

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

О.С. Сухарев

**ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА**

Москва 2015

Сухарев О.С. Институциональная теория экономического роста: Доклад. М.: Институт экономики РАН, 2015. – 44 с.

ISBN 978-5-9940-0532-3

В докладе исследуются возможности институциональной теории по созданию современной теории экономического роста, включающей факторы изменения институтов и технологий, которые сами по себе представляют набор правил, обладающих высокой силой принуждения к действию агентов, формирующих определенный режим/модель их адаптации совместно с иными институтами. Предлагается структурная модель экономического роста исходя из соотношения старых и новых технологий, вводятся режимы технологического развития и рассматриваются траектории технологического развития, задающие тип развития и темп роста. Рассматривается проблема деиндустриализации и индустриализации

Ключевые слова: институты, экономический рост, институциональная теория, технология.

Классификация Jel: B15 D02 E02 O14 O33

© Сухарев О.С., 2015

© Институт экономики РАН, 2015

Оглавление

Введение	4
Глава I. Институты и экономический рост	6
1. Институциональные факторы экономического роста	6
2. Адаптация институтов и экономический рост	13
3. Структура экономического роста: старые и новые технологии.....	17
Глава II. Режимы технологического развития экономики	23
1. Представление о технологии: состав и классификация	23
2. Режимы технологического развития	27
3. Траектории технологического развития	31
4. Индустриализация и деиндустриализация	37
Заключение	41
Литература	44

Введение

Неоклассические и кейнсианские теории экономического роста предполагают использование модифицированных функций Кобба–Дугласа и иных агрегатных эконометрических подходов к моделированию ростовой динамики. Объяснения экономического роста в таком случае привязываются к логике используемых математических соотношений, включающей часто априорные представления об изменении агрегированных величин и изменении факторов. Идея оценки факторной производительности является основополагающей в рамках современных теорий экономического роста. