



Munich Personal RePEc Archive

Technological and Institutional Effects Modeling in Macroeconomic Forecasting

Gnidchenko, Andrey

Lomonosov Moscow State University, Economic Department

May 2011

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/35484/>
MPRA Paper No. 35484, posted 20 Dec 2011 07:25 UTC

*МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В. Ломоносова*

*ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Направление «Экономика»
Программа «Экономическая теория»*



Магистерская диссертация

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ
ЭФФЕКТОВ В МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ»**

*Работа выполнена
магистрантом*

*Гнидченко
Андреем Андреевичем*

*Научный руководитель:
к.э.н., доцент кафедры
политической экономики*

*Филатов
Илья Владимирович*

Москва – 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	8
1.1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ	8
1.2. СООТНОШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ	29
ВЫВОДЫ ПО ИТОГАМ ГЛАВЫ.....	42
2. ЭНДОГЕННЫЕ ТЕОРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА.....	45
2.1. ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ЭНДОГЕННЫХ ТЕОРИЙ РОСТА И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ	45
2.2. ОГРАНИЧЕНИЯ ЭНДОГЕННЫХ ТЕОРИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА	67
ВЫВОДЫ ПО ИТОГАМ ГЛАВЫ.....	78
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ	81
3.1. ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ	81
3.2. СОВМЕСТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ	102
ВЫВОДЫ ПО ИТОГАМ ГЛАВЫ.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	119
БИБЛИОГРАФИЯ.....	122

Введение

Актуальность темы исследования. К настоящему моменту в российской практике макроэкономического анализа намечился разлом, связанный с разделением экономистов-практиков на два лагеря: на тех, кто строит количественные модели, учитывая в основном лишь макроэкономические факторы, и тех, кто широко пользуется институциональными методами, рассматривая группы интересов и правила игры, но не разрабатывая при этом количественные макроэкономические модели. Оба подхода важны, но на данном этапе не совмещаются между собой, не давая шанса возникнуть эффекту синергии.

Этот разлом мешает формированию консенсуса в экспертном сообществе по поводу содержания модернизации. Модернизация может пониматься как минимум в двух разных смыслах. Одни под задачей модернизации страны понимают технологическое оснащение предприятий, другие – создание системы современных институтов. Такое расхождение в понимании модернизации отражает и фрагментированность научного сообщества, ведь в среде ученых есть как те, кто считает, что технологии являются главным фактором роста экономики, так и те, кто полагает, что тренд развития определяется институтами.

В настоящем исследовании подробно рассматриваются различные точки зрения на факторы экономического роста, в том числе и те, которые не приписывают технологиям и институтам роль фундаментальных факторов роста. Это помогает понять ограничения и положительные стороны различных подходов, увидеть проблему в максимально широком контексте, чтобы определить, в какой области лежат новые решения.

Объект исследования – влияние технологий и институтов на экономический рост (технологические и институциональные эффекты).

Предмет исследования – инструменты моделирования технологий и институтов и их влияния на экономический рост.

Цель исследования – сформулировать основные характеристики, критические для эффективного моделирования технологических и институциональных эффектов.

В рамках достижения поставленной цели выделяется ряд **задач исследования**:

1. Выявить черты методов макроэкономического моделирования с точки зрения их соответствия целям макроэкономической политики и прогнозирования;
2. Выделить основные группы новых теорий экономического роста, показать их возможности и ограничения в моделировании роста;

3. Систематизировать различные подходы к анализу воздействия технологий и институтов на экономический рост;
4. Сформулировать базовые характеристики идеальной гипотетической модели влияния технологий и институтов на рост экономики, с учетом результатов, полученных в ходе решения предыдущих задач.

Методологическую и теоретическую основу исследования составили разработки современного уровня в области методов макроэкономического моделирования (*Diebold*, 1998; *Leontief*, 1954; *Леонтьев*, 2007а, 2007д; *Kydland and Prescott*, 1982, 1994; *Acemoglu*, 2010; *Solow*, 2010; *Fernández-Villaverde*, 2009; *Грассини*, 2009; *Hendry*, 1980; *Valadkhani*, 2004; *Nelson and Winter*, 1982; *Centola, Willer and Macy*, 2005), экономической политики и ее взаимодействия с экономической наукой (*Балацкий*, 2001; *Colander*, 2003; *May*, 1998; *Stevens*, 2004; *Полтерович*, 2008; *Fukac and Pagan*, 2006; *Kocherlakota*, 2010; *Dawid and Fagiolo*, 2008; *Леонтьев*, 2007б, 2007с, 2007е), эндогенных теорий экономического роста (*Aghion and Durlauf*, 2009; *Romer*, 1986, 1990; *Lucas*, 1988; *Aghion and Howitt*, 1992, 1998; *Easterly and Levine* 2002а; *Jones*, 1995а, 1995б, 2005; *Galor*, 2005; *Banerjee and Duflo*, 2005; *Azariadis and Stachurski*, 2005; *Klenow and Rodríguez-Clare*, 2005), а также моделирования влияния технологий и институтов на рост (*Acemoglu, Johnson and Robinson*, 2004; *Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer*, 2004; *Bolt and Bezemer*, 2008; *Decuir-Viruez*, 2003; *Knack and Keefer*, 1997; *Nelson and Winter*, 1982; *Henderson*, 2005; *Darby and Zucker*, 2003; *Zucker and Darby*, 2005; *Zucker, Darby, Furner, Liu and Ma*, 2006; *Palmberg and Nikulainen*, 2006; *Jovanovic and Rousseau*, 2005; *Gnidchenko*, 2010; *Lin*, 2010; *Яременко*, 1997; *Fofack*, 2008; *Acemoglu, Aghion and Zilibotti*, 2006; *Aghion, Alesina and Trebbi*, 2007; *Cuberes and Jerzmanowski*, 2009; *Hausmann and Klinger*, 2007; *Тамбовцев*, 2011; *Мокыр*, 2005; *Юдаева и Ясин*, 2008; *Гуриев и Сонин*, 2008; *Полтерович, Попов и Тонис*, 2007).

Степень научной разработанности проблемы. Довольно большой пласт научной литературы по экономике посвящен проблеме экономического роста. Эндогенные теории экономического роста бурно развивались с конца 1980-х гг. Основной целью теорий этой группы было объяснение параметра А в производственной функции, ведь в модели Солоу этот параметр был экзогенным, хотя именно он часто определял существенные различия в темпах роста между странами. Новые (эндогенные) теории роста делают этот параметр эндогенным, зависящим от внутреннего развития модели. Интерпретация технологий как фактора экономического роста, однако, в большинстве моделей сводится к тому, что есть положительные внешние эффекты от производства знаний, которые распространяются в обществе, повышая запас знаний для всех агентов в экономике. Одни рассматривали этот

механизм через призму человеческого капитала, другие – с точки зрения знаний как благ, неконкурентных в потреблении. Однако объяснение феномена в целом все же сводилось к внешним эффектам.

С конца 1990-х гг. стало публиковаться все больше исследований, анализирующих институты как фундаментальный фактор экономического роста. В данных исследованиях рассматривались самые разные аспекты влияния институтов на развитие экономики, но главным вопросом было их долгосрочное определяющее влияние на траекторию развития экономики. В этих работах стала ставиться под сомнение роль экономической политики как фактора, способного воздействовать на долгосрочные темпы роста; вместо политики государству предлагалось работать над созданием эффективной системы институтов.

В 2000-х гг. исследователи начали пытаться объединить анализ технологических и институциональных факторов. Новые модели во многом опирались на предшествующие разработки в теориях экономического роста и международной торговли. Отличительной особенностью данного этапа стало широкое использование результатов экономических и социологических исследований в разных областях знания. Так, новые подходы в теории международной торговли объединялись с новыми разработками в теории экономического роста, строились модели взаимодействия индивидов в социальных группах, объясняющие одновременно экономические и социальные (с кем дружить, например) решения агентов. Все большую роль стали играть эмпирические исследования, особенно в области анализа институтов, которые раньше редко измерялись в силу ряда естественных трудностей.

Параллельно изменились и общие методы макроэкономического моделирования. В 2000-х гг. все больше влияния стали приобретать вычислимые модели общего равновесия – их стали активно применять центральные банки многих развитых стран. Эконометрика как метод моделирования, конечно, сохранилась, однако существенно уступила позиции, потому что вычислимые модели общего равновесия достигли той ступени эволюции, что точность их прогнозов перестала сильно уступать точности эконометрических прогнозов. Другой тип моделей – экспериментальные компьютерные модели – не используется так широко в экономической политике, однако имеет огромный потенциал, поскольку может фактически создавать искусственные общества с множеством гетерогенных агентов, тем самым моделируя процесс совместной эволюции социальной структуры и экономики.

Впрочем, в научных исследованиях уделяется недостаточно внимания совместному анализу этих процессов. Изменение относительной роли методов макроэкономического моделирования практически никак не отразилось на методах изучения технологических и институциональных эффектов: экономисты в целом продолжают работать в парадигмах,

в которых они начали работать, используя те методы, к которым они привыкли. Поэтому совмещение анализа технологических и институциональных эффектов с рассмотрением изменений в общей методологии макроэкономического анализа – это критически важный аспект совершенствования нашего представления о проблеме, однако в этой области до сих пор было сделано мало продвижений.

Научная новизна исследования состоит в совмещении анализа технологических и институциональных эффектов с рассмотрением особенностей современной методологии макроэкономического анализа. Наиболее значимые результаты можно привести в форме следующих основных положений, выносимых на защиту:

1. Предложена оригинальная авторская классификация современных методов макроэкономического моделирования по критерию соотношения в модели эмпирического и теоретического содержания.
2. Выявлены основные позитивные черты и ограничения современных методов макроэкономического моделирования, в том числе с позиций применимости этих методов в экономической политике и прогнозировании.
3. Систематизирован большой объем литературы по эндогенным теориям роста экономики; воедино собрана критика авторов различных подходов в рамках эндогенных теорий роста в адрес друг друга; также показано, что эндогенные теории экономического роста сводят объяснение технологического прогресса к наличию положительных внешних эффектов.
4. На основании изученной научной литературы выделены различные подходы к тому, как можно понимать институты и технологии в макроэкономическом моделировании; показано, что между различными подходами нет серьезных противоречий: приведено несколько примеров, когда один подход органично вписывается в рамки другого подхода, причем их соединение зачастую дает новые, потенциально интересные интерпретации.
5. Показано, что дефрагментация экономического роста по компонентам и их последующий независимый анализ – это перспективное направление анализа экономического роста, так как компоненты зависят от разных факторов.
6. Сформулированы основные характеристики гипотетической модели влияния технологий и институтов на рост экономики, критические для эффективного моделирования технологических и институциональных эффектов.

Теоретическая значимость исследования состоит в соединении теоретического и методологического уровней анализа, в результате чего параметры выбора гипотетической модели формулируются таким образом, что наравне учитываются как теоретические, так и методологические аргументы. Также показано, что бескомпромиссные дилеммы между разными подходами (накопление факторов против технологий; ожидания агентов против опыта; темпы роста против стабильности; наконец, институты против технологий; и т.д.) вполне разрешимы. Противоречия зачастую носят поверхностный характер, а их причина состоит в том, что разные авторы делают акцент на разных аспектах единой проблемы. В конце работы показано, что метод декомпозиции (дефрагментация экономического роста – его частный случай), то есть создание независимых моделей для различных элементов интересующей исследователя целостности, может обеспечить большое продвижение при сохранении предельной простоты анализа.

Практическая значимость исследования заключается в том, что характеристики идеальной гипотетической модели сформулированы с учетом удобства ее применения в экономической политике. Кроме того, были сформулированы конкретные рекомендации по построению модели, совмещающей анализ влияния технологий и институтов на рост экономики, которая затем может быть использована для ликвидации разлома, который в последнее время сложился в практике макроэкономического анализа.

Материалы исследования могут быть применены в преподавании таких курсов, как «Макроэкономика», «Теории экономического роста», «Институциональная экономика», «Эволюционная экономика», «Методология экономической науки».

Апробация результатов исследования. Отдельные результаты исследования были опубликованы в работе *Gnidchenko (2010)*. Объем работы – около 1,5 п.л. Многие аспекты этой работы не вошли в текст настоящего исследования, однако она сыграла важную роль в формулировке итоговых рекомендаций.

В процессе работы над исследованием автор выступал на Межвузовской научно-теоретической студенческой конференции по макроэкономике «Россия сегодня: 25 лет социально-экономических преобразований. Основные итоги, проблемы и перспективы развития», прошедшей в мае 2010 г. в МГИМО (У) МИД РФ.

Структура и объем исследования. Исследование состоит из введения, трех глав, заключения и библиографии. Работа включает 119 страниц печатного текста (без учета библиографии), 7 таблиц, 1 рисунок и 41 формулу.

1. Современные методы макроэкономического моделирования

1.1. Методологические подходы к макроэкономическому моделированию

Все экономисты так или иначе занимаются моделированием экономических реалий, однако каждый может понимать моделирование по-своему. Словесное описание, чистая математическая модель, эконометрическая модель – все это в широком смысле подпадает под понятие «моделирование». Строится некое логическое здание, которому поручается представлять в идеальном мире идей действительность.

Первый вопрос, на который отвечает данный раздел настоящего исследования – это вопрос о том, необходима ли для построения модели математика. В целом на него дается положительный ответ, и возникает следующий вопрос – каким должно быть соотношение эмпирического и теоретического анализа в модели. В работе выделяется четыре группы математических моделей, которые удобно представить на схеме (*Рисунок 1*).



На этой схеме изображено модельное пространство, в каждой точке которого может находиться какая-то модель с некоторым соотношением теоретического и эмпирического анализа. Ближе всего к левому углу (модель А) находятся *эконометрические модели*, где уделяется внимание определению количественных взаимосвязей между параметрами. Тут могут быть некоторые вариации, поскольку есть подходы, в разной степени опирающиеся на теоретическую базу. Несколько ближе к центру, но все же в левой части пространства, находятся *компьютерные модели* (модель Б). Структура этих моделей более гибкая, чем структура эконометрических моделей. Этот тип моделей известен менее широко, однако в литературе по социальным сетям, например, компьютерное моделирование динамики в искусственно созданном обществе компьютерных индивидов используется весьма часто (модели этого типа еще можно назвать экспериментальными). В правой части модельного пространства находятся *вычислимые модели общего равновесия* (модель В), особенность которых заключается в том, что они в значительной степени опираются на теоретический базис: в частности, на фундаментальные микроэкономические параметры. Правый фланг занимают *теоретические математические модели* (модель Г), где решение получается в результате доказательства теорем, решения уравнений и выделения набора теоретических предпосылок анализа.

Впрочем, существуют и другие классификации: к примеру, выделение структурных и неструктурных методов моделирования в работе *Diebold* (1998). Структура настоящего раздела такова: на первой стадии рассматривается вопрос о необходимости математики в моделировании экономики; на втором этапе описывается классификация, представленная в работе *Diebold* (1998); на третьей стадии подробно рассматриваются все четыре модели, отраженные на схеме (*Рисунок 1*).

Анализ значения математики в экономическом анализе в настоящем исследовании, безусловно, не может быть рассмотрен в подробностях. Остановимся на позиции Василия Леонтьева как очень близкой к авторской позиции и покажем, как он комментирует роль математики в своих работах. В конце этого краткого анализа сформулируем собственную позицию по данному вопросу.

Леонтьев в своих работах подчеркивал, что очень важно понимать, каким образом в действительности функционирует экономика. Такое понимание, пусть даже и неявное, не формализованное, может компенсировать даже огрехи теории. Современные экономисты, однако, зачастую предпочитают наблюдать экономику не непосредственно (то есть путем анализа первичных статистических данных), а косвенными методами (применяя методы математической статистики). Леонтьев сравнивает это положение дел с задачей, стоящей перед человеком, которого попросили сделать чертеж сложного мотора. «Такой процесс, как воспроизведение проекта двигателя путем косвенного анализа показаний приборов, обычно считается очень важным. Тем не менее, некоторые экономисты все же засучивали рукава и заглядывали под капот» (*Leontief*, 1954: 229).

Леонтьев призывал экономистов, прежде всего, заглядывать под капот, и только в крайних случаях, если это сделать не удастся, использовать показания приборов. В этом смысле, по его мнению, важна корректная формулировка предпосылок анализа. Леонтьев не согласен с положением Милтона Фридмана о том, что реалистичность предпосылок не играет большой роли для экономической теории: «что во многих случаях действительно необходимо, так это очень трудная и редко аккуратно проводимая оценка и проверка этих предположений с точки зрения исследуемых фактов» (*Леонтьев*, 2007d: 152).

По В. Леонтьеву, при определении методов анализа встает «проблема выбора среди бесчисленного множества логически равнозначных процедур такой, которая уменьшает вероятность логической ошибки» (*Леонтьев*, 2007а: 185). Если принимать во внимание этот критерий, то оптимальный выбор индивидуален для каждого исследователя, потому что каждый индивидуален: «одному экономисту легче понять пять строк алгебраической формулы, чем прочитать пять страниц словесных доказательств, в то время как другой

предпочитает прочесть двадцать страниц текста, нежели разобраться в одном уравнении» (Леонтьев, 2007а: 186).

Степень сопротивления мышления, возникающая при использовании той или иной логической схемы анализа, сопряжена с возможностью совершения логических ошибок, которые могут проявляться либо в «неспособности различать “очевидное” в правильных рассуждениях», либо в «готовности верить ошибочной аргументации, что более опасно» (Леонтьев, 2007а: 186).

На примере теорий накопления капитала В. Леонтьев иллюстрирует свою позицию: «динамический процесс накопления капитала в его простейшей форме можно описать и объяснить простым языком. Но с появлением более сложных динамических соотношений теоретическую систему нельзя контролировать без математики» (Leontief, 1954: 223).

Что касается будущего применения математики в экономическом моделировании, Леонтьев связывает его с изменением роли математики: математика должна превратиться преимущественно в инструмент работы с фактическими данными, при этом сам механизм сбора данных должен быть усовершенствован. Иными словами, он призывает перейти от математики красивой к математике простой, от математики теоретической к математике эмпирической.

Математическое или словесное описание? На первый взгляд – кому как удобнее, так как математику можно рассматривать как форму логики: тогда словесное описание может выступать как та же математика, только без строгих математических символов. Но все же часто необходима количественная оценка явлений, чтобы можно было сравнивать ту или иную модель с фактом. Ведь только так зачастую можно убедить принимающих решение лиц в правильности собственного подхода. С другой же стороны, сравнение с фактом все равно проходит стадию интерпретации. Например, такой параметр в модели, как качество институтов, может быть проанализирован количественно как издержки открытия бизнеса. Но это только одна из интерпретаций. Параметр в модели обычно отражает более общие, теоретические вещи, тогда как данные относятся к конкретному аспекту проблемы.

И, тем не менее, связь с данными важна, хоть она и неоднозначна. Проверая разные варианты эмпирической интерпретации какой-либо гипотезы, исследователь лучше видит проблему, рассматривает ее с разных сторон, каждая из которых имеет право на жизнь. В отсутствии математики он не сможет провести ни одного сравнения своих теоретических результатов с фактами, что следует признать ситуацией менее благоприятной, чем выбор между рядом правдоподобных конкурирующих альтернатив.

Поэтому представляется, что математика как средство, которое связывает теорию и практику, необходима. Другой вопрос в том, в какой степени ее надо использовать: лишь как эмпирическое приложение к теории, или как средство построения самой теории? Этот вопрос пронизывает всю первую главу настоящего исследования, особенно ту его часть, где рассматривается схема в виде четырех групп моделей. Прежде чем перейти к анализу схемы, кратко опишем эволюцию подходов к макроэкономическому моделированию, как она представлена в работе *Diebold* (1998).

Эволюция подходов к макроэкономическому моделированию замечательно описана в исследовании *Diebold* (1998). В нем производится общее разделение методов на методы структурного и неструктурного моделирования. Структурные методы за основу берут ту или иную экономическую теорию (первые модели такого типа – кейнсианскую теорию). В неструктурном моделировании анализ данных предшествует созданию теоретических конструкций, то есть интерпретация следует за фактами, тогда как в случае структурного моделирования происходит подбор теоретической интерпретации к фактам.

Структурный подход подразумевает создание обусловленных прогнозов (*conditional forecasts*), с поддержанием некоторых предпосылок (таких как поведение регулирующих органов). Структурное моделирование в рамках кейнсианской теории в литературе часто называют «подходом в виде системы уравнений» (“*system-of-equations*” approach). Анализ основывается на неких правилах принятия решений экономическими агентами, которые постулируются заранее.

В 1976 году Роберт Лукас раскритиковал «подход в виде системы уравнений» как парадигму, в принципе не способную давать корректные прогнозы, поскольку параметры правил принятия решений агентами меняются при изменениях в экономической политике (знаменитая «критика Лукаса»¹). Он считал, что последствия изменений в экономической политике можно предсказать только в моделях, описывающих фундаментальные факторы (предпочтения, технологии и бюджетные ограничения потребителей), не зависящие от изменений в экономической политике.

Однако следует также отметить, что критика Лукаса отнюдь не направлена против построения теоретических моделей. Наоборот, теоретическое описание фундаментальных факторов означает укрепление позиций экономической теории. Впрочем, на первом этапе критика Лукаса привела к некоторому кризису в построении теоретических моделей.

¹ См. *Lucas* (1976).

Все больший успех стало приобретать эконометрическое моделирование. Так, одно из наиболее существенных открытий в эконометрике – векторные авторегрессионные модели – появились в 1980 году (*Sims, 1980*). Здесь дело также не обошлось без критики традиционных макроэкономических моделей. Симс считал, что произвольное назначение тех или иных переменных экзогенными является серьезным недостатком традиционных макроэкономических моделей. В векторных авторегрессионных моделях все переменные являются эндогенными. Строится регрессия каждой переменной из набора переменных по предшествующим значениям этой же переменной и предшествующим значениям всех других переменных в системе. Перекрестные связи между переменными в этом случае учитываются автоматически, поскольку лаги всех переменных включаются в каждое уравнение, а также учитываются корреляции между шоками в различных уравнениях.

Однако нетрудно увидеть, что такой подход, хоть и дает возможность эмпирически протестировать большие наборы данных и установить практические зависимости между ними, тем не менее, страдает высокой степенью формализма. Такой тип моделирования, хоть и не подвержен критике Лукаса, не учитывает как раз те фундаментальные факторы, о которых говорил Лукас.

Впоследствии эволюция макроэкономических моделей пошла по пути появления таких моделей, которые, с одной стороны, могли бы неплохо справляться с актуальной задачей количественного анализа больших массивов данных, а с другой стороны, могли бы учитывать фундаментальные факторы. Важными работами в этом направлении стали работы *Kydland and Prescott (1982)* и *Kydland and Prescott (1994)*. Они одними из первых прокладывали путь вычислимым моделям общего равновесия, характеризующимся четко описанными предпочтениями, технологиями и правилами игры². Основная идея моделей такого типа – моделирование рационального выбора отдельных экономических агентов. Макроэкономическая динамика здесь определяется микроэкономическими основаниями, то есть независимым выбором множества экономических агентов (домашних хозяйств, фирм и государства), каждый из которых максимизирует свою полезность при заданном бюджетном ограничении. Модели такого типа основаны на описании фундаментальных факторов, а поэтому не подлежат критике Лукаса.

² Термин «вычисляемые модели общего равновесия» использован здесь для обозначения целого класса моделей. Можно назвать три типа таких моделей: динамические стохастические модели общего равновесия (dynamic stochastic general equilibrium – DSGE), вычисляемые модели общего равновесия (computable general equilibrium – CGE) и прикладные модели общего равновесия (applied general equilibrium – AGE). Особняком стоит направление агентских вычислимых моделей (agent-based computational economics – ACE; agent-based models – ABM). Динамические стохастические модели и вычисляемые модели в настоящем исследовании не анализируются отдельно, поскольку имеют фундаментальные общие черты. Агентские вычисляемые модели в настоящей работе относятся к компьютерным моделям, в соответствии со схемой (*Рисунок 1*).

В противовес формальной оценке, в работе *Kydland and Prescott (1994)* рассмотрены менее структурированные методы «калибровки». Центральная идея калибровки – оценка согласованности модели с фактическими данными путем изменения параметров модели. Исходные значения калибруемых параметров устанавливаются довольно произвольно, с учетом неких теоретических и эмпирических соображений (к примеру, с учетом оценок некоторого параметра другими исследователями). Калибровка легко поддается трактовке и способна выявлять противоречия в спецификации модели, поскольку значение каждого калибруемого параметра необходимо объяснить теоретически. В результате, калибровка отражает черты структурного подхода к моделированию. Впрочем, методами калибровки нельзя количественно оценить вероятность ошибки, что считается главным недостатком этой методологии моделирования.

Перейдем к анализу четырёх типов моделей в соответствии с обозначенной схемой (Рисунок 1). Начнем анализ с чисто теоретических математических моделей, постепенно переходя к все более практическим моделям.

Меньше всего времени посвящено описанию теоретико-математических моделей, поскольку вся вторая глава настоящего исследования фактически делает это на примере новых теорий экономического роста. Почему так много места в настоящем исследовании отведено анализу теоретического уровня? Ответ заключается в том, что на данном уровне строится концепт, идея, которая может быть применена в иных типах моделей. Какую из идей исследователь считает теоретически более обоснованной, такую он и применяет для практического анализа. Идея не обязательно будет применяться в той же спецификации, что и в теоретической модели. Для практической модели (к примеру, компьютерной или эконометрической) исследователь может взять лишь основную идею. Именно в этом, как представляется, и заключается роль теоретико-математических моделей. Они не должны использоваться как непреложная основа при практическом моделировании, как режиссер фильма не должен снимать его как подстрочник книги.

Интересная работа, посвященная значению экономической теории в моделировании общего равновесия, то есть в создании интегральной модели экономики в целом – работа *Acemoglu (2010)*. В ней показано, что роль экономической теории заключается в том, что она предлагает интерпретацию эмпирических закономерностей, которые иначе остаются лишь фотографией некоего момента. В этом смысле данная работа частично согласуется с работой *Diebold (1998)*: структурными параметрами в ней называются такие параметры, которые «полезны при тестировании теорий или эффекта от экономической политики за пределами специфических условий и выборки, в которых эти параметры были получены»

(Acemoglu, 2010: 2). В работе приводится следующий пример. Допустим, что перед нами стоит задача понять, как связаны издержки получения образования и решения индивида о том, сколько лет ему надо учиться. Можно построить эконометрическую модель, которая оценит коэффициент при издержках обучения: она покажет статистическую зависимость количества лет обучения от издержек на обучение. Однако интерпретация здесь остается за кадром: можно только сказать, что при росте издержек обучения на 1% количество лет обучения сократится на $x\%$. Но это не интерпретация, это лишь констатация зависимости. Интерпретацию может дать лишь теория. Вслед за автором работы предположим, что для индивида i человеческий капитал определяется из условия: $h_i = s_i^{1-\sigma}$, где $\sigma \in (0;1)$, s_i – количество лет обучения. Индивид получает доход в размере $y_i = wh_i$, где w – рыночная заработная плата. Издержки обучения составляют $\zeta_i c_i s_i$, где ζ_i – компонента издержек, которая является ненаблюдаемой (не выражаемая в деньгах), а c_i – компонента издержек, выражаемая в деньгах. Применяя логику максимизации его дохода за вычетом издержек, получим: $s_i = ((1-\sigma)w)^{1/\sigma} (\zeta_i c_i)^{-1/\sigma}$. Логарифмируя данное уравнение, имеем следующее: $\ln(s_i) = (1/\sigma)\ln((1-\sigma)w) - (1/\sigma)\ln(c_i) - (1/\sigma)\ln(\zeta_i)$. Сравним с уравнением в приведенной форме (эконометрическим уравнением): $\ln(s_i) = X_i' \beta' - \alpha \ln(c_i) + \varepsilon_i$. Итак, теоретически мы приходим почти к той же форме уравнения, но теперь мы можем дать интерпретацию коэффициенту α : $\alpha = 1/\sigma$, $\alpha > 1$. В итоге получаем: чем сильнее человеческий капитал зависит от количества лет обучения (чем меньше σ), тем сильнее воздействие издержек обучения на его продолжительность.

В работе Acemoglu (2010: 3) показана важность теоретического анализа: только так исследователь может отвечать на дополнительные вопросы. Так, если возникнет вопрос, каким образом субсидии на образование повлияют на выбор индивидов, теорию придется лишь несколько модифицировать, добавив новый параметр. Уравнение же с применением эконометрических методов придется строить заново, так как коэффициенты, естественно, поменяют свое значение. Этот пример, как признает автор, является модифицированной формой критики Лукаса, о которой уже упоминалось выше. Таким образом, цель теории можно видеть в том, чтобы уходить от этой критики, конструируя систему структурных параметров, которые не будут меняться при выходе за пределы ситуации, которая задана изначально³.

³ Конечно, у самой теории также есть много ограничений. Возможно, только идеальная теория смогла бы избежать критики Лукаса, так как любая теория абстрагируется от каких-то факторов, которые в другой

Вычислимые модели общего равновесия – пожалуй, самый непростой тип моделей, поскольку на них существуют разнообразные точки зрения. Есть и яростные сторонники, и яростные противники такого типа моделирования. Поэтому в настоящем исследовании данному типу моделей посвящено достаточно много места: необходимо последовательно разобраться, какая точка зрения на эти модели более предпочтительна, и сформулировать собственную взвешенную позицию по этому вопросу.

В западном мире вычислимые модели общего равновесия являются доминирующим подходом к макроэкономическому моделированию на современном этапе. Большую роль здесь сыграла уже упоминавшаяся критика Лукаса. В используемой здесь классификации мы фактически подразумеваем под вычислимыми моделями общего равновесия модели, в которых используется такой метод оценки параметров, как калибровка, и в то же время те модели, в которых главная роль отводится фундаментальным параметрам. Строго говоря, это не одно и то же, однако в основном эти черты сочетаются в моделях такого типа.

Начнем с критики вычислимых моделей общего равновесия, поскольку даже такой экономист неоклассической направленности, как Роберт Солоу, совсем недавно высказал озабоченность состоянием дел в макроэкономическом моделировании. В своем заявлении Комитету по Науке и Технологиям Палаты Представителей США (*Solow, 2010*) он сказал: «Я не считаю, что популярные сегодня DSGE-модели могут пройти интуитивный тест на значимость. Они предполагают, что вся экономика может рассматриваться как один агент с рациональными долгосрочными планами, время от времени нарушаемыми случайными шоками, который может приспосабливаться к шокам в рациональной, последовательной манере». Солоу отмечает, что в моделях такого типа нет конфликтов между индивидами, противоречия интересов различных слоев населения: аргумент почти марксистский. Еще одна важная деталь: в моделях этого типа нет места чистым потерям: безработица, кроме добровольной, не может быть ими объяснена⁴. Не менее важный аргумент от Солоу – это неэффективность экономической политики в рамках этих моделей, поскольку экономика адаптируется к любым шокам оптимальным образом. Предпосылка приводит к «выводу», что макроэкономическая политика может сделать только хуже.

ситуации могли бы иметь ключевое значение. Это проблема также акцентируется автором работы, и для нее он также приводит пример. Допустим, что количество лет обучения в реальности ограничено вместимостью школ. Тогда теория, которая не учитывает фактор вместимости школ, не сможет дать адекватный результат в случае введения субсидии точно так же, как и эконометрическая модель (*Acemoglu, 2010: 3*).

⁴ «Единственный способ, с помощью которого в рамках DSGE-моделей и связанных с ними моделей можно моделировать безработицу – это сделать ее добровольной, как выбор досуга в текущем периоде. Это как раз тот тип объяснения, который не проходит интуитивный тест» (ведь известно, что многие работники в современной экономике хотят найти работу, но не могут сделать этого).

Однако, как ни парадоксально, вычислимые модели общего равновесия применяют центральные банки многих стран. Об этом еще пойдет речь в разделе, посвященном роли моделей разного типа в экономической политике. Возможно, критика Солоу направлена не столько на направление моделирования в целом, сколько на случаи злоупотребления в профессии. Во-первых, критика относится только к DSGE-моделям, а класс вычислимых моделей общего равновесия гораздо шире⁵. Во-вторых, даже внутри самого направления в разных моделях могут варьироваться предпосылки. Поэтому не будем сразу относиться к моделям такого типа скептически, а рассмотрим этот вопрос более подробно.

Чтобы выяснить, какую роль DSGE-модели играют в моделировании с точки зрения их сторонников, обратимся к работе *Fernández-Villaverde* (2009). В ней анализируется ряд преимуществ моделей этого типа. Первой DSGE-моделью автор называет модель *Kydland and Prescott* (1982). Именно с ней связано первое преимущество – небольшое количество параметров в модели: «поразительной чертой модели было то, как хорошо она работала, несмотря на отсутствие многого из того, что считалось обязательным в теориях делового цикла: денег, жесткости номинальных показателей» (*Fernández-Villaverde*, 2009: 3).

Затем первое преимущество стало уходить за счет второго: «модель экономического роста Кидланда и Прескотта проявила замечательную способность абсорбировать целый ряд дополнительных механизмов» (*Fernández-Villaverde*, 2009: 5). К 2003 году эта модель была усовершенствована настолько, что могла соперничать в качестве прогнозов (точнее, в соответствии данным) с продвинутыми эконометрическими методами (автор называет в качестве примера VAR – векторные авторегрессионные модели⁶). Однако DSGE-модели и сегодня отводят важную роль технологическим шокам, как это было и в оригинальной работе *Kydland and Prescott* (1982). Однако неправильно было бы утверждать, что первое преимущество было полностью потеряно: несмотря на то, что количество параметров со временем возросло, DSGE-модели до сих пор представляют собой «сильно упрощенный взгляд на экономику, фокусируемый на важнейших механизмах. Поэтому модель неверна по определению»⁷ (*Fernández-Villaverde, Guerrón-Quintana, and Rubio-Ramírez*, 2010: 7).

⁵ Хотя, на самом деле, различия между ними довольно тонкие, и в настоящем исследовании затронуть их не представляется возможным. Разница может заключаться в степени учета краткосрочных колебаний, в наличии стохастической, то есть случайной, компоненты, и так далее...

⁶ Как было упомянуто выше, они берут свое начало с работ Кристофера Симса.

⁷ Малое количество параметров является преимуществом потому, что дает возможность теоретически осмыслить наиболее важные механизмы взаимодействия и построить модель, которая переведет их в форму, которая является количественно наблюдаемой. На аргументы же о том, что малое количество параметров в результате приводит к тому, что теряется связь модели с действительностью, сторонники подхода отвечают, что любая модель – это абстракция (то есть любая модель неверна уже по определению):

Третье преимущество моделей такого типа – использование информации из разного круга источников при моделировании, то есть информации, доступной исследователю до момента проведения собственного анализа. Чтобы прояснить важность данного аспекта, обратимся к байесовскому подходу в экономическом моделировании, который прекрасно описывается как в работе *Fernández-Villaverde (2009)*, так и в работе *Fernández-Villaverde, Guerrón-Quintana, and Rubio-Ramírez (2010)*.

Теорема Байеса записывается следующим образом:

$$\pi(\theta | y^T, i) = \frac{p(y^T | \theta, i)\pi(\theta | i)}{\int p(y^T | \theta, i)\pi(\theta | i)d\theta}, \quad (1)$$

где:

- y^T – Данные;
- θ – Параметры;
- i – Номер модели;
- $\pi(\theta | i)$ – Априорные представления исследователя о значениях параметров;
- $\pi(\theta | y^T, i)$ – Новые представления исследования о значениях параметров;
- $p(y^T | \theta, i)$ – Функция вероятности
(вероятность приписывается каждому наблюдению в модели с учетом известных значений параметров: это ограничения, которые модель накладывает на данные).

Теорема Байеса показывает, как происходит обновление представлений о значениях параметров. Фактически это даже не инструмент, а алгоритм мышления. «Вооруженный теоремой Байеса, исследователь не нуждается в большом количестве инструментов. Для любой модели он просто выписывает вероятности, определяет априорные представления и получает новые представления» (*Fernández-Villaverde, 2009: 8*).

Преимущество байесовского подхода заключается в том, что он предлагает ответы в той форме, которая наиболее удобна пользователям. Например, «немногие политические деятели заинтересуются, если мы сообщим им, что в 95 из 100 возможных выборок наша модель показывает, что конкретные политические меры увеличивают благосостояние, но мы не можем сказать, отражают ли данные один из 95 положительных случаев или один из 5 отрицательных. Они желают знать, на основании того, что отражают данные, какова вероятность того, что, например, уменьшение процентной ставки – это верная политика» (*Fernández-Villaverde, 2009: 9*).

«Мы еще раз отмечаем, что абстракцию можно оценивать лишь относительно того вопроса, который она намеревалась решить. Критиковать или отвергать модель потому, что она абстрактна, глупо: все модели с необходимостью являются абстракциями» (*Kydland and Prescott, 1996: 73*).

Важность использования априорной информации в моделировании, состоит в том, что часто ряды данных бывают слишком коротки, и исследователь в принципе не может провести анализ данных с применением формальных методов. Калибровка в этом случае очень помогает, так как может восполнить недостающую информацию⁸.

Также калибровка незаменима в тех случаях, когда необходимо оценить некоторый параметр, данных по которому для определенной страны нет: тогда это можно сделать с помощью результатов исследований по другим странам. Конечно, ясно, что соответствия добиться не удастся, однако это все же лучше, чем полное отсутствие информации⁹.

Автор в конце исследования делает интересное заключение относительно будущей траектории развития вычислимых моделей общего равновесия: «Исследователям следует развивать новые техники, дающие возможность оценивать DSGE-модели с применением байесовского подхода, смешивая строгость предпосылок в одних областях с гибкостью в тех областях, где мы менее уверены» (*Fernández-Villaverde, 2009: 46*). Такого рода синтез, как представляется, был бы полезен в макроэкономическом моделировании, ведь сегодня эти подходы часто рассматривают как альтернативы, тогда как их объединение возможно и могло бы привести к улучшению качества моделирования.

Напоследок еще раз обратимся к критике вычислимых моделей общего равновесия. Так, в работе *Грассини (2009)* указывается на существующие недостатки моделей такого типа. Во-первых, они построены на микроэкономических основаниях, а поэтому степень детализации может быть избыточной: модель из-за этого перестает быть общей (так, эти модели описывают цены не на все, а лишь на некоторые факторы производства).

Во-вторых, базовой предпосылкой этих моделей является равновесность экономики. В рамках данного подхода широко применяется корректировка исходных статистических данных во избежание их несоответствия теоретическим положениям: иногда показатель прибыли удаляется из национальных счетов путем ее переименования в компенсацию за капитал, так как в теории общего равновесия прибыль должна быть равна нулю. Вместе с

⁸ «Если существует множество исследований, оценивающих фактор дисконтирования индивидов, и в них значение этого фактора определяется в пределах между 0,9 и 0,99, то не имеет смысла не учитывать эту информацию при построении априорных предположений» (*Fernández-Villaverde, 2009: 10*).

⁹ «Мой любимый пример – создание Европейского Центрального Банка (ЕЦБ). Если бы в 1998 или 1999 году мы попытались бы оценить модель функционирования ЕЦБ, мы столкнулись бы с таким суровым ограничением по длине временных рядов, что любой классический метод потерпел бы обидное поражение. Вместо этого, мы могли бы применить байесовский метод, где априорным представлением было бы то, что ЕЦБ будет вести себя примерно в той же манере, что и Немецкий Бундесбанк. Да, наша модель зависела бы от априорных представлений очень сильно, но почему такая ситуация хуже, чем невозможность в принципе сказать что-либо?» (*Fernández-Villaverde, 2009: 11*).

тем, прибыль в реальности имеет непосредственное отношение к формированию цен, что приводит к тому, что ценовые механизмы в этих моделях отражаются неадекватно.

В-третьих, в вычислимых моделях общего равновесия предполагается, что индивид ведет себя в соответствии с четко заданными формальными уравнениями: максимизирует функцию полезности при наличии бюджетного ограничения. Но существование функции полезности – вопрос дискуссионный. Более того, такая постановка делает исследователя заложником отсутствия статистических данных, так как функции полезности в экономике непосредственно не наблюдаются.

Это приводит к тому, что многие параметры в этих моделях калибруются. При этом значения калибруемых параметров подбираются из баз данных, составленных на основе информации из экономической литературы (представляющей собой откорректированную статистику), а первичная статистическая информация очень часто игнорируется. Однако методология, применявшаяся при коррекции статистики, может существенно различаться в разных источниках, тем более что разные работы имеют разные цели, а, следовательно, и средства.

Наконец, выбор функциональной формы уравнений в вычислимых моделях общего равновесия в значительной степени определяет результаты модели. В совокупности с тем, что модель обычно сверяют с данными в процессе формирования, исследователем может быть подобрана любая функциональная форма, для которой результаты модели совпали бы с фактическими данными.

Итак, необходимо определиться, какие пункты критики действительно заслуживают внимания, а на какие пункты у сторонников подхода моделирования общего равновесия есть обоснованные контраргументы.

Во-первых, аргументы против калибровки как метода, на наш взгляд, недостаточны, поскольку необходимость калибровки в условиях ограниченности данных по времени не вызывает сомнений, особенно в российских условиях, где отраслевую статистику сложно оценить даже для начала 2000-х гг.¹⁰ Как раз в этом часто и заключается ограниченность формальных методов моделирования, таких как эконометрика, и, следовательно, большая проблема для макроэконометрических моделей, за которые выступает *Грассини* (2009).

Во-вторых, критика, связанная с процессом сверки с данными, тоже не совсем ясна, потому что функциональная форма уравнений может подбираться в эконометрике так же

¹⁰ Причина – переход с ОКОНХ (Общероссийский Классификатор Отраслей Народного Хозяйства) на ОКВЭД (Общероссийский Классификатор Видов Экономической Деятельности).

произвольно, как и в вычислимых моделях общего равновесия: об этом подробнее можно прочитать в работе *Hendry (1980)*¹¹.

В-третьих, наличие формальных уравнений, которые индивиды максимизируют, не стоит считать недостатком моделей такого типа. Это свидетельствует только лишь о том, что они в большей мере опираются на теоретический анализ, проверяя потом выводы из теории данными. Важны детали: максимизация индивидами своего дохода – логичный и теоретически верный шаг. Но если рассматривать модель, где максимизация происходит на уровне общества, то такая модель является странной и с теоретической точки зрения. Так, как отметил Солоу, в экономике DSGE-моделей лишь один репрезентативный агент, который как бы представляет всю экономику в целом. Поэтому, увеличивая собственное благосостояние, он увеличивает и общественное. Экономика ведет себя оптимально, что приводит к тому, что для экономической политики не остается места. Однако в случае же с несколькими гетерогенными агентами такой проблемы не возникает: экономика уже не может приспособливаться к шокам оптимальным образом, и вмешательство государства в таком случае может увеличить благосостояние¹².

Итак, критика Роберта Солоу построена более тонко и более адекватно: критикуется не весь подход как таковой (хоть Солоу это и заявляет), а отдельные моменты, которые в целом, на наш взгляд, сводятся лишь к тому, что в этих моделях нет места гетерогенности агентов. Все аспекты критики – и отсутствие вынужденной безработицы, и оптимальное поведение экономики как единого организма – вытекают из этого свойства. Эта критика, на наш взгляд, адекватна, однако она ставит под сомнение не весь подход как таковой: в случае модификации подхода он легко избавляется от этой критики¹³.

Важно отметить, что байесовский подход, как представляется, частично объединяет два типа моделей – вычислимые модели общего равновесия и компьютерные модели, так

¹¹ Об этом будет говориться в подразделе про эконометрику, в том числе и на примере этой работы.

¹² Здесь специально не употребляется словосочетание «необходимость вмешательства государства в экономику»: данный гипотетический пример показывает лишь, что результат от вмешательства может быть положительным, однако это не означает, что он будет положительным. Если рассматривать государство как дополнительного агента, то система лишь усложнится: вместо, допустим, трех гетерогенных агентов, будут действовать четыре агента, и противоречия могут только усугубиться. Идеальным механизмом может быть лишь гомогенность агентов: избавиться от всех агентов, не согласных с большинством. Может быть, именно в этом и заключается сущность революций. Но, как известно, революция всегда пожирает своих детей...

¹³ Правда, проблема заключается в том, можно ли в полной мере избавиться от гомогенности агентов в теоретической модели. Гомогенность, как можно судить, является следствием того, что агенты ведут себя одинаково: максимизируют доход, минимизируют затраты. Этот фундаментальный теоретический принцип приводит к выводу, что все агенты в той или иной мере одинаковы. Однако в теоретической модели можно накладывать и дополнительные условия: так, можно манипулировать условиями получения дохода агентами из разных групп. В результате противоречие в интересах заключается в том, что каждый желает максимума дохода, но может осуществить это только за счет снижения дохода другого. Никаких серьезных препятствий модификации подхода поэтому, скорее всего, не существует.

как в обоих случаях он применяется. В первом типе моделей байесовский подход может выражаться в применении калибровки, а во втором типе моделей он может быть встроен в стратегии поведения компьютерных экономических агентов.

Компьютерные модели очень близки к вычислимым моделям общего равновесия и выделяются менее жесткими требованиями к теоретической базе модели. Компьютерные модели понимаются здесь как синонимы агентских вычислимых моделей. Отличие этого типа моделей от вычислимых моделей общего равновесия в том, что здесь моделируются стратегии поведения агентов, а не некое оптимальное, устойчивое состояние экономики. Таким образом, процесс максимизации индивидуального или общественного богатства в моделях такого типа не происходит.

Компьютерное моделирование еще называют компьютерной симуляцией, понимая под этим то, что исследователь создает эксперимент, в котором компьютерные индивиды, действуя согласно заданной программе, изменяют облик общества, иногда неожиданным образом, поскольку в сложной системе конечный результат не всегда удается предвидеть. Часто результат может быть разным в зависимости от случайных шоков, и тогда делается серия экспериментов, и фиксируется распределение результатов. В работе *Centola, Willer and Macy (2005)* применение компьютерной симуляции обосновано тем, что, в отличие от теоретической математической модели, она позволяет лучше выявлять чувствительность системы к тем или иным факторам, а также дает возможность вписать в систему сложные взаимодействия, которые в теоретической модели не могут быть учтены¹⁴.

Чтобы показать более наглядно, как работает компьютерная симуляция, рассмотрим ее на примере работ *Macy and Skvoretz (1998)* и *Eguíluz, Zimmermann, Cela-Conde and San Miguel (2005)*.

В статье *Macy and Skvoretz (1998)* описан механизм развития взаимодействия между незнакомцами при помощи компьютерных симуляций. Решается вопрос о том, как может возникнуть доверие между незнакомцами. Рассматривается ряд факторов, они случайным образом приписываются агентам в модели, и происходит взаимодействие между ними.

Каждый агент в модели принимает решение в три шага. На первом шаге он решает, считывать ли ему сигналы, поступающие от других агентов, или игнорировать их, или же провести проекцию собственных намерений и особенностей поведения на окружающих.

¹⁴ В частности, математические модели могут быть применены либо для полностью взаимосвязанных сетей, либо для полностью случайных сетей. Анализировать сложные социальные сети математически почти невозможно. При этом с математическими моделями трудно конкурировать в обобщении результатов, и это нельзя не признать, однако не всегда обобщение результатов является целью научной работы.

На втором шаге, в случае учета сигналов, решается вопрос о том, доверять ли партнеру на основании этих сигналов или же нет. На третьем шаге, в случае доверия на втором шаге, принимается решение о том, участвовать ли в кооперации с этим агентом (в том или ином виде сотрудничать), или же обмануть его.

Для моделирования процесса взаимодействия авторы используют очень интересный генетический алгоритм. Каждый агент имеет «хромосому» из 15-ти «генов», и каждый из них является бинарной переменной, шифрующей самую разную информацию¹⁵.

Интересным результатом данного исследования является то, что универсализм как норма поведения утверждается с большей вероятностью, если связи внутри группы очень плотные. На первом этапе этому способствует именно взаимодействие между соседями, а контакт с незнакомцем происходит случайно. И через случайный контакт кооперативная стратегия эффективно передается.

Вторая статья – *Eguíluz, Zimmermann, Cela-Conde and San Miguel (2005)* – посвящена анализу параллельного развития общественной структуры и индивидуальных действий¹⁶. Исследование заключается в компьютерной симуляции появления социальной иерархии в условиях, когда первоначально все агенты абсолютно равны. Авторы предполагают, что возникновение иерархии в общественных группах – случайный процесс. Предположение подтверждается в ходе симуляции. В итоге игроки разделяются по социальным ролям. Но случайность влияет лишь на то, кто станет лидером в сети. На уровне общества в целом в возникновении социальной иерархии сомневаться не приходится.

По задумке авторов, социальные связи возникают в основном на основе соседства или интересов, а не случайным образом. Часто это проявляется в эффекте «маленького мира», где каждого индивида отделяет от другого индивида всего шесть промежуточных знакомств. При этом авторы выделяют три основные характеристики социальной сети: средняя дистанция между индивидами¹⁷, кластеризация¹⁸ и распределение связей¹⁹.

¹⁵ Особенность модели заключается также и в том, что все процессы в ней происходят вероятностно. Если случайный алгоритм на первом этапе определил, что данный агент будет взаимодействовать с соседом, то на втором этапе ему случайным образом подбирается сосед. Если же алгоритм определил, что он будет взаимодействовать с незнакомцем, то ему сначала определяется группа, к которой будет принадлежать этот незнакомец, и только затем из этой группы случайным образом выбирается партнер. После взаимодействия агент, оказавшийся менее удачливым, случайным образом меняет отдельные «гены» своей «хромосомы» на соответствующие гены более удачливого партнера. При этом гены иногда копируются с ошибкой: один из ста генов копируется со случайным сдвигом, в силу чего возникают мутации. Это является неплохим тестом на стабильность равновесия.

¹⁶ Работа исследует отношения между индивидами в сети, но такими же методами можно проводить и анализ экономического развития: соединение эволюции структуры экономики и индивидуальных действий в рамках одной модели – очень перспективное направление.

¹⁷ Число шагов, необходимое для того, чтобы подсоединить любых двоих индивидов к сети.

Механизм выбора альтернатив агентами какой-либо социальной сети является в то же время и механизмом эволюции социальной структуры этой сети, поскольку начальная точка взаимодействия в модели задается случайно. Основная идея совместной эволюции социальной структуры и индивидуального поведения такова: сеть изменяется на каждой стадии игры в результате решений, которые принимают случайно сформированные пары агентов, и при этом вероятность образования пар зависит от предыдущих исходов игры. Однако эта идея, как отмечают авторы, не учитывает аспект локальности взаимодействия, на котором они делают акцент в статье.

Модель же, предложенная авторами, учитывает этот аспект. Они предполагают, что агенты, принимая решения, руководствуются степенью удовлетворенности, зависящей от того, как их результаты игры соотносятся с результатами их наиболее успешного соседа. Если их результаты хуже, то они меняют стратегию поведения и начинают имитировать стратегию соседа.

Динамика в модели задается дискретными шагами. Каждая стадия взаимодействия содержит три шага. Первый шаг – взаимодействие с соседями и получение результата от игры, второй шаг – изменение стратегии (при неудовлетворенности результатом), третий шаг – обновление социальных связей (агент, не удовлетворенный результатом, разрывает связь с тем агентом, который во взаимодействии с ним получил лучший результат²⁰).

Авторы работы формально показали, что социальная иерархия с небольшим числом лидеров вполне может возникать случайно, через простые, заранее определенные правила взаимодействия. Рассмотрен случай, когда взаимодействие происходит преимущественно с соседями. В результате, происходит кластеризация агентов в несколько групп. Агенты, принимая решение о последующем шаге в повторяющейся игре, сравнивают собственные результаты с результатами наиболее успешного соседа (поведение окружающих является для них важнейшим индикатором). При этом учтен эффект референтной группы, то есть они не будут сравнивать себя с агентами, далекими от них по многим характеристикам.

Отметим, что обе рассмотренные работы находятся на рубеже между социологией и новой институциональной экономической теорией. Работы в таком формате в последнее время очень интересуют экономистов. Однако, вспоминая о том, что между различными

¹⁸ Новые социальные связи способствуют укреплению обособленной группы: «Друзья друзей также являются друзьями» (*Eguiluz, Zimmermann, Cela-Conde and San Miguel, 2005: 983*).

¹⁹ Вероятностное распределение количества связей между агентами.

²⁰ С вероятностью p (называемой социальной пластичностью). Если $p < 1$, то стратегии поведения меняются быстрее, чем социальные сети. Если $p = 1$, это происходит одновременно. Как только стратегии каждого агента и его соседей перестают меняться, наступает устойчивое состояние.

течениями в институциональной экономике ведется спор, позволим себе напомнить, что подобный подход к моделированию применялся еще в работе *Nelson and Winter* (1982). В том, что касается сути метода, эти работы довольно близки: задается стратегия поведения агентов, формируемая, как представляется, в основном на базе здравого смысла. Вслед за этим проводится эксперимент: как компьютерные агенты, наделенные такой программой, будут вести себя: точнее, как их совместное поведение повлияет на эволюцию экономики или динамику социальной структуры. Более того, как уже отмечалось выше, здесь есть и следы байесовского подхода: стратегии агентов, как правило, меняются в зависимости от того, насколько успешными они были. Часто выделяются дискретные логические шаги, в ходе которых принимается некое многоступенчатое решение.

Рассмотрим, как устроена модель *Nelson and Winter* (1982). Она интересна и с точки зрения рассмотрения института как рутины, или привычки (этот взгляд будет освещен в третьей главе настоящего исследования, посвященной собственно институциональным и технологическим эффектам), однако сейчас будет рассмотрена преимущественно с точки зрения устройства компьютерной модели.

Важная цель, которая была поставлена авторами – объяснить динамику переменных на макроэкономическом уровне поведением фирм на микроэкономическом уровне, и при этом сделать это не традиционным способом, через процесс максимизации, а моделируя стратегии поведения компаний²¹.

Авторы строят эксперимент таким образом, чтобы результаты моделирования было бы возможно сравнивать с фактическими данными – а именно, с теми данными, которые использовались в работе *Solow* (1957). Результаты модели – это «временные траектории затрат и выпуска фирм и отрасли, отраслевой ставки заработной платы и норм дохода на капитал и долей труда и капитала в фирмах и отрасли» (*Нельсон и Уинтер*, 2000: 245). По причине необходимости обеспечить сопоставимость результатов модели с результатами анализа Солоу авторы настроили исходную точку моделирования таким образом, чтобы коэффициенты затрат примерно соответствовали данным Солоу за 1909 год.

Важной особенностью модели является процесс поиска фирмами новых технологий (нового набора коэффициентов затрат). Фирма проводит случайный поиск, но локально, «в окрестности своих текущих технологий» (*Нельсон и Уинтер*, 2000: 278). Та область, по которой идет поиск, «включает с запасом все имевшие место в истории коэффициенты, вытекающие из данных Солоу» (*Нельсон и Уинтер*, 2000: 246). Поиск идет только в том

²¹ Они описывают это так: «Компьютерная модель должна уметь генерировать эти макропоказатели, но – путем их “монтирования” из микроэкономических данных» (*Нельсон и Уинтер*, 2000: 239).

случае, если доходы меньше некоторого среднего уровня, то есть фирмы «расслабляются, когда дела идут хорошо», и вносят в лучшем случае небольшие изменения в технологию (Нельсон и Уинтер, 2000: 257-258).

Итак, плюсы компьютерной симуляции состоят в том, что этот метод позволяет нам конструировать сложные искусственные системы, в противовес формальному методу, где возможно только аналитическое решение со многими ограничениями. Правда, при отказе от ограничений страдает строгость анализа: мы уже не можем говорить о результатах как о свидетельстве адекватности гипотезы в общем случае. Частично этот недостаток можно снять, проведя серию компьютерных экспериментов.

Компьютерные модели могут преувеличивать ошибки агентов при индивидуальном принятии решений, поскольку стратегии, описанные в модели, могут сильно расходиться с оптимальным выбором агента, а степень такого расхождения зависит от субъективизма автора модели.

Наконец, переход от предпочтений к стратегиям делает такие модели уязвимыми к критике Лукаса: ведь изменения в экономической политике могут привести к изменениям в стратегиях поведения экономических агентов. Однако, как объясняется в исследовании *Acemoglu* (2010), критике Лукаса подвержены и теоретические модели. То есть, вероятно, можно построить компьютерную модель таким образом, чтобы она минимально менялась при изменении каких-либо параметров. Тем более что это просто другой подход: почему под фундаментальными параметрами надо понимать или предпочтения потребителя, или технологические факторы? Может быть, особенности поведения так же мере устойчивы к изменениям в экономической политике?

Эконометрические модели находятся в самой левой части пространства (*Рисунок 1*). Они практически полностью являются инструментом практического анализа. Теория же может в них как содержаться, так и не содержаться. Вопрос использования теории часто остается на усмотрение и добросовестность исследователя. У сторонников эконометрики есть широкие возможности манипуляции с данными.

Так, Дэвид Хендри (*Hendry*, 1980), эконометрист, ставит вопрос о том, является ли эконометрика наукой. Он показывает, что в зависимости от спецификации модели та или иная переменная может быть как значимой, так и незначимой²². Фактически это тот же аргумент о зависимости результатов модели от выбора ее формы, который предъявлялся

²² Так, Хендри получил статистически значимую зависимость инфляции от величины кумулятивных осадков в Великобритании, которая формально работала даже лучше, чем «наивные версии монетаризма».

и вычислимым моделям общего равновесия. Поэтому скорее стоит говорить об этом как об особенности моделирования сложных социально-экономических систем.

Результаты любой модели всегда зависят от конкретной спецификации, поскольку любая модель, как уже отмечалось, не вполне соответствует действительности. Поэтому наличие таких проблем само по себе не может считаться доказательством слабости того или иного подхода к экономическому моделированию. Конфликт между теоретическими построениями и реальностью – это одна из ключевых проблем экономической теории и методологии, причем одна из таких проблем, которые имеют философский уровень, то есть которые будут всегда сохранять актуальность.

В работе *Valadkhani* (2004) представлен отличный обзор типов макроэкономических моделей. Кратко осветим основные вопросы, проясненные в данном обзоре²³. Ссылаясь на работы *Bautista* (1988) и *Capros, Karadeloglou and Mentzas* (1990), статья анализирует два типа моделей: макроэконометрические модели (MEMs) и вычислимые модели общего равновесия (CGE)²⁴.

Ссылаясь на исследование *Challen and Hagger* (1983: 2-22), данный обзор описывает пять категорий макроэконометрических моделей. Для удобства они сведены в таблицу, и далее речь пойдет не об их характеристиках, а о соотношении с вычислимыми моделями общего равновесия (*Таблица 1*).

Таблица 1. Пять типов макроэконометрических моделей по классификации *Challen and Hagger* (1983)

	Keynes–Klein (KK)	Phillips– Bergstrom (PB)	Walras–Johansen (WJ)	Walras–Leontief (WL)	Muth–Sargent (MS)
<i>Описание</i>	Модель опирается на кейнсианские идеи: краткосрочный период, моделирование спроса, без внимания к предложению	Использует и кейнсианские, и неоклассические идеи: но приоритет все же спросу, динамическая модель (устойчивые состояния)	Многоотраслевая модель, где равновесие достигается на основе традиционных предпосылок максимизации	Многоотраслевая модель, базой для которой является межотраслевой баланс	Основная характеристика модели - эндогенный процесс формирования ожиданий агентов

Источник: *Valadkhani* (2004: 266-267).

Макроэконометрические модели категорий WJ и WL стали предвестниками нового направления в макроэкономическом моделировании – CGE-моделей. Отметим, что до сих пор не существует консенсуса по поводу классификации моделей: так, в неплохом обзоре

²³ Практически все из них представляют большой интерес для понимания методологических основ создания макроэкономических моделей. И хотя целью настоящего исследования не является построение законченной модели, прояснение подобных вопросов помогает подойти к определению базовых требований к потенциальной модели технологических и институциональных эффектов.

²⁴ Об этом типе моделей уже подробно говорилось ниже, однако здесь полезно вернуться к отдельным чертам этих моделей, чтобы показать, каким образом они отличаются от макроэконометрических моделей.

вычислимых моделей *Mitra-Kahn* (2008: 8) говорится, что первыми CGE-моделями были работы Василия Леонтьева²⁵. Разделение между моделями достаточно условно, и, как это утверждается в обзоре, в действительности его не существует, а есть лишь одна модель, а все разнообразие вычислимых моделей, описанное в научной литературе, есть только ее отдельные вариации²⁶.

Одним из отличий макроэконометрических моделей от CGE-моделей является тот факт, что CGE-модели на первом этапе не являлись динамическими. В них рассчитывался некий равновесный результат, но он был статичным. В последнее время стали появляться CGE-модели, в которых моделируется динамический процесс.

Но более важное отличие, как считается – это стремление CGE-моделей преодолеть критику Лукаса путем учета фундаментальных параметров. Критика Лукаса – переломная точка в истории макроэкономического моделирования. С этого момента критика моделей с применением эконометрических методов существенно усилилась. Так, в исследовании *Pesaran* (1995) приводится несколько пунктов критики (выделено основное):

- Структурная нестабильность, то есть при изменении политики соотношение между параметрами модели меняется (критика Лукаса);
- Произвольное разделение переменных модели на экзогенные и эндогенные;
- Проблема единичного корня (стационарности), игнорирование коинтеграции и прочих характеристик временных рядов²⁷.

Наконец, в обзоре описаны три альтернативных подхода к моделированию, которые появились в ответ на критику Лукаса (не считая CGE-моделей, которые обычно относят к другому классу моделей). Это подходы, предложенные в *Sims* (1980, 1982), *Leamer* (1983), и *Hendry* (1980). Методология Симса крайне тяжело применима, если необходимо учесть более чем пять переменных, поскольку векторные авторегрессии (VAR) отличаются тем, что рассматривают все переменные как эндогенные²⁸. Методология Лимера же подходит

²⁵ Такая точка зрения, как отмечается, разделяется в работах *Bandara* (1991) и *Jorgenson* (1984).

²⁶ В обзоре делается попытка развенчания мифов, связанных с CGE-моделями. Так, утверждается, что в общем случае они не являются динамическими (скорее, там есть ряд статических равновесий, получаемых последовательно), что они скорее являются «макробалансирующими» моделями, чем моделями с сильными микроэкономическими основаниями, и что они не основаны на теории общего равновесия Леона Вальраса. Да, микроэкономические уравнения присутствуют в моделях этого типа, однако причинность устроена в них не снизу вверх, а сверху вниз: равновесие в системе является основным элементом. Взаимодействие между агентами происходит преимущественно в контексте воздействия на общий уровень цен в экономике.

²⁷ Идея коинтеграции была разработана в исследованиях *Granger* (1981) и *Engle and Granger* (1987). Два ряда коинтегрированы, когда каждый из них содержит стохастический тренд, в то время как существует такая линейная комбинация этих рядов, которая стохастического тренда не содержит. Например, валютные курсы и цены в двух странах могут иметь стохастический тренд, в то время как отношение между ценами, представленное в одной из двух валют, достаточно стабильно, поскольку отражает паритет покупательной способности.

²⁸ Безотносительно теоретических оснований: все параметры зависят друг от друга.

к проблеме по-другому. Вместо полного уничтожения всех границ между эндогенными и экзогенными переменными он предлагает переопределить понятие экзогенности. Лимер определяет переменную как экзогенную только тогда, когда критика Лукаса не работает по отношению к конкретной паре переменных. Хендри отправной точкой моделирования считает структурные модели. Объясняющие переменные в этой методологии основаны на теории, а конкретная форма модели (например, динамическая или статическая) задается в результате количественного анализа данных (применения диагностических тестов).

Конечно, критика макроэконометрических моделей не остается без ответа. В работе *Klein* (1989: 290), хоть и признается важность критики Лукаса, но утверждает: «Я верю, что в экономических отношениях больше постоянства, чем изменений. Мир и экономика меняются непрерывно, но это совсем не значит, что структура взаимоотношений между параметрами меняется. Основными источниками этих изменений могут быть случайные ошибки и экзогенные переменные».

В исследовании *Hendry and Richard* (1983) называется шесть аспектов, учет которых делает возможным применение макроэконометрических моделей:

- Переменные должны варьироваться в логически допустимых пределах;
- Интерпретация параметров должна проводиться с учетом теории;
- Оценки параметров должны быть стабильны во времени;
- Остатки должны быть стационарны, то есть случайны: они не должны быть связаны с собственной траекторией развития в предыдущих периодах;
- Необходимо проверять объясняющие переменные в модели на экзогенность: она должна быть хотя бы частичной, но еще лучше – полной;
- Следует обосновать приоритетность выбранной спецификации модели перед альтернативными спецификациями.

Впрочем, сторонники макроэконометрического моделирования, признавая критику в некоторой ее части (которая не отрицает сам метод, но делает замечания относительно необходимости учета каких-то аспектов), отмечают, что макроэконометрические модели по-прежнему является «самым многообещающим подходом к пониманию экономической динамики в целом, а также подходом, который может предоставить наиболее адекватные инструменты для экономической политики» (*Hall*, 1995: 975).

Итак, подходя к обсуждению методов макроэкономического моделирования с точки зрения их адекватности экономической политике и прогнозированию, отметим, что среди экономистов ходят самые разные взгляды, и зачастую один лагерь не хочет воспринимать аргументы другого лагеря. Однако все эти подходы, как представляется, имеют право на существование, так как каждый подход может предложить ряд аргументов в пользу того,

что он помогает пролить свет на некоторые вещи. Только вот в какой мере каждый из них помогает в практической деятельности, когда следует принимать политические решения, а также прогнозировать значения экономических показателей? Попытаемся приблизиться к ответу на этот непростой вопрос.

1.2. Соотношение экономического моделирования и экономической политики

В настоящий момент в экономической науке сосуществуют методы моделирования, описанные выше. Среди экономистов нет согласия относительно того, какие из методов предпочтительнее. Одни экономисты опираются главным образом на эконометрический анализ, другие – на формальное математическое моделирование. Здесь мы попытаемся сформулировать основные требования к методам моделирования, с учетом соотношения и взаимовлияния экономической науки и экономической политики, а также с учетом задачи прогнозирования экономической динамики.

Практическое применение научных достижений в конечном итоге всегда является целью научной работы. Практическое применение экономической теории возможно в разных сферах, однако наибольшее влияние она оказывает тогда, когда ее положения пытаются использовать для управления народным хозяйством в целом.

При попытке применить теорию возникает множество проблем. Первая проблема – это проблема выбора между различными экономическими теориями. Найти основания такого выбора бывает весьма непросто. Впрочем, это неудивительно, поскольку решить первую проблему невозможно в отрыве от решения второй проблемы – неоднородности каждой отдельно взятой теории. Под неоднородностью понимается наличие трех уровней научного знания внутри теорий – метатеоретического, теоретического и эмпирического. Проблема заключается в том, чтобы определить, на каком уровне научного знания можно отыскать информацию, полезную для практика.

Данный раздел организован следующим образом. Первая часть посвящена анализу взаимосвязи экономической науки и экономической политики, с учетом наличия уровней научного знания. Вторая часть рассматривает прогнозирование как деятельность. Анализ охватывает такие вопросы, как сущность и задачи прогнозирования. Наконец, в третьей части четыре типа математических моделей, описанные выше в соответствии со схемой, рассматриваются с точки зрения применимости для макроэкономической политики и для макроэкономического прогнозирования.

На первом этапе рассмотрения взаимосвязи экономической науки и экономической политики кратко характеризуются основные позиции по этому вопросу. На втором этапе

рассматриваются особенности уровней научного знания. На третьем этапе анализируются этические аспекты науки и политики в связи с постановкой целей. Наконец, описывается передаточный механизм между научным знанием и его практическим применением.

Начнем с описания *основных позиций*. Позиция Е.В. Балацкого состоит в том, что золотую середину между теорией и практикой получить невозможно. В экономической политике часто применяются методы, далекие от полной теоретической обоснованности: «Теории, использующие богатый математический аппарат и нетривиальную логику, а также оригинальные вычислительные алгоритмы, вскрывающие сложнейшие связи и тончайшие экономические эффекты, зависят в воздухе – их никто никогда не применяет именно из-за их повышенной научной сложности» (Балацкий, 2001).

Балацкий отмечает наличие противоречия между простотой и научностью. Научные положения должны быть строго обоснованы. Они должны содержать элемент новизны. Обыденная же практика отличается как раз тем, что она повторяется изо дня в день, и в ней используются логически очевидные решения, без теоретического обоснования. «Дж. Сорос предугадал августовский валютный кризис 1998 г. в России путем элементарного изучения платежного баланса страны. И это на фоне десятков и сотен тысяч несбывшихся изощренных модельных прогнозов» (Балацкий, 2001).

Таким образом, Балацкий фактически отмечает приоритет эмпирического знания. Как следует из его позиции, теоретическая обработка эмпирических данных часто ведет к тому, что непосредственный смысл данных искажается. В сложной теоретической модели они получают особую интерпретацию, которая зависит от предпосылок этой модели. Они могут совершенно спокойно затеряться в массиве других данных.

Впрочем, отрицать значение экономической теории даже в приведенном примере с августовским валютным кризисом не стоит. Сорос – человек, несомненно, экономически грамотный. Изучая платежный баланс страны, он имел какое-то представление о роли тех или иных элементов баланса – теоретическое представление. Однако это представление действовало скорее как неявное, личностное знание.

Позиция Д. Коландера в целом согласуется с позицией Балацкого. Экономическая политика в условиях сложной экономики проводится преимущественно методом проб и ошибок. Но это совсем не означает, что экономическая политика проводится без правил: это «строительство без заданной схемы действий, что делает правила предварительными» (Colander, 2003: 10). Следовательно, теоретические представления все-таки необходимы для проведения экономической политики.

Коландер отмечает многоплановость современной экономической теории. Тогда как традиционно патерналистская политика считается неэффективной, сегодня теоретически можно обосновать и ее. Так, по Р. Фрэнку, люди предъявляют спрос на некоторые блага только потому, что эти блага есть у других людей, т.е. «уровень благосостояния индивида определяется тем, каким набором предметов роскоши он обладает относительно других» (Colander, 2003: 11). Поэтому введение налогов на предметы роскоши могло бы повысить доходы бюджета и увеличить общественное благосостояние.

Итак, в современных условиях имеется «сложный набор возможных политических решений, среди которых трудно отделить верные решения от неверных» (Colander, 2003: 12). В итоге, экономическая теория может превращаться в средство аргументации какого-то политического решения при отсутствии его однозначной нормативной оценки.

Какое-то решение может быть верным или неверным только лишь по отношению к поставленным целям. Постановка целей, однако, – нормативное занятие. Следовательно, переход от экономической науки к экономической политике соседствует с качественной трансформацией научного знания, которое должно из рационально обоснованного знания превратиться в знание, воплощающее определенные ценности²⁹.

По мнению Коландера, наибольшим потенциалом среди методов экономического моделирования обладает агентное моделирование³⁰. В моделях такого типа «виртуальные агенты наделены поведенческими характеристиками, все более и более приближающими их к реальным агентам» (Colander, 2003: 13). Автор полагает, что подобные технологии моделирования со временем будут дешеветь в силу роста вычислительных мощностей, а потому будут становиться все более привлекательным инструментом анализа возможных последствий политических решений.

В данном примере наука предстает скорее как прикладная программа для принятия оптимальных решений. Она не пытается навязать политику доктринальные положения. Вместо этого делается попытка завоевать доверие политика удобством программы. Более того, компьютерное воплощение модели создает у пользователя иллюзию безупречности, абсолютной объективности результатов, что, однако, далеко не так, поскольку результаты зависят от определенных предпосылок. В этом мы усматриваем определенную опасность

²⁹ В дальнейшем мы увидим, что научное знание имеет ценностное измерение, и отождествлять его с чисто объективным, рационально выверенным знанием не представляется возможным.

³⁰ Или компьютерные модели, в соответствии с термином, чаще всего употребляемом здесь.

пользования подобными моделями. Механизм получения результата должен быть все же максимально прозрачным³¹.

Позиция В.А. Мау состоит в том, что экономическая наука может воздействовать на экономическую политику только с лагом, лишь через поколение: «Научные исследования формируют не рекомендации, а интеллектуальную и культурную среду, воспитывают в университетах молодежь» (Мау, 1998: 59). То есть научные достижения влияют лишь на будущие поколения политиков, в текущем периоде оставаясь в лоне науки³².

При этом ситуация, когда политики ждут от ученых-экономистов непосредственных рекомендаций, вызывает у него беспокойство. Эта ситуация чревата вовлечением ученого в политику, тогда как политика чужда ученым. «Баланс сил и интересов – вот стержень политики, а наука здесь в лучшем случае может давать ориентиры тем политикам, чьим позициям эти рекомендации наиболее близки» (Мау, 1998: 60). Попытки реализовать на практике даже прекрасную теоретическую концепцию зачастую заканчиваются неудачей, как это было с французским экономистом Тюрго: реализация его концепции столкнулась с сопротивлением влиятельных групп интересов, которые в конечном итоге добились его отстранения от должности министра финансов.

Иллюстрируя сомнительность идеи о влиянии экономических доктрин на политику, Мау обращается к примеру переходного периода в экономике России и описывает миф о том, что неудачный ход реформ 1990-е гг. стал результатом ошибочного выбора в пользу либерального варианта перехода к рынку. Но, как отмечает Мау, политики в этот период совсем не были свободны в выборе. Выбор был обусловлен серьезными политическими причинами³³.

Теперь рассмотрим *особенности уровней научного знания*. Данная тема затрагивает вопросы философии науки, которые очень важны для понимания внутреннего устройства научного знания. В действительности, научное знание устроено довольно сложно и имеет несколько уровней, каждый из которых имеет свои особенности.

Особенности уровней научного знания подробно изложены в работе *Лебедев (2010)*. Здесь мы лишь кратко охарактеризуем их ключевые признаки.

³¹ Это означает, что все предпосылки модели должны в явной форме предоставляться заказчику.

³² «Политики не выбирают экономическую доктрину, но живут в ней, как живут в своей, а не в чужой эпохе» (Мау, 1998: 64).

³³ Как отмечает Мау, «не было ни административных, ни рыночных рычагов контроля за ситуацией. Стране угрожали голод, холод, распад экономического пространства. И в отсутствие административного потенциала единственное, что оставалось делать – это пойти по пути последовательной либерализации» (Мау, 1998: 65).

Сопоставим эмпирическое и теоретическое знание. Первый признак сопоставления – объект, фигурирующий в системе знания. Эмпирическое знание имеет объект, который принципиально наблюдаем (с ним можно производить эксперименты). В экономической теории таким объектом являются, в частности, статистические данные. Однако отметим, что чисто эмпирических объектов не существует, поскольку чувственный опыт, лежащий в основе эмпирического знания, преобразуется в эмпирический опыт лишь посредством определенных инструментов наблюдения. Экономист может наблюдать непосредственно лишь поведение конкретных людей, но эмпирическим знанием будут результаты этого поведения, отраженные в бухгалтерской отчетности предприятия³⁴. Для теоретического знания характерен объект, обладающий еще большей степенью абстракции. Однако он не возникает в ходе прямого движения от эмпирического объекта к теоретическому объекту. «Источником и основой теоретического знания является конструктивная деятельность рационального мышления» (Лебедев, 2010), а потому теоретическое знание – качественно иной уровень знания, несопоставимый со знанием эмпирическим.

Второй признак сопоставления – наличие требования о согласованности отдельных высказываний в рамках системы. Особенность теоретического уровня состоит в том, что на этом уровне все высказывания должны быть строго согласованы между собой³⁵.

Так как теоретическое и эмпирическое знание – это качественно различные уровни знания, между ними невозможен прямой переход. Следует строить интерпретационные предложения, которые представляют собой не суждения, а определения, или соглашения о значении терминов, которые нельзя оценить с позиций истинности или ложности³⁶.

Поэтому следует рассматривать и еще один, метатеоретический, уровень научного знания. Он состоит из следующих элементов: общенаучная картина мира; общенаучные гносеологические и аксиологические принципы; философские основания науки. В рамках настоящей работы самым полезным представляется второй элемент³⁷. Гносеологические

³⁴ В макроэкономике эмпирическое знание – это агрегированная совокупность записей о результатах деятельности отдельных людей, что еще больше удаляет эмпирический опыт от чувственного опыта.

³⁵ То есть «эмпирическое знание суть множество высказываний (не обязательно логически связанных между собой) об эмпирических объектах. Теоретическое знание суть множество высказываний (обязательно организованных в логическую систему) об идеальных объектах» (Лебедев, 2010).

³⁶ «Поскольку теория проверяется на опыте всегда не сама по себе, а только вместе с присоединенной к ней определенной эмпирической интерпретацией, то ни согласие этой системы с данными эмпирического опыта, ни противоречие им не способно однозначно ни подтвердить, ни опровергнуть теорию саму по себе» (Лебедев, 2010).

³⁷ Научная картина мира представляет собой набор онтологических принципов, которые выступают в роли аксиоматических. Так, один из принципов классической механики таков: «все изменения в реальности управляются законами, имеющими строго однозначный характер» (Лебедев, 2010). Философские основания науки помогают соотнести научные термины с философскими категориями, что позволяет перекинуть мост между качественно различными уровнями знания. Пример такого философского основания можно увидеть у

принципы – основные принципы познания, основания методологии той или иной науки. Аксиологические принципы – это внутренние, имманентные ценности и цели научного познания. Отметим, что именно в сфере аксиологии, пожалуй, необходимо искать точки соприкосновения между экономической политикой и экономической наукой. В связи с этим рассмотрим вопрос о роли ценностей в науке и экономической политике.

Проблема постановки целей в науке и их этического обоснования в последнее время широко обсуждается в рамках философии науки. Итальянский философ Эвандро Агацци считает, что существенное различие между научными исследованиями и политическими действиями в этическом плане заключается в том, что «мы можем быть готовы признать, что каждый свободен думать все, что хочет, но обычно не готовы признать, что каждый свободен делать все, что захочет» (Агацци, 2009). Это означает: далеко не все содержание научного знания, которое в принципе может быть применено на практике, может быть применено на практике в реальности. Ограничителем здесь выступает этическая сторона вопроса, которая не ограничивает мышление, но ограничивает действие.

Более того, даже если научная идея этически корректна, ее неудачное применение на практике может создать этой идее неприятный имидж и дискредитировать ее в глазах людей. Так, «научные открытия или теории могут доводиться до публики в сенсационном духе, сопровождаясь поверхностными и необоснованными интерпретациями, которые могут оказывать отрицательное воздействие на образ мысли людей и на их оценку жизни и ее ценностей» (Агацци, 2009). Отметим, что при проникновении каких-то научных идей в политическую практику часто возникает феномен поверхностной интерпретации этих идей. В качестве примера прекрасно подойдет либеральная идея в России, интерпретация которой после неудачного хода реформ 1990-х гг. превратила ее в мишень для насмешек.

Иногда целесообразно регулировать цели научной деятельности. В частности, это следует делать в случае с прикладной наукой, поскольку ее задача – искать средства для поставленной цели. Но идея тотального общественного контроля над наукой не имеет под собой оснований, поскольку «для сохранения самого духа науки существенно, чтобы в обществе оставалось открытым пространство свободного исследования» (Агацци, 2009). Особенно существенно это требование в случае фундаментальной науки. Таким образом, сделать всю научную деятельность соответствующей практическим целям невозможно³⁸.

В. Гейзенберга: «распространение энергии квантами – свидетельство дискретной структуры мира» (Лебедев, 2010). Гносеологические и аксиологические принципы рассматриваются как основания процесса научного познания, и в этом плане именно они, видимо, сильнее всего влияют на формирование научной теории.

³⁸ Агацци так формулирует правильное соотношение между наукой и этикой: «Моральные критерии не должны вмешиваться во внутренние суждения о том, что имеет научную ценность, и в критерии оценки

Этические проблемы экономической политики анализируются и в статье *Петросян и Фаткина* (2008). Авторы описывают два подхода в экономической теории, выделенные А. Сеном – этический и инженерный. Первый подход ориентирован на человека как цель экономического развития. Второй подход отдает приоритет инструментальным аспектам, экономико-математическим методам и информационным технологиям. Авторы считают, что инженерный подход должен быть органически увязан с этическим подходом.

Этический подход в экономической политике проявляется в перечне показателей, которые рассматриваются политиками как индикаторы успешности проводимого курса. Экономическая политика может считаться этически ориентированной, только если отдает приоритет показателям качества жизни населения.

Но на практике, как отмечают авторы, решения в области экономической политики принимаются отнюдь не единым лицом. Это сложный процесс согласования интересов и, быть может, ценностных ориентиров, теоретических позиций участников. Следовательно, в результате этого процесса часто принимаются компромиссные решения, оптимальные с точки зрения распределения интересов участников, но неоптимальные для общества.

Попытаемся дать собственную интерпретацию воздействию экономической науки на экономическую политику. В экономической политике, так же как и в экономической теории, можно выделить уровни знания. Эмпирический уровень знания в экономической политике представлен официальной статистикой³⁹. Метатеоретический уровень знания – приоритетами экономической политики. Теоретический уровень знания в экономической политике выделить достаточно сложно. Вероятно, ему могут соответствовать конкретные программы достижения приоритетов государственной политики.

На наш взгляд, экономическая теория имеет наибольшие шансы стать основанием экономической политики в двух случаях. Первый случай – близость метатеоретических уровней экономической теории и экономической политики (или совпадение ценностных ориентиров и целей, которые ставятся перед теорией и перед политикой). Именно такого рода ориентиры делают теорию истинной или ложной для конкретного индивида. Таким образом, теоретическое знание на данном уровне передается через ценности и цели. Если совпадают ценности – политик готов доверять теории. Если же совпадают цели – значит,

достоверности научных результатов. Симметричным образом моральные оценки должны основываться на этических критериях суждения, и как таковые независимы от всякого вмешательства научных соображений» (*Агацци*, 2009).

³⁹ Конечно, это не единственная форма эмпирического знания в экономической политике. Однако эта форма является важнейшей, ведь эффективность проведения экономической политики оценивается обычно на основе общедоступной статистической информации, для обеспечения должного уровня контроля.

теория претендует на решение проблемы, стоящей перед политиком. Вторым случаем – это близость эмпирических уровней экономической теории и политики. Если экономическая теория основана на той же эмпирической базе, что и экономическая политика, политику гораздо проще применять ее на практике. Эта теория становится для него реалистичной, приближенной к жизни.

Теоретический же уровень научного знания как та область, в которой рационально конструируемые понятия сводятся в единую непротиворечивую систему, на наш взгляд, практически никогда не переходит в экономическую политику, поскольку теоретическое знание подтверждается строгостью определений и научной обоснованностью выводов, а практическое знание – простотой применения и соответствием поставленным целям.

Таким образом, проведенный анализ подтверждает важность методологии научного исследования. Можно сказать, что вопрос о методологии должен решаться первым. Лишь вслед за ним должен рассматриваться вопрос теории, то есть то, какие предпосылки надо вложить в выбранный исследователем метод (будут ли цены жесткими или гибкими, как пример). Итак, после небольшого отступления для того, чтобы описать прогнозирование как деятельность, будет рассмотрен вопрос о том, какая методология в большей степени подходит к целям экономической политики.

Прогнозирование не всегда понимается одинаково. Можно понимать его буквально и ожидать в определенный момент времени спрогнозированных показателей. Однако это не слишком разумно, поскольку прогнозирование имеет ограниченный ресурс прочности: необходимо рассматривать вероятность ошибки прогноза.

В обращении заместителя председателя Резервного Банка Австралии (*Stevens, 2004*) рассматривается вопрос об ошибках прогнозирования и использовании его результатов в экономической политике. Вот несколько интересных результатов:

- Сравнивая ошибки прогноза и ошибки, связанные с прямой экстраполяцией, автор показывает на примере Австралии и США, что прогнозы эффективнее, чем прямая экстраполяция, однако сравнительная эффективность падает, как только экономика становится менее волатильной;
- Точность прогнозов снижается с увеличением периода прогноза. Причем это интересно сказывается на соотношении между точностью прогноза по ВВП и по инфляции: на краткосрочном периоде инфляция оценивается более точно, что, по мнению автора, связано с ее инерционностью;
- Изменение тенденции трудно спрогнозировать: трудно даже понять, что произошло изменение тенденции, а не просто отклонение от тренда;
- Практика показала, что усреднение прогнозов различных экспертов работает лучше, чем опора даже на самых успешных в прошлом прогнозистов.

Автор отмечает, что модель должна быть максимально прозрачна для пользователя, должна содержать описание границ ее возможностей. «Прогнозисты будут более полезны в том случае, если будут помогать понимать, что может произойти, даже если бы они и не смогли сказать, что должно произойти» (Stevens, 2004: 13). Это означает, что не цифра – результат прогноза, а «осмысленный рассказ о будущем» (Stevens, 2004: 12).

В оптимальном прогнозе, по мнению автора (пользователя его результатов), следует сочетать «стабильные, простые модели, которые отражают наиболее важные переменные в экономике в целом на эмпирическом уровне, и суждения, формируемые на базе знания о текущем состоянии экономики, часто из неформальных источников (по показателям, не все из которых официально публикуются)» (Stevens, 2004: 10).

Простота моделей очень важна, потому что сложные модели трудно приспособить к структурным изменениям. Иными словами, сложную модель придется делать постоянно, в режиме непрерывной мастерской, поскольку новые данные будут менять соотношение элементов модели между собой, порой критическим образом. Разработав один раз модель попроще, которая учитывает фундаментальные факторы, исследователь не будет тратить время на ее постоянное обновление. Модель должна быть максимально универсальной: в конечном итоге, заказчик не будет платить за модель, которая через полгода устареет.

Прогнозист должен ответить политику на вопрос: что будет, если прогноз окажется неверным? Политик затем «объединяет субъективную оценку рисков с балансом затрат и выгод по прогнозируемому варианту и решает, каких рисков следует избегать, а какие – нести» (Stevens, 2004: 13).

Еще один вопрос касается разработки различных стратегий развития. В какой мере их следует считать прогнозом, а в какой – лишь ориентиром? В статье Полтерович (2008) отмечается, что в российской практике сегодня выделяются два конкурирующих подхода – «проектный подход», представленный учеными Центра Макроэкономического Анализа и Краткосрочного Прогнозирования, и программа «институциональной модернизации», в поддержку которой выступают экономисты группы СИГМА. Различие состоит в том, что в первом подходе делается акцент на реализации конкурентных преимуществ отраслей и технологической модернизации, а во втором случае – на создание современной системы институтов. Второй подход рассматривает группы интересов во властных структурах и в обществе, пытаясь разработать такую программу, которая стала бы оптимальной с точки зрения согласования этих интересов, а первый подход анализирует экономику с позиций необходимости достижения определенных количественных показателей, без учета целого ряда противоречий в интересах. С одной стороны, это показывает, что анализ технологий

и институтов довольно сложно проводить совместно. Проектный подход абстрагируется от институциональных факторов, а институциональный – от технологических факторов.

На самом деле, и те, и другие экономисты разрабатывают в своих прогнозах разные сценарии развития. Но трудно понять, как в результате эти сценарии можно использовать при проведении экономической политики. Проблема заключается в том, что переменные, которые отвечали бы за политические решения, слабо учитываются в моделях. На самом деле, это снова вариация критики Лукаса. В моделях ЦМАКП, к примеру, нет институтов. Это означает, что какие-то институциональные факторы экономисты держат в голове при построении модели, не прописывая явно эти предпосылки: за эти факторы не отвечает ни одна переменная. Ясно, что при любом изменении институциональных факторов, а также при любом изменении стратегических планов правительства (что тоже можно, пожалуй, в целом относить к институциональным факторам) модель станет бесполезной. И наоборот, при изменении технологических параметров интересы групп могут трансформироваться: это ведь не раз и навсегда заданная величина. Таким образом, связка между институтами и технологиями в моделях необходима, однако пока ее нет⁴⁰.

Теперь рассмотрим описанные выше методы макроэкономического моделирования с точки зрения их соответствия процессу принятия политических решений.

Теоретические математические модели очень слабо приспособлены к применению в процессе принятия политических решений. Скорее, эти модели могут использоваться на стадии подготовки экспертных решений. Затем результаты анализа могут представляться в виде одной из трех других форм моделей, которые в той или иной степени имеют дело с эмпирическими данными.

Преимущество *эконометрических моделей* заключается в том, что они используют именно те данные, которые можно найти в явном виде в различных источниках. И в этом

⁴⁰ Другая проблема заключается в неясности взаимоотношения между целями стратегии и методами достижения этих целей. Стратегии часто содержат сценарии, различающиеся по целям. Но в таком случае их невозможно адекватно сопоставлять. Более правильным подходом была бы выработка целей для стратегии в целом, тогда как сценарии должны были бы различаться методами достижения этих целей. Только так было бы можно понять, какой из сценариев предпочтительнее. Сегодня же часто бывает так, что инновационный сценарий (с целями модернизации экономики) сравнивается с инерционным сценарием (обычно вообще без всяких целей: он нужен лишь для описания ситуации в отсутствии всякой политики). Однако уже сам факт такого сравнения некорректен, не говоря о выборе показателей, которые используются для сравнения.

Можно привести много разных целей, которые могли бы быть у стратегии: социальное благодеяние населения; достижение быстрого экономического роста; диверсификация экономики; снижение неравенства между социальными группами, отраслями, регионами; развитие бытовой благоустроенности (общественный транспорт, дома в пригороде); интеграция в мировую экономику (развитие туризма, финансирование учебы российских граждан за границей); малое предпринимательство как способ занятости, и т.д. То есть понятно, что возможных стратегий может быть не три-четыре, а несколько десятков. По какому принципу идет отбор только нескольких из этих вариантов – неясно.

смысле они имеют очень сильные позиции на эмпирическом уровне: есть ряды данных, у них есть связь между собой, которая подтверждена эмпирически; теоретические факторы здесь могут отступить на второй план. Однако в этом-то и заключается главная опасность эконометрического моделирования: пользуясь им недобросовестно, исследователь может навесить теоретическую интерпретацию лишь после получения значимой зависимости, то есть выбрать ту теорию, которая лучше всего иллюстрирует то, что у него получилось.

Эконометрическими моделями можно и нужно пользоваться, но только корректно. В эконометрической модели впереди должны идти теоретические гипотезы. Собственно модель должна проверять или опровергать эти гипотезы. Однако даже в таком варианте к эконометрическим моделям есть претензии, связанные с жесткостью структуры модели, в результате чего модель часто приходится постоянно обновлять, пересчитывать.

Вычислимые модели общего равновесия в России практически не применяются для обоснования политических решений в области экономики, но в Западных странах именно сейчас наблюдается бум их использования в анализе экономической политики.

Например, в исследовании *Fukac and Pagan (2006)* описываются четыре поколения моделей экономической политики: от моделей, основанных на концепции IS-LM (первое поколение моделей, или тот же «подход в виде системы уравнений»), до DSGE-моделей (четвертое поколение). Модели четвертого поколения уже применяются в таких странах, как Канада, Чили, Англия, Норвегия, и т.д. К началу 2000-х гг. эти модели стали гораздо более удобными для применения в экономической политике. Так, существенно возросла степень гетерогенности в моделях. Теперь они уже работают не с одним, а с множеством товаров, а также с несколькими типами труда и капитала. Но многие параметры являются ненаблюдаемыми, то есть не могут быть соотнесены с данными и нужны для того, чтобы совершать некоторые промежуточные расчеты.

«Интересно отметить, что чем в большей степени от Центрального Банка требуется раскрытие информации о причинах политических решений и основании прогнозов, тем в большей степени они склонны применять модели третьего и четвертого поколений. Так, в Резервном Банке Австралии, от которого не требуют подробного раскрытия информации, до сих пор применяется модель второго поколения» (*Fukac and Pagan, 2006: 46*). И здесь кроется один из главных козырей моделей такого типа: теоретическая обоснованность их результатов. И неподверженность критике Лукаса.

В статье *Kocherlakota (2010)* эти модели рассматриваются с позиций соотношения с экономической политикой. Отмечается, что для политика сходство эмпирической базы в

модели и в его практической деятельности часто является важным фактором. Возможно, именно влияние этого фактора стало причиной низкого темпа распространения моделей в конце двадцатого века. «Современные макромоделли состоят из семи-восьми переменных и обычно имеют всего один-два шока. По статистическим канонам, это приводит к тому, что в таких моделях будет сильная корреляция между эндогенными переменными. В этом смысле, может показаться, что современные макромоделли были специально разработаны так, чтобы плохо соотноситься с фактическими данными» (Kocherlakota, 2010: 17).

Впрочем, это, по мнению автора, не является существенной проблемой. Он сам как политик (Президент Федерального Резервного Банка Миннеаполиса), наоборот, хотел бы работать с моделями, которые «помогали бы оценивать эффекты изменений в политике, которые невозможно рассмотреть, анализируя данные. Модель, сделанная таким образом, чтобы максимально соответствовать всем данным, которые существуют, гарантированно будет работать хуже, чем модель более абстрактная» (Kocherlakota, 2010: 17).

Преимущество вычислимых моделей общего равновесия заключается в том, что они рассматривают данные критически: ведь данные есть результат множества наблюдений, и они не всегда могут адекватно отражать ситуацию. Полностью полагаться на данные – это не очень хорошая стратегия, потому что их можно интерпретировать по-разному, или же они просто могут содержать ошибки и методологические неточности.

Компьютерные симуляции применяются в экономической политике, пожалуй, еще реже, поскольку их распространение только начинается. Однако потенциал этих моделей очень велик. Важная особенность этих моделей – это способность «в явном виде описать взаимодействие гетерогенных агентов и последствия их взаимодействия на макроуровне, а также учесть различные типы ограниченной рациональности» (Dawid and Fagiolo, 2008: 351). Потенциал в сфере политики состоит в том, что «у политиков есть больше желания доверять утверждениям, основанным на детализированных симуляционных моделях, где они видят набор элементов реальной экономической структуры, с которой они знакомы, чем обобщенным теоретическим построениям в абстрактных математических моделях» (Dawid and Fagiolo, 2008: 351-352).

Интересно: в рассуждениях о компьютерных симуляциях мы возвращаемся к идеям Василия Леонтьева, только на новом уровне. Ведь роль компьютерных симуляций как раз в том и состоит, чтобы построить максимально детализированную модель экономики, на уровне экономических агентов. Леонтьев же выступал против агрегации экономических показателей. Он полагал, что каждый из вариантов экономической политики должен быть представлен в «осязаемых деталях, а не в общих терминах, как ВВП на душу населения,

средний уровень безработицы или годовой темп роста дефлятора цен» (Леонтьев, 2007е: 357).

Он считал, что в моделировании экономики есть две крайние точки – либо система количественно хорошо определенных показателей между качественно неопределенными переменными, либо система количественно неопределенных взаимосвязей между строго определенными переменными (Леонтьев, 2007b). Хороший же теоретик, по его мнению, должен серьезно ставить эту проблему и учитывать в модели качественные особенности, не пренебрегая возможностями количественной формализации, однако в полной мере эту проблему решить нельзя. Как он утверждал, «мы не можем перейти от агрегированных понятий к непосредственно наблюдаемым экономическим явлениям, так же как не можем превратить омлет в целые яйца, из которых он был сделан» (Леонтьев, 2007с: 110).

Возможно, сегодня экономисты постепенно приближаются к решению проблемы. С помощью компьютерных симуляций можно строить довольно гибкие модели: некоторые блоки в модели могут отражать фактические данные (количественные показатели), тогда как информация, не доступная в виде данных, но влияющая на результат моделирования, может восполняться реалистичными предпосылками о поведении экономических агентов (качественные показатели). Что очень важно – предпосылки в таких моделях могут быть очень реалистичными, в силу самого способа моделирования – не расчета оптимального состояния системы, а столкновения гетерогенных агентов (то есть с разными интересами и особенностями) в единой искусственной экономике. Затем можно проводить множество различных экспериментов: например, варьировать долю агентов некоторого типа в такой экономике и наблюдать, изменится ли результат взаимодействия агентов.

Конечно, макроэконометрические модели имеют преимущество в силу простоты их применения, поскольку они обычно используют статистические данные. Однако следует отметить, что сбор данных не является полностью экзогенным к профессии экономиста: со временем могут появляться новые данные, которые будут объяснять вещи на все более и более детализированном уровне. Например, в исследовании Hamill (2010) указывается, что направление совершенствования сбора статистических данных должно определяться экономистами: «для того, чтобы появилась возможность активно применять АВМ-модели в экономической политике, необходимо наладить сбор новых данных, и это должно быть широко признано в среде теоретиков и практиков. Так, в макроэкономике теория Хикса и Кейнса определила, какие макроэкономические данные должны быть сформированы». То есть экономисты должны рассматривать свою профессию более широко, нежели создание экономических моделей. Они должны формировать и среду развития науки.

Выводы по итогам главы

Подведем итоги критического обсуждения методов экономического моделирования.

Во-первых, было показано, что существует множество способов описать экономику математически. Противопоставлять вербальный анализ абстрактному «математическому» анализу поэтому не совсем правильно, поскольку и в математическом лагере совершенно нет единства по поводу оптимальной стратегии моделирования. В этом сравнении можно лишь рассматривать математику как обобщенный метод работы с параметрами модели и данными. А как метод работы математика незаменима хотя бы потому, что всегда нужно сравнивать результаты теоретической модели с практикой.

Во-вторых, важнейшую роль в моделировании играет интерпретация. Одни и те же данные могут рассматриваться с разных ракурсов. Поэтому полностью разделить методы количественного и качественного анализа невозможно: даже и в чисто эконометрическом исследовании, как правило, проводится интерпретация результатов. Причем это зачастую даже не вербальный анализ, а интуитивное понимание: до конца объяснить выбор удастся не всегда, потому что все альтернативы попарно сравнить невозможно, и в итоге каждый исследователь применяет некий, часто одному ему известный, внутренний фильтр.

В-третьих, критика того или иного подхода часто может быть направлена только на отдельные негативные моменты, которые в рамках этого подхода в принципе могут быть преодолены. Например, критика Солоу в адрес вычислимых моделей общего равновесия, как было показано, как раз и представляет собой пример такой критики. И это прекрасно, критика и должна быть такой. Это означает, что критика позитивна, что при соединении критики с критикуемым подходом может получиться что-то новое.

В-четвертых, попытаемся показать, что структурные методы имеют больше смысла, чем неструктурные. Ниже представлен перечень аргументов:

- Неструктурный подход состоит в прямолинейном количественном анализе. Некоторые отдельные соображения трансформируются в список параметров, которые включаются в эконометрические уравнения. Калибровка, напротив, требует построения комплексной модели с множеством связей;
- Эконометрический анализ часто малопригоден в условиях ограничений по доступности информации. Калибровка может быть хорошей альтернативой;
- Эконометрический анализ – это только инструмент, помогающий выжимать некоторые количественные характеристики макроэкономических процессов,

в которых заинтересован ученый. Подобно тому, как формальная логика есть только инструмент в философии, и можно прийти к неверному заключению, если манипулировать этим инструментом механистически.

Более того, нельзя согласиться с тезисом о том, что калибровка является намного менее точным инструментом, чем эконометрический анализ. Эта позиция базируется на том факте, что калибровка не в состоянии количественно оценить вероятность ошибки. И это верно, однако это не столь важно, поскольку в знании точной вероятности нет острой необходимости: разумно предположить, что если результаты модели достаточно близки к фактическим значениям, то модель хорошо описывает реальность, и ошибка невелика.

В-пятых, следует подвести итог по соотношению разных уровней научного знания в рассмотренных четырех типах моделей. Сразу отметим, что метатеоретический уровень в моделях присутствует, но в одних он жестко определяет методологию, а в других он дает широкое пространство для применения самых разных идей. Так, в вычислимых моделях общего равновесия метатеоретический постулат о том, что фирмы всегда максимизируют прибыль, а домохозяйства – полезность, приводит к тому, что структура модели довольно жестко задается. В компьютерных моделях метатеоретический уровень отошел на второй план – исследователь сам может выбирать, какие предпосылки ему формулировать, даже на самом фундаментальном уровне. С одной стороны, это плохо, так как нет стандартов. Но свобода выбора – это хорошо: только так могут формироваться новые идеи.

Интересно, что метатеоретический уровень жестче всего проявляется в вычислимых моделях общего равновесия, потому что уже выработан стандарт построения такого рода моделей. В чистом математическом моделировании свободы выбора гораздо больше, но этот тип моделирования сильно отдален от практики: результаты могут стать применимы на практике лишь через много лет. В эконометрике метатеоретический уровень научного знания глубоко запрятан. Обычно он проявляется неявно: при интерпретации результатов или при формулировке гипотез. Свобода выбора у исследователя здесь также велика. Это важное сходство между эконометрическими и компьютерными моделями. То есть можно сказать, что модели, приближенные к практике, подвержены опасности чересчур вольной интерпретации, и это общее их свойство. При этом, однако, в эконометрических моделях нельзя достроить неизвестные зависимости теоретически, а в компьютерных – можно. В систематизированном виде результаты анализа представлены ниже (*Таблица 2*).

Наконец, политики ждут от прогнозирования не абсолютной точности расчетов и их соответствия фактическим данным, а обоснования политических решений. Часто для такого обоснования бывает недостаточно пользоваться лишь официальной статистикой и

данными опросов, а следует дорабатывать некоторые важные взаимосвязи теоретическим способом. Поэтому модели, которые имеют возможность гибко варьировать собственную структуру, включая туда и элементы теории, и элементы эмпирики, будут более полезны в экономической политике, чем модели чисто теоретические или чисто эмпирические.

Таблица 2. Результаты сравнительного анализа методов макроэкономического моделирования

<p>Эконометрические модели</p> <p><i>Минусы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Зависимости подвержены критике Лукаса Нет глубоких теоретических оснований Возможность манипуляций (<i>Hendry</i>, 1980) Невозможность теоретически достроить <p><i>Плюсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Возможность определить точность оценки Универсальность построения уравнений Использование статистики (для политика) 	<p>Вычислимые модели общего равновесия</p> <p><i>Минусы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Невозможно определить точность оценки Ограничения по сложности взаимодействий Многие предпосылки уже заданы логикой модели <p><i>Плюсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Легко проверять чувствительность модели Сильные теоретические основания модели Неподверженность критике Лукаса Работают в условиях ограниченности данных
<p>Компьютерные модели</p> <p><i>Минусы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Нет универсального стандарта модели Невозможно определить точность оценки Выводы не обладают свойством универсальности <p><i>Плюсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Легко проверять чувствительность модели Можно описывать сложные взаимодействия Большая свобода в выборе предпосылок И теоретические, и эмпирические звенья 	<p>Теоретико-математические модели</p> <p><i>Минусы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Нельзя непосредственно использовать на практике Невозможно анализировать очень сложные системы Трудно изменить один элемент без изменения других <p><i>Плюсы</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Необходимость явной формулировки предпосылок Нет необходимости в статистической информации Универсальность выводов при данных предпосылках Возможность отвечать на дополнительные вопросы

Источник: Обобщение вышеизложенного материала.

Модели, которые хорошо отвечают этому критерию – это компьютерные модели. В текущих условиях, однако, они применяются для анализа экономической политики реже, чем эконометрические модели или вычислимые модели общего равновесия. Однако есть большой потенциал для использования компьютерных симуляций в этой сфере. Прогноз в узком смысле – как набор чисел, характеризующих состояние экономики в будущем, – постепенно уходит в прошлое. Политиков все больше интересует гибкая консультация, в которой вместо конкретных значений параметров в будущем ему обрисуют общую схему развития экономики и покажут, на какие рычаги надо нажимать, чтобы изменить схему, и какие меры экономической политики эффективнее.

2. Эндогенные теории экономического роста

2.1. Основные группы эндогенных теорий роста и их характеристики

Переходя от методологического анализа к анализу теоретическому, надо отметить, что первый пласт теоретического анализа, по нашему мнению, должен быть посвящен наиболее разработанной группе подходов к анализу факторов экономического роста. Без понимания сущности этих подходов и причин их не всегда удовлетворительной работы было бы непростом показать важность технологических и институциональных эффектов.

Волна «новых теорий экономического роста» началась в конце 1980-х гг. – начале 1990-х гг. Одна за другой выходили работы, посвященные уточнению факторов, лежащих в основе экономического роста. Известная модель экономического роста, предложенная еще в работе *Solow* (1956), перестала удовлетворять многих исследователей: экзогенный остаточный член, традиционно обозначаемый как A в функции Кобба-Дугласа, объяснял львиную долю экономического роста (Таблица 3).

Таблица 3. Вклад факторов модели Солоу в экономический рост по странам

Страна	α	Прирост ВВП	Доля прироста ВВП за счет факторов:		
			К	L	A
ОЭСР 1947-73					
Франция	0,40	5,40%	41%	4%	55%
Германия	0,39	6,61%	41%	3%	56%
Италия	0,39	5,30%	34%	2%	64%
Япония	0,39	9,50%	35%	23%	42%
Великобритания	0,38	3,70%	47%	1%	52%
США	0,40	4,00%	43%	24%	33%
ОЭСР 1960-90					
Франция	0,42	3,50%	58%	1%	41%
Германия	0,40	3,20%	59%	-8%	49%
Италия	0,38	4,10%	49%	3%	48%
Япония	0,42	6,81%	57%	14%	29%
Великобритания	0,39	2,49%	52%	-4%	52%
США	0,41	3,10%	45%	42%	13%
Латинская Америка 1940-80					
Аргентина	0,54	3,60%	43%	26%	31%
Бразилия	0,45	6,40%	51%	20%	29%
Чили	0,52	3,80%	34%	26%	40%
Мексика	0,69	6,30%	40%	23%	37%
Венесуэла	0,55	5,20%	57%	34%	9%
Восточная Азия 1966-90					
Гонконг	0,37	7,30%	42%	28%	30%
Сингапур	0,53	8,50%	73%	32%	-5%
Южная Корея	0,32	10,32%	46%	42%	12%
Тайвань	0,29	9,10%	40%	40%	20%

Источник: *Easterly and Levine* (2002a: 8): обобщение нескольких исследований.

Новые теории экономического роста разделяются на несколько **групп**. Так, в работе *Aghion and Durlauf* (2009) выделено четыре типа этих моделей: АК-модели (*Romer*, 1986; *Lucas*, 1988), модели вариативности продукта (“product-variety paradigm” – *Romer*, 1990), модели в традициях Шумпетера (*Aghion and Howitt*, 1992, 1998) и модель экономического роста, в которой долгосрочный темп экономического роста определяется исключительно темпом роста населения (*Jones*, 1995a)⁴¹.

В дальнейшем мы расширим классификацию новых моделей экономического роста, однако модели, выделенные в работе *Aghion and Durlauf* (2009), являются признанными в мировой экономической науке как положившие начало новым направлениям в анализе экономического роста. Поэтому на данном этапе анализа рассмотрим черты этих моделей поподробнее. Параллельно, для уточнения аспектов и расширения поля анализа, будем пользоваться работой *Aghion and Howitt* (1998), которая является одной из первых книг, полностью посвященных эндогенным моделям экономического роста.

АК-модели представляют собой модели, в которых рост выпуска пропорционален росту капитала. Производственная функция в таких моделях имеет вид⁴²:

$$Y = AK, \quad (2)$$

где:

- Y – Выпуск;
- A – Константа;
- K – Запас капитала.

На первый взгляд не совсем ясно, почему такая версия производственной функции появилась позже, чем традиционная версия:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}, \quad (3)$$

где:

- Y – Выпуск;
- A – Константа;
- K – Запас капитала;
- L – Объем труда.

Но, как отмечается в книге *Aghion and Howitt* (1998: 11), фактор L и до появления АК-моделей часто выносился за скобки: «Сначала мы абстрагируемся от всех факторов, связанных с ростом населения или предложением труда, предполагая, что предложение

⁴¹ Правда, авторы не рассматривают четвертый тип моделей, поскольку в них экономическая политика неспособна влиять на долгосрочные темпы экономического роста.

⁴² Это общий вид производственной функции. Некоторые детали в других версиях моделей этого типа могут отличаться. Существенной деталью является пропорциональный рост запаса капитала и выпуска.

труда постоянно, и нормализуем его к единице. Так агрегированная производственная функция может быть записана как функция только от капитала: $Y = F(K)$ ». (4)

Таким образом, разница между подходами заключается в том, что в традиционной неоклассической производственной функции существует убывающая отдача от капитала, то есть при факторе К обязательно стоит коэффициент, меньший единицы. Для моделей с производственной функцией формы (2) это не так. Как точно подмечено в исследовании *Aghion and Durlauf* (2009: 10), «АК-модели представляют собой неоклассическую теорию экономического роста, только без убывающей отдачи».

Однако следует отметить, что история АК-моделей началась не с Лукаса, и даже не с Ромера. В книге *Aghion and Howitt* (1998) более подробно рассказано об эволюции этих моделей. Самой ранней версией АК-модели считается модель Харрода-Домара⁴³, которая предполагает, что количество труда растет пропорционально количеству капитала. Таким образом, в этой модели принимается та же предпосылка о постоянстве технологических коэффициентов, что и в межотраслевом балансе Василия Леонтьева, и замещение одного фактора другим становится невозможным. Убывающей отдачи от капитала в этой модели нет, поскольку труд растет пропорционально капиталу, что возможно за счет того, что в экономике Харрода-Домара всегда есть избыток незанятой рабочей силы.

Другой вариант АК-модели – это вариант Франкеля-Ромера. Здесь предполагается, что пропорционально капиталу растет не занятость, а технологические знания. Впервые эта идея возникла в работе *Frankel* (1962). Производственная функция у Франкеля имеет в целом стандартный вид:

$$Y = \bar{A} K^\alpha L^{1-\alpha}. \quad (5)$$

Но коэффициент \bar{A} в производственной функции (который обозначает некоторый запас знаний) не экзогенный, а определяется по формуле:

$$\bar{A} = A(K/L)^\beta. \quad (6)$$

Это значит, что запас знаний зависит от капиталовооруженности труда в экономике с некоторым коэффициентом β ⁴⁴. При этом, если рассматривать ситуацию $\alpha + \beta = 1$, то в итоге имеем производственную функцию (2). Это позволяет моделировать рост выпуска

⁴³ Модель основана на работах *Harrod* (1939) и *Domar* (1946).

⁴⁴ Логика такого подхода заключается в том, что капитальные блага трактуются довольно широко. Как отмечается в той же книге *Aghion and Howitt* (1998: 26), «так как мы интерпретируем К широко, как агрегат различных видов капитальных благ, мы можем предположить, что технологические знания также включены в этот агрегат».

пропорционально росту запаса капитала без ограничивающей предпосылки о постоянной безработице в экономике.

При этом в моделях Харрода-Домара и Франкеля темп роста выпуска равен темпу роста капитала и определяется так:

$$g = \frac{\dot{K}}{K} = sA - \delta, \quad (7)$$

что вытекает из уравнения темпа роста запаса капитала:

$$\dot{K} = sAK - \delta K, \quad (8)$$

где:

- g – Темп роста выпуска;
- K – Запас капитала;
- \dot{K} – Прирост запаса капитала;
- A – Константа;
- s – Постоянная норма сбережения;
- δ – Норма амортизации.

Работа *Frankel* (1962), однако, не оказала существенного воздействия на эволюцию моделей экономического роста в тот период, когда она была написана. Лишь через три с лишним десятилетия эта идея была подхвачена Полом Ромером. Его работа (*Romer*, 1986) теперь считается первой в волне новых теорий экономического роста. Однако широкую известность работа Ромера получила, как отмечено в *Aghion and Howitt* (1998), благодаря Роберту Лукасу (*Lucas*, 1988), который построил модель экономического роста с учетом человеческого капитала. В этой работе Лукас отмечал, что технически его подход очень близок к тому, который был использован в исследованиях *Arrow* (1962), *Uzawa* (1965) и *Romer* (1986).

Как описывается в работе *Romer* (1986: 1005), основная идея модели Кеннета Эрроу состояла в том, что «производительность каждой фирмы определялась как возрастающая функция от накопленных инвестиций в отрасли». Возрастающая отдача возникала в силу того, что новые знания появлялись тогда, когда происходил процесс инвестирования или производства. При этом новые знания сразу становились общедоступными, в результате чего возникали положительные экстерналии для всех фирм отрасли⁴⁵.

Однако возрастающая отдача стала проблемой для модели Эрроу, поскольку в такой ситуации нахождение оптимума не гарантировано. Как описано в *Romer* (1986: 1006), ему

⁴⁵ В книге *Aghion and Howitt* (1998: 23) механизм роста коэффициента A в производственной функции в модели Эрроу характеризуется как «непреднамеренное последствие» производства капитальных благ. Это было названо термином “learning by doing”, то есть знания приходят только в процессе производства.

пришлось принять сильную предпосылку о том, что «выпуск как функция от капитала и труда характеризуется положительной отдачей от масштаба, однако предельный продукт капитала убывает при определенном фиксированном предложении труда. В результате, темп роста выпуска ограничен темпом роста рабочей силы»⁴⁶.

Модель *Uzawa* (1965) также описана у Ромера. Эта модель имеет две особенности. Во-первых, она рассматривает как физический, так и человеческий капитал. Во-вторых, в модели нет возрастающей отдачи от масштаба. Отдача полагается постоянной, и функция производства человеческого капитала линейна⁴⁷.

Модель *Romer* (1986) отличается тем, что при возрастающей отдаче, которую дают новые знания, предполагает, что производство самих знаний характеризуется убывающей отдачей от масштаба. Ромер выделяет процесс производства знаний и приписывает ему принципиально иной механизм формирования. Таким образом, существует некая верхняя граница темпа роста новых знаний, возникающая в результате объективных ограничений научно-исследовательского процесса. Как отмечается в *Romer* (1986: 1015), базовой идеей модели является «выбор между потреблением в текущем периоде и знаниями, которые могут быть использованы для производства большего количества потребительских благ завтра». Производство новых знаний тем больше, чем больше отложенное потребление в предыдущих периодах. Темп роста запаса частных знаний у фирмы определяется так:

$$\dot{k} = G(I, k), \quad (9)$$

где:

- I – Количество единиц отложенного потребления, инвестируемое в исследования;
- k – Начальный запас частных знаний;
- G – Вогнутая функция, однородная первой степени.

$$\frac{\dot{k}}{k} = g(I/k). \quad (10)$$

Предельный продукт каждой дополнительной единицы инвестиций в исследования, как видно из уравнения (10), будет сокращаться⁴⁸.

⁴⁶ В результате модель давала странные предсказания: в частности, что темп роста среднедушевого потребления равен нулю, если население в экономике не растет.

⁴⁷ Как говорится в книге *Aghion and Howitt* (1998: 25), Хирофурни Узава интерпретирует коэффициент *A* в производственной функции как отражающий количество человеческого капитала на одного работника, а для увеличения относительного количества человеческого капитала необходимы затраты рабочей силы на образовательные услуги.

⁴⁸ Например, если провести компьютерное моделирование с изначальными параметрами $k = 20$, $I = 1$, а $g(I/k) = I/k$, то в первом периоде темп прироста запаса знаний составит 5%, в десятом периоде – 3,4%, в двадцатом периоде – 2,6%, в пятидесятом периоде – 1,4%, а в сотом периоде – 0,8%. Уже за первые шесть периодов темп снижается на 20%, а за первые двадцать периодов – на 50%.

Возрастающая отдача от капитала в модели возникает в силу того, что убывающая частная отдача от физического капитала меньше, чем возрастающая отдача от улучшений в технологиях, которые возникают в результате производства капитальных благ⁴⁹.

Впрочем, модель допускает и постоянную отдачу от капитала. В этом случае темп роста выпуска в устойчивом состоянии задается следующим образом⁵⁰:

$$g = \frac{L^{1-\alpha} A \alpha - \rho}{\varepsilon}, \quad (11)$$

где:

- ρ – Ставка дисконтирования;
- $1/\varepsilon$ – Межвременная эластичность замещения;
- α – Параметр отдачи от масштаба (меньше единицы – убывающая отдача);
- L – Предложение труда (и количество фирм, так как в каждой фирме один работник).

Параметр L показывает, что темп роста выпуска в экономике напрямую зависит от ее размера⁵¹, так как с его увеличением растут и масштабы внешних эффектов, связанных с появлением нового технологического знания. Темп роста выпуска падает с увеличением ставки дисконтирования (по мере снижения склонности к сбережению).

В книге *Aghion and Howitt* (1998) суммируются основные выводы по этой первой и поэтому такой важной новой эндогенной модели экономического роста (*Таблица 4*).

Таблица 4. Пять выводов из анализа модели *Romer* (1986)

Номер вывода	Выводы из <i>Aghion and Howitt</i> (1998: 29-30)
1	При постоянной отдаче от капитала ставка дисконтирования и размер экономики влияют на долгосрочные темпы роста выпуска
2	Равновесный темп роста выпуска меньше, чем общественно оптимальный, так как индивиды не учитывают положительные внешние эффекты от новых знаний
3	Несмотря на то, что модель эндогенная, для отдельной фирмы технологические улучшения экзогенны, поскольку происходят в экономике в целом
4	При постоянной отдаче от капитала параметры вроде ставки дисконтирования и размера экономики приводят к перманентным различиям в темпах роста между странами
5	Ситуация перенакопления капитала, при которой рост потребления идет при снижении запаса капитала, допустимая в неоклассической модели, в АК-моделях невозможна

⁴⁹ Условиями модели являются отсутствие амортизации запаса знаний и невозможность конвертации знаний обратно в отложенное потребление. Кроме того, в модели предполагаются рациональные ожидания экономических агентов, как и в большинстве других новых моделей экономического роста.

⁵⁰ *Aghion and Howitt* (1998: 28). Это выражение является результатом умножения исходной формулы на $L^{1-\alpha}$, поскольку Ромер проводил расчеты, нормализовав предложение труда к единице. Умножением мы переводим параметр A из среднего по экономике в общий по экономике.

⁵¹ Эта идея была высказана уже давно, однако в свое время также осталась незамеченной теоретиками экономического роста и развития. Речь идет об исследовании *Young* (1928: 532), в котором говорилось о том, что «наиболее важным фактором, определяющим эффективность отрасли, является размер рынка». Именно размер рынка показывает, в какой степени на нем возможно появление возрастающей отдачи. Об этом будет говориться и далее, при обсуждении подхода Чарльза Джонса.

В модели *Lucas* (1988) главным элементом является человеческий капитал, который интерпретируется как уровень навыков индивида: индивид с человеческим капиталом $h(t)$ производит столько же товаров, сколько два индивида с человеческим капиталом $1/2h(t)$. Моделируется как механизм влияния человеческого капитала на выпуск, так и процесс накопления человеческого капитала, то есть то, каким образом распределение времени между различными занятиями в текущем периоде влияет на накопление человеческого капитала. Модель Лукаса довольно непростая, а в результате в *Lucas* (1988: 23) выводится такой равновесный темп роста человеческого капитала:

$$v = [\sigma(1 - \beta + \gamma) - \gamma]^{-1} [(1 - \beta)(\delta - (\rho - \lambda))], \quad (12)$$

где:

- ρ – Ставка дисконтирования (чем выше, тем ниже ценность будущего потребления);
- δ – Эффективность инвестиций в человеческий капитал (максимально возможный темп роста человеческого капитала, то есть если все время направляется на его накопление⁵²);
- σ – Коэффициент относительного избегания риска⁵³;
- γ – Параметр, отражающий силу внешнего эффекта;
- λ – Экзогенно задаваемый темп роста количества труда, занятого в производстве;
- β – Параметр производственной функции, отражающий отдачу от масштаба.

При этом производственная функция в *Lucas* (1988: 18) имеет вид⁵⁴:

$$N(t)c(t) + \dot{K}(t) = AK(t)^\beta [u(t)h(t)N(t)]^{1-\beta} h_a(t)^\gamma, \quad (13)$$

где:

- $u(t)$ – Доля времени, за вычетом досуга, посвящаемая работе в период t ;
- $h(t)$ – Объем внутренних эффектов от накопления человеческого капитала в период t ⁵⁵;
- $h_a(t)^\gamma$ – Объем внешних эффектов от накопления человеческого капитала в период t ⁵⁶;
- $N(t)$ – Количество человеко-часов, посвященных производству в период t .

⁵² Формально темп накопления человеческого капитала задается как: $v = \dot{h}_t/h_t = \delta(1 - u)$. Из этого уравнения путем сложных дополнительных подстановок получается условие (12).

⁵³ Обратная величина σ^{-1} – не что иное, как межвременная эластичность замещения. Используется в определении предпочтений потребителя: $\int_0^\infty e^{-\rho t} \frac{1}{1 - \sigma} [c(t)^{1-\sigma} - 1] N(t) dt$.

⁵⁴ Неоклассическая производственная функция в *Lucas* (1988: 8) записывается следующим образом:

$N(t)c(t) + \dot{K}(t) = A(t)K(t)^\beta N(t)^{1-\beta}$. Левая часть уравнения, как и в уравнении (3), представляет собой выпуск, однако здесь он просто разделен на потребление (первое слагаемое уравнения) и инвестиции (второе слагаемое уравнения).

⁵⁵ Влияние человеческого капитала индивида на его собственную производительность.

⁵⁶ Влияние среднего по экономике человеческого капитала на производительность всех индивидов.

Этот параметр определяется по формуле: $h_a = \left(\int_0^\infty hN(h)dh \right) / \left(\int_0^\infty N(h)dh \right)$.

Интересно, что помимо равновесного темпа роста человеческого капитала, в модели *Lucas* (1988: 23) определяется и эффективный темп роста человеческого капитала:

$$v^* = \sigma^{-1} \left[\delta - \frac{(1-\beta)}{(1-\beta+\gamma)} (\rho - \lambda) \right]. \quad (14)$$

Разница между равновесным и оптимальным (эффективным) решением заключается в том, что в равновесии агенты руководствуются исключительно частными стимулами, а поэтому они не могут оценить важность внешних эффектов от накопления человеческого капитала. Поэтому в модели $v \leq v^*$ ⁵⁷.

С рассмотренной моделью *Romer* (1986) данную модель объединяет, например, тот факт, что она предсказывает увеличение темпов экономического роста при росте нормы сбережения (норма сбережения растет тогда, когда падает ставка дисконтирования). Еще одной общей чертой этих моделей является то, что в них существует максимальный темп роста производства новых знаний, только у Пола Ромера он определяется особенностями исследовательского процесса, а у Роберта Лукаса – особенностями процесса накопления человеческого капитала. Наконец, в обеих моделях темп роста знаний или человеческого капитала в равновесном состоянии меньше, чем общественно эффективный.

Впрочем, у моделей есть и некоторые различия. У Лукаса инвестиции в накопление человеческого капитала делают индивиды, которые принимают решения на основании распределения времени между производством и накоплением человеческого капитала, а у Ромера – репрезентативные фирмы, состоящие из одного работника, которые принимают решения об инвестировании в исследования⁵⁸.

Модель вариативности продукта *Romer* (1990) представляет собой, с одной стороны, расширение предшествующей модели *Romer* (1986), а с другой стороны, новый подход к моделированию экономического роста. Важной характеристикой новой модели является рассмотрение несовершенной конкуренции. Благодаря этому, Ромеру удалось разрешить

⁵⁷ Лукас также приводит условие, от которого зависит разрыв между двумя решениями модели:

$$\sigma \geq 1 - \frac{1-\beta}{1-\beta+\gamma} \frac{\rho-\lambda}{\delta}. \text{ Если поддерживается равенство, то оба типа темпа роста человеческого}$$

капитала равны между собой и эквивалентны δ .

⁵⁸ Различие между теорией с участием человеческого капитала и теорией с участием знаний в чистом виде заключается в том, что, как объясняет *Romer* (1990: S75), «в распоряжении каждого человека есть лишь ограниченное количество времени, которое он может потратить на совершенствование навыков. Со смертью человека навыки оказываются потерянными», но не знания, которые он произвел. Разделение двух подходов стало намечаться не сразу, однако, на наш взгляд, работы *Romer* (1986) и *Lucas* (1988), хоть и принадлежат, по рассмотренной выше классификации, к одному типу моделей, все же принципиально различаются в том, какая идея лежит в основе моделирования технологического прогресса.

одну из проблем его предыдущей модели (Таблица 4, вывод 3): теперь моделировались не только общественные, но и частные выгоды от технологического прогресса, в результате чего крупные фирмы стали получать дополнительные доходы⁵⁹.

Сущность модели заключается в том, что экономический рост происходит за счет увеличения специализации труда на производстве все новых и новых товаров⁶⁰. При этом используется теория вариативности продукта Диксита-Стиглица (*Dixit and Stiglitz, 1977*), что выражается в производственной функции вида⁶¹:

$$Y = L_1^{1-\alpha} \int_0^A x_i^\alpha di, \quad (15)$$

где:

- x_i – Промежуточный продукт i ;
- Y – Конечный продукт;
- L_1 – Труд, используемый в производстве конечного блага;
- A – Технологический параметр, отражающий разнообразие продуктов;
- α – Параметр отдачи от масштаба, причем $0 < \alpha < 1$.

Выпуск в устойчивом состоянии растет таким же образом, как и параметр A :

$$g = \frac{\dot{A}}{A} = \delta L_2, \quad (16)$$

где:

- L_2 – Труд, используемый в секторе исследований;
- \dot{A} – Прирост технологического параметра;
- δ – Параметр производительности в секторе исследований⁶².

В результате сложных подстановок и с учетом других многочисленных уравнений модели получается следующий темп роста выпуска:

⁵⁹ В модели *Lucas (1988)*, однако, идея частных выгод от инвестирования в рост производительности уже была затронута. Индивиды, инвестируя в накопление человеческого капитала, повышают собственную производительность, в результате чего увеличивается их заработная плата.

⁶⁰ Эта идея также уже звучала раньше, причем все в той же работе *Young (1928)*.

⁶¹ В работе *Aghion and Durlauf (2009)* модель *Romer (1990)* описывается очень кратко. Поэтому будем использовать в качестве источников оригинальную статью *Romer (1990)* и книгу *Aghion and Howitt (1998)*, в которой как раз и представлена настоящая производственная функция. В модели *Romer (1990: S83)* функция имеет несколько другой вид: $Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^\infty x(i)^{1-\alpha-\beta} di$, где H_Y – количество человеческого капитала, используемого в производстве конечного блага. Видимо, в версии книги *Aghion and Howitt (1998)* просто предполагается, что L_1 состоит как из человеческого, так и из физического капитала.

⁶² По сути, это всего-навсего коэффициент, который переводит количество человеческого капитала у исследователя j (обозначаемое как H^j) и его доступ к части запаса знаний (A^j) в уровень производства новых инструкций. Уровень их производства составит $\delta H^j A^j$ (*Romer, 1990: S83*).

$$g = \frac{\alpha \bar{\delta L} - \rho}{\alpha + \varepsilon}, \quad (17)$$

где:

- \bar{L} – Совокупное предложение труда;
- ρ – Ставка дисконтирования (параметр межвременного предпочтения);
- ε – Параметр, обратный к межвременной эластичности замещения.

Темпы роста выпуска, как видно из уравнения (17), увеличиваются с повышением экзогенной производительности в секторе исследований и с ростом размера экономики, а уменьшаются с увеличением ставки дисконтирования⁶³.

В экономике, описанной в *Romer* (1990: S79), три сектора. Описать их очень удобно в табличной форме (Таблица 5).

Таблица 5. Три сектора экономики в модели *Romer* (1990)

	Сектор исследований	Сектор промежуточных благ	Сектор конечного блага
<i>Вход</i>	Человеческий капитал; Запас знаний	Новые знания; Отложенный выпуск ⁶⁴	Человеческий капитал; Промежуточные блага; Труд в производстве
<i>Выход</i>	Новые знания	Промежуточные блага	Конечное благо

Источник: *Romer* (1990: S79).

Промежуточные продукты производятся фирмами, которые обладают монопольной властью⁶⁵, а конечный продукт – в условиях совершенной конкуренции, причем в роли ресурсов используются промежуточные продукты и труд.

Как отмечено в *Aghion and Howitt* (1998: 37), в этой модельной экономике есть два источника возрастающей отдачи: специализация, или дифференциация продукции, как в

⁶³ В книге *Aghion and Howitt* (1998), однако, не описывается одна важная деталь модели – а именно, учет человеческого капитала. В оригинальной работе *Romer* (1990: S92) формула устойчивого темпа роста

выпуска выглядит по-другому: $g = \frac{\delta H - \Lambda \rho}{\sigma \Lambda + 1}$, где σ , как можно судить, является аналогом параметра ε ,

$\Lambda = \alpha / [(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)]$, а $H = H_Y + H_A$, где H_Y – человеческий капитал, используемый в целях производства конечного продукта, а H_A – человеческий капитал, используемый в исследованиях. И здесь важно то, что влияние размера экономики на экономический рост в новой модели измеряется уже не числом работников, а уровнем человеческого капитала.

Другое важное уравнение, связывающее темпы экономического роста и ставку процента в экономике, выглядит следующим образом: $g = \delta H - \Lambda r$.

⁶⁴ «Предположение о том, что накопление капитала происходит через откладывание выпуска, по сути, аналогично предположению, что капитальные блага производятся в отдельном секторе экономики, просто технологические параметры этого сектора такие же, как и в секторе производства конечного блага. Поэтому откладывание потребления эквивалентно перенаправлению ресурсов из потребительского сектора в сектор производства капитальных благ» (*Romer*, 1990: S80).

⁶⁵ И эти фирмы получают монопольные ренты. Однако при этом существует свобода входа на рынки промежуточной продукции. Таким образом, рынок имеет черты рынка монополистической конкуренции.

модели-прообразе *Romer* (1987), о которой здесь не упомянуто в силу отсутствия места и острой необходимости, и неконкурентность технологий в потреблении.

Три основные предпосылки модели *Romer* (1990: S72) формулируются следующим образом. Первая состоит в том, что важнейшей причиной экономического роста являются технологические изменения, под которыми понимается совершенствование инструкций по комбинированию ресурсов. Вторая заключается в том, что технологический прогресс в основном является результатом рыночных стимулов людей (так как и фундаментальные исследования обретают практическую ценность тогда, когда начинают использоваться в новых товарах и услугах). Третья предпосылка такова: инструкции по комбинированию ресурсов, получаемые в результате исследований, принципиально отличаются от других товаров, поскольку для их многократного использования необходимо понести издержки только первоначально (то есть технология является неконкурентной в потреблении).

При этом, как отмечается в *Romer* (1990: S74), технология частично исключается из потребления, потому что вторая предпосылка подразумевает наличие частных выгод от производства новых знаний. При этом существуют издержки производства новых знаний, что приводит к тому, что эта сфера становится рынком монополистической конкуренции. Здесь также возникает существенное отличие от моделей с человеческим капиталом: так как человеческий капитал непременно связан с определенным человеком, то он не может быть неконкурентным в потреблении, а инструкция по производству товара обладает как раз именно такими свойствами⁶⁶.

Ромер отмечает, что в новой модели, как и в *Romer* (1986), размер экономики также имеет значение как фактор экономического роста, однако теперь он полагает, что верным измерителем размера является не население, а человеческий капитал (*Romer*, 1990: S78). В новой модели рассматриваются как конкурентные в потреблении знания (человеческий капитал H), так и неконкурентные (технологические знания A).

Как и в моделях, рассмотренных ранее, темпы экономического роста в этой модели в равновесии ниже, чем в социально оптимальных условиях, по тем же причинам.

Модели в традициях Шумпетера (*Aghion and Howitt*, 1992, 1998) отличны тем, что в основе экономического роста в них лежат инновации, повышающие качество продукта, процесс креативного разрушения, как когда-то его назвал Шумпетер. Производственная функция, специфицированная на отраслевом уровне, имеет вид:

⁶⁶ Несмотря на то, что инструкция по производству нового товара также имеет и физическую форму, скопировать ее гораздо дешевле, чем обучить еще одного дополнительного работника. В этом существенная разница между теориями с человеческим капиталом и теориями со знаниями как таковыми.

$$Y_{it} = A_{it}^{1-\alpha} K_{it}^{\alpha}, \quad (18)$$

где:

- K_{it} – Использование единого промежуточного продукта в отрасли i в периоде t ;
- A_{it} – Параметр производительности в отрасли i в периоде t ;
- α – Параметр отдачи от масштаба, причем $0 < \alpha < 1$.

Впрочем, все отрасли в модели идентичны, поэтому производственная функция для экономики в целом получается простым суммированием. Для модели важным процессом является процесс входа-выхода новых фирм на рынок. Основные события происходят на рынке промежуточного продукта. Каждый продукт производит монополист, способный делать это с наилучшей производительностью A . Когда появляется инноватор, у которого этот параметр выше, он вытесняет старого монополиста и сам становится монополистом на рынке этого промежуточного продукта⁶⁷.

В модели есть два основных фактора, влияющих на частоту появления инноваций: это частные расходы инноватора и запас знаний, который образовался в результате ранее сделанных инноваций (другими инноваторами).

Процесс креативного разрушения имеет важные следствия в модели. Во-первых, он позволяет строить зависимость объема исследований в текущем периоде от ожидаемого объема исследований в следующем периоде. Исследования, осуществляемые в будущем, разрушают монополистические ренты текущего периода. Как отмечается в статье *Aghion and Howitt* (1992: 323), «прогресс наряду с выгодами приводит и к потерям». Итак, если в будущем ожидается увеличение исследовательской активности, количество исследований в текущем периоде будет сокращаться. Во-вторых, «эффект воровства бизнеса» (*business-stealing effect*) приводит к тому, что в модели нельзя сказать, какой темп роста окажется выше – равновесный или эффективный⁶⁸.

Инновации в моделях такого рода делятся на два типа – инновации, расширяющие технологическую границу (*leading-edge innovations*), и догоняющие инновации, которые подтягивают отраслевой параметр A в определенной стране до технологической границы (*implementation innovations*). Под технологической границей при этом понимается такой

⁶⁷ При этом на рынке конечного продукта наблюдается совершенная конкуренция. Причем, как и в модели *Romer* (1990), монополизм этот довольно странный, так как предполагается свобода входа на рынок и выхода с него.

⁶⁸ «Эффект воровства бизнеса», как и положительные внешние эффекты от прироста запаса знаний, не учитывается экономическими агентами при принятии решений, в результате чего экономический рост может быть неоправданно высоким (если отрицательный «эффект воровства бизнеса» перевешивает).

уровень параметра A , который является максимальным среди всех аналогичных отраслей в выборке по различным странам⁶⁹.

Авторы, работающие в этом направлении, затем инкорпорировали в свою теорию и идеи из довольно старой работы *Gerschenkron* (1962). Идея заключается в том, что страна с устаревшей технологией имеет определенные преимущества с точки зрения перспектив экономического роста, «преимущество отсталости». Прирост параметра A в экономике в целом задается следующим уравнением:

$$A_{t+1} - A_t = \mu_n(\gamma - 1)A_t + \mu_m(\bar{A}_t - A_t), \quad (19)$$

где:

- μ_n – Частота инноваций, расширяющих технологическую границу;
- μ_m – Частота догоняющих инноваций;
- A_t – Параметр производительности в периоде t ;
- \bar{A}_t – Глобальная технологическая граница в периоде t ;
- γA_t – Параметр производительности при расширении технологической границы.

Если перейти к темпу роста технологической границы, то будем иметь:

$$g_t = \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \mu_n(\gamma - 1) + \mu_m(a_t^{-1} - 1), \quad (20)$$

где:

- $a_t = A_t / \bar{A}_t$ – Показатель, обратный к расстоянию до технологической границы.

Наиболее интересным является то, что влияние разных факторов на экономический рост будет различаться в зависимости от того, как далеко страна отстоит от глобальной технологической границы. Например, если страна находится близко к технологической границе, то политика, стимулирующая инновации, а также факторы, связанные с ростом конкуренции и увеличением качества человеческого капитала, будут оказывать гораздо большее воздействие на экономический рост, чем если бы страна отстояла далеко от этой границы⁷⁰. Эта постановка вопроса уже почти подводит нас к рассмотрению взаимосвязи технологических и институциональных эффектов. Поэтому на время оставим эту теорию без продолжения и вернемся к ней чуть позже, в третьей главе настоящего исследования.

⁶⁹ Вопрос о технологической границе в первой работе *Aghion and Howitt* (1992) еще не поднимался.

⁷⁰ Иными словами, страна в этих условиях уже не может пользоваться теми источниками роста, что и раньше: адаптацией чужих технологий, накоплением капитала и т.д. Практически единственным способом увеличить темпы экономического роста для нее становится повышение эффективности через инновации.

Тем более что вопрос о технологической границе, на наш взгляд, является обособленным вкладом, который не обязательно связан с теориями в традициях Шумпетера⁷¹.

В работе *Aghion and Durlauf* (2009), однако, не упоминается еще несколько важных **направлений** анализа экономического роста. Во-первых, это исследования Огеда Галора по универсальной теории экономического роста (*Galor, 2005*). Во-вторых, это работы уже упоминавшегося вскользь Чарльза Джонса, критикующего новые модели экономического роста, основанные на инновациях и человеческом капитале (*Jones, 1995a, 1995b, 2005*). В-третьих, это исследования, посвященные нарушению фундаментальной предпосылки об оптимальном распределении ресурсов: в частности, это работы *Banerjee and Duflo* (2005), *Hsieh and Klenow* (2009). Рассмотрим эти направления подробнее.

Работы Огеда Галора отличаются тем, что он пытается рассмотреть экономический рост на протяжении тысячелетий. Он подробно описывает свою универсальную теорию экономического роста (unified growth theory) в работе *Galor* (2005), во многом используя результаты работ *Galor and Weil* (1999) и *Galor and Weil* (2000). Особенность его подхода заключается в том, что он анализирует три исторических периода экономического роста: Мальтузианскую Эпоху (до начала 19 века для развитых регионов и до начала 20 века для менее развитых регионов), Пост-Мальтузианский Режим (до конца 19 века и до середины 20 века соответственно) и Режим Устойчивого Роста.

Мальтузианскую Эпоху можно назвать эрой великой стагнации. В этот период рост подушевого дохода почти не происходил. Технологические улучшения и открытие новых ресурсов приводили не к росту дохода на человека, а к росту населения. Хороший пример такой ситуации – динамика подушевого дохода в Англии в период 1250-1750 гг., когда в результате двукратного падения численности населения в конце 14 века реальные доходы на душу населения в последующем веке почти утроились. Однако с ростом населения они упали практически до прежнего уровня к середине 16 века (*Galor, 2005: 183*).

Для Пост-Мальтузианского Режима, как и для Мальтузианской Эпохи, характерны низкие темпы экономического роста и роста населения. Однако подушевой доход на этом этапе начинает понемногу возрастать, что отражает тот факт, что эффект роста населения теперь является не единственным последствием технологического прогресса. На данном

⁷¹ Просто так совпало, что этот вклад сделал тот же автор, который разработал новую теорию роста через креативное разрушение. Подход к анализу экономического роста с учетом технологической границы используется, в частности, в работах *Acemoglu, Aghion and Zilibotti* (2006), *Aghion, Alesina and Trebbi* (2007). Обе работы будут рассмотрены в третьей части настоящего исследования, однако последняя работа для нас является особенно ценной, поскольку рассматривается зависимость роста от демократических институтов и от близости той или иной отрасли в стране к глобальной технологической границе.

этапе уже довольно активно происходили процессы индустриализации и урбанизации, и в Англии, например, уровень индустриализации, измеряемый как подушевое производство промышленной продукции, в период 1800-1860 гг. учетверился. В США процесс начался несколько позже, но уже в 1860-1913 гг. уровень индустриализации вырос в шесть раз, по данным Galor (2005: 192-193).

Основной характеристикой Режима Устойчивого Роста стало увеличение спроса на человеческий капитал в силу совершенствования прогресса технологии до такого уровня, что не только новые усовершенствования, но и производство продукции стало требовать высокого уровня навыков от людей. В результате реальная заработная плата существенно увеличилась, а неравенство в доходах, достигнув (для Англии) пика в 1870 г., стало очень быстро сокращаться (доля богатейших 10% населения в совокупных доходах снизилась с более чем 60% в 1870 г. до чуть более 35% в 1910 г.), как отмечается в Galor (2005: 213). Здесь важно отметить два момента. Во-первых, резкий рост образовательной активности произошел в результате государственной политики, однако под давлением капиталистов, поскольку им было невыгодно самим обеспечивать население образованием (Galor, 2005: 208-209)⁷². Во-вторых, рост спроса на человеческий капитал привел к сильному падению численности населения, поскольку домашние хозяйства стали инвестировать все больше ресурсов в накопление детьми человеческого капитала, каждый ребенок стал обходиться «дороже», и они были вынуждены сократить количество детей (Galor, 2005: 229)⁷³.

В модели Одеда Галора четыре ключевых блока: элементы Мальтузианской Эпохи, факторы технологического прогресса, механизмы накопления человеческого капитала и детерминанты выбора домашних хозяйств между количеством и «качеством» детей.

В Мальтузианском блоке предусмотрено, что существует некоторый максимальный уровень потребления, после которого увеличение дохода родителя⁷⁴ не приводит к росту

⁷² Правда, это верно скорее для англо-саксонских стран. В странах Континентальной Европы процесс государственного образования начался раньше. Движущими мотивами здесь были отнюдь не эффективность производства, а моральные, военные, религиозные причины. Впрочем, результат оказался одинаковым, рано или поздно обе модели развития сошлись в одной точке: в точке обеспечения публичного образования.

⁷³ Более того, Галор называет накопление человеческого капитала общей причиной демографического перехода и критикует традиционную точку зрения демографов, согласно которой демографический переход наступил в результате падения смертности. На примере Англии он показывает, что смертность сокращалась на протяжении 140 лет до того, как начала снижаться рождаемость. Поэтому необходимо признать наличие третьего фактора (Galor, 2005: 225-226). Человеческий капитал подходит на роль этого фактора потому, что его резкий рост произошел практически одновременно в десятках стран мира, разница в подушевых доходах которых достигала двух-трех раз (Galor, 2005: 228).

⁷⁴ У каждого индивида в модели только один родитель. У каждого родителя может быть много детей. Каждый индивид живет в течение двух периодов. Первый период – детство, в ходе которого он потребляет часть времени родителя (время является единственным ресурсом, необходимым для увеличения количества и «качества» детей). На втором этапе он сам становится родителем и распределяет свое время между детьми и работой.

инвестиций ни в количество, ни в образование детей (если уровень потребления меньше, то повышение дохода приводит к увеличению количества детей). Таковы условия выбора между потреблением, количеством и «качеством» детей, которые и составляют элементы функции полезности индивида:

$$u^t = (c_t)^{1-\gamma} (n_t h_{t+1})^\gamma, \quad (21)$$

где:

- c_t – Потребление индивида из поколения t ;
- n_t – Количество детей у индивида из поколения t ;
- h_{t+1} – Уровень человеческого капитала каждого ребенка;
- $0 < \gamma < 1$.

Выбор индивида между количеством и «качеством» детей происходит в результате максимизации функции полезности при следующем бюджетном ограничении:

$$w_t h_t n_t (\tau + e_{t+1}) + c_t \leq w_t h_t \equiv z_t, \quad (22)$$

где:

- w_t – Заработная плата на одну «единицу трудовой эффективности работника»;
- h_t – Количество «единиц трудовой эффективности работника»⁷⁵;
- τ – Время, которое тратится родителем на увеличение количества детей на одного;
- e_{t+1} – Время, которое тратится родителем на повышение «качества» каждого ребенка;
- z_t – Потенциальный доход индивида (если все время расходуется на работу).

Интересно определяется уровень производства человеческого капитала. Полагается, что с увеличением уровня технологического прогресса уровень человеческого капитала сокращается, поскольку человеку все сложнее адаптироваться к новым технологическим условиям. Единственная возможность увеличить уровень человеческого капитала – путем инвестирования в образование, которое смягчает этот эффект:

$$h_{t+1} = h \left(\underbrace{e_{t+1}}_+, \underbrace{g_{t+1}}_- \right), \quad (23)$$

где:

- $g_{t+1} \equiv (A_{t+1} - A_t) / A_t$.

⁷⁵ «Единица трудовой эффективности работника» определяется по формуле: $h_t = H_t / L_t$, где H_t – совокупное количество «единиц трудовой эффективности», занятых в периоде t , а L_t – число работников. Производственная функция в модели имеет вид: $Y_t = H_t^\alpha (A_t X)^{1-\alpha}$, где X – земля, которая используется для производства в каждом периоде (предложение земли не меняется и экзогенно), а $A_t X$ – это количество «эффективных ресурсов», используемых в производстве в периоде t .

В результате, даже для поддержания человеческого капитала на постоянном уровне необходимо постоянно инвестировать в образование. Этим и определяется важная роль в экономическом развитии этих инвестиций. Уравнение (23) также показывает, что уровень образования в обществе есть возрастающая функция технологического прогресса (так как уровень образования должен компенсировать технологические сложности, возникающие в результате прогресса).

Технологический прогресс, в свою очередь, зависит от среднего уровня образования и численности населения в предыдущем периоде:

$$g_{t+1} = g(e_t, L_t)^{76}. \quad (24)$$

Исследования Чарльза Джонса также небезынтересны. В той части его работ, где он высказывает критические замечания в адрес новых теорий экономического роста, подход Джонса будет рассмотрен в следующем разделе. В настоящем разделе будет рассмотрена его точка зрения на взаимосвязь идей и экономического роста. Здесь особенно интересна его интерпретация этой взаимосвязи, так как он четко объясняет ее в работе *Jones (2005)*. Эта работа будет базовой для обсуждения его идей.

Джонс подчеркивает некоторые вещи, которые необходимы для понимания логики моделей экономического роста, учитывающих идеи как фактор роста (идеи тождественны инструкциям по комбинированию ресурсов). Так, подушевой выпуск зависит не от запаса идей на человека, а от совокупного запаса идей, так как идеи являются неконкурентным благом, а темп роста подушевого выпуска зависит от темпа роста числа исследователей, который, в свою очередь, равен темпу роста численности населения⁷⁷.

Джонс разработал две версии модели – упрощенную и полноценную. В упрощенной версии прирост новых идей в экономике определяется следующим образом:

$$\dot{A}_t = \nu L_{At} A_t^\phi, \quad (25)$$

где:

- L_{At} – количество исследователей в периоде t ; $\nu > 0$.

⁷⁶ При достаточно большой численности населения L_t темп технологического прогресса становится функцией от среднего уровня образования с положительным знаком (численность населения эквивалентна количеству работников). Причина заключается в том, что низкая численность населения приводит к низким темпам технологического прогресса, что не создает стимулов инвестировать в образование детей. Когда же численность населения достигает существенного уровня, высокий темп роста технологического прогресса и высокий темп роста образования становятся факторами, подпитывающими устойчивый рост экономики: они усиливают друг друга, поскольку технологический прогресс зависит от уровня образования, а инвестиции в образование зависят от технологического прогресса, и зависимость эта положительная (*Galor, 2005: 252*).

⁷⁷ «Чем больше население, тем больше будет Моцартов и Ньютонов» (*Jones, 2005: 1073*).

Если $\phi > 0$, производительность в исследовательском секторе повышается с ростом запаса доступных знаний. Если же $\phi < 0$, то производительность в секторе исследований тем меньше, чем больше текущий запас знаний в обществе. И тот, и другой случай могут существовать с точки зрения здравого смысла: в первом случае окажется, что мы «стоим на плечах гигантов», а во втором случае – что наиболее очевидные идеи уже открыты до нас, и нам приходится прикладывать все больше усилий (*Jones, 2005: 1071*).

Выпуск на душу населения в упрощенной версии пропорционален запасу идей:

$$y_t = \frac{(1-s)A_t^\sigma L_{Yt}}{L_{Yt}} = (1-s)A_t^\sigma, \quad (26)$$

где:

- s – Доля рабочей силы, занятой в сфере исследований⁷⁸;
- $\sigma > 0$ – Показатель отдачи от масштаба в производственной функции;
- L_{Yt} – Количество работников в производстве благ в периоде t .

Темп роста выпуска в упрощенной версии определяется так:

$$g_Y = \sigma g_A = \frac{\sigma}{1-\phi} n^{79}, \quad (27)$$

где:

- n – Темп роста населения.

Важно отметить, что в работе *Jones (2005: 1073)* делается сравнение такого подхода к моделированию роли идей в экономическом росте и подхода, принятого в описанных выше исследованиях *Romer (1990)* и *Aghion and Howitt (1992)*. Утверждается, что в данных работах рассматривается лишь случай $\phi = 1$.

Из полноценной модели следует, что равновесный объем исследований может быть как выше социально оптимального, так и ниже него, что характерно и для модели *Aghion and Howitt (1992)*. Однако тут причина такого результата заключается в том, что в модель вводится эффект дубликации исследований:

$$\dot{A}_t = \nu H_{At}^\lambda A_t^\phi, \quad (28)$$

где:

- H_{At} – Человеческий капитал, занятый в секторе исследований;
- $0 < \lambda < 1$; $\phi < 1$.

⁷⁸ Делается предположение, что работники могут быть заняты либо в исследовательском секторе, либо в секторе производства товаров.

⁷⁹ Долгосрочный темп роста выпуска зависит исключительно от темпа роста населения, с поправкой на отдачу от масштаба в производстве товаров и идей.

В уравнении (28) параметр ϕ отражает положительные внешние эффекты, которые связаны с распространением знания; условие $\lambda < 1$ обосновывается следующей логикой: удвоение числа исследователей не приведет к удвоению числа новых идей, ведь часть из них будут заниматься одинаковыми проблемами (Jones, 2005: 1074-1075)⁸⁰.

Важной особенностью исследования Jones (2005) является обсуждение двух типов эффектов от масштаба: сильных и слабых. Подход Джонса учитывает слабые эффекты от масштаба, тогда как в первой волне работ по новой теории экономического роста (Romer, 1990; Aghion and Howitt, 1992) предполагались сильные эффекты от масштаба. Частичный заход на эту проблему был немного выше, когда утверждалось, что в первой волне работ рассматривался лишь случай $\phi = 1$. Это и есть сильный эффект от масштаба. Результатом такого эффекта становится то, что темпы роста выпуска в долгосрочном периоде зависят от количества исследователей, тогда как в случае со слабыми эффектами – от темпа роста населения. Подробнее значение данного вопроса будет рассмотрено ниже, потому что он становится основанием для критики первой волны работ по новой теории роста.

Работам по нарушению оптимального распределения ресурсов (Banerjee and Duflo, 2005; Hsieh and Klenow, 2009⁸¹) в последнее время уделяется внимание и среди ученых, в основном работающих в доминирующей парадигме⁸². Они инкорпорировали отдельные интересные эффекты в модели неоклассического типа.

Работа Banerjee and Duflo (2005) изучает вопрос о причинах больших и устойчивых различий в отдаче на факторы производства в развитых и развивающихся странах. Задача заключается в том, чтобы понять: почему не действуют рыночные силы, направленные на выравнивание отдачи на факторы производства (почему деятельность с высокой отдачей не привлекает большого потока желающих поучаствовать в ней).

Ссылаясь на ряд предыдущих работ (Banerjee, Duflo and Munshi, 2003; Banerjee and Munshi, 2004), авторы приводят интересный пример о распределении капитала в отрасли

⁸⁰ В работе также подчеркивается проблема монополистических эффектов, возникающих в результате патентной системы. Делаются ссылки на работы Kremer (1998) и Boldrin and Levine (2002). Первый полагает, что государство должно обеспечивать равный доступ к открытиям, компенсируя инноваторам потери за счет бюджета. Вторая группа авторов жестко критикует патентную систему, указывая на то, что другие варианты защиты инноваторов, такие как коммерческая тайна, предоставляют им возможности, а патентная система – ограничение экономического роста в чистом виде.

⁸¹ Разумеется, список не исчерпывающий. Более того, в России данная тема должна была получить и получила больше внимания, чем за рубежом. Так, работы Ю.В. Яременко, которые описываются отдельно в настоящем исследовании, внесли вклад в понимание сути проблемы. Поэтому в третьей главе рассмотрение проблемы будет продолжено, и будут привлечены наиболее интересные аргументы.

⁸² В данной главе как раз рассматриваются в основном работы, которые были недавно опубликованы ведущими мировыми учеными-экономистами из крупнейших университетов, и которые сегодня признаются стандартом мысли в области теории экономического роста.

по производству вязаной одежды в городе Тирупур на юге Индии. С некоторого времени этот город стал знаменит как один из центров экспорта одежды, и в 1990-е гг. множество людей из других мест приехало туда. В примере отмечено, что коренные жители были не такими эффективными в использовании капитала, как приезжие, поскольку те приехали в Тирупур исключительно благодаря его репутации как центра торговли одеждой, а потому имели в среднем более развитые навыки. Однако коренные жители при этом не потеряли доминирование по запасу капитала в их владении (у них этот запас был в два раза выше, чем у приезжих). Итак, даже в рамках одного города капитал не перетекал из одних рук в другие и не обеспечивал максимально возможные нормы доходности.

При этом относительный объем инвестиций в развивающихся странах не выше, чем объем инвестиций в развитых странах. Причина заключается в том, что не во все области, характеризующиеся высокой отдачей, индивиды готовы инвестировать (например, часто бывает, что фермеры не инвестируют в повышение урожайности, несмотря на то, что они получают от этого многократные прибыли).

Авторы проводят обзор литературы, делающей попытки объяснить эти различия на агрегированном уровне. Доминирующая позиция заключается в том, что различия между странами в основном объясняются технологиями. Бедная страна не может позволить себе освоение новых технологий: или в силу финансовых ограничений, или в силу отсутствия инфраструктуры и необходимого уровня образования. Однако авторы полагают, опираясь на доклад *McKinsey Global Institute* (2001), что многие фирмы имеют потенциал доступа к новым технологиям, но не используют его. Причина, как они считают, заключается в том, что многие фирмы имеют малые масштабы производства: медианный производитель, как они это описывают, является портным, который шьет одежду вручную на заказ, поэтому он не применяет новые технологии, хоть в целом для отрасли они и эффективны.

Вторая точка зрения связана с тем, что внешние эффекты от человеческого капитала помогают преодолеть убывающую отдачу от человеческого капитала. Таким образом, для богатых стран, в которых много человеческого капитала, потенциал роста не ограничен так существенно, как в случае с отсутствием внешних эффектов⁸³.

Авторы же высказываются в пользу дезагрегированного подхода. Они утверждают, что для того, чтобы понять причины различий в эффективности использования факторов производства между странами, следует сначала понять различия в эффективности между

⁸³ И это действительно так, ведь свидетельства на микроуровне, которые авторы также рассматривают в работе, показывают, что в богатых странах отдача от образования (премия за квалификацию) существенно ниже, чем в развивающихся странах (имеется в виду частная отдача, без учета внешних эффектов). При этом свидетельства на макроуровне показывают связь между уровнем образования и подушевым доходом.

фирмами внутри одной страны. Причинами этих различий они называют такие факторы, как провалы государства в формах чрезмерного вмешательства и недостаточной защиты прав собственности, кредитные ограничения, проблемы на страховом рынке, локальные внешние эффекты, неполнота контрактов внутри и между поколениями в семье, а также особенности поведения⁸⁴.

Авторы строят модель, в которой учитывают нарушения в распределении капитала на дезагрегированном уровне. Основная предпосылка модели заключается в том, что для открытия предприятия необходим некий минимальный фиксированный объем издержек, поскольку пространство товаров и ресурсов в модели дискретно (так как если допустить обратное, то каждый предприниматель будет создавать как можно больше миниатюрных фирм, чтобы уйти от убывающей отдачи от масштаба). Производственная функция здесь выглядит следующим образом:

$$y = A(K - \bar{K})^\alpha L^\gamma, \quad (29)$$

где:

- \bar{K} – Минимальные фиксированные издержки на открытие предприятия;
- $\alpha + \gamma < 1$.

Важно то, что в модели компании выбирают между рядом дискретных альтернатив: например, в отрасли может быть три типа технологий, каждая из которых доступна лишь на определенной ступени развития. Каждая следующая технология дороже предыдущей, но производительность труда при ее применении повышается. Это позволяет учитывать возможность образования нескольких оптимумов: в частности, отдельного оптимума для крупных компаний и отдельного оптимума для мелких фирм, так как технологии между

⁸⁴ Поясним некоторые из перечисленных факторов. Кредитные ограничения влияют на то, насколько современную технологию может приобрести предприниматель, и, соответственно, на размеры его бизнеса, так как самые лучшие технологии обычно имеет смысл использовать только на крупных предприятиях. Что касается страхового рынка, то проблема для многих развивающихся стран состоит в том, что кредит в этих странах выполняет, помимо традиционной, дополнительную, страхующую роль. В результате часть активов, которые могли бы быть использованы в производственной деятельности, используются для снижения риска и сглаживания потребления. Наличие локальных внешних эффектов подразумевает, что адаптация какой-либо технологии снижает производственные издержки в соседних отраслях или в соседних домохозяйствах. Это происходит вследствие эффекта социального обучения, диффузии информации между соседями. Здесь проблема заключается в том, что в сельском хозяйстве диффузия слаба: по предположению авторов, в силу того, что деятельность в отраслях с низкой инновационной активностью очень традиционна и редко может служить хорошей темой для разговоров между соседями (это объяснение, однако, представляется довольно поверхностным). Другой фактор – отношения в семье – воздействует на объем инвестиций в человеческий капитал. Кроме того, домохозяйство может неэффективно распределять ресурсы между членами: в работе *Udry* (1996) на примере Буркина-Фасо приводится такая оценка: только за счет перераспределения ресурсов между мужчинами и женщинами в домохозяйстве производительность могла бы возрасти на 6%. Последний фактор в работе неконкретен. Авторы утверждают, что сам факт бедности может воздействовать на то, как человек мыслит, поскольку решения зависят от того, какого результата люди ожидают от своих инвестиций, и эти ожидания у бедных могут быть чрезмерно пессимистичны в силу преобладания негативного опыта.

крупными и мелкими компаниями отличаются не намного слабее, чем между фирмами из разных отраслей. Если разделить фирмы на три категории – мелкие, средние и крупные, – то окажется, что самыми эффективными являются мелкие и крупные фирмы, а средние не могут конкурировать с ними по показателю предельного продукта капитала. А случается это потому, что маленькие фирмы слишком малы, чтобы убывающая отдача от масштаба отразилась на их предельном продукте капитала, в то время как крупные компании могут позволить себе использование лучших технологий. Средние же предприятия не получают преимуществ ни от того, ни от другого⁸⁵.

В статье *Hsieh and Klenow (2009)* упор делается на эмпирическое исследование роли нарушений в распределении капитала в экономическом развитии. Не останавливаясь на рассмотрении этой работы подробнее, лишь отметим, что она чем-то похожа на попытку *Udry (1996)* оценить эффект от простого перераспределения ресурсов, только здесь такое перераспределение предполагается не внутри домохозяйства, а между компаниями двух стран – Индии и Китая. В исследовании документируются существенные разрывы между предприятиями по предельным продуктам труда и капитала, и приводится такая оценка: если распределение предельных продуктов между предприятиями в Индии и Китае было бы таким же, как в США, это увеличило бы совокупную производительность факторов на 30-50% в Китае и на 40-60% в Индии. По проблематике данное исследование согласуется с работой *Banerjee and Duflo (2005)*, однако никаких попыток теоретически объяснить эти факты не предпринимается: работа носит чисто эмпирический характер.

Впрочем, многие не согласны с тем, что проблема неэффективного распределения капитала между странами существует. Так, в исследовании *Caselli and Feyrer (2007)* было показано, что финансовые ресурсы для наращивания кредитования в целом доступны во всем мире в результате интеграции финансовых рынков. Подтверждение этому тезису – примерное равенство предельных продуктов капитала в разных странах, где в качестве капитала рассматривается не только физический, но и природный капитал, поскольку в развивающихся странах он имеет очень большое значение. И если работы, учитывавшие только физический капитал, отмечали большой разрыв в предельных продуктах капитала между странами, то данное исследование не выявило сильных различий. Отсюда авторы сделали вывод, что главная причина нехватки капитала в развивающихся странах – это

⁸⁵ Одно из важных преимуществ данной модели заключается в том, что, в отличие от обычной модели с убывающей отдачей от масштаба и без фиксированных издержек создания компании, в ней оптимальным размером компании является не размер, близкий к среднему, а существенно больший размер. Для крупных фирм данная модель генерирует единственный оптимальный объем производства, соответствующий лучшей технологии. Это позволяет объяснить, почему крупнейшие и наиболее производительные компании Индии и США имеют примерно одни и те же объемы производства.

низкая эффективность его использования (а поэтому нежелание инвестора предоставить финансирование вполне объективно и закономерно)⁸⁶.

Таким образом, подходя к обсуждению ограничений теорий экономического роста, отметим, что консенсуса по поводу факторов роста, как и по вопросу об эффективности распределения ресурсов, среди экономистов не наблюдается.

2.2. Ограничения эндогенных теорий экономического роста

Проведенный выше анализ основных характеристик теорий экономического роста позволяет выявить некоторые ограничения этих теорий, которые не позволяют в полной мере рассмотреть потенциал анализа экономического роста.

Раздел будет построен следующим образом. На первой стадии будут рассмотрены как дополнительные общие генерализации моделей экономического роста, так и критика, которая звучала в адрес отдельных моделей от экономистов, которые в целом работали в том же направлении, но над моделями других типов. Критические замечания в настоящем исследовании будут впервые собраны воедино, чтобы показать, насколько противоречива современная теория экономического роста. На второй стадии критика будет обобщена и дополнена собственными соображениями.

В работе *Aghion and Durlauf (2009)*, помимо описания главных типов новых теорий экономического роста, приведена критика АК-моделей, моделей вариативности продукта и, очень кратко, подхода Джонса, но не приведено ни одного аргумента против теории в традициях Шумпетера. Поскольку эти модели считаются базовыми в новой теории роста, постольку правильно будет начать с изложения критических замечаний, адресованных в их адрес. Эта критика будет расширена за счет аргументов против новых теорий роста в традициях Шумпетера, а затем – замечаниями Чарльза Джонса, Одеда Галора и других.

Первая претензия к АК-моделям заключается в том, что они предписывают одни и те же действия как странам, находящимся далеко от технологической границы, так и тем странам, которые являются инновационными лидерами. Во-вторых, в АК-моделях спросу не уделяется должного внимания: экономическая политика может воздействовать на рост только через воздействие на совокупные сбережения, эквивалентные инвестициям в этой модели. В-третьих, в моделях этого типа темпы экономического роста страны не зависят от текущего запаса капитала в стране (уровня развития страны), в результате чего темпы

⁸⁶ «Развивающиеся страны испытывают недостаток капитала не потому, что на кредитном рынке существуют препятствия. Скорее, наиболее точной причиной маленького соотношения капитала и труда в развивающихся странах надо назвать низкий уровень развития комплементарных факторов в этих странах, неэффективность использования этих факторов» (pp. 565-566).

экономического роста в бедных странах не выше, чем в богатых странах. В работе *Aghion and Durlauf* (2009) постоянно подчеркивается, что модели экономического роста должны объяснять конвергенцию, или ускоренное развитие развивающихся стран по сравнению с развитыми странами⁸⁷. Однако данное требование весьма спорно, так как эмпирические исследования свидетельствуют скорее в пользу того, что наблюдается дивергенция стран по доходу на душу населения⁸⁸.

Критика модели вариативности продукта Ромера также многогранна. Во-первых, в этой модели инновации возникают исключительно в виде появления новых продуктов, а инноваций в форме улучшения качества продукции не происходит. Второй аспект связан с первым, поскольку отсутствие качественного измерения товаров лишает возможности моделировать технологическую границу, что приводит к тому, что конвергенции, опять же, не возникает⁸⁹. Наконец, в моделях этого типа не уделяется большого внимания роли выхода одних фирм с рынка и замены их другими. Чем интенсивнее идет этот процесс в таких моделях, тем ниже будет ВВП, поскольку производительность определяется только разнообразием продуктов. Однако, как справедливо отмечено в *Aghion and Durlauf* (2009: 17), в странах, близких к технологической границе, мобильность рынков труда и капитала – это ключевые элементы политики стимулирования роста, так как высокая мобильность обычно соседствует с высокой конкуренцией. Это замечание имеет большое значение и в свете анализа институциональных эффектов, поскольку очень часто хорошие институты понимаются как институты, повышающие конкуренцию⁹⁰. В защиту модели *Romer* (1990) следует сказать, что разнообразие продуктов – важный аспект экономического развития. Так, в работе *Brenton, Newfarmer and Walkenhorst* (2009: 13) отражен экспорт как фактор роста, причем в двух формах: первая форма (интенсивная) означает увеличение экспорта в те страны, в которые в прошлом году экспорт осуществлялся, вторая же (экстенсивная) – возникновение нового экспортного потока (в новую страну). Интересно, что экспорт в развитых странах рос практически исключительно за счет интенсивного развития, тогда как в развивающихся странах экстенсивное развитие (выход с тем же продуктом на новые рынки) давало почти треть роста экспорта.

⁸⁷ Однако данное требование выполняется уже в классической модели *Solow* (1956), и, что интересно, это многими ставится ей в укор.

⁸⁸ Вопрос о конвергенции будет рассмотрен в настоящем разделе, но несколько позднее. Этот вопрос поднимается в таких работах (из уже рассмотренных), как *Galor* (2005) и *Banerjee and Duflo* (2005).

⁸⁹ Продвинутое версии моделей в традициях Шумпетера позволяют получить эффект конвергенции: менее развитые страны могут расти быстрее вследствие «преимущества отсталости», перенимая технологии из других, более развитых, стран.

⁹⁰ В частности, этот аспект будет рассмотрен в третьей главе настоящего исследования. Среди работ, в которых используется этот подход, следует назвать работы *Melitz* (2003), *Aghion, Alesina and Trebbi* (2007) и *Cuberes and Jerzmanowski* (2009).

Подход Джонса практически не рассматривается авторами, в связи с тем, что он не оставляет места для экономической политики: по крайней мере, с точки зрения влияния на долгосрочный экономический рост. Однако, в соответствии с *Jones* (2005: 1093-1094), политика все же может влиять на долгосрочный экономический рост, даже в нескольких формах. Во-первых, политика, влияющая на выбор индивидами уровня рождаемости, не может не влиять и на долгосрочный темп роста, который у Джонса зависит лишь от темпа роста населения. Например, стимулирование исследований с помощью субсидий может привести к тому, что люди будут иметь меньше детей вследствие большей вовлеченности в работу. Во-вторых, субсидии могут воздействовать на направление исследований, тем самым меняя долгосрочный темп роста: например, если стимулировать исследования, для которых характерны высокие положительные внешние эффекты (т.е. результаты которых быстро и с небольшими издержками распространяются и начинают использоваться), темп экономического роста в долгосрочном периоде может быть выше. Таким образом, можно убедиться, что часть критики по поводу основных типов новых теорий роста, освещенной в *Aghion and Durlauf* (2009), как минимум спорна.

Что касается критики новых теорий экономического роста в традициях Шумпетера, основным ее пунктом следует назвать вопрос о конвергенции. Кроме этого, Роберт Солоу (*Solow*, 1994: 52) отмечает, что в модели *Aghion and Howitt* (1992) рассматривается только ситуация, когда новый продукт вытесняет старый, разрушая ренты, которые доставались предыдущему монополисту, тогда как в действительности новый продукт может быть и дополняющим старый, тем самым даже повышая ренты предыдущего монополиста⁹¹. Тут можно добавить, что новый продукт может быть вообще никак не связан со старым. Еще один пункт критики, приведенный в работе *Ospina and Schiffbauer* (2010: 3), заключается в том, что увеличение конкуренции в модели приводит к снижению ожидаемых будущих прибылей. Тем самым, стимулы к инновациям будут сокращаться. Это означает, что чем выше монополистическая власть на рынке, тем больше на нем стимулы к инновациям, и что стимулирование конкуренции подрывает инновационную активность⁹². Однако этот недостаток позже был устранен с введением в анализ технологической границы: стимулы к инновационной деятельности у компаний тем выше, чем ближе они к технологической

⁹¹ В работе *Palmberg and Nikulainen* (2006: 20) приводится отличный пример: симбиоз новой мелкой фирмы, специализирующейся на биотехнологиях, и крупной фармацевтической корпорации. Мелкая фирма выигрывает от сотрудничества потому, что корпорация предоставляет ей выход на рынки сбыта, в то время как для корпорации это тоже выгодно, поскольку ей не приходится конкурировать в новой для себя сфере. В качестве базовой теоретической модели такой ситуации авторы называют работу *Rothaermel* (2001).

⁹² Вообще, данный результат имеет смысл, если его интерпретировать не напрямую, а рассматривать лишь как один из факторов, воздействующих на инновационный потенциал. Такая постановка вопроса уже не обязательно приведет к выводу, что рост конкуренции обязательно снижает инновационную активность.

границе, поскольку в таких условиях они могут избежать конкуренции только с помощью постоянных нововведений⁹³.

Итак, вернемся к вопросу о конвергенции и рассмотрим его более подробно, указав на ряд работ, обосновывающих дивергенцию стран не только на основании эмпирических данных, но и теоретически. В работах *Galor (2005)* и *Banerjee and Duflo (2005)* обоснован процесс дивергенции стран по доходам на душу населения, но теоретические основания, лежащие в основе объяснения этого процесса, различны. Галор выводит дивергенцию из своей универсальной модели экономического роста, показывая, что главной ее причиной являются различия во временных траекториях развития стран. Развитые страны перешли к Режиму Устойчивого Роста, тогда как многие развивающиеся страны еще находятся в рамках Пост-Мальтузианского Режима, когда значительная часть выигрыша от открытия новых технологий по-прежнему реализуется за счет роста населения. Естественно, в этих условиях дивергенция стран по доходам на душу населения неизбежна. Неоклассический подход к росту, как утверждает Галор (*Galor, 2005: 221*), не способен отразить эволюцию экономики на протяжении сотен лет и объяснить процесс демографического перехода, в модели Галора играющего важнейшую роль в переходе к Режиму Устойчивого Роста, так как концентрируется исключительно на рассмотрении только экономики развитых стран и только в двадцатом веке. Таким образом, неоклассический подход к росту имеет целых два фундаментальных ограничения: как по времени, так и по разнообразию стран.

В работе *Galor (2005: 281)* отмечается, что одна из важнейших причин дивергенции заключается в том, что выгоды от международной торговли расходятся несимметрично в индустриальных и неиндустриальных странах. В индустриальных странах практически все выгоды от международной торговли направляются на инвестиции в образование, рост ВВП на душу населения, в то время как в неиндустриальных странах значительная часть выгод нивелируется за счет роста населения. Поэтому Смит и говорил, что самым ясным показателем, отражающим процветание государства, является рост числа его подданных, и для своего времени был абсолютно прав, так как различия в доходе на душу населения между странами были очень невелики. Эмпирическая работа *Rodriguez and Rodrick (2001)* подтверждает гипотезу Галора: приводятся свидетельства в пользу того, что связь между открытостью торговли и экономическим ростом не универсальна, а менялась во времени.

⁹³ Приведем интересную и точную аналогию из рассказа знаменитого писателя-фантаста Станислава Лема: «Чем хуже жизнь, тем сильнее хочется улучшений, поведали мне платные мудрецы; а, значит, тот, кто правит так, что нельзя уже выдержать, всемерно приближает скорейшие изменения к лучшему» (*Лем, 2006: 415*). Подразумевается, что для компании жизнь тем хуже, чем сильнее конкуренция.

Эффект нивелирования выгод за счет роста населения невозможно учесть в модели, в которой темп роста населения является экзогенным параметром, то есть в большинстве современных моделей экономического роста⁹⁴.

Галор называет и ряд гипотез, выдвигаемых «неуниверсальными» теориями роста, в которых отмечается важность либо институциональных, либо географических факторов. Отдельные авторы утверждают, что географические факторы действуют не сами по себе, а через институциональные факторы. Этот вопрос будет подробнее рассмотрен в третьей главе настоящего исследования, потому что касается блокирующего влияния институтов на экономический рост.

Если Галор акцентирует свое внимание в основном на временном аспекте проблемы (так как развивающиеся страны со временем также должны совершить переход к Режиму Устойчивого Роста), то в работе *Banerjee and Duflo (2005)* рассмотрена такая особенность развивающихся экономик, как неэффективное распределение ресурсов.

Они исследуют провал концепции конвергенции в тесной взаимосвязи с провалом фундаментальных предпосылок неоклассической модели. Эмпирическое подтверждение несостоятельности концепции конвергенции они находят в исследовании *Mankiw, Romer and Weil (1992)*, выявившем слабую положительную связь между уровнями ВВП в 1960 г. и средними темпами роста за период 1960-1992 гг. Теоретические же претензии состоят в том, что предпосылка об оптимальном распределении ресурсов сильно искажает реалии, особенно в случае с развивающимися странами. Многие фирмы в развивающихся странах не осваивают более эффективные технологии, хотя они доступны им. Причина состоит в том, что отрасль как объект неоднородна, состоит из компаний разного размера, который является не просто одной из характеристик предприятия, а дискретным переключателем, определяющим его переход к технологиям нового уровня. Это подтверждает заключение по поводу применимости методов межотраслевого баланса, сделанное еще в первой главе настоящего исследования. Анализ на базе микроуровневых данных, как представляется, более перспективен, особенно в свете увеличения количества статистических данных на уровне предприятий (в том числе опросов).

⁹⁴ В работе *Galor (2005: 221-224)* также приводится классификация новых моделей роста, в которых активно учитываются демографические факторы. Две модели – *Kremer (1993)* и *Lucas (2002)* – ограничились описанием Мальтузианского Режима. В этих моделях основные характеристики этого режима отражены, но переход к Режиму Устойчивого Роста невозможен. Остальные же модели сделали акцент на моделировании современного этапа экономического развития, однако в большинстве случаев они получали положительную взаимосвязь темпа роста населения и темпа роста дохода на душу населения, в то время как данные об этом не свидетельствуют. Среди этих раскритикованных моделей были и модели за авторством таких известных экономистов, как Роберт Барро и Гэри Беккер. Однако есть и исключение – это модель *Dalgaard and Kreiner (2001)*, которая согласуется с характеристиками современного этапа экономического роста.

Впрочем, в этой критике не была поставлена под сомнение другая фундаментальная предпосылка неоклассического подхода – максимизация прибыли. Даже если говорилось о том, что фермеры могут не использовать потенциал максимизации текущей прибыли в силу опасений относительно экспроприации своих доходов, подразумевалось, что таким способом они максимизируют ожидаемую прибыль.

Между тем, предположение о том, что слишком высокая рентабельность компании есть отрицательный стимул для активной инвестиционной деятельности, высказывалось и моделировалось еще в книге *Нельсон и Уинтер (2000)*⁹⁵. Действительно, оптимальные инвестиционные решения могут быть не приняты просто в силу того, что фирма достигла высокой отдачи и перестала расходовать ресурсы на поиск альтернатив.

По мнению авторов работы *Azariadis and Stachurski (2005)*, историческим толчком к дивергенции стала индустриализация, то есть систематическое применение современной науки в промышленных технологиях. Впрочем, поддержание серьезных разрывов между странами происходит благодаря существованию ловушек бедности⁹⁶.

Перейдем теперь к пунктам критики, изложенным Чарльзом Джонсом. Во-первых, в работе *Jones (1995b)* он показывает эмпирически, что большинство эндогенных моделей экономического роста не соответствуют даже реалиям двадцатого века. Это относится и к АК-моделям, и к моделям с исследованиями и разработками. Во-вторых, в исследовании *Jones (2005)* он рассматривает современные теории экономического роста с точки зрения эффектов масштаба, и отмечает, что эти модели можно разделить на модели со слабыми эффектами и на модели с сильными эффектами.

Суть эмпирической критики заключается в том, что темпы экономического роста не зависят от тех показателей, которые обычно рассматриваются как факторы роста. В США в двадцатом веке экономический рост очень неплохо приближается линейным трендом, с коррекцией на такие события, как Великая Депрессия и Вторая Мировая Война. При этом такие показатели, как темп роста инвестиций и количество исследователей существенно возросли, тогда как темпы экономического роста остались практически неизменны.

Теоретическая критика строится вокруг эффектов масштаба. В моделях с сильными эффектами темп роста является возрастающей функцией от размера экономики, который измеряется как совокупное население страны или образованное население. В моделях со

⁹⁵ Русский перевод. Оригинальная работа – *Nelson and Winter (1982)*. Аргументы, описанные в данной работе, будут подробнее рассмотрены в третьей главе настоящего исследования.

⁹⁶ Проблема ловушек бедности будет также рассмотрена в третьей главе. Ловушки бедности являются для нашего исследования очень важным феноменом, позволяющим исследовать совместное воздействие на экономический рост институтов и технологий и их взаимодействие.

слабыми эффектами долгосрочный уровень дохода на душу населения есть возрастающая функция от размера экономики (*Jones, 2005: 1089*).

Сильная форма эффекта масштаба, отмечаемая, в частности, в моделях *Romer (1990)* и *Aghion and Howitt (1992)*, порождает неверные предсказания.

$$\begin{aligned} \dot{A}_t &= \nu L_{At}^\lambda A_t^\phi \Rightarrow \{\phi = 1\} \Rightarrow \dot{A}_t = \nu L_{At}^\lambda A_t, \\ \Rightarrow (\dot{A}_t / A_t) &= \nu L_{At}^\lambda. \end{aligned} \quad (30)$$

«Если количество исследователей растёт с течением времени, то сбалансированный экономический рост в модели не установится. Вместо этого, темп роста сам будет расти!» (*Jones, 2005: 1090*).

Ссылаясь на работу *Jones (1995b)*, в которой имеются эмпирические свидетельства несостоятельности первой волны моделей эндогенного роста, Джонс сформулировал два критерия, которым должна соответствовать любая модель (*Jones, 2005: 1092*):

- Она должна в качестве результата выдавать относительно стабильные темпы экономического роста в течение ста или более лет;
- Она не должна предсказывать сильных отклонений экономического роста от этого тренда.

Ни модель *Lucas (1988)*, ни модели *Romer (1990)* и *Aghion and Howitt (1992)* не дают таких результатов, поскольку как инвестиции в человеческий капитал, так и численность исследователей в течение двадцатого века существенно возросли. По логике моделей, это должно было привести к увеличению темпов экономического роста, чего в реальности не произошло.

Jones (2005: 1094-1095) рассматривает и ряд моделей, в которых делалась попытка элиминировать такое воздействие сильных эффектов масштаба и в то же время сохранить способность экономической политики влиять на долгосрочные темпы роста (*Young, 1998; Peretto, 1998; Dinopoulos and Thompson, 1998; Howitt, 1999*). В основе модификаций было предположение, что исследования и разработки могут увеличить производительность по конкретному продукту или же увеличить разнообразие (вариативность) продуктов. Темп роста потребления определялся здесь следующим образом:

$$g_c = \theta \beta_n + \sigma \nu s L_t^{1-\beta}, \quad (31)$$

при условии, что $B_t = L_t^\beta$, $(L_{At} / B_t) = s(L_t / B_t)$.

Только в том случае, когда $\beta = 1$, темп роста g_c не зависит от показателя L_t . Тогда сильный эффект масштаба снимается. Но, как видно, это слишком частный случай. Более того, слабый эффект масштаба все равно остается, несмотря на то, что в заглавии многих из этих работ есть слова «рост без эффектов масштаба», как иронично отмечает Джонс.

Эта критика представляется справедливой и убедительной – в такой мере, что она приведена здесь как можно более полно. На ее примере хорошо видно, что модели роста должны быть весьма пластичными, чтобы отвечать современным требованиям. Жесткие предпосылки должны делаться очень аккуратно. Кроме того, они всегда должны хорошо обговариваться в модели, чтобы как автор модели, так и ее пользователи предельно четко понимали границы ее применимости. Вывод корреспондирует с критическим замечанием из обзора *Mitra-Kahn* (2008: 64), в котором указывается, что разработчики практических моделей редко описывают их предпосылки подробно. Таким образом, этот пробел часто существует как в теории, так и на практике.

Отметим, что эффекты масштаба полностью элиминировать, пожалуй, не стоит, так как они играют серьезную роль в моделировании экономического роста. Если вспомнить работу *Galor* (2005: 244-245), можно еще раз подчеркнуть, что темп развития технологий становится положительной функцией от среднего уровня образования в обществе только в том случае, когда население достаточно велико.

В работе *Jones* (2005: 1100) подчеркиваются аналогичные эффекты. Так, приводится следующий количественный пример. Допустим, что первоначально населению требуется тысяча лет, чтобы открыть новую идею. Появление этой идеи приводит к росту дохода на душу населения и уровня рождаемости. Население увеличивается, и теперь ему требуется лишь восемьсот лет на открытие новой идеи. Темпы экономического роста ускоряются.

Есть и модели (*Kortum*, 1997; *Segerstrom*, 1998), в которых делается предположение, что $\phi < 0$, где ϕ – параметр из уравнения (25). Это значит, что со временем все труднее открывать новые идеи. В результате растущее количество исследователей производит то же количество идей, что и раньше, что согласуется с данными, описанными Джонсом для экономики США.

Теперь настало время взглянуть на проблему внешних эффектов применительно к моделям экономического роста шире. Отличной работой, обобщающей важные факты по этой теме, является исследование *Klenow and Rodríguez-Clare* (2005). В работе приведена классификация новых моделей экономического роста по типам моделируемых внешних эффектов (*Таблица 6*).

Таблица 6. Классификация новых моделей роста по типам внешних эффектов

	Есть внешние эффекты от выпуска продукции	Нет внешних эффектов от выпуска продукции
Есть внешние эффекты от производства знаний	Romer (1990) Aghion and Howitt (1992)	Romer (1986) Lucas (1988)
Нет внешних эффектов от производства знаний	Rivera-Batiz and Romer (1991)	Rebelo (1991) ⁹⁷

Источник: Klenow and Rodríguez-Clare (2005: 820).

Модель *Rivera-Batiz and Romer* (1991) еще называется “*lab equipment model*”, то есть модель с учетом лабораторного оборудования. Это расширение модели *Romer* (1990), где исследования требуют применения факторов производства в тех же соотношениях, что и выпуск конечной продукции:

$$A = BH_Y^\alpha L^\beta \int_0^A x(i)^{1-\alpha-\beta} di, \quad (32)$$

$$\text{при условии, что } Y = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^A x(i)^{1-\alpha-\beta} di. \quad (33)$$

В этой модели внешних эффектов от производства знаний нет, потому что для того, чтобы их произвести, в любом случае потребуются стандартные ресурсы – независимо от того, является ли информация о технологии производства доступной. Авторы полагают, что «доступ к идеям, лежащим в основе разработки всех предшествующих товаров, даже сходство с ними, не облегчают создания новых идей» (*Rivera-Batiz and Romer*, 1991: 536-537).

Нечто подобное переливам знаний между странами в модели может возникать лишь в случае импорта продукции, в которой содержится результат идеи. Важно отметить, что непосредственная связь исследований с продукцией и международной торговлей ведет к тому, что страны специализируются на создании различных продуктов, в соответствии с конкурентными преимуществами на международном рынке. Это важный результат.

Данная постановка вопроса в литературе по новым моделям экономического роста встречается нечасто, однако представляется, что она имеет определенные преимущества. Во-первых, механизм перетекания знаний из одной страны в другую отражен конкретно: знания содержатся в продукте. В большинстве же других моделей экономического роста

⁹⁷ Модель *Rebelo* (1991) кратко рассматривается в работе *Klenow and Rodríguez-Clare* (2005: 823-825). Поскольку эта модель самая простая и наименее интересная (в том числе в силу несоответствия некоторым базовым фактам), ее описание здесь опущено.

предполагаются некие внешние эффекты, задаваемые определенным коэффициентом – к примеру, при человеческом капитале. Конкретный механизм распространения знаний при этом остается за скобками. Во-вторых, предпосылка, что для производства знаний нужны те же ресурсы, что и для производства благ, справедлива. Она конкретизирует механизм производства новых знаний.

В работе *Klenow and Rodríguez-Clare (2005)* присутствует и другой мотив. По своей критической направленности она близка к работе *Jones (2005)*, однако предлагает другое объяснение противоречий теории с фактами. На эмпирическом материале показано, что ни уровень инвестиций в физический капитал, ни средний уровень образования не могут объяснить, почему в конце двадцатого века темпы экономического роста по всему миру существенно замедлились⁹⁸ (Таблица 7).

Таблица 7. Динамика ключевых показателей по регионам мировой экономики в 1960-2000 гг.⁹⁹

	Средние темпы роста Y/L			Средние темпы роста S _I			Средние темпы роста S _H		
	1960-1975	1975-2000	Число стран	1960-1975	1975-2000	Число стран	1960-1975	1975-2000	Число стран
Мировая экономика	2,7%	1,1%	96	15,8%	15,5%	96	7,1%	9,7%	74
Страны ОЭСР	3,4%	1,8%	23	23,2%	22,9%	23	11,4%	14,3%	21
Страны вне ОЭСР	2,5%	0,9%	73	13,5%	13,2%	73	5,4%	8,0%	53
Африка	2,0%	0,5%	38	12,3%	10,5%	38	3,9%	6,0%	19
Азия	3,2%	2,8%	17	14,5%	19,9%	17	6,9%	9,9%	16
Европа	3,8%	1,9%	18	24,9%	23,1%	18	10,7%	13,7%	16
Северная Америка	2,8%	0,4%	13	14,3%	14,5%	13	7,5%	10,2%	13
Южная Америка	2,3%	-0,1%	10	17,3%	15,0%	10	7,1%	9,8%	10
1-й квартиль (бедные)	1,6%	0,5%	24	9,6%	9,9%	24	3,1%	5,0%	19
2-й квартиль	2,6%	1,4%	24	14,8%	14,2%	24	5,7%	8,9%	19
3-й квартиль	3,5%	1,1%	24	15,4%	16,3%	24	7,5%	10,3%	18
4-й квартиль (богатые)	3,0%	1,5%	24	23,6%	21,9%	24	12,3%	15,1%	18

Источник: *Klenow and Rodríguez-Clare (2005: 826)*.

Синхронное замедление отмечается во всех регионах мира. Авторы уверены, что в основе этого факта лежит взаимозависимость экономик всех стран мира. Трудно спорить с этим утверждением, но его конкретизация может проводиться различными способами. Авторы объясняют это международными переливами знаний. В работе строится сложная гибридная модель, учитывающая переливы, которая затем калибруется. В соответствии с моделью, в отсутствии таких внешних эффектов мировой ВВП составлял бы не пятьдесят

⁹⁸ Как потом отмечается в работе *Klenow and Rodríguez-Clare (2005: 835)*, различия в интенсивности исследований и разработок также не могут объяснить различия в темпах роста. Обнаружена положительная значимая связь между уровнем совокупной производительности факторов и интенсивностью исследований, но не между темпом роста выпуска или производительности и интенсивностью исследований.

⁹⁹ (Y/L) – ВВП на душу населения; S_I – уровень инвестиций в физический капитал; S_H – отношение числа лет обучения в школе для населения старше 25 лет к числу лет трудоспособной жизни (60 лет).

триллионов долларов США, а всего три триллиона, то есть был бы ниже на 94% (*Klenow and Rodríguez-Clare, 2005: 856*). Это слишком сильное утверждение, с учетом замечаний, сделанных при обсуждении работы *Rivera-Batiz and Romer (1991)*¹⁰⁰.

Другой важный вопрос, который должен критически исследоваться для адекватного понимания значения новых моделей роста – это вопрос о степени влияния экономической политики на экономический рост. Он хорошо изложен в исследовании *Easterly (2005)*.

Истэрли начинает с простейшей модели – *Rebelo (1991)* – и показывает, что налог на приобретение инвестиционных товаров в этой модели оказывает сильное воздействие на экономику: его увеличение с 0 до 30% приводит к снижению экономического роста на 3,5 процентных пункта, а отношения инвестиций к ВВП – на 23% (*Easterly, 2005: 1019*).

В моделях с возрастающей отдачей от капитала и внешними эффектами воздействие экономической политики на экономику еще сильнее. Любое изменение в экономической политике, в соответствии с этими моделями, приведет к серьезному отклонению темпов экономического роста от стабильного тренда, чего, как уже отмечалось, не происходит по факту.

Решение заключается в учете неформального сектора в модели. Капитальные блага в неформальном секторе не подлежат налогообложению, и в то же время являются почти совершенными субститутами обычных капитальных благ. Значительная часть эффекта от налогообложения в силу этого нивелируется за счет перехода капитала из одного сектора в другой. Другой важный фактор – искажение относительных цен в разных секторах как результат экономической политики. Так, если политика привела к повышению инфляции, это можно рассматривать как налог на кредиторов. Однако это в то же время и субсидия для заемщиков. Любой налог в этом смысле одновременно является субсидией. Поэтому непосредственные оценки влияния налогов на экономическое развитие, которые дают эти модели, представляются завышенными.

Эмпирические оценки показали, что корреляция дохода на душу населения в 1999 г. и в 1960 г. в среднем по странам мира равна около 0,87 (*Easterly, 2005: 1033*). То есть для большинства стран роль экономической политики в последние сорок лет гораздо меньше,

¹⁰⁰ И несколько технических деталей, касающихся моделирования международных переливов знаний. В модели используется уравнение, похожее на уравнение (25), где $\phi < 0$, что, как уже обсуждалось, значит, что каждую новую идею открывать все сложнее, чем предыдущую. Это позволяет убрать эффект масштаба. Критически важно, что фактором роста запаса идей является сам запас идей в предыдущем периоде. Правда, уравнение несколько модифицировано, и моделирует поведение технологической границы.

Принимается гибридная форма уравнения, которая использует работы *Jones (1995a)* и *Kortum (1997)*. Из второго исследования заимствуется дифференциация технологических границ по странам, в зависимости от дифференциации переливов знаний между парами стран. Из первого – общая форма уравнения.

чем роль тех факторов, за счет которых они развивались еще до 1960 г. Сильное влияние оказывают только крайние точки в наблюдении – либо чрезвычайно плохая, либо крайне удачная политика. Если же рассматривать ситуацию в целом, вариации в экономической политике не имели большого значения, в отличие от вариации в институтах¹⁰¹.

В работе *Azariadis and Stachurski (2005: 20)* отмечены две проблемы новых моделей экономического роста с точки зрения их неспособности объяснить серьезные различия в уровне жизни между странами. Во-первых, модели не могут ответить на вопрос, почему некоторые люди принимают решения, не дающие им вырваться из бедности, поскольку оперируют понятием предпочтений. Однако никто добровольно не предпочтет бедность. Скорее, таковы условия и результаты выбора индивидов. Это приводит к выводу, что тот выбор, который стоит перед индивидами в богатых и бедных странах, различен по своей природе. В бедных странах выбор в пользу статус-кво может быть выгоднее. Во-вторых, модели пытаются объяснить рост с помощью нескольких фундаментальных переменных, таких как норма сбережения и уровень рождаемости. Но их недостаточно для объяснения разрывов между странами. Необходимо понимание, почему в некоторых странах лучшие технологии не применяются, и даже те, что применяются, используются неэффективно.

Выводы по итогам главы

Подведем итоги критического обсуждения новых моделей экономического роста.

Во-первых, эти модели в целом годятся лишь для анализа роста развитых экономик в двадцатом веке и на современном этапе развития. Ограниченность во времени, как нам кажется, имеет несколько меньшее значение, чем ограниченность в пространстве, так как их применение на практике происходит на современном этапе, а не пятьсот лет назад.

Единственная сложность с временным ограничением заключается в невозможности очертить дальнейший механизм развития экономики, на сверхдолгосрочном периоде. Но и модель *Galor (2005)*, как представляется, неспособна сделать это, поскольку механизм основан на исследовании исторических фактов; поэтому Режим Устойчивого Роста здесь является окончательной точкой эволюции, как социалистический рай у коммунистов. Но это не проблема теории: предсказание экономического развития на столь далекий срок не входит в задачи человеческого разума.

Пространственное ограничение гораздо важнее, ведь ограниченность достоверности модели узкой группой стран сильно снижает ее ценность. Пространственный аспект, тем не менее, в некоторой степени связан с временным, но только в части тех стран, которые

¹⁰¹ Роль институтов будет подробно рассмотрена в третьей главе настоящего исследования.

являются отстающими: их динамика может быть предсказана с помощью изучения опыта развитых стран (по крайней мере, такой вывод можно сделать из модели Галора).

Во-вторых, внешние эффекты – это важный атрибут в большинстве новых моделей экономического роста. Многие из них различаются только тем, что моделируют внешние эффекты по-разному: как внешние эффекты от производства знаний или же как внешние эффекты от выпуска новой продукции, например. Эффекты могут принимать и сильную, и слабую формы. Каждый случай имеет в качестве иллюстрации ряд известных моделей, однако предпочтительность одной или другой формы внешних эффектов все-таки можно попытаться оценить и нормативно, с учетом комментариев, которые были сделаны выше.

Проще всего выбрать между сильными и слабыми внешними эффектами. Похоже, в современной литературе наметился консенсус по поводу того, что сильные эффекты дают слишком искаженные результаты. Более того, этот случай слишком ограничен, чтобы его ставить в центр внимания: параметр ϕ (в обозначении Чарльза Джонса) может быть как больше, так и меньше нуля, причем в последнем случае это значит, что открывать новые идеи становится все сложнее.

Дилемма между эффектами от производства знаний и эффектами от выпуска новой продукции сложнее. Отметим лишь, что второй вариант более конкретен, и он предлагает механизм реализации внешних эффектов. Впрочем, это не дилемма в чистом смысле, так как сочетание двух вариантов вполне возможно.

В-третьих, проблема воздействия экономической политики на долгосрочные темпы экономического роста неоднозначна. В исследовании *Aghion and Durlauf* (2009) модели, в которых экономическая политика не имеет значения, даже не рассматривались (хотя это и понятно, поскольку в работе пытаются извлечь уроки из моделей экономического роста для экономической политики, однако это все же некая предвзятость). Но эти модели есть, как есть и известные исследования, показывающие низкую роль экономической политики в экономическом развитии. Конечно, экономическая политика бывает разная: тут имеется в виду традиционная экономическая политика: фискальная и монетарная. Экономическая политика, влияющая моментально, единым росчерком пера.

Наконец, институциональные факторы должным образом не учитывались в моделях экономического роста нового поколения. Волна исследований, посвященных институтам как фундаментальному фактору экономического роста, возникла в 2000-х гг. Интересно, что разделить влияние технологий и институтов непросто. Так, в исследовании *Van Dijk, Strikholm and Teräsvirta* (2003: 95) делается вывод, что «не получается дать четкого ответа

на вопрос, какие изменения – технологические, институциональные, или другие – лежат в основе наблюдаемой динамики промышленного выпуска». Проблема, конечно, состоит в спецификации, поскольку в качестве переменной, отражающей изменения технологий и институтов, было принято время. Однако при этом время как фактор оказалось сильнее, чем деловой цикл. Это почти та же проблема, с которой сталкивается еще традиционная спецификация производственной функции (3). Новые модели роста пытаются решить эту проблему специфическими средствами. Факторами являются либо человеческий капитал, либо знания как таковые. Знания, пожалуй, ближе всего к технологиям, но обычно они не специфицированы по отраслям, что отдаляет эти модели от действительности. Более того, знания могут относиться к организации работы с конкретными факторами производства, то есть какие-то знания больше связаны с трудом, а какие-то – с капиталом.

Итак, поскольку не существует определенности в интерпретации технологических и институциональных факторов, а также в методах определения их влияния на экономику, постольку следует подробнее разобраться в вопросе о взаимоотношении этих факторов.

3. Технологические и институциональные эффекты

3.1. Подходы к анализу технологических и институциональных эффектов

Вопрос о влиянии технологий и институтов на экономический рост поднимался уже многими исследователями. В настоящей главе рассмотрены основные подходы к анализу влияния технологий и институтов на экономический рост, а также рассмотрено несколько работ, в которых делается попытка совместного моделирования институтов и технологий.

Рассмотрение технологических факторов проводится исследователями с различных сторон. В число технологических факторов можно включать:

- Географические факторы (во многом в части обеспеченности ресурсами¹⁰²);
- Структуру экономики (диверсификация – специализация¹⁰³);
- Развитие технологий общего применения (электричества, информационных технологий и др.);
- Качественные характеристики ресурсов (качественные ресурсы – массовые ресурсы; их распределение по отраслям);
- Степень локальности роста (равномерный – точечный).

Анализ институциональных факторов тоже может быть проведен с разных позиций:

- Экономические институты – политические институты;
- Институты сырьевого развития – институты индустриального развития;
- Континентальное право – обычное право.

Сразу отметим, что в настоящем исследовании упор делается преимущественно на работы, в которых проблема не только описывается, но и моделируется. Поэтому многие работы в русле традиционной институциональной экономики останутся за кадром. Но не следует расценивать это как необъективность рассмотрения проблемы, поскольку фокус настоящего исследования сосредоточен на проблеме отражения институтов и технологий в экономических моделях. Поэтому работы Веблена, Гэлбрейта, Ходжсона рассматривать было бы не совсем уместно, хотя эти работы и являются широко признанными. Говоря о российских авторах, надо отметить, что здесь моделям зачастую тоже не уделяется много внимания. Есть много работ, опубликованных в ведущих российских научных журналах

¹⁰² Но также и в части климата и месторасположения, поскольку они оказывают серьезное влияние на то, какую технологию в соответствующих странах выбирают чаще. Также в части площади территории.

¹⁰³ И если специализация, то на чем. Здесь можно рассматривать случаи специализации на природных ресурсах, на стандартных промышленных товарах, на высокотехнологичных товарах.

по экономике: например, работы экономистов из ИНП «Общественный договор» (Аузан, Тамбовцев, Шаститко), исследования ученых из ЦЭМИ (Полтерович, Клейнер, Львов), а также других экономистов. На наш взгляд, нет необходимости подробно рассматривать в настоящем исследовании взгляды российских экономистов, так как существует обширная литература на русском языке по этому вопросу. Так, в книге *Нуреев и Дементьев (2005)* в большом количестве представлены позиции различных исследователей¹⁰⁴. Экономисты, работающие в этом направлении, довольно активно публикуются в интернете (например, в проекте публичных лекций ПОЛИТ.РУ¹⁰⁵), их позиции известны не только в научном сообществе, но и в кругу общественности. Но вопросы применения институциональных идей в моделировании экономики по-прежнему проработаны недостаточно хорошо.

Раздел построен следующим образом. Сначала рассматриваются основные подходы к моделированию институтов как факторов экономического роста. Разделение на новый и традиционный институционализм тут не проводится. Более того, при попытке построить эмпирическую модель оно зачастую стирается. Из рассмотренных ниже работ видно, что авторы в явной форме не опираются на то или иное определение института. Фиксируется лишь результат действия института, а сам институт количественно не описывается, и это правильно, потому что описать его количественно, видимо, невозможно. На втором этапе анализируются различные подходы к пониманию технологий. Часто эти подходы даже не имеют общего основания, поскольку рассматривают совершенно разные аспекты такого широкого понятия, как технологии. В целом будет выдерживаться логика, обозначенная при перечислении основных позиций на предыдущей странице¹⁰⁶.

По вопросу об институтах как факторе экономического роста неоднократно велись научные споры. Некоторые исследователи полагали, что совершенствование институтов приводит к увеличению темпов экономического роста. Другие исследователи, напротив, считали, что высокое качество институтов – следствие высокого благосостояния.

¹⁰⁴ Р.М. Нуреев организовал проект «Виртуальная мастерская: Поиск эффективных институтов для России XXI-го века», в рамках которого издаются материалы ученых из разных городов России и ближнего зарубежья. Цитируемая книга является лишь одной из нескольких работ, которые могли бы представлять интерес для читателя.

Список работ, опубликованных Р.М. Нуреевым лично или в качестве редактора можно найти на его персональном сайте (почти все работы находятся в открытом доступе): <http://rustem-nureev.ru/>.

¹⁰⁵ Сайт проекта: www.polit.ru.

¹⁰⁶ Отметим также, что в настоящем исследовании делается попытка описать возможное применение теории в моделировании для той экономической системы, которая существует сегодня в России. Проблемы трансформации экономических систем, перехода к постиндустриальному обществу и другие проблемы того же рода рассматриваются лишь косвенно, при необходимости. Это несколько не умаляет важности проблем, которые были перечислены, однако рассмотреть их все в одном исследовании было бы крайне трудно.

В 2004 году вышли **две работы**, которые приходили к противоположным выводам. В работе *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2004) утверждалось, что институты являются фундаментальным фактором долгосрочного экономического роста. В работе *Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer* (2004), напротив, говорилось о том, что институты не являются устойчивым источником роста, и что рост стимулируется в основном за счет развития человеческого капитала.

В исследовании *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2004) критикуется неспособность традиционных моделей экономического роста, в том числе моделей Лукаса, Ромера и их модификаций, находить фундаментальные факторы экономического роста¹⁰⁷.

Авторы устанавливают, что между качеством институтов и экономическим ростом есть высокая корреляция. Однако затем они отмечают, что может иметь место проблема опущенной переменной (omitted variable bias). Например, если бы такой переменной был бы какой-то показатель, измеряющий географические характеристики страны, и если бы он влиял однотипно на институты и экономический рост, исключение из рассмотрения этого фактора позволило бы предположить, что между институтами и ростом существует причинно-следственная связь, хотя в действительности – в этом гипотетическом примере – такой связи нет. Таким образом, авторы пытаются установить не просто корреляцию, но причинность¹⁰⁸.

Стандартной эконометрической техникой для определения причинности является тест Грейнджера. Однако в данном случае авторы даже не упоминают о нем, предлагая либо естественный эксперимент, либо поиск такого источника вариации экономических институтов, который не влиял бы на темпы экономического роста. И здесь мы согласны с авторами, ведь тест Грэйнджера уже далек от того, чтобы считаться плодом консенсуса в научном сообществе¹⁰⁹.

В работе приводится пример Кореи, который, как мы увидим далее, используется и во второй работе. Северная Корея после разделения страны на два государства пошла по пути ограничения частной собственности на землю и капитал, а Южная Корея, которую

¹⁰⁷ Во введении к работе приведена цитата из работы классиков новой институциональной экономики: «Факторы, которые были обозначены (инновации, экономия на масштабе, уровень образования, накопление капитала и т.д.), не являются причинами роста; они и есть рост» (*North and Thomas, 1973: 2*).

¹⁰⁸ См. *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2004: 17).

¹⁰⁹ Так, в исследовании *Zaman* (2008) делается вывод о желательности использования естественного эксперимента, поскольку так, на практике, можно действительно показать, что результат вызван именно той причиной, о которой мы говорили.

возглавил влиятельный националист Rhee Singman¹¹⁰, поддержанный США¹¹¹, напротив, поддержала право граждан на частную собственность.

Авторы также задаются вопросом: почему возникают и устойчиво поддерживаются плохие институты? Ответ прост: это выгодно группам, которые обладают политической властью. Модель, построенная авторами, объясняет устойчивость системы институтов в обществе. Она опирается на взаимодействие между институтами, политической властью и распределением ресурсов. Группы, обладающие преимуществом по ресурсам, имеют и более высокую политическую власть де-факто. Поэтому они могут воздействовать и на институты, поддерживая их устойчивость. Политическая же власть де-юре возникает на основании политических институтов. Применительно к рассматриваемой дискуссии об источниках роста здесь важно отметить, что экономические институты в данной модели влияют на распределение ресурсов¹¹². Модель теоретически показывает, как возможно устойчивое существование общества с плохими институтами, причем в модели влияние институтов на экономический рост является решающим.

Работа *Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer* (2004) исторически опирается на другую фигуру – на Мартина Липсета, который был убежден, что образованные люди скорее будут решать свои проблемы путем переговоров, чем путем насилия¹¹³.

Описывается пример Кореи, которая до разделения на Северную и Южную части была единым государством. Причина того, что они пошли по разному пути развития, не могла лежать в культурной плоскости – поскольку это была одна страна. Режим развития скорее зависел от выбора диктатора. В Северной Корее в 1950-х гг. он выбрал социализм, а в Южной Корее – капитализм, в котором защищались права собственности. Институты, которые измеряются здесь как ограничения на правителя¹¹⁴ (*constraints on the executive*), вследствие этого выбора, конечно, также менялись, однако тот факт, что в Южной Корее ограничения на правителя в среднем за период 1950-1980 гг. были выше, чем в Северной, не может служить доказательством того, что это и есть причина экономического роста.

В работе анализируются три показателя, используемых в литературе для измерения качества политических институтов: это риск экспроприации собственности государством,

¹¹⁰ В русской транскрипции: Ли Сын Ман. Первый послевоенный президент Южной Кореи.

¹¹¹ Поскольку Америка опасалась усиления социалистического режима во всей Корее, а упомянутый националист склонялся скорее к сепаратизму, чем к объединению в единую социалистическую страну.

¹¹² См. *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2004: 11).

¹¹³ См. *Lipset* (1960).

