-и-Мартин [Sala-i-Martin, 1997], используя практически те же данные, что и Барро, находит, что по индексу законности, индексу политических прав (демократии), индексу гражданских свобод, а также индексу степени капитализма [Holl, Jones, 1996] все страны, с одной стороны, разбиты на шесть уровней капитализма и огосударствления экономики, а с другой — являются статистически значимыми и положительно связанными с ростом, в том числе 21 сильно коррелирующая с ростом переменных (из 59 стран, задействованных в исследовании). Дани Родрик [Rodrik, 1997], не видя прямой зависимости экономического роста от индекса демократии, находит другие экономические преимущества демократии (большая стабильность роста и экономических преобразований, устойчивость к шокам, более высокий уровень заработной платы).

Однако наряду с показателями, выражающими ту или иную направленность политики, практически во всех указанных работах (как и в ряде других) присутствуют показатели политической стабильности (или нестабильности). Почти всегда эти индексы значимы и положительно связаны с экономическим ростом, что подчеркивает предпочтительность эволюционного пути для экономики при любых политических преобразованиях, какими бы демократическими и полезными для экономики они ни были.

9.3

Эмпирические исследования связи коррупции с экономическим ростом и их результаты

Исследования влияния степени коррупции на экономический рост имеют достаточно долгую историю, восходящую к 1960-м гг. [Left, 1964; Tullok, 1967; Huntington, 1968]. Интерес к исследованиям в данной сфере возрос в 1990-е гг., когда эмпирика и теория роста сосредоточились на поиске политических и субъективных детерминант роста.

Эмпирические исследования в подавляющем большинстве случаев показывают отрицательные связи и взаимоотношения между степенью коррупции и основными показателями экономического развития. Данный результат не является неожиданным, поскольку, как подчеркивалось в разных работах, достаточно очевидно совпадение высокого уровня коррупции и недостаточных темпов и уровня развития для стран целого ряда регионов планеты (Африка, Центральная и Южная Америка — яркие примеры совпадения высоких уровней коррупции и бедности). Большинство исследований подтверждают эту связь эмпирически, используя различные подходы, показатели и методы анализа [Gould, Amaro-Reyes, 1983; United Nations, 1989; Klitgaard, 1991; Shleifer, Vishny, 1993; Knack, Keefer, 1995]. Не всегда в исследованиях степень коррупции выявляется как важнейшая и значимая детерминанта роста, как не всегда безупречны и сами исследовательские подходы, достаточна база таких исследований. Некоторые исследования показывают довольно парадоксальные результаты, например, ранние работы Леффа и Хантингтона [Leff, 1964; Huntington, 1968] демонстрируют, что некоторый оптимальный уровень коррупции может иметь позитивное значение. Однако в настоящее время наиболее разработанными и имеющими наибольшее влияние являются работы признанного авторитета в данной сфере Паоло Мауро [Mauro, 1995, 1997], на исследования которого мы будем прежде всего опираться.

В подавляющем большинстве исследований используются в качестве основы индексы коррупции, публикуемые независимыми организациями «Business International» и «Political Risk Services, Inc.», последняя публикует International Country Risk Guide для независимых инвесторов. С середины 1990-х гг. к ним добавился и индекс коррупции, публикуемый независимой немецкой организацией «Transparency International». Все данные индексы близки друг к другу и высоко коррелируют между собой. Поэтому нередко в исследованиях используются их комбинации и составные индексы, включающие усредненные данные из разных источников. Близки к перечисленным индексам и индексы качества государства и бюрократии, волокиты (*red tape*), действия судебной системы (*judiciary*), взяточничества (*bribery*) и др.

Таким образом, все эти показатели отражают эффективность государственного аппарата, ярким и обобщенным проявлением которой является степень его коррумпированности (в негативном соотношении, разумеется).

В табл. 9.1 приводятся данные лишь одного из многочисленных исследований влияния коррупции на экономический рост, проведенных Паоло Мауро. В данном случае изучается воздействие составного индекса коррупции (по данным «Business International» и «Political Risk Services, Inc.» за 1980—1995 гг.) на экономический рост для 94 стран за период 1960—1995 гг. Во всех случаях индекс коррупции является значимым для экономического роста, даже тогда, когда во множественной регрессии оценивается воздействие стандартных экономических детерминант экономического роста. Значение коррупции снижается (оставаясь значимым на 5%-м уровне) при включении в регрессию инвестиций, это, по мнению Мауро, показывает, что эффект воздействия коррупции на рост опосредован воздействием на инвестиции. Аналогичное воздействие индекса коррупции на инвестиции и другие важнейшие переменные экономического развития также приводит Мауро и другие исследователи.

