

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

ТЕОРИЯ

ИНСТИТУТ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
имени Е.Т. ГАЙДАРА

В.А. Коцюбинский, Ю.Ю. Пономарев,
Е.А. Пономарева

ОСОБЕННОСТИ
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА
И ЕГО МОДЕЛИРОВАНИЯ



|Издательский дом ДЕЛО|

МОСКВА | 2013

УДК 330.34.01
ББК 65.011
К 55

Серия «Инновационная экономика»

Подготовка публикуемых в серии материалов была выполнена
Институтом экономической политики имени Е.Т. Гайдара
при поддержке ОАО «РОСНАНО»
и Фонда инфраструктурных и образовательных программ

Авторский коллектив: Пономарева Е. (гл. 1) Коцюбинский В., Пономарев Ю.,
Пономарева Е. (гл. 2) Пономарева Е. (гл. 3)

Коцюбинский, В.А., Пономарев, Ю.Ю., Пономарева, Е.А.

К 55 Особенности экономического роста и его моделирования / В.А. Коцюбинский,
Ю.Ю. Пономарев, Е.А. Пономарева. — М. : Издательский дом «Дело» РАНХиГС,
2013. — 218 с. — (Инновационная экономика : теория).

ISBN 978-5-7749-0849-3

В работе представлен анализ имеющейся статистики по экономическому росту, выделены основные закономерности, которые помогают при моделировании этих процессов.

Эта книга будет полезна тем, кто хочет проанализировать не только факторы роста с точки зрения обычного регрессионного анализа, но и рассмотреть сам механизм процесса, проанализировать его возможные модификации.

В монографии представлены такие модели, как модели экономического роста с инновациями количества и качества. Они принципиально отличаются от большинства моделей роста, так как по сути своей являются моделями общего равновесия и иначе рассматривают процессы роста. Рассмотрено также понятие совокупной факторной производительности, являющееся одним из центральных в теории экономического роста, дана информация, касающаяся успешного зарубежного опыта проведения инновационной политики, сделаны попытки обобщения результатов и выделения рекомендаций относительно государственной деятельности в сфере инноваций.

Работа обращена к исследователям, государственным служащим, задействованным в разработке и реализации инновационной политики, а также к представителям инновационных компаний и инновационным предпринимателям.

УДК 330.34.01
ББК 65.011

ISBN 978-5-7749-0849-3

© Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара, 2013

Оглавление

Введение	7
1. Стилизованные факты	11
1.1. Экономический рост в долгосрочной перспективе	11
1.2. Анализ данных после 1960 года	12
1.3 Измерение экономического роста	13
1.4. Примеры экономического роста в странах мира: положительный и отрицательный опыт	17
1.5. Гипотеза конвергенции	18
1.6. Замедление и неравномерность роста	19
1.7. Зависимость роста от уровня развития и географического положения.	22
1.8. Стагнация и изменение выпуска	24
1.9. Заключение	28
2. Измерение экономического роста и научно-технического прогресса	28
2.1. Роль инноваций в научно-техническом прогрессе	28
2.2. Совокупная факторная производительность и научно-технический прогресс	83
2.3. Особенности инновационной системы России	130

3. Межстрановые различия в уровнях выпуска.	
Конвергенция и дивергенция.	177
3.1. Догоняющее развитие	177
3.2. Конвергенция и дивергенция.	201
Заключение.	206
Использованные источники и литература.	209

Введение

Эмпирические исследования экономического роста играют важную роль в понимании богатства отдельных стран. Кроме того, это область науки, в которой в настоящее время труднее всего добиться существенных и значимых результатов. В этой области трудно дать оценку вклада какой-либо одной работы, в то же время сложно сопоставить различные работы между собой.

Большинство статей посвящено разработке теорий, выделяющих различные факторы экономического роста. В настоящее время существует большое число моделей, позволяющих объяснить различия в богатствах государств с помощью различных факторов. Авторы используют не только ставшие традиционными накопление труда и капитала, но и такие факторы, как различные институты, свобода слова, неравенство в доходах, уровень образования, государственная политика и даже среднегодовая температура воздуха в стране.

Вместе с тем происходило не только исследование более широкого набора факторов, но и увеличение количества используемых методов анализа. Фактически с развитием теории экономического роста происходило увеличение многообразия инструментов анализа, которые впоследствии использовались и в других областях экономической науки. Движущим факто-

ром этого направления развития стало большое разнообразие практических проблем в исследованиях экономического роста. Текущее состояние этой области, включающее обзор эконометрических и статистических методов, а также анализ их практического применения, представляет интерес для науки, так как в совокупности составляет накопленный практический опыт в этой области.

Одной из главных является проблема, связанная с сопоставлением альтернативных эмпирических исследований, в том числе предположение о функциональной форме процесса роста. Существенное различие между неоклассическими моделями роста Солоу [Solow, 1956] и Свана [Swan, 1956] и моделями эндогенного роста, введенными Ромером [Romer, 1986] и Лукасом [Lucas, 1988], в том, что последние могут использовать нелинейные процессы генерации данных. В литературе до сих пор нет единого мнения о спецификации, используемой при моделировании нелинейных процессов роста, а также нет методов, позволяющих эмпирически отличить неоклассические модели роста от моделей эндогенного роста.

Существенная часть эконометрики, связанная с исследованием экономического роста, отражает отдельные вопросы, возникающие в контексте роста. Например, статистические инструменты часто используются для построения выводов о долгосрочных тенденциях роста в отдельных странах, а также для анализа их относительной динамики (существует ли между странами конвергенция или дивергенция). Имеющиеся данные для анализа роста обычно включают наблюдения более чем за 140 лет, поэтому их использование для изучения долгосрочного поведения может быть затруднено. Например, сложно предсказать поведение системы в стационарном состоянии по данным, включающим периоды перехода из одного стационарного состояния в другое.

Еще одним важным и сложным блоком вопросов теории экономического роста является эмпирический анализ основных его факторов, в частности может возникнуть ситуация, когда число объясняющих переменных (факторов) превышает число наблюдений. Эта проблема является одной из фун-

даментальных проблем, с которыми сталкиваются исследователи экономического роста. Некоторые из них выделяют одну модель или некоторый небольшой класс моделей и анализируют их, как если бы эта модель отражала процесс генерации данных. Стандартные процедуры инференции на основе какой-то конкретной модели, которые выполняются при условии истинности этой модели, могут исказить выводы о данном явлении, так как они не учитывают ограниченность применения модели из-за принятого допущения. Необходимость правильно учитывать имеющиеся в модели неопределенности приводит к байесовскому или псевдобайесовскому подходу к анализу данных.

Другой блок вопросов включает в себя анализ интересных зависимостей в данных, которые описывают объекты сложной неоднородной структуры — страны. Предположения о постоянстве параметров для наблюдаемых объектов являются довольно сильными и зачастую неправдоподобными, особенно для межстрановых данных. С другой стороны, значительная часть интереса к экономическому росту связана именно с пониманием распределения стран по уровням дохода. Поиск статистических закономерностей привел к развитию соответствующих статистических методов. В этой области эконометрика заимствовала целый ряд методов из статистики, а не просто использовала общепринятые эконометрические инструменты.

Наиболее часто используемым (общим) подходом при анализе экономического роста является подход с использованием панельных данных. Многие эмпирические исследования роста в настоящее время основаны на оценке динамических моделей панельных данных с фиксированными эффектами. Кроме того, существует также большое число альтернативных подходов к исследованию экономического роста, поэтому практическую ценность будет представлять анализ каждого из подходов с точки зрения толкования полученных результатов, а также их достоинств и недостатков.

Первая часть данной работы посвящена анализу так называемых стилизованных фактов, то есть некоторых закономерностей, наблюдаемых на реальных данных. Они могут

существенным образом помочь при моделировании процесса экономического роста, задавая его основные черты и характеристики.

Большинство авторов анализируют процесс роста с позиций фирмы, не учитывая сторону спроса и абстрагируясь от производственного процесса. Во второй части данной работы представлены модели, которые характеризуют экономический рост с позиций расширения продуктового разнообразия и улучшения качества (количественных и качественных инноваций). Эти модели дают интересные результаты относительно необходимой структуры фирмы и защиты ее разработок. В конце данного раздела также представлены некоторые статистические факты относительно инновационной системы России.

Наконец, последний раздел посвящен некоторым практическим рекомендациям, а именно тому, как должна проводиться политика в странах с догоняющим развитием, какие стратегии роста существуют на практике, и анализу мирового опыта в данном вопросе.

1. Стилизованные факты

В этой главе будет проведен анализ основных закономерностей имеющихся межстрановых данных по экономическому росту. Целью этого раздела является выявление основных закономерностей (так называемых стилизованных фактов), которые способствовали развитию соответствующих направлений в эконометрике.

1.1. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

Рассматривая экономическую историю в долгосрочной перспективе, можно заметить, что основной проблемой было объяснение существенных различий в уровнях жизни в разных странах в последние несколько веков. Если выразить жизненные стандарты в разные периоды времени в современных терминах, то получится, что в 1700 г. все страны были бедными. В течение XVIII и XIX вв. темпы роста немного увеличились в Великобритании и других странах Западной Европы. Годовые темпы роста тем не менее оставались низкими по современным меркам даже в разгар промышленной революции, но так как этот рост был устойчивым в течение долгого времени, ВВП на душу населения также устойчиво рос. В результате Великобритания и неко-

торые другие страны Западной Европы, а затем и США постепенно выделились среди остального мира.

Даже при отсутствии данных национальных счетов можно заключить, что в более бедных странах рост не был таким быстрым. Например, экстраполируя уровень ВВП назад с высокими темпами роста, можно видеть, что полученный уровень ВВП был слишком низким для нормального уровня жизни.

1.2. Анализ данных после 1960 года

В настоящее время общее неравенство среди всех стран отчасти является следствием бурного роста в небольшой группе западных стран и его отсутствия в других странах. Однако после этого также происходили существенные изменения. С 1960-х гг. некоторые развивающиеся страны росли высокими темпами благодаря использованию опыта стран Европы и Северной Америки с развитой экономикой. В странах Восточной Азии наблюдался рост ВВП на одного работника примерно около 5% в год или выше. При росте такими темпами в течение сорока лет ВВП на одного работающего должен возрасти более чем в семь раз, как в случае Гонконга, Сингапура, Южной Кореи и Тайваня.

В большинстве стран данные национальных счетов доступны начиная с 1960-х гг., поэтому с этого времени можно проводить анализ межстрановых различий. В работе [Heston, Summers, and Aten, 2002] были построены меры реального ВВП, учитывающие различия в уровнях цен и поэтому более пригодные для межстрановых сравнений, чем те, которые основаны на обменных курсах.

Для целей анализа будем рассматривать 102 страны, по которым имеются данные в Penn World Table (PWT версии 6.1) и с населением не менее 350 000 в 1960 г. На эти страны приходится значительная доля населения мира. В выборке отсутствуют страны Восточной Европы, которые имели в основном плановую экономику на протяжении большей части рассматриваемого периода. Из-за огромного населения в выборку был включен и Китай, однако проведение анализа выпуска в данной стране затруднено. В небольшом числе случа-

ев данные по ВВП на одного работника за 2000 г. могут быть экстраполированы с предыдущих лет, с использованием темпов роста в начале и середине 1990-х гг.

Рассмотрим данные по ВВП на одного работника. Большинство формальных моделей роста основаны на производственной функции, которая более тесно связана с ВВП на одного работника, чем с ВВП на душу населения. Кроме того, когда есть неизмеримый нерыночный сектор, такой как натуральное сельское хозяйство, ВВП на одного работника будет более точно отражать среднюю производительность, чем ВВП на душу населения.

Динамика ВВП на одного работника и динамика ВВП на душу населения различаются, когда изменяется доля работающего населения. Рост доли работающего населения наблюдался в тех странах, где исходно она была невысокой, в то время как в странах с высокой долей работающего населения она росла не так сильно. Это важно иметь в виду при интерпретации результатов, полученных в литературе.

Важно также помнить, что единицей наблюдения при исследовании экономического роста является страна. Это предполагает явное произвольное деление, что, в свою очередь, влияет на понимание стилизованных фактов. Например, к югу от Сахары есть много стран, население которых невелико, в то время в Индии и Китае живет около 40% населения мира. Когда Индия и Китай демонстрировали устойчивый рост, например в 1990-е гг., страновой анализ занижал общее улучшение уровня жизни. С другой стороны, за десять лет, когда в Африке наблюдался стабильный рост, например в 1960-х гг., рост будет казаться менее сильным, если оценка производится с учетом размера населения страны. Так как страны сильно различаются по численности населения, это тоже необходимо учитывать при интерпретации получаемых результатов.

1.3. ИЗМЕРЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Проанализируем данные по ВВП на одного рабочего по странам с большой численностью населения. В табл. 1 приведены страны, население которых вместе составляет 4,3 млрд че-

людей. Из стран с большой численностью населения не была включена Германия, из-за трудностей, связанных с воссоединением, и страны, имевшие в рассматриваемый промежуток времени плановую экономику, в том числе Россия.

Таблица 1. Межстрановые различия в уровнях ВВП на одного рабочего

Страна	Население (2000)	R1960	R2000
США	275	1	1
Великобритания	60	0,69	0,69
Аргентина	37	0,62	0,40
Франция	60	0,60	0,76
Италия	58	0,55	0,84
Южная Африка	43	0,47	0,34
Мексика	97	0,44	0,38
Испания	40	0,40	0,68
Иран	64	0,30	0,30
Колумбия	42	0,27	0,18
Япония	127	0,25	0,60
Бразилия	170	0,24	0,30
Турция	67	0,17	0,24
Филиппины	76	0,17	0,13
Египет	64	0,17	0,21
Южная Корея	47	0,15	0,57
Бангладеш	131	0,10	0,10
Нигерия	127	0,08	0,02
Индонезия	210	0,08	0,14
Таиланд	61	0,07	0,20
Пакистан	138	0,07	0,11
Индия	1016	0,06	0,10
Китай	1259	0,04	0,10
Эфиопия	64	0,04	0,02
В среднем		0,29	0,35
Медиана		0,21	0,27

Примечание: R – это ВВП на одного рабочего, как доля ВВП на одного рабочего в США.

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

В табл.1 показан ВВП на одного работника по отношению к соответствующему показателю в США в 1960 и 2000 гг. Страны проранжированы в порядке убывания их ВВП на одного

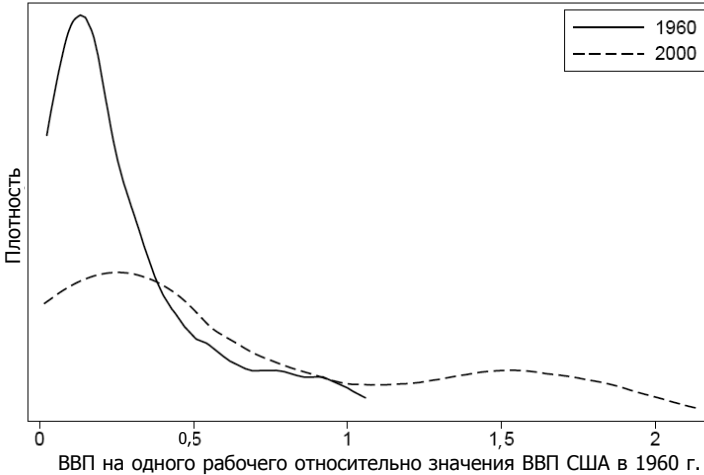


Рис.1. Межстрановое распределение выпуска на одного рабочего

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

рабочего в 1960 г. Можно выделить некоторые закономерности в данных: крупные страны Западной Европы сохранили свои позиции по отношению к США (как и в случае Великобритании) или существенно улучшили их (Франция, Италия, Испания). Среди бедных стран есть страны, которые улучшили свое относительное положение резко (Япония, Республика Корея, Таиланд) и другие, которые не достигли значительного роста (Аргентина, Нигерия). Из анализа динамики среднего и медианы относительного ВВП на одного рабочего можно заключить, что наблюдается умеренный рост этих показателей, что указывает на небольшое снижение дисперсии.

Рассмотрим теперь форму межстранового распределения ВВП на одного работника, используя значение ВВП на одного рабочего в 1960 г. в США в качестве базового. На рис.1 показаны плотности распределения ВВП на одного рабочего в 1960 г. и в 2000 г. относительно США. Смещение графика плотности вправо отражает изменения в росте, которые произошли за этот период. Также можно заметить появление двух пиков и снижение плотности в середине распределения в 2000 г.

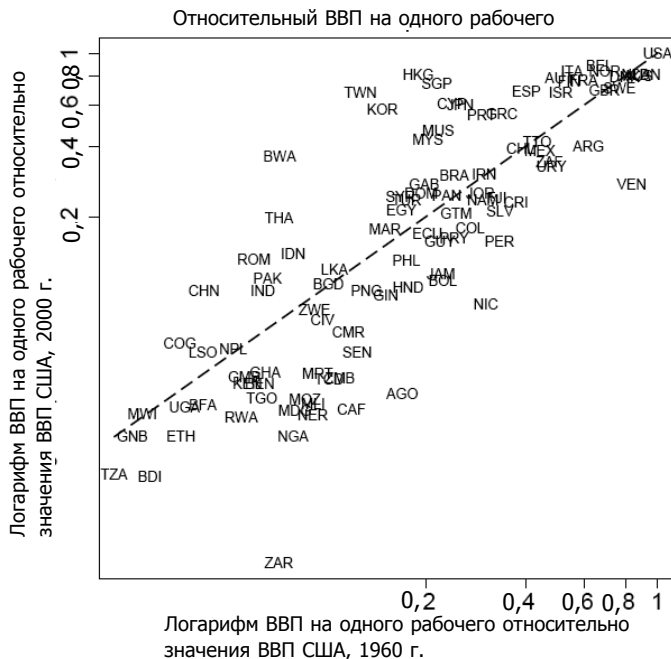


Рис. 2. Выпуск на одного рабочего: 1960 и 2000 г. (в логарифмах)

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

Является ли распределение стран по уровню ВВП на одного рабочего хорошей оценкой распределения в 2000 г.? Корреляция Спирмена равна 0,84, из чего следует, что распределение 1960 г. хорошо предсказывает распределение 2000 г. На рис. 2 показана корреляция логарифмов уровней ВВП на одного рабочего в соответствующей стране по отношению к США в 1960 и 2000 г. Здесь и далее отдаленные наблюдения были опущены для облегчения построения графиков.

Высокая ранговая корреляция также была обнаружена в работе [Easterly et al., 1993] для ВВП на душу населения в 1988 и 1870 г. для 28 стран.

1.4. ПРИМЕРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В СТРАНАХ МИРА: ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ОПЫТ

Несмотря на некоторую стабильность в относительном положении стран по уровню ВВП на одного рабочего, можно указать страны, которые стабильно росли, и те, которые не добились значительных результатов за исследуемый временной промежуток. В настоящее время существует огромный диапазон наблюдаемых темпов роста, которых не наблюдалось ранее в мировой истории. Проранжируем страны по их среднегодовому темпу роста в период между 1960 и 2000 гг. и рассмотрим пятнадцать стран, темпы роста которых были самыми высокими (табл. 2), а также пятнадцать стран с самыми низкими темпами роста (табл. 2). Чтобы показать последствия поддержания высоких темпов роста в течение сорока лет, в таблицах также указано отношение ВВП на одного рабочего в 2000 г. по отношению к 1960 г.

Таблица 2. 15 наиболее быстро растущих стран за период 1960–2000 годы

Страна	Рост, 1960–2000	Рост фактора
Тайвань	6,25	11,3
Ботсвана	6,07	10,6
Гонконг	5,67	9,09
Южная Корея	5,41	8,24
Сингапур	5,09	7,29
Таиланд	4,50	5,83
Кипр	4,30	5,39
Япония	4,13	5,04
Ирландия	4,10	5,00
Китай	3,99	4,77
Румыния	3,91	4,63
Маврикий	3,88	4,58
Малайзия	3,82	4,48
Португалия	3,48	3,93
Индонезия	3,34	3,72

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

Таблица 3. 15 наиболее медленно растущих стран за период 1960–2000 годы

Страна	Рост, 1960–2000	Отношение
Перу	0,00	1,00
Мавритания	-0,11	0,96
Сенегал	-0,26	0,90
Чад	-0,43	0,84
Мозамбик	-0,50	0,82
Мадагаскар	-0,60	0,79
Замбия	-0,61	0,78
Мали	-0,77	0,74
Венесуэла	-0,88	0,70
Нигер	-1,03	0,66
Нигерия	-1,21	0,62
Никарагуа	-1,30	0,59
Центрально-Африканская Республика	-1,56	0,53
Ангола	-2,04	0,44
Демократическая Республика Конго	-4,00	0,20

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

Эти таблицы отражают региональную структуру экономического роста. Самые эффективные в плане роста страны расположены в основном в Восточной Азии и Юго-Восточной Азии. Они имеют высокие темпы роста, например ВВП на одного рабочего в случае Тайваня вырос в 11 раз. Много примеров «отрицательного роста» можно видеть в странах Африки к югу от Сахары.

1.5. ГИПОТЕЗА КОНВЕРГЕНЦИИ

Можно построить темп роста стран за 1960–2000 от уровня реального ВВП на одного работника в 1960 г. по отношению к США (рис.3). Из рисунка видно, что наблюдается широкое разнообразие темпов роста, особенно при низком уровне развития. Кроме того, из рисунка не следует, что страны сходятся к общему уровню доходов, так как в этом случае связь между темпами роста и первоначальным доходом должна ослабевать по мере роста уровня доходов. Также из рисунка не следует, что в более бедных странах темпы роста всегда ниже.

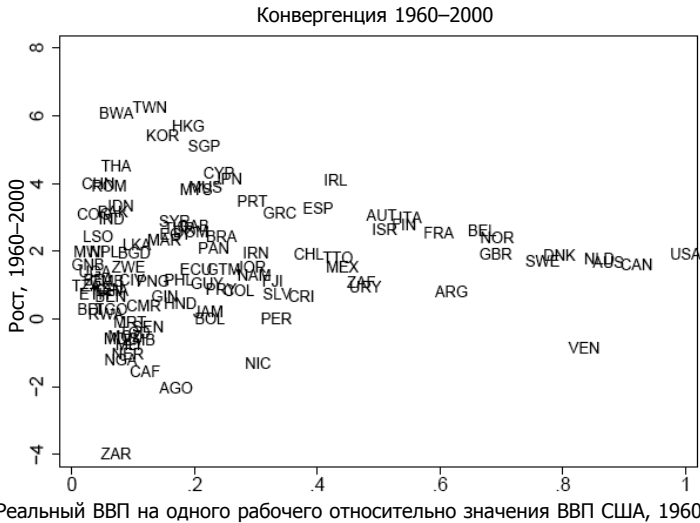


Рис. 3. Темпы роста и уровень доходов: 1960–2000 гг.

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004]

1.6. ЗАМЕДЛЕНИЕ И НЕРАВНОМЕРНОСТЬ РОСТА

Далее рассмотрим аналогичные зависимости на двух подпериодах: 1960–1980 гг. и 1980–2000 гг. Результаты можно видеть на рис. 4 и 5. Для большинства развивающихся стран во втором периоде рост был значительно ниже. После 1980 г. для многих стран можно видеть снижение уровня ВВП на одного рабочего. Анализируя международное распределение темпов роста двух подпериодов, можно увидеть это более четко.

На рис. 6 показаны оценки плотности, из которых видна четкая закономерность: само распределение сместилось влево (медленный рост), в то время как разброс темпов роста увеличился (возросла дисперсия).

Еще одним способом проверки замедления роста является построение зависимости темпов роста в 1980–2000 гг. от темпов в 1960–1980 гг. (рис. 7). Страны, отмеченные выше пунктирной линии, демонстрируют ускорение роста со временем, в то время как страны ниже этой линии демонстрируют

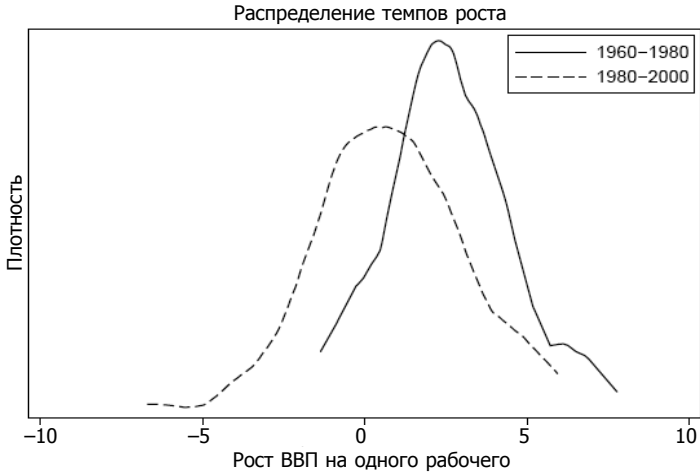


Рис.6. Межстрановая плотность темпов роста

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004]

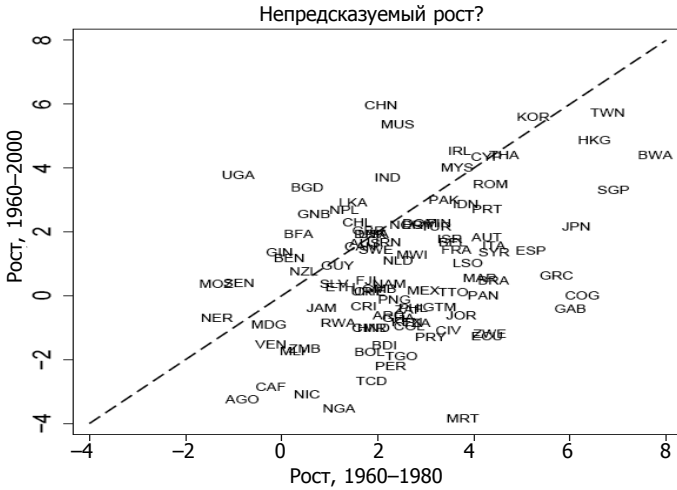


Рис. 7. Темпы роста в 1960–1980 гг. и темпы роста в 1980–2000 гг.

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004]

замедление роста. Можно видеть, что в большинстве стран темпы роста падают с течением времени за исключением Китая и Индии, где произошло резкое увеличение темпов роста.

Из рис. 7 можно заключить, что относительная производительность стран нестабильна. Корреляция между ростом в 1960–1980 гг. и в 1980–2000 гг. составляет всего 40%, так что темпы роста в прошлом не являются хорошей оценкой будущего роста. Для всей выборки стран корреляции между темпами роста в соответствующие десятилетия также являются невысокими (см. табл. 4). Однако со временем эти корреляции имеют тенденцию к увеличению (см. диагональные элементы верхней части таблицы 4 для всей выборки). Это свидетельствует в пользу того, что национальные экономики постепенно делятся на «победителей» и «проигравших».

Таблица 4. Корреляции между темпами роста по десятилетиям

	1960–1970	1970–1980	1980–1990	1990–2000
Вся выборка				
Рост 1960–1970	1,00			
Рост 1970–1980	0,16	1,00		
Рост 1980–1990	0,28	0,31	1,00	
Рост 1990–2000	0,11	0,33	0,44	1,00
Группа богатых стран				
Рост 1960–1970	1,00			
Рост 1970–1980	0,73	1,00		
Рост 1980–1990	0,06	0,40	1,00	
Рост 1990–2000	-0,07	0,37	0,61	1,00

Вся выборка включает 102 страны, выборка «богатых стран» содержит 19 стран.

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

1.7. ЗАВИСИМОСТЬ РОСТА ОТ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ И ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Проанализируем сходные характеристики «победителей» и «проигравших». Исследуем связь между ростом и исходным уровнем развития более подробно. Для этого проранжируем выборку из 102 стран по первоначальному доходу в 1960 г.,

а затем сравним с распределением по темпам роста. В табл. 5 для различных диапазонов первоначального дохода в 1960 г. по сравнению с США, представлены темпы роста для 25-й процентиля, медианы, и 75-й процентиля. Если рассмотреть 22 страны, у которых начальный уровень ВВП на одного рабочего находится между 5% и 10% к уровню ВВП на одного рабочего в США, то ежегодные темпы роста на 25-й процентиля являются отрицательными, но на 75-й процентиля они равны 2,9%. Это же наблюдается для всех групп стран, но менее выражено для самых богатых.

Таблица 5. Разнообразие темпов роста относительно уровня первоначальных доходов

Перцентиль	N	25-й	Медиана	75-й
По всем странам	102	0,7	1,6	2,7
Относительный доход:				
R<0,05	10	1,0	1,5	2,4
R>0,05 и R<0,10	22	-0,5	0,9	2,9
R>0,10 и R<0,25	33	0,4	1,9	2,7
R>0,25 и R<0,50	19	0,8	1,5	3,1
R>0,50	18	1,6	1,9	2,6

R – это ВВП на одного рабочего в 1960 г. относительно уровня США.

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

Таблица 6. Темпы роста по группам стран

Группа	N	25-й	Медиана	75-й
Страны Африки к югу от Сахары	36	-0,5	0,7	1,3
Страны Южной и Центральной Америки	21	0,4	0,9	1,5
Страны Восточной и Юго-Восточной Азии	10	3,8	4,3	5,4
Страны Южной Азии	7,0	1,9	2,2	2,9
Промышленные страны	19	1,7	2,4	3,0

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

В табл. 6 показаны квартили темпов роста стран в различных регионах. К югу от Сахары в странах Африки темпы ро-

ста являются довольно низкими. В этом регионе даже на 75-й процентиля темпы роста оказываются равными всего 1,3%. Несколько лучше ситуация в Южной и Центральной Америке. На этом фоне темпы роста стран Восточной и Юго-Восточной Азии выглядят еще более удивительными.

1.8. СТАГНАЦИЯ И ИЗМЕНЕНИЕ ВЫПУСКА

Некоторые страны не демонстрировали быстрого роста даже во время бума 1960-х гг. У некоторых стран уровень доходов оставался на прежнем уровне или сокращался в исследуемом временном промежутке, никогда не показывая высокого или даже умеренного роста, необходимого для заметного увеличения выпуска. В исследуемой выборке присутствует девять стран, уровень ВВП на одного рабочего которых никогда не превышал его значения 1960 г. более чем на 30%. Около 25% стран (26 из 102) не превышали свой уровень ВВП на одного рабочего 1960 г. более чем на 60%. Если предположить, что страна растет со средним темпом в 2% в год, то за сорок лет ВВП на одного рабочего должен был вырасти примерно на 120%. Истерли [Easterly, 1994] обратил внимание на международное распространение явления стагнации и то, что некоторые бедные страны не могут улучшить свой низкий уровень развития.

Есть и другие аспекты, в которых поведение бедных стран отличается от поведения более богатых стран. Как отмечено в работе [Pritchett, 2000], в менее развитых странах выпуск часто растет очень медленно. Чтобы показать это, вычислим наибольший процент падения объемов производства в течение трех лет для каждой страны, используя данные с 1960 по 2000 г.

$$100 \times \left(1 - \min \left(\frac{Y_{1963}}{Y_{1960}}, \frac{Y_{1964}}{Y_{1961}}, \dots, \frac{Y_{2000}}{Y_{1997}} \right) \right).$$

В табл. 7 приведены десять стран с наиболее значительными снижениями в выпуске. Некоторые из этих провалов в выпуске связаны с периодами интенсивной гражданской

войны, как в случае Руанды, Анголы и Демократической Республики Конго. Но явление снижения выпуска наблюдается в большем числе стран, чем можно объяснить событиями данного типа. Из 102 стран в рассматриваемой выборке, в 50 происходило по крайней мере одно такое явление со снижением в выпуске на 15% и более. 65 стран пережили снижение выпуска на 10% и более. Напротив, за период между 1960 и 2000 гг., крупнейший трехлетний спад в США составил 5,4%, в Великобритании — 3,6%. Это может быть следствием моделирования выпуска с помощью временных рядов в странах с низким уровнем развития, которое не учитывает особенностей отдельных стран, в отличие от подхода, основанного на панельных данных.

Таблица 7. Наибольшие спады выпуска

Страна	Наибольший 3-летний спад, %	Период
Чад	50	1980–83
Руанда	47	1991–94
Ангола	46	1973–76
Румыния	37	1977–80
Демократическая Республика Конго	36	1992–95
Мавритания	34	1985–88
Танзания	34	1987–90
Мали	34	1985–88
Камерун	33	1987–90
Нигерия	32	1997–00

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

В завершении этого раздела коротко рассмотрим некоторые закономерности поведения выпуска в долгосрочном периоде. В табл. 8 приведены данные о стандартном отклонении ежегодных темпов роста за период между 1960 и 2000 гг. Промышленно развитые страны являются относительно стабильными, в то время как страны Африки на сегодняшний день показывают наименее устойчивый рост, в меньшей степени это наблюдается в Южной и Центральной Америке. Рассматривая стандартное отклонение годовых темпов роста

выпуска, тем не менее можно заключить, что годовой рост в странах Южной Африки является более устойчивым, чем в США, а в Шри-Ланке темпы роста являются менее волатильными, чем в Канаде. Таким образом, нельзя сказать, что в развивающихся странах волатильность выпуска стабильно выше.

Таблица 8. Волатильность выпуска в зависимости от географического положения, 1960–2000 годы

Группа	N	25-й	Медиана	75-й
Страны Африки к югу от Сахары	36	5,5	7,4	9,3
Страны Южной и Центральной Америки	21	3,9	4,8	5,4
Страны Восточной и Юго-Восточной Азии	10	3,8	4,1	4,7
Страны Южной Азии	7	3,0	3,3	5,2
Промышленные страны	19	2,3	2,9	3,5

Источник: [Durlauf, Johnson, Temple, 2004].

1.9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные стилизованные факты можно обобщить следующим образом:

1. За сорокалетний период большинство стран стало богаче, однако по-прежнему остается огромное неравенство в доходах. Для всех, кроме самых богатых стран, темпы роста довольно сильно менялись, независимо от их исходного уровня развития.
2. Темпы роста предыдущих периодов оказываются плохой оценкой будущего роста, однако со временем они начинают более точно предсказывать будущий рост, и выделяют страны, растущие более интенсивно, и страны, растущие более низкими темпами. Наиболее быстро растущие страны находятся в Восточной и Юго-Восточной Азии. Наиболее медленно растущие страны находятся преимуще-

ственно на юге Африки, в этом регионе темпы роста стран крайне низки, а иногда и вовсе являются отрицательными. Страны Южной и Центральной Америки показывали разнообразные результаты. В этих регионах наблюдается высокая волатильность и большие спады выпуска. Таким образом, можно, скорее, говорить о дивергенции, чем о конвергенции.

3. Во многих странах темпы роста были ниже в 1980–2000, чем в 1960–1980 гг., и такое замедление темпов роста наблюдается на протяжении всего периода наблюдений. При этом дисперсия темпов роста увеличивается со временем.
4. Кроме того, можно также говорить о влиянии на экономический рост не только накопления каких-то отдельных факторов (например, капитала или труда), но также о совокупной факторной производительности. При этом одновременный рост факторов влияет на экономический рост не линейно, различные факторы часто усиливают взаимное влияние.
5. Национальная политика также оказывает влияние на экономический рост.

Таким образом, из сказанного выше можно выделить два ключевых вопроса теории экономического роста — это факторы экономического роста и сходимости стран по уровню ВВП на душу населения (конвергенция). Также стоит отдельно рассмотреть влияние горизонтальных и вертикальных инноваций на экономический рост не как фактор, а как часть процесса изменения технологии. В заключении также будет проанализирован опыт зарубежных стран по достижению высоких темпов роста.

2. Измерение экономического роста и научно-технического прогресса

2.1. Роль инноваций в НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ПРОГРЕССЕ

В настоящее время особое внимание уделяется инновационному развитию стран. Инновации способствуют получению производителем монопольной прибыли, увеличивая его доходы, а также стимулируют обновление производства, делая его более производительным и менее затратным. В этом разделе приведен обзор основных работ, отражающих влияние инновационного развития на научно-технический прогресс.

ИННОВАЦИИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Технологический прогресс, являющийся движущей силой долгосрочного экономического роста, является следствием внедрения инноваций, создания новых продуктов, процессов и рынков. Инновации, в свою очередь, являются результатом научных исследований и разработок, которые возникают в процессе рыночной конкуренции. Эти наблюдения являются отправной

точкой эндогенной теории роста, основанной на предположении улучшения качества продукции.

Используя идеи Шумпетера, можно разработать модель экономического роста, обусловленного инновациями с изменением качества продукции, что обеспечит основу для понимания не только макроэкономической структуры роста, но и многих микроэкономических вопросов, касающихся стимулирования, выработки экономической политики и поддержки институтов, которые определяют экономический рост. Сосредоточив внимание на этих вопросах в модели, где предприниматели внедряют новые технологии, а предыдущие технологии устаревают, можно понять, почему в одних странах преобладают те, кто выигрывает от роста, а в других инновации блокируются теми, кто проигрывает.

В этой главе будет описана модель роста, обусловленного качественным изменением продукции. Эта модель рассматривает различные вопросы теории экономического роста, такие как конвергенция, влияние конкуренции на рынке на экономический рост и связь между экономическим ростом и процессом институциональных изменений.

МОДЕЛЬ

Рассмотрим следующую упрощенную модель, основанную на работе [Aghion, Howitt, 1992]. Модель рассматривается в дискретном времени, индексируемом $t = 1, 2, \dots$, и в каждый момент времени на рынке присутствует L индивидов, наделенных единицей рабочей силы, предложение которой неэластично. Каждый индивид живет один период и максимизирует свое потребление к концу этого периода.

Каждый период конечное благо производится в соответствии с технологией Кобба — Дугласа:

$$y = Ax^\alpha,$$

где x — это количество промежуточного блага, используемое в производстве конечного продукта, и A — это параметр про-

изводительности, который отражает качество промежуточного блага.

Промежуточные товары производятся с использованием труда в соответствии с простой технологией, производящей с помощью одной единицы труда единицу промежуточного товара. Таким образом, x отражает количество труда, занятого в производстве в настоящее время. Однако труд также может быть использован в исследовательской деятельности для внедрения инноваций.

Каждая инновация улучшает качество промежуточного товара в γ раз, где $\gamma > 1$ отражает объем инноваций. Инновации являются результатом инвестиций в научные исследования. В частности существует инноватор, который при условии инвестирования z единиц труда в область исследований с вероятностью λz будет внедрять улучшенную версию промежуточного продукта.

Инноватор будет извлекать монопольную прибыль из производства промежуточных товаров, но может столкнуться с фирмами-конкурентами, которые могут производить единицу такого же промежуточного товара с помощью $\chi > 1$ единиц труда. Для $\chi < 1/\alpha$ наличие конкуренции является ограничивающим, что означает, что χw_t — это максимальная цена, которую может установить инноватор без потери части рынка. Прибыль фирмы-инноватора, таким образом, равна:

$$\pi_t = (\chi - 1)w_t x_t,$$

где $w_t x_t$ является фондом заработной платы.

Однако предполагается, что эту монопольную ренту можно получить только в течение одного периода, так как в следующем периоде другие фирмы смогут имитировать инновационную технологию для производства промежуточных товаров такого же качества.

Эта модель описывается двумя уравнениями. Во-первых, это уравнение баланса на рынке труда, так как в каждый период времени предложение труда L равно спросу производственного сектора на рабочую силу x_t и общему спросу на труд

исследовательского сектора n_t , а именно: $L = x_t + n_t$ для всех t . Второе уравнение говорит о том, что в равновесии в любой момент времени t количество проведенных исследований должно быть таким, чтобы предельная стоимость единицы труда в исследовательском секторе была равно ожидаемой предельной выгоде. Предельная стоимость производства равна заработной плате. Ожидаемая выручка появляется при повышении вероятности успеха λ . В случае $\lambda = 1$ фирма получает монопольную прибыль π_t , принимая участие в производстве промежуточных товаров для сектора конечных товаров. Таким образом, второе уравнение, отражающее равенство предельной стоимости единицы труда ожидаемой предельной выгоде инноватора, может быть записано как:

$$w_t = \lambda \gamma \pi_t, \quad (1)$$

где переменная γ в правой части уравнения отражает тот факт, что внедрение инноваций увеличивает заработные платы и прибыли в γ раз.

Используя то, что распределение труда между секторами научных исследований и производства остается постоянным в равновесии, можно исключить временные индексы. Тогда, подставляя выражение для π_t в уравнение (1), исключив из обеих частей w_t , и выразив x_t из первого уравнения для рынка труда ($L = x_t + n_t$), получим:

$$1 = \gamma(\chi - 1)(L - n),$$

которое дает число занятых в исследовательском секторе в равновесии:

$$n = L - \frac{1}{\gamma(\chi - 1)}.$$

Ожидаемые темпы роста производительности в равновесии могут быть вычислены по формуле:

$$g = \lambda n(\gamma - 1),$$

они зависят от характеристик экономической среды, описываемых параметрами λ , γ , χ и L . Ниже будет рассмотрена сравнительная статика по всем этим параметрам.

ОБОБЩЕНИЕ МОДЕЛИ

Теперь в экономике есть три вида товаров: товары общего назначения, большое количество различных специализированных промежуточных товаров (m) и труд. Время в этой модели дискретно, индексируется по $t=1, 2, \dots$, а также в экономике есть L индивидов, каждый из которых наделен единицей квалифицированной рабочей силы, предложение которой неэластично.

Товар общего назначения производится в конкурентной отрасли с использованием промежуточного товара и труда в соответствии с производственной функцией:

$$y_t = \left(\sum_1^m A_{it}^{1-\alpha} x_{it}^\alpha \right) (L/m)^{1-\alpha}, \quad (2)$$

где каждый x_{it} — это затраты промежуточного товара i в период t , а A_{it} — параметр производительности, который отражает качество промежуточного товара.

Товары общего назначения используются для потребления, исследований и производства промежуточных товаров.

Ожидаемый темп роста для любого параметра производительности A_{it} будет:

$$g = E(A_{it} / A_{it-1}) - 1. \quad (3)$$

У g нет индекса i , потому что, как будет показано, все сектора идентичны и, следовательно, будут иметь одинаковую производительность и темпы роста. Также у g нет индекса t , поскольку система будет сразу переходить к постоянным темпам роста стационарного состояния.

Рост производительности труда в любой отрасли i является результатом инноваций, которые улучшают качество промежуточных товаров. Точнее, каждая инновация в периоде t умножает уже существующий параметр производи-

ности A_{it-1} наилучшего по качеству промежуточного товара в $\gamma > 1$ раз. Инновации в свою очередь являются результатом исследований. Если N_{it} единиц товара общего назначения инвестируется в производство в начале периода, некоторые индивиды могут стать «передовыми» производителями промежуточной продукции с вероятностью μ_{it} , где:

$$\mu_{it} = \lambda f(n_{it}), f' > 0, f'' < 0, f(0) = 0,$$

и $n_{it} \equiv \frac{N_{it}}{\gamma A_{it-1}}$ — это затраты на НИОКР, скорректированные на

производительность в этом секторе. Деление на γA_{it-1} , целевой параметр производительности, позволяет учесть, что в среднем каждый следующий раз сложнее добиться улучшения качества, чем предыдущий.

Предположим, что длина одного временного промежутка настолько мала, что можно пренебречь возможностью появления нескольких успешных инноваторов в одном секторе. Тогда:

$$A_{it} = \left\{ \begin{array}{l} \gamma A_{it-1}, p = \lambda f(n_{it}) \\ A_{it-1}, p = 1 - \lambda f(n_{it}) \end{array} \right\} \quad (4)$$

В соответствии с (3) и (4) ожидаемые темпы роста производительности в каждом секторе могут быть выражены как произведение вероятности появления инноваций $\lambda f(n)$ на увеличение производительности за счет их внедрения $(\gamma - 1)$:

$$g = \lambda f(n)(\gamma - 1) \quad (5)$$

в равновесии, где затраты на НИОКР, скорректированные на производительность, одинаковы и равны n в каждом секторе. Будем считать, что научные открытия в каком-либо одном секторе статистически независимы от получения результатов в любом другом секторе.

Решением модели является равновесный объем затрат на НИОКР, скорректированных на производительность, n ,

которые определяют ожидаемые темпы роста производительности труда g , используя условие равенства предельной стоимости производства и заработной платы. Выгода от проведения исследований в любом секторе i — это возможность получения монопольной прибыли π_{it} , если исследование привело к инновациям в производстве. Это конкурентное преимущество сохраняется только в течение одного периода, так как все агенты могут имитировать новые технологии в следующем периоде. Таким образом, ожидаемая выгода от расходов на одну единицу исследований π_{it} должна быть умножена на предельную вероятность $\lambda f'(n) / (\gamma A_{it-1})$:

$$1 = \lambda f'(n)(\pi_{it} / (\gamma A_{it-1})).$$

Для решения этого уравнения относительно n необходимо определить производительность с поправкой на монопольную ренту π_{it} / A_{it} успешного инноватора. Как и прежде, предполагаем, что этот инноватор может производить передовые промежуточные товары с постоянными предельными затратами, равными одной единице товара общего пользования. Однако он сталкивается с фирмами-подражателями, которые могут производить ту же продукцию с более высокими предельными затратами χ , где $\chi \in (1, 1/\alpha)^3$ обратная мера конкуренции на товарных рынках. Таким образом, ее монопольная рента снова равна:

$$\pi_{it} = (p_{it} - 1)x_{it} = (\chi - 1)x_{it}. \quad (6)$$

Выпуск монополиста x_{it} будет равен сумме спросов фирм в секторе, производящем товары общего назначения при ценах χ , то есть выпуск таков, что предельные затраты χ равны предельному продукту i -ого промежуточного товара в производстве товара общего назначения:

$$\chi = \partial y_t / \partial x_{it} = \alpha(m x_{it}^* / A_{it} L)^{\alpha-1}. \quad (7)$$

Отсюда

$$\pi_{it} = \delta(\chi)A_{it}L / m, \quad (8)$$

где

$$\delta(\chi) \equiv (\chi - 1)(\chi / \alpha)^{\frac{1}{\alpha-1}}, \quad \delta'(\chi) > 0$$

Поэтому можно записать условие равенства предельной стоимости производства и заработной платы, учитывая, что $\gamma A_{it-1} = A_t$ (так как монополистом является тот, кто в прошлом периоде внедрил инновацию), как:

$$1 = \lambda f'(n)\delta(\chi)L / m, \quad (9)$$

которое по предположению имеет положительное решение.

Ожидаемый темп роста производительности определяется подстановкой решения уравнения (9) в уравнение (5). В частном случае, когда функция производительности научного сектора f имеет простой вид:

$$f(n) = \sqrt{2n},$$

имеем

$$g = \lambda^2 \delta(\chi)(L / m)(\gamma - 1). \quad (10)$$

g отражает не только ожидаемые темпы роста параметра производительности каждого сектора, но и примерный темп роста ВВП на душу населения в экономике. Это так потому, что ВВП на душу населения примерно пропорционален невзвешенному среднему значению для параметров производительности конкретных секторов:

$$A_t = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m A_{it}.$$

Так как (а) во всех секторах ожидаемые темпы роста равны g , (б) темпы роста в различных секторах статистически независимы друг от друга и (в) существует большое количество различных секторов, следовательно, работает закон больших

чисел, предполагающий, что средний уровень растет примерно в том же темпе g , как и каждая компонента.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ФОРМУЛИРОВКИ

Существует много других способов модернизации базовой модели. Кратко рассмотрим два из них. В первом, как в рассмотренной выше модели, товары общего назначения используются только для потребления, в то время как квалифицированная рабочая сила является единственным фактором, используемым в производстве промежуточных товаров и исследований. Товары общего назначения производятся из промежуточных товаров с помощью специализированного фактора (например, неквалифицированной рабочей силы), предложение которого постоянно. В этой постановке уравнение роста аналогично уравнению (5) выше, но n интерпретируется как количество квалифицированной рабочей силы, работающей в секторе исследований и разработок.

Другой популярной версией модели является модель с межсекторальным взаимодействием, в которой каждая инновация создает новый промежуточный продукт в этом секторе, используя максимальный из всех возможных параметров производительности последнего периода \bar{A}_{t-1} , умноженную на некоторый фактор γ , который зависит от объема инноваций в экономике в целом. Идея заключается в том, что, если в секторе не внедрялись инновации в течение длительного времени, в то время как остальная часть экономики активно развивалась, технический прогресс из других секторов переходит в инновации в рассматриваемом секторе, в результате чего количество инноваций растет на большую величину, чем если бы они были использованы в производстве много лет назад.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ СТАТИКА РОСТА

Уравнение (10) дает несколько результатов с точки зрения сравнительной статики, каждый из которых имеет важные

политические последствия, касающиеся вопроса о том, как «управлять» процессом роста:

1. Темпы роста увеличиваются с ростом производительности инноваций λ и предложением квалифицированной рабочей силы L : оба результата указывают на важность образования, особенно высшего образования, как фактора, способствующего росту. Страны, вкладывающие больше средств в высшее образование, достигнут более высокой производительности научно-исследовательской деятельности, а также уменьшат стоимость научных исследований и разработок за счет увеличения совокупного предложения квалифицированной рабочей силы. Увеличение численности населения также должно привести к увеличению роста за счет повышения L .
2. Рост увеличивается с ростом количества инноваций, измеряемого параметром γ . Этот результат указывает на существование связи между стимулами к частным и социальным инновациям. То есть уменьшение объемов инноваций позволит сократить расходы на них в пропорции к ожидаемой ренте. Уравнение (9) показывает, что эти два эффекта компенсируют друг друга, в результате чего равновесный уровень НИОКР не зависит от размера. Тем не менее уравнение (10) показывает, что социальные выгоды от НИОКР, в виде роста, пропорциональны не объему инноваций γ , а «дополнительному объему» $\gamma - 1$. При γ близкой к единице не является социально оптимальным решением тратить много средств на НИОКР, а при большой γ социальные выгоды инвестиций в НИОКР невелики. Однако в равновесии без политического вмешательства будет наблюдаться такой же уровень НИОКР в обоих случаях.
3. Рост уменьшается с ростом конкуренции на товарных рынках и /или степени имитации, обратно пропорционально зависящей от χ . Тогда патентная защита (или более эффективная защита прав интеллектуальной собственности в общем случае) будет способствовать росту за счет увеличения χ и, следовательно, увеличения потенциальных выгод от инноваций. Тем не менее политики будут стре-

миться препятствовать инновациям и росту с помощью снижения λ , тем самым заставляя инноваторов устанавливать цены на нижней границе. Существующие исторические данные подтверждают гипотезу о том, что защита прав собственности имеет важное значение для устойчивого долгосрочного роста. Однако гипотеза о том, что конкуренция однозначно должна плохо влиять на инновации и рост, ставит под сомнение все последние эмпирические исследования начиная с работ [Nickell, 1996; Blundell et al., 1999].

Связь между ростом и производительностью

Рассматривая институты как основной источник роста, шumpетерианская теория не ограничивается развитыми странами, которые ведут передовые разработки. Она также может объяснить причины более быстрого роста некоторых, изначально бедных, стран.

Анализ динамики межстрановых различий в доходах не дает возможности подтвердить гипотезы конвергенции или дивергенции. Наиболее важной тенденцией в долгосрочной перспективе является «большая дивергенция» — сильные расширения межстрановых различий, которые произошли с начала XIX века. Притчетт [Pritchett, 1997] считает, что пропорциональный разрыв в уровне жизни между самыми богатыми и самыми бедными странами увеличился более чем в пять раз с 1870 по 1990 г. В соответствии с таблицами в работе Мэдисона [Maddison, 2001] пропорциональный разрыв между самыми богатыми группами стран и самыми бедными вырос с 3 в 1820 г. до 19 в 1998 г. Однако во второй половине XX в. это расширение, кажется, остановилось, по крайней мере среди основной группы стран. В частности, результаты Барро и Сала-и-Мартина [Barro, Sala-i-Martin, 1992], Мэнкью, Ромера и Вейла [Mankiw, Romer, Weil, 1992] и Эванса [Evans, 1996] говорят о том, что большинство стран развивается по параллельным траекториям роста.

Тем не менее эти результаты не являются универсальными. В частности, разрыв между ведущими мировыми страна-

ми и беднейшими странами продолжает увеличиваться. Так как различные авторы наблюдали различия в доходах начиная с середины XX в., была выдвинута гипотеза «групповой конвергенции». В соответствии с этой гипотезой самые богатые страны и страны со средним уровнем дохода принадлежат к одной группе стран с одними темпами и долгосрочным уровнем роста, в то время как все другие страны, скорее всего, имеют различные долгосрочные темпы роста, меньшие, чем у группы богатых стран.

МОДЕЛЬ ПЕРЕДАЧИ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрим страну в мире, где существует h разных стран. Поведение этой страны такое же, как в описанной выше базовой модели. Однако всякий раз когда происходит внедрение инновации в любом секторе экономики параметр производительности, связанный с новым продуктом, будет улучшать уже существующую передовую технологию. Пусть \bar{A}_{t-1} является максимальным параметром производительности среди всех стран в конкретном рассматриваемом секторе в конце периода $t-1$, то есть она является границей производственных возможностей в $t-1$. В момент времени t внедрение инновации приведет к усовершенствованию промежуточного товара и параметр производительности будет равен $A_t = \gamma \bar{A}_{t-1}$, что сформирует новую глобальную границу производственных возможностей в этом секторе. Параметр производительности также вырастет на величину γ , если инновация произойдет в этом же секторе в любой другой стране.

Тогда производительность в данном секторе рассматриваемой страны изменяется как:

$$\ln A_t = \begin{cases} \ln \bar{A}_{t-1} + \ln \gamma = \ln A_t, p = \mu \\ \ln A_{t-1}, p = 1 - \mu \end{cases},$$

где μ — темп инновационного развития в стране:

$$\mu = \lambda f(n)$$

и скорректированные на производительность затраты на НИОКР определяются как:

$$n \equiv N_t / (\gamma \bar{A}_{t-1}),$$

так как целевой параметр производительности сейчас равен \bar{A}_{t-1} .

Между тем глобальная граница производственных возможностей растет в γ раз с введением каждой инновации в любой точке мира. Поэтому:

$$\ln A_t = \left\{ \begin{array}{l} \ln \bar{A}_{t-1} + \ln \gamma = \ln \bar{A}_t, p = \mu \\ \ln \bar{A}_{t-1}, p = 1 - \bar{\mu} \end{array} \right\}, \quad (11)$$

где

$$\bar{\mu} = \sum_1^h \lambda^j f(n^j) -$$

это темп инновационного развития в мире.

Из (11) следует, что средние долгосрочные темпы роста границы производственных возможностей, оцениваемые как разность логарифмов, это

$$\bar{g} = \bar{\mu} \ln \gamma. \quad (12)$$

Предположим, что международная торговля промежуточными товарами и товарами общего назначения не осуществляется. Тогда затраты и выгоды от НИОКР такие же, как соответствующие параметры предыдущей модели, за исключением того, что внутренний параметр производительности A_t может отличаться от глобального параметра \bar{A}_t . Каждая инновация теперь изменяет логарифм производительности:

$$\ln \bar{A}_{t-1} + \ln \gamma - \ln A_{t-1} = \ln \gamma + d_{t-1},$$

где

$$d_{t-1} \equiv \ln(\bar{A}_{t-1} / A_{t-1})$$

это мера расстояния до технологической границы. Как отметил Гершенкрон [Gershenkron, 1952] при обсуждении «преимуществ отсталости», чем больше расстояние до технологической границы, тем больше размер инноваций. Средний темп роста вновь будет равен ожидаемой частоте размера инноваций на их размер:

$$g_t = \mu(\ln \gamma + d_{t-1}), \quad (13)$$

который растет с ростом расстояния до технологической границы.

Переменная расстояния до технологической границы изменяется в соответствии с:

$$d_{t-1} = \begin{cases} d_{t-1}, p = 1 - \bar{\mu} \\ \ln \gamma + d_{t-1}, p = \bar{\mu} - \mu \\ 0, p = \mu \end{cases}.$$

То есть с вероятностью $1 - \bar{\mu}$ в рассматриваемом секторе как во всем мире, так и в отдельно рассматриваемой стране, внутренняя производительность и технологическая граница, остаются неизменными. С вероятностью $\bar{\mu} - \mu$ инновации в данном секторе будут происходить в некоторых других странах, в этом случае внутренняя производительность остается той же, но разрыв с этими странами увеличится на коэффициент γ . С вероятностью μ инновации будут происходить в конкретном секторе в рассматриваемой стране, и в этом случае страна движется к технологической границе, сокращая разрыв с ней до нуля.

Отсюда следует, что ожидаемое расстояние \hat{d}_t изменяется в соответствии с $\hat{d}_t = (1 - \mu)\hat{d}_{t-1} + (\bar{\mu} - \mu)\ln \gamma$.

Если $\mu > 0$, то это стабильное разностное уравнение с единственной стационарной точкой. То есть до тех пор пока страна занимается исследованиями и разработками с положительной постоянной интенсивностью n , ее расстояние до технологической границы уменьшается, а это означает, что его темпы роста производительности будут сходиться к глобальной гра-

нице. Если $\mu = 0$, разностное уравнение не имеет устойчивой точки и \hat{d}_t расходится до бесконечности. То есть если страна перестает заниматься внедрением инноваций, она будет иметь долгосрочный рост производительности с нулевыми темпами, потому что инновации являются необходимым условием для получения страной прибыли от передачи технологий.

Долгосрочное ожидаемое расстояние страны от технологической границы определяется по формуле:

$$d^* = \begin{cases} (\bar{\mu} / \mu - 1) \ln \gamma, \mu > 0 \\ \infty, \mu = 0 \end{cases}, \quad (14)$$

и соответствующие ожидаемые долгосрочные темпы роста g^* , в соответствии с (12), (13) и (14) это

$$g^* = \begin{cases} \mu(\ln \gamma + d^*) = \bar{g}, \mu > 0 \\ 0, \mu = 0 \end{cases}.$$

Скорость инновационного развития каждой страны μ определяется по тем же принципам, как раньше. В частности, она будет равна $\lambda f(n)$, где n определяется уравнением (9) выше, при условии что положительное решение (9) существует. Например, если функция производительности научного сектора f удовлетворяет условиям типа Инада: $f'(0) = \infty$, как в примере выше, определим уравнение роста (10), то всегда будет существовать положительное решение (9), так что все страны будут сходиться к мировой технологической границе.

Если, напротив, предположить, что эти условия типа Инада не выполняются, а вместо этого $f'(0) < \infty$, тогда условие (9) должно быть заменено на более общее условие Куна — Таккера:

$$1 \geq \lambda f'(n) \delta(\chi) L / m, \text{ при } n=0 \text{ неравенство строгое.} \quad (15)$$

То есть для внутреннего решения ожидаемые предельные издержки и выгоды должны быть равны, но только в одном равновесии будут наблюдаться нулевые затраты на НИОКР,

если в этой точке ожидаемая предельная выгода не больше стоимости. Отсюда следует, что страна будет иметь положительные затраты на исследования и разработки если:

$$\lambda \delta(\chi) L / m > 1 / f'(0), \quad (16)$$

но если условие (16) не выполнено, тогда при отсутствии исследований $n=0$ не будет инновационного развития страны $\mu = 0$ и роста $g=0$.

Это означает, что страны делятся на две группы, соответствующие двум группам конвергенции:

1. Страны с высокопродуктивными НИОКР, измеряемыми с помощью λ , или хорошими образовательными системами, дающими высокие λ или L , или хорошей защитой прав собственности, дающей высокий χ , будут удовлетворять условию (16) и, следовательно, будут расти асимптотически с ростом технологической границы \bar{g} .
2. Страны с низкой производительностью НИОКР, плохой системой образования и низким уровнем защиты прав собственности не смогут удовлетворить условию (16) и не будут расти вообще. Разрыв d_t будет отдалять их от технологической границы, и они всегда будут расти со скоростью \bar{g} .

МИРОВОЙ РОСТ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

Скорость роста мировой экономики \bar{g} определяется формулой (12) и зависит от частоты инноваций каждой страны $\mu^j = \lambda^j f(n^j)$, поэтому рост мировой экономики зависит от значений факторов, которые определяют μ^j для каждой страны. Таким образом, любое увеличение производительности НИОКР, образования или усиление защиты прав собственности в любой точке мира повысит темпы роста производительности во всех странах, кроме тех, которые не занимаются исследованиями и разработками.

Кроме того, межстрановое распределение производительности определяется этими же переменными. В соответствии с (14) долгосрочное расстояние каждой страны до технологи-

ческой границы зависит от ее частоты внедрения инноваций $\mu = \lambda f(n)$. Две страны, в которых детерминанты инноваций, проанализированные выше, одинаковы, будут лежать на одинаковом расстоянии от технологической границы в долгосрочной перспективе и, следовательно, будут иметь одинаковую производительность в долгосрочной перспективе. Страны с более производительными НИОКР, лучшими системами образования и усиленной защитой прав собственности будут иметь более высокую производительность.

РОЛЬ ФИНАНСОВОГО РАЗВИТИЯ В ПРОЦЕССЕ КОНВЕРГЕНЦИИ

Модель можно развить дальше, предполагая, что объем инноваций растет с увеличением расстояния до технологической границы (за счет передачи технологий), частота инноваций зависит от соотношения между расстоянием до технологической границы и текущим запасом квалифицированных работников. Эта новая постановка проблемы [Howitt, Mayer-Foulkes, 2002] может объяснить не только почему некоторые страны сходятся в развитии, в то время как другие страны растут гораздо медленнее, но и почему разные страны могут демонстрировать положительный рост в долгосрочной перспективе. Бенхабиб и Шпигель [Benhabib, Spiegel, 2002] показали важность использования человеческого капитала в процессе роста. Далее в этом разделе представлен краткий обзор модели, представленной в работе [Aghion, Mayer-Foulkes and Howitt, 2004], и проанализированы полученные в работе эмпирические результаты, показывающие важность финансового развития в процессе сближения стран по уровню дохода.

Предположим, что мир рассматривается аналогично предыдущим разделам, однако исследования, направленные на внедрение инноваций в момент t , должны быть сделаны в период $t-1$. Если предположить, что финансовые рынки совершенны, то с моделью ничего не происходит за исключением того, что уравнение (9) имеет справа коэффициент дисконтирования β , отражающий тот факт, что ожидаемая прибыль от НИОКР может быть получена только в сле-

дующем периоде. Когда кредитные рынки несовершенны, можно показать, что предприниматель может столкнуться с ограничением по заимствованию, что снижает объемы инвестиций фирм до размера накопленных чистых активов. В этой модели существует возможность того, что фирма-заемщик может при цене, которая пропорциональна размеру его инвестиций, попытаться обмануть кредиторов, чтобы скрыть доходы от исследований и разработок в случае успеха. Также предполагается наличие в модели структуры перекрывающихся поколений, в которой накопленные чистые активы фирмы являются ее текущим доходом. Также предполагается, что в каждой стране в конкретной отрасли работает только одна фирма. Это означает, что чем сильнее отдалится технологическая граница страны, тем меньше любая фирма будет инвестировать в исследования и разработки относительно того уровня, который необходим для поддержания любой заданной частоты инноваций. В долгосрочной перспективе темпы роста в стране зависят от технологической отсталости страны, которая снижает частоту инноваций, но описанные выше преимущества отсталости увеличивают размер инноваций. Чем меньше затраты на обман кредиторов, тем больше вероятность того, что технологическая отсталость будет основной силой, не дающей стране расти со скоростью движения технологической границы даже в долгосрочной перспективе. Чем выше степень финансового развития страны, тем более эффективны институты и законы, которые затрудняют обман кредиторов. Таким образом, наблюдается связь между финансовым развитием и вероятностью того, что страна будет стремиться к скорости роста технологической границы.

Следующий упрощенный вариант расчета модели подробнее анализирует связь между финансовым развитием и сближением уровней технологического развития стран. Предположим, что фирмы не имеют других способов получения дохода, кроме внедрения инноваций. Поэтому сначала фирмы должны взять в кредит сумму, равную полной стоимости любого научно-исследовательского проекта. Так как у производственной функции научного сектора постоянная отдача

от масштаба, в равновесии стоимость будет равна ожидаемой прибыли, дисконтированной к текущему моменту времени:

$$\mu\beta\pi_t = (\lambda N_t / (\gamma \bar{A}_t))\beta\delta(\chi)\gamma\bar{A}_t = \lambda\beta\delta(\chi)N_t.$$

Это выражение также равно ожидаемой дисконтированной выручке заемщика от уплаты издержек cN_t сегодня, что позволило бы ей прекратить платежи в том случае, если исследовательский проект будет успешным (если проект не заканчивается внедрением инновации на производство, то прибыль от него равна нулю, поэтому в этом случае фирма не сможет ничего выплатить кредитору, даже если она «решила быть честной» и поэтому она не платит cN_t). Фирма выберет стратегию «быть честной», если издержки не меньше прибыли:

$$c \geq \lambda\beta\delta(\chi). \quad (17)$$

В противном случае она не будет платить по любому кредиту.

Предположим, что $\beta\lambda\delta(\chi)L/m > 1/f'(0)$. Это модифицированное условие (16) на положительные темпы роста, принимающее во внимание наличие дисконтирования в модели. Отсюда следует, что в любой стране, где выполняется условие совместимости по стимулам (17), введение инновации будет действовать так, как описано в предыдущем разделе, и страна будет стремиться к скорости роста технологической границы. Но в любой стране, где издержки агентов, которые хотят обмануть кредиторов, меньше значения выражения в правой части (17), не будет затрат на НИОКР, так как кредиторы будут ожидать обмана со стороны фирм. Поэтому стремление к скорости роста технологической границы будет происходить только в странах с достаточно высоким уровнем финансового развития, чтобы повысить стоимость обмана не ниже предела, установленного (17).

Модель эмпирически проверяет наличие влияния финансового развития на конвергенцию с помощью следующих простых межстрановых регрессий роста:

$$g_i - g_1 = \beta_0 + \beta_f F_i + \beta_y (y_i - y_1) + \beta_{fy} F_i (y_i - y_1) + \beta_x X_i + \varepsilon_i, \quad (18)$$

где g_i обозначает средний темп роста ВВП на душу населения в стране i за период 1960–1995, F_i — средний уровень финансового развития в стране, y_i — логарифм начального (т. е. для 1960 г.) уровня ВВП на душу населения, X_i — множество всех остальных регрессоров, а ε_i — ошибки с нулевым средним. Страна 1 является технологическим лидером (в эмпирической части работы — это США).

Определим $\hat{y}_i \equiv y_i - y_1$ как начальный относительный ВВП на душу населения в стране i . В предположении, что $\beta_y + \beta_{fy} F_i \neq 0$, можно переписать (18):

$$g_i - g_1 = \lambda_i (\hat{y}_i - \hat{y}_i^*),$$

где стационарное значение \hat{y}_i^* определяется путем приравнивания правой части (18) к нулю:

$$\hat{y}_i^* = - \frac{\beta_0 + \beta_f F_i + \beta_x X_i + \varepsilon_i}{\beta_y + \beta_{fy} F_i} \quad (19)$$

Также учитывается, что λ_i параметр конвергенции для страны i :

$$\lambda_i = \beta_y + \beta_{fy} F_i, \quad (20)$$

определяет финансовое развитие.

Страна может сходить к технологической границе тогда и только тогда, когда темпы роста ее относительного ВВП на душу населения отрицательно зависят от начального значения \hat{y}_i , то есть тогда и только тогда, когда параметр сходимости λ_i отрицателен. Таким образом вероятность сближения будет возрастать с ростом финансового развития, как следует из теории, тогда и только тогда, когда:

$$\beta_{fy} < 0. \quad (21)$$

Результаты оценивания этой регрессии с использованием выборки из 71 страны представлены в табл. 9. Коэффициент взаимодействия β_{β} оказался отрицательным и статистически значимым для различных мер финансового развития и различных наборов переменных X . Оценивание проводилось с помощью метода инструментальных переменных с использованием данных по правовому развитию и правовым основам страны, связанным с начальным разрывом выпуска $(y_i - y_1)$ как инструментов для F_i и $F_i(y_i - y_1)$. Данные, методы оценки и выбор множества X были взяты из работы [Levine, Loayza, Beck 2000], в которой было обнаружено сильное положительное и статистически значимое влияние финансового посредничества на краткосрочный рост в регрессии аналогичной уравнению (18), но без существенного влияния члена $F_i(y_i - y_1)$, что делает конвергенцию зависящей от уровня финансового развития.

Также в работе показано, что результаты таблицы выше устойчивы к различным методам оценки.

Таким образом, можно видеть, как теория роста Шумпетера и модели с улучшением качества объясняют явление групповой конвергенции и так называемые двойные пики, обнаруженные [Quah, 1996]. Шумпетерианская теория роста может объяснить межстрановые различия в темпах роста и /или конвергенцию, основанную на институциональных аспектах. В следующем разделе будут обсуждаться вопросы, связанные с политикой.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ МИНИМИЗАЦИИ КОНКУРЕНЦИИ

Одним из наиболее спорных утверждений модели Шумпетера, описанных выше, является то, что конкуренция на товарном рынке неблагоприятно влияет на рост, поскольку снижает монопольную ренту, которая является вознаграждением успешных инноваторов и препятствует осуществлению инвестиций в НИ-

Таблица 9. Влияние финансового развития на рост

Финансовое развитие	Частные кредиты			Ликвидные обязательства			Банковские активы		
	Отсутствие вмешательства	Политика	Полное регулирование	Отсутствие вмешательства	Политика	Полное регулирование	Отсутствие вмешательства	Политика	Полное регулирование
β_f	-0,015	-0,013	-0,016	-0,029	-0,030	-0,027	-0,019	-0,020	-0,022
	(-0,93)	(-0,68)	(-0,78)	(-1,04)	(-0,99)	(-0,90)	(-1,07)	(-1,03)	(-1,12)
	1,507	1,193	1,1131	2,648	2,388	2,384	1,891	1,335	1,365
β_y	(3,14)	(1,86)	(1,49)	(3,12)	(2,39)	(2,11)	(3,57)	(1,93)	(1,66)
	-0,061	-0,063	-0,063	-0,076	-0,077	-0,073	-0,081	-0,081	-0,081
	(-5,35)	(-5,10)	(-4,62)	(-3,63)	(-3,81)	(-3,55)	(-5,07)	(-4,85)	(-4,46)
Размер выборки	71	63	63	71	63	63	71	63	63

ОКР. Это утверждение противоречит общепринятому и, кроме того, как было показано, (частично) противоречит фактам (например, в [Geroski, 1994; Nickell, 1996 и Blundell et al, 1999]).

Однако простая модификация модели примиряет подход Шумпетера с реальными наблюдениями конкуренции на товарных рынках и инноваций, а также дает новые эмпирические предсказания, которые могут быть проверены на уровне отраслей и отдельных фирм. Теория, рассматриваемая в этом разделе, основана на работах [Aghion, Harris, Vickers 1997] и [Aghion, Harris, Howitt, Vickers 2001], но будет рассматриваться в дискретном времени.

Начнем с рассмотрения изолированной страны в модели передачи технологий из предыдущего раздела. В этой модели возможны технологические перетоки, которые происходят во всех секторах, а также через национальные границы. Таким образом, существуют глобальные технологические границы, которые являются общими для всех секторов и которые изменяются за счет внедрения любых инноваций. Темпы роста глобальных границ являются экзогенными, поэтому технологическая граница в конце периода t удовлетворяет:

$$\bar{A}_t = \gamma \bar{A}_{t-1},$$

где $\gamma > 1$.

В каждой стране товары общего назначения производятся с использованием той же технологии, что и в предыдущих разделах, но здесь для простоты будем предполагать наличие континуума промежуточных товаров и нормировать предложение рабочей силы к единице, $L=1$, тогда

$$y_t = \int_0^1 A_{it}^{1-\alpha} x_{it}^\alpha di,$$

где в каждом секторе i только одна фирма производит промежуточный товар i , используя товар общего назначения как капитал по технологии один к одному.

В каждом секторе фирма сталкивается с фирмами-конкурентами, которые могут производить такой же проме-

жуточный товар хорошо, но по более высокой себестоимости. Предполагается, что в конце периода t затраты на единицу продукции равны χ и удовлетворяют соотношению $1 < \chi < 1/\alpha < \gamma\chi$. Фирмы-конкуренты могут произвести одну единицу промежуточного товара i качества равного $\min(A_{it}, \bar{A}_{t-1})$, где A_{it} характеризует уровень производительности в секторе i после того, как в период t инновации были введены на производство в секторе i .

Каждый период t есть три типа секторов, которые будем называть «секторы типа j », где $j \in \{0, 1, 2\}$. Сектор типа j начинает работать в начале периода t с производительностью $A_{jt-1} = \bar{A}_{t-1-j}$, то есть на j шагов позади текущей технологической границы \bar{A}_{t-1} . Поток прибыли действующей фирмы в любом секторе в конце периода t , будет зависеть от позиций этой фирмы относительно технологической границы в конце периода.

Между началом и концом периода t действующая фирма в любом секторе i имеет возможность внедрять инновации в производство с положительной вероятностью. Инновации происходят пошагово: в любом секторе инновация перемещает производительность вверх на одну и ту же величину γ . Действующие фирмы могут влиять на вероятность инноваций, больше инвестируя в исследования и разработки в начале периода. В частности, за счет инвестиций в исследования и разработки вида $(1/2)\gamma A_{jt-1}\mu^2$ действующая фирма i в секторе типа 0 или 1 внедряет инновации в производство с вероятностью μ . Однако инновации в секторах типа 2 происходят автоматически, так как они отражают развитие внешних более продвинутых отраслей, которые ограничивают максимальное расстояние от любого сектора до технологической границы.

Теперь рассмотрим стимулы к проведению исследований и разработок для фирм в различных типах секторов в начале периода t . Фирмы сектора типа 2 не имеют стимулов для инвестиций в исследования и разработки, так как инновации в этого типа секторах происходят автоматически. Поэтому

$$\mu_2 = 0,$$

где μ_j отражает равновесные объемы исследований и разработок в секторе j .

Фирмы секторов 1-го типа, которые находятся на один шаг позади текущей технологической границы $A_{it-1} = \bar{A}_{t-2}$ в начале периода t , в конце этого периода имеют производительность $A_t = A_{t-1}$, если они успешно внедрили инновации, и с производительностью $A_t = \bar{A}_{t-2}$ в противном случае. В любом случае фирмы-конкуренты могут производить промежуточные товары того же качества, но с себестоимостью χ вместо 1, которая как и раньше определяет равновесную прибыль

$$\pi_t = A_t \delta(\chi),$$

где

$$\delta(\chi) = (\chi - 1)(\chi / \alpha)^{\frac{1}{\alpha-1}}.$$

Тогда суммарная рента от внедрения инноваций фирмы сектора типа 1 будет равна

$$(\bar{A}_{t-1} - \bar{A}_{t-2})\delta(\chi),$$

и тогда фирма сектора типа 1 будет выбирать объем исследований и разработок, решая

$$\max_{\mu} \left\{ (\bar{A}_{t-1} - \bar{A}_{t-2})\delta(\chi)\mu - \frac{1}{2}\gamma\bar{A}_{t-2}\mu^2 \right\},$$

которому удовлетворяет

$$\mu_1 = \left(1 - \frac{1}{\gamma} \right) \delta(\chi).$$

В частности, увеличение конкуренции на товарных рынках определяется как снижение себестоимости χ фирм-конкурентов, что снижает стимулы к инновациям фирм 1-го типа. Это называется эффектом Шумпетера, отражающим влияние конкуренции на товарных рынках: конкуренция снижает стимулы к инновациям и, следовательно, снижает-

ся рост производительности за счет снижения ренты от внедрения инноваций фирм 1-го типа, которые находятся ниже технологической границы. Этот эффект является основным, как в моделях отраслевой организации с дифференцированным продуктом и анализом входа в отрасль, так и в основных моделях эндогенного роста, одна из которых была проанализирована выше. Фирмы 1-го типа не могут избежать конкуренции с помощью внедрения инноваций на производство: вне зависимости от инновационной деятельности фирм, они будут сталкиваться с конкурентами, которые могут производить продукт такого же качества, как у них, с издержками равными χ . Для фирм типа 0 это не так.

Если фирмы отрасли типа 0, то есть такой отрасли, производительность которой находится на технологической границе, внедряют инновации, их производительность равна \bar{A}_t , в противном случае производительность не меняется и остается равной \bar{A}_{t-1} . Однако фирмы-конкуренты не могут увеличить свою производительность больше, чем \bar{A}_{t-1} . Таким образом, внедряющая инновации фирма сектора типа 0 производит промежуточный товар, который в γ раз лучше, чем соответствующий товар конкурентных фирм, затрачивая при этом 1, а не χ , как в случае конкурентных фирм. Из предположения о том, что $1/\alpha < \gamma\chi$, следует, что наличие фирм-конкурентов больше не является сдерживающим фактором для фирм, внедряющих инновации, поэтому их равновесная прибыль после внедрения инноваций будет равна прибыли монополиста, а именно:

$$\pi_t = \bar{A}_t \delta (1/\alpha).$$

С другой стороны, фирмы сектора типа 0, которые не внедряют инновации, будут иметь производительность, равную \bar{A}_{t-1} . Так как фирмы-конкуренты могут производить продукты соответствующего качества по стоимости χ , равновесная прибыль фирм сектора типа 0, которые не внедряют инновации, равна

$$\pi_t = \bar{A}_{t-1} \delta (\chi).$$

Такая фирма будет выбирать объем затрат на НИОКР, исходя из решения:

$$\max_{\mu} \left\{ \left[\bar{A}_t \delta(1/\alpha) - \bar{A}_{t-1} \delta(\chi) \right] \mu - \frac{1}{2} \gamma \bar{A}_{t-1} \mu^2 \right\},$$

тогда в равновесии

$$\mu_0 = \delta(1/\alpha) - \frac{1}{\gamma} \delta(\chi).$$

В частности, увеличение конкуренции на товарных рынках, то есть снижение χ , в этом случае будет влиять на объемы НИОКР и инноваций. Этот эффект будем называть эффектом освобождения от конкуренции. Это, в свою очередь, стимулирует фирмы к инновациям, чтобы избежать конкуренции.

Связь между конкуренцией и инновациями

Таким образом, конкуренция на товарном рынке, как правило, имеет противоположные эффекты для передовых и отстающих секторов, стимулируя инновационную деятельность на первых и препятствуя инновациям в последних. В этом разделе будет рассмотрено влияние конкуренции на равновесное значение интенсивности инноваций

$$I = q_0 \mu_0 + q_1 \mu_1, \quad (22)$$

где q_j — это стационарная доля секторов типа j (секторы 2-го типа не выполняют исследований и разработок, т. е. $\mu_2 = 0$).

Чтобы получить ненулевое значение равновесной доли секторов типа 0 фирмы, необходимо, чтобы чистые потоки состояния 0 (что соответствует фирмам сектора типа 0, которые не внедряли инновации в текущем периоде), компенсировались чистым притоком в состояние 0. Постулируем такой поток в состояние 0, предполагая, что в конце каждого периода t , с экзогенной вероятностью ε происходит переход на новую технологическую границу. Тогда следующие

уравнения будут описывать чистый приток в и из состояний 0, 1 и 2:

$$\begin{aligned}q_2\varepsilon &= q_0(1 - \mu_0); \\q_0(1 - \mu_0) &= q_1(1 - \mu_1); \\q_1(1 - \mu_1) &= q_2\varepsilon;\end{aligned}$$

где левая часть представляет стационарный ожидаемый поток секторов, которые переходят в состояние j , и правые части представляют собой ожидаемый отток из тех же состояний, для $j = 0, 1$ и 2 .

Учитывая:

$$q_0 + q_1 + q_2 = 1,$$

можно получить

$$I = 1 - q_2(1 + 2\varepsilon),$$

где

$$q_2 = \frac{1}{1 + \frac{\varepsilon}{1 - \mu_0} + \frac{\varepsilon}{1 - \mu_1}}.$$

Можно видеть, что общий эффект от усиления конкуренции на товарном рынке I неоднозначен, так как подразумевает противоположные эффекты на вероятности внедрения инноваций в секторах типа 0 и типа 1 (т.е. влияние в разных направлениях на μ_0 и μ_1). Можно показать, что: (1) эффект Шумпетера будет преобладать при достаточно большом γ , (2) эффект освобождения от конкуренции всегда будет преобладать для γ достаточно близкого к единице, (3) для промежуточных значений γ эффект освобождения от конкуренции доминирует, когда она изначально находилась на низком уровне (т.е. χ близко к $1/\alpha$), тогда как эффект Шумпетера доминирует при первоначально высокой конкуренции (т.е. χ близко к 1). В последнем случае взаимосвязь между конкуренцией и инновационным развитием имеет вид перевернутой U-образной формы.

Такая U-образная зависимость может быть объяснена следующим образом: при низком начальном уровне конкуренции (например, при высоком начальном уровне $\delta(\chi)$), фирмы секторов 1-го типа имеют сильные стимулы к внедрению инноваций. Поэтому в конце этого периода будет наблюдаться большое количество фирм секторов типа 0 в стационарном состоянии (это явление будем называть композиционным эффектом конкуренции на относительные доли секторов типа 0 и типа 1). В этом случае начинает доминировать эффект конкуренции, который является следствием эффекта освобождения от конкуренции, при котором конкуренция стимулирует инновации на фирмах секторов типа 0. С другой стороны, при высоких начальных уровнях конкуренции, стимулы к инновационной деятельности в секторах типа 1 настолько низки, что сектор останется сектором типа 1 в течение длительного времени. Поэтому в конечном итоге многие секторы будут оставаться секторами типа 1, что, в свою очередь, означает, что будет наблюдаться негативный эффект конкуренции на инновации.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ПРЕДСКАЗАНИЯ

Таким образом, из сказанного выше можно сделать следующие прогнозы:

1. Инновации в отраслях, в которых фирмы близки к технологической границе, увеличиваются в ответ на увеличение конкуренции на товарных рынках.
2. Инновации реагируют на увеличение конкуренции слабее (при этом может наблюдаться как положительное, так и отрицательное влияние), в отраслях, в которых фирмы находятся ниже технологической границы.
3. Средняя доля отраслей, находящихся на технологической границе, уменьшается, то есть средний технологический разрыв между текущим положением действующих предприятий и технологической границей их секторов возрастает при росте конкуренции.

4. Общий эффект от конкуренции на общее количество инноваций может быть отражен кривой перевернутой U-образной формы.

НЕРАВНОМЕРНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БОГАТСТВА И РОСТ

Анализ влияния конкуренции на рост также проясняет имеющуюся в литературе дискуссию о влиянии доходов и имущественного неравенства на экономический рост. Последние работы выдвигают идеи о том, что в экономике с кредитными ограничениями, то есть в такой экономике, в которой относительно более бедные слои населения не имеют полного доступа к эффективным инвестиционным возможностям, а перераспределение может увеличить инвестиции бедных слоев населения на большую величину, чем объемы инвестирования более богатых слоев, что приведет к повышению совокупной эффективности производства. Существует еще одно негативное направление влияния чрезмерной концентрации богатства на рост: инновационная деятельность, как правило, ведется более интенсивно в тех секторах, в которых фирмы конкурируют сильнее, и дальнейшее налогообложение доходов фирмы с капитала, объемы которого уже значительно выше, чем у конкурентов в том же секторе, может увеличить совокупные темпы инноваций с помощью перемещения технологических пробелов в экономике в более конкурентные сектора в стационарном состоянии.

В более общем случае наличие слишком большого количества секторов, в которых сконцентрированы технические знания и /или богатство, может подавлять рост, так как это препятствует развитию отстающих фирм или потенциальных участников рынка, а также снижает стимулы лидеров отрасли к инновациям. Так как угроза конкуренции от отстающих фирм слаба, лидер может инвестировать свое богатство в деятельность, направленную на сдерживание развития остальных фирм. Это объясняет, почему за периодом интенсивного роста в ходе промышленной революции XIX в., в начале XX в. во Франции или в Англии рост замедлился и одновре-

менно с этим распределение богатства стало высококонцентрированным.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ИННОВАЦИИ, ИЛИ ИННОВАЦИИ С РАСШИРЕНИЕМ ПРОДУКТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Эндогенные теории роста объясняют роль технического прогресса в экономическом росте. В 1950-е и 1960-е гг. в экономике анализировали модели роста с одним продуктовым сектором и основной акцент был сделан на накоплении капитала. В модели предполагается существование агрегированной производственной функции с постоянной отдачей от масштаба. Учитывая, что некоторые материалы не могут быть накоплены, в модели не существует устойчивого экономического роста в предположении об экзогенном изменении технологии. Экзогенный характер изменения технологии был признан неудовлетворительным по двум основным причинам: во-первых, из-за экзогенного характера источника экономического роста теория не может объяснить его факторы, а во-вторых, эмпирика свидетельствует в пользу того, что технический прогресс часто зависит от преднамеренных экономических решений.

Первые попытки эндогенизировать скорость технологических изменений были направлены на решение только первой проблемы. Предполагая технический прогресс результатом внедрения новых средств производства в процессе под названием «обучение в процессе деятельности», Эрроу [Arrow, 1962] показал наличие в такой модели устойчивого роста со скоростью, которая зависит от принятия инвестиционных решений. Однако такой подход не оказался жизнеспособным, так как инвестиции в технологии были преднамеренными. Решением было признание того, что новые технологии дают возможность получения рыночной власти и что инвестиции в инновации обусловлены перспективой получения монопольной прибыли.

До проведения анализа монополистической конкуренции на потребительские товары в работе [Dixit, Stiglitz, 1977] не существовало моделей общего равновесия с несовер-

шенной конкуренцией. В этих моделях было показано, как в результате увеличения числа промышленных и потребительских товаров происходит рост доходов. Первые динамические модели экономического роста с монополистической конкуренцией и инновациями, обусловленными мотивом получения прибыли, были построены в работах [Judd, 1985] и [Grossman, Helpman, 1989]. Ромер в своей работе [Romer, 1987] впервые показал, что модели монополистической конкуренции могут генерировать долгосрочный рост в предположении увеличения специализации труда среди увеличивающегося числа видов деятельности. В своей статье Ромер [Romer, 1990] предположил, что изобретение новых товаров является преднамеренной дорогостоящей деятельностью с целью получения монопольной прибыли, что стимулирует проведение исследований и внедрение инноваций в производство. С тех пор базовая модель эндогенного роста с расширением ассортимента продукции была модернизирована в разных направлениях.

Отличительной особенностью моделей этого раздела будет явление «горизонтальных инноваций»: для производства новых товаров необходимы технические знания, однако эти товары не вытесняют существующие. Таким образом, инновации принимают форму расширения продуктового разнообразия. Основное предположение состоит в том, что наличие большего количества товаров, либо для конечного потребления, либо промежуточных товаров повышает материальное благосостояние людей. Это может произойти по различным причинам, например совместное использование телевизора и системы Hi-Fi дает потребителю большую полезность, чем использование только одного из продуктов. В производстве за счет увеличения набора промежуточных товаров может происходить увеличение производительности, например при использовании таких товаров, как молотки, грузовики, компьютеры и т. п. Кроме того, производство может стать более эффективным за счет специализации труда. Подход горизонтальных инноваций в целом дополняет подход вертикальных инноваций. Основное преимущество моделей с горизонтальными инновациями заключа-

ется в их аналитической трактовке, что делает эти модели мощным инструментом для решения широкого круга вопросов. К недостаткам модели можно отнести упрощенное представление о взаимодействии между фирмами, вовлеченными в инновационный процесс, что не позволяет анализировать влияние конкуренции между лидерами и отстающими фирмами на процесс роста.

Сначала будет рассмотрена упрощенная версия модели [Romer, 1990] и некоторые ее расширения в литературе. Главной особенностью этой модели является акцент на инвестициях в исследования и разработки как фактор долгосрочного экономического роста. Технологические усовершенствования и накопление знаний отличаются от других физических активов, поскольку они влекут за собой внешние эффекты, подобные эффектам от общественных благ. Изобретение новых технологий требует большого количества инвестиций, однако их воспроизведение относительно более дешево. Таким образом, технические знания являются неконкурентным в потреблении благом. Тем не менее фирмы готовы инвестировать в разработку инноваций при наличии системы прав интеллектуальной собственности (патентов), которая обеспечивает монопольную власть на рынке фирмы, внедрившей инновацию.

Модели роста с расширением ассортимента являются динамическим аналогом моделей торговли, основанных на увеличении прибыли и дифференциации продукции. Они являются основой для изучения влияния рыночной интеграции на экономический рост и другие вопросы в динамической теории торговли. Поэтому после модели [Romer, 1990] будет рассмотрена торговая интеграция и эффекты, которые она порождает.

Во многих случаях технический прогресс может влиять на различные факторы или отрасли. Поэтому, включая технические изменения в базовую модель роста с несколькими факторами и секторами, можно исследовать экономические стимулы к разработке технологий. Эти стимулы в значительной степени зависят от определения прав собственности на новые знания, полученные в процессе исследований и разработок. Изменение в эффективности патентного за-

конодательства в разных странах влияет на форму технического прогресса. Поэтому в менее развитых странах правительства имеют меньше стимулов для обеспечения прав интеллектуальной собственности в целях ускорения процесса внедрения новых технологий.

РОСТ С РАСШИРЕНИЕМ МНОГООБРАЗИЯ ТОВАРОВ, ОСНОВНАЯ МОДЕЛЬ

Основная рассматриваемая в этом подразделе модель является упрощенной версией модели Ромера [Romer, 1990], где, для простоты, не будем учитывать инвестиции в физический капитал. В экономике действуют бесконечно живущие агенты, которые получают полезность от потребления и имеют неэластичное предложение труда. Население является постоянным и равным L . Предпочтения агентов представлены функциями полезности вида:

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

Репрезентативное домашнее хозяйство выбирает уровень потребления, обеспечивающий максимальную полезность, с учетом межвременного бюджетного ограничения и условия отсутствия игры Понци. Оптимальный уровень потребления удовлетворяет стандартному уравнению Эйлера:

$$\dot{C}_t = \frac{r_t - \rho}{\theta} C_t. \quad (24)$$

В модели нет физического капитала и сбережений, которые используются для финансирования инновационных инвестиций.

Производственная часть экономики состоит из двух секторов: конкурентного сектора, производящего однородный товар для конечного потребления, и неконкурентный сектор, производящий дифференцированные промежуточные товары. Сектор, производящий конечный товар, использует

труд и множество промежуточных товаров в качестве факторов производства. Технология производства конечных товаров представлена следующей производственной функцией:

$$Y_t = L_{y,t}^{1-\alpha} \int_0^{A_t} x_{j,t}^\alpha dj. \quad (25)$$

где x_j — это количество промежуточного товара j , используемого в производстве, A_t — это мера количества различных промежуточных товаров, доступных в момент t , L_y — это количество труда, занятого в производстве конечного товара и $\alpha \in (0;1)$.

В этой постановке модель соответствует работам Спенса [Spence, 1976], Диксита, Стиглица [Dixit, Stiglitz, 1977] и Этьера [Ethier, 1982]. Модель предполагает, что различные факторы производства являются несовершенными заменителями, которые симметрично входят в производственную функцию, предполагая, что все промежуточные товары одинаковы по своей природе, нет товаров лучше или хуже, независимо от времени их появления. Предельный продукт каждого фактора убывает и не зависит от меры количества различных промежуточных товаров A_t .

Сектор промежуточных товаров состоит из монополистически конкурентных фирм, каждая из которых производит j промежуточный товар. Технология является одинаковой для всех промежуточных товаров: производство одной единицы промежуточных товаров требует единицу конечного товара, которое выполняет функцию денег. Кроме того, каждый производитель промежуточного блага зависит от расходов на проектирование нового промежуточного товара. Новые товары производятся мгновенно и без неопределенности. Инновационная фирма может запатентовать разработку и приобрести монопольную власть над производством соответствующего промежуточного товара.

Научно-исследовательская деятельность использует только труд. Важным предположением является то, что инновации порождают межвременные внешние эффекты. В частности разработка (единицы измерения) нового промежуточного

товара требует использования труда в объеме $1/(\delta A_t)$. Предположение о том, что производительность труда растет с увеличением запаса знаний A_t , может быть обосновано тем, что исследователи получают прибыль от доступа к потоку заявок на патенты, таким образом, получают стимулы для проведения новых разработок.

Приращение технических знаний происходит по закону:

$$A_t = \delta A_t L_{x,t}, \quad (26)$$

где δ является параметром, а L_x — это количество занятых в секторе исследований и разработок.

Темпы технического прогресса линейно зависят от общего числа занятых в секторе исследований и разработок. Кроме того, из-за ограниченности количества труда в экономике должно выполняться $L \geq L_{x,t} + L_{y,t}$.

Сначала найдем равновесие в секторе конечного товара. Обозначим через w заработную плату, а через p_j цену j вида промежуточного товара. Конечный продукт в этой модели будет являться деньгами. Репрезентативная фирма в конкурентном секторе конечного блага принимает цены как заданные и выбирает объемы производства и технологии исходя из задачи максимизации прибыли:

$$\pi_t^Y = L_{y,t}^{1-\alpha} \int_0^{A_t} x_{j,t}^\alpha dj - w_t L_{y,t} - \int_0^{A_t} p_{j,t} x_{j,t} dj. \quad (27)$$

Условия первого порядка определяют следующий спрос на факторы производства

$$p_{j,t} = \alpha L_{y,t}^{1-\alpha} x_{j,t}^{\alpha-1}, \quad \forall j \in [0, A_t] \quad (28)$$

и

$$w_{y,t} = (1-\alpha) L_{y,t}^{-\alpha} \int_{y,t}^{A_t} x_{j,t}^\alpha dj. \quad (29)$$

Далее, рассмотрим задачу производителей промежуточных товаров. Фирма, владеющая патентом, выбирает уро-

вень производства исходя из максимизации прибыли, в соответствии с функцией спроса (28). Прибыль фирмы, производящей j -промежуточный товар, равна $\pi_{j,t} = p_{j,t}x_{j,t} - x_{j,t}$. Оптимальное количество промежуточного товара, произведенного монополистом, и его цена тогда могут быть выражены как

$$x_{j,t} = x_t = \alpha^{2/(1-\alpha)} L_{y,t} \text{ и } p_{j,t} = p = 1/\alpha. \quad (30)$$

Тогда максимальная прибыль для производителя промежуточного товара будет

$$\pi_{j,t} = \pi_t = (p-1)x_t = \frac{1-\alpha}{\alpha} \alpha^{2/(1-\alpha)} L_{y,t}. \quad (31)$$

Подстановка x_t в (29) дает значение равновесной ставки заработной платы

$$w_t = (1-\alpha)\alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} A_t. \quad (32)$$

Далее проверим наличие равновесия со сбалансированным ростом, такое, когда потребление, производство и технические знания растут с одной и той же постоянной скоростью γ и два сектора используют постоянные пропорции рабочей силы. В равновесии со сбалансированным ростом выпуск и прибыль производителей промежуточных товаров задается уравнениями (30) и (31), которые постоянны во времени и одинаковы в различных секторах. Таким образом, $x_t = x$ и $\pi_t = \pi$.

Свободный вход в отрасль подразумевает, что текущая дисконтированная стоимость (PDV) прибыли от инноваций не превышает расходы в эту отрасль. В уравнении Эйлера (24) процентная ставка является постоянной в рассматриваемом равновесии. Таким образом, текущая дисконтированная стоимость прибыли равна π/r . Затраты на вход в отрасль определяются заработной платой исследователей, то есть $w_t / (\delta A_t)$. Таким образом, условие свободного входа в отрасль можно записать в виде:

$$\frac{\pi}{r} \leq \frac{w_t}{\delta A_t}. \quad (33)$$

Затем используя (31) и (32), чтобы заменить выражения для π и w_t в (33):

$$\frac{\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\alpha^{2/(1-\alpha)}L_y}{r} \leq \frac{(1-\alpha)\alpha^{2/(1-\alpha)}}{\delta}. \quad (34)$$

Правая часть выражения — это предельные затраты на инновации, которые не зависят от A_t , в связи с исключением двух противоположных эффектов. С одной стороны, производительность труда и, следовательно, равновесная заработная плата линейно возрастает по A_t . С другой стороны, производительность исследований также увеличивается с ростом A_t из-за межвременного распространения знаний. Таким образом, предельные издержки внедрения инноваций являются постоянными во времени. Отметим, что без внешнего эффекта распространения знаний стоимость внедрения инноваций будет расти с течением времени и технический прогресс и рост замедлятся, как в неоклассической модели.

Чтобы количество внедренных инноваций было положительным, уравнение (34) должно выполняться как равенство. Можно воспользоваться (1) ограниченностью ресурсов, предполагая, что $L_y = L - L_x$, и (2) тем, что из (28) условия сбалансированного роста $L = \gamma / \delta$, для вывода из (34) соотношения между процентной ставкой и темпом роста:

$$r = \alpha(\delta L - \gamma). \quad (35)$$

Уравнение (35) описывает равновесие на производстве: чем выше процентные ставки, тем больше фирмы должны заплатить, чтобы финансировать расходы на инновации, тем меньше занятость в секторе исследований и разработок.

Уравнение Эйлера, описывающее потребление (24), в равновесии сбалансированного роста даст

$$r = \rho + \theta\gamma, \quad (36)$$

что отражает наличие положительной связи между процентной ставкой и ростом.

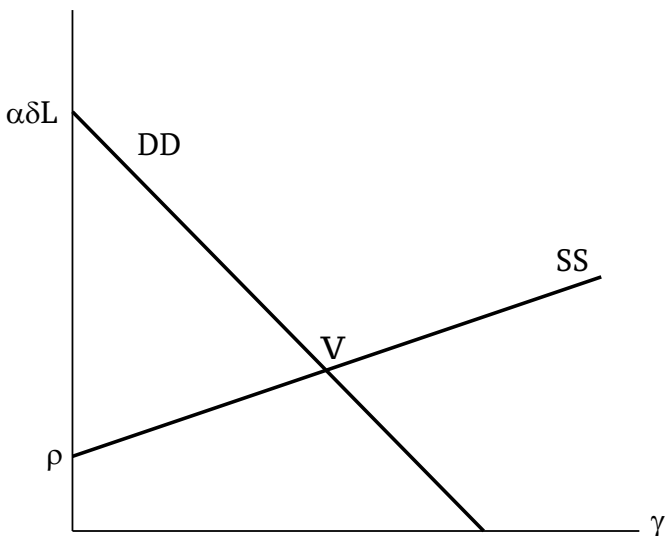


Рис.8. Равновесие в модели со сбалансированным ростом

Источник: [Gancia, Zilibotti, 2005].

На рис. 8 изображены уравнения (35) и (36), которые характеризуют равновесие. DD отражает спрос на денежные средства, а SS — предложение сбережений.

Внутреннее решение существует тогда и только тогда, когда $\alpha\delta L > \rho$. Если это условие не выполняется, то все работники заняты в производстве потребительских товаров. Когда условие выполнено, темпы роста в равновесии

$$\gamma = \frac{\delta\alpha L - \rho}{\alpha + \theta}, \quad (37)$$

из чего следует, что скорость роста увеличивается с ростом производительности научно-исследовательского сектора (δ), объема рабочей силы (L) и эластичности межвременного замещения потребления ($1/\theta$) и уменьшается с ростом эластичности выпуска по труду ($1 - \alpha$) и ставки дисконтирования.

Можно показать, что возникает выбор между окончательным производством (потреблением) с одной стороны, и инновациями и ростом с другой стороны. Подставляя выраже-

ние для равновесного x в агрегированную производственную функцию (25), получим

$$Y_t = \alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} L_y A_t = \alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} (L - \gamma / \delta) A_t. \quad (38)$$

Децентрализованное равновесие будет неэффективно по двум причинам:

1. Производители промежуточного товара имеют монопольную власть и назначают цену, превышающую предельные издержки производства. Это приводит к недопроизводству каждого вида промежуточного товара.
2. Накопление знаний производит внешние эффекты, которые корректируются в экономике без государственного вмешательства. Инновационные фирмы сравнивают стоимость внедрения инноваций $w_t / (\delta A_t)$ с текущей дисконтированной стоимостью прибыли π/r . Тем не менее эти фирмы игнорируют будущее изменение производительности инноваций.

В отличие от модели Шумпетера, инновации не вызывают «созидательного разрушения», то есть не возникает никакой платы за вход на рынок новых фирм. В результате рост всегда оказывается ниже оптимального в экономике без государственного вмешательства. Политика, направленная на повышение научно-исследовательской деятельности (например, в виде субсидий на исследования и разработки), повышает темпы роста и благосостояние. Этот результат, однако, не является устойчивым. В работе [Benassy, 1998] показано, что модели, в которых выгоды от специализации могут изменяться и не зависят от рыночной власти фирмы (α), объем научно-исследовательских работ и рост в равновесии без государственного вмешательства может быть выше оптимального.

МОДИФИКАЦИИ ОСНОВНОЙ МОДЕЛИ

Рассмотрим теперь два варианта модификации модели, которые обсуждались в литературе. Первая спецификация условно называется моделью «оснащения лаборатории», в которой научно-исследовательская деятельность использует конечный продукт вместо труда в качестве фактора производства. В этой модели уравнение (26) заменяется на $\dot{A}_t = Y_x / \mu$, где Y_x отражает объем конечной продукции, используемый в исследовательской деятельности (следовательно, потребление конечного блага составляет $C = Y - Ax - Y_x$), а μ — это затраты выпуска на единицу инноваций. В этой модели нет никаких перетоков знаний, которые обсуждались в основной модели. Вся рабочая сила используется только для производства конечной продукции ($L_y = L$), а условие свободного входа в отрасль (34) заменяется на

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{\alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} L}{r} \leq \mu. \quad (39)$$

Тогда, используя уравнение Эйлера (36), получим равновесные темпы роста

$$\gamma = \frac{(1-\alpha)\alpha^{(1+\alpha)/(1-\alpha)} L / \mu - \rho}{\theta}.$$

Устойчивый экономический рост достигается путем выделения постоянной доли выпуска для финансирования научно-исследовательской деятельности.

Вторая модификация модели предполагает, что труд не используется для производства конечной продукции, но используется как единственный фактор производства промежуточных товаров. Тогда производственная функция сектора конечных товаров выглядит как

$$Y_t = Z^{1-\alpha} \int_0^{A_t} x_{j,t}^\alpha dj, \quad (40)$$

где Z — это фиксированный фактор производства (например, земля), который обычно нормируется к единице или игнорируется.

В этой модели $1/A_t$ единиц труда необходимо для производства одной единицы любого промежуточного товара с постоянными предельными издержками. Таким образом, в этой модификации модели инновации обуславливают взаимосвязь между производительностью научных исследований и производительностью сектора промежуточных товаров. Эту версию модели условно назовем моделью «использования труда в секторе промежуточных товаров».

Отсюда сразу следует, что в равновесии производство каждой фирмы сектора промежуточных товаров равно $x = L - L_x$. Цены на промежуточные товары выше предельных издержек на величину маржи: $p_t = w_t / (\alpha A_t)$. В равновесии со сбалансированным ростом заработной платы и уровень технологии растут с одинаковыми темпами, следовательно, их отношение остается постоянным. Пусть $\omega \equiv (w_t / A_t)$. Максимальная прибыль будет

$$\pi = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \omega x = \frac{1-\alpha}{\alpha} \omega (L - L_x).$$

Условие свободного входа на рынок будет выглядеть как

$$\frac{1-\alpha}{r\alpha} (L - L_x) \leq \frac{1}{\delta},$$

откуда

$$\gamma = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} L\delta - \rho \right) / \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} + \theta \right).$$

Понятно, что две модификации модели будут давать решения, сходные с решением основной модели.

ОГРАНИЧЕННАЯ ЗАЩИТА ПАТЕНТОВ

В этом разделе будут рассмотрены последствия ограниченной защиты патентов. Для простоты будем рассматривать модель «оснащения лаборатории», рассмотренную выше. Ожидание монопольной прибыли повышает стимулы к инвестициям в инновации, в то же время монопольная власть смещает распределение: в экономике с монополией цены выше предель-

ных издержек, что влечет за собой недопроизводство товаров. Поскольку темпы роста знаний в децентрализованном равновесии ниже социального оптимума, наличие монопольной власти влечет за собой выбор между динамической и статической эффективностью. Вопрос о существовании оптимального уровня защиты монопольных прав впервые был изучен в работах Нордхауса [Nordhaus, 1969a, 1969b]. В базовой модели предполагалось, что монопольная власть фирм-инноваторов длится вечно. Рассмотрим, как изменятся результаты, когда нельзя полностью исключить фирмы из использования научных достижений фирм-инноваторов. Предположим, что монопольная власть будет сдерживаться с постоянной скоростью так, что в каждое мгновение доля m запатентованных технологий становится доступна всем. Тогда для заданного количества промежуточных товаров в экономике A_t существуют промежуточные товары, которые стали конкурентными посредством имитации A_t^* , количество которых изменяется по закону

$$A_t^* = m(A_t - A_t^*). \quad (41)$$

Усиление патентной защиты может рассматриваться как снижение скорости подражания m . Модель теперь имеет две переменных состояния A_t и A_t^* и будет иметь переходную динамику. Из любой точки соотношение A_t^*/A_t будет сходиться к стационарному уровню:

$$\frac{A^*}{A} = \frac{m}{\gamma + m}, \quad (42)$$

где $\gamma \equiv \dot{A}/A$.

Когда продукт начинает имитироваться другими производителями, производитель, внедривший данную инновацию, теряет монопольную власть и цена соответствующего товара падает до предельных издержек, то есть до конкурентной цены. Таким образом, в каждый момент времени производятся промежуточные товары, являющиеся уникальными, по монопольной цене $1/\alpha$, и появляются промежуточные

товары, производство которых имитируется другими фирмами, которые продаются по конкурентной цене. Подставляя цены в функции спроса, можно получить количество каждого промежуточного товара, продаваемое в равновесии

$$\begin{aligned} x_j &= \alpha^{1/(1-\alpha)} L \equiv x^* \text{ для } j \in (0, A_t^*), \\ x_j &= \alpha^{2/(2-\alpha)} L \equiv x^* \text{ для } j \in (A_t^*, A_t). \end{aligned} \quad (43)$$

Заметим, что $x^* > x$, так как товары, производимые монополией, имеют более высокую цену.

Свободный вход требует того, чтобы приведенная дисконтированная прибыль от инноваций V была равна затратам на них μ . На траектории сбалансированного роста, где процентная ставка постоянна, арбитраж на рынках активов требует, чтобы мгновенная отдача от инноваций π/μ была равна реальной процентной ставке с учетом риска (вероятности) имитации: $r + m$. Так как цены и количества товаров, выпускаемых на монополизированных рынках, идентичны соответствующим ценам и количествам базовой модели, π не зависит от вероятности имитации. Имитация влияет только на продолжительность получения монопольной прибыли, что отражается в изменении эффективной процентной ставки. Таким образом, ограничение патентной защиты дает новый источник неэффективности: хотя инновации по-прежнему имеют положительный эффект на экономику, награда за их внедрение в виде монопольной прибыли носит лишь временный характер. Используя уравнение Эйлера для роста потребления $\gamma = (r - \rho) / \theta$ и скорректированные процентные ставки из уравнения (39), получаем темпы роста экономики в этой модели:

$$\gamma = \frac{1}{\theta} \left[(1-\alpha) \alpha^{(1+\alpha)(1-\alpha)} \frac{L}{\mu} - m - \rho \right].$$

Как и ожидалось, темпы роста снижаются при росте скорости подражания, так как ограничение срока действия монопольной власти снижает значение инноваций, внедряемых фирмами. Если бы целью являлся долгосрочный рост, то в этом случае понятно, что патенты должны быть обязательно полностью защищены. Однако при заданном уровне технологии A_t , выпуск тем выше, чем короче срок защиты патента (m , соответственно, выше t), это видно при замене равновесных величин в (43) и доли «подражаемых» товаров (42) в производственной функции (25):

$$Y_t = \alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} A_t L \left[1 + \left(\frac{m}{\gamma + m} \right) (\alpha^{-\alpha/(1-\alpha)} - 1) \right].$$

Таким образом, снижение патентной защиты влечет за собой выбор между немедленным увеличением потребления и будущими убытками в смысле снижения темпов роста.

Кроме того, оптимальный период действия патентной защиты может быть аналитически получен в моделях с более простой структурой. Например, в работе [Grossman, Lai, 2004] авторы построили модифицированную версию модели, описанной выше, в которой используются квазилинейные функции. Оптимальный период патентной защиты является возрастающей функцией от продолжительности жизни продукта, терпения потребителей и отношения долей потребителей и производителей, действующих при монополии, к излишку потребителя в условиях конкуренции. Кроме того, в работе была определена оптимальная длина патентной защиты для некооперативно торгующих стран и было обнаружено, что страны с развитой экономикой и высоким инновационным потенциалом имеют больший период патентной защиты.

Торговля, рост и имитация

Модели роста с расширением ассортимента продукции являются динамическим аналогом широко используемых моделей торговли, основанных на увеличении прибыли и дифференциации продукции, разработанных в 1980-х гг. (например,

в [Helpman and Krugman, 1985]). Эти модели предлагают простую базу для изучения влияния рыночной интеграции на экономический рост и других вопросов динамической теории торговли. Модели с улучшением качества также были описаны в этой литературе, но они не анализируют изменение ассортимента в экономике и ее рост. Экономическая интеграция может обеспечить получение статической прибыли через доступ к широкому ряду товаров и динамические преимущества за счет увеличения скорости внедрения новых видов продукции. Результаты зависят от географии интеграции, то есть от наличия возможности международного распространения знаний [Rivera-Batiz, Romer, 1991], и от начального уровня знаний в рассматриваемых странах [Devereux, Lapham, 1994].

Анализ в данном разделе будет расширен на случай международной торговли и заимствования технологий: введение новых продуктов в развитых странах обуславливает их последующую имитацию в менее развитых странах. Важным результатом будет то, что, в отличие от закрытой экономики, подражание менее развитых стран может стимулировать инновации и рост [Helpman, 1993].

ЭФФЕКТЫ МАСШТАБА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И ТОРГОВЛЯ

В этом разделе будем использовать базовые модели для анализа последствий торговли и интеграции. В модели наблюдается эффект масштаба. Если рассмотреть две одинаковые страны с одинаковым количеством рабочей силы $L=L^*$. Если бы страны были изолированными, то они бы росли с одинаковыми темпами, такими как в (37). Но если они начинают друг с другом торговать, то их темпы роста увеличиваются до:

$$\gamma^1 = \frac{\delta\alpha(L+L^*) - \rho}{\alpha + \theta} = \frac{2\alpha\delta L - \rho}{\alpha + \theta}.$$

Таким образом, модель предсказывает, что экономическая интеграция стимулирует рост.

Интеграция, даже если она выгодна, может быть трудно достигаема. Тем не менее во многих случаях торговля работает по аналогии с экономической интеграцией. В работе [Rivera-Batiz, Romer, 1991] анализируется состояние, при котором торговля будет давать такой же эффект, что и экономическая интеграция. С этой целью рассматривается два эксперимента:

1. Экономика может быть бартерной, однако знания остаются локализованными в пределах национальных границ.
2. Распространение знаний в другую страну возможно только после торговли с ней.

В обоих случаях для упрощения анализа предполагается, что экономики двух стран производят промежуточные товары, разные в разных странах, до начала торговли. Это позволяет избежать возникновения проблем, связанных с переходом монополий в дуополии в тех отраслях, которые существуют в обеих странах. Очевидно, что после возникновения торговли между странами пропадут стимулы для внедрения одинаковых инноваций и важность того, где исторически производился данный промежуточный товар, будет снижаться до нуля с течением времени.

Начнем со случая, рассмотренного в работе [Rivera-Batiz, Romer, 1991], где две страны одинаковы до того, как начинается торговля. В частности $L=L^*$ и $A_0=A_0^*$, где звездочкой обозначены показатели для иностранной экономики, $t=0$ — это момент, когда начинается торговля. Так, в равновесии со сбалансированным ростом $\gamma = \delta L_x$, а торговля может оказывать влияние на рост через распределение рабочей силы между производственным и научно-исследовательским секторами. В симметричном равновесии это распределение не зависит от объемов торговли, последняя увеличивается с тем же темпом, что и производительность труда работников в производственном секторе и рентабельность исследований в научно-исследовательском секторе. Так как издержки и прибыль от инноваций увеличиваются в одно и то же число раз, объемы инвестиций в инновационное развитие остаются неизменными.

После начала торговли между странами заработная плата станет

$$w_{trade} = (1 - \alpha)L_y^{-\alpha} x^\alpha (A + A^*), \quad (44)$$

что в два раза больше, чем в равновесии без торговли, так как в момент снятия ограничений торговли $A=A^*$. Более высокие затраты на труд являются препятствием для осуществления исследовательской деятельности. Однако торговля расширяет рынок промежуточных товаров. Каждый монополист теперь может продавать свою продукцию на двух рынках. Поскольку эластичность спроса одинакова на обоих рынках, монополияльная цена на обоих рынках равна $1/\alpha$. Таким образом, после снятия торговых барьеров прибыль будет

$$\pi_{trade} = (p - 1)(x + x^*) = 2 \frac{1 - \alpha}{\alpha} \alpha^{2/(1-\alpha)} L_y.$$

Условие свободного входа на рынок для обеих стран:

$$2 \frac{\frac{1 - \alpha}{\alpha} \alpha^{2/(1-\alpha)} L_y}{r} \leq 2 \frac{(1 - \alpha) \alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} L_y}{\delta}, \quad (45)$$

что после упрощения совпадает с (34). Таким образом, распределение рабочей силы между производственным и научно-исследовательским секторами остается неизменным и наличие торговли между странами не влияет на рост. Возникновение свободной торговли, однако, дает разовую выгоду для всех в виде увеличения производства и потребления в обеих странах, и в виде неожиданного увеличения объема знаний, а также за счет того, что сектор конечной продукции в обеих странах может использовать теперь более широкий набор промежуточных товаров.

Этот результат не выполняется при асимметричных начальных условиях. Деверо и Лэфем [Devereux, Lapham, 1994] показывают, что если на начальном этапе обе страны имеют разные уровни производительности, торговля ведет к специализации и увеличению мировых темпов роста. Рассмотрим экономику, описанную выше, но предположим, что $A_0 < A_0^*$. Условие свободного входа на рынок подразумевает

$$V \leq \frac{w}{\delta A} \text{ и } V^* \leq \frac{w^*}{\delta A^*},$$

где V и V^* обозначают текущее дисконтированное значение прибыли фирм, производящих промежуточные товары в домашней стране и за рубежом соответственно.

Во-первых, торговля промежуточными товарами и свободный рынок капитала выравнивает цены на финансовые активы (r) и труда (w). Во-вторых, монопольная прибыль фирмы не должна зависеть от ее местоположения, тем самым обеспечивая равенство стоимостей фирмы во всем мире: $V = V^* = V^w$. Таким образом, во время снятия торговых барьеров должно быть:

$$\frac{w_{trade}}{\delta A} > \frac{w_{trade}^*}{\delta A^*} \geq V^w,$$

это означает, что в равновесии инновации не производятся в той стране, в которой производительность была ниже изначально. Более того, разрыв в производительности в секторе исследований и разработок расширяется с течением времени: наличие торговли снижает стимулы для инноваций в изначально бедных странах.

В более богатых странах (в данной постановке задачи более богатой страной является иностранная) торговля ускоряет инновационное развитие. Стоимость иностранной фирмы должна удовлетворять уравнению Беллмана:

$$rV^* = V^* + \frac{1-\alpha}{\alpha} \alpha^{2/(1-\alpha)} (L_y^* + L),$$

где можно заметить, что $L_y = L$. Условие свободного входа на рынок:

$$V^* = \frac{(1-\alpha)\alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} A^* + A}{\delta A^*}.$$

Поскольку знания накапливаются только в чужой стране, стоимость фирм, производящих промежуточную продукцию, должна снижаться с течением времени и в долгосрочной пер-

спективе до значения, которое было до начала торговли, т. е. $V^* = (1 - \alpha)\alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} / \delta$. Таким образом, в конечном счете условие свободного входа будет

$$\frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} \alpha^{2\alpha/(1-\alpha)} (L_y^* + L)}{r} \leq \frac{(1-\alpha)\alpha^{2\alpha/(1-\alpha)}}{\delta}. \quad (46)$$

Сравнение (46) и (34) показывает, что торговля сокращает занятость в производственном секторе и, следовательно, увеличивает объемы научно-исследовательской деятельности в иностранном государстве в долгосрочном периоде, что предполагает, что появление торговли увеличивает темпы роста. На рис. 8 видно, что появление торговли изменяет график DD, что приводит к повышению процентных ставок и дает более быстрый рост в состоянии равновесия.

Результат может быть сформулирован как утверждение о том, что появление торговли приводит к специализации. Домашняя страна (т. е. та страна, относительно которой ведется анализ и обладающая более низким уровнем технологического развития) специализируется на производстве конечной продукции, в то время как иностранное производство диверсифицировано между производством конечной продукции и инновациями. Это эффективно, так как в торгующих странах наблюдается экономия от эффекта масштаба за счет инновационного развития. Возникновение торговли приводит к тому, что в домашней стране отсутствует сектор инноваций, однако так как рынки двух стран интегрированы, производители конечных товаров в обеих странах могут использовать одинаковый набор промежуточных товаров и потребители двух стран могут инвестировать в инновационные фирмы. Таким образом, местоположение центров разработки инноваций не влияет на относительное благополучие двух стран.

Рассмотрим теперь случай, когда возникновение торговли порождает межстрановые потоки идей, то есть запас знаний, содержащийся в экономике, является объединением A и A^* . С появлением свободной торговли накопление знаний в каждой стране будет определяться

$$\dot{A} = \delta L_x (A + A^*) \text{ и } \dot{A}^* = \delta L_x^* (A + A^*).$$

Даже если появление торговли не повлияет на распределение трудовых ресурсов между производственным и исследовательским секторами, темпы роста технологического развития будут расти. Есть и дополнительный эффект: увеличение распространения знаний повышает производительность труда в научно-исследовательском секторе, вызывая рост занятости в этом секторе. Общий эффект эквивалентен увеличению параметра δ . В терминах рис. 8, торговля товарами и переток знаний предполагает смещение вверх кривых DD для обеих стран. Таким образом, возникновение торговли дает тот же эффект, что и экономическая интеграция (увеличение δ эквивалентно увеличению L). Этот результат является устойчивым для асимметричных начальных условий.

ИННОВАЦИИ, ИМИТАЦИЯ И ПРОДУКТОВЫЕ ЦИКЛЫ

Модель, представленная выше, подходит только для описания торговой интеграции между близкими по уровню развития странами и не может быть использована для анализа торговли между разными странами (например, торговля между более богатыми северными странами и бедными странами юга). В статье [Vernon, 1966] утверждается, что новые продукты впервые появляются в богатых странах, где больше возможностей для развития исследовательского сектора. Через некоторое время после появления продукта, когда методы его производства стали стандартными, он может быть легко имитирован, и тогда большая часть производства перемещается в менее развитые страны (которые располагаются на юге), так как в этих странах низкая заработная плата, что помогает сэкономить на издержках производства.

Рассмотрим подробнее имитацию между экономиками с разным уровнем развития. Ключевые вопросы анализа: как переход производства в менее развитые страны через подражание влияет на стимулы к инновациям в более развитых странах, а также как этот переход влияет на распределение доходов между более и менее развитыми странами.

По аналогии с моделью Хелпмана [Helpman, 1993] будем рассматривать модель инноваций с двумя регионами, имитацией и торговлей. Предположим, что научные исследования и разработки, способствующие появлению новых товаров, осуществляются в только в более развитых странах на севере, а менее развитые страны юга могут лишь беспрепятственно осуществлять имитацию с постоянным темпом m . Темпы имитации могут быть интерпретированы как величина обратно пропорциональная величине защиты прав интеллектуальной собственности. После того как товар может быть скопирован на юге, рынок этого товара становится совершенно конкурентным. Таким образом, в каждый момент времени существует некоторое число товаров A_t^N , производимых монополистами на севере, а также число товаров A_t^S , которые были скопированы и производятся на юге конкурентными фирмами. Учитывая, что скорость внедрения новых товаров $\gamma = \dot{A}_t / A_t$, где $A_t = A_t^N + A_t^S$, и товар, производящийся на монопольном рынке, копируется со скоростью m , $\dot{A}_t^S = mA_t^N$, откуда следует, что равновесие, в котором отношение A_t^N / A_t^S постоянно должно удовлетворять:

$$\frac{A^N}{A} = \frac{\gamma}{\gamma + m} \text{ и } \frac{A^S}{A} = \frac{m}{\gamma + m}. \quad (47)$$

При использовании модели роста с «использованием труда в секторе промежуточных товаров» цена некоторого вида товара зависит от ставки заработной платы в стране, где оно производится. Это важная особенность модели жизненного цикла продукта, позволяющая более развитым странам воспользоваться низкими издержками производства на юге. Таким образом, можно определить агрегированные производственные функции как в (40):

$$Y_t = \int_0^{A_t} x_i^\alpha di, \quad (48)$$

где A_t — это (растущий) ассортимент продукции x_i и $\varepsilon = 1/(1-\alpha)$ — это эластичность замещения между любыми двумя видами продукции.

Промежуточные товары производятся с помощью $1/A_t$ единиц труда на единицу продукции в обоих регионах. Северные фирмы продают продукцию по монопольной цене, равной сумме постоянного маржа (надбавки) $1/\alpha$ и себестоимости продукции, определяемой ставкой заработной платы, до тех пор пока продукция не была скопирована. Южные фирмы, напротив, производят те товары, которые были имитированы и продаются на конкурентных рынках по цене, равной предельным издержкам. В итоге

$$p_t^N = \frac{w_t^N}{\alpha A_t} \text{ и } p_t^S = \frac{w_t^S}{A_t}. \quad (49)$$

где p_t^N и p_t^S цены любого вида промежуточного товара, произведенного на севере и на юге соответственно.

Как и в исходной модели, сектор инноваций использует труд: скорость появления новых видов продукции в единицу времени \dot{A}_t равна $\delta A_t L_x$, где L_x — это затраты на труд (на севере) в секторе исследований и разработок, δ — это параметр производительности и A_t отражает внешние эффекты от уже внедренных инноваций. Это означает, что темпы роста экономики являются линейной функцией от числа работников, занятых в секторе исследований и разработок $\gamma = L_x \delta$. Монопольная прибыль, получаемая от продажи нового товара, используется для финансирования расходов на инновации. Так как прибыль от каждого продукта составляет лишь долю $1-\alpha$ от общей прибыли $p^N x$ и рынок труда сбалансирован, $A_t^N x / A_t + \gamma / \delta = L^N$, прибыль может быть записана в виде:

$$\pi^N = \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{w_t^N}{A_t^N} \left(L^N - \frac{\gamma}{\delta} \right). \quad (50)$$

Из существования арбитража на рынках активов следует, что $(r+m)V^N = \pi^N + V^N$, где V^N — это текущая дисконтированная стоимость нового товара, а эффективная процентная ставка учитывает риск имитации. Вдоль траектории сбалансированного роста $\dot{V}^N = 0$, и свободный вход гарантирует,

что ценность инновации равна ее стоимости $\frac{W_t^N}{\alpha A_t}$. Используя этот факт и выражения (47) и (50), получим:

$$\frac{1-\alpha}{\alpha}(\delta L^N - \gamma) \frac{\gamma + m}{\gamma} = r + m. \quad (51)$$

Вместе с уравнением Эйлера для роста потребления (51) представляет собой неявное решение для долгосрочных темпов роста инновационной деятельности. Заметим, что слева стоит норма прибыли (то есть мгновенная прибыль, деленная на ценность инновации), справа стоит эффективная стоимость капитала, включающая имитацию риска.

Чтобы увидеть эффект от увеличения защиты прав интеллектуальной собственности (сокращения m), рассмотрим, как бесконечно малые изменения m влияют на обе части уравнения (51). Используя лог-линейное приближение, можно видеть, что влияние изменения m на прибыль составляет $1/(\gamma + m)$, в то время как влияние изменения m на стоимость капитала составляет $1/(r + m)$. В случае логарифмических предпочтений, анализируемых Хелпманом [Helpman, 1993], $r > \gamma$. Таким образом, снижение m имеет большее влияние на норму прибыли, чем на эффективную стоимость капитала, тем самым снижая прибыльность инноваций.

Рассмотрим теперь эффект на изменение доли товаров, произведенных на севере. Переписывая (51) с помощью (47), получим

$$\frac{A^N}{A} = \frac{1-\alpha}{\alpha}(\delta L^N - \gamma) \frac{1}{r + m}, \quad (52)$$

откуда видно, что сокращение m увеличивает долю товаров, произведенных на севере, как непосредственно, так и за счет уменьшения γ и r .

Заметим также, что более сильная защита прав интеллектуальной собственности имеет два противоположных эффекта. Во-первых, более низкий уровень имитации увеличивает

ет ожидаемую продолжительность сохранения монопольной власти на рынке нового продукта, разработанного на севере, что повышает стимулы к инновациям. Во-вторых, так как фирмы на севере теперь обладают монопольной властью в течение более длительного периода времени, растет спрос на труд на севере, w^N , и, следовательно, стоимость внедрения инноваций. Для варианта модели с логарифмической функцией полезности последний эффект доминирует и производство инноваций снижается. В общем случае связь между скоростью подражания и скоростью внедрения инноваций может иметь разные знаки. Важным результатом здесь является то, что ужесточение защиты прав интеллектуальной собственности не обязательно стимулирует инновации в долгосрочном периоде.

Эффект от усиления защиты прав интеллектуальной собственности на соотношение заработной платы на севере и юге, а также относительный спрос на промежуточные продукты можно найти с помощью (49)

$$\frac{w^N}{w^S} = \alpha \left[\frac{A^N}{A^S} \frac{L_s}{L_N - \gamma / \delta} \right]^{1/\varepsilon}. \quad (53)$$

Учитывая, что снижение скорости имитации t увеличивает $(A^N / A^S) / (L_N - \gamma / \delta)$ (см. формулу (52)). Усиление защиты прав интеллектуальной собственности повышает относительную заработную плату в более развитой стране. Хелпман [Helpman, 1993] вычисляет изменение благосостояния в двух странах после изменения скорости имитации t и приходит к выводу, что менее развитые страны страдают от снижения этого параметра. Более того, если скорость имитации не слишком высока, относительно более развитым странам также может стать хуже от снижения скорости имитации t .

Более поздние статьи, анализирующие продуктовые циклы и утверждение о том, что более сильная защита прав интеллектуальной собственности способствует перемещению производства на юг, дают разные результаты в зависимости от исходных предположений.

2.2. СОВОКУПНАЯ ФАКТОРНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Совокупная факторная производительность или TFP (Total factor productivity) интерпретируется в литературе различными, иногда противоречивыми способами. Единого мнения о том, что же именно измеряется с помощью TFP, не существует.

Так, например, в исследовании, которое провел Young [Young, Alwyn, 1992], было показано, что в Сингапуре доход на душу населения вырос с уровня третьих стран до уровня индустриально развитых стран при практически неизменно низком уровне TFP. То есть в данном случае, вероятно, рост не связан с технологическими изменениями.

С другой стороны, в некоторых работах (см., например, [Law (2000)]) говорится о том, что с помощью TFP могут быть измерены все изменения и рост уровня технологического развития, включая, например, такие события, как изобретение и внедрение электричества и автомобилей. Также считается (см., например, StatsCan 13), что с помощью TFP можно измерить долгосрочные технологические изменения и изменения уровня эффективности. В некоторых работах встречается мнение о том, что меру TFP можно использовать только на относительно коротких промежутках времени, а также о том, что существуют некоторые сомнения в том, что именно измеряет TFP.

Стоит отметить существование других точек зрения, которые говорят о том, что с помощью TFP может быть измерено влияние не только неких внешних эффектов (экстерналий), но также и других посторонних эффектов, оказывающих влияние на экономический рост [Jorgenson, 1995]. Некоторые другие авторы отмечают, что статическая методика измерения технологического развития может приводить к неверным результатам, поскольку они обычно возникают в случае отклонения от равновесной ситуации [Griliches, 1994].

Вышеописанные мнения, несомненно, не могут быть верны одновременно. Тем не менее можно выделить три основные позиции относительно TFP:

- Изменения ТФР отражают изменения уровня технологий («традиционный взгляд»).
- Изменения ТФР отражают влияние различных внешних эффектов и эффектов масштаба.
- Изменения ТФР не отражают изменения уровня технологического развития.

Таким образом, существуют три основные позиции относительно ТФР. Одна группа исследователей (Кругман, Янг, Барро) придерживается мнения о том, что изменения ТФР отражают изменения уровня технологического развития. Вторая группа (Джордженсон, Грихилес) считает, что ТФР отражает только лишь «свободные» изменения технологий, которые связаны с внешними эффектами (экстерналиями) и эффектами масштаба. И наконец, третья группа достаточно скептически настроена относительно того, что ТФР может отражать какие-либо изменения технологий.

Перейдем к более формальному описанию ТФР, чтобы прийти к конечному мнению относительно того, можно ли с ее помощью измерить изменения уровня технологического развития. Нашей целью является измерение долгосрочных технологических изменений.

Стоит отметить, что в последние несколько десятилетий мир пережил серию существенных технологических шоков, связанных с развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). При этом резких скачков ТФР в этот период времени не наблюдалось. Более того, рост ТФР в течение двух последних десятилетий XX века несколько замедлился. Это явление может объясняться наличием лагов между изменениями в уровне технологического развития и производительности, отсутствием непосредственной взаимосвязи между выпуском и производительностью, а также тем, что ТФР может в принципе неверно отражать уровень технологического развития.

Рассмотрим экономику, в которой используются несколько базовых факторов — труд (L) и другие факторы (R). Используя исходное количество этих «иных» факторов и труда, а также других созданных активов — капитала (K) и челове-

ческого капитала (H), экономика производит товары и услуги (Y). Измерение выпуска само по себе имеет ряд сложностей, которые будут рассмотрены позднее.

Будем использовать более широкое определение уровня технологических знаний, нежели обычно. Будем предполагать, что технологическое знание представляет собой множество идей относительно создания экономической стоимости, включая непосредственное создание продуктов, процессы создания и организационные технологии.

Историки сходятся во мнении относительно того, что технологические изменения являются основным детерминантом долгосрочного экономического роста. Поэтому проблема объяснения роста с течением времени в разных странах переходит в проблему объяснения процесса создания и международного распространения новых продуктов, процессов и организационных технологий. В долгосрочном периоде новые технологии изменяют общепринятые стандарты жизни, социальную и политическую системы, экономику в целом.

Значительная часть технологических знаний заключена в капитальном оборудовании, накопление которого описывается и измеряется с помощью валовых инвестиций. Таким образом, технологические изменения и инвестиции тесно взаимосвязаны. Долгосрочный рост может быть замедлен, если какие-либо факторы замедлят развитие новых технологий или скорость внедрения новых технологий посредством инвестиций (например, чрезмерно высокие процентные ставки). Таким образом, высокая степень взаимосвязи между новыми инвестициями и ростом не говорит о том, что инвестиции являются основной причиной долгосрочного роста. Для него необходимы одновременно инвестиции и технологические изменения.

Поскольку предполагается рассмотрение меры технологических изменений, понятие постоянного уровня технологий является существенным. Для того чтобы при одновременном накоплении капитала гипотетически поддерживать технологии на одном и том же уровне, необходимо сохранять производство всех продуктов, все процессы и организационные технологии на одном уровне, накапливая большее физиче-

ское количество капитала, который «содержит» уже используемые технологии (или другие известные, но неиспользуемые).

В качестве более конкретного примера можно рассмотреть изменения человеческого и физического капитала, произошедшие за период с 1900 г. по 2000 г. Представим себе изменение выпуска за этот период при неизменном с 1900 г. уровне технологий. Это изменение может послужить мерой того, что может быть достигнуто только с помощью инвестиций в физический и человеческий капитал без какого-либо развития технологических знаний. Теперь представим реальные изменения выпуска за вышеописанный период. Различие между ними вызвано изменением уровня технологий, которое за значительный промежуток времени может быть очень существенным. Так, например, можно привести ряд фактов, которые подтверждают это утверждение:

- Прокормить 6 миллиардов человек было бы невозможно при уровне развития сельскохозяйственных технологий, соответствующем 1900 г. Конечно, численность населения является эндогенным фактором, который зависит от различных параметров, и, возможно, численность населения без развития технологий не достигла бы современного уровня.
- Степень загрязнения окружающей среды была бы намного значительней при уровне технологий, соответствующем 1900 г.
- Использование и истощение ресурсов шло бы намного более высокими темпами, поскольку современные технологии значительно снижают требования к количеству используемых ресурсов.

Неоклассические и эндогенные теории роста используют агрегированные производственные функции, в качестве примера которых можно рассмотреть функцию вида:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}, \alpha + \beta = 1 \quad (54)$$

Такого вида функция представляет собой некоторую теоретическую конструкцию, которая не имеет прямых эмпирических аналогов для микроданных. Теоретически такая функция может быть построена для совершенно конкурентного рынка, а не для реального, который представляет собой комбинацию монополий, олигополий и конкурентных фирм.

Рассмотрим представленную выше функцию (типа Кобба — Дугласа). В ней Y описывает агрегированный уровень выпуска, L — индекс агрегированного использования трудовых ресурсов, K — индекс агрегированного использования капитала. В большинстве случаев Y , L , K измеряются независимо; A , α и β могут быть получены в виде эмпирических оценок. A представляет собой индекс, описывающий агрегированный уровень технологий, и зачастую именуется совокупной факторной производительностью (total factor productivity, TFP). Абсолютное значение A не несет какой-то определенной информации, однако его изменения отражают изменения соотношения между используемыми факторами и выпуском и, по-видимому, описывают изменения уровня технологий (либо изменения производительности, либо изменения масштабов деятельности фирм).

Вычисление индекса TFP для такой функции может быть произведено достаточно просто:

$$A = TFP = \frac{Y}{K^\alpha L^{1-\alpha}}, \alpha \in (0; 1) \quad (55)$$

Рост TFP может быть измерен с помощью использования приращений (или производных) от левой и правой частей выражения, представленного выше:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \alpha \frac{\dot{L}}{L} - \beta \frac{\dot{K}}{K}. \quad (56)$$

Здесь α и β представляют собой доли соответственно труда и капитала в выпуске, то есть их можно записать

в виде: $\alpha = \omega L / Y$ и $\beta = rK / Y$. Здесь ω — средний уровень заработной платы, а r — реальная рентная стоимость капитала.

Перейдем к теориям, касающимся TFP, а также расчетам изменения уровня технологий.

В работе Грихилеса [Griliches, 1994] представлены некоторые концептуальные и эмпирические проблемы, касающиеся построения и расчета TFP. Среди них можно выделить:

- измерение уровня выпуска;
 - измерение уровня использования факторов производства;
 - подходящее определение используемого/накопленного капитала;
 - учет НИОКР;
 - учет государственной инфраструктуры;
 - данные недостаточного уровня качества (пропущенные или недостающие данные);
 - различия в использовании весов для построения индексов;
 - различие теоретических спецификаций в рамках построения зависимостей между использованием факторов производства, уровнем технологий и выпуском
- и некоторые другие.

В своей работе Грихилес переформулировал определение TFP, сделав попытку учесть вышеперечисленные проблемы и неточности. Это привело к тому, что TFP было записано в виде:

$$TFP = \frac{\dot{A}}{A} = s \left(\frac{\dot{K}^*}{K} - \frac{\dot{K}}{K} \right) + (1-s) \left(\frac{\dot{L}^*}{L} - \frac{\dot{L}}{L} \right) + (s^* - s) \left(\frac{\dot{K}^*}{K} - \frac{\dot{K}}{K} \right) + (57)$$

$$+ h \left(s^* \frac{\dot{K}^*}{K} + (1-s^*) \frac{\dot{L}^*}{L} - f \right) + \alpha_z z + \mu + t$$

Здесь проиндексированные звездочкой переменные означают корректно измеренные их значения. Доля s — вес капитала в общем уровне выпуска, причем $s^* = \frac{\alpha_K}{\alpha_K + \alpha_L} = \frac{\alpha_K}{1+h}$ —

доля «корректно» измеренного уровня капитала; α — эластичности выпуска по факторам производства; $h = \alpha_K + \alpha_L - 1$ — показатель масштаба; f — мера роста учреждений; z — темп роста факторов производства, которые оказывают влияние на выпуск, но не включены в рассматриваемую производственную функцию; μ — ошибка измерения; t — истинный темп роста уровня технологий, который включает в себя экстерналии от прочих технологических изменений.

Первое слагаемое $s \left(\frac{\dot{K}^*}{K} - \frac{\dot{K}}{K} \right)$ отражает рост ошибки измерения уровня капитала. Второе слагаемое $(1-s) \left(\frac{\dot{L}^*}{L} - \frac{\dot{L}}{L} \right)$ отражает рост ошибки измерения уровня использования труда. Третье слагаемое $(s^* - s) \left(\frac{\dot{K}^*}{K} - \frac{\dot{K}}{K} \right)$ отражает относительное отклонение вкладов каждого из факторов. Четвертое слагаемое $h \left(s^* \frac{\dot{K}^*}{K} + (1-s^*) \frac{\dot{L}^*}{L} - f \right)$ отражает эффекты масштаба.

Оно может равняться нулю, если $h = 0$, то есть имеет место постоянная отдача от масштаба, либо если f равно остальной части выражения в скобках, взятой с обратным знаком. Пятое слагаемое $\alpha_z z$ отражает влияние «пропущенных» факторов производства. Шестое слагаемое μ отражает прочие неучтенные факторы. Седьмое слагаемое t представляет собой остаточный член, то есть часть роста, которая не может быть объяснена с помощью предложенных факторов. Поскольку, по всей видимости, в каждом из вышеописанных слагаемых могут быть неточности, ошибки или искажения, то необходимо с достаточной осторожностью подходить к интерпретации возможных изменений в ТФР.

Для более подробного исследования рассмотрим две отрасли. В первой отрасли производится постоянный объем стандартных товаров и услуг Y , характеристики и состав которых предполагаются неизменными. Используемые факторы производства — труд, который принимает форму машин и оборуду-

дования, и непосредственно труд. Производство может быть описано функцией Кобба — Дугласа следующего вида:

$$Y = A(mK)^{\alpha} (nL)^{1-\alpha}, \quad (58)$$

где K — уровень капитала, измеряемый с помощью стоимости машин и оборудования, L — уровень используемых трудовых ресурсов, m и n — параметры эффективности использования труда и капитала соответственно.

Машины и оборудования производятся во второй отрасли, отрасли капитальных благ. Производители несут затраты на НИОКР, направленные на создание новых технологий, которые приводят к изменению характеристик производимых машин и оборудования. Будем предполагать, что новые машины и оборудование продаются по такой цене, которая позволяет покрыть прямые издержки на их производство и затраты на НИОКР по разработке и созданию. То есть в стоимость новых (или усовершенствованных) машин и оборудования входят затраты на НИОКР по их созданию. Поэтому снижение затрат в той же пропорции, что и цен капитальных товаров, не приведет к изменению TFP.