¹¹⁴ В статье институты рассматриваются в довольно узком контексте. Так, институты по защите прав собственности непосредственно не анализируются, но они являются результатом выбора диктатора. Авторы останавливают свое внимание на политических институтах.

эффективность государства и ограничения на правителя. Авторы склоняются к третьему показателю, так как считают, что первые два показателя не вполне соответствуют задаче измерения качества политических институтов. Риск экспроприации собственности – это лишь некий результат воздержания государства от экспроприации в прошлых периодах, а второй показатель измеряет лишь качество управления¹¹⁵.

Чтобы понять, почему авторы не рассматривают данные показатели как измерители качества институтов, следует еще раз обратиться к тому факту, что здесь они понимают институты в довольно узком смысле. Важнейшим фактором здесь является ограничение, накладываемое на правителя, поскольку если диктатор добровольно выбирает политику защиты прав собственности, то, согласно этим двум индикаторам, качество институтов в стране будет высоким, хотя в действительности все будет держаться лишь на воле одного человека, которого вдобавок ничто не будет удерживать от того, чтобы передумать.

Авторы приходят к выводу, что не институты вызывают экономический рост, а сам рост, повышая благосостояние, вызывает улучшение институтов. Первопричиной роста является улучшение человеческого капитала. Тестируя различные спецификации модели, авторы обнаружили, что начальный уровень человеческого капитала остается хорошим предсказателем экономического роста почти во всех спецификациях, тогда как институты тоже значимы, однако не всегда¹¹⁶. Таким образом, авторы ближе всего к классической модели *Lucas* (1988).

На наш взгляд, очень важным является разделение институтов на экономические и политические, то есть на институты, связанные с защитой прав собственности и свободы ведения предпринимательской деятельности, и институты, гарантирующие политические свободы граждан (сменяемость власти). Так, в работе *Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer* (2004) признается приоритет экономических институтов над политическими, поскольку даже в условиях диктатуры страна может успешно развиваться, если при этом в ней поддерживаются хорошие экономические институты. Однако, с другой стороны, в руках диктатора сосредоточена власть в один момент изменить экономические институты в худшую сторону. То есть политические институты тоже имеют значение, но их влияние на экономический рост происходит через экономические институты. Непосредственного влияния политических институтов на экономику не наблюдается. В работе же *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2004) приоритет отдается политическим институтам: это помогает

¹¹⁵ «Это меры, отражающие историю воздержания государства от экспроприации в первом случае и качество управления во втором» (*Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer*, 2004: 4).

¹¹⁶ Человеческий капитал измеряется количеством лет обучения в школе на душу населения. Данный показатель заимствуется у Роберта Барро (*Barro*, 1991, 1997, 1999).

объяснить, как возможно устойчивое существование общества с плохими институтами, и это весьма важный результат, поскольку получение выгоды и создание институтов здесь объединяются в один процесс.

Если рассуждать о том, являются институты причиной или следствием роста, стоит отметить, что оба подхода не противоречат друг другу. Вероятно, что наблюдается и тот, и другой эффект. Совершенствование институтов стимулирует рост, который приводит к дальнейшему улучшению институтов. И не последнюю роль здесь играет уровень жизни. Возможно, есть некий порог уровня жизни, после которого граждане перестают в первую очередь думать о выживании и начинают активнее участвовать в развитии институтов.

Важно отметить, что традиционное определение института как правила и механизма принуждения к исполнению этого правила при переходе на макроэкономический уровень уже не имеет такого смысла, как на микроэкономическом уровне. Действительно, человек может не ходить на выборы или не регистрировать право собственности – на этом уровне нет никакого механизма принуждения. Здесь важно скорее общее воздействие институтов на общество, причем воздействие позитивное, без принуждения.

Интересная работа, в которой описано **четыре подхода** к анализу роста экономики в долгосрочном периоде для развивающихся стран – *Bolt and Bezemer* (2008). Из них два подхода – подход *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2000) и подход *La Porta, Lopez-de-Silanes, Pop-Eleches and Shleifer* (2004) – в чистом виде институциональные. Рассмотрим эти подходы подробнее ниже. Подход *Gallup, Sachs and Mellinger* (1998) считает факторы географии наиболее важными. В подходе *Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer* (2004) делается акцент на человеческий капитал. Последние работы будут рассмотрены в подразделе, посвященном влиянию технологий на экономический рост.

Начнем анализ с работы *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2000). В ней институты сырьевого развития противопоставляются институтам индустриального развития.

Этот подход рассматривает институты сырьевого развития как источник проблем в развитии экономики стран Африки¹¹⁷. Утверждается, что институциональное устройство общества, заложенное при колониализме, повлияло на дальнейшее развитие африканских стран. В работе выделено два типа институтов: институты сырьевого развития (*extractive institutions*) и институты индустриального развития (*constructive institutions*). В странах с хорошими санитарными условиями, в соответствии с гипотезой, создавались институты,

¹¹⁷ Четыре подхода, рассмотренные в работе *Bolt and Bezemer* (2008), обращают внимание на страны Тропической Африки, беднейшие в мире. Ученых интересует, почему в этих странах развитие замедлено по сравнению с другими, связано ли это с колониальным прошлым, или же с какими-то другими факторами.

похожие на европейские, поскольку европейцы селились там. Эти институты состояли в ограничении власти, поддержке предпринимательства, торговли, инноваций. В странах с плохими санитарными условиями европейцы не селились, а потому создавали институты, направленные на добычу ресурсов. Такая институциональная среда характеризовалась высокой концентрацией власти у государства при отсутствии серьезных ограничений, а также всеобщим подавлением предпринимательской активности¹¹⁸.

В работе *La Porta, Lopez-de-Silanes, Pop-Eleches and Shleifer* (2004) обычное право противопоставляется континентальному праву.

Второй подход¹¹⁹ также институциональный, но, в отличие от первого, ключевую роль уделяет правовой системе страны-колониалиста. Имеются в виду англосаксонская и континентальная системы. Предполагается, что правовая система страны-колониалиста повлияла на текущее состояние институтов в странах Африки. Это институты рыночного регулирования, институты по защите прав собственности, степень политической свободы и развитость институтов финансовой системы. Качество этих институтов, в свою очередь, тесно связано с темпами роста экономики африканских стран.

В работе *Decuir-Viruez* (2003) анализируются институциональные факторы развития экономики Мексики. Эта работа интересна с той точки зрения, как она **классифицирует институты**. В ней выделяются мягкие и жесткие институциональные факторы.

Мягкие институциональные факторы связываются с социальными сетями, то есть с сетями межличностных отношений. Это институциональные характеристики этих сетей, такие как уровень доверия и кооперации, привычки индивида, связанные с поведением в обществе, и социальные нормы. Жесткие институциональные факторы есть законы, права собственности, положения конституции. Иными словами, это институты, формируемые на уровне экономики в целом, это институциональная среда, которая влияет на агентов в экономике универсальным образом, в отличие от «индивидуальных институтов», как их рассматривает подход с точки зрения социальных сетей (*Decuir-Viruez*, 2003: 17-18).

На примере этой же работы довольно интересно показать, какие переменные можно использовать для учета институтов в эмпирическом анализе (*Decuir-Viruez*, 2003: 23):

¹¹⁸ Статистически санитарные условия оцениваются через показатель смертности поселенцев. Также следует оговорить, что в работе принимается предпосылка об устойчивости основных институциональных черт общества. Поэтому делается вывод, что колониальные институты – причина современного состояния африканской экономики.

¹¹⁹ Он также представлен работами *Djankov, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer* (2002), *Glaeser and Shleifer* (2002).

$$g_{i,t} = f(gdp, ecfree, gov, trustg, trusto, R), \quad (34)$$

где:

- $g_{i,t}$ – Валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения в штате i в периоде t ;
- gdp – Первоначальный уровень ВРП на душу населения;
- $ecfree$ – Показатель экономической свободы (отношение экспорта и прямых иностранных инвестиций к ВВП);
- gov – Зависимость штата от центрального правительства (отношение инвестиций и прочих расходов правительства к объему региональных доходов от налогообложения);
- $trustg$ – Уровень доверия населения власти;
- $trusto$ – Уровень доверия населения оппозиции;
- R – Прочие факторы (в исследовании раскрываются).

Эмпирическое исследование показало, что экономический рост в регионах Мексики на пятьдесят процентов объясняется двумя показателями: первоначальным уровнем ВВП на душу населения и показателем экономической свободы (открытости экономики). При этом первый индикатор связан с темпами роста отрицательно (быстрее всего росли самые бедные регионы), а второй – положительно (*Decuir-Viruez, 2003: 24-25*).

В исследовании *Knack and Keefer (1997)* описано влияние **социального капитала** (измеряемого как уровень доверия и уровень гражданской кооперации) на экономический рост и уровень инвестиций. В работе широко используются опросы, так как социальный капитал измерить непосредственно практически невозможно. Рассматривается и вопрос о принадлежности к горизонтальным группам (ассоциациям) как факторе экономического роста. И если уровень доверия почти во всех регрессиях является сильной переменной, то уровень гражданской кооперации и в особенности принадлежность к ассоциациям почти не оказывают серьезного воздействия на экономический рост.

В исследовании используются данные по 21 стране. Экономический рост меряется за период 1980-1992. Независимые переменные таковы: доля лиц, получающих начальное и среднее образование, в 1960 году, доход на душу населения в начале периода и уровень цен на инвестиционные товары относительно США. Переменными, которые отвечают за измерение социального капитала, являются TRUST (уровень доверия) и CIVIC (уровень гражданской кооперации). Первая переменная отражает долю агентов, которые ожидают, что все остальные будут вести себя кооперативно. Вторая переменная отражает желание агентов участвовать в кооперации при появлении ситуации коллективных действий.

Переменная TRUST серьезно влияет на экономический рост – почти так же сильно, как уровень образования (0,56 против 0,64). Результаты также показали, что влияние этой

переменной на рост сильнее в бедных странах (формально этот эффект учитывали путем добавления переменной $TRUST * GDP80^{120}$).

Также важно отметить, что изменения в показателях социального капитала никак не коррелируют с экономическим ростом: важен лишь накопленный в предыдущие периоды социальный капитал. Во многих странах уровень социального капитала за период с 1980-1990 гг. почти не изменился.

Данная работа интересна тем, что в ней делается попытка рассмотреть доверие как макроэкономический феномен. Для тестирования гипотез используется эконометрика, но естественно, уравнения основаны на теоретических представлениях, накопленных к тому моменту. Однако доверие – это все же феномен скорее микроэкономический. Его можно отследить только в социальных группах. Рассмотрение доверия в обществе в целом – это лишь рассмотрение усредненной ситуации. Конечно, это полезно для того, что осознать масштаб распространения доверия в обществе. Однако для глубокого моделирования, как представляется, подход с точки зрения социальных сетей является более перспективным. Оптимальным направлением анализа взаимодействия роста экономики и уровня доверия было бы рассмотрение ситуации на микроуровне, с выходом на объяснение процессов на уровне общества в целом.

В этом смысле понимание института как рутины, или привычки, полезно для такого типа моделирования. Так, оно встречается в эволюционном моделировании экономики – например, в работе *Nelson and Winter* (1982). Экономисты неоклассического направления обычно критикуют такой подход за нечеткость определения института. Такой недостаток, однако, существенен в основном для теоретико-математической модели. Для моделей же такого типа, как *Nelson and Winter* (1982), строгость определения не играет большой роли, так как модель изначально подразумевает свободную структуру. Рутинa здесь во многом используется как технический термин, обозначающий некоторое элементарное действие в компьютерной программе (*Нельсон и Уинтер*, 2000: 120). Термин «институт» авторами практически не употребляется. Они называют свой подход «эволюционной теорией», но не «традиционной институциональной экономикой». И все же представляется, что и то, и другое понимание института правомерно. В этом смысле классификация, представленная в исследовании *Decuir-Viruez* (2003), ближе всего к нашей позиции: не следует отвергать

¹²⁰ Так называемый «перекрестный член» (*interaction term*). Знак при коэффициенте – отрицательный (переменная добавляется наряду с обычной переменной $TRUST$; в результате она представляет собой как бы чистый вычет из результата, определяемый размером $GDP80$).

то или иное понимание института; их можно рассматривать как разные типы институтов, один из которых действует на индивидуальном уровне, а другой – на общественном.

Технологии как фактор экономического роста рассматриваются довольно часто. Их понимание при этом может быть различным. Под названием «технологии» здесь собрано несколько факторов. Географический фактор, может быть, попал в эту группу несколько искусственно. Однако часто он неразрывно связан с применяемыми в стране или регионе технологиями. Рассмотрим сначала географический фактор¹²¹, а затем – прочие факторы.

В **географическом** подходе¹²², прежде всего, акцентируется обеспеченность страны ресурсами (нефть, газ, алмазы, драгоценные металлы). Наличие таковых ресурсов создает потенциал для экономического роста, однако вместе с этим порождает политическую и экономическую нестабильность, которая связана с борьбой за ренту от присвоения этих ресурсов. Если же в структуре ресурсов преобладают неприсвояемые ресурсы, такие как солнечный свет, дождевая вода, плодородная почва, то существует большая вероятность стабильного роста в такой стране в долгосрочной перспективе.

Географические проблемы африканских стран связаны с тем, что неблагоприятные погодные условия (малое количество дождей и неплодородные почвы) наряду с большой численностью паразитов и наличием опасных заболеваний (например, малярии) привели к невозможности эффективного сельскохозяйственного производства. Другой проблемой развития африканских стран является транспортная проблема – удаленность большинства стран от мировых рынков и отсутствие доступа к морю. Данные проблемы со временем усугубляются. Низкая эффективность сельского хозяйства привела к тому, что переход к индустриальному обществу был существенно замедлен.

В исследованиях *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2000), *Easterly and Levine* (2002b) и *Rodrik, Subramanian and Trebbi* (2002) утверждается, что факторы географии напрямую не влияют на экономику, если добавить фактор институтов. В работе *Sachs* (2003) данное положение оспаривается. Многое зависит от того, какие переменные исследователь будет использовать, характеризуя географический фактор. Так, в исследовании *Sachs* (2003) эта переменная – заболеваемость малярией. Автор показывает, что данный фактор значим и с учетом фактора институтов¹²³.

¹²¹ Продолжая опираться на работу *Bolt and Bezemer* (2008).

¹²² Данный подход представлен работами *Gallup, Sachs and Mellinger* (1998), *Sachs and Warner* (1997), *Bloom and Sachs* (1998), *Sachs* (2001).

¹²³ В работах, которые отказываются признать непосредственное влияние географических факторов, утверждается, что они влияют на экономику только через институты. Например, в исследовании *Engerman and Sokoloff* (2002) полагается, что географические условия, приводившие к неравенству по доходам, стали

Другой важный аспект географического подхода – это разделение между городской и сельской экономикой. Концентрация экономической деятельности – это очень значимая характеристика современного этапа экономического роста. В работе *Henderson (2005)* по взаимосвязи урбанизации и экономического роста описано пять групп вопросов, которые наиболее интересны в этом контексте: причины формирования городов; взаимодействие между городами; соотношение между ростом городов и экономическим ростом; влияние институтов и экономической политики на рост городов; роль географических факторов в местоположении городов и их соотношение с историческими факторами. Интересно, что вопрос о внешних эффектах при производстве знаний, один из важных для новых теорий экономического роста, сильно пересекается с вопросом о концентрации экономической деятельности, поскольку пространственная близость очень важна для внешних эффектов, особенно на тех этапах развития, когда средства связи были очень ограничены¹²⁴.

Четвертый подход¹²⁵ из тех, что рассматриваются в работе *Bolt and Bezemer (2008)*, считает человеческий капитал основным фактором роста экономики африканских стран. В отличие от подхода *Acemoglu, Johnson and Robinson (2000)*, здесь поселенцы приносят с собой не столько институты, сколько человеческий капитал. Привнесенный человеческий капитал развивается в стране через образование. Воздействие образования выражается не столько в росте производительности труда¹²⁶, сколько в усилении социальной активности политиков по мере повышения их образовательного уровня.

По вопросу о степени **локальности роста** интересно рассмотреть несколько работ, в которых анализируется концентрация технологического прогресса на примере развития нанотехнологий: работы *Darby and Zucker (2003)*, *Zucker and Darby (2005)*, *Zucker, Darby, Furner, Liu and Ma (2006)*.

В исследовании *Zucker and Darby (2005: 3)* утверждается: «Неправильно описывать технологический прогресс как постепенное совершенствование технологий во множестве фирм и во многих отраслях. Чтобы понять технологический прогресс и воздействовать на него, следует сконцентрироваться на исключениях – на тех отраслях и фирмах, которые

причиной создания институтов, закрепляющих неравенство, а благоприятные географические условия стали причиной появления институтов, стимулирующих рост. В работе же *Alesina, Devleeschauwer, Easterly, Kurlat and Wacziarg (2003)* показано, что в тех регионах, где наблюдалась сильная этническая, лингвистическая или религиозная раздробленность, возникли институты, не способствующие экономическому росту.

¹²⁴ Проблема концентрации экономической деятельности будет также рассмотрена ниже, когда речь пойдет о прорывных инновациях в сфере технологического развития (в частности – о нанотехнологиях).

¹²⁵ Он представлен работами *Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer (2004)* и *Djankov, Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer (2003)*.

¹²⁶ В аграрных обществах увеличение уровня образования приводит к меньшему совершенствованию технологии, чем в странах с диверсифицированной экономикой.

достигли метаморфического прогресса». Что же означает этот метаморфический прогресс (metamorphic progress)? Метаморфический прогресс – изобретение методов изобретения. Новая область знания – например, биотехнологии, – становится применимой как метод совершенствования других областей знания – например, фармацевтики. Впрочем, другой смысл такого прогресса – технологический прогресс, который идет взрывными темпами. Для авторов же эти подходы, по сути, едины, так как они уверены, что взрывные темпы можно обеспечить только изобретением методов изобретения. Наиболее удачный пример на сегодняшний день, по мнению авторов, – это технология геной инженерии как метод изобретения (*Darby and Zucker, 2003: 1*).

Вопрос о концентрации технологического прогресса в небольшом количестве фирм и отраслей напрямую связан с метаморфическим прогрессом. Более того, тут не обойтись и без еще одной логической связки – темы неявного знания, носителем которого является создатель изобретения в его научном смысле (еще не выведенного на рынок).

Здесь кроется одна из самых интересных идей авторов – а именно, идея о том, что скрытое знание – это необходимый компонент коммерциализации нового изобретения в сложных отраслях науки¹²⁷ (*Darby and Zucker, 2003: 4*). Более того, даже в тех ситуациях, когда степень коммерциализации необходимых для проведения исследований технологий была уже высока, изобретатели все равно активно участвовали в имплементации своих изобретений (*Darby and Zucker, 2003: 17*).

Еще один важный момент – способ, которым передается технология. Единственный способ получить скрытые знания – “learning by doing with”, как утверждают авторы¹²⁸. То есть только совместная работа может привести к передаче неявных знаний.

В результате образуется сильнейшая концентрация как разработки новых знаний в области нанотехнологий, так и их имплементации, поскольку оба эти процесса связаны почти неразрывно. Ключевые ученые, которых единицы на планете, становятся главным ресурсом, вокруг которого группируются фирмы¹²⁹.

В результате авторами 54% статей в области нанотехнологий, опубликованных за авторством американских граждан, являются граждане всего десяти регионов США. При этом доля трех регионов-лидеров (Нью-Йорк, Сан-Франциско, Лос-Анджелес) составляет 28% (*Zucker and Darby, 2005: 13*). В международном сопоставлении, доля США за период

¹²⁷ Так, по оценке университетских отделов по передаче технологий, около 70% новых технологий не могут быть имплементированы до тех пор, пока изобретатель не поучаствует в этом лично.

¹²⁸ См. *Darby and Zucker (2003: 4)*.

¹²⁹ См. *Zucker and Darby (2005: 3)* и *Zucker, Darby, Furner, Liu and Ma (2006: 9)*.

1980-2003 гг. составляет 29,15%, а совместная доля США, Японии и Евросоюза – 72% (*Zucker and Darby, 2005: 16*).

Авторы поддерживают кумулятивную концепцию развития науки, согласно которой новые научные достижения в значительной степени возможны лишь благодаря опоре на достижения прошлого (*Zucker and Darby, 2005: 11*). Они противопоставляют свой подход концепции научных революций Куна¹³⁰. По их убеждению, ключевое значение имеет не сдвиг в теоретических парадигмах, а революция в практических методах исследования. Имеется в виду появление новых приборов, которые делают неявное знание доступным для всех, так как необходимые для исследований действия стандартизируются¹³¹. Теперь ученым уже не обязательно работать вместе с первооткрывателем.

В работе *Darby and Zucker (2003: 14)* авторы показывают роль коммерциализации приборов в обеспечении взрывных темпов роста технологического прогресса. Быстрое развитие нанотехнологий стало возможным лишь после выхода на рынок STM и AFM¹³². Данные приборы были созданы в 1981-м и 1986-м годах соответственно, однако первые коммерческие образцы появились лишь в 1987-м и 1989-м годах. Трудно поверить, что резкий взлет публикаций в сфере нанотехнологий в 1991 году был просто совпадением. Это важный результат. Он означает не просто влияние коммерциализации приборов на технологический прогресс. В данном случае это показывает влияние коммерциализации приборов на процесс производства знаний, причем влияние ключевое, переломное. Итак, разработка новых знаний становится в разы эффективнее в результате коммерциализации метода изобретения.

Исследование *Zucker, Darby, Furner, Liu and Ma (2006)* посвящено анализу влияния накопленного запаса знаний в сферах, отличных от нанотехнологий, на развитие знаний и их практическое применение в сфере нанотехнологий. Результат работы заключается в том, что запас накопленного знания в сферах, отличных от нанотехнологий, позитивно влияет на развитие нанотехнологий. То есть нанотехнологии скорее рассматриваются как

¹³⁰ По Куну, в развитии каждой науки существует период нормального развития, в течение которого происходит накопление противоречий, и период научной революции, в течение которого эти противоречия разрешаются. Это происходит с помощью смены теоретической парадигмы, господствующей в науке. При этом основная часть накопленных знаний устаревают, переосмысливаются в понятиях новой парадигмы.

¹³¹ Так, машины по сращиванию генов (*gene splicing machines*) сделали открытие новых генетических цепочек (*genetic sequences*) настолько рутинным занятием, что к 1988 году уже невозможно было получить степень PhD за открытие новой генетической цепочки (*Zucker and Darby, 2005: 11*).

¹³² Прибор STM (*Scanning Tunneling Microscope*) был изобретен в 1981 году. Его авторам – ученым из лаборатории IBM в Цюрихе Биннигу и Рохеру – даже присудили Нобелевскую премию по физике, причем очень оперативно, уже в 1986 году. Недостаток STM заключался в том, что он мог применяться только на металлах, в силу особенностей метода. Прибор AFM (*Atomic Force Microscope*) был создан в 1986 году. Он позволил манипулировать отдельными атомами и молекулами на наноуровне для большого числа разных материалов, преодолев ограничение STM.

логическое продолжение технологий прошлого, чем как подрывающий предшествующие представления о науке и технике прорыв.

Итак, принципиально важен вывод о том, что именно коммерциализация приборов в сложных научных сферах открывает путь для массового развития этих сфер. На первом этапе развития новой научной сферы ключевое значение приобретает неявное знание, а ключевым ресурсом является изобретатель. Фирмы концентрируются вокруг него, чтобы применить эти знания на практике. К тому моменту, как приборы в этой научной сфере выводятся на рынок, и роль неявного знания угасает, успевают сформироваться мощные научно-производственные кластеры, и теперь концентрация поддерживается уже за счет сетевого эффекта. Второй вывод – сильная связь нанотехнологий с «технологиями из прошлого». Неправильно воспринимать нанотехнологии как нечто революционно новое, ведь теория может быть построена только для тех объектов, которые являются в той или иной мере изученными. Нанотехнологии не являются кардинально отличными от других современных технологий – согласно исследованиям наших авторов, траектория развития нанотехнологий не слишком отличается от траектории развития биотехнологий.

Таким образом, и исследования по урбанизации, и исследования по развитию новых технологий подталкивают к мысли, что ни технологический прогресс, ни экономический рост не могут быть равномерными. Обязательно существуют локальные точки роста, где формируется экономический потенциал всей страны.

На самом деле, нанотехнологии могут рассматриваться и в более широких рамках, как технологии общего применения (*general purpose technologies*). В работе *Palmberg and Nikulainen* (2006: 11) рассматривается четыре критерия, которым должны соответствовать **технологии общего применения:**

- Наличие значительного пространства для дальнейшего развития¹³³;
- Потенциально большое число разнообразных способов применения¹³⁴;
- Потенциальная глубина проникновения технологии в экономику¹³⁵;
- Способность создавать новые комплементарные технологии¹³⁶.

¹³³ Такой потенциал у нанотехнологий есть, так как темп роста патентов в этой сфере в 2000-е годы в среднем составил 50% в год, тогда как по науке в целом – 4% в год (*Palmberg and Nikulainen*, 2006: 13).

¹³⁴ Нанотехнологии есть метод, а не отрасль. Они применимы в разных отраслях. По сравнению с ИТ (информационными технологиями) у нанотехнологий есть преимущество: потребителю надо привыкать к ИТ, меняя модель поведения, а нанотехнологии уже встроены в продукт.

¹³⁵ Пока использование нанотехнологий не является систематическим. Однако у них есть потенциал на разных уровнях – на уровне новых материалов, на уровне их встраивания в конечную продукцию, а также на уровне интеграции с ИТ и биотехнологиями как более успешными на данном этапе.

Некоторым из этих характеристик нанотехнологии соответствуют в полной мере, но некоторые из них пока не могут относиться к нанотехнологиям. Глубина проникновения нанотехнологий в экономику пока невелика. Нанотехнологии не показали существенной способности обновлять традиционные отрасли и создавать новые. Для нанотехнологий, в принципе, есть два альтернативных пути: интеграция в существующую индустриальную систему или ее коренная перестройка. Похоже, на данном этапе развития эволюция этой технологии идет скорее по первому пути.

В работе *Jovanovic and Rousseau (2005)* описываются основные процессы, которыми сопровождается распространение технологии общего применения. Во-первых, на первом этапе распространения новой технологии производительность труда сокращается, так как происходит адаптация к этой технологии (это может длиться несколько десятилетий). На этапе массового применения производительность становится больше, чем до зарождения технологии. Во-вторых, относительные доходы квалифицированных работников растут. В-третьих, происходит рост количества слияний и поглощений, потому что при высоком уровне организационного капитала это выгоднее, чем продажа активов. В-четвертых, на фондовом рынке происходит спад, отражающий снижение цены старого капитала. Пятый аспект – новые фирмы в период развития технологии работают успешнее, поскольку они лучше приспособлены к инновациям¹³⁷. Наконец, происходит рост потребления и дохода потребителей.

Другой важный аспект рассмотрения технологий – выбор между **диверсификацией и специализацией**, который можно интерпретировать как выбор между стабильностью и конкурентоспособностью. Положительные стороны диверсификации отмечаются часто; в то же время, абсолютная диверсификация не может являться целью развития экономики. В работе *Williamson (1965)* показано, что на первом этапе развития рост сосредоточен в нескольких регионах-лидерах (то есть растет специализация), тогда как на второй стадии происходит диверсификация экономической деятельности по регионам. Это указывает на то, что экономический рост по своей природе локален – как в региональном разрезе, так и

¹³⁶ Сейчас активно развиваются процессы совмещения нанотехнологий с технологиями производства электронных приборов, компьютерных чипов. Однако нанотехнологии пока используются лишь в наиболее высокотехнологичных отраслях на постоянной основе, в других отраслях выступая на вторых ролях.

¹³⁷ Тезис о роли новых компаний в процессе экономического развития замечательно иллюстрируется на примере автомобильной отрасли Японии. Там не ставили на модернизацию старых заводов: главную роль играли новые фирмы. Компании Toyota и Nissan в тот период были маленькими начинающими компаниями. Компания Nissan приобрела дизайн и технологию автомобиля у американской фирмы Graham-Page, которая в то время была 14-м по размеру производителем автомобилей в США. Поначалу нанимался и американский инженерный персонал. Компания Toyota сделала ставку на разработку собственного автомобиля, однако они использовали американские образцы. Кузов первой построенной ими машины был заимствован у Chrysler, двигатель – у Chevrolet, а комплектующие – у Chevrolet и Ford (*Cantwell and Zhang, 2009: 46*).

в отраслевом. В работе *Wagner* (2000) данная проблема также отмечается: специализация обычно ассоциируется у исследователей с экономическим ростом, а диверсификация – с экономической стабильностью; поэтому добиться успеха в стимулировании роста и в то же время поддерживать экономическую стабильность непросто, ведь диверсификация и специализация – это противоположные меры.

В исследовании *Raj Sharma* (2008) показано, что основным фактором, влияющим на диверсификацию, скорее всего, является размер экономики региона (объем его валового регионального продукта). В исследовании *Gnidchenko* (2010: 54) это было подтверждено и для экономики России¹³⁸. В данной работе вопрос о диверсификации рассматривается очень подробно. Для экономики России рассчитывается несколько показателей, которые используются в литературе для оценки диверсификации. Показано, что место региона по уровню диверсификации может различаться в зависимости от показателя, применяемого для оценки. Так, по индексу Хэкмана Новосибирская область в 2008 году находилась на первом месте, а по индексу Херфиндаля-Хиршмена – на двадцатом месте из 83 регионов (*Gnidchenko*, 2010: 48-50). Данная работа, однако, имеет и еще одно важное приложение, которое будет использовано и развито позже, при формулировке итоговой позиции¹³⁹.

Валерий Миронов (*Миронов*, 2006) из Центра развития предупреждает об опасности безудержного стремления к диверсификации. Быстрая диверсификация в виде перекачки средств из нефтяной отрасли в масштабные технологические проекты «может привести к резкому росту рисков и замедлению экономического развития», так как по стабильности развития нефтегазовый комплекс является безусловным лидером. За период 1999-2004 гг. «волатильность темпов роста нефтедобывающего сектора составила лишь 0,3%». В такой ситуации, по мнению Валерия Миронова, оптимальной стратегией является «постепенное стимулирование правительством секторов, наиболее близких к добыче сырья»¹⁴⁰.

Вопрос о том, на каких отраслях специализироваться, является одним из ключевых вопросов. И по нему существуют полярные точки зрения. Это хорошо показано в работе

¹³⁸ На самом деле, здесь можно увидеть не только проблему, как делает *Raj Sharma* (2008), но и путь к дополнению существующих представлений о диверсификации экономики. Размер – очень важный параметр. Он непосредственно связан с возможностью получения эффектов масштаба, которые в новых теориях роста имеют большое значение для технологического прогресса. Таким образом, можно предположить, что размер экономики и ее диверсификация определяются в рамках некоего единого процесса. Как может быть устроен этот процесс – вопрос интересный, но он заслуживает отдельного исследования.

¹³⁹ Из-за нехватки места здесь не рассматриваются альтернативные способы оценки диверсификации. Прекрасный обзор существующих индексов представлен в работе *Raj Sharma* (2008). Более кратко можно об этом прочесть в нашем исследовании *Gnidchenko* (2010).

¹⁴⁰ Такой подход хорош тем, что не потребует существенного вмешательства государства, ведь бизнес уже смотрит в этом направлении. Итак, позиция Миронова скорее ближе к стимулированию специализации, которое в долгосрочном периоде трансформируется в поощрение диверсификации.

вице-президента Всемирного Банка *Lin* (2010). Он сравнивает два направления мысли по данному вопросу: «новую» и «старую» структурную экономическую теорию (*new and old structural economics*). Старая структурная экономическая теория советует развивающимся странам инвестировать в капиталоемкие отрасли, доминирующие в развитых странах, но новая структурная экономическая теория предлагает выстраивать структуру экономики в соответствии с теми конкурентными преимуществами, которые есть у данной страны.

Старая структурная экономическая теория предполагает, что отраслевая структура экономики деформируется из-за некорректных ценовых сигналов; искажение же сигналов происходит вследствие высокой монополизации рынков и низкой мобильности факторов производства. Согласно новой структурной экономической теории, отраслевая структура экономической системы формируется в соответствии с ресурсным обеспечением системы (*endowments*). Под ресурсным обеспечением понимается структура природных ресурсов, труда, человеческого и физического капитала. На каждой стадии развития экономики эта ресурсная обеспеченность различная. В зависимости от обеспеченности, на том или ином этапе развития оптимальным будет определенное соотношение инфраструктуры разных типов: «мягкой»¹⁴¹ и «жесткой»¹⁴². Относительная ограниченность капитальных ресурсов и неразвитость инфраструктуры в развивающихся странах делает невыгодным для фирм инвестирование в капиталоемкие отрасли, доминирующие в развитых странах¹⁴³.

Таким образом, можно сделать вывод, что противоречие между специализацией и диверсификацией в принципе преодолимо. На наш взгляд, формула, разрешающая данное противоречие, такова: диверсификация – конечный результат экономической политики в области структуры экономики, а специализация – повседневный процесс. Чтобы прийти к диверсифицированной структуре экономики, следует решить много вопросов: выяснить, в какой мере следует опираться на существующие конкурентные преимущества, а в какой мере необходимо развивать новые направления специализации, какими должны быть эти новые направления, с какой скоростью следует стимулировать переход на новые рельсы, каким должен быть оптимальный уровень диверсификации. Ответить на эти вопросы не очень легко. Здесь следует использовать методы прогнозирования, чтобы определить, как

¹⁴¹ Нематериальной: финансовая система, регулирование, образование, законодательство, социальные сети, нормы и прочие нематериальные характеристики экономики.

¹⁴² Материальной: энергетика, транспорт, коммуникации.

¹⁴³ Итак, данный подход основывается на специализации, реализации конкурентных преимуществ той или иной страны, что связано с необходимостью учитывать особенности, присущие этой стране.

долго страна сможет существовать с нынешними условиями специализации, какие риски могут быть критическими при сохранении этих условий, и в какую сторону двигаться¹⁴⁴.

Следует рассмотреть также проблему **качества ресурсов**. В книге *Яременко (1997)* структурные диспропорции выражаются в деформации системы распределения ресурсов. В советской экономике ресурсы крайне неравномерно распределялись между оборонным комплексом и прочими отраслями, и распределение было неравномерным не столько по количеству, сколько по качеству. Приоритетным отраслям отдавалось предпочтение при распределении качественных ресурсов; в прочие отрасли народного хозяйства поступали в основном массовые ресурсы, т.е. ресурсы, не являющиеся передовыми с точки зрения или технологий (для материальных ресурсов), или уровня образования (для человеческих ресурсов). Недостаток качественных ресурсов компенсировался массовыми ресурсами, производительность которых была намного ниже, поэтому в количественном выражении приходилось использовать все больше ресурсов. Это приводило к тому, что структурные диспропорции фактически компенсировались за счет перепотребления ресурсов.

С проблемой качества ресурсов довольно тесно сопряжен и вопрос о **направлении** технологического **прогресса**. В каких случаях он направлен на совершенствование труда, в каких случаях – капитальных благ, а в каких случаях – материалов. Можно ли говорить о технологическом прогрессе как таковом, или же это имеет смысл лишь по отношению к тому, что является объектом этого прогресса? Попытка ответить на вопрос о направлении технологического прогресса была сделана в работе *Acemoglu (2003)*. В ней показано, что в долгосрочном периоде технологический прогресс направлен на улучшение труда, тогда как в краткосрочном периоде может происходить и улучшение капитала¹⁴⁵. Исследование носит теоретический характер, однако важна сама постановка вопроса. Позднее, в работе *De Cian (2009)*, на эмпирических данных было показано, что технологические изменения направлены скорее на энергосбережение, чем на экономию труда или капитала. В работе также было показано, что для прогресса в сфере труда необходим рост образования, а для прогресса в сфере капитала и энергосбережения – инвестиции в научные исследования и разработки и развитие международной торговли.

С проблемой выбора направления технологического прогресса сопряжен и процесс **поиска новых технологий** в книге *Nelson and Winter (1982)*. Там ставится вопрос о том,

¹⁴⁴ Этот набор вопросов представляет особую тему для исследования, которую невозможно охватить в рамках настоящей работы. Однако он, на наш взгляд, критически важен для определения роли технологий и институтов в развитии экономики. Мы полагаем, что изучение этих вопросов в таком контексте может дать много интересных идей для дальнейшего исследования.

¹⁴⁵ Правда, эти условия поддерживаются лишь при определенных специфических предпосылках.

как влияет выбор компаний между инновациями и имитацией на развитие экономики. К примеру, в этой книге утверждается, что «если больше поиска направлено на имитацию и меньше – на инновацию, то технологии производства фирм окажутся более тесно связаны между собой», и что «одним из следствий этого может быть склонность фирм оставаться близкими по размерам и технологиям» (Нельсон и Уинтер, 2000: 248). Также отмечается, что высокий уровень конкуренции ведет к отрицательным последствиям для стимулов к инновациям: инновационные научно-исследовательские разработки менее рентабельны, чем имитация; высокий же уровень конкуренции означает, что количество имитаторов в экономике потенциально велико, и существенная часть выгод будет получена третьими лицами (Нельсон и Уинтер, 2000: 332). В модели четыре ключевые переменные: степень легкости нововведений; ориентация на имитацию; стоимость капитала (норма требуемых дивидендов); трудосберегающий характер поиска (Нельсон и Уинтер, 2000: 261-263). Три важные зависимости были получены авторами¹⁴⁶:

$$A(40) = 2,335 + \underset{(0,006)}{0,456} X_{IN} + \underset{(0,59)}{0,0529} X_{IM} - \underset{(0,07)}{0,194} X_R + \underset{(0,73)}{0,034} X_{WT}, \quad (35)$$

$$K/L(40) = 3,353 + \underset{(0,017)}{0,577} X_{IN} + \underset{(0,19)}{0,288} X_{IM} - \underset{(0,005)}{0,717} X_R + \underset{(0,003)}{0,7825} X_{WT}, \quad (36)$$

$$C_4(40) = 0,495 - \underset{(0,04)}{0,058} X_{IN} - \underset{(0,0004)}{0,127} X_{IM} - \underset{(0,91)}{0,0028} X_R - \underset{(0,22)}{0,033} X_{WT}, \quad (37)$$

где:

- $A(40)$ – Параметр технологического прогресса в периоде 40;
- $K/L(40)$ – Капиталовооруженность труда в периоде 40;
- $C_4(40)$ – Индекс концентрации по четырем фирмам в периоде 40;
- $X_{IN} = 1$, если относительно легко осуществлять нововведения¹⁴⁷;
- $X_{IM} = 1$, если поиск ориентируется на имитацию¹⁴⁸;
- $X_R = 1$, если норма требуемых дивидендов высока¹⁴⁹;
- $X_{WT} = 1$, если поиску присущ трудосберегающий характер¹⁵⁰.

¹⁴⁶ Коэффициент детерминации (R^2) везде превышает 0,7. В скобках указаны уровни значимости.

¹⁴⁷ Фирма проводит поиск технологий в множестве технологических возможностей, в котором каждая технология характеризуется коэффициентами затрат труда и капитала. Фирма имеет единственную текущую технологию. Новую технологию открыть тем труднее, чем сильнее она отличается от текущей технологии по структуре коэффициентов затрат. При $X_{IN} = 1$ вероятность обнаружить технологию при уменьшении ее расстояния от текущей технологии падает с коэффициентом 6,0; в ином случае коэффициент равен 4,5.

¹⁴⁸ Вероятность имитации равна 40%. В противном случае она равна 20%. Это хорошо иллюстрирует главный недостаток компьютерного моделирования – необходимость использования конкретных значений параметров с ограниченной возможностью делать универсальные выводы.

¹⁴⁹ Точнее, равна 6%. В противном случае она равна 2%.

¹⁵⁰ То есть по коэффициенту затрат труда новую технологию обнаружить легче, чем по коэффициенту затрат капитала (расстояние между технологиями как бы искривляется в соотношении 0,4:0,6).

Отметим, что зависимые переменные в этих регрессиях – это макроэкономические данные, а независимые переменные – показатели модели, т.е. параметры на уровне фирм. Главный результат уравнения (35) заключается в том, что основным фактором прогресса технологии является легкость поиска новых технологий на уровне фирмы. Регрессия (36) показывает, что высокая цена капитала (доход, который выплачивается) приводит к тому, что капиталоемкость прогресса падает. Обратный эффект дает трудосберегающий характер поиска. Уравнение (37) отражает эффект «тесной гонки»: имитация технологий приводит к тому, что конкуренция между фирмами растет, и концентрация падает.

В работе *Fofack* (2008) тема экономического роста в странах Африки получает свое развитие в связи с проблемой **технологической ловушки и ловушки бедности**¹⁵¹.

Большинство стран Тропической Африки претерпели сильное ухудшение научной инфраструктуры во второй половине двадцатого века, частично из-за сильного падения государственных расходов на образование и научные исследования в период увеличения бюджетного дефицита. Образовалась большая разница между уровнем развития научных исследований и разработок в странах Тропической Африки и в других странах. Низкий уровень научных исследований привел к низкому уровню применения новых технологий. Эту ситуацию автор называет технологической ловушкой.