На рис. 9.4 показан пример другого исследования Паоло Мауро [Мауро, 1995], в котором рассматривается влияние индекса эффективности государственной бюрократии на экономический рост. Индекс эффективности государственной бюрократии составлен по данным «Business International» за 1980—1983 гг., включающий индексы коррупции, волокиты и действенности законов по 67 странам. Исследуется его влияние на экономический рост за период 1960—1985 гг. Коэффициент простой корреляции равен 0,32, для аналогичного соотношения индекса эффективности бюрократии и уровня инвестиций его значение 0,47. Аналогичны и результаты регрессионной оценки влияния индекса бюрократической эффективности на экономический рост и инвестиции.

Таким образом, большинство эмпирических исследований обнаруживают отрицательную взаимосвязь качества и эффективности государственной бюрократической структуры (коррупции как основного показателя этого качества) и показателей экономического роста.

Таблица 9.1. Результаты регрессионных оценок влияния коррупции на темпы прироста ВВП на душу населения

Независимая переменная	Метод наименьших квадратов	Двухшаговый метод наименьших квадратов	Множественная регрессия, метод наименьших квадратов	Множественная регрессия, двухшаговый метод наименьших квадратов	Множественная регрессия, включая инвестиции, метод наименьших квадратов
Константа	0,0035 (0,85)	-0,0284 (-2,12)	0,012 (1,50)	-0,0404 (-0,81)	-0,0012 (-0,16)
Индекс коррупции	0,0029 (4,74)	0,0061 (3,61)	0,0038 (2,85)	0,0175 (1,40)	0,0028 (2,01)
ВВП на душу населения в 1960 г.	—	—	-0,0075 (-4,49)	-0,01821 (-1,79)	-0,0069 (-4,78)
Среднее образование в 1960 г.	—	—	0,0401 (3,09)	0,0034 (0,09)	0,0217 (1,82)
Рост населения	—	—	-0,4124 (-1,83)	-0,5192 (-1,29)	-0,3255 (-1,81)
Инвестиции	—	—	—	—	0,1056 (-1,81)
R^2	0,14	—	0,31	—	0,42

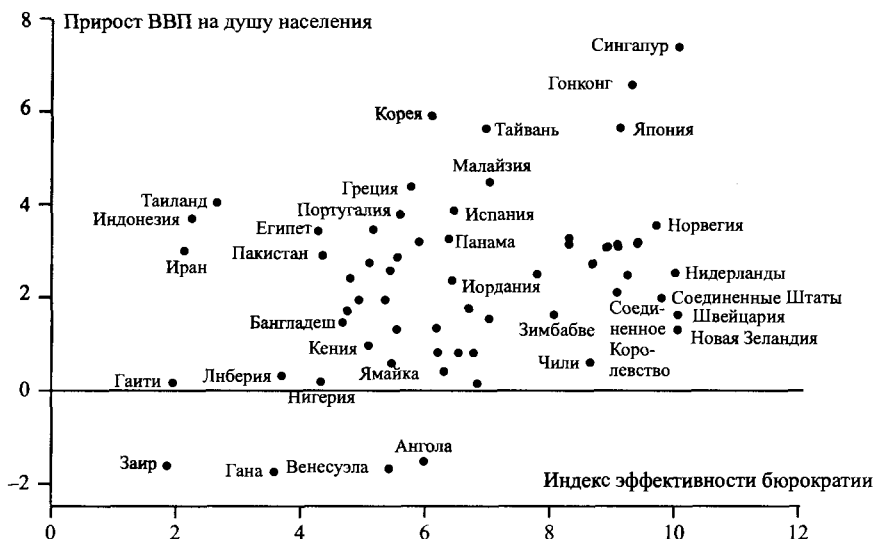


Рис. 9.4. Индекс эффективности государственной бюрократии (1980—1983 гг.) и темпы прироста ВВП на душу населения за 1960—1985 гг.

9.4

Модель Паоло Мауро

Вопрос о влиянии коррупции на экономический рост, достаточно очевидный и ясный по результатам эмпирических исследований, теоретически проанализирован не столь основательно. Пожалуй, одной из немногих теоретических моделей, обосновывающих влияние коррупции на экономический рост, остается модель Паоло Мауро, не очень четко им сформулированная в 1997 г.