Напомним, что производственная функция, представленная выше, показывает взаимосвязь между используемыми факторами производства и выпуском. Любой рост объемов выпуска, не связанный статистически с ростом объемов используемых факторов производства, считается результатом технологических изменений. В этом подходе критична концепция производственной функции и уровня агрегации, при котором производятся вычисления. В частности, возникают две основные проблемы. Первая заключается в том, что при измерении технологических изменений в течение длительного периода времени должна сохраняться устойчивая взаимосвязь между выпуском, использованием факторов производства и изменениями производительности (а также рядом факторов, которые, возможно, не учтены). Другими словами, необходимо сделать предположение о том, что форма производственной функции остается постоянной в течение рас-

смаатриваемого временного интервала. При этом качественные изменения технологий не изменяют вида зависимости (например, переход от использования паровых двигателей к использованию электрических). Вторая проблема касается процедур агрегирования, которые производятся при переходе от индивидуальных производственных функций к агрегированной, используемой при расчете TFP. Такая процедура возможна в рамках стандартной неоклассической теории, которая рассматривает конкуренцию среди фирм как конечное состояние совершенно-конкурентного равновесия.

Как уже упоминалось ранее, некоторая часть технологических изменений сконцентрирована в отраслях, производящих капитальные блага.

Рассмотрим в качестве примера четыре различных типа технологических изменений. Первый тип — изменения в организации производства, которые при постоянном уровне выпуска приводят к одинаковому снижению использования факторов производства. Остальные три типа изменений, как предполагается, начинаются в отрасли капитальных товаров и оказывают влияние на произведенную продукцию.

Первый из вышеописанных случаев может иметь место, когда производители проводят реорганизацию производства таким образом, чтобы при том же количестве использованных исходных факторов производить тот же объем выпуска. Например, на фабрике произошла замена производственных мощностей на более современные. Если использование факторов производства снизилось при том же объеме выпуска, то это будет отражено в росте TFP, что можно непосредственно видеть из формулы (55). Тем не менее такого рода организационные изменения не всегда проводят к росту TFP — все зависит от соотношения между снижением прямых издержек и стоимости НИОКР, направленных на реорганизацию производства.

Во втором случае в отрасли капитальных товаров разрабатывается и внедряется новая технология, которая позволяет снизить затраты одновременно труда и капитала. Для наглядности предположим, что затраты на производство новых машин и оборудования в два раза ниже, чем на про-

изводство старых. При этом затраты на НИОКР окупаются уже за счет половины стоимостного объема снижения затрат на производство новых машин и оборудования по сравнению с производством старых. Произведенное новое оборудование позволяет снизить использование трудовых ресурсов. Таким образом, как можно видеть из формулы, представленной выше, все вышеперечисленное приведет к росту параметров эффективности m и n . Тогда при неизменном уровне выпуска снижение использования факторов производства (измеренном в единицах физических объемов) приведет к росту ТФР.

В третьем случае новые машины и оборудование позволяют давать больший выпуск, используя тот же объем трудовых ресурсов — такой тип изобретений достаточно часто встречается в истории. Затраты на НИОКР по изобретению нового типа машин и оборудования могут быть покрыты при продаже их большего количества. Когда отрасль, производящая потребительские блага, заменит старое оборудование на более новое, использование труда в этой отрасли снизится. Таким образом, уровень накопленного капитала в отрасли увеличится, как и уровень выпуска. Все это придет к увеличению ТФР в $(1 - \alpha)X$ раз по сравнению с прежним уровнем.

В четвертом случае предполагается, что в результате НИОКР были созданы новые машины и оборудование, которые дают те же результаты, что и в X раз больше машин старого образца. Однако несмотря на то, что производительность нового оборудования повысилась, непосредственная производительность трудовых ресурсов фактически не изменилась. Поэтому, несмотря на то что такое изменение можно рассматривать в теоретических моделях, в реальной жизни достаточно сложно определить его конечный эффект на ТФР. Если же предполагать, что рост производительности машин и оборудования в αX раз приводит к росту выпуска в отрасли в αX раз, то суммарное изменение ТФР будет нулевым.

Приведенное выше описание позволяет сделать ряд выводов. Несмотря на то что некоторые из них являются достаточно широко известными, все они требуют упоминания.

- Некорректно рассматривать НИОКР как отдельный вид капитала. Если цена капитальных товаров растет для того, чтобы покрыть затраты на НИОКР по разработке новых видов машин и оборудования, то эти затраты непосредственно включаются в цену. Рассмотрение НИОКР как отдельной капитальной переменной капитала приводит к проблеме двойного учета.
- Мера TFP в каждом из четырех рассмотренных случаев достаточно корректно отражает увеличение выпуска отрасли, связанное с технологическими изменениями.
- TFP является не мерой технического прогресса как такового, а только мерой изменений сверх тех, что необходимы для покрытия затрат на НИОКР и разработку новых технологий и инноваций. В качестве примера можно рассмотреть четвертый случай, описанный выше. Это может быть вызвано ростом выпуска при сопутствующем росте уровня накопленного капитала в отсутствие непосредственных изменений технологического уровня. Таким образом, нулевое изменение TFP не означает нулевое изменение уровня технологий, а лишь то, что затраты на НИОКР оказывают тот же эффект на выпуск, что и инвестиции в существующие технологии (то есть инвестиции, не приводящие к технологическим изменениям).
- Технологические изменения сверх тех, что необходимы для покрытия затрат на НИОКР и разработку новых технологий, могут наблюдаться в двух наиболее часто встречающихся случаях: во-первых, новые машины и оборудование могут увеличивать производительность одновременно труда и капитала; во-вторых, новые машины и оборудование могут увеличивать лишь эффективность труда, но не капитала. В этих случаях будут положительные приращения TFP, несмотря на то что затраты на НИОКР «заложены» в цены конечных продуктов.
- Приведенные выше примеры показывают, что изменения TFP зависят от имеющего место вида технологических изменений. Технологические изменения, которые повышают эффективность использования всех факторов производства, приводят к значительному росту TFP; технологиче-

ские изменения, которые повышают эффективность использования трудовых ресурсов, приводят к изменениям ТФР, эквивалентным увеличению выпуска, взвешенному с помощью доли труда в общих издержках; технологические изменения, которые приводят к эффективности использования капитала, как правило, не приводят к росту ТФР.

Согласно работе Солоу [Solow, 1957] экономисты зачастую включают в определение физического капитала запасы природных ресурсов, лес, землю, минералы и так далее. Однако все дальнейшие построения зачастую не учитывают различные проблемы, связанные с вышеназванными природными ресурсами. Например, увеличение объемов земельных и минеральных ресурсов ограничено достаточно жесткими рамками, в отличие от увеличения объемов машин и оборудования. Концептуально было бы полезно отделить накопленные натуральные ресурсы от накопленного физического капитала. Природные ресурсы используются в процессе производства, причем некоторые из них не могут быть заменены чем-либо другим (например, нефть, бензин). Изменение уровня технологического развития зачастую изменяет экономическую стоимость существующих ресурсов. Стоимость некоторых ресурсов может быть снижена, а стоимость других может, наоборот, повыситься (например, после создания двигателей внутреннего сгорания стоимость бензина значительно выросла). Эти изменения стоимостей ресурсов иногда в явном виде следуют за изменениями уровня технологий, то есть создаются сознательно (например, новые методы обработки сырья, которые были целенаправленно изобретены). В других случаях они являются неосознанным результатом технологических достижений, которые преследовали другие цели, например когда двигатели внутреннего сгорания в конечном итоге перешли от использования угля к использованию нефтепродуктов.

Чтобы проиллюстрировать некоторые из проблем, связанных с упущением из рассмотрения природных ресурсов, рассмотрим производственную функцию следующего вида:

$$Y = AK^\alpha L^\beta R^\delta, \alpha + \beta + \delta = 1, \quad (59)$$

где K — уровень капитала, L — труд, R — природные ресурсы, земля, лес, минералы и так далее.

Предположим, что труд и капитал растут с постоянным темпом v . Тогда выпуск будет расти с темпом $(\alpha + \beta)v < v$, а реальный доход на душу населения будет сокращаться.

Если же направить некоторые усилия по совершенствованию технологий в сфере природных ресурсов, то это может привести к созданию более ресурс-эффективных технологий. Также предположим, что в результате НИОКР ресурсы (измеренные в эффективных единицах) растут с темпом v . Тогда доход, уровни капитала и труда растут с одним и тем же темпом v , в то время как доход на душу населения не снижается. Тем не менее, если R будет измеряться в физических, а не в эффективных единицах, то R будет постоянным, а A — будет расти с темпом δv .

Теперь предположим, что на основании формулы, представленной выше, генерируются данные за достаточно длительный период времени. Далее представим производственную функцию таким образом, чтобы сохранилась постоянная отдача от масштаба, но переменная R была исключена, а K не включала в себя природные ресурсы. Тогда для описания полученных данных идеально подойдет функция вида:

$$Y = BK^\theta L^{1-\theta}, \quad (60)$$

где $B = AR^\delta$; $\theta > \alpha$ на долю капитала в производстве ресурсов, $1 - \theta > \beta$ на долю заработной платы в стоимости ресурсов.

Таким образом, рост можно будет частично объяснить с помощью технологических изменений, приводящих к более интенсивному использованию природных ресурсов, а также описать с помощью роста используемых факторов производства (труда и капитала) при неизменном параметре производительности A .

Итак, можно заключить, что поскольку природные ресурсы отдельно не моделируются в неоклассических моделях роста, то технологические изменения, связанные с этим от-

дельным немоделируемым фактором производства, могут искажать данные по другим факторам производства, которые непосредственно измеряются, и таким образом приводить к занижению TFP. Также стоит отметить, что этот вышеописанный недостаток может служить дополнительным аргументом в пользу того, что TFP имеет опосредованное отношение к измерению уровня технологического развития.

Теперь предположим, что существует некое реальное технологическое улучшение, которое позволит значительно снизить издержки всего будущего производства, причем текущая приведенная стоимость снижения издержек значительно превышает затраты на НИОКР по разработке данной технологии. То, как такое улучшение может отразиться на TFP, в значительной степени может зависеть от временных рамок внедрения данной технологии.

Если в произвольной отрасли внедряется новый способ производства со сниженными издержками, который в том числе основан на новых капитальных благах, используемых в производстве (например, на новом типе машин и оборудования), то будет наблюдаться значительный рост производительности по мере замещения старого капитала новым. Этот период может быть достаточно длительным и длиться десятилетия. С другой стороны, если в новой (недавно созданной и еще не развитой) отрасли в самом начале развития значительно снижаются издержки, а затем отрасль существенно развивается, то в итоговом результате может не быть значительных приростов в производительности по сравнению с начальным рассмотренным состоянием. Несмотря на то что итоговый результат в вышеприведенных примерах достаточно схож, существенные различия кроются в сопутствующей динамике TFP.

В качестве примера для первого случая можно привести замещение пара электричеством в промышленном производстве, которое затянулось на несколько десятилетий. А в качестве примера для второго случая можно привести использование конвейерной сборки автомобилей, а также ряд других улучшений в автомобильной отрасли, которые привели к значительному сокращению издержек в самом начале создания производства.

Конечно, не существует какой-то общей, единственно верной меры технологического развития. Однако можно попробовать построить такую меру технологических изменений, которая хотя бы на уровне отдельных отраслей показывала разницу между количеством ресурсов, потребовавшимся для производства, при новом и при старом уровнях технологического развития.

Отдельно стоит обсудить проблемы агрегирования и равновесия. Зачастую стандартные индексы для расчета ТФР используют в качестве весов каждого фактора производства долю этого фактора в общих издержках при наличии стандартных предположений. При этом два предположения являются особенно важными. Во-первых, зачастую предполагается, что предельные производительности не изменяются. Достаточным условием для этого может являться то, что экономика находится в состоянии равновесного роста. Во-вторых, делается предположение о том, что предельные продукты каждого отдельного фактора производства не изменяются во всех его применениях. Рассмотрим последнее предположение более подробно.

Проанализируем две концепции равновесия в моделях дискретного времени. В первом варианте, который можно считать полным равновесием, все изменения в состоянии экономики были сделаны и экономические агенты не имеют стимулов изменять свое поведение между периодами. Во втором варианте, который можно рассматривать как переходное равновесие, экономические агенты не пересматривают свое поведение в течение периода, но могут изменять его между периодами. Для более конкретных результатов проанализируем модель экономики с двумя отраслями — промышленной (Y) и сельскохозяйственной (X). Производство в каждой из отраслей может быть описано с помощью производственных функций:

$$X = AK^\alpha L^{1-\alpha}, \quad (61)$$

и

$$Y = BK^\beta L^{1-\beta}, \quad (62)$$

где $A < B$, $\alpha < \beta$.

Пусть изначально экономика находится в равновесии. Предположим, что происходит увеличение производительности в промышленности, которое отражается на величине B . Это повышает предельные производительности труда и капитала в этой отрасли. Тогда труд и капитал «перетекают» из отрасли сельского хозяйства в промышленность до тех пор, пока величины предельных производительностей между отраслями не выровняются. Однако зачастую в реальном мире такая «подстройка» уровней труда и капитала могут занимать значительное время, кроме того, непосредственное повышение B может быть еще больше растянуто во времени. Таким образом, во время того, как происходит «подстройка» уровней труда и капитала, а также B , статистическое измерение ТФР будет проводиться во время когда не достигнуто полного равновесия.

Существует несколько способов моделирования задержки приспособления уровней факторов производства. Один из них — предположить существование издержек «перетекания» существующих факторов производства между отраслями больших, чем разница заработных плат между отраслями. Таким образом, в отрасли с большей заработной платой постепенно будут появляться новые трудовые ресурсы до тех пор, пока не уравниваются уровни предельных производительностей.

Таким образом, во время «переходного периода», который может длиться значительное время либо постоянно иметь место, если в исходной промышленной отрасли происходят постоянные технологические изменения, условия для полного равновесия не достигаются. Это будет приводить к тому, что несмещенное агрегирование производственных функций до макроуровня не будет представляться возможным, что, в свою очередь, будет приводить к смещениям при построении индексов ТФР.

Рассмотрим далее такой вопрос, как разделение и измерение технологических знаний и человеческого капитала. Важно различать три основных понятия — человеческий капитал, физический капитал и научно-технологическое (или технологическое) знание. Технологическое знание можно

рассматривать как накопление знаний посредством проведения НИОКР. Это знание затем заключается и проявляется в физическом капитале (например, при производстве капитальных благ) и человеческом капитале (например, когда работники получают знания, касающиеся их прямых или косвенных обязанностей). Несмотря на вышеприведенные различия, эти понятия имеют и ряд сходных черт. Так, например, концепция амортизации (или изнашивания) имеет для них схожий смысл. Машины и оборудование изнашиваются и подлежат замене. Работники со временем стареют и увольняются, а новых сотрудников зачастую необходимо обучать. Понятие устаревания (не вследствие физического изнашивания, а в силу появления новых технологий) также достаточно схоже для всех трех типов капитала. Машины и оборудование устаревают, когда новое оборудование или машины позволяют произвести тот же объем товаров и услуг при более низких затратах или когда произведенные на новом оборудовании новые продукты значительно снижают спрос на старые товары, которые производились на прежнем оборудовании. Человеческий капитал можно считать устаревшим, если знания и навыки сотрудников уже не являются актуальными. Однако устаревание технологического знания не укладывается в такую простую схему. С одной стороны, какая-то конкретная технология или технологическая цепочка может устареть за несколько лет (или даже месяцев), так как производимый продукт может быть заменен каким-либо новым. С другой стороны, отдельные технологии и технологические цепочки могут не устаревать десятилетиями и даже веками. В силу вышеперечисленного в теоретических моделях и в рамках эмпирических расчетов необходимо разделять человеческий капитал и технологическое знание.

Стоит отметить, что в реальности накопление человеческого капитала обязательно происходит с использованием имеющихся технологических знаний тем же образом, что и при накоплении физического капитала. Поэтому достаточно тяжело разделить эффекты, которые оказывает на выпуск новый человеческий капитал, и изменения уровня технологического развития. Так, например, за последние несколько

десятилетий человечество в некоторой степени продвинулось в эффективности процессов производства и непосредственной их организации. Но если попробовать учесть эти изменения в виде повышения уровня накопленного капитала, то часть повышения уровня технологий неизбежно будет учтена как повышение уровня человеческого капитала.

Одной из широко распространенных мер человеческого капитала является количество времени, затраченного на обучение. Конечно, достаточно сложно оценить количество затраченного на обучение времени во время альтернативных видов деятельности, например во время обучения в процессе работы или других видов деятельности. Такие временные затраты могут составлять значительную часть от всего потраченного времени. Кроме того, не менее сложно оценить «уровень технологического знания», который «заключен» в накопленном человеческом капитале. Таким образом, правильная и четкая оценка количества накопленного человеческого капитала имеет большое значение для построения TFP, особенно для TFP, построенного на основе одной макроэкономической производственной функции, в которой обычно используется лишь один показатель для уровня накопленного капитала.

ЭКСТЕРНАЛИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

В данной главе будет рассмотрено понятие экстерналий в рамках измерения уровня технологического развития.

Перед тем как перейти к рассмотрению эффектов экстерналий, необходимо дополнительно рассмотреть несколько понятий. Технологическое развитие может происходить в виде небольших улучшений, которые постепенно претворяются в жизнь, или резких «скачков». Для того чтобы различать эти два типа технологического развития, обычно рассматриваются понятия инкрементных и радикальных инноваций. Инновация является инкрементной, если она представляет собой локальное улучшение технологического уровня до уровня уже существующих технологий. Инновация называется радиальной, если она не может быть претворена

в жизнь посредством инкрементных улучшений технологий, которые она замещает.

Ярко выраженной формой радикальных инноваций являются так называемые технологии общего назначения (GPT, general purpose technology). Они имеют некие сходные черты: появляются в качестве отдельных новых технологий с ограниченным количеством различных видов применения. Однако затем, распространившись по всей экономике, они развиваются в намного более сложные технологии, которые дают значительный прирост производительности. Впоследствии они используются во множестве различных сфер и характеризуются так называемой технологической комплементарностью, то есть используются совместно с другими технологиями или могут использоваться в качестве дополнения к другим технологиям, что теоретически может позволить создать множество новых технологий.

Весь процесс экономического роста можно рассматривать как процесс, основной движущей силой которого являются GPT, которые могут «перекрываться» во времени либо быть разделены временными промежутками (иногда длительными), во время которых производятся лишь небольшие инкрементные изменения уровня технологий.

Технологические изменения, которые в действительности можно наблюдать лишь на микроуровне, не происходят «гладким» образом. Они не вызывают непрерывных изменений предельных производительностей труда и капитала в каждой фирме или отрасли, как, например, постепенное накопление капитала или небольшие постепенные технологические улучшения. Вместо этого резкие технологические достижения вызывают ряд сложностей для инвестирования в отдельных отраслях, тем самым существенно изменяя соотношение между факторами производства и выпуском на микроэкономическом уровне.

Причина, по которой экономисты зачастую не рассматривают вышеописанные проблемы при использовании одной макроэкономической производственной функции, заключается в том, что новые GPT появляются в отдельных секторах экономики и развиваются достаточно медленно. Это при-

водит к тому, что замещение уже существующих технологий происходит в течение достаточно длительного времени. На разных стадиях развития изначальной технологии (GPT) могут замещаться различные виды устаревших технологий. Однако агрегированные макроэкономические производственные функции не могут учесть эти изменения в рамках отдельных фирм, отраслей или секторов экономики.

Перейдем к более конкретному рассмотрению экстерналий, которые можно рассматривать как некие внешние эффекты или внешнее влияние, вызванное действиями одних экономических агентов и оказываемое на других агентов, не вызванное целенаправленными действиями первой группы агентов. Будем называть первую группу агентов инициаторами, а вторую группу агентов — подвергшимися внешнему воздействию. Рассмотрим производственные функции:

$$A = ax_a^\alpha y_a^\beta \quad (63)$$

и

$$B = bx_b^\gamma y_b^\delta A^\phi, \quad (64)$$

где A и B описывают выпуск двух различных продуктов; x_a, x_b, y_a, y_b представляют собой используемые факторы производства.

Необходимо отметить, что выпуск B имеет положительную частную производную по A . Таким образом, изменение выпуска в первой производственной функции будет оказывать положительное влияние на уровень выпуска, описываемый второй производственной функцией. Эффект экстерналии на выпуск B найдет отражение в константе b , описывающей производительность. То есть для B TFP будет положительно коррелировано с изменениями выпуска A .

В экономической теории обычно рассматриваются несколько видов экстерналий:

- внешние эффекты между производителями (аналогично описываемым представленными выше производственными функциями);
- между потребителями (аналогично представленным выше производственным функциям объем потребления како-

го-либо фактора одним потребителем может фигурировать в функции полезности другого потребителя);

- между потребителями и производителями (когда деятельность одного из них оказывает влияние на производственную функцию или функцию полезности другого).

В рамках стандартного определения экстерналий необходимо рассмотреть три важных аспекта.

Во-первых, стандартные определения ничего не говорят о временных рамках действия экстерналий. В большинстве теоретических моделей действие экстерналий рассматривается как единовременное. Однако, например, действия и оптимальные решения одних экономических агентов могут зависеть не только от текущих действий других агентов (текущие экстерналии), но и от предыдущих действий других агентов, что указывает на временную протяженность действия экстерналий.

Во-вторых, при рассмотрении экстерналий, связанных с технологическими изменениями, они зачастую моделируются с помощью расходов на НИОКР. При этом возникают две основные проблемы. Первая заключается в том, что НИОКР представляют собой протяженное во времени явление, которое в перспективе должно создавать непрерывный поток приращения стоимости для подверженных их воздействию агентов. Вторая проблема состоит в том, что затраты на НИОКР зачастую в явном виде инкорпорируются в производственные функции в виде одного из факторов производства, вместо того чтобы приводить к сдвигам производственных функций.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ВЗАИМОДОПОЛНЯЕМОСТЬ

Важным понятием, которое необходимо рассмотреть, является технологическая взаимодополняемость (комплементарность), которая также известна как технологическая взаимосвязанность или технологические внешние эффекты. В качестве определения для этого понятия можно рассматривать множество ситуаций, в которых действия одной группы

агентов по отношению к их технологиям оказывают влияние на характеристики существующих у другой группы агентов технологий или на возможность их дальнейшего технологического развития.

Стоит заметить, что это определение формально включает в себя третью из описанных выше в рамках рассмотрения экстерналий групп эффектов. Однако несмотря на то что технологическая взаимодополняемость связана с экстерналиями, они не являются совпадающими понятиями. В качестве примера можно привести две ситуации. В первом случае появление новой технологии может оказывать влияние на состояние рынков (например, уровень цен), что, в свою очередь, может приводить к дальнейшим технологическим изменениям (усовершенствованиям уже существующих технологий или изобретению радикально новых). Например, изобретение и развитие двигателей внутреннего сгорания привело к увеличению спроса на бензин, что создало стимулы для усовершенствования технологий по обнаружению, добыче и переработке нефти.

Во втором случае появление новой технологии может приводить к появлению других новых технологий без каких-либо изменений рыночных условий. В некоторых случаях новые технологии могут совмещаться с уже существующими технологиями. Например, изобретение дизельного мотора и динамо-машины привело к повсеместному замещению на судах паровых двигателей дизельными электродвигателями, хотя используемые технологии были уже достаточно сложны. В других случаях появление новой технологии создает возможность появления совершенно новых технологий или доработки уже существующих технологий до более эффективного уровня.

Стоит отметить, что появление новых и развитие уже существующих технологий при появлении новой не происходит одновременно. На начальном этапе новая технология еще недостаточно развита, поэтому круг ее использования для последующего технологического развития достаточно ограничен. Но по мере ее развития и совершенствования расширяется и спектр ее возможного применения, эффек-

тивность и количество потенциальных возможностей для появления на ее основе (или при использовании) иных новых технологий.

Технологическая взаимодополняемость является существенно более распространенной, нежели экстерналии. В качестве примера можно рассмотреть несколько различных случаев технологической взаимодополняемости.

Иногда на начальном этапе инновации проистекают из специфического вида капитала, который изначально имеет узкое предназначение, но затем показывает значительно более широкие возможности для применения. Аналогичная ситуация может иметь место для производственной технологии, которая изначально применялась ограниченно, но затем обрела более широкий спектр применений. Иногда какой-то вид машин или оборудования может положить начало целой группе новых технологий. Иногда новая технология представляет собой так называемую технологию общего применения (была описана ранее), которая в перспективе имеет очень широкий спектр применения и может привести к созданию новых видов технологий.

Важно отметить, что влияние одной технологии на изменение других технологий в общем случае не может быть измерено с помощью изменений стоимости факторов производства в исходных производственных функциях. При появлении новых технологий в некоторой степени может меняться непосредственно сама производственная функция.

Рассматривая соотношение между технологической взаимодополняемостью и экстерналиями важно понимать, что наличие технологической взаимодополняемости является необходимым условием для существования значительных технологических экстерналий. Тем не менее несмотря на то, что они тесно связаны между собой, экстерналии и технологическая взаимодополняемость не являются идентичными понятиями.

Для понимания значимости технологической взаимодополняемости, привносимой новыми технологиями, можно рассмотреть несколько ситуаций.

Пусть накопление капитала происходит без каких-либо технологических улучшений. При последовательном накоплении капитала предельный продукт капитала постепенно снижается, а возможность перехода на более капиталоемкую продукцию без изменения технологии производства достаточно ограничена.

Появление же новых технологий общего назначения открывает возможности для создания значительного количества новых технологий. Так, например, невозможно изобрести радио или телевидение без предварительного открытия электричества. Таким образом, технологическая взаимодополняемость, которая сопровождает новые технологии и появляется с их появлением, является одним из основных факторов роста.

Итак, рассмотрев ряд понятий, касающихся уровня технологического развития, можно сделать ряд выводов:

- ТФР не может измерять все возможные изменения уровня технологического развития.
- Новые технологии не всегда приводят к росту ТФР в явном виде.
- ТФР может в некоторой степени неточно отражать рост стоимости активов фирмы, созданных при проведении различных видов НИОКР и другой деятельности, при которой происходит продажа результатов интеллектуального труда, а не развитие фирмы.
- ТФР может неточно отражать технологические изменения, которые приводят к снижению издержек на небольших фирмах с последующим увеличением их выпуска и продаж.
- ТФР может неточно измерять технологические изменения, которые «заключены» в физическом капитале, в тех случаях, когда такие изменения «записываются» как рост капитала, а не рост производительности.
- Ни ТФР, ни экстерналии не отражают в должной степени технологическую взаимодополняемость, с помощью кото-

рой инновации в одной сфере оказывают положительное влияние на другие отрасли.

- Технологическая взаимодополняемость является основным двигателем устойчивого процесса роста.

СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТФР

Было предпринято достаточно много попыток измерения внешних эффектов, производимых инновациями и новыми технологиями. При этом необходимо понимать, что распространение технологий достаточно сложно измерить непосредственно. Существуют три наиболее часто используемых подхода, согласно которым в качестве меры распространения технологий можно использовать:

- расходы на НИОКР (R&D);
- количество патентов, индексы патентного цитирования;
- непосредственное изменение производительности.

Данные по расходам на НИОКР доступны для стран ОЭСР с 1965 г. Согласно отчетам ОЭСР лишь только около двадцати стран из числа развитых затрачивают на НИОКР достаточные средства. При этом согласно определению ОЭСР учитываются только расходы на НИОКР, направленные на инновации, но не на имитацию и адаптацию новых технологий. Распространение технологий для стран со средними и низкими доходами редко исследуется с помощью данных по расходам на НИОКР.

Стоит заметить, что недостатком расходов на НИОКР в качестве меры технологии является то, что она игнорирует стохастический характер процесса инноваций. Текущий поток расходов на НИОКР является достаточно неточной мерой процесса усовершенствования технологий в данный период. Поэтому в некоторых работах исследователи, основываясь на данных о потоках затрат на НИОКР, строят показатели, характеризующие запасы затрат на НИОКР за определенный период.

Перейдем ко второму типу данных, призванных измерять распространение технологий, а именно количеству патентов.

Патенты дают их владельцу временное эксклюзивное право на использование новых технологий на определенных рынках. Инновация должна быть достаточно важной, чтобы подвергнуться патентованию. По сравнению с данными по расходам на НИОКР данные по количеству патентов имеют преимущество, состоящее в том, что последние собираются в течение значительно более длительного времени. При этом даже в сравнительно бедных странах есть значительное число патентов. Однако и с этим видом данных может возникать ряд проблем. Во-первых, сами по себе данные по количеству патентов плохо отражают распространение технологий, поскольку большую часть стоимости всех патентов может составлять лишь небольшая часть от общего количества патентов. Поэтому в последних работах используются данные по патентам, взвешенные с помощью индексов цитирования. Во-вторых, решение о патентовании новой технологии часто принадлежит фирмам или частным лицам, поэтому значительная часть новых технологий просто оказывается не запатентованными по различным сторонним причинам.

Третьей мерой технологии является совокупная факторная производительность (СФП). Идея СФП известна довольно давно и заключается в том, чтобы исключить из выпуска вклад таких факторов производства, как капитал и труд, оставив только «вклад» технологии. Наиболее простым примером СФП является параметр A в производственной функции Кобба — Дугласа:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \rightarrow A = TFP = \frac{Y}{K^\alpha L^{1-\alpha}}, \alpha \in (0;1) \quad (65)$$

Существуют также другие меры СФП, которые имеют более общие свойства и являются более удобными для проведения сравнений.

В отличие от расходов на НИОКР и количества патентов, СФП является выборочной мерой технологии, поскольку строится с помощью выборки данных по выпуску и факторам производства. Из-за возможных ошибок измерения и неточных данных в СФП могут появиться смещения. Из-за таких возможных проблем исследователи придумали

некоторое количество методов, которые могли бы помочь их избежать. Одним из них является использование изменений СФП вместо уровней. Это позволит избавиться от влияния посторонних факторов, если это влияние постоянно и не меняется с течением времени либо если изменение посторонних факторов меньше, чем изменение технологии. Второй метод — использование построенной СФП совместно с данными по затратам на НИОКР. Установление взаимосвязи между мерой изменений технологии, СФП, и одной из основных причин таких изменений, затратами на НИОКР, увеличивает вероятность более точного измерения изменений технологии.

ИЗМЕРЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ВНЕШНИХ ЭФФЕКТОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

В явном виде данных по внешним эффектам, производимым международным распространением технологий, не существует. Тем не менее меры, связанные с такими внешними эффектами, существуют, хотя обычно измеряют их лишь частично, поскольку не учитывают затраты на изучение и внедрение новых технологий. Например, если в одной патентной заявке цитируется более ранний патент, то это означает, что используются уже имеющиеся знания, что снижает затраты.

Среди различных методов измерения международных внешних эффектов наиболее распространенной является оценка регрессий с использованием затрат на НИОКР и какой-либо прямой меры технологических изменений. В части работ, например, утверждается, что если затраты на НИОКР фирмы j положительно коррелированы с СФП фирмы i , то это может говорить о внешних эффектах, оказываемых распространением технологий [Keller, 2002a]. Также в некоторых работах рассматривается связь между СФП и количеством патентов [Branstetter, 2001], либо взаимосвязь между количеством патентов в различных странах и регионах [Peri, 2002].

Эмпирический анализ внешних эффектов с помощью затрат на НИОКР в некоторых работах дополнен рассмотре-

нием конкретных каналов, через которые оказываются такие внешние эффекты. В работе Ко, Хелпмана [Coe, Helpman, 1995] анализируется взаимосвязь между производительностью и затратами на НИОКР в зарубежных странах зависимости от импорта из этих стран. В то же время в других работах исследуется взаимосвязь между ростом производительности и прямыми иностранными инвестициями. Например, в работе Эйткена и Харрисона [Aitken, Harrison, 1999] исследуются внешние эффекты, оказываемые прямыми иностранными инвестициями на производительность в разных странах.

ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТЫ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Внешние эффекты, оказываемые на производительность, на глобальном уровне ведут к уменьшению дисбалансов в доходах стран, а на локальном уровне, наоборот, ведут к возникновению таких дисбалансов вне зависимости от каналов, через которые оказывается воздействие. Поэтому в значительной части работ рассматривается международное распространение технологий в географическом разрезе [Eaton, Kortum 1999; Branstetter, 2001; Keller, 2002; Bottazzi, Peri, 2003].

Одним из вопросов для изучения является исследование сравнительной значимости международного распространения технологий внутри стран и между ними. Авторами многих исследований было установлено, что распространение технологий внутри стран сильнее, чем между странами, хотя и существуют исключения. Например, в работе Бранстеттера [Branstetter, 2001], используя данные по затратам на НИОКР и количеством патентов фирм США и Японии, было выявлено, что патентное цитирование обладает определенного рода географической локализацией в том смысле, что внешние эффекты распространения технологий более сильны внутри стран, чем между странами. Сходные результаты были получены в работе Итона, Кортума [Eaton, Kortum, 1999].

В более поздних работах методология анализа была немного изменена. В работах Келлера [Keller, 2002a; Keller, 2001]

исследуются внешние эффекты, оказываемые на технологическое развитие, с учетом географического расположения. В частности, в работе Келлера [Keller, 2002a] авторы исследуют взаимосвязь производительности для девяти стран ОЭСР и затрат на НИОКР в странах G-5, оценивая соотношение:

$$\ln TFP_{cit} = \beta \left(S_{cit} + \sum_{j \in G5} \exp(-\delta D_{cj}) s_{jit} \right) + X' \gamma + \varepsilon_{cit}, \quad (66)$$

где D_{cj} — расстояние между странами c и j , X — вектор контрольных переменных.

Если оценка δ положительна, то изменение производительности в меньшей степени происходит из-за затрат на НИОКР в странах, расположенных на значительном расстоянии. Если оценка δ равняется нулю, то расстояние и географическое положение не имеют значения. Автор работы установил, что оценка δ положительна, кроме того, падение распространения технологий на 50% происходит каждые 1200 километров.

Схожие результаты были получены в работе Ботаци, Пери [Bottazzi, Peri, 2003]. Результаты, полученные авторами, говорят о сильной локализации технологий в некоторых странах и регионах.

Отдельным вопросом является снижение степени локализации технологий в последние годы. Этого можно ожидать как следствие улучшения различных видов транспорта, информационных систем и телекоммуникационных технологий, возросшей активности международных корпораций. В некоторых работах было выявлено, что за последние несколько десятилетий значение δ снизилось и в настоящее время продолжает падать.

ПРЯМЫЕ ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ КАК КАНАЛ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Филиалы международных компаний создают некоторого рода положительные внешние эффекты, оказывающие вли-

яние на технологии отечественных фирм. Это влияние может происходить через смену работников: получая место в филиале международной компании, работник получает доступ к технологиям и обучается всем необходимым применяемым технологиям, которые впоследствии могут быть скопированы или внедрены на новом месте работы. Положительные внешние эффекты могут также создаваться при внедрении новых видов бизнес-операций, которые впоследствии копируются другими фирмами. При этом удаленность филиала от основных офисов компании увеличивает издержки по обучению сотрудников и адаптации новых технологий.

Многие компании часто вместо того, чтобы самостоятельно производить какие-либо промежуточные товары, заказывают их производство сторонним компаниям. При этом если, например, филиал международной компании закупает необходимые для производства блага у местных поставщиков, то могут иметь место так называемые вертикальные обратные внешние эффекты. Они возникают, когда филиал международной компании предоставляет своему поставщику промежуточных товаров технологии по цене ниже рыночной. Кроме того, могут возникнуть дополнительные внешние эффекты, если технологии, предоставленные филиалом международной компании своему поставщику, каким-то образом попадут к другим поставщикам.

Существуют ситуации, в которых появление филиалов международных компаний может оказывать положительное влияние на производительность национальных фирм другими способами, без распространения новых технологий. Например, это может происходить в случае, когда филиал поставяет на местный рынок более качественные промежуточные товары, которые используются местными фирмами, из-за чего их производительность повышается. Кроме того, появление филиалов иностранных компаний приводит к усилению конкуренции, что вынуждает фирмы уменьшать неэффективность на производстве, что приводит к повышению производительности. Видно, что повышение производительности в данной ситуации не вызвано распространением технологий.

Стоит заметить, что в исследованиях обычно используют прокси для переменных, являющихся мерами технологии, а непосредственный канал распространения технологий редко точно определяется. Как следствие, очевидные изменения технологии могут быть «кажущимися». Перейдем к более конкретному рассмотрению свидетельств влияния прямых иностранных инвестиций на распространение технологий.

ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТЫ, ВЫЗВАННЫЕ ВХОДЯЩИМИ ПРЯМЫМИ ИНОСТРАННЫМИ ИНВЕСТИЦИЯМИ

Полученные в некоторых работах [Gorg, Greenaway, 2004; Hanson, 2001; Rodrik, 1999] результаты, основанные на микроэкономических панелях данных, показывают отсутствие значимых внешних эффектов, оказываемых прямыми иностранными инвестициями. Тем не менее за последние несколько лет было опубликовано множество работ по данной тематике, и авторы некоторых из них нашли свидетельства существования внешних эффектов, оказываемых прямыми иностранными инвестициями.

В работах Глоберманна, Кокко, Сьохолма [Globermann, Kokko, Sjöholm, 2000], Бранстеттера [Branstetter, 2001], Сина [Singh, 2003] исследуется влияние филиалов международных компаний на международное распространение технологий, измеряемое патентным цитированием. Формально возможны две различные ситуации. Во-первых, филиалы могут распространять технологии среди фирм тех стран, в которых они (филиалы) построены. Это внешние эффекты, оказываемые на распространение технологий входящими потоками прямых иностранных инвестиций. Во-вторых, филиалы могут копировать имеющиеся у фирм принимающей страны технологии. Это внешние эффекты, оказываемые на распространение технологий выходящими потоками прямых иностранных инвестиций. В указанных выше работах было выявлено, что внешние эффекты от входящих прямых иностранных инвестиций меньше, чем от исходящих.

Одной из причин такого результата может быть сложность оценки патентного цитирования. Из-за этого в подобных ра-

ботах часто обнаруживается статистическая значимость переменной, описывающей международное распространение технологий. Чтобы избежать этой проблемы, большое количество работ сконцентрировано на прямой оценке влияния прямых иностранных инвестиций на производительность. Так, например, в работе Ксу [Ху, 2000] используются данные по исходящим потокам прямых иностранных инвестиций из США в более чем 40 стран почти за 30 лет. Автор получил положительную связь между прямыми иностранными инвестициями и отечественным ростом производительности, которая сильнее в более развитых странах.

Кроме того, может иметь место ненаблюдаемая неоднородность среди фирм и секторов экономики, которая может влиять на результаты исследования. Поэтому некоторые авторы акцентировали свое внимание на панельном анализе с использованием микроданных [Aitken, Harrison, 1999; Girma, Wakelin, 2001; Javorcik, 2004; Haskel, Pereira, Slaughter, 2007; Blalock, Gertler, 2008; Javorcik, Spatareanu, 2009; Keller, Yeaple, 2009b].

Некоторая часть работ посвящена оценке соотношения роста производительности отечественных фирм и меры входящих потоков прямых иностранных инвестиций, направленной на определение наличия внешних эффектов, оказываемых потоками прямых иностранных инвестиций.

$$\Delta \ln TFP_{ijt} = \beta X' + \gamma \Delta FDI_{jt} + u_{ijt} \quad (67)$$

Здесь X — вектор контрольных переменных, u — ошибка, а i, j, t — индексы фирмы, отрасли и времени соответственно. Если оценка коэффициента γ положительна, то можно говорить, что приток прямых иностранных инвестиций положительно влияет на рост производительности. При определенных условиях этот подход может помочь обнаружить внешние эффекты, оказываемые прямыми иностранными инвестициями. Такие внешние эффекты могут быть внутри одной отрасли, то есть могут иметь место горизонтальные внешние эффекты. Если эффекты не в одной отрасли, а либо прямые (международные корпорации или их филиалы продают товары фир-

мам принимающей страны), либо обратные (международные корпорации или их филиалы покупают товары у фирм принимающей страны), то такие эффекты классифицируются как вертикальные. Большая часть современных работ посвящена поиску горизонтальных внешних эффектов.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТЫ, ВЫЗВАННЫЕ ПРЯМЫМИ ИНОСТРАННЫМИ ИНВЕСТИЦИЯМИ

Мнение о том, что горизонтальные внешние эффекты прямых иностранных инвестиций достаточно малы или вообще не существуют, впервые появилось в работе Эйткена, Харрисона [Aitken, Harrison, 1999]. Авторами была получена отрицательная зависимость между входящими потоками прямых иностранных инвестиций и отечественной производительностью ($\gamma < 0$). В некоторых более поздних работах были получены аналогичные результаты [Blalock, Gertler, 2008]. Поскольку влияние распространения новых технологий на производительность не может быть отрицательным, то достаточно остро встает вопрос об объяснении полученных результатов. Одним из возможных вариантов является то, что положительные внешние эффекты прямых иностранных инвестиций существуют, но сами по себе малы по сравнению с отрицательным влиянием через увеличение конкуренции. Поскольку таким образом можно оценить лишь суммарный эффект, то характер технологических внешних эффектов прямых иностранных инвестиций не может быть точно определен. Стоит заметить, что существует множество работ, авторы которых показывают, что увеличение конкуренции в связи с либерализацией торговли или прямых иностранных инвестиций напротив ведет к увеличению, а не уменьшению отечественной производительности. Что же тогда может вызывать такие результаты?

Во-первых, прямые иностранные инвестиции могут быть эндогенно связаны с производительностью отечественных фирм. Во-вторых, многие работы испытывают значительную нехватку данных. Часто в качестве данных по прямым иностранным инвестициям используются неподходящие дан-

ные, которые не отражают международное распространение технологий через прямые иностранные инвестиции. Это вносит существенные смещения в полученные оценки.

В работе Хаскеля, Перейра, Слотера [Haskel, Pereira, Slaughter, 2007] исследуются внешние эффекты, оказываемые на производительность входящими потоками горизонтальных прямых иностранных инвестиций. Авторами была получена положительная зависимость производительности 22 фабрик Великобритании от изменений потоков прямых иностранных инвестиций.

В работе Келлера, Ипла [Keller, Yearle, 2009b] исследуются внешние эффекты, оказываемые на производительность американских фирм в 1987–1996 гг. входящими потоками прямых иностранных инвестиций. Авторы получили устойчивые и статистически значимые свидетельства внешних эффектов от прямых иностранных инвестиций даже после учета возможных проблем эндогенности и возникновения зависимостей между наблюдениями выборки. При этом авторы получили, что внешние эффекты оказывают значительное влияние, отвечая приблизительно за 19% роста производительности американских фирм.

Принимая во внимание значительную разницу в полученных результатах, важно понять, чем именно работа [Keller, Yearle, 2009b] отличается от предшествующих работ. Авторы показали, что внешние эффекты, оказываемые на технологию, наиболее сконцентрированы в высокотехнологичных секторах, при этом слабо проявляясь в низкотехнологичных. В высокотехнологичных секторах чаще исследуются и внедряются новые технологии, что потенциально может быть вызвано прямыми иностранными инвестициями.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТЫ, ВЫЗВАННЫЕ ПРЯМЫМИ ИНОСТРАННЫМИ ИНВЕСТИЦИЯМИ

В работах Яворчика [Javorcik, 2004], Блалока и Гертлера [Blalock, Gertler, 2008] исследуются внешние эффекты, оказываемые на производительность и технологии вертикальными прямыми иностранными инвестициями. Как правило,

внимание авторов сосредоточено на исследовании обратных взаимосвязей, поскольку филиалы международных компаний могут иметь стимулы для передачи знаний и технологий местным фирмам, так как они могут выиграть от увеличения производительности своих поставщиков промежуточных товаров [Javorcik, Spatareanu, 2008]. Тем не менее несмотря на то, что филиалы международных компаний имеют стимулы для передачи технологий своим поставщикам, поскольку это позволит им покупать высококачественное сырье и промежуточные товары, совершенно не очевидно, что они будут передавать технологии бесплатно.

В работе Яворчика [Javorcik, 2004] было выявлено, что фирмы в Литве, в течение 1990-х гг. принадлежавшие к отраслям, испытывавшим наибольшие входящие потоки прямых иностранных инвестиций, систематически имели более высокую производительность, чем другие фирмы. Интересно, что корреляция производительности с прямыми иностранными инвестициями сильнее для тех филиалов компаний, в которых частично присутствует иностранная собственность. Аналогичные результаты были получены в работе Яворчика и Спатарину [Javorcik, Spatareanu, 2008] для выборки румынских фирм. Эти результаты согласуются с тем, что совместная собственность должна приводить к большей передаче технологий.

В работе Блалока и Гертлера [Blalock, Gertler, 2008] получены сходные результаты для фирм Индонезии. Эти результаты согласуются теорией внешних эффектов, оказываемых вертикальными прямыми иностранными инвестициями.

ВНЕШНИЕ ЭФФЕКТЫ, ВЫЗВАННЫЕ ИМПОРТОМ

В модели, представленной ранее, филиалы иностранных компаний импортируют промежуточные товары, которые опосредованно содержат в себе технологии, доступные международной компании. Внешние эффекты возникают, когда другие фирмы также узнают о технологиях международной компании или получают к ним доступ. Например, местные фирмы в той же отрасли, как и филиал международной компании, изучают характеристики импортируемых товаров,

что позволяет им воспроизвести технологию при относительно низких издержках. Получение доступа к новым технологиям может приводить к увеличению производительности отечественных фирм.

В одном из направлений работ для изучения влияния либерализации торговли на производительность используются микроданные. Например, в работе Павсника [Pavcnik, 2002] изучаются последствия либерализации торговли в Чили в конце 1970 — начале 1980-х гг. Автором было получено, что производительность фабрик в отраслях, наиболее подверженных либерализации импорта, росла быстрее, чем в других отраслях. Однако автор объяснил это различие в росте производительности тем, что эти фабрики просто сильнее боролись с неэффективностью на производстве, не предполагая никакого влияния распространения технологий.

Другое направление в литературе использует данные на уровне фирм для изучения распространения технологии через вертикальные связи посредством импорта. По аналогии с вертикальными внешними эффектами, оказываемыми прямыми иностранными инвестициями, отечественные фирмы, которые поставляют продукты в другие отрасли, где довольно велика доля импортированных факторов производства, могут иметь достаточно высокий потенциал для технологических внешних эффектов, поскольку отрасли-потребители могут поставлять таким фирмам информацию об импортированных товарах по достаточно низким или нулевым ценам. Например, в работе Блалока и Велосо [Blalock, Veloso, 2007] для фирм Индонезии получены результаты, согласующиеся с описанной выше зависимостью.