Технологическая ловушка приводит к возникновению дополнительных издержек, которые прочие страны несут в меньшей степени. Во-первых, это издержки отложенной диверсификации структуры экономики, поскольку консервация устаревшей технологии параллельно приводит и к консервации структуры экономики. Во-вторых, это издержки, связанные с ростом теневого сектора экономики и увеличением уровня безработицы.

В странах Тропической Африки, в отличие от многих других развивающихся стран, прогнозируется дальнейший рост бедности, поскольку уровень безработицы неуклонно растет, а производительность труда – падает. Работает порочный круг «высокий уровень бедности – низкие сбережения – низкие инвестиции».

Автор проводит компьютерный эксперимент: моделирует уровень дохода в странах Тропической Африки в условиях, когда уровень технологии в этих странах не отличается от уровня технологии в странах ОЭСР, при прочих равных условиях. Модель показала более чем четырехкратное увеличение уровня дохода.

Технологическая ловушка приводит к ловушке бедности (через производительность труда). Ловушка бедности фактически означает ситуацию двойного равновесия. Страны с

¹⁵¹ Рассматриваются самые бедные страны африканского региона – страны Тропической Африки.

низкими доходами находятся в «низком равновесии», а страны с высокими доходами – в «высоком». Со временем разрыв только усиливается. Есть и альтернативное определение ловушки бедности: она возникает потому, что есть некие механизмы, поддерживающие устойчивость уровня бедности. Среди них называют географические факторы, рыночную среду, уровень сбережений, производительность факторов, институциональные факторы. Так, большие первоначальные затраты, необходимые для того, чтобы начать свой бизнес, являются одной из главных причин технологических ловушек в развивающихся странах, особенно в условиях несовершенства рынков капитала и заемных средств¹⁵².

Анализ экономического развития стран Африки помогает понять, каковы ключевые движущие силы экономики. Это проще всего сделать как раз на примере самых бедных стран, поскольку в развитых странах уровень технологии высок и стабилен, что сильно усложняет задачу вычленения влияния технологических факторов на развитие экономики в чистом виде.

Работы *Bolt and Bezemer* (2008) и *Fofack* (2008) в целом сошлись в выводах. Прежде всего, это касается ключевой роли образования и научных исследований в долгосрочном развитии экономики. Однако в интерпретации воздействия этих факторов на экономику рассмотренные работы расходятся. Если вторая работа описывает его как влияние через производительность факторов производства, то первая работа большее внимание отводит изменениям в характере людей, повышением их активности, сознательности, появлением у них гражданской позиции и пр.

Первая работа, однако, несколько настораживает, так как фактически оправдывает колониальную политику европейцев и даже приписывает этой политике положительную роль в развитии экономики африканского региона¹⁵³. Вторая работа представляется более объективной. Воздействие научных исследований на экономику здесь происходит более ощутимо, через производительность труда.

Итак, выше были рассмотрены разнообразные подходы к анализу технологических и институциональных эффектов. Каждый из аспектов важен для анализа экономического роста, однако особо интересны, на наш взгляд, несколько моментов. Во-первых, степень локальности роста во взаимосвязи с проблемой диверсификации экономики. Необходимо найти такие точки роста экономики, которые в долгосрочном периоде привели бы страну

¹⁵² Чтобы произошло экзогенное увеличение производительности труда, необходимо, чтобы уровень капитала превысил некое пороговое значение. Низкий уровень сбережений, впрочем, не позволяет сделать достаточное количество инвестиций для достижения порога. Так объясняется устойчивость ловушки.

¹⁵³ Болт и Беземер разделяют четвертый подход: рост через привнесение человеческого капитала.

к диверсифицированной структуре хозяйства, при этом не снижая благосостояние страны в краткосрочной перспективе. Во-вторых, рассмотрение социальных сетей и макроуровня должно быть соединено в одной теоретической схеме. В-третьих, понимание институтов разнообразно; для разных уровней анализа подходят разные точки зрения на институты. В-четвертых, вопрос о технологической ловушке и ловушке бедности достаточно важен в контексте темы настоящего исследования, поскольку тут можно найти пространство для объединения анализа технологий и институтов: качественные институты могут помочь в преодолении ловушки¹⁵⁴. Наконец, надо четко разделять экономические и политические институты. Непосредственное влияние на экономику оказывают лишь первые; по поводу влияния вторых есть разные мнения.

3.2. Совместный анализ технологических и институциональных эффектов

Совместное влияние технологий и институтов на экономический рост – почти не изученный процесс. Как отмечено в работе *Castellacci, Grodal, Mendonca and Wibe* (2005), вопросы совместной эволюции технологических и институциональных изменений часто упоминаются исследователями, однако до сих пор не рассмотрены тщательным образом.

Рассмотрим теперь ряд исследований, которые пытаются вести совместный анализ институтов и технологий. Это исследования *Acemoglu, Aghion and Zilibotti* (2006), *Aghion, Alesina and Trebbi* (2007), *Cuberes and Jerzmanowski* (2009). Мы также рассмотрим работу *Hausmann and Klinger* (2007), которая, хоть и концентрируется в основном на технологии (понимая ее как специализацию на определенном товаре), но оставляет большой простор для добавления институциональных факторов, и несколько других работ.

В работе *Acemoglu, Aghion and Zilibotti* (2006) понятие технологической границы, о котором уже упоминалось во второй главе, рассматривается с точки зрения воздействия конкуренции на экономический рост на разных стадиях развития экономики.

«Определенные социальные соглашения могут сначала приносить выгоду, но затем стать затратными» (*Acemoglu, Aghion and Zilibotti*, 2006: 46). На разных стадиях развития влияние ограничения конкуренции на экономический рост может быть и положительным, и отрицательным. Конкуренция важна для экономического роста в тех странах, которые не могут развиваться за счет заимствования технологий. Большое значение приобретают в данной ситуации навыки и уровень образования, поскольку они необходимы для того, чтобы устойчиво генерировать инновации.

¹⁵⁴ Так, если основная причина ловушки – недостаток денег для инвестирования в открытие бизнеса, можно создавать институты, предоставляющие средства для этих целей.

Экономика может переключиться из одного режима (инвестиционного) в другой (в инновационный) как слишком рано, так и слишком поздно. Первое возможно потому, что фирмы присваивают не все выгоды от инвестирования: значительная часть выгод может существовать в форме положительных внешних эффектов. Тут действует так называемый «эффект присвоения» (appropriability effect). Вторая ситуация характеризуется «эффектом защиты ренты» (rent-shield effect): фирмы могут использовать часть получаемой ренты в целях защиты от новых игроков на рынке.

В исследовании моделируется ситуация политико-экономической ловушки (political economy trap), когда старые капиталисты являются единственной силой, способной дать политику достаточный объем взяток, чтобы пролоббировать свои интересы, в результате чего политик ограничивает конкуренцию (Acemoglu, Aghion and Zilibotti, 2006: 65-67)¹⁵⁵.

В работе Aghion, Alesina and Trebbi (2007) делается вывод о том, что положительное воздействие демократических институтов на экономический рост возможно лишь в тех отраслях, которые имеют высокий технологический уровень, то есть расположены близко к границе производственных возможностей:

$$DISTANCE_{ict} = 1 - \frac{\left(\frac{VA_{ict}}{EMP_{ict}} \right)}{\max_{c'} \left(\frac{VA_{ic't}}{EMP_{ic't}} \right)}, \quad (38)$$

где:

- i – Отрасль;
- c – Страна;
- t – Год.

Здесь $\frac{VA_{ict}}{EMP_{ict}}$ есть логарифм добавленной стоимости на одного работника. Они относят этот логарифм к максимуму и получают коэффициент в долях единицы¹⁵⁶.

Однако что же они понимают под демократическими институтами? Они измеряют качество институтов, используя базу Policy IV и показатели свободы и политических прав Freedom House. Когда речь заходит об интерпретации полученных авторами результатов,

¹⁵⁵ Это предельный случай эффекта защиты ренты, когда экономика попадает в ловушку и никогда не переключается на путь инновационного развития, даже если в целом это уже выгодно.

¹⁵⁶ Последующее вычитание этого коэффициента из единицы не принципиально, однако в этом случае возникает красивая аналогия с расстоянием: если итоговый результат равен нулю – значит, мы находимся непосредственно на границе производственных возможностей: физическое расстояние до нее равно нулю.

они склоняются к тому, что основное влияние демократии на рост состоит в сокращении барьеров входа на рынки, то есть в повышении конкуренции¹⁵⁷.

Отличительная черта данного исследования – рассмотрение воздействия институтов на отраслевом уровне. В связи с этим появляется возможность рассмотрения отраслевых технологических эффектов. В описанном выше противостоянии между *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2004) и *Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes and Shleifer* (2004) авторы этой статьи отдают предпочтение второй точке зрения: они считают, что качество институтов повышается по мере экономического роста. Причина состоит в том, что демократические институты выгодны лишь тем странам, в которых большинство отраслей не очень далеко отстоят от границы производственных возможностей, то есть спрос на демократию может возникнуть только в технологически развитых обществах.

В работе *Cuberes and Jerzmanowski* (2009) исследуется влияние уровня демократии в стране на волатильность темпов экономического роста. Логика размышления здесь весьма прозрачна: чем выше барьеры входа на рынок для фирм, тем выше концентрация на этом рынке; это ограничивает диверсификацию, что приводит к снижению стабильности роста. Отметим, что, по словам авторов, «это единственная модель из тех, что мы знаем, которая объясняет высокую вероятность как резких спадов экономической активности в странах с недемократическим режимом, так и ее потрясающих взлетов» (*Cuberes and Jerzmanowski*, 2009: 1271). Важная особенность данного исследования – измерение волатильности роста по среднесрочному тренду, а не по краткосрочным колебаниям. Как видно, в этой работе предполагается, что демократические страны характеризуются низкими барьерами входа на рынок для фирм (то есть высоким уровнем конкуренции). Возможно, это не совсем так, потому что демократичность страны – это характеристика политических институтов, в то время как уровень конкуренции можно связать скорее с экономическими институтами. То есть указанная связка действует не всегда, но все-таки следует признать, что на практике в

¹⁵⁷ Этот факт в значительной степени объединяет эту работу с работой *Melitz* (2003), которая лежит в основе новейшей теории международной торговли. Различие между ними заключается в том, что в первом случае рассматривается распределение компаний внутри отрасли по параметру производительности, тогда как во втором случае – распределение отраслей в экономике по тому же параметру, который теперь, однако, сравнивается с лучшими мировыми образцами.

В работе *Melitz* (2003) строится модель, в которой в результате увеличения подверженности торговле (*exposure to trade*) происходит перераспределение фирм в отрасли в пользу более эффективных. Механизмом являются экспортные возможности: важным параметром в модели являются издержки входа на экспортный рынок. Менее производительные фирмы не в состоянии нести эти издержки, и поэтому они уходят с рынка, что приводит к повышению доли более производительных фирм на рынке. Тогда, даже если не происходит увеличение производительности в каждой отдельной фирме, перераспределение фирм в отрасли приводит к увеличению совокупной производительности. Однако, несмотря на то, что совокупная производительность растет, выгоды крайне неравномерно распределяются между отраслями. Выигрывают в терминах рыночной доли и прибыли только самые производительные фирмы. Остальные вытесняются из отрасли.

демократических странах в целом более хорошие условия для конкуренции¹⁵⁸. Но данная работа, несмотря на это, очень примечательна, потому что предлагает конкретную связку между институтами и технологиями, понимаемыми как отраслевая диверсификация. Тот параметр, который выбирается авторами для оценки качества институтов, хорош тем, что его можно представить количественно, как издержки входа на рынок новой фирмы. Это, конечно, приводит к тому, что измеряется не сам институт, а его видимые последствия, но по-другому построить эмпирическую модель сложно. Такой подход Тамбовцев (2011: 28) называет неявным описанием института: в рамках данного подхода «собственно институт характеризуется чисто словесно, фактически только называется», тогда как «предметом анализа оказываются количественные и качественные экономические последствия его функционирования». Явное же описание института, по Тамбовцеву, – это его разложение по схеме: содержание нормы – условие ее приложения – субъект нормы – характер нормы – перечень санкций – гарант нормы (Тамбовцев, 2011: 20-21)¹⁵⁹.

Работа Hausmann and Klinger (2007) стоит несколько особняком. Это эмпирическое упражнение, которое имеет, как представляется, огромную потенциальную ценность, как в области развития теоретических подходов к анализу эволюции структуры производства, так и в области практического анализа. В работе рассматривается пространство товаров, которыми торгует та или иная страна, на основании данных международной статистики по внешней торговле. По каждой паре товаров рассчитывается их близость (proximity):

$$\varphi_{i,j,t} = \min\{P(x_{i,t} | x_{j,t}), P(x_{j,t} | x_{i,t})\}, \quad (38)$$

причем $x_{i,c,t} = 1$, если $RCA_{i,c,t} > 1$, и $x_{i,c,t} = 0$ в иных случаях,

$$\text{а RCA – индекс Балассы: } RCA_{i,c,t} = \left(x_{i,c,t} / \sum_i x_{i,c,t} \right) / \left(\sum_c x_{i,c,t} / \sum_i \sum_c x_{i,c,t} \right), \quad (39)$$

где:

- i, j – Товары;
- t – Год;
- c – Страна;
- $xval_{i,c,t}$ – Объем экспорта товара i в стране c в году t ;
- $\sum_i xval_{i,c,t}$ – Объем экспорта страны c в году t по всем товарам;

¹⁵⁸ Хотя демократичность страны может быть и следствием наличия большого числа групп влияния в результате свободы предпринимательства и высокого уровня конкуренции.

¹⁵⁹ Отметим, что такое разложение не действует на макроуровне, ведь только на микроуровне можно смоделировать взаимодействие между агентами и определить, подходит ли ситуация, в которой происходит взаимодействие, под условия приложения нормы.

- $\sum_c xval_{i,c,t}$ – Объем экспорта товара i во всех странах в году t ;
- $\sum_i \sum_c xval_{i,c,t}$ – Объем экспорта всех стран в году t по всем товарам;
- $P(x_{i,t} | x_{j,t})$ – Вероятность того, что есть экспорт товара i , если есть экспорт товара j .

Далее отдельно для каждого продукта рассчитывается плотность (density):

$$density_{i,c,t} = \left(\sum_j \varphi_{i,j,t} x_{c,j,t} \right) / \left(\sum_j \varphi_{i,j,t} \right), \quad (40)$$

где $x_{c,j,t} = 1$, если товар j экспортируется страной c в году t , и $x_{c,j,t} = 0$ иначе.

Данный индикатор может оценить вероятность того, что страна c в будущем будет экспортировать товар i . Логика довольно проста: если страна c экспортирует все товары, связанные с товаром i , то есть близкие ему в соответствии с условием (38), на основании опыта других стран, вероятность того, что страна c будет экспортировать товар i , равна единице. Рассчитав плотность по каждому товару, можно узнать, какие из потенциально экспортных товаров еще не экспортируются в стране c , и стимулировать экспорт данных товаров. Гипотеза, выдвинутая авторами, такова: издержки производства нового товара растут с увеличением расстояния от текущей экспортной корзины до нового товара. Она подтвердилась эмпирически: по тем товарам, которые начали экспортироваться не сразу, в предыдущих периодах действительно наблюдалось высокое значение плотности. Итак, в работе показано, что существуют закономерности в эволюции структуры продуктовой специализации страны. Если в пространстве продуктов есть разрыв, экономический рост будет замедлен: «стагнация в силу наличия разрывов в продуктовом пространстве будет отражать координационный провал, который заключается в том, что скачки не являются прибыльными для частных предприятий, но оптимальны для экономики» (*Hausmann and Klinger, 2007: 9*). Таким образом, мерами экономической политики можно попробовать переместить страну в более плотную область пространства продуктов, где впоследствии специализация будет эволюционировать естественным путем¹⁶⁰. И именно в этой области можно усмотреть потенциальную связку между технологиями и институтами. Институты

¹⁶⁰ В работе отмечается, что теоретически увеличение издержек производства нового товара с ростом расстояния от текущей экспортной корзины можно объяснить разными способами. Можно полагать, что для производства каждого товара применяется специфический человеческий капитал, который при переходе от одного товара к другому замещается с коэффициентом, пропорциональным расстоянию между товарами. Но специфическими могут быть и физический капитал, и инфраструктура, и система регулирования, и режимы прав собственности (*Hausmann and Klinger, 2007: 4*). Важной особенностью этой модели является то, что, в отличие от большинства современных теоретических моделей – в частности, от эндогенных моделей роста – пространство продуктов в ней дискретно, а не непрерывно. В результате в нем могут быть разрывы.

могут стимулировать развитие специализации в определенном направлении, в результате чего, действуя через технологии, они будут стимулировать экономический рост.

В исследовании *Mokyr (2005)* взаимодействие технологий и институтов описано во взаимосвязи с историческим процессом. До середины 18 века наблюдалась отрицательная институциональная обратная связь: существовали многочисленные «паразиты», которые готовы были применить силу против тех, кто достигал богатства, с целью присвоить это богатство. Автор считает, что если бы обратная связь не стала положительной, то выгода от технологического прогресса не была бы такой существенной. Критическую роль здесь сыграли Французская революция и Просвещение. Основная роль институтов заключалась в том, чтобы сокращать издержки доступа к знаниям. Они были инструментами передачи знания. Более того, сама сфера выработки знаний стала профессиональной. Этим начали заниматься массово: например, появилось британское Королевское Общество. Возросла роль университетов, появились профессиональные журналы, энциклопедии. Институты эволюционировали параллельно с эволюцией технологий¹⁶¹. По мнению автора, главную роль в переключении на современный режим экономического роста сыграло постепенное исчезновение технологических ограничений и отрицательных обратных связей¹⁶². Уход от перераспределения и поиска ренты к экономической деятельности, которая приносит положительный выигрыш – вот суть того переломного момента.

В целом, автор считает, что технологии (возникшие благодаря идеям Просвещения) стали катализатором процессов, которые изменили европейскую экономическую систему до неузнаваемости. Однако в вопросе о взаимодействии технологий и институтов можно говорить и об обратной ситуации. К примеру, в работе *Castellacci, Grodal, Mendonca and Wibe (2005)* утверждается, что для разработки теории совместной эволюции технологий и институтов следует понять, почему иногда институты сдерживают изменения, а иногда стимулируют прогресс, преодолевая технологическую инерцию. То есть надо понимать,

¹⁶¹ При этом причинно-следственные связи в этой параллельной эволюции уловить непросто. Так, в работе *Nelson (1994)* был приведен пример такой совместной эволюции: появление крупных корпораций в Америке в конце 19 века совпало по времени с возникновением технологий массового производства. В этом примере, видимо, в начале причинно-следственной цепочки лежат технологии. Но можно привести и другой пример. Так, в работе *Bordo, Eichengreen and Irwin (1999: 33-34)* утверждается, что структура иностранных инвестиций в экономику США была непропорциональной. Несмотря на тот факт, что отдача от инвестиций в промышленность, торговлю и железнодорожный транспорт была примерно равна, наблюдалось сильное предпочтение инвестиций в железные дороги, потому что их было легче контролировать, как предполагают авторы. Таким образом, на развитие технологии влияли поведенческие характеристики людей. Более того, на наш взгляд, здесь большую роль играл тренд того времени на строительство железных дорог. Возможно, ожидания инвесторов в сторону повышения подталкивал всеобщий оптимизм.

¹⁶² Отрицательные обратные связи, или поиск ренты, в работе *Acemoglu, Johnson and Robinson (2004)* непосредственно связываются с политическими институтами. То есть изменение политических институтов в ходе Французской революции, а не снижение издержек доступа к знаниям, могло стать основной причиной изменения самой модели функционирования экономики (как один из вариантов).

что возможны различные ситуации. Во-первых, старые технологии могут соседствовать с эффективными институтами. Во-вторых, реакционные институты могут сосуществовать с современными технологиями. В-третьих, как институты, так и технологии могут быть не в лучшем состоянии. В-четвертых, институты и технологии могут эффективны. Понятно, что только четвертый случай должен быть целью экономической политики. В остальных случаях либо компании будут неспособны генерировать выгоды в достаточном размере (первый случай), либо создаваемые выгоды будут расходоваться неэффективно (второй случай). Третий более гармоничен, поскольку плохим институтам соответствуют плохие технологии. Возможно, здесь потери могут быть даже ниже, чем в первых двух случаях, однако конкурентоспособной экономика все равно не будет.

Из российских авторов, полезно было бы упомянуть работу *Юдаева и Ясин* (2008), а также ряд работ, посвященных ресурсному проклятию во взаимодействии с институтами: *Гуриев и Сонин* (2008), а также *Полтерович, Попов и Тонис* (2007).

Юдаева и Ясин (2008) много раз ссылаются на исследования Ф. Агиона, принимая его точку зрения на технологическую границу. Они полагают, что в России в ближайшее время должны развиваться институты догоняющего развития, однако только те, которые будет достаточно легко заменить, когда Россия подойдет к технологической границе. При этом такие институты инновационного развития, для создания которых требуется много времени, должны строиться уже сегодня. По поводу диверсификации в работе отмечено, что в форме вертикальной интеграции она идет гораздо реже, чем по критерию близости используемых ресурсов (физического и человеческого капитала, институтов).

Авторы отмечают, что в России необходимы институты, стимулирующие гибкость структуры экономики, то есть стимулирующие экспериментирование. Этот посыл можно найти и в работе *Rodrick* (2006): автор работы объясняет успех политики стимулирования экспорта в Китае децентрализацией политики по поддержке экспорта; в результате этого происходит апробация различных методов поддержки экспорта и распространение опыта успешных регионов по всей стране (*demonstration effect*). Представляется, что этот аспект критически важен для формирования успешной гибкой экономической политики¹⁶³. Еще

¹⁶³ Принципиально важно отметить, что многие меры следует делегировать на региональный уровень для повышения эффективности экономической политики. В частности, в исследовании *ГУ-ВШЭ* (2007: 28) есть оценка эффективности мер по поддержке инвестиций в зависимости от уровня власти, принимающего решение. Согласно опросу предприятий, меры региональных и местных властей были эффективными в два раза чаще, чем меры федеральных властей.

На наш взгляд, проблема во многом состоит в отсутствии информационной среды. Успешный опыт в одних регионах должен анализироваться федеральными властями и властями других регионов. Координация действий органов власти путем создания единой базы данных мер экономической политики – хороший шаг для создания эффективной системы экономической политики.

авторы указывают на то, что самая серьезная проблема для фирм, согласно опросам, – это трудности при открытии нового бизнеса (получение земли, разрешений на строительство, подключение к объектам инфраструктуры). И если учесть, что именно новые компании зачастую являются самыми прорывными¹⁶⁴, то именно облегчение их создания должно быть приоритетом в модернизации экономических институтов.

Гуриев и Сонин (2008) строят эконометрическую модель с панельными данными и выясняют, что свобода прессы связана с нефтяными резервами обратной зависимостью, причем такая связь есть только в недемократических странах, тогда в демократических странах связи между нефтяными резервами и свободой прессы нет.

Авторы подчеркивают необходимость использования для учета институциональных факторов таких показателей, которые достаточно мобильны¹⁶⁵.

Для решения проблемы причинно-следственных связей предлагается пользоваться инструментальными переменными. В работе *Acemoglu, Johnson and Robinson* (2004) это был поиск такого источника вариации экономических институтов, который не влиял бы на экономический рост. И тогда исследователь смог бы построить следующую цепочку: «неизвестный фактор» – экономические институты – экономический рост. В работе *Гуриева и Сонины* также предлагается применение подобной техники¹⁶⁶.

Полтерович, Попов и Тонис (2007) выделяют четыре группы механизмов влияния ресурсного проклятия на темпы роста экономики: технологические, институциональные, политические и макроэкономические.

В объяснении технологических механизмов авторы опираются на модель Лукаса и ее интерпретации. Они отмечают, что доминирование в экономике простых технологий – в частности, связанных с добычей сырья, – замедляет темпы накопления знаний и делает положительные внешние эффекты от их накопления меньше.

¹⁶⁴ Свидетельства в пользу этого факта приводятся в работах *Jovanovic and Rousseau* (2005) и *Cantwell and Zhang* (2009), рассмотренных выше.

¹⁶⁵ Так, «если речь идет об институтах, которые меняются десятилетиями, – система права, традиции делового оборота и уровень доверия в бизнесе, то не очень понятно, как отделить их влияние от других страновых факторов (например, географических)» (*Гуриев и Сонин*, 2008: 8). И действительно, подобные факторы, на наш взгляд, технически ничем не отличаются от простого учета особенностей каждой страны с помощью фиктивной переменной. Авторы предлагают пользоваться показателями, измеряющими свободу слова и уровень демократии.

¹⁶⁶ Авторы так описывают данный метод:

«Одно из главных эконометрических решений проблемы двусторонней причинно-следственной связи – подход инструментальных переменных. С одной стороны, ясно, что нефтяное изобилие R и политические институты I влияют друг на друга. С другой стороны, если мы обнаружим какой-нибудь внешний фактор Z , который непосредственно влияет только на нефть, то будем знать, что корреляция между изменениями Z и I объясняется следующей цепочкой эффектов: внешний фактор Z изменяет нефтяное богатство R , которое, в свою очередь, влияет на институты I » (*Гуриев и Сонин*, 2008: 9).

Далее авторы рассматривают ту же проблему влияния обеспеченности ресурсами на качество институтов. Во-первых, они отмечают, что в различных исследованиях ресурсы понимаются по-разному. Некоторые исследователи учитывают все природные ресурсы – и сосредоточенные (такие как нефть и газ), и распределенные (к примеру, лес и вода), – другие же рассматривают сосредоточенные ресурсы. Влияние распределенных ресурсов на экономический рост, как показал расчет, положительно. Поэтому при анализе причин ресурсного проклятия следует апеллировать к сосредоточенным ресурсам. Здесь авторы, как и Гуриев и Сонин, обращаются к работе *Mehlum, Moene and Torvik (2005)*, согласно которой при плохом изначальном качестве институтов открытие новых месторождений отрицательно скажется на экономическом росте, а при хорошем качестве институтов – положительно¹⁶⁷.

Затем они рассматривают взаимосвязь обеспеченности ресурсами и устойчивости авторитарного политического режима. Наиболее интересными аргументами здесь, на наш взгляд, являются следующие:

- во-первых, возможность диктатора вследствие повышения сырьевых доходов проводить популистскую политику и тем самым обеспечивать популярность своей единоличной власти;
- во-вторых, тот факт, что демократия при неразвитых институтах приводит к замедлению темпов экономического роста¹⁶⁸.

Наконец, рассматриваются макроэкономические механизмы. Здесь вступают в силу две противоположные тенденции – увеличение шансов сбалансировать государственный бюджет, с одной стороны, и соблазн чрезмерных заимствований, с другой. В целом, как

¹⁶⁷ Впрочем, свидетельства противоречивы. В статье Гуриева и Сонины показано, что при высоком качестве институтов эта зависимость незначима, тогда как у Полтеровича, Попова и Тониса говорится о том, что она положительна.

В работе *Карташов (2007)* указано на то, что ключевым элементом в данной модели является труд. «Механизм происходящего довольно изящен и прост: объем рабочей силы L фиксирован (он является ограничивающим фактором), с ростом числа современных фирм они вытесняют менее эффективные обычные фирмы и начинают более эффективно использовать труд. Образуются излишки труда, которые распределяются на дополнительное производство всех товаров. Следовательно, выпуск (а вместе с ней и прибыль) современной фирмы, специализирующейся на производстве одного из M товаров, растет» (*Карташов, 2007: 144-145*).

¹⁶⁸ Об этом, в частности, говорится в работе *Полтерович и Попов (2007)*. Она интересна тем, что в ней рассматривается не уровень демократии, а прирост этого уровня, или демократизация. В итоге оказывается, что воздействие уровня демократии почти всегда положительно и незначимо, в то время как воздействие демократизации почти всегда отрицательно и значимо. Более общий вывод заключается в том, что в странах с высоким качеством институтов демократизация положительно влияет на экономический рост, а в странах с низким качеством институтов – отрицательно. При этом разделяются понятия правопорядка и демократии. Правопорядок – защита прав собственности, обеспечение инвестиционного климата (то есть экономические институты). Он возможен и в условиях диктатуры. Демократия же – это гарантия политических прав.

показал эконометрический анализ, преобладает скорее первый, положительный эффект, чем второй, негативный. Кроме того, обеспеченность ресурсами положительно связана с долей инвестиций в ВВП.

Ресурсное проклятие состоит в соединении технологических, институциональных и политических факторов. Цепочка начинается с международного разделения труда. Более высокая эффективность потребления ресурсов в развитых странах приводит к тому, что страна, богатая ресурсами, специализируется на их экспорте за рубеж, поскольку внутри страны они используются менее эффективно, чем за ее пределами. Сосредоточение труда в добыче ресурсов замедляет развитие человеческого капитала (спрос на образование не формируется), тогда как обилие ресурсов приводит к ухудшениям институциональной и политической среды.

В работе *Gnidchenko* (2010) предлагается несколько переформулировать постановку проблемы при анализе экономического роста. Традиционно эмпирические исследования в сфере анализа роста направлены на то, чтобы выявить и количественно оценить основные детерминанты экономического роста. Однако выпуск может быть разложен как минимум на два компонента (*Gnidchenko*, 2010: 11-12):

$$Y \equiv (Y/L) \times L \Rightarrow (Y/N) \equiv (Y/L) \times (L/N) \Rightarrow y \equiv p \times l, \quad (41)$$

где:

- Y – Выпуск;
- L – Рабочая сила;
- N – Численность населения;
- $y = (Y/N)$ – Выпуск на душу населения;
- $p = (Y/L)$ – Производительность труда;
- $l = (L/N)$ – Доступность труда.

Уравнение (41) – это тождество. Поэтому производительность труда и доступность труда можно рассматривать отдельно: строить отдельные теоретические и эмпирические модели, соединяя эти параметры лишь на последнем шаге – когда необходимо рассчитать выпуск на душу населения. Преимущество данного подхода – наличие двух независимых переменных, каждая из которых, как показано в исследовании, определяется различными факторами. Производительность труда ближе к технологической стороне экономического роста, тогда как доступность труда – к институциональным и социальным детерминантам экономического роста¹⁶⁹.

¹⁶⁹ Уравнение (41) составлено в абсолютном выражении. Тем не менее, оно может использоваться как базовое: для анализа экономического роста нужно просто перейти к темпам роста этих показателей.

В исследовании строится ряд регрессий, в поиске зависимости между доступностью труда, производительностью труда и набором факторов. Впрочем, целью работы было не столько выявление конкретных зависимостей между показателями, сколько иллюстрация предположения, что производительность труда и доступность труда зависят от различных факторов. Это предположение было подтверждено. Производительность труда в регионе положительно зависит от уровня диверсификации экономики этого региона, доли доходов граждан за счет собственности (это характеристика институтов) и, в меньшей степени, от объема прямых иностранных инвестиций на душу населения. Отрицательная зависимость выявлена между производительностью и долей инвестиций в основной капитал, которые финансируются за счет банковских кредитов. Еще один отрицательный фактор – это доля студентов в общей численности населения¹⁷⁰.

Доступность труда в регионе определяется доступностью детсадов (самый сильный фактор, положительный знак), долей детей, учащихся в школе (влияние почти такое же), долей городского населения в регионе (положительное влияние) и средней склонностью к потреблению (сильное отрицательное влияние). Доля доходов граждан от собственности оказывает незначительное положительное влияние¹⁷¹.

Наиболее интересные результаты связаны с эффектами доступности детских садов и доли студентов в общей численности населения. Для каждого из этих эффектов можно пытаться строить компьютерные модели, которые имитируют поведение гетерогенных агентов в этих условиях. Преимущество компьютерных моделей, выявленное нами ранее, то есть гетерогенность агентов в модели, здесь имеет ключевое значение, поскольку они должны различаться по уровню образования, по производительности труда, по желанию и возможности платить за услуги детских садов. Совершенствование понимания того, как взаимодействие экономических агентов превращается в такие характеристики рынка, как доля рабочей силы в общей численности населения и производительность труда, требует применения таких моделей, которые могут рассматривать атомарный мир и в то же время рассчитывать результирующие состояния макроэкономической системы.

Рассмотрение технологий и институтов применительно к экономике России – очень важный аспект анализа экономики страны. Ведь структура экономики досталась стране в

¹⁷⁰ Такой результат объясняется тем, что процесс формирования человеческого капитала приносит не только выгоды, но и затраты. Можно предположить, что между бизнесом и образованием есть конкуренция за то, чтобы предоставить перспективным кадрам занятость. Если потенциально хороший работник уходит в университет на четыре-шесть лет, чтобы получить образование, это отразится на производительности труда в краткосрочном периоде, несмотря на то, что долгосрочные выгоды от образования также существуют.

¹⁷¹ См. результаты в *Gnidchenko* (2010: 52-54), описание переменных – в *Gnidchenko* (2010: 44-46). Но следует еще отметить, что по производительности труда регрессия менее значима, чем по его доступности.

наследство от СССР. При этом она была сильно искажена. Как полагает *Яременко* (1997), первопричина возникновения таких искажений¹⁷² – приоритеты, поставленные властью. Они реализовывались в виде формальных правил, направляющих потоки ресурсов в том направлении, в котором было «нужно». Конечно, отдельные наиболее острые проблемы в 1990-е гг. были сняты в результате отмены принудительного распределения ресурсов, но отсутствие новых правил, которые компенсировали бы нехватку качественных ресурсов в «слабых» отраслях, привело к тому, что изначальные технологические возможности этих отраслей были ниже. Поэтому в условиях рыночной экономики, при отсутствии видимых институциональных ограничений, диспропорции продолжали сохраняться. Итак, потоки ресурсов уже не управлялись государством, однако диспропорции не только сохранялись, но и усиливались. Это подтверждает тезис об инерционности технологической структуры как важном факторе, препятствующем экономическому росту постсоветской России¹⁷³.

Таким образом, многие проблемы современной экономической системы возникли в силу исторических причин. Сегодня они являются экзогенными факторами, которые мы должны учитывать в моделях постольку, поскольку хотим объяснить текущую ситуацию в российской экономике и выработать меры экономической политики. Следовательно, в моделях надо учитывать гетерогенность отраслей по доходам, технологическому уровню, привлекательности для экономических агентов. Причем не обязательно делать это на тех данных, которые публикуются официально, поскольку даже политикам, как отмечалось выше, зачастую нужен не количественный, а качественный результат. Доступность труда и производительность труда в гипотетической модели могли бы различаться по отраслям. Структура отраслей также могла бы различаться в зависимости от того, какая доля фирм в отрасли расположена в крупных городах, где, как было показано выше, положительное влияние эффекта масштаба от производства новых знаний больше.

Попробуем привести еще несколько характеристик, которые должны включаться в идеальную гипотетическую модель (т.е. обобщим исследования, рассмотренные выше, и выделим главные аспекты).

Во-первых, институты рассматриваются под различными углами, однако недавняя работа *Owen, Videras and Davis* (2009) показывает, что между разными подходами можно

¹⁷² Часто их называют структурными диспропорциями. Однако данный термин четко не определяется; в связи с этим трудно понять, по какому признаку экономика является диспропорциональной. Вопрос о том, существуют ли вообще структурные диспропорции, или же структура экономики всегда отражает процессы, которые в ней происходят (пусть даже они и носят плановый характер) – вопрос открытый.

¹⁷³ На самом деле, это ситуация технологической ловушки. Так, неоднородность отраслей экономики в некоторой степени предопределяет потенциально возможные доходы отраслей, которые затем определяют их потенциально возможные объемы инвестиций в новые технологии.

найти и что-то общее. В частности, институты определяют режим экономического роста, то есть правила, по которым происходит накопление факторов производства¹⁷⁴. Другими словами, они определяют, в каком направлении эволюция может двигаться, а в каком – не может. Это верно и для институтов на макроэкономическом уровне, и для институтов на уровне социальных сетей. Значит, модель должна быть устроена так, чтобы сами правила вычисления были подвижными и определялись институциональными характеристиками, которые, в свою очередь, постепенно менялись бы под влиянием эволюции экономики.

Во-вторых, вопрос о внешних эффектах от производства знаний было бы интересно исследовать подробнее. В модели должны быть описаны факторы, которые определяют, будет ли открытие новых знаний более сложным с увеличением их запаса или же более простым. Это замечание можно связать с первой характеристикой: возможно, оба режима открытия новых знаний существуют; какой же из них проявится в том или ином случае, зависит от институциональных характеристик. Механизмы влияния внешних эффектов на экономический рост должны быть описаны конкретно. В этом очень мог бы помочь учет тех подходов, которые акцентируют внимание на локальности экономического роста: это подход к технологическому прогрессу через неявное знание и концентрацию усилий по практическому применению инновации вокруг крупного ученого, а также подход к росту через развитие отдельных городов (их специализацию, взаимную торговлю)¹⁷⁵.

В-третьих, модель должна избегать категоричных дилемм. Так, в работе *Azariadis and Stachurski (2005)* названы две дилеммы: дилемма между технологическим прогрессом и накоплением факторов производства (кто из них является основным источником роста) и дилемма между историческими факторами и ожиданиями (что из них сильнее влияет на поведение экономических агентов). Однако мышление в рамках таких дилемм вводит в заблуждение: ведь технологический прогресс и накопление капитала теснейшим образом взаимосвязаны, поскольку прогресс не является абстрактным; ожидания же формируются историческими факторами, в результате опыта. Поэтому в модели категоричных дилемм быть не должно: между различными подходами должны быть построены связи.

¹⁷⁴ В данной работе показано, что режимы экономического роста во всех странах можно разделить на два класса, где критерием будет такой показатель, как верховенство закона (уровень демократии при этом не имеет значения, то есть приоритет имеют экономические институты).

¹⁷⁵ В первом случае внешние эффекты сначала скрыты, ибо знание неявно, но затем материализуются в ходе коммерциализации научных приборов. Ареал распространения внешних эффектов сначала так узок, что это позволяет группе лиц, приближенных к изобретателю, получать от них пользу. К тому моменту, как прибор начнет продаваться, эти лица уже получают конкурентное преимущество. Во втором случае внешние эффекты распространяются преимущественно внутри города. Город получает преимущество в том или ином типе занятий и начинает в нем специализироваться.

В-четвертых, модель должна быть динамична. Она должна эндогенно генерировать развитие экономики: оно должно проходить через различные стадии. Эти стадии следует выделять потому, что воздействие одних показателей на другие на разных стадиях может быть не просто разным, а противоположно направленным. Так, выше было показано, что страна, с точки зрения специализации, проходит сначала стадию роста концентрации, а затем – стадию диверсификации экономики. При этом на первом этапе развития высокая концентрация полезна, так как стимулирует внешние эффекты, тогда как на втором этапе она замедляет экономическое развитие. Ловушки бедности и технологические ловушки в модели могут рассматриваться как особый режим экономического роста, если применять логику первого замечания, и как особая стадия экономического развития. Оба эти случая вполне совместимы между собой в рамках идеи эволюции: институты влияют на режим экономического роста, на взаимодействие между показателями. Институты должны быть настроены таким образом, чтобы стимулировать процесс эндогенного развития системы в направлении преодоления ограничений экономического роста¹⁷⁶.

Наконец, модель должна быть не агрегированной, а детализированной. Этот аспект очень важен для моделирования эволюции экономической системы, поскольку с данными на агрегированном уровне можно лишь получить усредненную картину происходящего, а никак не работающую модель изменений. При этом есть разные варианты детализации – по отраслям, по компаниям, по производимой или экспортируемой продукции. Конечно, наилучшим вариантом была бы детализация по компаниям как субъектам экономической деятельности (на этом уровне формируется прибыль, выплачивается зарплата, и т.д.) и по продукции (здесь можно анализировать рынок продукции, технологию ее производства). Детализация по отраслям не может дать такой подробной информации, однако выбор в ее пользу делается часто – в силу того, что данные по компаниям и по продукции довольно ограничены, тогда как данные по отраслям публикуются шире. И все же представляется, что отраслевой анализ уже во многом исчерпал себя: решения о производстве и продаже все-таки принимаются не на уровне отраслей, а на уровне компаний, и не на отраслевом рынке, а на рынке конкретного продукта¹⁷⁷.

В настоящем исследовании не рассматривались работы, связанные с циклическим характером развития экономики. Как отмечается в работах *Румянцева* (2006, 2009), цикл

¹⁷⁶ Например, ситуация, когда лучшие технологии не применяются, а если применяются, то с большой потерей эффективности, может также быть рассмотрена как особый режим экономического роста, в котором мелкие фирмы – «портные», как называют их авторы исследования *Banerjee and Duflo* (2005), – составляют основную массу предприятий и в силу размера не адаптируют новые технологии.

¹⁷⁷ Еще лучше – с учетом гетерогенности интересов агентов внутри фирмы.

и экономический рост часто понимаются как разные проблемы: цикл есть отклонение от тренда, а рост – сам тренд. Здесь мы принимаем эту широко разделяемую точку зрения, с маленькой оговоркой: вопросы цикличности экономического развития также необходимо исследовать в связке с проблемами технологических и институциональных эффектов, но это направление деятельности мы оставляем для будущих исследований¹⁷⁸.