Рассматривая роль коррупции и ее влияние на экономический рост, Мауро предлагает свою версию модели Барро [Barro, 1990].

Производственная функция в модели Мауро предполагается следующей:

$$y = Ak^{(1-\alpha)} \prod_{i=1}^N g^{\alpha i}, \quad (9-1)$$

$$\sum_{i=1}^N \alpha i = \alpha, \quad (9-2)$$

$$0 < \alpha < 1.$$

где y — доход на душу населения; A — технологический параметр; k — частный капитал на душу населения; g_i — поток государственных услуг i -го типа на душу населения.

По отношению к базовой модели здесь введено расширенное число типов государственных услуг, как в производственной функции модели Девараджана, Сварупа и Зои [Devarajan, Swaroop, Zou, 1993].

Определив ϕ_i таким образом, что

$$g_i = \phi_i g, \quad (9-3)$$

$$\sum_{i=1}^N \phi_i = 1, \quad (9-4)$$

где g — общий поток общественных услуг производителю, производственная функция сокращается до используемой в модели Барро [Barro, 1990], при $N = 1$.

В модели Барро исследуются два случая. В первом случае государство максимизирует полезность репрезентативного потребителя (этот случай рассмотрен в гл. 8). Во втором — рассматривается самоинтересованное государство (*self-interested government*), получающее государственное потребление C_g , равное

$$C_g = \left(\tau - \frac{g}{y} \right) y, \quad (9-5)$$

где τ — это сумма пропорциональной налоговой ставки и пропорциональной нормы взятки (*proportional bribe rate*), или, если угодно, здесь можно использовать уже вполне устоявшийся аналогичный отечественный термин «норма отката». Самоинтересованное государство или коррумпированная бюрократия присваивает бюджетный излишек

и максимизирует текущую стоимость будущего потока полезности, полученной от потребления C_g , по отношению к ограничению $\tau \geq \frac{g}{y}$.

Чтобы проанализировать роль институтов в определении соотношений общественных расходов, следует рассмотреть проблему государства, которое максимизирует взвешенную среднюю полезности репрезентативного потребителя и полезности члена самозаинтересованного государства (*self-interested government officials*).

Максимизационная задача может быть выражена как выбор τ и $\frac{g}{y}$ по отношению к ограничению $\tau \geq \frac{g}{y}$, с целью максимизации

$$U = (1 - \psi)U_r + \psi U_g, \quad (9-6)$$

где ψ — вес полезности бюрократа, $0 \leq \psi \leq 1$; U_r — полезность репрезентативного потребителя; U_g — полезность репрезентативного представителя государства, бюрократа.

Следуя модели Барро, полезность граждан может выражена стандартной функцией с постоянной эластичностью замещения:

$$U_r = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \left(\frac{c_r^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right) dt, \quad (9-7)$$

где ρ — норма межвременных предпочтений потребителя; σ — обратная величина к постоянной норме замещения.

Аналогично можно выразить полезность представителя самозаинтересованного государства:

$$U_g = \int_0^{\infty} e^{-\theta t} \left(\frac{c_r^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right) dt, \quad (9-8)$$

где θ — сумма нормы межвременных предпочтений бюрократа и вероятности его смерти (или вероятности краха государства, согласно Барро [Barro, 1990], нормы межвременных предпочтений должны быть равны между собой).

Вводя бюджетное ограничение репрезентативного потребителя

$$\dot{k} = y - c_r - \tau y \quad (9-9)$$

и подставляя в него бюджетное ограничение потребления бюрократа

$$c_g = (\tau - g / y) y, \quad (9-10)$$

получаем бюджетное ограничение для модели в целом:

$$\dot{k} = y - c_r - \tau y = y - c_r - c_g - g. \quad (9-11)$$

Решая задачу максимизации функции полезности по отношению к данному бюджетному ограничению (9-6), получаем условия первого порядка для потребления частного и бюрократического потребителя:

$$(1 - \psi) e^{-\rho t} u_{c_r} = \lambda, \quad (9-12)$$

$$\psi e^{-\rho t} u_{c_g} = \lambda. \quad (9-13)$$

Темпы прироста функций потребления частного лица и бюрократа должны быть равны независимо от параметров, но начальные условия будут различаться в зависимости от веса полезности бюрократа, что вытекает из равенства данных условий:

$$(1 - \psi) e^{-\rho t} c_r^{-\sigma} = \psi e^{-\rho t} c_g^{-\sigma}. \quad (9-14)$$