Существуют также свидетельства распространения технологий через импорт промежуточных товаров или оборудования. В работах Итона и Кортума [Eaton, Kortum, 2001; Eaton, Kortum, 2002] авторы соединили структуру распространения технологий из более ранней работы [Eaton, Kortum, 1999] с рикардианской моделью торговли из работы Дорнбуша, Фишера, Самуэльсона [Dornbusch, Fischer, Samuelson, 1977]. Хотя и в явном виде в этих работах не рассматриваются внешние эффекты, авторы говорят о том, что импорт промежуточных

товаров и оборудования повышает вероятность появления новых технологий за счет их заимствования.

Достаточно большая группа работ посвящена исследованию влияния иностранных НИОКР на отечественную производительность. Чаще всего в таких работах используется подход, который связывает совокупную производительность факторов производства с отечественной и иностранной деятельностью в области НИОКР. Зачастую, чтобы отразить иностранные НИОКР, используется взвешенная сумма затрат на НИОКР в других странах. При этом в качестве весов в некоторых работах используется доля импорта из данной конкретной страны в общих объемах импорта. Например, в работе Ко и Хелпмана [Coe, Helpman, 1995] исследуется взаимосвязь совокупной факторной производительности с отечественными (S_{ct}) и иностранными (S_{ct}^f) затратами на НИОКР:

$$\ln TFP_{ct} = \alpha_c + \beta_d \ln S_{ct} + \beta_f \ln S_{ct}^f + \varepsilon_{ct}, \quad (68)$$

где S_{ct}^f определено как затраты на НИОКР основных торговых партнеров, взвешенные по долям импорта, $S_{ct}^f = \sum_c m_{c,c} S_{ct}$.

Положительное влияние иностранных затрат на НИОКР подразумевает, что производительность страны растёт по мере того, как она импортирует товары из стран с высоким уровнем затрат на НИОКР. Это подтверждает гипотезу о том, что импорт является каналом международного распространения технологий, который в том числе предполагался в работе Гроссмана, Хелпмана [Grossman, Helpman, 1991]. В работе Ко, Хелпмана [Coe, Helpman, 1995] модель оценивается на выборке из 22 развитых стран. Авторы получили, что эластичность по отечественным затратам на НИОКР составляет около 8% для 15 наименьших стран и около 23% для стран G-7. Эластичность по иностранным затратам на НИОКР составляет около 12% и 6% соответственно. То есть были получены свидетельства положительного и статистически значимого влияния иностранных затрат на НИОКР и импорт.

Однако в работах такого рода потенциально присутствует ряд проблем. Веса, используемые для расчетов взвешенного показателя затрат на НИОКР, часто являются эндогенными, а пропущенные переменные могут вносить смещения в оценки коэффициентов. В лучшем случае такой подход может дать информацию о долгосрочных взаимосвязях между НИОКР и производительностью.

Тем не менее данному направлению исследований посвящено значительное количество работ. Например, в работе Ксу, Ванга [Xu, Wang, 1999] авторы предполагают, что международное распространение технологий происходит благодаря международной торговле капитальными товарами. Авторы показали, что использование в модели переменной, отражающей импорт капитальных благ, позволило добиться лучших объясняющих результатов, а также повысить качественные характеристики полученных оценок.

Стоит заметить, что переменная иностранных затрат на НИОКР отражает лишь изменения в текущем периоде. Однако вполне возможны ситуации, когда одна страна выигрывает от доступа к технологиям третьей страны, не импортируя никаких товаров из этой страны. Например, такое возможно, если первая страна импортирует товары из второй страны, которая, в свою очередь, импортирует эти же товары из третьей страны. В работе Люменга-Несо, Оларрега, Шиффа [Lumenga-Neso, Olarreaga, Schiff, 2005] используется другая спецификация модели, которая позволяет учесть такие непрямые эффекты. При этом такая модель показывает лучшие результаты, чем модели в работах Ко, Хелпмана [Coe, Helpman, 1995], Келлера [Keller, 1998].

Работа Ачарья и Келлера [Acharya, Keller, 2008] расширяет описанную методологию. Во-первых, в работе используется более крупная выборка стран за более длинный период времени, при этом основные высокотехнологичные отрасли рассматриваются отдельно. Во-вторых, авторы используют инструментальные переменные для исследования причинно-следственных связей вместо использования корреляций. Кроме того, вместо взвешивания с помощью долей общего объема импорта стран, авторы напрямую исследуют взаи-

мосьвязь между совокупной факторной производительностью и затратами на НИОКР в шести странах ОЭСР и объемами импорта между этим странами:

$$\ln TFP_{cit} = X_K + \beta_d \ln S_{ct} + \sum_{s \in G6} \beta_{cs} \ln S_{st} + \sum_{s \in G6} \zeta_{cs} (\tilde{m}_{csit} \times \ln S_{st}) + \sum_{s \in G6} \gamma_m \tilde{m}_{csit} + \varepsilon_{cit} \quad (69)$$

где \tilde{m}_{csit} — доля импорта страны s из одной из крупных стран ОЭСР (или стран G-6) s . В это выражение переменные, отражающие затраты на НИОКР в каждой стране G-6, входят раздельно, что позволяет оценить эластичности затрат на НИОКР. Спецификация также содержит отдельные переменные для импорта в каждую страну и позволяет учесть фиксированные эффекты.

Результаты говорят о том, что международное распространение технологий имеет важные компоненты, которые связаны с импортом, а также те, что с ним не связаны. Авторы, например, выявили, что распространение технологий из США в Великобританию происходит посредством импорта, в то время как Германия и Япония передают технологии в основном не через торговые каналы. Результаты также говорят о том, что эффекты распространения технологий между странами значительно разнятся, различия в росте производительности могут существенно варьироваться.

В работе Мадсена [Madsen, 2007] используются данные по патентам вместо данных по затратам на НИОКР. Поскольку данные по патентам доступны с начала XX в., то их использование позволяет существенно расширить выборку, что, в свою очередь, позволяет улучшить статистические свойства оценок. Результаты, полученные автором данной работы, в целом поддерживают гипотезу о том, что импорт товаров является одним из каналов для международного распространения технологий.

Важность импорта для международного распространения технологий также исследовалась с помощью данных по количеству патентного цитирования. В работе Сьохолма [Sjoholm,

1996] получена положительная зависимость между количеством цитирования патентов и двусторонними объемами импорта. В работе Макгарви [MacGarvie, 2006] используются данные по патентному цитированию для большой выборки французских фирм. Автором было выявлено, что те фирмы, которые импортируют товары из какой-либо страны, цитируют патенты этой страны значительно чаще. Кроме того, иностранные фирмы, которые экспортируют французским фирмам товары, чаще цитируют патенты этих французских фирм. Эти результаты в целом согласуются с гипотезой о том, что импорт способствует международному распространению технологий.

На основе проведенного обзора можно заключить, что основными каналами международного распространения технологий являются прямые иностранные инвестиции и международная торговля. При этом распространение технологий непосредственно может происходить через имитацию новых производственных методов, технологий и управленческих навыков, увеличение производительности посредством уменьшения неэффективности на производстве и увеличения скорости внедрения новых технологий, через накопление человеческого капитала посредством применения новых управленческих практик и привлечения иностранных специалистов, а также через вертикальные и горизонтальные эффекты торговли.

В значительной части работ были получены результаты, позволяющие ожидать положительного влияния прямых иностранных инвестиций и импорта иностранных товаров на рост отечественной производительности.

ИЗМЕРЕНИЕ TFP НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКИХ ФИРМ

В качестве иллюстративного примера будет рассмотрен расчет TFP для российских фирм, а также оценка представленной ниже модели, описывающей влияние прямых иностранных инвестиций на распространение технологий.

$$\Delta \ln TPF_{ijt} = \beta X' + \gamma \Delta FDI_{jt} = u_{ijt} \quad [1]$$

Здесь X — вектор контрольных переменных, u — ошибка, а i, j, t — индексы фирмы, отрасли и времени соответственно. Если оценка коэффициента γ положительна, то можно говорить, что приток прямых иностранных инвестиций положительно влияет на рост производительности.

Проведенный в предыдущем разделе обзор литературы позволил сформулировать ряд гипотез относительно характера влияния прямых иностранных инвестиций на распространение технологий.

- Коэффициент перед приростом прямых иностранных инвестиций в модели [1] положителен, так как отражает то, что прямые иностранные инвестиции оказывают положительное влияние на распространение технологий в силу описанных выше факторов.
- Коэффициент перед приростом прямых иностранных инвестиций в модели [1] больше для фирм, находящихся в совместной собственности.
- Коэффициент перед приростом прямых иностранных инвестиций в модели [1] больше для фирм, относящихся к высокотехнологичным отраслям.

Для проведения оценок использовались микроданные, полученные с помощью системы «Спарк». Набор представляет собой базу данных, которая содержит информацию по нескольким показателям 20 414 фирм из 13 отраслей (см. табл. 11). В частности собраны данные по следующим показателям фирм:

- выручка от продаж (очищенная от НДС, акцизов и др.);
- основные средства;
- среднесписочная численность работников;
- себестоимость товаров, использованных при производстве товаров и услуг;
- чистая прибыль.

Статистика по отраслям была получена с помощью официального сайта Росстата:

- прямые иностранные инвестиции по видам экономической деятельности;
- средний уровень использования производственных мощностей.

Также для проведения оценок используется массив данных за период с первого квартала 1995 г. по четвертый квартал 2009 г., то есть всего ряды включают в себя по 60 точек (см. табл. 10). Источниками данных послужили ФСГС, ЦБ РФ, BIS.

Таблица 10. Описание переменных

Название показателя	Обозначение показателя	Описание
ИПЦ	CPI	Ряд логарифмов ИПЦ (к базовому периоду), квартальный.
Прямые иностранные инвестиции	FDI	Ряд логарифмов реальных прямых иностранных инвестиций в РФ, квартальный.
ВВП	GDP	Ряд логарифмов реального ВВП с поправкой на сезонность, квартальный.
Импорт капитальных благ	IMP	Ряд логарифмов реального импорта машин и оборудования в РФ, квартальный.
Реальный эффективный обменный курс рубля	REER	Ряд логарифмов реального эффективного курса рубля, квартальный.

Источник: ФСГС, ЦБ РФ, BIS.

Таблица 11. Нумерация и название отраслей из собранной базы данных

Номер отрасли	Наименование отрасли
1	Добыча полезных ископаемых
2	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий
3	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды

Окончание таблицы 11

Номер отрасли	Наименование отрасли
4	Производство изделий из дерева
5	Производство кожи
6	Производство машин и оборудования
7	Производство нефтепродуктов
8	Производство пищевых продуктов
9	Производство прочих неметаллических минеральных продуктов
10	Производство резиновых изделий и пластмасс
11	Производство текстиля
12	Строительство
13	Химическое производство

Источник: «Спарк».

Результаты оценок представлены в таблицах 12–19.

Можно видеть, что при оценке совокупной факторной производительности эластичности труда и капитала невелики, наибольшая эластичность приходится на переменную, описывающую используемые для производства материалы. Все полученные оценки являются статистически значимыми, знаки совпадают с ожидаемыми.

Таблица 12. Результаты тестирования модели [1] (оценка TFP)

Зависимая переменная	lnY	
Количество наблюдений	102 109	
Объясняющая переменная	Оценка коэффициента (стандартная ошибка)	p-value
lnK	0,051 (0,0015)	0,000
lnL	0,109 (0,0002)	0,000
lnM	0,825 (0,0019)	0,000
R ²	0,98	
F-stat	293	0,000

Источник: расчеты авторов.

Таблица 13. Результаты тестирования модели [1]

Зависимая переменная		dln (TFP)	
Количество наблюдений		81 682	
Объясняющая переменная	Оценка коэффициента (стандартная ошибка)	p-value	
C	0,01 (0,0015)	0,000	
D (FDI)	0,0194 (0,0018)	0,000	
D (CAP)	0,0073 (0,0002)	0,000	
R ²	0,19		
F-stat	7,2	0,000	

Источник: расчеты авторов.

Таблица 14. Результаты тестирования модели [1]

Зависимая переменная		dln (TFP)	
Количество наблюдений		61 263	
Объясняющая переменная	Оценка коэффициента (стандартная ошибка)	p-value	
C	0,0011 (0,002)	0,000	
D (FDI)	0,0056 (0,0034)	0,000	
D (FDI (-1))	0,0447 (0,0034)	0,000	
D (CAP)	0,000		
R ²	0,26		
F-stat	9,78	0,000	

Источник: расчеты авторов.

В таблицах 13–14 представлены результаты оценки модели [1]. Различие между этими спецификациями заключается в наличии дополнительной переменной FDI (-1), которая представляет собой прямые иностранные инвестиции с лагом в 1 период и призвана отразить их инерционность.

Можно видеть, что все полученные оценки в обеих спецификациях являются статистически значимыми. Оценки коэффициентов имеют ожидаемые знаки. Коэффициенты перед приростами прямых иностранных инвестиций положительны, причем коэффициент перед лагированной переменной больше. Это говорит о том, что основное влияние

осуществленные прямые иностранные инвестиции оказывают с некоторым лагом.

В таблицах 15–17 представлены оценки модели [1] на подвыборках с различными типами собственности. Можно видеть, что для всех типов собственности оценки коэффициентов сохраняют ожидаемые знаки, все оценки коэффициентов являются статистически значимыми.

Стоит заметить, что, как и ожидалось согласно выдвигаемым гипотезам, коэффициент при приросте прямых иностранных инвестиций в текущем периоде больше для фирм, находящихся в совместной собственности. Для прироста с лагом в 1 период оценки коэффициентов уже практически не различаются. Это может говорить о различных видах препятствий, возникающих на пути прямых иностранных инвестиций в фирмах с различными видами собственности.

Таблица 15. Результаты тестирования модели [1] (РФ собственность)

Зависимая переменная	dln (TFP)	
Количество наблюдений	58 167, РФ собственность	
Объясняющая переменная	Оценка коэффициента (стандартная ошибка)	p-value
D (FDI)	0,024 (0,002)	0,000
D (FDI (-1))	0,0312 (0,003)	0,000
D (CAP)	0,0066 (0,00 023)	0,000
R ²	0,25	
F-stat	0,000	

Источник: расчеты авторов.

Таблица 16. Результаты тестирования модели [1] (иностранная собственность)

Зависимая переменная	dln (TFP)	
Количество наблюдений	1434, иностранная собственность	
Объясняющая переменная	Оценка коэффициента (стандартная ошибка)	p-value
D (FDI)	0,0104 (0,019)	0,000
D (FDI (-1))	0,0397 (0,0236)	0,000
D (CAP)	0,0069 (0,00 023)	0,000

Окончание таблицы 16

Зависимая переменная	dln (TFP)	
R ²	0,30	
F-stat	0,000	

Источник: расчеты авторов.

Таблица 17. Результаты тестирования модели [1] (совместная собственность)

Зависимая переменная	dln (TFP)	
Количество наблюдений	1662, совместная собственность	
Объясняющая переменная	Оценка коэффициента (стандартная ошибка)	p-value
D (FDI)	0,033 (0,014)	0,000
D (FDI (-1))	0,034 (0,02)	0,000
D (CAP)		
R ²	0,16	
F-stat	0,000	

Источник: расчеты авторов.

В таблицах 18–19 представлены оценки модели [1] на подвыборках высокотехнологичных и остальных отраслей. Можно видеть, что все оценки коэффициентов являются статистически значимыми и имеют ожидаемые знаки.

К высокотехнологичным отраслям были отнесены:

- производство машин и оборудования;
- производство нефтепродуктов;
- металлургическое производство и производство готовых металлических изделий;
- химическое производство.

Стоит отметить, что для высокотехнологичных отраслей коэффициенты при приростах прямых иностранных инвестиций больше, чем для остальных отраслей. Это может быть связано со спецификой этих отраслей, большей их приспособленностью к внедрению новых технологий, большей эффективностью.

Таблица 18. Результаты тестирования модели [1]
(высокотехнологичные отрасли)

Зависимая переменная	dln (TFP)	
Количество наблюдений	1434, высокотехнологичные отрасли	
Объясняющая переменная	Оценка коэффициента (стандартная ошибка)	p-value
D (FDI)	0,043 (0,0042)	0,000
D (FDI (-1))	0,026 (0,0056)	0,000
D (CAP)	0,0035 (0,00 041)	0,000
R ²	0,24	
F-stat	0,000	

Источник: расчеты авторов.

Таблица 19. Результаты тестирования модели [1] (остальные отрасли)

Зависимая переменная	dln (TFP)	
Количество наблюдений	1662, остальные отрасли	
Объясняющая переменная	Оценка коэффициента (стандартная ошибка)	p-value
D (FDI)	0,0125 (0,0027)	0,000
D (FDI (-1))	0,0176 (0,004)	0,000
D (CAP)	0,0087 (0,00034)	0,000
R ²	0,259	
F-stat	0,000	

Источник: расчеты авторов.

Проведенные оценки ТФР для российских фирм показывают, что на рассматриваемом временном периоде эластичности труда, капитала и используемых материалов в целом совпадают с традиционно получаемыми значениями в мировой практике. Тем не менее стоит отметить, что эластичность капитала несколько занижена, что, по-видимому, может быть вызвано более сильным влиянием переменной, описывающей используемые в производстве материалы.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что выдвинутая гипотеза о положительном влиянии прямых иностранных инвестиций и импорта иностранных товаров на распространение технологий не отвергается. То есть пря-

мые иностранные инвестиции и импорт капитальных благ комплементарны.

Полученные результаты также позволяют говорить и том, что тип собственности оказывает действие на характер влияния прямых иностранных инвестиций. Для фирм с совместным типом собственности это влияние сильнее. Это может быть связано с характером взаимодействия собственников, снижением административных барьеров на пути прямых иностранных инвестиций. Для высокотехнологичных отраслей наблюдается схожая картина — более сильное влияние прямых иностранных инвестиций. Такой характер результатов может быть вызван особенностью высокотехнологичных отраслей, а именно большей приспособленностью к нововведениям, более высокой эффективностью и скоростью внедрения новых технологий.

2.3. Особенности инновационной системы России

Проведение любого количественного и качественного анализа инновационной системы должно учитывать ее специфику и особенности. Выделить их возможно только при сопоставлении статистических данных различных уровней экономики, например национального, регионального или отраслевого.

Формирующаяся инновационная система России имеет множество особенностей, которые будут выявлены в данной части работы, в том числе в области затрачиваемых ресурсов для обеспечения деятельности системы, а также ее дальнейшего развития, в области выпуска и отдельно в области деятельности инновационного бизнеса. Также будет уделено внимание структурным характеристикам инновационной системы (региональным и отраслевым).

ЗАТРАЧИВАЕМЫЕ РЕСУРСЫ И ВЫПУСК ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

Измерение затрачиваемых ресурсов и выпуска инновационной системы, а также их сопоставление с аналогичной статистикой других стран должно основываться на стати-

2. ИЗМЕРЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ПРОГРЕССА

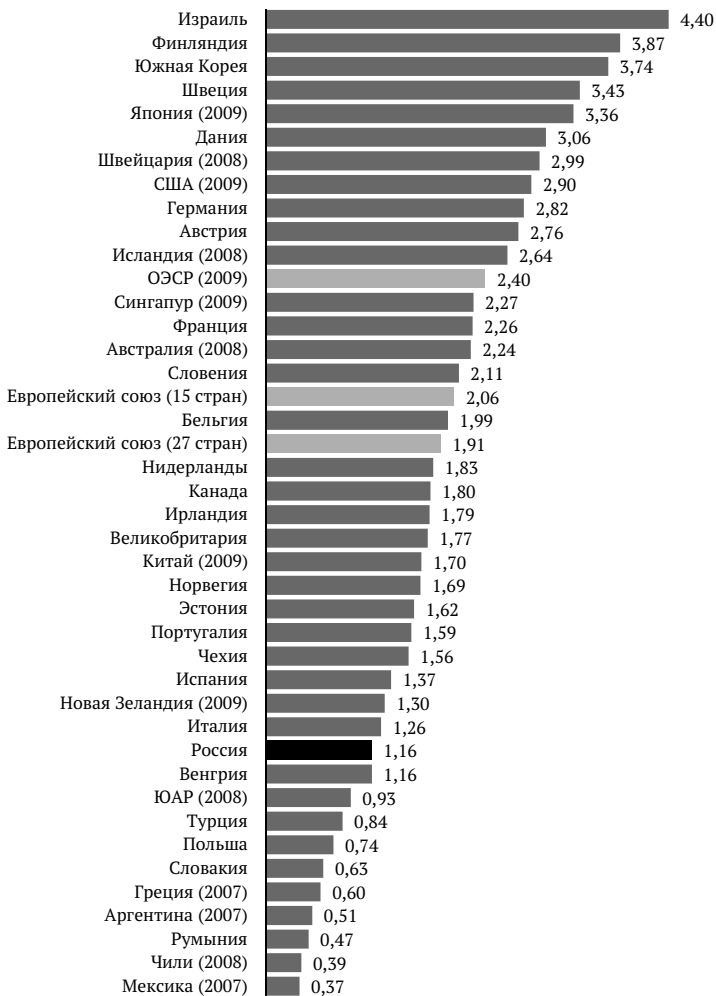


Рис.9. Общие внутренние затраты на исследования и разработки (в % к ВВП) в 2010 г. или за другой последний доступный год

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

стических данных, которые были получены на основе гармонизированных методологических подходов в этой области. Основными источниками такой информации служат стати-

стические сборники и различные выкладки ОЭСР и Европейского союза.

Первый показатель, который отчасти характеризует затраты инновационной системы на поддержание текущей работы и будущий рост, — общие внутренние затраты на исследования и разработки (в % от ВВП стран). Также стоит отметить, что в силу немногочисленности различной статистики в области инновационного развития данный показатель является наиболее популярным среди исследователей, так как достаточно легко интерпретируется и подвергается минимальным искажениям в силу методологических различий сбора подобной статистики.

На рис. 9 представлены данные об общих внутренних затратах на исследования и разработки среди стран ОЭСР, а также различных быстрорастущих стран, например Аргентины, Китая, Сингапура, ЮАР и пр.

Как видно из рисунка, Россия по относительному объему затрат на исследования и разработки находится на одном уровне с такими странами, как Италия и Венгрия. В 2010 г. общий объем таких затрат составил 1,16% от ВВП по данным ОЭСР.

В целом затраты на исследования и разработки являются одним из основных источников инноваций, который также представляется наиболее перспективным и в случае развития инновационной системы России. Текущие объемы затрат на R&D сейчас в России находятся на достаточно низком уровне по сравнению с развитыми странами и не способны привести к значительному росту вклада инновационной составляющей экономики. Так в целом в ОЭСР затраты на исследования и разработки по отношению к ВВП в 2009 г. составили 2,4%, в 27 странах Европейского союза — 1,91% в 2010 г., а в 15 наиболее развитых странах Европейского союза¹ — 2,06% ВВП.

С 2000 г. затраты на исследования и разработки в России, несмотря на существенно опережающий развитые страны

¹ К 15 наиболее развитым странам Европейского союза относятся Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Португалия, Испания, Швеция и Великобритания.

экономический рост, растут менее быстрыми или равными темпами, чем в целом в ОЭСР или Евросоюзе (см. табл. 20).

Таблица 20. Динамика затрат на исследования и разработки (в % от ВВП) в 2000–2010 гг. в России, странах ОЭСР и странах Европейского союза

	Европейский союз (27 стран)	Европейский союз (15 стран)	ОЭСР	Россия
2000	1,74	1,85	2,20	1,05
2001	1,76	1,87	2,24	1,18
2002	1,77	1,89	2,21	1,25
2003	1,76	1,88	2,21	1,29
2004	1,73	1,86	2,18	1,15
2005	1,74	1,86	2,22	1,07
2006	1,77	1,89	2,25	1,07
2007	1,77	1,90	2,28	1,12
2008	1,84	1,98	2,35	1,04
2009	1,92	2,07	2,40	1,25
2010	1,91	2,06	..	1,16
Прирост с 2000–2010 гг. (2009 г. для ОЭСР)	9,9%	11,2%	9,1%	10,8%
Прирост с 2005–2010 гг. (2009 г. для ОЭСР)	9,9%	10,5%	8,1%	9,1%

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

Как видно из таблицы, прирост затрат на исследования и разработки с 2000–2010 гг. в России составил 10,8%, при том что в Европейском союзе (15 стран) данный показатель составил 11,2%. С 2005 по 2010 г. прирост расходов на НИОКР в России оказался также ниже, чем в среднем по всем странам Евросоюза.

Ситуация усугубляется тем, что в отличие от развитых стран, большая часть расходов на исследования и разработки финансируется различными государственными структурами, что говорит о незаинтересованности бизнеса заниматься ин-

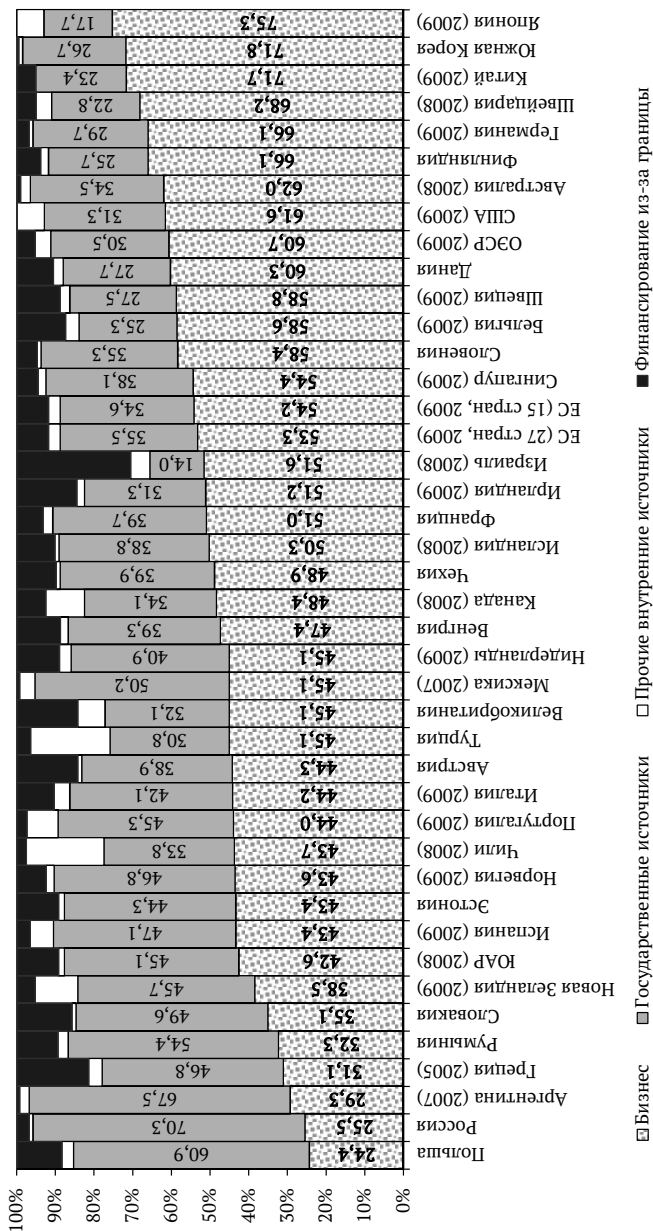


Рис.10. Затраты на исследования и разработки по источникам финансирования в 2010 г.

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

новациями. На рис. 10 показана доля государственных затрат на R&D, затрат бизнеса и прочих затрат, включая различные некоммерческие организации и т. д., в общем объеме затрат на исследования и разработки.

Доля государственных затрат на исследования и разработки в России в 2010 г. составила 70,3% от общих затрат на R&D, включая внешнее финансирование. Данные относительные объемы сравнимы только с такими странами, как Польша, где 60,9% затрат на НИОКР финансируется за счет государства, и Аргентиной — 67,5%.

Активность участия частного сектора в R&D деятельности в России сопоставима с Польшей, Аргентиной, Грецией, Румынией и Словакией, так как у последних трех стран значительная доля затрат на исследования и разработки финансируется за счет иностранных источников.

В целом такая ситуация свойственна для стран, экономика которых ориентирована сугубо на сырьевой сектор либо где недостаточно развита промышленность. Опыт ведущих мировых инновационных держав показывает, что постепенное развитие и стимулирование инновационной составляющей экономики приводит к увеличению вовлеченности бизнеса в такие процессы. Например, в США за последние 20 лет доля государственного финансирования R&D в промышленности снизилась с 30–33% до 9–11% (рис. 11).

Как хорошо видно из рисунка, государственная поддержка инновационного развития является переменным фактором с той точки зрения, что на начальном этапе становления инновационной системы ее значимость выше, чем при стабильной и развитой системе.

При снижающейся доле государственных расходов на исследования и разработки в секторе промышленности, доля государственного финансирования R&D в остальных сферах (университеты и наука, некоммерческие организации и т. д.) увеличивается. При этом общие внутренние расходы на исследования и разработки ежегодно растут.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что роль государства как источника финансирования промышленных R&D с развитием инновационной системы постепенно сни-

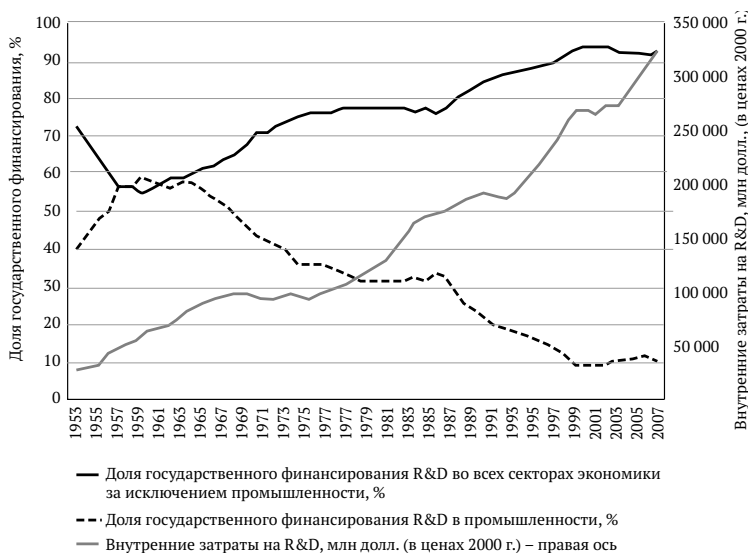


Рис.11. Доля государственных расходов на исследования и разработки в различных секторах экономики, а также внутренние расходы на исследования и разработки в 1953 – 2008 гг.

Источник: Science and Engineering Indicators: 2010, www.nsf.gov

жается. При этом для эффективной работы остальных звеньев, например науки и образования, роль государства, наоборот, повышается.

Доля государственного участия в инновационном процессе в России за последние 15–17 лет существенно выросла (на примере доли в R&D затратах), что связано с опережающим ростом расходов государства над частным сектором. В табл. 21 приведены данные о динамике доли государственного финансирования в общих расходах на исследования и разработки (см. табл. 21).

Как видно из таблицы, в конце 1990-х гг. доля государственного участия в затратах на исследования и разработки существенно снизилась. Произошло это не из-за увеличения абсолютных объемов финансирования R&D частным бизнесом, а из-за сокращения государственных затрат. За последние пять лет (с 2006 г.) доля государства выросла более чем на 9,0 п. п.

Таблица 21. Динамика доли государственного финансирования в общих расходах на исследование и разработки в 1994–2010 гг. в России, странах ОЭСР и странах Евросоюза

	Европейский союз (27 стран)	Европейский союз (15 стран)	ОЭСР	Россия
1994	..	39,20	34,50	62,29
1995	39,55	39,08	33,96	61,54
1996	38,85	38,38	32,34	62,08
1997	37,58	37,07	31,19	60,94
1998	36,83	36,16	30,66	53,57
1999	35,65	34,93	29,61	51,14
2000	35,46	..	28,31	54,81
2001	35,05	34,28	28,68	57,22
2002	35,39	..	29,58	58,43
2003	36,01	35,28	30,05	59,61
2004	35,77	35,06	30,21	60,63
2005	35,10	34,37	29,24	61,95
2006	34,07	33,32	28,43	61,10
2007	33,95	33,08	28,05	62,62
2008	34,50	33,59	28,71	64,72
2009	35,45	34,61	30,51	66,46
2010	70,35

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

Еще одной важной группой показателей, которая характеризует работоспособность и специфику функционирования инновационной системы России, является структура исследований и разработок по сектору их выполнения — доля R&D выполняемых в бизнес-секторе, в секторе образования и науки, государственном и частном некоммерческом секторах (рис. 12).

Рассматривая структуру исследований и разработок по сектору их выполнения, стоит отметить, что доля бизнеса, в данном случае в России, сопоставима со странами Евросоюза — порядка 60%. При этом основное отличие в Рос-

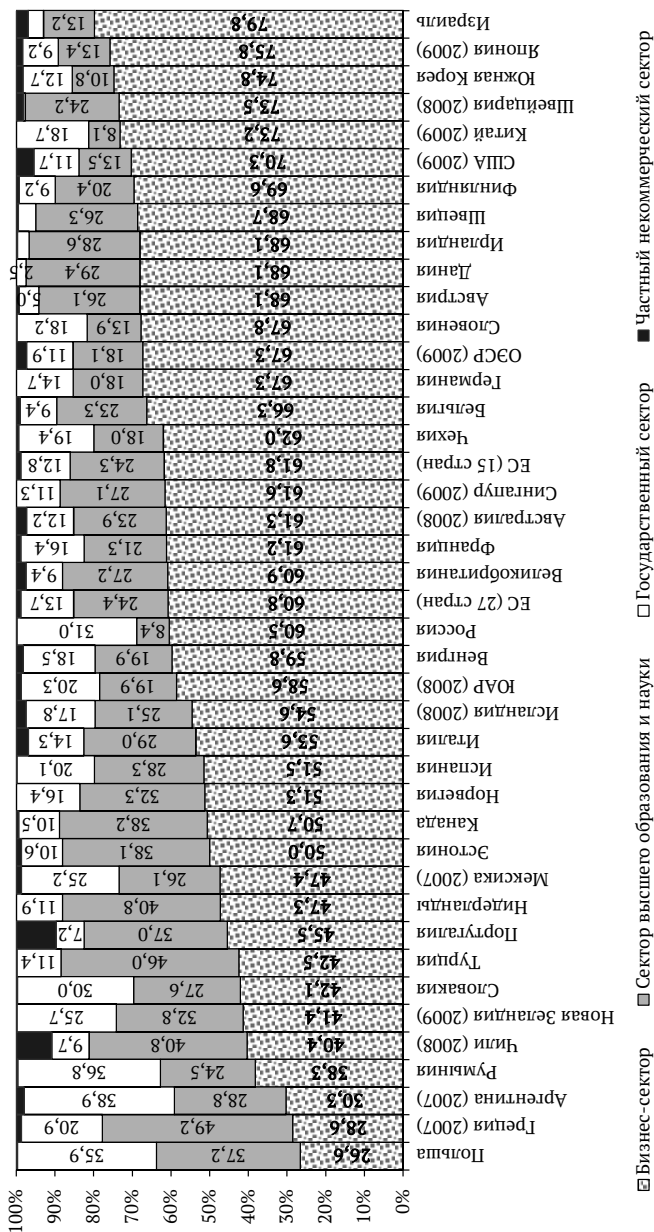


Рис.12. Структура исследований и разработок по сектору их выполнения в 2010 г.

Источник: Statistics, StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

сии — довольно высокая доля государственного сектора (31% против 14% в ЕС).

Наибольшая доля исследований и разработок, выполняемых бизнесом в 2010 г., была зарегистрирована в Израиле (79,8%), Японии (в 2009 г. — 75,8%) и Южной Корее (73,5%). Наоборот, наименьшая активность частного бизнеса в процессах выполнения R&D — в Польше (26,6%), Греции (в 2007 г. — 28,6%) и Аргентине (30,3%). Такая высокая дисперсия данного показателя в большей степени объясняется политикой государства в этой области. Так, в Греции и Польше, например, при достаточно большой доле государственного финансирования исследований и разработок, существенная их часть выполняется в научных учреждениях и учреждениях высшего образования, а также в государственном секторе. В России большая доля бизнес-сектора при выполнении НИОКР объясняется (также при очень высокой доле государственного финансирования R&D) активной государственной политикой, направленной на стимулирование R&D активности в бизнес-секторе, а также высокой долей частных структур при выполнении различных научно-исследовательских работ.

Еще два важных показателя, которые характеризуют специфику работы сектора исследований и разработок в стране — доля исследований и разработок, выполняемых в секторе высшего образования и науки и в государственном секторе, финансируемых промышленностью (см. рис. 13).

Россия в данной области имеет также особенности по сравнению с развитыми странами. Достаточно большая доля исследований, выполняемых научными организациями и учреждениями высшего образования, а именно около четверти, финансируются за счет промышленности. Большой показатель из представленных выше стран в 2009 г. зарегистрирован только в Китае (36,7%). В среднем в странах Европейского союза и странах ОЭСР данный показатель составляет 6,3–6,5%.

В целом такая высокая (относительно остального мира) доля исследований и разработок в России, выполняемых в секторе высшего образования и науки, но финансируемых

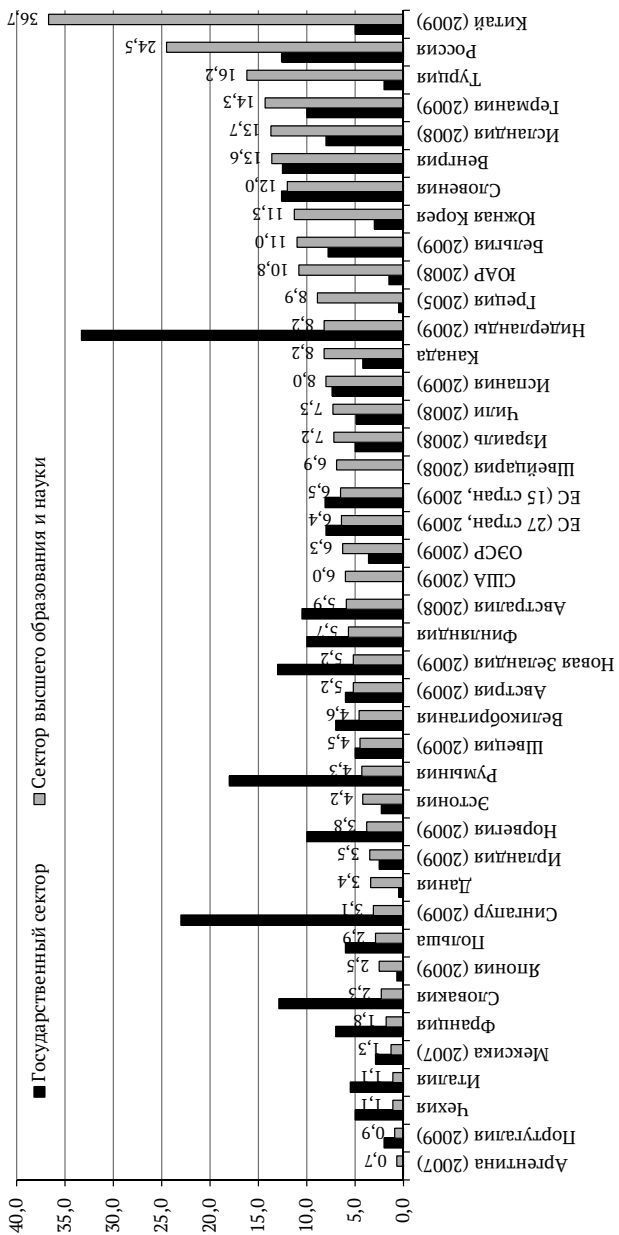


Рис.13. Доля исследований и разработок, выполняемых в секторе высшего образования и науки и государственном секторе, финансируемых промышленностью в 2010 г.

Источник: OECD Statistics, OECD, StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

2. ИЗМЕРЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ПРОГРЕССА

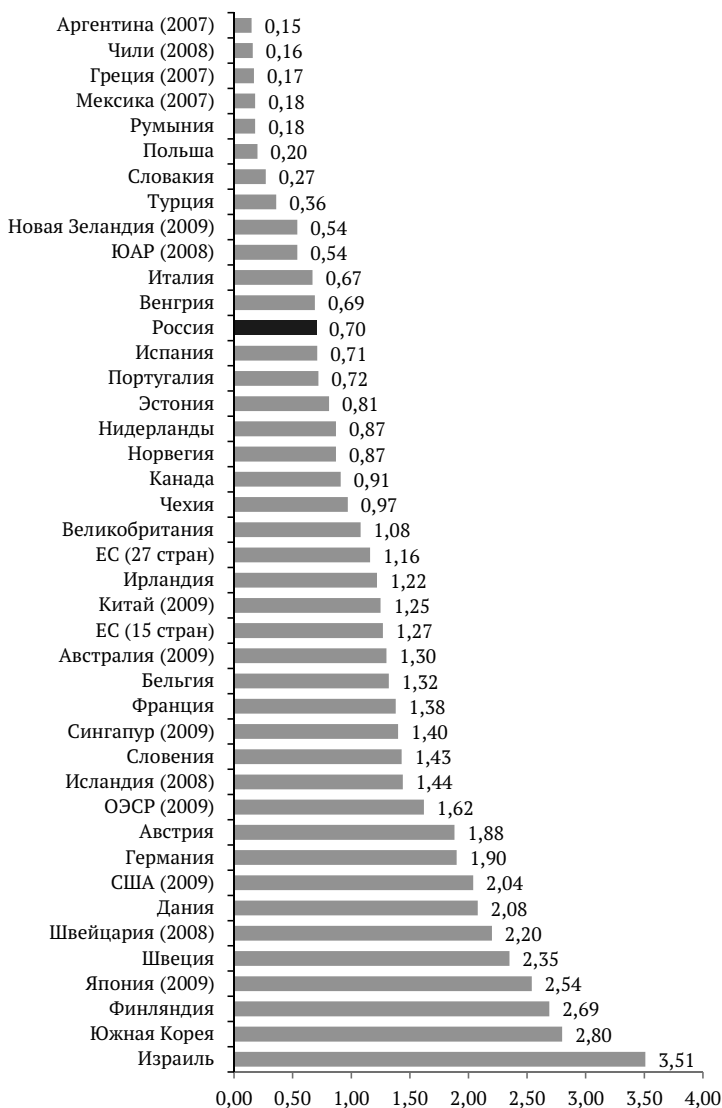


Рис.14. Затраты бизнеса на исследования и разработки в процентах от ВВП в 2010 г.

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

промышленностью, при достаточно низкой общей доле исследований и разработок, выполняемых в данном секторе, говорит о недостаточном финансировании этого сектора со стороны государства, так как абсолютные объемы вкладываемых промышленностью в данный тип R&D средств достаточно малы.

В государственном секторе в России финансируется около 12,9% исследований и разработок. При этом в странах ЕС данный показатель в 2009 г. составил 8,8–8,9%, а в странах ОЭСР — 3,8%. Наибольшая доля исследований и разработок, выполняемых в государственном секторе, финансируется бизнесом в Нидерландах (32,4%) и Сингапуре (23,0%).

Следующей группой достаточно важных индикаторов, показывающих особенности функционирования инновационной системы различных стран, являются показатели, характеризующие затраты бизнеса на исследования и разработки. На рис. 14 представлены расходы на R&D в процентах от ВВП бизнес-сектора в 2010 г.

Как видно из рисунка, затраты бизнеса на исследования и разработки составили в 2010 г. в России около 0,7% ВВП, что существенно ниже, чем в развитых странах. Стоит отдельно отметить, что в данный показатель включаются расходы бизнеса на R&D, которые субсидируются государством и прочими учреждениями. В 27 странах Евросоюза данный показатель составляет 1,16%, в 15 странах Европейского союза — 1,27% ВВП, а в целом в странах ОЭСР — 1,62%.

Также необходимо рассмотреть затраты бизнеса на исследования и разработки в России по видам деятельности (см. табл. 22).

Практически 72% всех исследований и разработок в бизнес секторе происходит в сфере услуг, в том числе 70% — недвижимость, аренда и прочая деятельность и 1,7% — коммунальные, социальные и персональные услуги и т. д.

На втором месте по объему затрат на исследования и разработки в бизнес-секторе — сфера производства (около 20%). Из них 18,3% — это затраты на R&D в области готовых металлических изделий, машин и оборудования, приборов и транспорта. На исследования в области химических веществ и про-

дуктов в 2007 г. было потрачено около 0,8% от всех расходов на R&D, в том числе 0,06% на R&D в области фармацевтики.

Таблица 22. Затраты бизнеса на исследования и разработки в России по видам экономической деятельности

Млн долл. по ППС (в текущих ценах)	2001	2003	2005	2007
Общие затраты бизнеса на R&D	8 886,6	11 777,6	12 317,7	17 058,9
1. Сельское хоз-во, охота и лесное хоз-во	94,4	132,9	74,8	94,7
2. Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	152,2	176,4	71,3	295,6
3. Производство	2 926,0	2 413,8	2 000,5	3 413,1
3.1. Продукты, напитки, табак	8,6	0,7	0,2	0,2
3.2. Текстиль, кожа и мех	7,0	1,2	0,3	0,4
3.3. Дерево, бумага, печать, публикации	14,8	9,7	1,1	1,7
3.4. Кокс, нефть, ядерное топливо, химические вещества и продукты, резиновые и пластмассовые изделия	180,3	129,2	123,8	163,5
3.4.1. Кокс, рафинированные нефтепродукты и ядерное топливо	20,1	16,7	14,9	10,1
3.4.2. Химические вещества и химические продукты	114,3	97,3	100,5	136,5
3.4.2.1. Химические вещества и химические продукты за исключением фармацевтики)	103,3	90,5	95,9	126,4
3.4.2.2. Фармацевтика	11,0	6,8	4,6	10,2
3.4.3. Резиновые и пластмассовые изделия	45,9	15,2	8,5	16,9
3.5. Неметаллические минеральные продукты	49,7	43,3	3,2	8,1
3.6. Основные металлы	62,4	55,8	47,9	61,6
3.7. Готовые металлические изделия, машины и оборудование, приборы и транспорт	2 601,7	2 174,0	1 802,8	3 118,8

Окончание таблицы 22

Млн долл. по ППС (в текущих ценах)	2001	2003	2005	2007
3.7.1. Готовые металлические изделия, кроме машин и оборудования	15,5	34,7	23,6	9,6
3.7.2. Машины и оборудование, не включенные в другие группировки	836,7	397,7	260,2	638,8
3.7.3. Офисные, бухгалтерские и вычислительные машины	9,2	28,7	8,5	40,3
3.7.4. Электрические машины и оборудование, не включенные в другие группировки	63,1	92,2	76,6	127,2
3.7.5. Радио, телевидение и связь, оборудование и аппаратура	135,6	136,9	253,2	829,7
3.7.6. Медицинские, точные и оптические инструменты, наручные часы и инструментальные часы	62,5	86,2	92,8	195,1
3.7.7. Автотранспортные средства, прицепы и полуприцепы	210,5	173,8	126,0	115,7
3.7.8. Прочие транспортные средства и оборудование	1 268,7	1 223,3	954,1	1 377,1
3.9. Мебель, другие изделия из дерева	1,0	0,1	0,7	0,5
3.10. Утилизация	0,4	0,4	0,0	0,0
4. Электроэнергия, газ и вода	37,1	37,5	31,6	84,2
5. Строительство	74,6	30,6	8,6	18,6
6. Сектор услуг	5 185,9	8 422,7	9 687,2	12 281,5
6.1. Оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей	62,0	0,0	0,0	0,9
6.2. Гостиницы и рестораны	0,7	0,0	0,0	0,6
6.3. Транспорт, хранение и связь	101,9	44,3	23,1	42,2
6.4. Финансовое посредничество (включает страхование)	0,1	0,0	1,1	1,7
6.5. Недвижимость, аренда и прочая деятельность	3 687,4	7 319,1	8 660,4	11 941,1
6.6. Коммунальные, социальные и персональные услуги и т. д.	1 333,9	1 059,3	1 002,6	295,0

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

На третьем месте по объему затрат на исследования и разработки в России в 2007 г. находилась горнодобывающая промышленность — около 1,73% от общих затрат бизнеса, а на четвертом — сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство — 0,56%.