Еще одно важное направление для будущих исследований – рассмотрение роста во взаимосвязи с экспортом. Подмечено, что существует зависимость между долей экспорта и производительностью труда на предприятии: конкурентоспособные компании, согласно исследованию *ГУ-ВШЭ* (2007: 12), не экспортируют ничего только в 37,7% случаев, в то время как экспорт отсутствует у 71,6% компаний с низкой конкурентоспособностью.

В настоящем исследовании были предложены лишь основные контуры той модели, которая могла бы эффективно совместить анализ воздействия технологий и институтов на экономический рост. Построение базовой версии этой модели и ее тестирование – важная задача для будущих исследований.

Выводы по итогам главы

Итак, обобщим основные результаты анализа, проведенного в этой главе.

Во-первых, теоретически можно показать и влияние институтов на экономический рост, и влияние роста общественного благосостояния на институты. Представляется, что и тот, и другой процесс в действительности существует: скорее всего, совершенствование институтов и экономический рост – процессы, которые ускоряют друг друга с помощью положительной обратной связи. Важный вопрос, связанный с этим – это вопрос о том, в какой степени институты определяют долгосрочную траекторию развития экономической системы. На наш взгляд, мнение о том, что институты сорокалетней или даже столетней давности определяют текущие темпы экономического роста (конечно, не их конкретные значения, а их долгосрочный уровень, тренд), несостоятельно, хоть и существуют разные эмпирические свидетельства в пользу такого предположения. Дело в том, что данные не вполне корректно интерпретируются. Причина заключается в том, что часто институты меняются очень медленно. Поэтому можно найти зависимость между ростом экономики в текущем периоде и качеством институтов полувековой давности. Однако тот факт, что институты часто меняются медленно, не означает, что это происходит всегда. Поэтому в модели должны быть сформулированы условия изменения институтов, условия перехода

¹⁷⁸ То, что мы рассматриваем мало работ российских авторов, во многом связано с этим, поскольку в России многие авторы, исследующие технологический прогресс, связывают его с большими циклами.

к другому режиму роста. Важный момент здесь состоит в том, что переход может быть очень резким: уже через несколько лет после смены режима экономического роста все те зависимости, которые наблюдались раньше, могут кардинально измениться. Вывод о том, что институты определяют долгосрочную траекторию роста, тогда будет неверным.

Во-вторых, институты следует рассматривать во всем разнообразии трактовок, так как разные исследователи зачастую не столько противоречат друг другу, сколько просто обращают внимание на разные аспекты единой проблемы. Уровень доверия в обществе, как представляется, является весьма важным параметром, который мог бы определить, в каком режиме экономического роста находится страна, особенно если для моделирования используется метод компьютерной симуляции. Интересным направлением анализа было бы также рассмотрение связки между институтами разного уровня. Так, согласно модели *Acemoglu, Johnson and Robinson (2004)*, политики создают институты на макроуровне; но не влияет ли на их решения уровень доверия в социальных группах? Возможно, уровень доверия и прочие институты нижнего уровня оказывают сильное влияние и на институты верхнего уровня, определяя, какой режим экономического роста установится.

В-третьих, проблема локальности экономического роста должна исследоваться при помощи разных подходов. В настоящей работе приводится по крайней мере два подхода: подход с точки зрения концентрации (географической и отраслевой) и подход с позиций неявного знания (рост локален, потому что не все знания можно передать на расстоянии). Оба подхода также хорошо объединяются с теорией о положительных внешних эффектах от производства знаний. Возможно, трактовку следует несколько изменить: координация действий агентов в экономике, на наш взгляд, точнее всего характеризует необходимость концентрации деятельности, как в отраслевом, так и в региональном разрезе. Процесс же передачи неявного знания, например, есть лишь один из вариантов координации. Вопрос, на который нужно ответить в модели, – как связаны институты организации совместной деятельности, облегчающие доступ к информации и лучшей практике, и концентрация.

В-четвертых, следует разделять технологии общего применения и специфические технологии. Первые влияют на деятельность всех отраслей; более того, они влияют даже на условия жизни потребителей и могут менять их поведение. В этом смысле технологии общего применения в модели могут быть сильнее связаны с институтами, чем технологии специфические. Особенность специфических технологий с экономической точки зрения заключается в том, что степень их распространения зависит от успешности деятельности тех отраслей, в которых эти технологии доминируют. Иными словами, потребление таких технологий во многом концентрировано, а потребление технологий общего применения –

диверсифицировано. То есть здесь можно попытаться применить аналитический аппарат, используемый при анализе диверсификации экономики.

Технологические инновации могут быть разделены и по признаку их направления, то есть по тому, использование какого фактора производства становится эффективнее. В случае если инновация влияет на общую организацию производства, непосредственно не улучшая ни капитал, ни труд, ни сырье, ни энергию, то такая инновация не имеет четко выраженного направления. Однако в большинстве случаев, как представляется, создание новых технологий все же связано с конкретными факторами производства, что нельзя не учитывать в гипотетической модели.

В-пятых, проблема технологической ловушки и ловушки бедности – это проблема замкнутого круга, из которого сами экономические агенты выбраться не могут. При этом крайне важно отметить, что именно в плоскости таких ситуаций, из которых нет выхода, если продолжать действовать в режиме статус-кво, должен вестись основной разговор о роли государства в экономическом развитии. Государство должно устранять препятствия на пути эволюции общественных отношений. Должен действовать принцип обоснования необходимости вмешательства в ту или иную сферу. Именно здесь мы видим интересные потенциальные приложения экономической политики и институтов.

В-шестых, институты в моделях часто описываются в неявной форме, как результат (например, как издержки входа на рынок). Часто акцентируется вопрос о создании новых компаний, и с данным акцентом мы согласны: только стимулирование все новых и новых экспериментов может в конечном итоге превратить инновационный процесс из подвига в норму. Явное описание институтов гораздо труднее перевести в количественную форму; кроме того, оно сильно фрагментировано, применяется к каждой отдельной ситуации, что затрудняет обобщение.

Наконец, были сформулированы основные характеристики гипотетической модели: правила вычисления подвижны и определяются институциональными характеристиками; прописан конкретный механизм влияния внешних эффектов на экономический рост; нет категоричных дилемм; развитие экономики проходит различные режимы экономического роста; моделируется принятие решений о производстве и продаже (поэтому детализация проводится как минимум до уровня фирм и продуктов). Важнейшая общая черта модели – гетерогенность экономических агентов. Дополнительная характеристика – разделение экономического роста по компонентам в соответствии с тождеством (41).

Заключение

В настоящем исследовании было рассмотрено влияние технологий и институтов на экономический рост и отражение этого процесса в макроэкономическом моделировании.

Было показано, что все подходы к макроэкономическому моделированию имеют те или иные недостатки и положительные стороны, причем недостатки часто оказываются обратной стороной позитивных моментов. Однако для целей моделирования технологий, институтов и их влияния на экономический рост, особенно в условиях экономики России, лучше всего подходит метод компьютерных симуляций, поскольку в рамках этого метода можно моделировать сложные искусственные общества с разнообразием экономических агентов (их гетерогенностью по уровню дохода, занятиям, возрасту, и так далее).

В главе, посвященной анализу новых теорий экономического роста, подробнейшим образом разобраны основные типы моделей роста. Показано, что они годятся лишь для анализа роста развитых экономик в двадцатом веке и на современном этапе развития, и то с многочисленными оговорками. Из проведенного анализа также видно, что внешние эффекты – очень важный атрибут в большинстве новых моделей экономического роста. Во многом, они и объясняют технологический прогресс в этих моделях, однако механизм передачи выгод от этих эффектов в моделях такого типа раскрывается очень слабо. Также было показано, что экономическая политика в эндогенных моделях экономического роста достаточно сильно влияет на долгосрочные темпы роста. При этом приведено несколько свидетельств в пользу того, что экономическая политика в реальности не так важна, как адекватные и хорошо работающие институты. Важно отметить: от выбора того или иного подхода к моделированию зависит, в какой мере экономическая политика будет влиять на долгосрочные темпы роста, а это уже вопрос, лежащий в практической плоскости.

В последней главе были рассмотрены такие вопросы, как: дилемма в стиле «курица или яйцо» между институтами и общественным благосостоянием; разнообразные взгляды на то, что такое «институт», и как его следует измерять; проблема локальности роста в ее взаимосвязи с географическими, отраслевыми, информационными факторами; различные взгляды на то, как можно классифицировать технологии. Несмотря на разнообразие всех этих подходов и даже самих тем, по которым проводился анализ, удалось показать, что на данном этапе можно сформулировать несколько перспективных выводов.

Во-первых, существенной представляется необходимость разработки динамической модели взаимодействия технологий и институтов, в которой процесс развития экономики будет эволюционным: институты будут определять режим экономического роста; режим,

в свою очередь, будет довольно резко меняться при достижении основными параметрами экономики неких критических значений (например, при превышении доходом на одного человека определенного критического значения).

Во-вторых, в модели должно уделяться много внимания гетерогенности агентов в экономике. Эволюция структуры экономики при этом должна быть связана с эволюцией социальной структуры общества. Для реализации этого посыла надо применять новейшие достижения социологии и экономики в области моделирования искусственных обществ. При этом модель должна иметь выход и на макроуровень. Моделирование связки между разными уровнями возможно при использовании дефрагментации экономического роста: ВВП на душу населения есть показатель макроэкономический, однако доступность труда и производительность труда, на которые его можно тождественно разложить, могут быть и показателями микроэкономического уровня. Данные компоненты могут определяться микроэкономическими факторами в рамках независимых моделей. Дефрагментация же, предложенная нами в уравнении (41) и в работе *Gnidchenko* (2010), может стать хорошим инструментом выведения микроэкономических моделей на макроуровень.

В-третьих, функциями институтов, выявленными в ходе настоящего исследования, могут быть координация действий экономических агентов (тогда институты можно будет связать с концентрацией и передачей знания) и ликвидация таких препятствий, которые непреодолимы с точки зрения частного экономического агента (тогда институты можно рассмотреть во взаимосвязи с технологической ловушкой и ловушкой бедности).

Повторим снова сформулированные выше характеристики гипотетической модели: правила вычисления подвижны и определяются институциональными характеристиками; прописан конкретный механизм влияния внешних эффектов на экономический рост; нет категоричных дилемм; развитие экономики проходит различные режимы экономического роста; моделируется принятие решений о производстве и продаже (поэтому детализация проводится как минимум до уровня фирм и продуктов). Важнейшая общая черта модели – гетерогенность экономических агентов. Дополнительная характеристика – разделение экономического роста по компонентам в соответствии с тождеством (41). Таким образом, цель, поставленная во введении, достигнута. Основные характеристики, критические для эффективного моделирования технологических и институциональных эффектов, в работе сформулированы.

Кроме того, в рамках настоящего исследования удалось сделать несколько выводов, претендующих на научную новизну: автором предложена оригинальная классификация современных методов макроэкономического анализа; выявлены основные черты методов

макроэкономического моделирования; обобщен и критически проанализирован большой объем литературы по новым теориям экономического роста; показаны как особенности, так и потенциальные точки соприкосновения различных подходов к анализу технологий и институтов; продемонстрирована перспективность дефрагментации роста экономики на такие компоненты, как производительность труда и доступность труда, как нового метода анализа экономического роста; сформулированы базовые характеристики гипотетической модели влияния технологий и институтов на темпы роста, критические для эффективного моделирования технологических и институциональных эффектов.

Тем не менее, остается еще много интересных задач для дальнейших исследований в этой области. Во-первых, надо рассматривать не только долгосрочный экономический рост, но и отклонения от тренда. Это можно делать как в рамках анализа среднесрочных трендов, как это делается в работе *Cuberes and Jerzmanowski* (2009), так и в ходе анализа длинных циклов (в качестве потенциальных примеров концепций, которые можно было бы попытаться применить в этом контексте, можно назвать работы Кондратьева, Львова, Глазьева)¹⁷⁹. Более того, надо рассматривать тренд и отклонения от него во взаимосвязи: иными словами, необходимо понять, есть ли какие-то критические уровни изменения тех или иных показателей, которые влияют на изменение самого тренда.

Во-вторых, выше было отмечено, что существенной особенностью текущего этапа развития экономической науки является междисциплинарность, и что в последнее время теории экономического роста многое почерпнули из теорий международной торговли. В связи с этим, важным направлением дальнейшего исследования является формулировка основных взаимосвязей между технологиями, институтами и ростом экономики с учетом фактора международной торговли.

Наконец, представляется, что как минимум два эффекта, продемонстрированных в работе *Gnidchenko* (2010), нуждаются в построении отдельных теоретических моделей и в дополнительной эмпирической проверке. Это эффект утечки эффективности вследствие избыточной численности студентов (*educational drain*) и эффект ограниченности рабочего времени за счет низкой доступности детских садов. В более общей перспективе, следует особо проанализировать проблему краткосрочных препятствий для долгосрочного роста экономики: отрицательные стимулы краткосрочного периода могут стать существенным ограничением долгосрочного экономического роста.

¹⁷⁹ Критику цикла как концепции можно найти еще в работе *Слуцкий* (1927), где показано, что циклы могут образовываться совершенно случайно.

Библиография

- Агацци, Эвандро** (2009), "Почему у науки есть и этические измерения?" *Вопросы философии*, (10), 93–104.
[http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=73&Itemid=52]
- Балацкий, Евгений В.** (2001), "Мировая экономическая наука на современном этапе: кризис или прорыв?" *Науковедение*, (2).
[<http://vivovoco.rsl.ru/VV/PAPERS/ECCE/BALA.HTM>]
- Грассини, Маурицио** (2009), "Проблемы применения вычислимых моделей общего равновесия для прогнозирования экономической динамики," *Проблемы прогнозирования*, (2), 30–48.
- ГУ-ВШЭ** (2007), "Российская промышленность на перепутье: что мешает нашим фирмам стать конкурентоспособными" *Вопросы экономики*, (3), 4–34.
- Гуриев, Сергей М., и Константин И. Сонин** (2008), "Экономика «ресурсного проклятия»," *Вопросы экономики*, (4), 61–74.
- Карташов, Георгий** (2007), "Экономический рост и качество институтов ресурсоориентированных стран," *Квантиль*, (2), 141–157.
- Лебедев, Сергей А.** (2010), "Уровни научного знания," *Вопросы философии*, (1), 62–75.
[http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=97&Itemid=52]
- Лем, Станислав** (2006), *Сказки роботов* (Москва: АСТ).
- Леонтьев, Василий В.** (2007а)¹⁸⁰, "«Слепое» теоретизирование. Методологическая критика нео-Кембриджской школы," в А.Г. Гранберг, ред., *Избранные произведения: Том 3, Избранные статьи* (М.: Экономика).
- Леонтьев, Василий В.** (2007б)¹⁸¹, "Проблема качества и количества в экономике," в А.Г. Гранберг, ред., *Избранные произведения: Том 3, Избранные статьи* (М.: Экономика).
- Леонтьев, Василий В.** (2007с)¹⁸², "Когда история должна писаться в обратном направлении?" в А.Г. Гранберг, ред., *Избранные произведения: Том 3, Избранные статьи* (М.: Экономика).

¹⁸⁰ **Leontief, Wassily W.** (1937), "Implicit Theorizing: A Methodological Criticism of the Neo-Cambridge School," *Quarterly Journal of Economics*, 51(1), 337–351. [оригинал]

¹⁸¹ **Leontieff, Wassily W.** (1959), "The Problem of Quality and Quantity in Economics," *Daedalus, Journal of the American Academy of Arts and Sciences*, 88(4), 622–632. [оригинал]

¹⁸² **Leontieff, Wassily W.** (1963), "When Should History Be Written Backwards?" *The Economic History Review, Second Series*, 16(1), 1–8. [оригинал]

- Леонтьев, Василий В.** (2007d)¹⁸³, "Теоретические предпосылки и ненаблюдаемые явления," в А.Г. Гранберг, ред., *Избранные произведения: Том 3, Избранные статьи* (М.: Экономика).
- Леонтьев, Василий В.** (2007e)¹⁸⁴, "Программирование национальной экономики: методы и проблемы," в А.Г. Гранберг, ред., *Избранные произведения: Том 3, Избранные статьи* (М.: Экономика).
- Мау, Владимир А.** (1998), "Экономисты, экономическая наука и экономическая политика: точки пересечения и пределы взаимодействия," *Экономическая наука современной России*, (S), 58–74.
- Миронов, Валерий В.** (2006), "Опасная диверсификация," *Коммерсант*, № 153/П (3484) от 21.08.2006.
- Нельсон, Ричард Р., и Сидней Дж. Уинтер** (2000), *Эволюционная теория экономических изменений* (М.: Финстатинформ).
- Нуреев, Рустем М., и Вячеслав В. Дементьев** (2005), *Постсоветский институционализм* (Донецк: Каштан).
- Петросян, Давид С., и Наталия Л. Фаткина** (2008), "Этические принципы в социально-экономической политике России" *Вопросы экономики*, (2), 122–132.
- Полтерович, Виктор М.** (2008), "Стратегии модернизации, институты и коалиции," *Вопросы экономики*, (4), 4–24.
- Полтерович, Виктор М., Владимир В. Попов, и Александр С. Тонис** (2007), "Механизмы ресурсного проклятия и экономическая политика," *Вопросы экономики*, (6), 4–27.
- Полтерович, Виктор М., и Владимир В. Попов** (2007), "Демократизация и экономический рост," *Общественные науки и современность*, (2), 13–27.
- Румянцева, Светлана Ю.** (2006), "Теории конъюнктуры, экономического роста и экономического развития: ракурсы взгляда на анализ экономической динамики и «потерянные ветви» экономической науки," в Р.М. Нижегородцев, ред., *Национальная инновационная система России: проблемы становления и развития* (Москва: ЛЕНАНД). [<http://www.econ.asu.ru/lib/sborn/natc2006/pdf/07.pdf>]

¹⁸³ **Leontief, Wassily W.** (1971), "Theoretical Assumptions and Nonobserved Facts," *American Economic Review*, 61(1), 1–7. [оригинал]

¹⁸⁴ **Leontief, Wassily W.** (1976), "National Economic Planning – Methods and Problems," in Wassily W. Leontief and Herbert Stein, eds., *The Economic System in an Age of Discontinuity: Long-Range Planning or Market Reliance?* (New York: New York University Press). [оригинал]

- Румянцева, Светлана Ю.** (2009), "Экономический рост и экономический цикл: теория в поисках методологической базы для анализа нестабильной экономики," *Проблемы современной экономики*, 3(31). [<http://www.m-economy.ru/art.php3?artid=26029>]
- Слуцкий, Евгений Е.** (1927), "Сложение случайных причин как источник циклических процессов," *Вопросы конъюнктуры*, 3(1), 34–64.
- Тамбовцев, Виталий Л.** (2011), *Теории институциональных изменений* (М.: ИНФРА-М).
- Юдаева, Ксения В., и Евгений Г. Ясин** (2008), "Стратегия-2050: справится ли Россия с вызовами глобализации?" *Вопросы экономики*, (5), 4–21.
- Яременко, Юрий В.** (1997), *Теория и методология исследования многоуровневой экономики* (М.: Наука).
- Acemoglu, Daron** (2003), "Labor- and Capital-Augmenting Technical Change," *Journal of the European Economic Association*, 1(1), 1–37.
- Acemoglu, Daron** (2010), "Theory, General Equilibrium and Political Economy in Development Economics," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 15944.
- Acemoglu, Daron, Simon Johnson, and James Robinson** (2000), "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 7771.
- Acemoglu, Daron, Simon Johnson, and James Robinson** (2004), "Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 10481.
- Acemoglu, Daron, Philippe Aghion, and Fabrizio Zilibotti** (2006), "Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth," *Journal of the European Economic Association*, 4(1), 37–74.
- Aghion, Philippe, Alberto Alesina, and Francesco Trebbi** (2007), "Democracy, Technology, and Growth," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 13180.
- Aghion, Philippe, and Peter Howitt** (1992), "A Model of Growth through Creative Destruction," *Econometrica*, 60(2), 323–351.
- Aghion, Philippe, and Peter Howitt** (1998), *Endogenous Growth Theory* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Aghion, Philippe, and Steven N. Durlauf** (2009), "From Growth Theory to Policy Design," *Commission on Growth and Development*, Working Paper No. 57.

- Alesina, Alberto, Arnaud Devleeschauwer, William Easterly, Sergio Kurlat, and Romain Wacziarg** (2003), "Fractionalization," *Journal of Economic Growth*, 8(2), 155–194.
- Arrow, Kenneth J.** (1962), "The Economic Implications of Learning by Doing," *Review of Economic Studies*, 29(3), 155–173.
- Azariadis, Costas, and John Stachurski** (2005), "Poverty Traps," in P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Bandara, Jayatilleke S.** (1991), "Computable General Equilibrium Models for Development Policy Analysis in LDCs," *Journal of Economic Surveys*, 5(1), 3–69.
- Banerjee, Abhijit V., and Esther Duflo** (2005), "Growth Theory through the Lens of Development Economics," in P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Banerjee, Abhijit V., and Kaivan Munshi** (2004), "How Efficiently is Capital Allocated? Evidence from the Knitted Garment Industry in Tirupur," *Review of Economic Studies*, 71(1), 19–42.
- Banerjee, Abhijit V., Esther Duflo, and Kaivan Munshi** (2003), "The (Mis)allocation of Capital," *Journal of the European Economic Association*, 1(2–3), 484–494.
- Barro, Robert J.** (1991), "Economic Growth in a Cross-Section of Nations," *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443.
- Barro, Robert J.** (1997), *Determinants of Economic Growth* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Barro, Robert J.** (1999), "Determinants of Democracy," *Journal of Political Economy*, 107(6–2), 158–183.
- Bautista, Romeo M.** (1988), "Macroeconomic Models for East Asian Developing Countries," *Asian Pacific Economic Literature*, 2(2), 1–25.
- Bloom, David E., and Jeffrey D. Sachs** (1998), "Geography, Demography, and Economic Growth in Africa," *Brookings Papers on Economic Activity*, 29(2), 207–296.
- Boldrin, Michele, and David K. Levine** (2002), "Perfectly Competitive Innovation," *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Staff Report No. 303*.
- Bolt, Jutta, and Dirk Bezemer** (2008), "Understanding Long-Run African Growth: Colonial Institutions or Colonial Education? Evidence from a New Data Set," *Munich Personal RePEc Archive*, Paper No. 7029.

- Bordo, Michael D., Barry Eichengreen, and Douglas A. Irwin** (1999), "Is Globalization Today Really Different Than Globalization a Hundred Years Ago?" *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 7195.
- Brenton, Paul, Richard Newfarmer, and Peter Walkenhorst** (2009), "Avenues for Export Diversification: Issues for Low-Income Countries," *Commission on Growth and Development*, Working Paper No. 47.
- Cantwell, John, and Yanli Zhang** (2009), "The Co-Evolution of International Business Connections and Domestic Technological Capabilities: Lessons from the Japanese Catch-Up Experience," *Transnational Corporations*, 18(2), 37–68.
- Capros, Pantelis, Pavlos Karadeloglou, and Gregoris Mentzas** (1990), "An Empirical Assessment of Macroeconometric and CGE Approaches in Policy Modeling," *Journal of Policy Modeling*, 12(3), 557–585.
- Caselli, Francesco, and James Feyrer** (2007), "The Marginal Product of Capital," *Quarterly Journal of Economics*, 122(2), 535–568.
- Castellacci, Fulvio, Stine Grodal, Sandro Mendonca, and Mona Wibe** (2005)¹⁸⁵, "Advances and Challenges in Innovation Studies," *Munich Personal RePEc Archive*, Paper No. 27519.
- Centola, Damon, Robb Willer, and Michael Macy** (2005), "The Emperor's Dilemma: A Computational Model of Self-Enforcing Norms," *American Journal of Sociology*, 110(4), 1009–1040.
- Challen, Don W., and Alfred J. Hagger** (1983), *Macroeconometric Systems: Construction, Validation and Applications* (London: Macmillan).
- Colander, David** (2003)¹⁸⁶, "The Complexity Revolution and the Future of Economics," *Middlebury College, Department of Economics*, Discussion Paper No. 03-19.
- Cuberes, David, and Michal Jerzmanowski** (2009), "Democracy, Diversification and Growth Reversals," *Economic Journal*, 119(540), 1270–1302.
- Dalgaard, Carl-Johan, and Claus T. Kreiner** (2001), "Is Declining Productivity Inevitable?" *Journal of Economic Growth*, 6(3), 187–204.

¹⁸⁵ **Castellacci, Fulvio, Stine Grodal, Sandro Mendonca, and Mona Wibe** (2005), "Advances and Challenges in Innovation Studies," *Journal of Economic Issues*, 39(1), 91–121. [журнальная версия]

¹⁸⁶ **Коландер, Дэвид** (2009), "Революционное значение теории сложности и будущее экономической науки," *Вопросы экономики*, (1), 84–100. [русский перевод]

- Darby, Michael R., and Lynne G. Zucker** (2003), "Grilichesian Breakthroughs: Inventions of Methods of Inventing and Firm Entry in Nanotechnology," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 9825.
- Dawid, Herbert, and Giorgio Fagiolo** (2008), "Agent-Based Models for Economic Policy Design: Introduction to the Special Issue," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 67(2), 351–354.
- De Cian, Enrica** (2009), "Factor-Augmenting Technical Change: An Empirical Assessment," *Fondazione Eni Enrico Mattei*, Working Paper No. 18.2009.
- Decuir-Viruez, Luisa** (2003) "Institutional Factors in the Economic growth of Mexico," *European Regional Science Association*, Conference Paper No. ersa03p264.
- Diebold, Francis X.** (1998), "The Past, Present and Future of Macroeconomic Forecasting," *Journal of Economic Perspectives*, 12(2), 175–192.
- Dinopoulos, Elias, and Peter Thompson** (1998), "Schumpeterian growth without scale effects," *Journal of Economic Growth*, 3(4), 313–335.
- Dixit, Avinash K., and Joseph E. Stiglitz** (1977), "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity," *American Economic Review*, 67(3), 297–308.
- Djankov, Simeon, Edward L. Glaeser, Rafael La Porta, Florencio Lopez-de-Silanes, and Andrei Shleifer** (2003), "The New Comparative Economics," *Journal of Comparative Economics*, 31(4), 595–619.
- Djankov, Simeon, Rafael La Porta, Florencio Lopez-de-Silanes, and Andrei Shleifer** (2002), "Courts: The Lex Mundi Project," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 8890.
- Domar, Evsey D.** (1946), "Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment," *Econometrica*, 14(2), 137–147.
- Easterly, William** (2005), "National Policies and Economic Growth: A Reappraisal," in P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Easterly, William, and Ross Levine** (2002a)¹⁸⁷, "It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models," *Central Bank of Chile*, Working Paper No. 164.

¹⁸⁷ **Easterly, William, and Ross Levine** (2001), "It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models," *World Bank Economic Review*, 15(2), 177–219. [журнальная версия]

- Easterly, William, and Ross Levine** (2002b), "Tropics, Germs and Crops: How Endowments Influence Economic Development," *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 9106*.
- Eguíluz, Víctor M., Martín G. Zimmermann, Camilo J. Cela-Conde, and Maxi San Miguel** (2005), "Cooperation and the Emergence of Role Differentiation in the Dynamics of Social Networks," *American Journal of Sociology*, 110(4), 977–1008.
- Engerman, Stanley L., and Kenneth L. Sokoloff** (2002), "Factor Endowments, Inequality, and Paths of Development among New World Economies," *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 9259*.
- Engle, Robert F., and Clive W.J. Granger** (1987), "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing," *Econometrica*, 55(2), 251–276.
- Fernández-Villaverde, Jesús** (2009), "The Econometrics of DSGE Models," *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 14677*.
- Fernández-Villaverde, Jesús, Pablo Guerrón-Quintana, and Juan F. Rubio-Ramírez** (2010), "The New Macroeconometrics: A Bayesian Approach," in A. O'Hagan and M. West, eds., *The Oxford Handbook of Applied Bayesian Analysis* (Oxford: Oxford University Press).
- Fofack, Hippolyte** (2008), "Technology Trap and Poverty Trap in Sub-Saharan Africa," *The World Bank, Policy Research Working Paper No. 4582*.
- Frankel, Marvin** (1962), "The Production Function in Allocation and Growth: A Synthesis," *American Economic Review*, 52(5), 995-1022.
- Fukac, Martin, and Adrian Pagan** (2006), "Issues in Adopting DSGE Models for Use in the Policy Process," *Centre for Applied Macroeconomic Analysis, Working Paper No. 10/2006*.
- Gallup, John L., Jeffrey D. Sachs, and Andrew D. Mellinger** (1998), "Geography and Economic Development," *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 6849*.
- Galor, Oded, and David N. Weil** (1999), "From Malthusian Stagnation to Modern Growth," *American Economic Review*, 89(2), 150–154.
- Galor, Oded, and David N. Weil** (2000), "Population, Technology and Growth: From the Malthusian Regime to the Demographic Transition," *American Economic Review*, 90(4), 806–828.

- Galor, Oded** (2005), "From Stagnation to Growth: Unified Growth Theory," In P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Gerschenkron, Alexander** (1962), *Economic Backwardness in Historical Perspective. A Book of Essays* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press).
- Glaeser, Edward L., and Andrei Shleifer** (2002), "Legal Origins," *Quarterly Journal of Economics*, 117(4), 1193–1229.
- Glaeser, Edward L., Rafael La Porta, Florencio Lopez-de-Silanes, and Andrei Shleifer** (2004), "Do Institutions Cause Growth?" *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 10568.
- Gnidchenko, Andrey A.** (2010), "Defragmentation of Economic Growth with a Focus on Diversification: Evidence from Russian Economy," *Munich Personal RePEc Archive*, Paper No. 27256.
- Granger, Clive W.J.** (1981), "Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification," *Journal of Econometrics*, 16(1), 121–130.
- Hall, Stephen G.** (1995), "Macroeconomics and a Bit More Reality," *Economic Journal*, 105(431), 974–988.
- Hamill, Lynne** (2010), "Agent-Based Modelling: The Next 15 Years," *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 13(4), 7. [<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/13/4/7.html>]
- Harrod, Roy F.** (1939), "An Essay in Dynamic Theory," *Economic Journal*, 49(193), 14–33.
- Hausmann, Ricardo, and Bailey Klinger** (2007), "The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage," *Center for International Development at Harvard University*, Working Paper No. 146.
- Henderson, J. Vernon** (2005), "Urbanization and Growth," in P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Hendry, David F.** (1980), "Econometrics – Alchemy or Science?" *Economica*, 47(188), 387–406.
- Hendry, David F., and Jean-Francois Richard** (1983), "The Econometric Analysis of Economic Time Series," *International Statistical Review*, 51(2), 111–163.
- Howitt, Peter** (1999), "Steady Endogenous Growth with Population and R&D Inputs Growing," *Journal of Political Economy*, 107(4), 715–730.

- Hsieh, Chang-Tai, and Peter J. Klenow** (2009), "Misallocation and Manufacturing TFP in China and India," *Quarterly Journal of Economics*, 124(4), 1403–1448.
- Jones, Charles I.** (1995a), "R&D-Based Models of Economic Growth," *Journal of Political Economy*, 103(4), 759–784.
- Jones, Charles I.** (1995b), "Time Series Tests of Endogenous Growth Models," *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 495–525.
- Jones, Charles I.** (2005), "Growth and Ideas," in P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Jorgenson, Dale W.** (1984), "Econometric methods for applied general equilibrium analysis," in H.E. Scarf and J.B. Shoven, eds., *Applied General Equilibrium Analysis* (Cambridge, UK: Cambridge University Press).
- Jovanovic, Boyan, and Peter L. Rousseau** (2005), "General Purpose Technologies," in P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Klein, Lawrence R.** (1989), "Development and Prospects in Macroeconometric Modelling," *Eastern Economic Journal*, 15(4), 287–304.
- Klenow, Peter J., and Andrés Rodríguez-Clare** (2005), "Externalities and Growth," in P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Knack, Stephen, and Philip Keefer** (1997), "Does Social Capital Have an Economic Payoff? A Cross-Country Investigation," *Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1251–1288.
- Kocherlakota, Narayana** (2010), "Modern Macroeconomic Models as Tools for Economic Policy," *The Region*, May, 5–21.
- Kortum, Samuel S.** (1997), "Research, Patenting, and Technological Change," *Econometrica*, 65(6), 1389–1419.
- Kremer, Michael R.** (1993), "Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990," *Quarterly Journal of Economics*, 108(4), 681–716.
- Kremer, Michael R.** (1998), "Patent Buyouts: A Mechanism for Encouraging Innovation," *Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1137–1167.
- Kydland, Finn E., and Edward C. Prescott** (1982), "Time to Build and Aggregate Fluctuations," *Econometrica*, 50(6), 1345–1370.

- Kydland, Finn E., and Edward C. Prescott** (1994), "The Computational Experiment: An Econometric Tool," *Federal Reserve Bank of Minneapolis*, Research Department Staff Report No. 178, August 1994.
- Kydland, Finn E., and Edward C. Prescott** (1996), "The Computational Experiment: An Econometric Tool," *Journal of Economic Perspectives*, 10(1), 69–85.
- La Porta, Rafael, Florencio Lopez-de-Silanes, Cristian Pop-Eleches, and Andrei Shleifer** (2004), "Judicial Checks and Balances," *Journal of Political Economy*, 112(2), 445–470.
- Leamer, Edward E.** (1983), "Let's Take the Con out of Econometrics," *American Economic Review*, 73(1), 31–43.
- Leontief, Wassily W.** (1954), "Mathematics in Economics," *Bulletin of the American Mathematical Society*, 60(3), 215–233.
- Lin, Justin Y.** (2010), "New Structural Economics. A Framework for Rethinking Development," *The World Bank*, Policy Research Working Paper No. 5197.
- Lipset, Seymour M.** (1960), *Political Man: The Social Basis of Modern Politics* (New York: Doubleday).
- Lucas, Robert E., Jr.** (1976), "Econometric Policy Evaluation: A Critique," *Carnegie-Rochester Conference Series*, 1(1), 19–46.
- Lucas, Robert E., Jr.** (1988), "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42.
- Lucas, Robert E., Jr.** (2002), *The Industrial Revolution: Past and Future* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- Macy, Michael W., and John Skvoretz** (1998), "The Evolution of Trust and Cooperation between Strangers: A Computational Model," *American Sociological Review*, 63(5), 638–660.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer, and David N. Weil** (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437.
- McKinsey Global Institute** (2001), "India: The Growth Imperative," *McKinsey Global Institute*, Report. [<http://www.mckinsey.com/mgi/reports/pdfs/india/India.pdf>]
- Mehlum, Halvor, Karl O. Moene, and Ragnar Torvik** (2005), "Institutions and the Resource Curse," *Economic Journal*, 116(508), 1–20.
- Melitz, Marc J.** (2003), "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity," *Econometrica*, 71(6), 1695–1725.

- Mitra-Kahn, Benjamin H.** (2008), "Debunking the Myths of Computable General Equilibrium Models," *Schwartz Center for Economic Policy Analysis, Working Paper No. 2008-1*.
- Mokyr, Joel** (2005), "Long-Term Economic Growth and the History of Technology," in P. Aghion and S. Durlauf, eds., *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier/North-Holland).
- Nelson, Richard R.** (1994), "Economic Growth through the Co-Evolution of Technology and Institutions," in L. Leydesdorff and P. Van Den Besselaar, eds., *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies* (New York: St. Martin's Press).
- Nelson, Richard R., and Sidney G. Winter** (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press).
- North, Douglass C., and Robert P. Thomas** (1973), *The Rise of the Western World: A New Economic History* (Cambridge, UK: Cambridge University Press).
- Ospina, Sandra, and Marc Schiffbauer** (2010), "Competition and Firm Productivity: Evidence from Firm-Level Data," *International Monetary Fund, Working Paper No. 10/67*.
- Owen, Ann L., Julio Videras, and Lewis Davis** (2009), "Do All Countries Follow the Same Growth Process?" *Journal of Economic Growth*, 14(4), 265–286.
- Palmberg, Christopher, and Tuomo Nikulainen** (2006), "Industrial Renewal and Growth through Nanotechnology? An Overview with Focus on Finland," *The Research Institute of the Finnish Economy, Discussion Paper No. 1020*.
- Peretto, Pietro F.** (1998), "Technological Change and Population Growth," *Journal of Economic Growth*, 3(4), 283–311.
- Pesaran, M. Hashem** (1995), "New Direction in Applied Dynamic Macroeconomic Modeling," in *The International Conference on Economic Policy Evaluation Models in Theory and Practice* (Tunis: The Arab Planning Institute).
- Raj Sharma, Khem** (2008), "Measuring Economic Diversification in Hawaii," Research and Economic Analysis Division (READ), Department of Business, Economic Development and Tourism of Hawaii. [[http://hawaii.gov/dbedt/info/economic/data_reports/EconDiversification/Economic_Diversification_Report_Final%203-7-08\[1\].pdf](http://hawaii.gov/dbedt/info/economic/data_reports/EconDiversification/Economic_Diversification_Report_Final%203-7-08[1].pdf)]
- Rebelo, Sergio T.** (1991), "Long Run Policy Analysis and Long Run Growth," *Journal of Political Economy*, 99(3), 500–521.
- Rivera-Batiz, Luis A., and Paul M. Romer** (1991), "Economic Integration and Endogenous Growth," *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 531–555.

- Rodrick, Dani** (2006), "What's So Special about China's Exports?" *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 11947.
- Rodrik, Dani, Arvind Subramanian, and Francesco Trebbi** (2002), "Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 9305.
- Rodriguez, Francisco, and Dani Rodrik** (2001), "Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence," in B. Bernanke, K.S. Rogoff, eds., *NBER Macroeconomics Annual* (Cambridge, MA: MIT Press).
- Romer, Paul M.** (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Romer, Paul M.** (1987), "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization," *American Economic Review*, 77(2), 56–62.
- Romer, Paul M.** (1990), "Endogenous Technical Change," *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–S102.
- Rothaermel, F.** (2001), "Incumbent's Advantage through Exploiting Complementary Assets via Interfirm Cooperation," *Strategic Management Journal*, 22(6–7), 687–699.
- Sachs, Jeffrey D.** (2001), "Tropical Underdevelopment," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 8119.
- Sachs, Jeffrey D.** (2003), "Institutions Don't Rule: Direct Effects of Geography on Per Capita Income," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 9490.
- Sachs, Jeffrey D., and Andrew M. Warner** (1997), "Sources of Slow Growth in African Economies," *Journal of African Economies*, 6(3), 335–376.
- Segerstrom, Paul S.** (1998), "Endogenous Growth without Scale Effects," *American Economic Review*, 88(5), 1290–1310.
- Sims, Christopher A.** (1980), "Macroeconomics and Reality," *Econometrica*, 48(1), 1–48.
- Sims, Christopher A.** (1982), "Policy Analysis with Econometric Models," *Brookings Papers on Economic Activity*, 13(1), 107–164.
- Solow, Robert M.** (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94.
- Solow, Robert M.** (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function," *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320.
- Solow, Robert M.** (1994), "Perspectives on Growth Theory," *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 45–54.

- Solow, Robert M.** (2010), "Building a Science of Economics for the Real World," Prepared Statement to House Committee on Science and Technology, Subcommittee on Investigations and Oversight.
- Stevens, Glenn R.** (2004), "Better than a Coin Toss? The Thankless Task of Economic Forecasting," *Reserve Bank of Australia Bulletin*, September, 6–14.
- Udry, Christopher** (1996), "Gender, Agricultural Production, and the Theory of the Household," *Journal of Political Economy*, 101(5), 1010–1045.
- Uzawa, Hirofumi** (1965), "Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth," *International Economic Review*, 6(1), 18–31.
- Valadkhani, Abbas** (2004), "History of Macroeconometric Modelling: Lessons from Past Experience," *Journal of Policy Modeling*, 26(2), 265–281.
- Van Dijk, Dick, Birgit Strikholm, and Timo Teräsvirta** (2003), "The Effects of Institutional and Technological Change and Business Cycle Fluctuations on Seasonal Patterns in Quarterly Industrial Production Series," *Econometrics Journal*, 6(1), 79–98.
- Wagner, John E.** (2000), "Regional Economic Diversity: Action, Concept, or State of Confusion," *Journal of Regional Analysis and Policy*, 30(2), 1–22.
- Williamson, Jeffrey G.** (1965), "Regional Inequality and the Process of National Development," *Economic Development and Cultural Change*, 13(4), 1–84.
- Young, Allyn A.** (1928), "Increasing Returns and Economic Progress," *Economic Journal*, 38(152), 527–542.
- Young, Alwyn** (1998), "Growth without Scale Effects," *Journal of Political Economy*, 106(1), 41–63.
- Zaman, Asad** (2008), "Causal Relations via Econometrics," *Munich Personal RePEc Archive*, Paper No. 10128.
- Zucker, Lynne G., and Michael R. Darby** (2005), "Socio-Economic Impact of Nanoscale Science: Initial Results and Nanobank," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 11181.
- Zucker, Lynne G., Michael R. Darby, Jonathan Furner, Robert C. Liu, and Hongyan Ma** (2006), "Minerva Unbound: Knowledge Stocks, Knowledge Flows and New Knowledge Production," *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 12669.