Соотношение начальных условий при равенстве оптимальных темпов прироста (γ) будет следующим:

$$\frac{c_g}{c_r} = \frac{c_{g0} e^{\gamma t}}{c_{r0} e^{\gamma t}} = \frac{c_{g0}}{c_{r0}} = \left(\frac{\psi}{1 - \psi} \right)^{\frac{1}{\sigma}}. \quad (9-15)$$

Здесь очевидно, что величина первоначального уровня потребления бюрократа положительно зависит от веса полезности бюрократа ψ , который выражает степень коррумпированности государства.

Из бюджетного ограничения бюрократа можно вывести зависимость между первоначальным его потреблением при постоянном равновесном темпе прироста и уровнем налогов — средней ставкой подоходного налога τ :

$$c_g = (\tau - g/y)y, \quad (9-16)$$

$$c_{g0}e^{\eta} = (\tau - g/y)y_0e^{\eta}, \quad (9-17)$$

$$c_{g0} = (\tau - g/y)y_0. \quad (9-18)$$

Таким образом, чем выше степень коррумпированности государства, тем выше должна быть ставка налога. Поскольку здесь сохраняется зависимость между оптимальным темпом прироста и налоговой ставкой, это будет снижать оптимальный темп прироста экономики в целом:

$$\gamma = \sigma[(1 - \tau)y_k - \rho]. \quad (9-19)$$

Следовательно, согласно выводам Мауро, коррупция отрицательно воздействует на экономический рост. При этом прочие выводы модели Барро [Barro, 1990] аналогичны базовому варианту. В частности, оптимальная доля государственного потребления в национальном доходе остается той же.

9.5

Заключение

Подводя итог краткому анализу и обзору исследований влияния различных аспектов неэкономической государственной политики и государственного политического устройства, как и в целом политической организации общества, на долгосрочный экономический рост, необходимо отметить следующее.

Исследования воздействия широких политических переменных, таких, как индексы демократии, политических прав и свобод и т.д., не дают ясной и однозначной зависимости. Обоснованным является результат исследований Роберта Барро, показывающий положительную связь до достижения определенного уровня политических индексов и отрицательную — после некоторой поворотной точки. Объяс-

нением является то, что для стран, переходящих от диктаторских режимов к демократии, восстановление политических прав и свобод и ограничение всевластия государства имеет ключевое значение для инвестиций и экономического роста, повышаются гарантии прав как самой личности, так и ее собственности, экономика гарантируется от вторжения государства, само государство начинает работать в интересах общества. Однако при достижении определенного умеренного уровня демократии ее увеличение означает перераспределение доходов в интересах большинства, следовательно, увеличение налогов и снижение стимулов к инвестициям.

Гораздо большее значение для экономического роста имеют индексы политической стабильности и обеспечения экономических прав граждан (индекса соблюдения законности и др.). Здесь обнаруживается однозначная эмпирическая связь между этими индексами и экономическим ростом. Таким образом, государство, соблюдая «правила игры» в экономике, т.е. осуществляя одну из важнейших функций в экономике, безусловно, способствует долгосрочному экономическому росту.

Для экономического роста большое значение имеет государственная политика и по отношению к самой его бюрократической организации. Степень эффективности государственного аппарата, его качество, отсутствие коррупции, волокиты и взяточничества, способность беспристрастно исполнять законы и другие связанные с этими показатели имеют явную связь с экономическим ростом, однозначно подтверждаемую эмпирически.

Следует также отметить, что при большом количестве эмпирических исследований в данной сфере существует очевидная недостаточность теоретических разработок, что, впрочем можно объяснить опосредованностью рассматриваемых взаимосвязей.

Литература

Alesina A., Ozler S., Roubini N., Swagel P. Political Stability and Economic Growth // Journal of Economic Growth. 1996.