В целом с 2001 по 2007 г. общие затраты бизнеса на исследования и разработки выросли более чем на 91%. При этом затраты в горнодобывающей промышленности выросли на 94,2%, в производстве химических веществ и продуктов — на 22,3%, в производстве офисных, бухгалтерских и вычислительных машин — на 336,8%, в производстве электрических машин и оборудования — на 101,7%. В сфере радио, телевидения и связи, оборудования и аппаратуры — рост составил 512%, в производстве медицинских, точных и оптических инструментов, наручных и инструментальных часов — 211,9%.

Во многих секторах экономики произошло достаточно серьезное сокращение затрат на исследования и разработки. В сфере производства текстиля, кожи и меха сокращение на 94,8% за тот же период, в деревообрабатывающей промышленности — на 88,2%, в сфере утилизации отходов — на 93,5%, в сфере производства неметаллических минеральных продуктов — на 83,7%.

Неотъемлемым блоком анализа затрачиваемых инновационной системой России ресурсов является использование трудовых ресурсов. На рис. 15 представлены данные об общих внутренних затратах на исследования и разработки, а также о количестве персонала, занятого исследованиями и разработками в регионах России в 2010 г.

Как видно из рисунка, число персонала, занятого исследованиями и разработками, сильно коррелирует с общими внутренними затратами на R&D, что довольно логично. Наибольшее число исследователей в России сосредоточено в Москве (примерно 241 тыс. чел.), Московской области (84,6 тыс. чел.) и Санкт-Петербурге (79,8 тыс. чел.). При этом на регионы, входящие в Ассоциацию инновационных регионов России, а именно на Калужскую, Иркутскую, Томскую и Новосибирскую области, Республики Татарстан и Мордовия, Красноярский и Пермский край, — приходится около 10,2% от общего количества исследователей в России: это 75,6 тыс. человек.

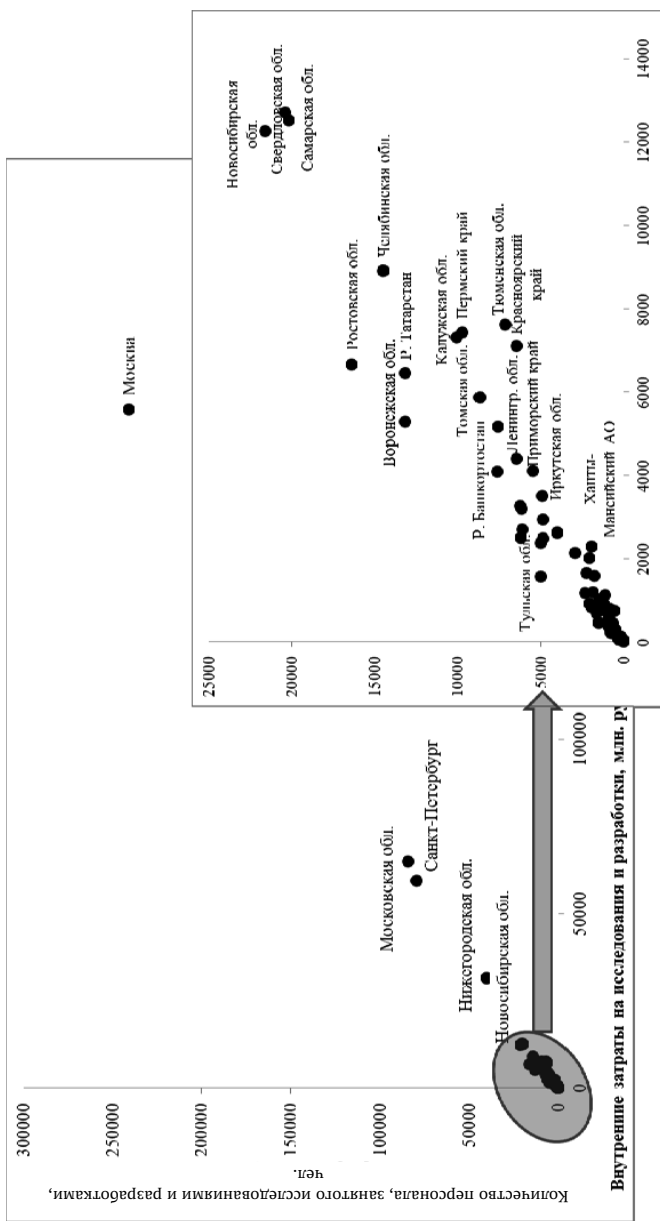


Рис.15. Соотношение затрат на исследование и разработки и количество персонала, занятого исследованиями и разработками, в регионах России в 2010 г.

Источник: Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru

2. ИЗМЕРЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ПРОГРЕССА

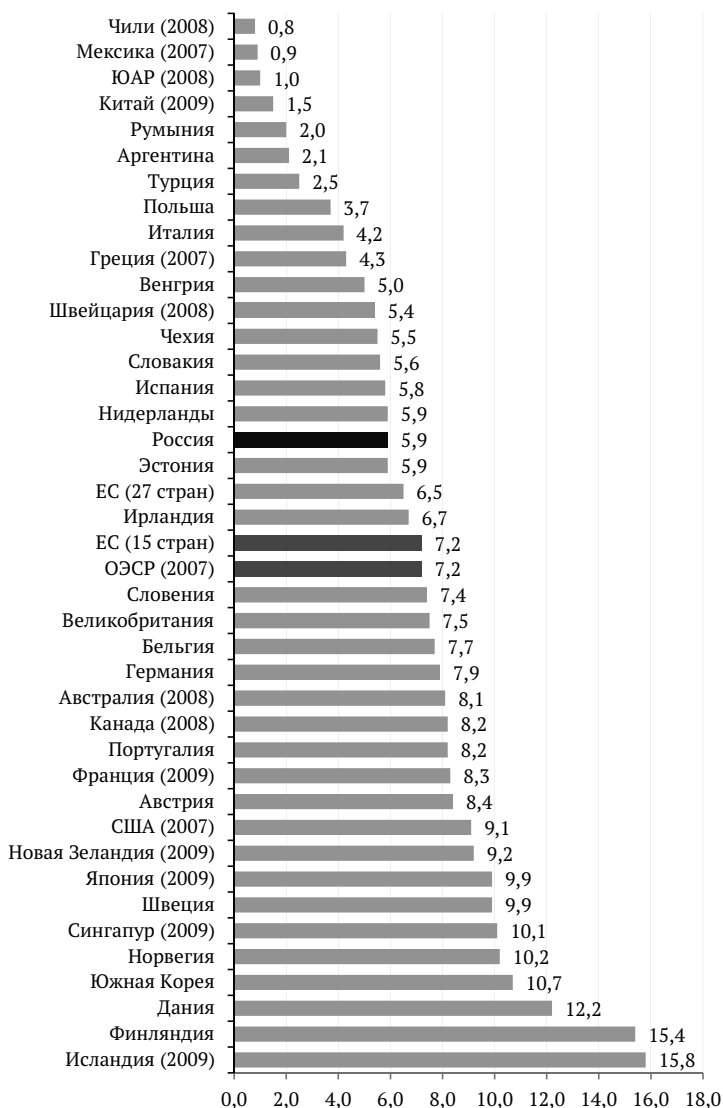


Рис.16. Количество исследователей в R&D на тысячу человек, занятых в экономике в 2010 г.

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

Если рассматривать относительные показатели количества исследователей и техников в R&D в сравнении с другими странами (см. рис. 16), то следует отметить, что в России количество подобного персонала не столь велико.

На тысячу человек занятых в экономике в России в 2010 г. приходилось примерно 5,9 исследователей, участвующих в исследованиях и разработках. На таком же уровне находятся Эстония, США, Нидерланды, Испания, Мексика и Словакия. В среднем в странах Европейского союза на тысячу занятых в экономике приходится 6,5 исследователей (в расчете на 27 стран) и 7,2 исследователя в расчете на 15 стран. В целом в странах ОЭСР данный показатель составляет около 7,2 человек.

Стоит при этом отметить, что за последние 10–12 лет ситуация с количеством исследователей в России только ухудшилась (см. табл. 23).

Таблица 23. Динамика количества исследователей в России, странах Евросоюза и Южной Корее в 2000–2010 гг.

	Южная Корея	Европейский союз (27 стран)	Европейский союз (15 стран)	Россия
2000	4,90	5,00	5,58	6,96
2001	6,07	5,17	5,79	7,07
2002	6,19	5,35	5,98	6,80
2003	6,59	5,54	6,17	6,73
2004	6,67	5,71	6,35	6,55
2005	7,57	5,92	6,54	6,33
2006	8,34	6,05	6,70	6,26
2007	9,16	6,16	6,79	6,24
2008	9,70	6,36	7,02	5,96
2009	10,01	6,49	7,18	5,85
2010	10,67	6,55	7,22	5,86

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

Относительное количество исследователей в России сократилось с 2000 по 2010 гг. на 15,8%. При этом в странах

Евросоюза оно увеличилось на 30,9% (27 стран) и 29,2% (15 стран) за тот же период. В Южной Корее относительное число исследователей за 10 лет выросло почти в 2,2 раза и составило в 2010 г. 10,7 человек на тысячу занятых в экономике.

Такая динамика данного показателя в России объясняется структурными сдвигами в экономике в целом — хроническим недофинансированием сферы исследований и разработок в 2000-е и развитием отраслей, которые не требуют проведения каких-либо значимых исследований и разработок.

Если же посмотреть на динамику, то следует заметить, что выросло относительное число исследователей в государственном секторе с 30,5% до 35,7% и в секторе высшего образования — с 6,6% до 10,5% (рис. 17).

Такая динамика объясняется, прежде всего, оттоком большей части исследователей из бизнес сектора (падение доли составило 9,2 п. п., а абсолютное количество сократилось на 69,9 тыс. чел.). При этом отток из государственного сектора и сектора высшего образования происходил более медленными темпами, что и вызвало рост доли данных секторов. Стоит также отметить, что доля некоммерческих

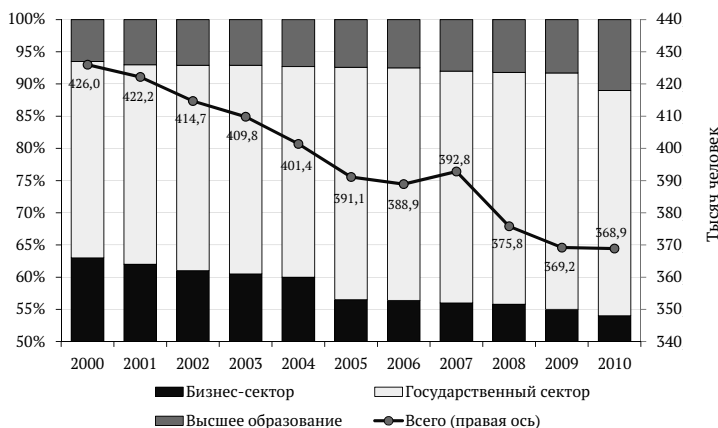


Рис. 17. Динамика структуры исследователей по секторам экономики в 2000–2010 гг.

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

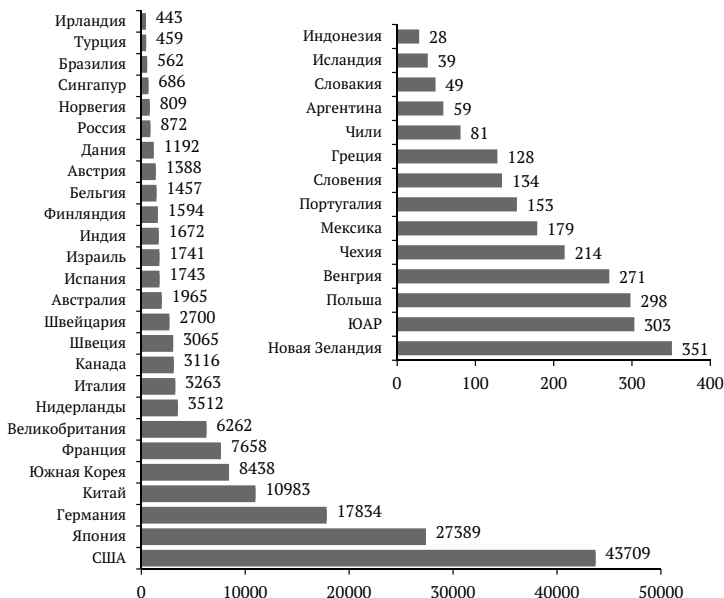


Рис.18. Заявки на патенты по процедуре РСТ в 2009 г.

Источник: OECD. StatExtracts, www.stats.oecd.org

организаций по количеству исследователей в России достаточно мала. Так, в 2010 г. в частных некоммерческих организациях работало 756 исследователей.

Показателями выпуска инновационной системы достаточно много исследователей считают количество патентов. Стоит при этом отметить, что прочие показатели, которые могут охарактеризовать выпуск инновационной системы, будут приведены в следующем разделе, посвященном инновационному бизнесу.

На рис.18 представлены данные о количестве заявок на патенты по процедуре РСТ в 2009 г.

Из рисунка видно, что наибольшее количество заявок поступает от резидентов таких стран, как США (29,7% от всех заявок), Японии (18,6%) и Германии (12,1%). В целом на страны ОЭСР приходится 90,3% всех заявок, поданных по процедурам РСТ, а на страны Европейского союза

2. ИЗМЕРЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ПРОГРЕССА

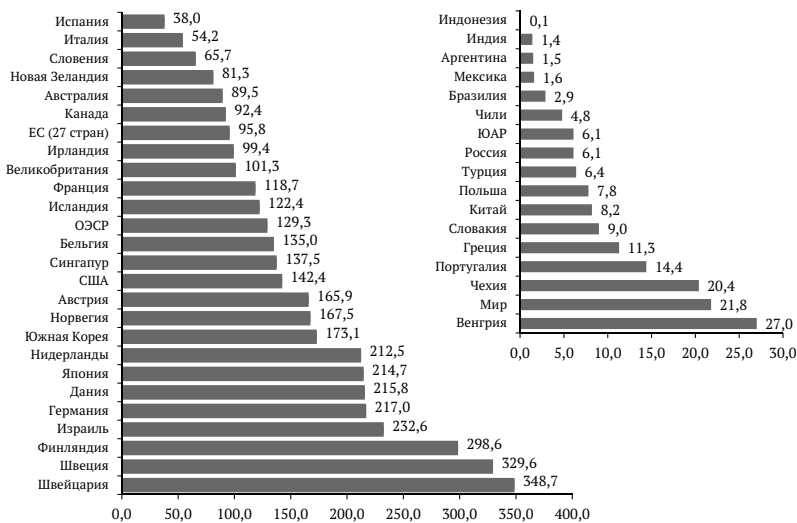


Рис.19. Количество заявок, поданных по процедуре, в расчете на 1 млн человек населения в 2009 г.

Источник: OECD, StatExtracts, www.stats.oecd.org и World Bank, www.worldbank.org

(27 стран) — 32,6%. От российских резидентов в 2009 г. было зарегистрировано 872 заявки, что составляет около 0,6% от общего их количества.

Если же рассматривать количество заявок в расчете на душу населения, то ситуация существенно меняется (см. рис.19).

На первом месте по количеству заявок на патенты в расчете на 1 млн населения находится Швейцария — в 2009 г. 349 заявок. На втором месте Швеция (330 заявок), а на третьем — Финляндия (299 заявок). В среднем по странам ОЭСР данный показатель составляет около 130 заявок на патенты по процедурам РСТ, в Европейском союзе (27 стран) — 96 заявок, а в целом в мире — 22 заявки. При этом в России показатель патентной активности с учетом численности населения существенно ниже среднемирового и равняется 6,1 заявке (примерно на одном уровне с ЮАР и Турцией).

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИННОВАЦИОННОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

Инновационная активность, масштабы распространения инновационного предпринимательства и его государственная поддержка на национальном уровне

Одним из основных элементов инновационных систем, без которых невозможно ее функционирование, является бизнес. Причем стоит отметить, что в зависимости от модели инновационной системы, большей инновационной активностью характеризуется бизнес различных размеров.

При этом поддержка инновационной системы в России со стороны государственных органов должна учитывать не только интересы различных учреждений науки и образования, но также и бизнеса, в том числе малого.

На рис. 20 представлены данные по оценкам ОЭСР о величине налоговых субсидий на 1 долл. затрат на исследования и разработки.

Как видно из представленного рисунка, косвенная поддержка инновационной деятельности малых, средних и крупных предприятий в России имеет отрицательное

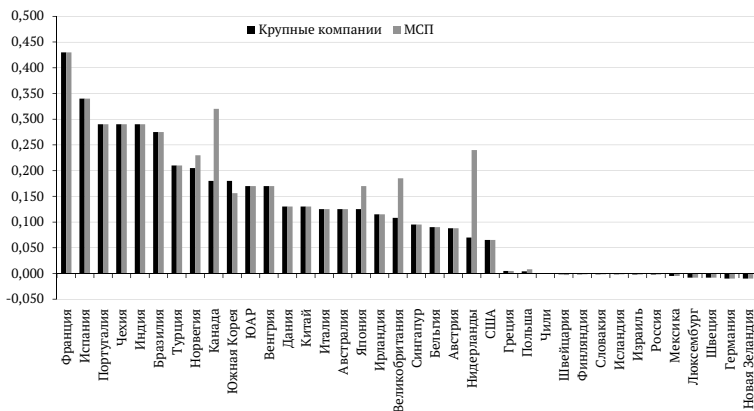


Рис. 20. Налоговые субсидии на 1 долл. затрат на R&D (крупные и малые компании) в 2008 г.

Источник: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009

2. ИЗМЕРЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ПРОГРЕССА

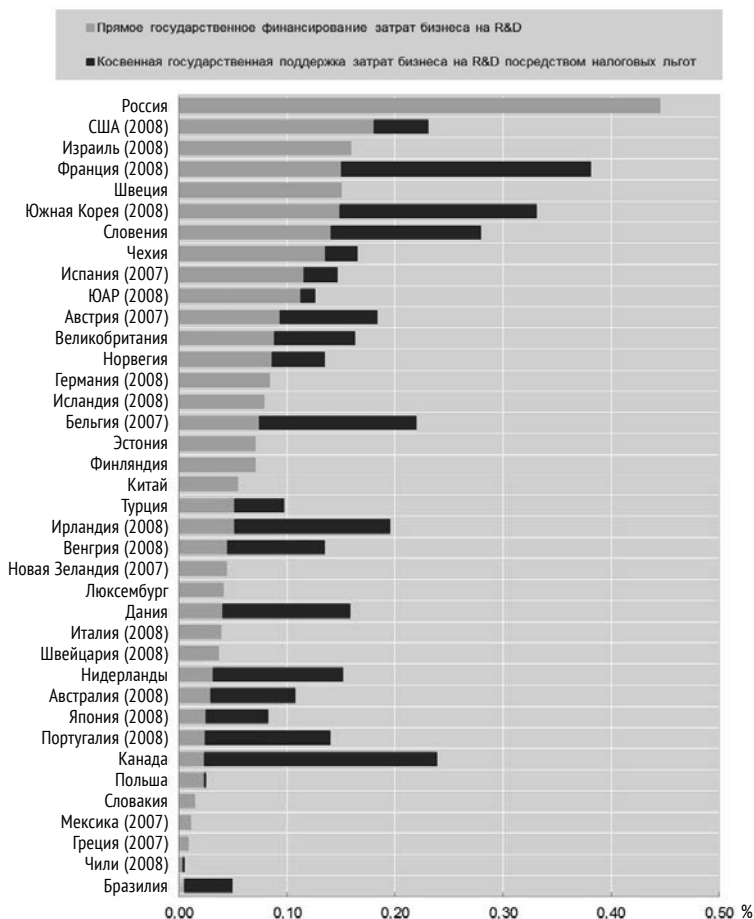


Рис.21. Прямое и косвенное государственное финансирование исследований и разработок в процентах от ВВП в 2009 г.

Источник: OECD, Main Science and Technology Indicators Database, June 2011.

значение, что говорит о неразвитости данного типа стимулирующих мер в стране. Стоит также отметить, что в таких странах, как Норвегия, Канада, Япония, Великобритания, Нидерланды и Польша, для малого бизнеса используются более высокие меры поддержки через налоговое субсидирование, чем для крупного бизнеса.

В России больше всего развиты прямые меры стимулирования проведения исследований и разработок, даже по сравнению с остальными странами (см. рис.21).

Объемы прямого финансирования исследований и разработок в России составляют 0,45% ВВП, что не свойственно ни одной стране мира. В США, например, данный показатель составляет 0,18%, в Израиле 0,16%, а во Франции, Швеции и Южной Корее — 0,15%.

Тем не менее если учитывать дополнительные косвенные меры поддержки инновационной деятельности (налоговые субсидии при проведении исследований и разработок), то также высоки объемы поддержки бизнеса во Франции (0,38% ВВП), Южной Корее (0,33% ВВП) и Словении (0,28% ВВП). Тем не менее показатели данных стран все же далеки от российского уровня (0,45% ВВП).

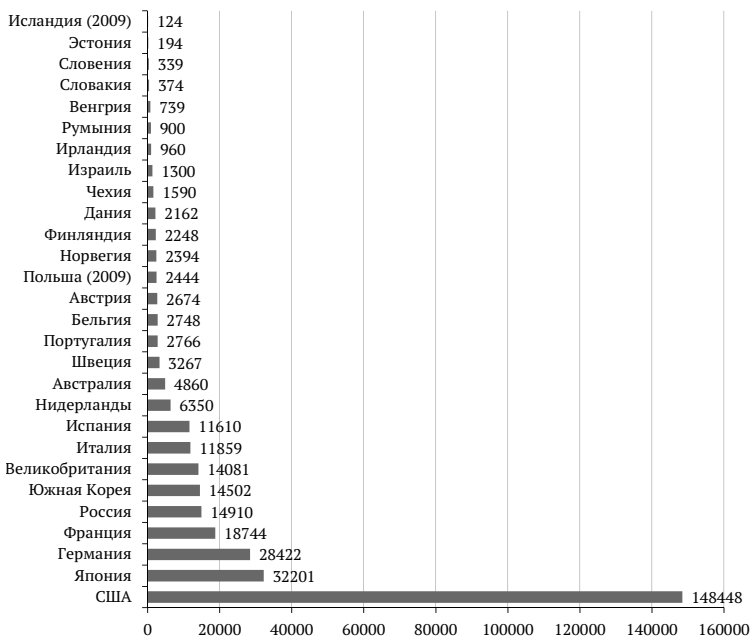


Рис.22. Государственные бюджетные ассигнования и расходы на исследования и разработки в 2010 г. (млн долл. по ППС в текущих ценах)

Источник: OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>

Если же рассматривать абсолютные показатели объемов государственных бюджетных ассигнований и расходов на исследования и разработки, то стоит отметить, что Россия занимает прочное место наряду с такими развитыми странами, как Франция, Южная Корея, Великобритания и пр. (см. рис. 22).

Так, в 2010 г. объемы бюджетных ассигнований и расходов на исследования и разработки в России составили 14,9 млрд долл. По сравнению с 2009 г. по данным ОЭСР они уменьшились на 1,5%. В целом же в текущих ценах расходы бюджета с 2000 г. выросли в 3,2 раза. При этом в 2006 и 2007 гг. их рост составлял 27,6% и 23,2% соответственно.

Такие огромные финансовые средства, выделяемые Россией на стимулирование частных инвестиций в НИОКР, не приносят нужного результата, о чем свидетельствует рис. 23.

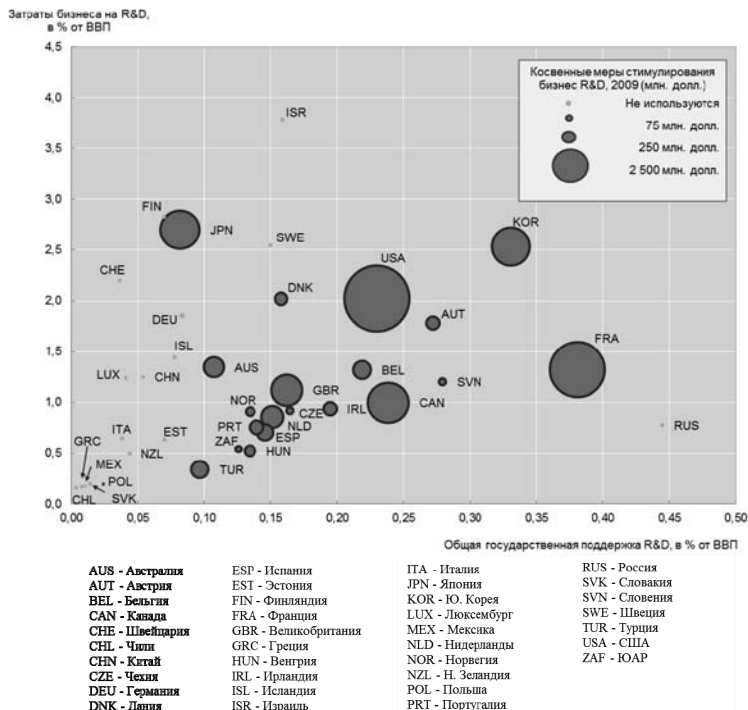


Рис. 23. R&D активность бизнеса и государственная поддержка исследований и разработок в бизнес-секторе в 2009 г.

Источник: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2011

Как видно из рисунка, при таком масштабном относительном уровне поддержки инвестиций в исследования и разработки, уровень R&D активности бизнеса в России остается на предельно низком уровне. При затратах государства на стимулирование бизнеса в 3–4 раза меньших, инновационная активность компаний в таких странах, как Нидерланды, Испания, Ирландия и пр., держится на том же уровне. Несомненно, данная особенность объясняется низким уровнем эффективности государственных затрат в этой сфере, в частности небольшим охватом количества компаний.

Распространение государственного финансирования, которое получают частные компании, сильно различается по исследуемым странам (см. рис. 24).

Как видно из рисунка, несмотря на то что в России государство тратит огромные финансовые средства на поддержку исследований и разработок, количество получателей такой поддержки достаточно мало. Так, в 2006–2008 гг. доля фирм, получивших государственную поддержку для осуществления инноваций, составила 8,9% от общего числа инновационных фирм, в том числе 6,1% малых и средних фирм и 10,0% крупных инновационных компаний. Для сравнения, во Франции поддержку получают около 16,7% всех инновационных компаний, в Бельгии — 22,3%, в Финляндии — 34,8%, а в Канаде — 53,2%.

Стоит также отметить, что в России по сравнению с другими странами, которые представлены в данном анализе, зарегистрировано небольшое относительное количество компаний, которые осуществляют инновации (см. рис. 25).

В 2006–2008 гг. только 6,1% малых и средних компаний в России заявили, что придерживаются инновационных стратегий в своем развитии. При этом большая часть из них внедряет только продуктовые или процессные инновации — 3,9%. Смешанной стратегии придерживается всего 1,2% МСП (и продуктовые или процессные инновации, и маркетинговые или организационные инновации).

По сравнению с другими представленными на рисунке странами доля компаний со смешанной стратегией в России очень низка. В среднем по представленным странам

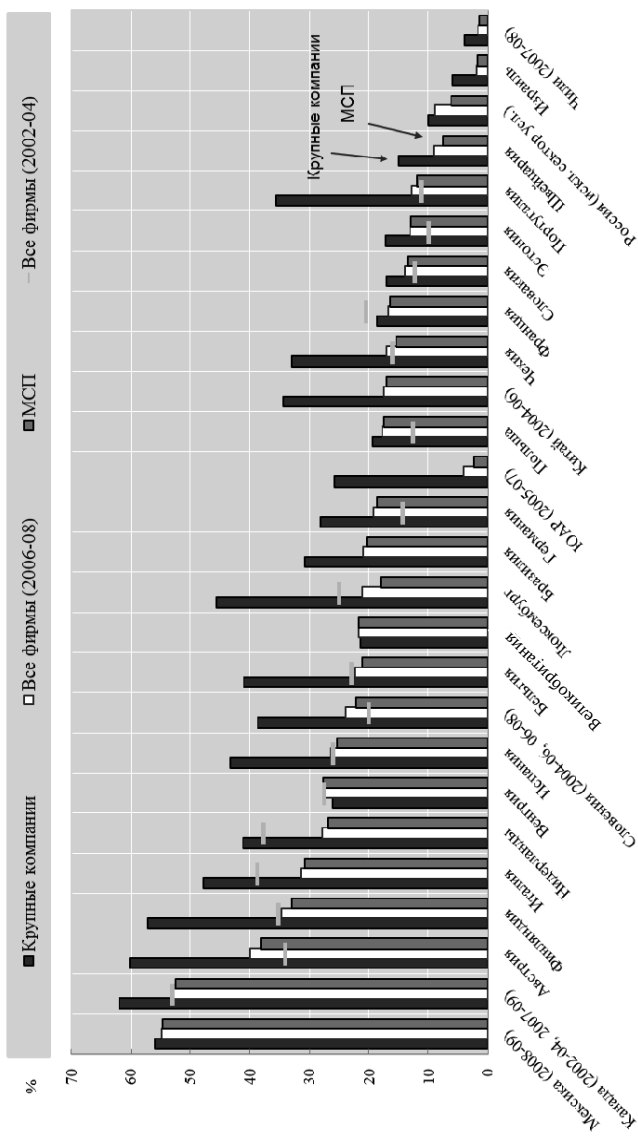
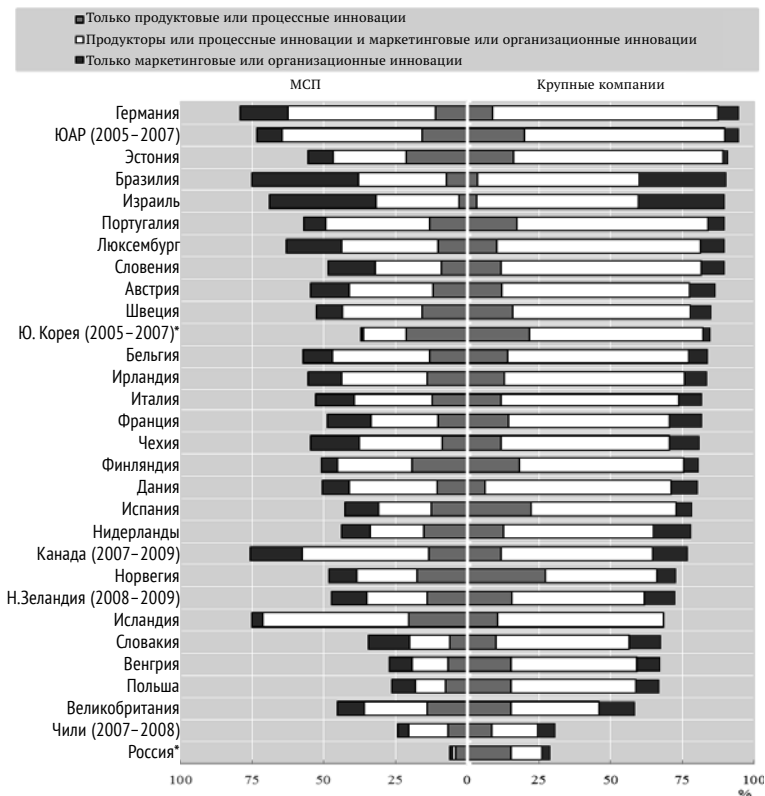


Рис.24. Фирмы, получившие государственную поддержку для осуществления инноваций в 2002 – 2004 и 2006 – 2008 гг. (% от общего числа инновационных фирм)

Источник: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011



* Учитывается только производственный сектор.

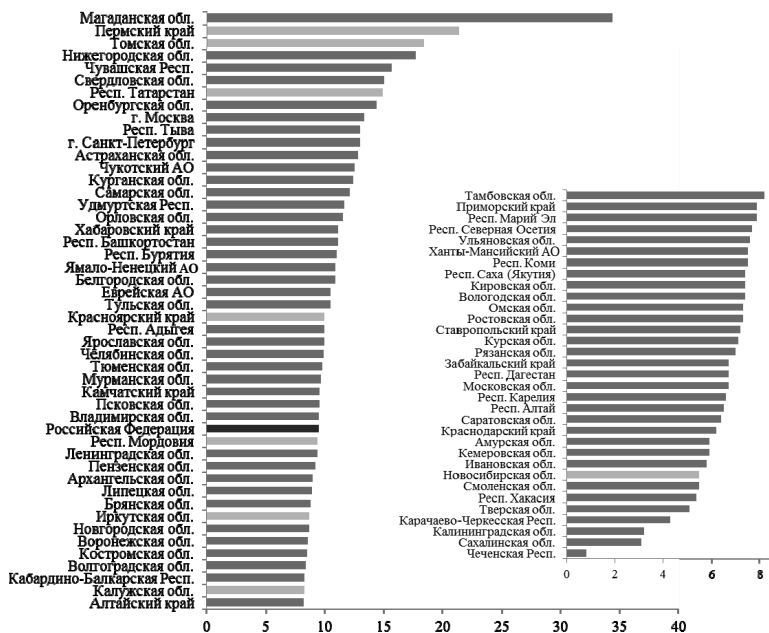
Рис.25. Инновационные стратегии компаний в зависимости от их размера (МСП и крупные компании) в 2006–2008 гг. (в % от общего числа МСП и крупных компаний)

Источник: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011.

доля малых и средних компаний, которые используют смешанную схему, составляет 27,4% (среднее арифметическое по странам).

Крупные компании в России ведут более активную инновационную деятельность в относительном выражении, нежели малые и средние предприятия. В целом около 28,8% крупных предприятий в 2006–2008 гг. реализовывали инновационные стратегии по данным ОЭСР. Среди них 15,2% предприятий осуществляли только продуктовые и процессные ин-

2. ИЗМЕРЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ПРОГРЕССА



Примечание: светло-серым цветом выделены регионы, входящие в Ассоциацию инновационных регионов России.

Рис. 26. Инновационная активность организаций в России в 2010 г. Источник: Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru

новации, 10,8% — продуктовые или процессные инновации, и маркетинговые и организационные инновации.

По инновационной активности крупных предприятий в области внедрения процессных и продуктовых инноваций, Россия находится на одном уровне с такими странами, как Венгрия, Польша и Великобритания.

Маркетинговые и организационные инновации крупные компании в России внедряют достаточно неохотно, что связано со спецификой ведения бизнеса в России и большой монополизацией отраслей промышленности, по которым, собственно, и представлены данные. Всего 2,8% предприятий в этой области внедряют данный тип инноваций. При этом в Венгрии этот показатель составляет 7,9%, в Польше — 8,0%, а в Великобритании — 12,2%.

*Производство инновационной продукции —
региональный аспект*

На региональном уровне ситуация с инновационной активностью и производством инновационной продукции сильно отличается от среднероссийского уровня. На рис. 26 представлены данные о доле инновационных компаний в общем числе обследованных компаний в 2010 г.

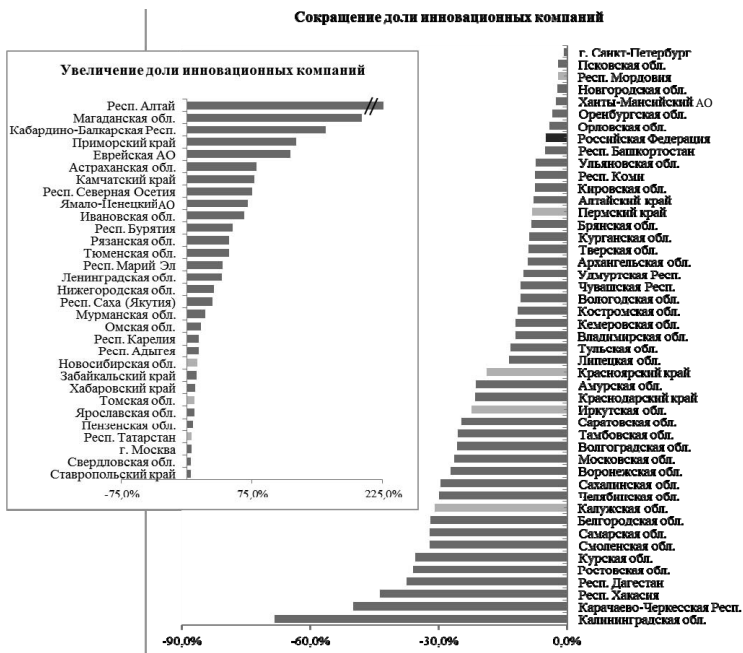
Как видно из рисунка, наибольшая инновационная активность компаний среди российских регионов наблюдается в Магаданской области, где в 2010 г. зарегистрировано около 34,3% инновационных компаний от общего числа компаний данного региона. На втором и третьем местах располагаются регионы, входящие в Ассоциацию инновационных регионов России. Первый из них — это Пермский край, где 21,3% всех компаний являются инновационными, а второй — Томская область, где 18,4% компаний являются инновационными.

При этом в остальных регионах, входящих в Ассоциацию инновационных регионов России, наблюдается существенно меньшая инновационная активность. Так, в Республике Татарстан доля инновационных компаний составляет 14,9%, в Красноярском крае — 10,0%, в Республике Мордовия — 9,4%, в Иркутской области — 8,7%, в Калужской области — 8,3% и в Новосибирской области — 5,5%. Наименьшее число инновационных компаний расположено в Республике Калмыкия (0%), Чеченской Республике (0,8%), Сахалинской области (3,1%), Калининградской области (3,2%) и Карачаево-Черкесской Республике (4,3%).

В Москве и Санкт-Петербурге, в городах федерального значения, инновационная активность компаний в 2010 г. зарегистрирована на достаточно высоком уровне по сравнению со среднероссийским показателем. В Москве около 13,3% всех компаний осуществляют технологические, маркетинговые и организационные инновации, а в Санкт-Петербурге — 13,0%.

Динамика числа инновационных компаний с 2007 г. остается отрицательной как в большинстве регионов России, так и в целом по стране (см. рис. 27).

Наибольший прирост за период с 2007 по 2010 гг. доли инновационных компаний произошел в Республике Алтай —



Примечание: светло-серым цветом выделены регионы, входящие в Ассоциацию инновационных регионов России.

Рис. 27. Динамика инновационной активности компаний с 2007 по 2010 г. в регионах России

Источник: Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru

на 333,3% (с 1,5 до 6,5%). На втором месте по данному показателю находится Магаданская область. В ней доля инновационных компаний увеличилась в 3 раза — с 11,4% до 34,3%. На третьем месте — Кабардино-Балкарская Республика (рост почти на 160% с 3,2% в 2007 г.).

Прирост доли инновационных компаний в регионах, входящих в Ассоциацию инновационных регионов России, только в трех субъектах Российской Федерации за период с 2007 по 2010 г. оказался положительным. К ним относятся Новосибирская область (рост 12,2%), Томская область (8,9%) и Республика Татарстан (5,7%).

Во всех остальных регионах АИРР доля инновационных компаний упала за исследуемый период. Наибольшее паде-

ние зарегистрировано в Калужской области (30,8%), Иркутской области (22,3%) и Красноярском крае (18,7%).

В среднем в России доля инновационных компаний с 2007 по 2010 г. сократилась на 5,0% — с 10,0% до 9,5%. Наибольшее падение доли инновационных компаний наблюдалось в Калининградской области (68,3%), Карачаево-Черкесской Республике (50,0%) и Республике Хакасия (43,8%).

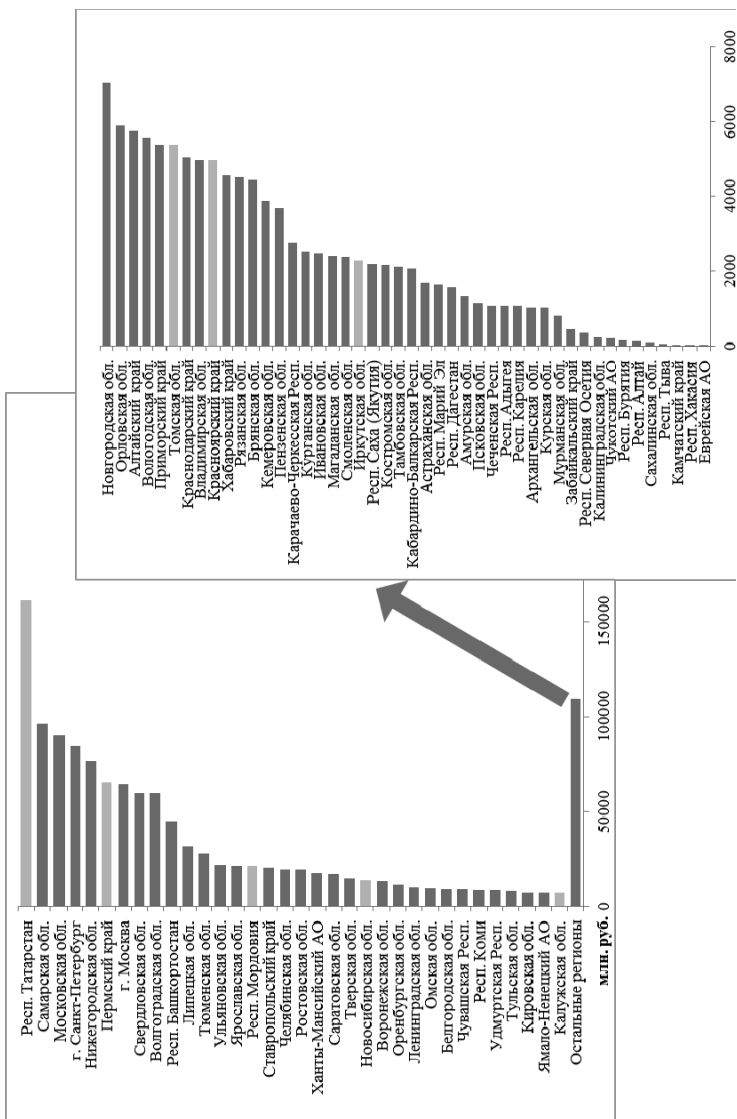
Показателем, который в наилучшей степени характеризует как развитие инновационного бизнеса, так и работоспособность инновационной системы России в целом, является объем произведенной инновационной продукции (в относительном и абсолютном выражениях).

Сравнение данного показателя на национальном уровне с другими странами не представляется возможным, так как разработка таких типов индикаторов осуществляется только в России.

Стоит отметить, что в число обследованных видов экономической деятельности входят следующие: в 2000–2010 гг. приведены сводные данные по организациям, относящимся к промышленному производству (в 2005–2009 гг. — по организациям добывающих, обрабатывающих производств, по производству и распределению электроэнергии, газа и воды, в соответствии с ОКВЭД), связи, информационно-вычислительному обслуживанию. Кроме того, в 2000 г. включены данные по предприятиям отрасли «Финансы, кредит, страхование, пенсионное обеспечение»; в 2000–2004 гг. — «Общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка»; в 2005–2007 гг. — «Оптовая торговля, включая торговлю через агентов, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами», в 2000–2010 гг. — «Предоставление прочих услуг».

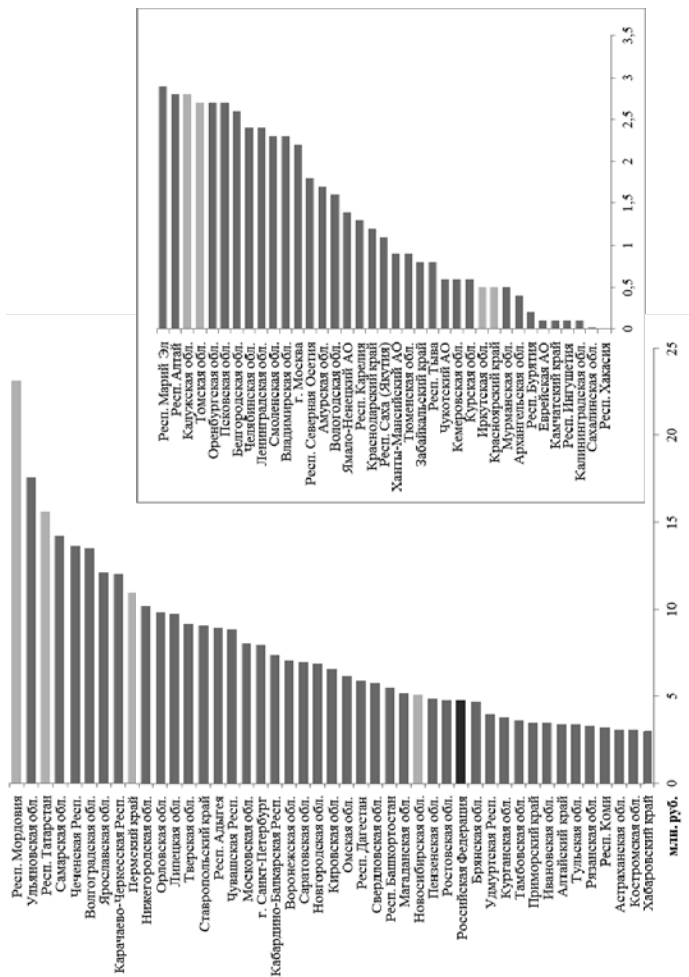
На рис. 28 приведены данные об абсолютном объеме инновационных товаров, работ и услуг в регионах России в 2010 г.