- Alesina A., Perotti R. Income Distribution, Political Instability and Investment // *European Economic Review*. 1996. Vol. 40. P. 1203—1228.
- Barro R. Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study: Harvard Institute Development Discussion Paper. 1997. N 579.
- Barro R. Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study: NBER Working Paper. 1996. N 5698.
- Barro R. Democracy and Growth // *Journal of Economic Growth*. 1996. Vol. 1. N 1.
- Barro R. Economic Growth in a Cross Section of Countries // *Quarterly Journal of Economics*. 1991. Vol. 106. N 2.
- Barro R. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. N 5. P. 103—117.
- Barro R. Inequality, Growth and Investment: NBER Working Paper. 1999. N 7038.
- Barro R., Lee J. International Comparisons of Educational Attainment // *Journal of Monetary Economics*. 1993. Vol. 32. P. 363—394.
- Barro R., Sala-i-Martin X. *Economic Growth*. N.Y.: McGraw Hill, 1995.
- Barro R., Sala-i-Martin X. Public Finance in Models of Economic Growth // *Review of Economic Studies*. 1992. Vol. 59. P. 645—661.
- Bollen K. Overall Fit in Covariance Structure Models: Two Types of Sample Size Effects // *Psychological Bulletin*. 1990. Vol. 107. P. 256—259.
- Brunetti A. Political Variables in Cross-Country Growth Analysis // *Journal of Economic Surveys*. 1997. N 11. P. 163—190.
- Canning D., Marianne F. The Effect of Transportation Networks on Economic Growth. Columbia University mimeo. 1993.
- Commander S., Hamid R., Lee U.J. The Causes of Government and the Consequences for Growth and Well-Being: World Bank Policy Research Paper. 1997. N 1785.
- Devarajan S., Swaroop V., Zou H. The Composition of Public Expenditure and Economic Growth // *Journal of Monetary Economics*. 1996. N 37. P. 313—344.
- Easterly W., Levine R. Africa's Growth Tragedy: Policies and Ethnic Divisions // *Quarterly Journal of Economics*. 1997. Vol. 112. P. 1203—1250.

Gastil R. Freedom in the World: Political Rights and Civil Rights. Westport, Conn.: Greenwood Press, 1982.

Gastil R. Freedom in the World: Political Rights and Civil Liberties 1988—1989. University Press of America, 1989.

Gastil R. Freedom of the World: the Annual Survey of Political Rights and Civil Liberties. N.Y.: Raymond Gastil, 1972—1982, and Freedom House, 1983 to present.

Gould D., Amaro-Reyes J. The Effects of Corruption on Administrative Performance: Illustrations from Developing Countries: World Bank Staff Working Papers. N 580. Washington: The World Bank, 1983.

Hall R., Jones C. The Productivity of Nations: NBER Working Paper. 1996. N 5812.

Hall R., Jones C. Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? 1998 (<http://elsa.berkeley.edu/~chad/pon400.pdf>).

Heller P. Operations and Maintenance // Public Expenditure Handbook / K.-Y. Chu, R. Hemming (eds.). IMF, 1991.

Hulten C. Infrastructure and Economic Development: One More unto the Beach. World Bank and University of Maryland, College Park mimeo. 1996.

Huntington S. Political Order in Changing Societies. New Haven: Yale University Press, 1968.

Klitgaard R. Controlling Corruption. Berkeley: University of California, 1988.

Knack S., Keefer P. Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Institutional Measures // Economics and Politics. 1995. Vol. 7. N 3. P. 207—227.

Leff N. Economic Development through Bureaucratic Corruption // American Behavioral Scientist. 1964. Vol. 8. N 3. P. 8—14.

Levine R., Renelt D. A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions // American Economic Review. 1992. Vol. 82. N 4. P. 942—963.

Mauro P. Corruption and Growth // Quarterly Journal of Economics. 1995. N 3. P. 681—712.

Mauro P. The Effects of Corruption on Growth, Investment, and Government Expenditure: A Cross-Country Analysis // Corruption and the Global Economy / A. Kimberly (ed.). Washington: Institute for International Economics, 1997.

Meagher P. Combating Corruption in Africa; Institutional Challenges and Response: Paper Presented at the IMF Seminar on Combating Corruption in Economic and Financial Management. Lisbon, May 19—21, 1997.

Olson M. Big Bills Left on the Sidewalk: Why Some Nations are Rich and Others Poor // *Journal of Economic Perspectives*. 1996. Vol. 10. N 2. P. 3—24.

Pritchett L. Mind Your P's and Q's: The Cost of Public Investment is not the Value of Public Capital Stock: Policy Research Working Paper. N 1660. Washington, DC: The World Bank, 1996.