Как видно из рисунка, наибольший объем инновационной продукции в России производится в Республике Татарстан (161,2 млрд руб.), Самарской области (96,2 млрд руб.) и Московской области (90,2 млрд руб.). На долю регионов, входящих в Ассоциацию инновационных регионов России,



Применение: светло-серым цветом выделены регионы, входящие в Ассоциацию инновационных регионов России.
 Рис.28. Объем инновационных товаров, работ и услуг в регионах России в 2010 г. (млн руб.)

Источник: Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru



Примечание: светло-серым цветом выделены регионы, входящие в Ассоциацию инновационных регионов России.

Рис.29. Объем инновационных товаров, работ и услуг в регионах России в 2010 г. в % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, предоставленных услуг

Источник: Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru

приходится порядка 22,6% от всего объема инновационной продукции, произведенной в 2010 г.

Практически отсутствует производство инновационной продукции (менее 100 млн руб.) в таких регионах, как Республика Ингушетия (0,7 млн руб.), Еврейской АО (6,7 млн руб.), Республике Хакасия (31,6 млн руб.), Камчатском крае (34,0 млн руб.), Республике Тыва (44,8 млн руб.) и Сахалинской области (86,0 млн руб.).

Относительный объем производства инновационной продукции представлен на рис. 29.

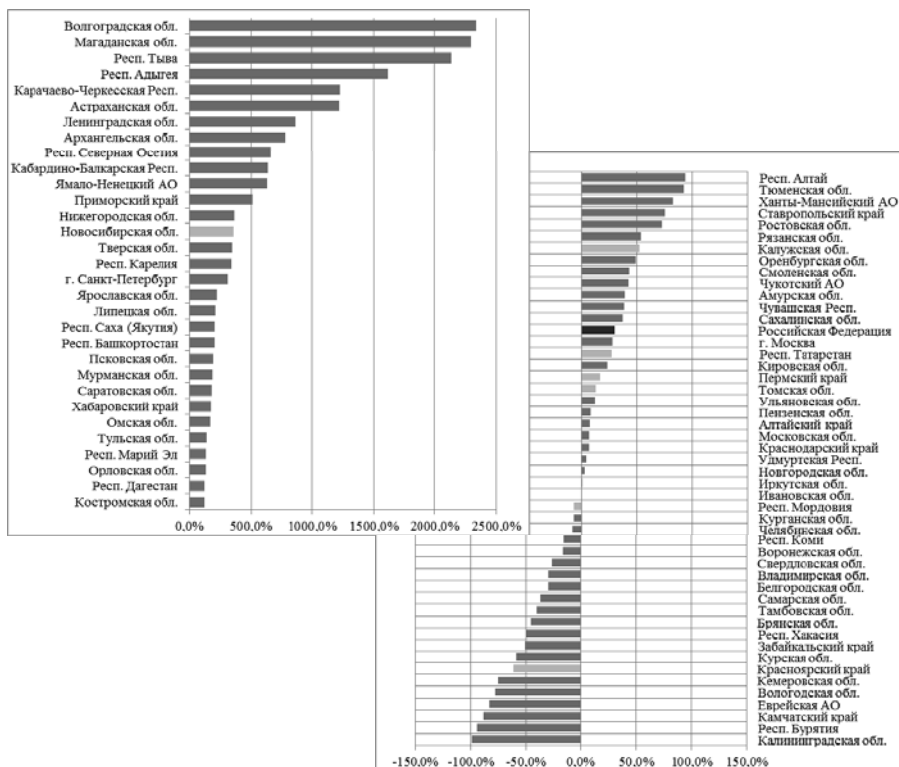
Наибольший относительный объем инновационной продукции (в процентах от объема отгруженных товаров (работ, услуг)) в 2010 г. был произведен в Республике Мордовия (23,1%), Ульяновской области (17,6%) и Республике Татарстан (15,6%).

В остальных регионах, входящих в Ассоциацию инновационных регионов России, было произведено меньшее относительное количество подобной продукции. В Пермском крае — 10,9%, в Новосибирской области — 5,1%, в Калужской и Томской областях — 2,8% и 2,7% соответственно, а в Иркутской области и Красноярском крае — по 0,5% от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ и предоставленных услуг.

При этом в Калужской области, Томской области, Иркутской области и Красноярском крае доля инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и предоставленных услуг оказалась меньше среднероссийского уровня.

В среднем в России данный показатель по итогам 2010 г. составил 4,8%. Наименьший относительный объем инновационной продукции был произведен (не считая Республики Калмыкия и другие регионы, где инновационной продукции не производилось, либо производилось в пределах 50 млн руб.) в Сахалинской области (0,02%), Калининградской области (0,1%), Республике Бурятия (0,2%) и Архангельской области (0,4%).

В целом в 50 регионах доля инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и предоставленных услуг была меньше среднероссийского уровня.



Примечание: светло-серым цветом выделены регионы, входящие в Ассоциацию инновационных регионов России.

Рис. 30. Изменение объема инновационных товаров (работ, услуг) с 2007 по 2010 г. в регионах России

Источник: Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru

Помимо ситуации за 2010 г. для полноты анализа необходимо также рассмотреть динамику объемов производства инновационной продукции. На рис. 30 представлены данные об изменении объема инновационных товаров, работ и услуг с 2007 по 2010 г.

Наибольший рост объемов произведенной инновационной продукции с 2007 по 2010 гг. произошел в Волгоградской области (в 24,4 раза), Магаданской области (в 24,0 раза), Республике Тыва (в 22,4 раза) и Республике Адыгея (в 17,2 раза). При этом в 2007 г. в Волгоградской области производилось

инновационной продукции объемом 2,4 млрд руб., а в 2010 г. производство достигло уровня 59,6 млрд руб.

Также существенный абсолютный прирост наблюдался за 2007–2010 гг. в Санкт-Петербурге (+63,8 млрд руб. или 309%), Нижегородской области (+60,0 млрд руб. или 364%), Республике Татарстан (+34,1 млрд руб. или 26,9%), Республике Башкортостан (+29,9 млрд руб. или 200%) и Липецкой области (+21,4 млрд руб. или 211,7%).

Наибольшее сокращение объемов инновационной продукции произошло в Самарской области (–56,7 млрд руб. или 37,1%), Свердловской области (–21,1 млрд руб. или 26,1%), Вологодской области (–19,5 млрд руб. или 77,8%) и Калининградской области (–14,5 млрд руб. или 98,5%).

При этом в среднем в России за 2007–2010 гг. произошел прирост объемов производимой инновационной продукции на 29,7% или 284,8 млрд руб. В среднем в регионах, входящих в Ассоциацию инновационных регионов России, общий объем произведенной инновационной продукции вырос на 48,0 млрд руб. или 20,5%.

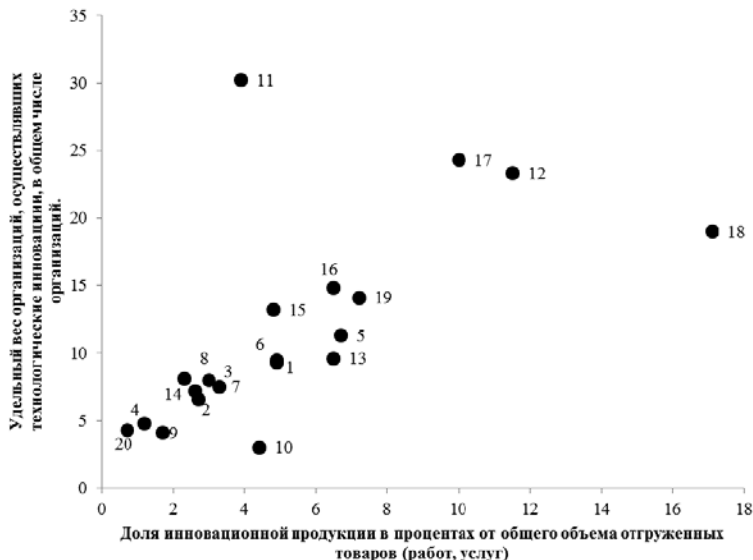
Производство инновационной продукции — ОТРАСЛЕВОЙ АСПЕКТ

В России согласно методологии сбора инновационной статистики обследуются не все виды экономической деятельности. Среди обследуемых есть три большие группы:

- Добыча полезных ископаемых.
- Обработывающие производства.
- Производство и распределение электроэнергии, газа и воды.

На рис. 31 представлены данные о доле инновационной продукции в процентах от общего объема отгруженных товаров (работ, услуг) и удельном весе организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций в 2010 г.

С точки зрения удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем объеме органи-



- 1 - Всего
- 2 - Добыча полезных ископаемых
- 3 - Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых
- 4 - Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических
- 5 - Обрабатывающие производства
- 6 - Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака
- 7 - Текстильное и швейное производство
- 8 - Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви
- 9 - Обработка древесины и производство изделий из дерева
- 10 - Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность
- 11 - Производство кокса и нефтепродуктов
- 12 - Химическое производство
- 13 - Производство резиновых и пластмассовых изделий
- 14 - Производство прочих неметаллических минеральных продуктов
- 15 - Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий
- 16 - Производство машин и оборудования
- 17 - Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования
- 18 - Производство транспортных средств и оборудования
- 19 - Прочие производства, не включенные в другие группировки обрабатывающих производств
- 20 - Производство и распределение электроэнергии, газа и воды

Рис.31. Доля инновационной продукции в процентах от общего объема отгруженных товаров (работ, услуг) и удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций в 2010 г. по видам экономической деятельности

Источник: Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru

заций соответствующего вида экономической деятельности, наиболее инновационно активными являются организации в следующих сферах:

- производство кокса и нефтепродуктов — 30,2% инновационных компаний;
- производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования — 24,3%;
- химическое производство — 23,3%;
- производство транспортных средств и оборудования — 19,0%.

При этом доля инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров, работ и услуг в данных отраслях сильно различается. Так, в сфере производства кокса и нефтепродуктов всего 3,9% продукции является инновационной, в сфере производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования — 10%, в химическом производстве — 11,5%, а в производстве транспортных средств и оборудования — 17,1%.

При этом последние три названные отрасли являются наиболее инновационно активными с точки зрения доли инновационной продукции в процентах от общего объема отгруженных товаров (работ, услуг).

В целом по исследуемым видам деятельности доля инновационной продукции составляет 4,9%, а доля инновационных компаний — 9,3%. В сфере производства и распределения электроэнергии, газа и воды доля инновационной продукции составляет 0,7%, а доля инновационных компаний — 4,3%. В сфере добычи полезных ископаемых данные индикаторы составляют 2,7% (инновационные компании) и 6,6% (инновационная продукция).

Наиболее активной в области инноваций является сфера обрабатывающих производств, где в 2010 г. 6,7% продукции и 11,3% компаний относились к категории инновационных.

Более подробные сведения представлены в табл. 24.

Таблица 24. Характеристики инновационной активности различных видов экономической деятельности в России в 2010 г.

	Доля инновационной продукции в процентах от общего объема отгруженных товаров (работ, услуг)	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций
Всего	4,9	9,3
Добыча полезных ископаемых	2,7	6,6
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	3	8
Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	1,2	4,8
Обрабатывающие производства	6,7	11,3
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	4,9	9,5
Текстильное и швейное производство	3,3	7,5
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	2,3	8,1
Обработка древесины и производство изделий из дерева	1,7	4,1
Целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность	4,4	3
Производство кокса и нефтепродуктов	3,9	30,2
Химическое производство	11,5	23,3

Окончание таблицы 24

	Доля инновационной продукции в процентах от общего объема отгруженных товаров (работ, услуг)	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе организаций
Производство резиновых и пластмассовых изделий	6,5	9,6
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	2,6	7,2
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	4,8	13,2
Производство машин и оборудования	6,5	14,8
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	10	24,3
Производство транспортных средств и оборудования	17,1	19
Прочие производства, не включенные в другие группировки обрабатывающих производств	7,2	14,1
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,7	4,3

Источник: Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. ВЫДЕЛЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РОССИЙСКОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Инновационная система России находится только на этапе формирования. Общие внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВВП достаточно низки по сравнению с развитыми странами. В 2010 г. их уровень составлял 1,16% ВВП, при этом в странах Евросоюза данный показатель был равен 1,9–2,1% ВВП в зависимости от количества анализируемых стран (15 или 27). В странах ОЭСР общие внутренние затраты на R&D составили 2,4% ВВП.

Рост данного показателя за период с 2000 по 2010 г. в России составил 10,8%, что немного ниже, чем в странах ЕС (15 стран), и ниже, чем в странах ОЭСР в целом. В 2005–2010 гг. в России темпы роста удельных затрат на исследования и разработки были ниже, чем в 2000–2010 гг.

Около 70,3% всех затрат на исследования и разработки в России финансируются из государственных источников. Около 25,5% — из средств частного бизнеса. Это кардинально отличает Россию от развитых стран, где затраты на R&D преимущественно осуществляются за счет бизнеса.

Тем не менее такая ситуация на данной стадии развития инновационной системы России не выглядит отдельным случаем в истории — большинство стран при переходе на инновационный путь развития испытывали трудности с частным финансированием R&D, но при создании благоприятных условий для инновационной деятельности инициатива перешла к частному бизнесу.

Если же рассматривать исследования и разработки с точки зрения субъекта их выполнения (бизнес, государственные структуры, учреждения высшего образования и пр.), то ситуация в России существенно не отличается от ситуации в развитых странах, за исключением доли государственного сектора. Доля бизнеса в этом случае вполне сопоставима в России и странах Евросоюза — около 60,0%. Доля государственных учреждений в России выше — поряд-

ка 31%, а в странах Европейского союза — порядка 11–13%. Тем не менее это, в первую очередь, связано со спецификой научных учреждений в России.

В области финансирования бизнесом исследований и разработок, проводимых в государственном секторе и секторе высшего образования, Россия также имеет свои особенности по сравнению с другими (развитыми) странами. Достаточно большая доля исследований, выполняемых научными организациями и учреждениями высшего образования, а именно около четверти, финансируются за счет промышленности. Большой показатель из представленных выше стран в 2009 г. зарегистрирован только в Китае (36,7%). В среднем в странах Европейского союза и странах ОЭСР данный показатель составляет 6,3–6,5%.

В государственном секторе в России финансируется около 12,9% исследований и разработок. При этом в странах ЕС данный показатель в 2009 г. составил 8,8–8,9%, а в странах ОЭСР — 3,8%. Наибольшая доля исследований и разработок, выполняемых в государственном секторе, финансируется бизнесом в Нидерландах (32,4%) и Сингапуре (23,0%).

Затраты бизнеса на исследования и разработки составили в 2010 г. в России около 0,7% ВВП, что существенно ниже, чем в развитых странах. В 27 странах Евросоюза данный показатель составляет 1,16%, в 15 странах Европейского Союза — 1,27% ВВП, а в целом в странах ОЭСР — 1,62%.

Практически 72% всех исследований и разработок в бизнес-секторе происходит в сфере услуг, в том числе 70% — недвижимость, аренда и прочая деятельность и 1,7% — коммунальные, социальные и персональные услуги и т. д. На втором месте по объему затрат на исследования и разработки в бизнес-секторе — сфера производства (около 20%). Из них 18,3% — это затраты на R&D в области готовых металлических изделий, машин и оборудования, приборов и транспорта. На исследования в области химических веществ и продуктов в 2007 г. было потрачено около 0,8% от всех расходов на R&D, в том числе 0,06% на R&D в области фармацевтики. На третьем месте по объему затрат на исследования и разработки в России в 2007 г. находилась горнодобывающая промышленность —

около 1,73% от общих затрат бизнеса, а на четвертом — сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство — 0,56%.

На тысячу человек занятых в экономике в России в 2010 г. приходилось примерно 5,9 исследователей, участвующих в исследованиях и разработках. При этом на таком же уровне находятся Эстония, США, Нидерланды, Испания, Мексика и Словакия. В среднем в странах Европейского союза на тысячу занятых в экономике приходится 6,5 исследователей (в расчете на 27 стран) и 7,2 исследователя в расчете на 15 стран. В целом в странах ОЭСР данный показатель составляет около 7,2 человек.

Наибольшее количество заявок на патенты по процедуре РСТ поступает от резидентов таких стран, как США (29,7% от всех заявок), Япония (18,6%) и Германия (12,1%). В целом на страны ОЭСР приходится 90,3% всех заявок, поданных по процедурам РСТ, а на страны Европейского союза (27 стран) — 32,6%. От российских резидентов в 2009 г. было зарегистрировано 872 заявки, что составляет около 0,6% от общего их количества.

Поддержка инновационного бизнеса в России осуществляется достаточно активно. Причем преимуществом пользуется прямое субсидирование исследований и разработок, осуществляемых бизнесом. Объемы прямого финансирования исследований и разработок в России составляют 0,45% ВВП, для сравнения в США данный показатель составляет 0,18%, в Израиле 0,16%, а во Франции, Швеции и Южной Корее — 0,15%.

В 2010 г. объемы бюджетных ассигнований и расходов на исследования и разработки в России составили 14,9 млрд долл., хотя при затратах государства на стимулирование бизнеса в 3–4 раза меньших, инновационная активность компаний в таких странах, как Нидерланды, Испания, Ирландия и пр. держится на том же уровне.

Несмотря на то что на поддержку исследований и разработок тратятся огромные финансовые средства: доля фирм, получивших государственную поддержку для осуществления инноваций, составила 8,9% от общего числа инновационных фирм (6,1% малых и средних фирм и 10,0% крупных иннова-

ционных компаний). Во Франции поддержку получают около 16,7% всех инновационных компаний, в Бельгии — 22,3%, в Финляндии — 34,8%, а в Канаде — 53,2%.

Около 6,1% малых и средних компаний в России придерживаются инновационных стратегий развития. Большая часть из них ориентирована только на продуктовые и процессные инновации, в отличие от развитых стран, где компании в основном уделяют внимание организационным и маркетинговым инновациям.

Крупные компании в России ведут более активную инновационную деятельность в относительном выражении, нежели малые и средние предприятия. В целом около 28,8% крупных предприятий в 2006–2008 гг. реализовывали инновационные стратегии по данным ОЭСР (15,2% — только продуктовые и процессные инновации, 10,8% — и продуктовые или процессные инновации, и маркетинговые и организационные инновации).

Наибольшая инновационная активность на региональном уровне в России в 2010 г. зафиксирована в Магаданской области, Пермском крае, Томской области, Нижегородской области, Республике Татарстан, Самарской области и прочих субъектах.

Таким образом, особенности российской инновационной системы заключаются в следующем:

- общая низкая активность в области исследований и разработок;
- высокая доля государственных финансовых средств, выделяемых на проведение исследований и разработок;
- низкий уровень патентной активности на международном уровне;
- сильная государственная поддержка инновационной деятельности частного бизнеса, которая пока себя не оправдала;
- наличие развитых инновационно-активных регионов, таких как Пермский край, Томская область, Нижегородская область, Республика Татарстан, Самарская область и пр.

- достаточно развита инновационная среда в таких отраслях промышленности, как производство кокса и нефтепродуктов, производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, химическое производство и производство транспортных средств и оборудования.

3. Межстрановые различия в уровнях выпуска. Конвергенция и дивергенция

Одним из основных вопросов анализа литературы по экономическому росту являются межстрановые сопоставления. Этот раздел посвящен анализу существующих различий между странами в темпах роста производительности и уровнях выпуска, а также выделению основных источников роста с точки зрения лучших практик.

3.1. ДОГОНЯЮЩЕЕ РАЗВИТИЕ

Ключевым источником в понимании существующих различий между уровнями производительности и условиями жизни в разных странах является анализ промышленной революции и возникновения капитализма. 250 лет назад разница в выпуске и производительности на душу населения между богатыми и бедными странами составляла примерно 5 к 1, а в настоящее время в соответствии с работой Ланде эта разница увеличилась до 400 к 1 (Landes, 1998). Несмотря на долгосрочные тенденции к дивергенции в производительности и доходах, есть много примеров изначально отстававших стран, которым удалось сократить разрыв в производительности труда и доходах, то есть начать «дого-

нять» наиболее развитые страны. Как это произошло? Какова роль инноваций и передачи технологий в этом процессе? Эти вопросы будут рассмотрены в данном разделе.

«Догоняющее развитие» следует рассматривать отдельно от понятия «конвергенции», хотя эти два понятия частично связаны. «Догоняющее развитие» характеризует возможность одной конкретной страны сокращать разрыв в производительности труда и уровне доходов относительно страны-лидера, «конвергенция» — это тенденция к сокращению общего различия в производительности труда и уровнях доходов в мире в целом. Вопрос конвергенции занимает центральное место в экономических исследованиях, так как эта проблема была поставлена еще в базовых теоретических моделях [Solow, 1956]. Из наличия конвергенции следует существование догоняющего развития для менее развитых стран. Обратное утверждение неверно: если догоняющее развитие наблюдается лишь для некоторых стран, то конвергенция может и не наблюдаться. Из эмпирических исследований (в частности из работы Баумоля и соавт. [Baumol et al., 1989]) следует только то, что сближение может наблюдаться лишь между некоторыми группами стран, это явление называется «клубами сходимости» («convergence clubs») и наблюдается только в некоторые моменты времени. Для объяснения такого различия в «догоняющем развитии» стран во времени может потребоваться исторический анализ.

На протяжении большей части XIX в. экономическим и технологическим лидером капиталистического мира была Великобритания с ВВП на душу населения, который на 50% превосходил средний уровень других ведущих капиталистических стран. Тем не менее во второй половине XIX в. США и Германия существенно сократили разрыв с Великобританией. Эти страны смогли добиться успеха не только с помощью имитации более продвинутых технологий, которые уже использовались в Великобритании и других развитых странах, но и разрабатывали новые способы организации производства, например, внедряли инновации (Фриман и Соэте [Freeman, Soete, 1997], Фриман и Лука [Freeman, Louca, 2001]). В США это привело к развитию исторически новой и ди-

намичной системы, основанной на массовом производстве, распределении и использовании эффекта масштаба. Германия также представила новые способы организации производства, использующие научные исследования и разработки. Быстрый рост Японии до уровня производительности западных стран в течение первой половины Второй мировой войны был связан с рядом очень важных организационных инноваций, которые, кроме всего прочего, полностью изменили мировую автомобилестроительную отрасль. Эти нововведения дали толчок не только росту Японии, но и распространились на другие страны, в том числе в США, ставшие новым технологическим лидером, что способствовало повышению производительности труда в этих странах.

Как следует из описанных выше примеров, успешное догоняющее развитие исторически было связано не только с успешным использованием существующих технологий в традиционных отраслях промышленности, но и с инновациями (технологическими, организационными и др.). Кроме того, понятно, что каждая отдельная страна может разными способами пытаться догонять текущих лидеров и для разных стран такое поведение будет иметь разные последствия. Ниже будет проведен анализ перспектив догоняющего развития, а также анализ лучших практик.

Сейчас существует довольно большое количество экономической литературы, посвященной анализу различий в тенденциях к росту в разных странах (и тому, почему некоторые страны догоняют наиболее развитые, а другие — нет). Однако одно из основных мест в литературе занимает именно вопрос догоняющего развития. Остановимся на трех основных случаях, описанных ниже. Во-первых, существенный вклад в исследование данного вопроса внесли Т. Веблен, А. Гершенкрон, анализирувавшие догоняющее развитие в Европе до Первой мировой войны. Центральным вопросом здесь является анализ того, каким образом Германия догнала Великобританию, а также роль политики и институтов в этом процессе. Во-вторых, существует большое число работ, посвященных анализу азиатского догоняющего развития, в которых рассматривается опыт Японии, Кореи, Тайваня и дру-

гих стран, которые в той или иной степени использовали японский опыт. Утверждение о том, что активное «государственное развитие» эффективно для успешного догоняющего развития было одним из основных утверждений в большей части литературы по данному вопросу. В-третьих, литература по макроисторическому и макроэкономическому анализу фокусировалась на интерпретации долгосрочной динамики экономического роста, и здесь важную роль играли технологии и инновации. Ниже кратко рассмотрено каждое из направлений.

ДОГОНЯЮЩЕЕ РАЗВИТИЕ В ЕВРОПЕ

Анализ догоняющего развития континентальной Европы является прекрасной иллюстрацией некоторых центральных вопросов в литературе по догоняющему развитию. Веблен [Veblen, 1915] выдвинул гипотезу о том, что технологические изменения изменяют условия индустриализации в менее развитых экономиках. Ранее распространение технологий было затруднено из-за того, что технологии были связаны с конкретными навыками людей, поэтому миграция квалифицированной рабочей силы являлась необходимым условием для распространения технологий. Тем не менее с появлением «машинных технологий» все изменилось. Теперь не нужно осуществлять какие-либо значительные затраты на перенос технологий, они могут быть переданы достаточно быстро и с минимальными издержками. Таким образом, следует ожидать в будущем более интенсивного догоняющего развития. Менее развитые страны теперь могут перенимать новые «уже готовые» технологии без дополнительных затрат на их изобретение. Веблен предсказал, что многие европейские страны, например Франция, Италия и Россия, вскоре будут использовать это обстоятельство.

В то время как интерпретация Веблена догоняющего развития Германии была достаточно простой, экономический историк А. Гершенкрон [Gerschenkron, 1962] считал этот вопрос довольно сложным. По его мнению, до середины XIX в. британская промышленность была не слишком велика и,

следовательно, не требовала особых условий относительно институционального развития, затем условия резко поменялись и Германия начала догонять Великобританию. Гершенкрон имел в виду, что современные технологии требуют все более сложных заводов (статический и динамический эффект масштаба), а также изменения требований к физической, финансовой и институциональной инфраструктуре. Он утверждал, что из-за высокой потенциальной выгоды при условии успешного внедрения инноваций, но необходимости при этом тяжелых преобразований (модернизации), которые создают давление на остальную экономику, в отстающей экономике можно создать прогрессивные, динамично развивающиеся отрасли и дать ей возможность конкурировать на мировом рынке через инвестиции в самое современное оборудование и заводы. Однако чтобы добиться успеха, догоняющие страны, по мнению Гершенкрона, должны были создать новые «институциональные инструменты», для которых не было аналогов в развитых странах. Целью этих институциональных инструментов была мобилизация ресурсов для проведения необходимых изменений. Одним из примеров являются немецкие инвестиционные банки (подобные примеры были и в других странах Европы), но Гершенкрон также признал, что, в зависимости от обстоятельств, другие виды институциональных инструментов, например правительство (в случае России), могут выполнять аналогичные функции.

Работа Гершенкрона часто ассоциируется с его пониманием роли банков в процессе индустриализации, хотя, как указывал Шин [Shin, 1996], эту работу можно рассматривать как попытку разработать более общую теорию догоняющего развития, которая ориентировалась на определенные требования, которые необходимы для успешной реализации догоняющего развития, и на разные «функционально эквивалентные» институциональные ответы (или стратегии догоняющего развития). Важным звеном в его рассуждениях является доказательство преимуществ быстрого роста технологически передовых отраслей промышленности. Гершенкрон делает такой вывод на основе исторических свидетельств. Однако не очевидно, что его рекомендации будут

актуальны в будущем. Гершенкрон также не исключал, что могут быть и другие пути к успешной индустриализации. Например, он рассматривал в качестве примера Данию, которая сумела достигнуть высокого уровня технологического развития, не ориентируясь на прогрессивные отрасли своего времени, и объяснял это тесной связью с быстро растущим британским рынком сельскохозяйственной продукции.

Можно использовать работы Веблена и Гершенкрона, чтобы проанализировать стратегии догоняющего развития, которые использовались в Германии. Теория догоняющего развития, описанная Вебленом, предполагает, что технология легко доступна (и может передаваться) и не очень требовательна с точки зрения необходимых навыков рабочей силы и инфраструктуры, и рыночные механизмы сами осуществляют координацию развития. Теория, описанная Гершенкроном, напротив, предполагает, что передача технологии требует наличия определенных навыков и инфраструктуры, и рыночные механизмы без внешнего воздействия не дадут успешного результата.

АЗИАТСКИЙ ОПЫТ

Рассмотрим теперь азиатский опыт догоняющего развития в период после Второй мировой войны. Основными примерами стран, которые демонстрировали догоняющее развитие, являются Япония, Корея, Сингапур и Тайвань.

Существует несколько точек зрения на японское догоняющее развитие. В 1868 г. в Японии правящая элита установила новый режим, целью которого было укрепление экономики (посредством догоняющего развития) и военной мощи государства, которая была сильно подорвана западным империализмом. В Японии именно государство взяло на себя задачу модернизации экономики. Оно модернизировало правовую систему, физическую инфраструктуру, систему образования, создало новый бизнес (который впоследствии был приватизирован) в отраслях, которые считались стратегически важными, также было основано большое количество университетов, колледжей и научно-исследовательских

центров. На начальном этапе государственный сектор сыграл жизненно важную роль в развитии частной инициативы и сотрудничестве между государственными и частными структурами, которые со временем стали все более важными. Первоначально основными отраслями промышленности были пищевая и текстильная, но во время Первой мировой войны и в последующие периоды японская экономика подверглась быстрому преобразованию, в ходе которого основными отраслями стали машиностроение и другие отрасли тяжелой промышленности. Научные исследования и разработки использовались для военных нужд и составляли более 1% от ВВП в начале 1940-х гг.

Поражение Японии во Второй мировой войне изменило структуру власти в обществе и устранило два из трех центров власти в обществе. Новая власть опять поставила задачу перехода экономики и общества в целом на более высокий технологический уровень. Возник новый бизнес, в одних случаях он был основан на довоенных структурах, в других — представлял собой совершенно новые конструкции. Новая экономика отличалась от довоенной, так как в ней усиливалась роль банков и ослаблялось влияние для частных инвесторов. На ранних стадиях банки сильно зависели от государственных кредитов. После нескольких лет бурного роста банков и бизнеса в целом роль государства уменьшилась и экономика стала более похожа на экономику развитых стран Запада.

Определение точной роли государства относительно частных лиц в различных фазах японского экономического роста является предметом серьезных споров. Однако важно отметить, что роль государственного вмешательства в экономическую, промышленную и торговую политику (протекционизм), была очень важна на ранних стадиях догоняющего развития, хотя иногда государственное вмешательство сталкивалось с сильным сопротивлением со стороны частного бизнеса. Важным элементом в процессе догоняющего развития являлся быстрый, но упорядоченный процесс структурных изменений с помощью которых промышленность «прошлого» превратилась в технологически более прогрессивную отрасль, комбинируя эффект масштаба, дифференциацию продукта

и быстро растущий спрос с одной стороны и постоянное совершенствование продукции с другой. Таким образом, японская промышленность довольно быстро достигла передового уровня развития основных отраслей промышленности. Хотя японские инновации на этапе догоняющего развития включали большое число заимствований, основной акцент был сделан на процессных инновациях, в частности организационных, что позволило экономике быстро приспосабливаться к потребностям конечного пользователя.

Неудивительно, что японский опыт вызвал большой интерес в развивающихся странах, особенно в Азии, который стал использоваться в качестве возможной модели для догоняющего развития. Влияние японского опыта также прослеживается в Корее, Сингапуре, Тайване и других странах. Эти страны объединяет то, что они очень быстро прошли масштабные структурные изменения и зарекомендовали себя среди крупных производителей (и экспортеров) международного уровня в наиболее технологически прогрессивных отраслях. Важную роль в этих процессах играло правительство. Большое внимание было уделено распространению образования, в частности инженерного. На ранних этапах правительство Кореи и Тайваня использовало различные механизмы тарифной защиты, количественные ограничения, осуществляло финансовую поддержку растущих отраслей промышленности. Сингапур является особым случаем, действия правительства этой страны по индустриализации экономики зависели значительным образом от притока прямых иностранных инвестиций, поэтому таргетирование достигалось за счет селективной политики в области прямых иностранных инвестиций. Во всех странах одной из основных целей являлась ориентация производства на экспорт, в последнее время также осуществляется политика поддержки исследований и разработок и инноваций. Новая промышленная структура отличалась значительным разнообразием. В Корее доминировали крупные диверсифицированные бизнес-группы, в то время как в Сингапуре преобладали иностранные транснациональные компании. Структура промышленности Тайваня, напротив, характеризовалась доминированием мелких и средних частных фирм.

Во всех четырех странах на ранних стадиях догоняющего развития государство играет наиболее важную роль. Однако способы проведения государственной политики в разных странах различались. В Японии и Корее широко использовались государственные кредиты (так называемые «целевые кредиты») для частного бизнеса, в то время этот механизм не применялся в Тайване. Правительству Тайваня пришлось использовать другие инструменты, такие как государственные предприятия (которые стали играть важную роль) и поддержку «промежуточных институтов» (инфраструктуру научно-исследовательской деятельности и т. п.). Кроме того, во время индустриализации в Японии, как и в США и Германии, экономика была ориентирована в основном на внутренний рынок, экспорт играет роль фактора, стимулирующего догоняющее развитие. Это, вероятно, связано с тем, что внутренний рынок был слишком мал, чтобы поддерживать процессы индустриализации.

Японское догоняющее развитие по большей части зависело от наличия внутренних источников финансирования, в то время как страны, которые стали использовать японский опыт, уже имели доступ к иностранным финансовым рынкам, а также к прямым иностранным инвестициям. Корейское догоняющее развитие в значительной степени зависело от иностранных кредитов. Однако рост внешнего долга мог негативно сказаться на развитии стран, это показал финансовый кризис в Корее (и в некоторых других азиатских странах) в конце 1990-х гг. Кризис также может рассматриваться как иллюстрация значимости хорошей работы политики и институтов, что может не выполняться на этапе догоняющего развития. Еще одним примером несоответствующей работы институтов является японская финансовая система. Она была разработана для генерации больших сбережений, которые на начальном этапе помогали экономике развиваться. Однако когда экономика вышла на уровень экономик развитых стран, такая работа финансовой системы создавала большое количество денег, которые не использовались, это привело к кризису и депрессии. Таким образом, финансовая система фактически превратилась в значительное бремя для японской экономики.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДОГОНЯЮЩЕГО РАЗВИТИЯ

Третье направление исследований догоняющего развития рассматривает его на макроуровне и исследует то, в какой степени имеет место догоняющее развитие или конвергенция и каким образом это можно объяснить. Важным открытием в литературе по догоняющему развитию является то, что с момента промышленной революции уровни развития экономик мира демонстрируют, скорее, дивергенцию, чем конвергенцию. Кроме того, эти тенденции сильно различаются между временными периодами. В период после Второй мировой войны наблюдались наиболее благоприятные условия для догоняющего развития, поэтому многие страны смогли сократить разрыв в производительности труда по отношению к мировому лидеру. Предполагалось, что различия в производительности между странами с течением времени могут быть до некоторой степени объяснены с помощью понятий технологических и социальных возможностей.

Первое понятие относится к тому, в какой степени характеристики стран лидера и последователя сравнимы в таких областях, как размеры рынка, предложение факторов производства и т. п. Второе понятие относится к различным усилиям и возможностям, которые должны присутствовать в развивающихся странах, чтобы те смогли догнать развитые страны по таким параметрам, как качество образования, инфраструктура и технологические возможности. Некоторые авторы (напр., [Abramovitz, 1986, 1994]) объясняют успешный опыт догоняющего развития стран Западной Европы в первой половине послевоенного периода в результате повышения технологического соответствия и улучшения социальных возможностей. Примером этого является европейская экономическая интеграция, которая привела к созданию более крупных и более однородных рынков в Европе, содействию к передаче перспективных технологий, изначально разработанных для США. Такие факторы, как общий рост уровня образования, увеличение доли ресурсов, выделяемых на государственный и частный сектор

исследований и разработок, и хорошо развитая финансовая система, сыграли значительную роль в мобилизации ресурсов для изменений.

В литературе также были попытки развивать анализ моделей межстрановых различий с помощью показателей, характеризующих экономический рост, которые включали наряду с другими факторами потенциал догоняющего развития. Первой попыткой сделать это стала работа Корнуэлла [Cornwall, 1977], в которой анализировался экономический рост в период после Второй мировой войны с точки зрения развития процессов догоняющего развития, способности к мобилизации ресурсов для проведения изменений в экономике (инвестиции), спроса и эндогенных технологических изменений. В работе Баумоля и соавт. [Baumol et al., 1989] были представлены и протестированы простые межстрановые модели роста, использовавшие данные по потенциалу догоняющего развития и социальным возможностям для большого числа стран и различных временных промежутков. Однако большинство из таких исследований игнорируют утверждение о важности технологического сопоставления, а также о роли инноваций. Фагерберг [Fagerberg, 1987, 1988] предложил эмпирическую модель, основанную на логике Шумпетера, которая включала в себя инновации, имитацию и другие переменные, связанные с коммерческой эксплуатацией технологий в качестве основного фактора экономического роста. В этом подходе догоняющее развитие или конвергенция не являются единственным возможным результатом, все зависит от соотношения между внедрением инноваций и имитацией и от того, насколько трудны эти действия и в какой степени у страны имеются необходимые для этого условия.

ОБЗОР ОПЫТА ДОГОНЯЮЩЕГО РАЗВИТИЯ С 1960-х ГОДОВ

Рассмотрим более подробно процесс догоняющего развития (или его отсутствие) в течение четырех последних десятилетий. В этом разделе будут рассмотрены наиболее интересные

примеры догоняющего развития, которые включают в себя развитие мировых лидеров (США и Великобритания), Германию; для сравнения будем рассматривать также Францию и Италию. Кроме того, рассмотрим группу азиатских стран, в которые, кроме Японии, Кореи и Тайваня, включим Китай, Гонконг, Индию, Малайзию и Филиппины. Наконец, рассмотрим две группы стран, с которыми может быть сопоставлен опыт догоняющего развития стран Азии: группа европейских стран (Финляндия, Греция, Ирландия, Португалия и Испания) и группа стран Латинской Америки (Аргентина, Бразилия, Чили и Мексика).

Таблица 25. Группы стран по уровню выпуска, 1960–1999 (ВВП на душу населения, 1000 долл.)

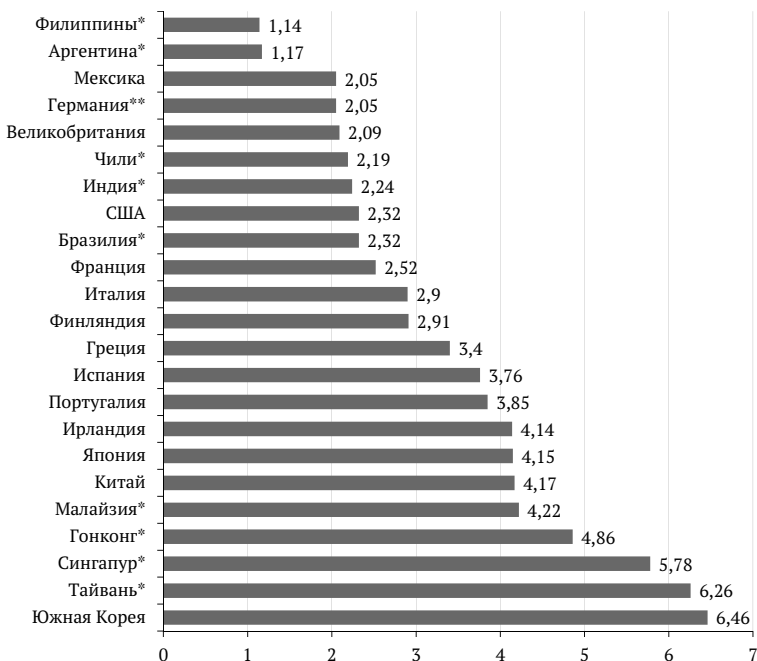
Квар- тиль	1960	ВВП на душу населения	1999	ВВП на душу населения
1	США	11,3	США	28,1
	Западная Германия	10,1	Япония	21,0
	Великобритания	8,6	Сингапур	20,7
	Франция	7,5	Франция	20,1
	Финляндия	6,2	Гонконг	19,9
	Италия	5,9	Ирландия	19,7
2	Аргентина	5,6	Великобритания	19,2
	Чили	4,3	Финляндия	19,1
	Ирландия	4,2	Объединенная Германия	19,0
	Япония	3,9	Италия	18,2
	Испания	3,4	Тайвань	16,6
	Мексика	2,2	Испания	14,6
3	Греция	3,1	Португалия	13,5
	Гонконг	3,1	Южная Корея	13,2
	Португалия	3,0	Греция	11,5
	Бразилия	2,3	Чили	10,0
	Сингапур	2,1	Аргентина	8,7
	Малайзия	1,5	Малайзия	7,7

Окончание таблицы 25

Квар- тиль	1960	ВВП на душу населения	1999	ВВП на душу населения
4	Тайвань	1,5	Мексика	6,9
	Филиппины	1,5	Бразилия	5,4
	Южная Корея	1,1	Китай	3,3
	Индия	0,8	Филиппины	2,3
	Китай	0,7	Индия	1,8

Источник: [Fagerberg, Godinho, 2003].

В табл. 25 выбранные страны проранжированы по уровню ВВП на душу населения (после 1960 г.). Страны, которые прошли процесс индустриализации раньше, находятся в верхней части таблицы, в то время как в нижней ее части находятся семь стран Азии. В середине находятся оставшиеся европейские и латиноамериканские страны, а также Гонконг и Япония. На рисунке ниже показаны изменения в распределении стран по темпам роста ВВП на душу населения в течение последних четырех десятилетий. Можно выделить группу азиатских стран, которые росли очень быстро. Из рис. 32 видно, что первые семь быстрорастущих стран по темпам роста на душу населения являются азиатскими. Ежегодный рост на душу населения в этих странах колеблется от 6,5% (в Корее) до 4,2% (в Японии). Группу европейских быстрорастущих стран возглавляют Ирландия (4,1%) и Португалия (3,9%). Наиболее развитые страны, которые лидировали в начале 1960-х, находятся в нижней части распределения, демонстрируя рост ВВП на душу населения в 2–3%. В самом низу распределения находятся три потенциальные «догоняющие» страны с довольно низкими показателями (Филиппины, Аргентина и Мексика), которые, скорее, являются «отстающими», а не «догоняющими». «Догоняющие» страны Латинской Америки и Индия, несмотря на более высокие показатели по темпам роста ВВП на душу населения, не в состоянии сократить разрыв с США. Результатом такой динамики является то, что семь стран Азии из верхней части списка улучшают свое относительное положение в рассматриваемый



Примечание: Все расчеты основаны на постоянных ценах 1990 г. Для стран, отмеченных «*», расчет производился на временном промежутке 1960–1999. Темпы роста для Германии (**) рассчитаны на основе данных по Западной Германии, 1960–1997.

Рис.32. Рост ВВП на душу населения, 1960–2001 гг.

Источник: [Fagerberg, Godinho, 2003].

период и переходят на более высокий квартиль распределения, а латиноамериканские страны сдвигаются вниз на один-два квартиля.

Теперь рассмотрим, как различия в производительности связаны с различиями в соответствующих «социальных возможностях». Хотя существует большое количество переменных, которые было бы интересно проанализировать, остановимся только на трех: навыки (образование), научные исследования и разработки и инновации (что отражается в данных по патентам). Традиционно межстрановые сопоставления основаны на больших межстрановых выборках, которые описывают различия в качестве начального и сред-

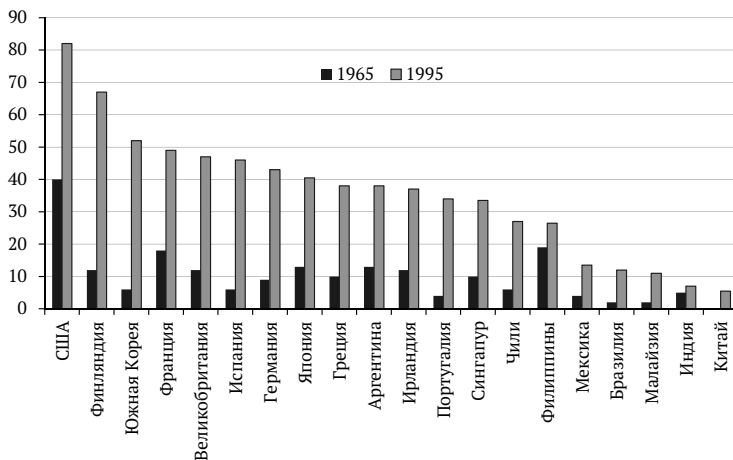
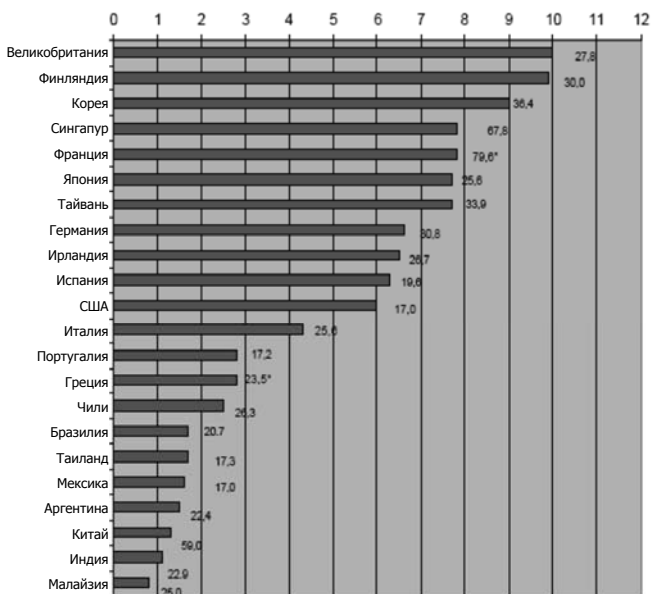


Рис. 33. Охват населения в возрасте 20–24 лет высшим образованием (для США и ЕС – это третий уровень образования)

Источник: [Fagerberg, Godinho, 2003].

него образования, как в возможном факторе, объясняющем наблюдаемые различия в производительности, например, см. работу Баумоля [Baumol et al., 1989]. В то время как эти факторы имеют ключевое значение для понимания неудач некоторых развивающихся стран, они практически не объясняют различия между странами из нашего примера, в которых за некоторыми исключениями существует довольно развитая система начального и среднего образования, поэтому будем рассматривать третий уровень образования (университеты, колледжи и т. д.).

Рис. 33 подтверждает, что промышленные лидеры во главе с США уделяют большое внимание третьему уровню образования. Однако в некоторых догоняющих странах этот показатель также является высоким, например в Финляндии и Корее. В большинстве стран от 25% до 50% молодежи обучается в университетах и других аналогичных учреждениях. Тридцать-сорок лет назад наблюдалась иная ситуация. Хотя США по-прежнему является мировым лидером в образовании, многие страны существенно интенсифицировали свои усилия



Примечание: Все данные – для 1999 г. или более ранних лет. Числа справа представляют собой процентное отношение количества людей с первым высшим образованием по специальности «Естественные науки» или «Инженерия» среди всех людей, имеющих высшее образование. Данные для Франции и Греции относятся только к «длинным» курсам.

Рис. 34. Доля населения в возрасте до 24 лет с первым высшим образованием в области естественных наук и инженерии (в %)

Источник: [Fagerberg, Godinho, 2003].

в этой области, так что разрыв по отношению к лидирующим странам значительно уменьшился. Наибольший рост в сфере высшего образования наблюдался в странах Азии и Европы, таких как Финляндия, Корея и Испания. Низкий уровень высшего образования наблюдался в латиноамериканских и азиатских странах (Мексика, Бразилия, Малайзия, Индия и Китай).

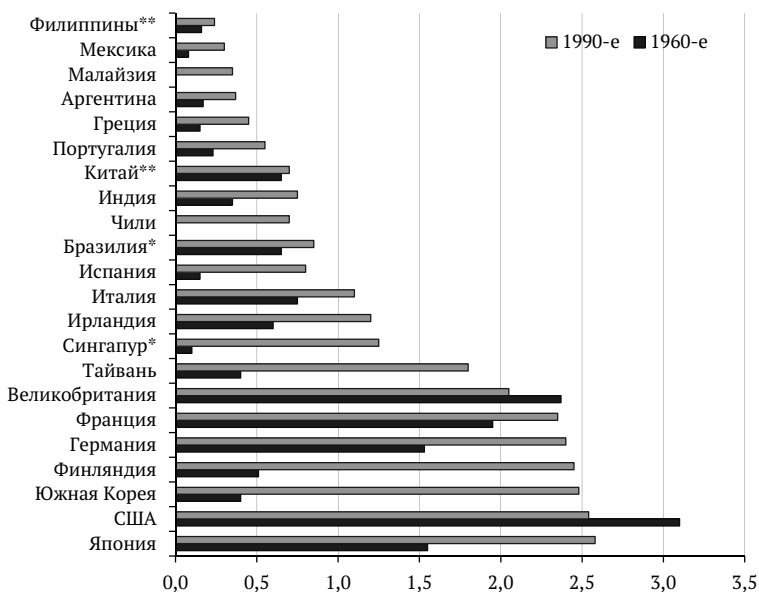
Тем не менее не все элементы высшего образования в равной степени важны для внедрения инноваций или догоняющего развития в области высоких технологий. На рисунке 34

рассматривается охват населения только первой ступенью высшего образования (бакалавриат) в области естественных наук и техники (в процентах от населения). Можно видеть гораздо более четкое разделение между странами в верхней части распределения, в которых 6–9% имеют такое образование, а в странах в нижней половине, кроме одной — менее 3% имеют такую степень. Из рисунка 34 видно, что именно развитые страны (или страны недавно прошедшие индустриализацию) чаще всего акцентируют свое внимание на этом показателе. В нижней части распределения находятся страны, инвестиции которых в образование низки, они включают в себя все латиноамериканские страны, наименее развитые страны Азии и «догоняющие» страны Европы (Португалию и Грецию). США не является лидером по данному показателю. В то время как в США только один из шести студентов защищается в области естественных наук и инженерии, в Корее каждый третий студент получает такую специальность, а в Сингапуре — две трети студентов. Таким образом, такие страны, как Корея, Тайвань и Сингапур, не только уделяют большое внимание вопросу высшего образования в целом, но и в большей степени, чем другие страны, направляют инвестиции в те виды образования, которые имеют особое значение для технологического роста страны.

Существуют примеры стран, которые являются отстающими, несмотря на довольно значительные инвестиции в высшее образование, например Аргентина и Филиппины. Можно утверждать, что важен не только высокий уровень образования, который стимулирует долгосрочный экономический рост, но и то, как достигается этот уровень образования, также важна возможность трудоустройства для высокообразованной рабочей силы. Одной из причин, почему в Азии удалось так быстро увеличить долю населения с высшим техническим образованием, являлось создание соответствующего количества рабочих мест для инженеров (и ученых). Для этих стран, таким образом, политика в области промышленности, образования и технологий дополняли друг друга, а не использовались как отдельные инструменты; согласованность этих видов политики послужила одной из причин

экономического успеха этих стран. Опыт стран Латинской Америки показывает, что стимулирование роста стратегических отраслей является бесполезным без создания дополнительных активов в виде высшего образования, а также без достаточных стимулов для технической модернизации.

Одним из главных факторов в секторе научных исследований и разработок является труд. На рис. 35 показаны затраты на исследования и разработки в процентах от ВВП. Видно, что в начале 1960-х только несколько стран, в частности США, Великобритания и Франция, вкладывали значительную долю своего ВВП в научно-исследовательскую деятельность. Германия и Япония также выделяются среди всех стран выборки, используя не менее 1% ВВП на исследования и разработки. В настоящее время Япония опережает США по доле исполь-



Примечание: Страны, отмеченные звездочкой, – 1970-е гг., страны, отмеченные двумя звездочками, – 1980-е гг.

Рис. 35. Доля затрат на исследования и разработки в ВВП, среднее значение за 10 лет, 1960–1990 гг.

Источник: [Fagerberg, Godinho, 2003].

зубемого дохода в сфере исследовательской деятельности, кроме того, в настоящее время значительные затраты на исследования и разработки производятся в Корее, Финляндии и Тайване. Сингапур, Ирландия и Италия также увеличили свои расходы на исследования и разработки до уровня выше 1% от ВВП. В остальных странах, в том числе в странах Латинской Америки и во многих азиатских странах, затраты на исследования и разработки остаются на низком уровне, хотя за последние десятилетия инвестиции в этот сектор значительно выросли. Данные по патентам демонстрируют схожую картину (см. рис. 36).

Другим показателем, который часто используется при анализе догоняющего развития и передачи технологий, являются прямые иностранные инвестиции, так как страны, использующие такие инвестиции, следят за развитием технологий и готовы их внедрять. Имеющиеся данные показывают, что распределение ПИИ является скошенным, с непропорционально высоким относительным объемом инвестиций в Гонконге и Сингапуре, и в меньшей степени в ряде других стран, таких как Ирландия, Чили, Малайзии и Китае. Однако некоторые из самых успешных стран, осуществляющих или осуществлявших догоняющее развитие, таких как Япония, Тайвань и Корея, практически не используют прямые иностранные инвестиции. Это не означает, что эти страны не получают выгод от международных потоков технологий: возможно, они нашли более эффективные способы их внедрения.

Доказательства, представленные здесь, подтвердили утверждение Гершенкрона, в том смысле, что страны, которые демонстрируют наиболее успешное догоняющее развитие, такие как Корея, Тайвань и Сингапур, добились успеха за счет расширения традиционной деятельности и переориентации на наиболее технологически прогрессивные отрасли. Такая перестройка экономики сопровождалась увеличением инвестирования в высшее образование, особенно в развитие технических и естественных наук, и значительным увеличением ресурсов, выделяемых на исследования и разработки и инновации. Как уже говорилось выше, активная деятель-

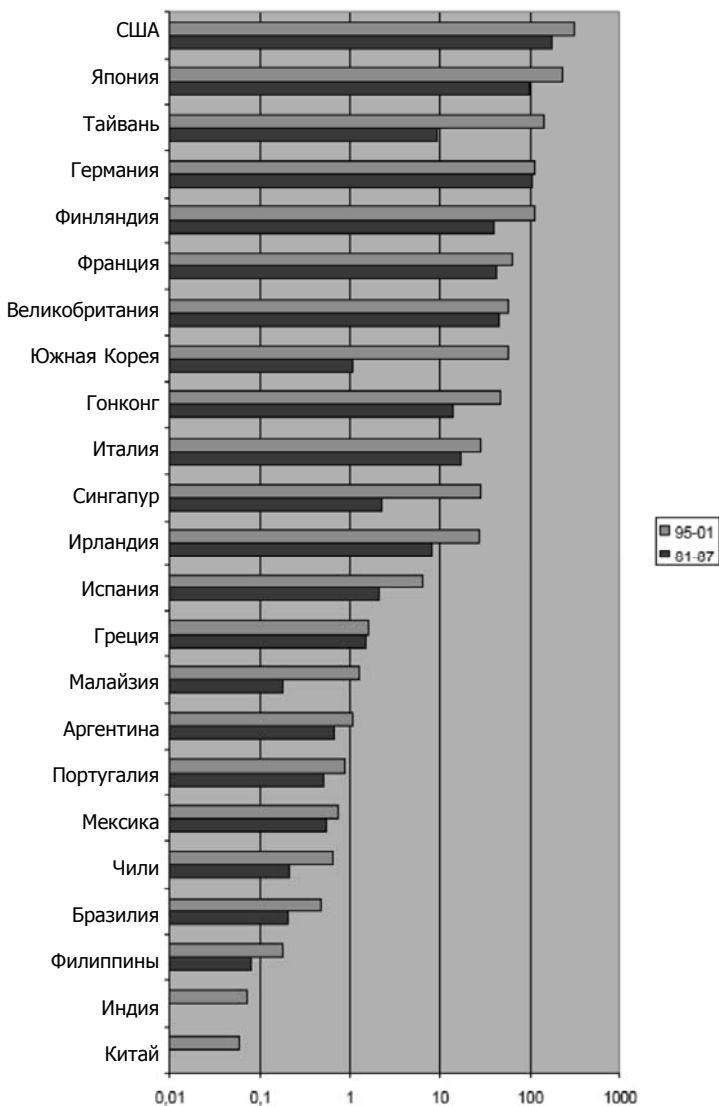


Рис. 36. Количество патентов, зарегистрированных в США на 1 млн человек населения (логарифмическая шкала)

Источник: [Fagerberg, Godinho, 2003].

ность правительства сыграла важную роль в этих процессах. Тем не менее не слишком отстают от этих успешных с точки зрения темпов экономического роста страны, которым также удалось сократить разрыв с наиболее развитыми странами, хотя и в меньшем объеме. Некоторые из них, такие как Финляндия, Ирландия и Малайзия, были ориентированы на наиболее технологически прогрессивные отрасли (ИКТ), хотя проводимая государством политика отличалась. Другие страны, такие как Португалия, Испания и Греция, предпочли осуществлять догоняющее развитие без изменения промышленной структуры, и, возможно, поэтому их результаты оказались хуже как с точки зрения экономической эффективности, так и с точки зрения накопленного количества знаний и технологических возможностей. Страны Латинской Америки не смогли вложить достаточного количества средств в процесс накопления знаний и расширения технологических возможностей, и, как следствие, сейчас они находятся на более низком уровне экономического развития.

ПОЛИТИКА И ДОГОНЯЮЩЕЕ РАЗВИТИЕ

В литературе, посвященной обзору европейского опыта по догоняющему развитию, особенно опыта Германии, прослеживается вывод о наличии связи между «институциональными инструментами» и политикой. Кроме того, более поздние идеи «развития» государства, учитывающие опыт Японии, также привели к увеличению внимания к роли политики в догоняющем развитии. Это привело, среди прочего, к исследованию, опубликованному Всемирным банком по опыту догоняющего развития стран Восточной Азии, где подчеркивались преимущества так называемого «дружественного рынку» подхода и занижалась роль интервенционистской политики в этих странах [World Bank, 1993]. Тем не менее обсуждение взаимосвязи догоняющего развития и политики имеет длительную историю. 200 лет назад этот вопрос оживленно обсуждался, когда в США начали рассматривать перспективы сокращения разрыва с Великобританией. Некоторые исследователи, основываясь на авто-

ритете Адама Смита, утверждали, что лучше всего было бы использование свободной торговли, без государственного вмешательства в экономику и закрепления преимущества США в сельском хозяйстве. Другие сомневались в разумности такого подхода и выступали за политику индустриализации на основе так называемой защиты молодой промышленности.

С тех пор вопрос взаимосвязи догоняющего развития и политики стал весьма спорным. Чанг [Chang, 2000] имеет другой взгляд на данный вопрос. На основании обширного обзора политики, проводимой в фазе индустриализации в различных (развитых) странах, он показал, что интервенционистская политика, применявшаяся в Японии и других азиатских странах во время догоняющего развития, не была исторически уникальной. Напротив, большинство (хотя и не все) современных развитых стран использовало такую же политику в аналогичных ситуациях. Для поддержки развития новых отраслей промышленности использовалось много различных инструментов политики, защита торговли (с помощью тарифов и т. п.) среди которых была лишь одним, при этом не всегда самым важным инструментом. Тем не менее Чанг отмечает наличие согласованных усилий США, Всемирного Банка, МВФ и ВТО, направленных на уменьшение возможностей интервенционистской политики в догоняющих странах в течение последних нескольких десятилетий¹. Он утверждает, что эти попытки могут рассматриваться как способ лишить догоняющие страны источников развития, которые помогли им достигнуть текущего уровня.

Означает ли, что произошедшие в международных нормах и правилах в течение последних нескольких десятилетий изменения затрудняют проведение политики, направленной на догоняющее развитие? Необходимо подчеркнуть, что экономическая политика в настоящее время зависит не только от того, какие инструменты использовались в «лучших практиках», но и от текущих экономических, технологических, организационных и социальных условий (которые

¹ Например, через ТРИПС.

могли сильно отличаться от тех, с которыми сталкивались деятели, проводившие наиболее эффективную политику). Тщательный анализ эмпирических данных последних десятилетий показывает, что многим развивающимся странам становится все труднее догонять наиболее развитые страны. Это подтверждают последние эконометрические исследования [Fagerberg, Verspagen, 2002]. Они выявили, что с течением времени условия для осуществления догоняющего развития стали более жесткими, повысились требования к технологическим возможностям и инновационным усилиям догоняющих стран. В то время как в 1960-х и 1970-х основными факторами, стимулировавшими догоняющее развитие, были накопление капитала и широкая производственная база, в 1980–1990-е гг. более актуальным стало накопление технологических возможностей и специализация в сфере услуг. Эти результаты показывают, что то, что произошло, не может быть объяснено только через изменение институтов и смену ориентации политики, это также имеет отношение к изменению основных технических условий и нуждается в дальнейших исследованиях. Фагерберг и Верспаген предположили, что наблюдаемые изменения в условиях, необходимых для проведения догоняющего развития, могут быть отражением радикальных технологических изменений в последние десятилетия, а также изменений в спросе на квалифицированную рабочую силу и изменений в институциональном развитии. На самом деле залогом успешного проведения догоняющего развития является создание необходимых условий для развития «новой экономики», которые должны выражаться в наличии спроса на новую продукцию, наличии соответствующих институтов развития и т. п. Хотя со стороны может показаться, что достаточным является инвестирование в научные исследования и разработки, а также высокая квалификация рабочей силы.

Слабой стороной большей части существующих исследований взаимосвязи догоняющего развития и политики является чрезмерный упор на политическом уровне на поведение субъектов политических инициатив, например, на поведение фирм догоняющих стран. Тис [Teese, 2000] отмечает, что

если фирмы действительно являются инструментами развития, то изучение экономического развития не может происходить отдельно от изучения теории роста фирм. Несмотря на важность роли фирмы в процессах догоняющего развития, отметим лишь несколько моментов, которые могут быть полезны. В большинстве случаев фирмы являются близорукими, так как не обладают достаточными объемами информации. Это верно для фирм как развитых, так и развивающихся стран, однако значительное отставание от технологической границы может обострить эти проблемы. В развивающихся странах фирма в гораздо большей степени, чем в развитых странах, ограничена существующей окружающей средой: она может иметь желание (и, может быть, даже возможность), внедрить новый продукт или процесс, однако этого не позволяет сделать окружающая среда, так как в ней нет достаточных условий или просто необходимы значительные инвестиции, которые фирма не в состоянии осуществить. «Институциональные инструменты» необходимы для того, чтобы компенсировать некоторые из этих проблем запаздывающего развития. В частности фирмам развивающихся стран могут потребоваться «институциональные инструменты», которые улучшают:

- связь с технологической границей, обеспечивают доступ к новым технологиям;
- связи с рынками;
- предложение квалифицированной рабочей силы, необходимых услуг или других факторов производства;
- локальные инновационные системы.

С этой точки зрения можно рассматривать лучшие мировые практики в области догоняющего развития. Например, бизнес-группы, которые были созданы в Японии и Корее, можно рассматривать как «институциональные инструменты», которые удовлетворяли потребности экономики. Система OEM (original equipment manufacture), которая появилась в электронной промышленности Восточной Азии, также может рассматриваться как «институциональный инструмент» или

«организационная инновация», так как она направлена одновременно на улучшение связей между передовыми технологиями и рынком. Привлечение прямых иностранных инвестиций можно рассматривать как эквивалент ОЕМ, который, однако, хуже работал для отдельных видов инноваций.

3.2. КОНВЕРГЕНЦИЯ И ДИВЕРГЕНЦИЯ

Значительная часть эмпирической литературы по исследованию экономического роста сосредоточена на исследовании гипотезы конвергенции. Анализ гипотезы конвергенции первоначально был проведен в работах [Abramovitz, 1986] и [Baumol, 1986]. Наличие необходимых данных для разных стран породило огромное количество эмпирической литературы, проверяющей гипотезу сходимости в различных предположениях.

Баумоль [Baumol, 1986], Делонг [DeLong, 1988] и многие другие рассматривали конвергенцию как процесс «догоняющего развития» развивающихся стран с помощью переноса технологий лидирующих стран. Некоторые последние исследования, такие как работы Барро [Barro, 1991] и Мэнкью, Ромера, Вейла [Mankiw, Romer, Weil, 1992], рассматривают конвергенцию как процесс, связанный с убывающей отдачей от факторов производства. В неоклассической модели, если страны имеют одинаковые производственные функции, стационарное состояние не зависит от начальных запасов капитала и труда в экономике и, следовательно, от начального уровня дохода. В такой модели долгосрочные различия в уровнях выпуска отражают разницу в способах накопления, а не различия в используемой для производства продукции технологии. Мэнкью [Mankiw, 1995] утверждает, что для «анализа международного опыта лучше всего предполагать, что все страны имеют доступ к одинаковым базам знаний, но различаются по степени, в которой эти знания используются через инвестиции в физический и человеческий капитал». Даже если опустить предположение, что страны имеют доступ к одинаковым производственным функциям, конвергенция возможна до тех пор, пока производственные функ-

ции вогнуты по капиталовооруженности и в каждой стране скорость технических изменений одинакова.

В работе Кленова и Родригеса-Кларе [Klenow, Rodríguez-Clare, 1997] исследуются эти вопросы в предположении, что различия в скорости накопления не так важны, как различия в производительности, объясняющие межстрановые различия в уровнях ВВП на душу населения. Было показано, что лишь около половины межстрановых различий по уровню производства на одного рабочего в 1985 г. было связано с изменениями в объемах человеческого и физического капитала, а с 1960 по 1985 г. изменение этих факторов объясняло лишь 10% изменений в темпах роста. Различия между результатами работ Мэнкью, Ромера и Вейла [Mankiw, Romer, Weil, 1992] и Кленова и Родригеса-Кларе [Klenow, Rodríguez-Clare, 1997] имеют два основных источника. Во-первых, в работе Кленова и Родригеса-Кларе [Klenow, Rodríguez-Clare, 1997] предполагается эндогенность объясняющих переменных, поэтому оценка производится на основе другого набора объясняющих переменных, отличного от использованного в работе Мэнкью, Ромера и Вейла [Mankiw, Romer, Weil, 1992]. Во-вторых, в работе Кленова и Родригеса-Кларе [Klenow and Rodríguez-Clare, 1997] используется другая мера накопления человеческого капитала, использующая данные по охвату не только начальным, но и средним образованием. Это позволяет оценить накопление человеческого капитала с меньшей дисперсией среди стран, чем в работе Мэнкью, Ромера и Вейла [Mankiw, Romer, Weil, 1992]. Это позволило оценить относительный вклад межстрановых различий в объемах используемого человеческого и физического капитала в межстрановые различия в уровнях выпуска на одного рабочего в 40%, что ниже 78%, найденных в работе Мэнкью, Ромера и Вейла [Mankiw, Romer, Weil, 1992]. Прескотт [Prescott, 1998] и Холл и Джонс [Hall and Jones, 1999] подтвердили, что различия в количестве используемых факторов производства не объясняют наблюдаемые различия в уровнях выпуска.

В отличие от многих авторов, которые оценивали совокупную факторную производительность через остаток Солоу в предположении о том, что производственная функ-

ция является функцией Кобба — Дугласа, Хендерсон и Рассел [Henderson and Russell, 2004] использовали непараметрический подход к границе производственных возможностей для представления роста производительности труда с 1965 по 1990 г. рост через (1) смещения в (общей, мировой) границе производственных возможностей (технологические изменения), (2) движения к (или от) границы (догоняющее технологическое развитие) и (3) накопление капитала. Накопление капитала играет главную роль в росте среднего значения производительности труда по странам, причем доли человеческого и физического капитала в объяснении этих изменений примерно равны. Авторы также отмечают, что распределение производительности труда по странам стало более волатильным с 1965 г.

Результаты, полученные Хендерсоном и Расселом [Henderson and Russell, 2004] и другими авторами, важнее, чем может показаться. В работах Кленова и Родригеса-Кларе [Klenow, Rodríguez-Clare, 1997], Холла и Джонса [Hall, Jones, 1999] и Барро и Сала-и-Мартина [Barro, Sala-i-Martin, 2004] утверждается, что стандартное разложение роста завышает вклад накопления капитала в рост выпуска, так как оно приписывает капиталу влияние на выпуск через рост совокупной факторной производительности. Этот эффект также имеет место в подходе Хендерсона и Рассела, и корректировка этого исследования дает результаты, согласующиеся с результатами, полученными в работах Кленова и Родригеса-Кларе [Klenow, Rodríguez-Clare 1997], Прескотта [Prescott 1998] и Холла и Джонса [Hall and Jones, 1999]. Стандартное разложение Солоу объясняет рост через увеличение доли выпуска на одного работника (равной доле продукции труда), рост совокупной факторной производительности, а также рост накопления капитала (рост доли капитала в выпуске), хотя в стационарном состоянии этот рост может быть объяснен только техническим прогрессом (см. работы Барро и Сала-и-Мартина [Barro, Sala-i-Martin, 2004] и Кленова и Родригеса-Кларе [Klenow, Rodríguez-Clare, 1997]). Суммарный эффект от технического прогресса на рост производства оценивается путем деления доли труда на предполагаемые

темпы роста ТФР. Если использовать понятие капитала в широком смысле и предполагать, что доля труда составляет около $\frac{1}{3}$, то эффект от совокупной факторной производительности должен быть примерно в три раза больше. Хендерсон и Рассел [Henderson, Russell, 2004] определили, что в среднем около 90% прироста производительности на одного рабочего в период с 1965 г. по 1990 г. было связано с накоплением человеческого и физического капитала, а оставшиеся 10% — с увеличением совокупной факторной производительности. Используя корректировку, описанную выше, можно предположить, что технологический прогресс объясняет около 30% роста выпуска на одного работника за указанный период, в то время как остальное объясняется накоплением капитала.

Помимо определения относительного вклада факторов производства и совокупной факторной производительности в межстрановые изменения выпуска и роста выпуска, некоторые исследователи изучали, какие свойства межстранового распределения выпуска определяются межстрановым распределением факторов производства и совокупной факторной производительности. Хендерсон и Рассел [Henderson, Russell, 2004] обнаружили, что на межстрановое распределение выпуска на одного работника в период между 1965 и 1990 гг. влияли изменения в эффективности (расстояние от мировой технологической границы). В работе Фейрера [Feurer, 2003] было обнаружено, что основная роль совокупной факторной производительности состоит в определении формы долгосрочного распределения продукции на душу населения.

В целом в большей части литературы совокупная факторная производительность определяется как остаток в предположении о вогнутости мировой производственной функции. В работе Дюрлауфа и Джонсона [Durlauf, Johnson, 1995] даются доказательства против этого предположения в поддержку предположения о существовании нескольких стационарных состояний в процессе роста. Вполне вероятно, что использование вогнутой производственной функции, как правило, смещает вверх значение совокупной факторной производительности в объяснении роста выпуска.

Несмотря на эти проблемы и различия в точных оценках вкладов каждого из факторов, становится ясно, что динамика факторов производства не объясняет наблюдаемые межстрановые изменения в выпуске. В результате совокупная факторная производительность, рассчитанная как отношение выпуска к некоторой комбинации факторов производства, является важным источником различий между странами в долгосрочной перспективе.

Заключение

В настоящее время вопросы, связанные с экономическим ростом и выявлением факторов, влияющих на него, стали особенно актуальными. Экономический рост определяется набором факторов как общих, одинаковых для разных стран, так и специфических, характерных для некоторых экономик. Одним из драйверов долгосрочного роста реального ВВП любой страны является ее технологическое развитие. Отдельным исследовательским вопросом является выявление факторов, определяющих динамику совокупной факторной производительности. По сути, этот вопрос остается одним из ключевых в теории экономического роста на протяжении нескольких десятилетий.

Неотъемлемой частью анализа является изучение статистических закономерностей экономического роста, так называемых стилизованных фактов, которые позволяют закладывать в динамику роста некоторые особенности. На данный момент стилизованные факты выглядят как:

- Большинство стран не становится богаче со временем, остается огромное неравенство в доходах. Темпы роста стран меняются независимо от их исходного уровня развития.
- Темпы роста предыдущих периодов со временем начинают предсказывать будущие темпы

роста, т. е. выделяются страны, растущие более интенсивно и страны, растущие более низкими темпами. Таким образом, можно, скорее, говорить о дивергенции, чем о конвергенции.

- На экономический рост влияет не только накопление каких-то отдельных факторов (например, капитала или труда), присутствует влияние так называемой совокупной факторной производительности, т. е. одновременный рост факторов влияет на экономический рост не линейно, различные факторы часто усиливают взаимное влияние.
- Национальные политики (например, в виде защиты патентов) также оказывают влияние на экономический рост (в случае усиления защиты патентов — через увеличение срока получения фирмой-инноватором монопольной прибыли и повышения стимулов к внедрению инноваций).

Все это можно заложить в модель, и она даст более полное и точное описание действительности и поможет правильно сформировать государственную политику в области экономического роста.

Хочется отметить, что в настоящее время на первый план выходят теоретические модели экономического роста, похожие на те, что представлены во втором разделе. Они по своей сути являются моделями общего равновесия, то есть отражают динамику некоторой вымышленной экономической системы с заданными свойствами (здесь как раз важно понимание стилизованных фактов и возможность их формализации в модели), похожей на реальную систему. Несмотря на это, модели общего равновесия являются своего рода «полигоном» для испытания различного рода политик и анализа наиболее удачных для практического применения.

В этих моделях на первый план выходят не факторы роста, использование которых для анализа было широко распространено до настоящего времени, а некоторые предположения модели, влияющие на ее форму (то есть на сам вид уравнений, описывающих систему). Это дает возможность анализировать переход системы в стационарное состояние после воздействия некоторого шока с целью выработки оп-

тимальной политики, а также делает возможным анализ таких элементов государственной политики, как усиление прав собственности и патентной защиты на инновационное развитие стран.

Кроме того, в работе также представлен иностранный опыт проведения инновационной политики, который также может оказаться полезным для нашей страны и формирования определенных стратегий роста, которые могут быть применены на практике. Рассмотрено понятие догоняющего развития, в том числе приведены примеры успешных стран, которым удалось сократить свое технологическое отставание за короткое время. Также долгосрочная перспектива экономического роста проанализирована через понятия конвергенции и дивергенции.

В книге представлен еще один часто используемый метод анализа экономического роста посредством совокупной факторной производительности. Совокупная факторная производительность представляет собой дополнительные возможности производства посредством нелинейного влияния увеличения использования всех факторов производства. Анализ совокупной факторной производительности до сих пор сталкивается с некоторыми практическими трудностями при реализации и остается актуальной темой для исследований.

Таким образом, в данной работе были рассмотрены основные модели экономического роста, выделены факторы, влияющие на его динамику, а также на динамику совокупной факторной производительности, дан обзор основных теоретических работ, посвященных влиянию инноваций на экономический рост и обзор работ по мировому опыту лучших практик быстрого экономического роста.

Использованные источники и литература

1. Abramowitz, M. (1986). Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind//Journal of Economic History, 46, 385–406.
2. Acharya, Ram C., and Wolfgang Keller (2008). Estimating the productivity selection and technology spillover effects of imports//No. w14 079. National Bureau of Economic Research.
3. Aghion, Philippe & Howitt, Peter (2005). Growth with Quality-Improving Innovations: An Integrated Framework, Handbook of Economic Growth//Philippe Aghion & Steven Durlauf (ed.). Handbook of Economic Growth, edition 1, volume 1, chapter 2, 67–110, Elsevier.
4. Aghion, P., Harris, C., Howitt, P., and J.Vickers (2001): Competition, Imitation, and Growth with Step-by-Step Innovation// Review of Economic Studies, 68, 467–492.
5. Aghion, P., Harris, C., and J.Vickers (1997): Competition and Growth with Step-by-Step Innovation: An Example// European Economic Review Papers and Proceedings, 771–782.
6. Aghion, P., and Howitt P. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction, *Econometrica*, 60, 323–351.
7. Aghion, P., Howitt, P., and D.Mayer-Foulkes (2004). The Effect of Financial Development on Convergence: Theory and Evidence, unpublished, Brown University.
8. Aitken, Brian J., and Ann E. Harrison (1999). Do domestic firms benefit from direct foreign investment? Evidence from Venezuela// *American economic review*: 605–618.
9. Alguacil, M. T. and V. Orts (2003). Inward Foreign Direct Investment and Imports in Spain// *International Economic Journal*, 17 (3), 19–38.
10. Arrow, K.J. (1962). The economic implications of learning-by-doing// *Review of Economic Studies* 29 (1), 155–173.

11. Acemoglu, Daron, Philippe Aghion, and Fabrizio Zilibotti (2002), Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth//NBER Working Paper No. 9066, July.
12. Barro, R. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries// Quarterly Journal of Economics, 106, 2, 407–443.
13. Barro, R. J., and X. Sala-i-Martin (1992). Convergence // Journal of Political Economy, 100, 223–251.
14. Barro, R. and X. Sala-i-Martin (2004). // Economic Growth, second edition, Cambridge: MIT Press.
15. Baumol, W. (1986), Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-run Data Show, American Economic Review, 76, 5, 1072–1085.
16. Baumol, W. J., Blackman, S. A. B. and Wolff, E. N. (1989). Productivity and American leadership. Cambridge, Ma: MIT Press.
17. Benassy, J.-P. (1998). Is there always too little research in endogenous growth with expanding product variety?//European Economic Review 42, 61–69.
18. Benhabib, J. and M. Spiegel (2002). Human Capital and Technology Diffusion, Unpublished, NYU.
19. Blalock, Garrick, and Paul J. Gertler (2008). Welfare gains from foreign direct investment through technology transfer to local suppliers// Journal of International Economics 74.2, 402–421.
20. Blalock, G., and F. Veloso (2007). Trade, technology transfer and the supply chain: The neglected role of imports//World Development 35.7, 1134–1151.
21. Blonigen B. (2001). In search of substitution between foreign production and exports//Journal of International Economics, 53/1, 81–104.
22. Blundell, R., Griffith, R., and J. Van Reenen (1999). Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms// Review of Economic Studies, 66, 529–554.
23. Bottazzi, L. and G. Peri (2003). Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data //European Economic Review 47.4, 687–710.
24. Brainard, S. L. An empirical assessment of the proximity-concentration tradeoff between multinational sales and trade//American Economic Review, september 1997, 520–544.
25. Branstetter, Lee G. (2001). Are knowledge spillovers international or intranational in scope?: Microeconomic evidence from the US and Japan//Journal of International Economics 53.1, 53–79.

26. Camarero, M. and C. Tamarit (2003). Estimating Exports and Imports Demand for Manufactured Goods: The Roles of FDI.//The European Economy Group (EEG) Working Paper No. 22.
27. Chaisrisawatsuk, S., Chaisrisawatsuk W. (2007). Imports, exports and foreign direct investment interactions and their effects, 97–115, chapter IV in ESCAP, Towards coherent policy frameworks: understanding trade and investment linkages – A study by the Asia-Pacific Research and Training Network on Trade, (United Nations, New York).
28. Chang, Ha-Joon (2002). Kicking Away the Ladder, Development Strategy in Historical Perspective, Anthem Press, London.
29. Clausing, K. (2000), Does Multinational Activity Displace Trade?// Economic Inquiry, 38 (2), 190–205.
30. Coe, David T., and Elhanan Helpman (1995). International r&d spillovers//European Economic Review 39.5: 859–887.
31. Colen Liesbeth, Maertens Miet and Swinnen Jo, Foreign Direct Investment as an Engine for Economic Growth and Human Development: A Review of the Arguments and Empirical Evidence// Working paper prepared for the IAP P6/06 Project, Working Package FDI-1 Version: september 11, 2008.
32. Cornwall, J. (1977). Modern capitalism: its growth and transformation, London: St. Martin's Press.
33. De Mello, L. R. and Fukasaku K. (2000). Trade and foreign direct investment in Latin America and Southeast Asia: Temporal causality analysis//Journal of International Development, vol. 7, 903–924.
34. DeLong, J. B. (1988). Productivity Growth, Convergence, and Welfare: Comment, American Economic Review, 78, 5, 1138–1154.
35. Devereux, M. B., Lapham, B. J. (1994). The stability of economic integration and endogenous growth//Quarterly Journal of Economics 109, 299–305.
36. Dixit, A. K., Stiglitz, J. E. (1977). Monopolistic competition and optimum product diversity//American Economic Review 67 (3), 297–308.
37. Durlauf, S. and P. Johnson. (1995). Multiple Regimes and Cross Country Growth Behaviour//Journal of Applied Econometrics, 10, 4, 365–384.
38. Durlauf, Steven N. & Johnson, Paul A. & Temple, Jonathan R. W. (2005). Growth Econometrics, Handbook of Economic Growth// Philippe Aghion & Steven Durlauf (ed.), Handbook of Economic Growth, edition 1, volume 1, chapter 8, 555–677, Elsevier.
39. Easterly, W., M. Kremer, L. Pritchett, and L. Summers (1993). Good Policy or Good Luck? Country Growth Performance and Temporary Shocks//Journal of Monetary Economics, 32, 459–483.

40. Eaton, Jonathan, and Samuel Kortum (2001). International technology diffusion: Theory and measurement//*International Economic Review* 40.3, 537–570.
41. Eaton, Jonathan, and Samuel Kortum (2001). Trade in capital goods//*European Economic Review* 45.7, 1195–1235.
42. Eaton, Jonathan, and Samuel Kortum (2004). Technology, geography, and trade//*Econometrica* 70.5, 1741–1779.
43. Ethier, W.J. (1982). National and international returns to scale in the modern theory of international trade//*American Economic Review* 72 (3), 389–405.
44. Evans, P. (1996). Using Cross-Country Variances to Evaluate Growth Theories//*Journal of Economic Dynamics and Control*, 20, 1027–1049.
45. Fagerberg, J. (1987). A Technology Gap Approach to Why Growth Rates Differ, *Research Policy* 16: 87–99 (reprinted as chapter 1 in Fagerberg, J. (2002) *Technology, Growth and Competitiveness: Selected Essays*, Edward Elgar).
46. Fagerberg, J. (1988). Why Growth Rates Differ//Dosi, Giovanni et al. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter, 432–457.
47. Fagerberg, J., and B. Verspagen (2002). Technology-Gaps, Innovation-Diffusion and Transformation: An Evolutionary Interpretation // *Research Policy* 31, 1291–1304.
48. Feyrer, J. (2003). *Convergence By Parts*, mimeo, Dartmouth College.
49. Freeman, C. and F.Louca (2001). *As Times Goes By. From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford: Oxford University Press.
50. Freeman, C. and L. Soete (1997). *The Economics of Industrial Innovation*, Third Ed., Pinter, London.
51. Gancia, Gino & Zilibotti, Fabrizio (2005). Horizontal Innovation in the Theory of Growth and Development, *Handbook of Economic Growth*// Philippe Aghion & Steven Durlauf (ed.), *Handbook of Economic Growth*, edition 1, volume 1, chapter 3, 111–170, Elsevier.
52. Geroski, P. (1995): *Market Structure, Corporate Performance and Innovative Activity*, Oxford University Press.
53. Gerschenkron, A. (1952). Economic Backwardness in Historical Perspective // *The Progress of Underdeveloped Areas*, edited by Bert F. Hoselitz. Chicago: University of Chicago Press.
54. Gerschenkron, A. (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*, Cambridge, Mass: The Belknap Press.

55. Girma, Sourafel, and Katharine Wakelin (2001). Regional underdevelopment: is FDI the solution? A semiparametric analysis.
56. Globerman, Steve, Ari Kokko, and Fredrik Sjöholm (2003). International technology diffusion: evidence from Swedish patent data // *Kyklos* 53.1, 17–38.
57. Görg, Holger, and David Greenaway (2004). Much ado about nothing? Do domestic firms really benefit from foreign direct investment? // *The World Bank Research Observer* 19.2, 171–197.
58. Griliches, S. (1994). Productivity, R&D, and the Data Constraint // *American Economic Review*, 84 (1).
59. Grossman, G., Helpman, E. (1989). Product development and international trade. *Journal of Political Economy* 97, 1261–1283.
60. Hall, R., and C. Jones (1999). Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? // *Quarterly Journal of Economics*, February, 114, 1, 83–116.
61. Hanson, Gordon H. (2001). Should Foreign Countries Promote Foreign Direct Investment? // *G-24 Discussion Paper Series*, no. 9.
62. Haskel, Jonathan E., Sonia C. Pereira and Matthew J. Slaughter (2007). Does Inward Foreign Direct Investment Boost the Productivity of Domestic Firms? // *The Review of Economics and Statistics* 89 (3), 482–496.
63. Hausmann, Ricardo and Dani Rodrik (2002). Economic Development as Self-Discovery // *NBER Discussion Paper No. w8952*, May.
64. Hejazi, W. and A. E. Safarian (2001). The Complementarity between U. S. Foreign Direct Investment Stock and Trade // *Atlantic Econ. J.*, 29 (4), 420–437.
65. Helpman, E. (1984). A simple theory of international trade with multinational corporations // *Journal of Political Economy* 92, 451–472.
66. Henderson, D. and R. Russell (2004). Human Capital and Convergence: A Production Frontier Approach, mimeo, SUNY Binghamton and forthcoming, *International Economic Review*.
67. Heston, A., R. Summers and B. Aten (2002). Penn World Table Version 6.1, Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania (CICUP).
68. Howitt, P., and D. Mayer-Foulkes (2002). R&D, Implementation and Stagnation: A Schumpeterian Theory of Convergence Clubs, *NBER Working Paper* 9104.
69. Helpman, E. (1993). Innovation, imitation and intellectual property rights // *Econometrica* 61, 1247–1280.

70. Helpman, E., Krugman, P. (1985). *Market Structure and Foreign Trade*. MIT Press, Cambridge, MA.
71. Javorcik, Beata Smarzynska (2004). Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages//*The American Economic Review* 94.3, 605–627.
72. Javorcik, Beata Smarzynska and Mariana Spatareanu (2003). To Share or Not to Share: Does Local Participation Matter for FDI Spillovers?// *World Bank Policy Research Working Paper* 3118. Washington: World Bank.
73. Jorgenson (1995) *Productivity, volume 1: Postwar U.S. Economic Growth* (Cambridge: MIT Press).
74. Judd, K.L. (1985). On the performance of patents//*Econometrica* 53 (3), 567–585.
75. Keller, W. (2002a). ‘Geographic localization of international technology diffusion//*American Economic Review* 92, 120–142.
76. Keller, W. (2002b). *Knowledge Spillovers at the World’s Technology Frontier*//working paper, University of Texas, March.
77. Keller, W. (2001). *International Technology Diffusion*//NBER Working Paper # 8573, Cambridge, MA.
78. Keller, Wolfgang, and Stephen R. Yeaple. (2009b). Multinational enterprises, international trade, and productivity growth: firm-level evidence from the United States// *The Review of Economics and Statistics* 91.4, 821–831.
79. Klenow, P. and A. Rodriguez-Clare (1997). *Economic Growth: A Review Essay*//*Journal of Monetary Economics*, 40, 597–617.
80. Landes, D. (1998). *The Wealth and Poverty of Nations*, Abacus, London (1999), List, F. (1885) *The National System of Political Economy*, translated from the original German edition published in 1841 by Sampson Lloyd, London: Longmans, Green and Company.
81. Lall S., Narula R. (2004). Foreign Direct Investment and its role in economic development: do we need a new agenda?//*The European Journal of Development Research*, vol. 16, no. 3, Autumn 2004, 447–464.
82. Law, M.T. (2000). *Productivity and Economic Performance: An Overview of the Issues*, Public Policy Sources, no. 37.
83. Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development//*Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42.
84. Lumenga-Neso, Olivier, Marcelo Olarreaga, and Maurice Schiff. On indirect trade-related R&D spillovers//*European Economic Review* 49.7 (2005), 1785–1798.

85. MacGarvie, M. (2006). Do firms learn from international trade? // *Review of Economics and Statistics*, 88, 46–60.
86. Mankiw, N. G. (1995). The Growth of Nations // *Brookings Papers on Economic Activity*, 275–310.
87. Mankiw, N. G., D. Romer, and D. Weil (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*, 107, 2, 407–437.
88. Markusen, J. R. (1984). Multinationals, multi-plant economics, and the gains from trade // *Journal of International Economics* 16, 205–226.
89. Mody, A. and A. P. Murshid (2005). Growing up with capital flows // *Journal of International Economics*, 65/2005, 249–266.
90. Nickell, S. (1996). Competition and Corporate Performance // *Journal of Political Economy*, 104, 724–746.
91. Nordhaus, W. D. (1969). An economic theory of technological change // *American Economic Review* 59 (2), 18–28.
92. Onwuka K. O., and Zoral K. Y. FDI and imports growth in Turkey // *Journal of Yasar University*, 2009.
93. Pacheco-Lopez, P. (2005). Foreign Direct investment, Exports and Imports in Mexico // *The World Economy*, 28 (8), 1157–1172. *Statistics Canada*, Issue 13.
94. Pavcnik, Nina (2002). Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvements: Evidence from Chilean Plants // *Review of Economic Studies*, 69 (1), 245–276.
95. Peri, Giovanni (2002). Young workers, learning, and agglomerations // *Journal of urban Economics* 52.3, 582–607.
96. Prescott, E. (1998). Needed: A Theory of Total Factor Productivity, *International Economic Review*, 39, 525–551.
97. Pritchett, L. (1997). Divergence, Big-Time // *Journal of Economic Perspectives*, 11, 3–17.
98. Quah, D (1996). Convergence Empirics Across Economies with (Some) Capital Mobility // *Journal of Economic Growth*, 1, 95–124.
99. Rivera-Batiz, L., Romer, P. (1991). International trade with endogenous technological change. *European Economic Review* 35, 971–1004.
100. Rodrik, Dani (1999). Where Did All the Growth Go? External Shocks, Social Conflict, and Growth Collapses. // *Journal of Economic Growth*, 4 (4), 385–412.
101. Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-run Growth // *Journal of Political Economy*, 94, 1002–1037.
102. Romer, P. (1987). Growth based on increasing returns due to specialization. *American Economic Review* 77, 56–62.

103. Romer, P. (1990). Endogenous technological change // *Journal of Political Economy* 98, 71–102.
104. Rosenstein-Rodan, Paul (1943). Problems of Industrialization of Eastern and Southeastern Europe // *Economic Journal* 53 (210–211), 202–211.
105. Singh, Jang B. A. (2006). Comparison of the Contents of the Codes of Ethics of Canada's Largest Corporations in 1992 and 2003 // *Journal of Business Ethics* 64.1, 17–29.
106. Sjöholm, Fredrik. International transfer of knowledge: the role of international trade and geographic proximity // *Review of World Economics* 132.1 (1996), 97–115.
107. Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth // *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65–94.
108. Spence, M. (1976). Product selection, fixed costs, and monopolistic competition // *Review of Economic Studies* 43, 217–235.
109. Stern, Nicholas (2001). A Strategy for Development, ABCDE Keynote Address, Washington, DC, World Bank, May.
110. Swan, T. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation // *Economic Record*, 32, 334–361.
111. Teece, D. J. (2000). Firm Capabilities and Economic Development: Implications for the Newly Industrializing Economies // L. Kim and R. Nelson: *Technology, Learning & Innovation: Experiences of Newly Industrializing Economies*, Cambridge University Press, Cambridge, 105–128.
112. Veblen, T. (1915). *Imperial Germany and the industrial revolution*. New York: Macmillan Verspagen, B. (1991). A New Empirical Approach to Catching Up or Falling Behind, *Structural Change and Economic Dynamics* 2: 359–380.
113. Vernon, R. (1966). International investment and international trade in product-cycle // *Quarterly Journal of Economics* 80, 190–207.
114. Xu, Bin (2000). Multinational enterprises, technology diffusion, and host country productivity growth // *Journal of Development Economics* 62.2, 477–493.
115. Young, Alwyn (1992). A Tale of Two Cities: Factor Accumulation and Technical Change in Hong Kong and Singapore // *NBER Macroeconomic Annual*. Cambridge: MIT press.
116. World Bank (1993). *The East Asian miracle: Economic growth and public policy*. New York: Oxford University Press.
117. Федеральная служба государственной статистики, www.gks.ru.
118. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

119. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011
120. OECD Statistics, OECD. StatExtracts, <http://stats.oecd.org>
121. OECD, Main Science and Technology Indicators Database, June 2011
122. World Bank database, www.worldbank.org
123. World Economic Forum, WEF, www.weforum.org

Научная литература

Серия «Инновационная экономика: теория»

**Коцюбинский Владимир Алексеевич
Пономарев Юрий Юрьевич
Пономарева Екатерина Александровна**

Особенности экономического роста
и его моделирования

Заказное издание

Выпускающий редактор *Е.В. Попова*
Редактор *О.В. Герасенкова*
Художник *В.П. Коршунов*
Оригинал-макет *О.З. Элоев*
Компьютерная верстка *Е.В. Немешаева*

Подписано в печать 02.08.2013. Формат 60×90 ¼
Гарнитура PT Serif Pro. Усл. печ. л. 13,6.
Тираж 500 экз. Заказ № 395.

Издательский дом «Дело» РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82-84
Коммерческий отдел (495) 433-25-10, (495) 433-25-02
com@anx.ru
www.domdelo.org

Отпечатано в типографии РАНХиГС
119 571, Москва пр-т Вернадского, 82 – 84