Rodrik D. Democracy and Economic Performance December 1997. A Paper for a Conference in South Africa (<http://www.ksg.harvard.edu/rodrik/demoecon.pdf>).

Rose-Ackerman S. When is Corruption Harmful?: Background Paper for the 1997 World Development Report. 1996.

Sala-i-Martin X. I Just Ran Two Million Regressions // *AEA Papers and Proceeding*. 1997. Vol. 87 P. 178—183.

Shleifer A., Vishny R. Corruption // *Quarterly Journal of Economics*. 1993. Vol. 108. N 3. P. 599—617.

Svensson J. Foreign Aid and Rent-Seeking. World Bank, Macroeconomics and Growth Division, mimeo. 1996.

Tanzi V. Corruption, Government Activities, and Markets // *The Economics of Organized Crime* / G. Fiorentini, S. Peltzman (eds.). Cambridge University Press, 1995.

Tanzi V. Corruption, Governmental Activities and Policy Instruments: A Brief Review of the Main Issues. Mimeo. 1997.

Tanzi V. Public Finance in Developing Countries. Aldershot: Edward Elgar, 1991.

Tanzi V. The IMF and Tax Reform // *Tax Policy and Planning in Developing Countries* / A. Bagchi, N. Stern (eds.). Delhi: Oxford University Press, 1994.

Tullock G. The Welfare Costs of Tarrifs, Monopolies, and Theft // *Economic Inquiry*. 1967. Vol. 5. P. 224—232.

Van Rijckeghem C., Weder B. Corruption and the Rate of Temptation: Do Low Wages in the Civil Service Cause Corruption?: IMF Working Paper 97/93. 1997.

Wade R. The System of Administrative and Political Corruption: Canal Irrigation in South India // *Journal of Development Studies*. 1982. N 18. P. 287—328.

Wei S. How Taxing is Corruption on International Investors: NBER Working Paper Series, Working Paper 6030. 1997.

United Nations Development Programme. Corruption and Good Governance: Discussion Paper N 3. Management Development and Governance Division. N.Y.: UNDP, July. 1997.

Шараев, Ю. В. Теория экономического роста [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Шараев; Гос. ун-т — Высшая школа экономики. — М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. — 254, [2] с. — (Учебники Высшей школы экономики). — 3000 экз. — ISBN 5-7598-0323-9 (в пер.).

Учебное пособие посвящено одному из активно развивающихся в последнее время разделов экономической теории — долгосрочному экономическому росту, прежде всего моделям эндогенного роста, так называемой «новой волне» в теории экономического роста. Рассматриваются основные причины и предпосылки возникновения современной теории экономического роста, ее развитие и особенности. В строгой логической последовательности рассматриваются как простейшие теории эндогенного роста, показывающие важнейшие особенности современных исследований, так и базовые фундаментальные модели, лежащие в основе экономико-математического моделирования экономического роста. Подробно анализируются такие важнейшие направления исследований, как государственная экономическая политика и ее влияние на экономический рост, связь экономического роста с неравенством распределения национального дохода и богатства, соотношение политического устройства общества и экономического развития. Значительное внимание уделено практической проверке теоретически моделей экономического роста.

Для студентов и преподавателей магистратур и старших курсов экономических вузов (прежде всего для специальностей «Экономическая теория», «Математические и инструментальные методы в экономике», «Мировая экономика»), для исследователей и экономических аналитиков, а также для всех интересующихся процессами развития экономики и современной экономической теорией.

УДК 330.35.01(075)

ББК 65.012.2

Учебное издание

Серия «Учебники Высшей школы экономики»

Шараев Юрий Викторович

Теория экономического роста

Зав. редакцией *О.А. Шестопалова*

Редактор *Л.И. Кузнецова*

Художественный редактор *А.М. Павлов*

Корректор *Е.Е. Андреева*

Компьютерная верстка и графика: *Н.Е. Пузанова*

ЛР № 020832 от 15 октября 1993 г. продлена до 14 октября 2003 г.

Подписано в печать 25.04.2006 г. Формат 60×88 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная. Тираж 3000 экз. Усл. печ. л. 15,52.

Уч.-изд. л. 14,14. Заказ № 419 . Изд. № 511

ГУ ВШЭ. 125319, Москва, Кочновский проезд, 3

Тел./факс: (495) 772-95-71

Факс: (095) 134-08-31

ООО «ПД «Современник»

445043, г. Тольятти, Южное шоссе, 30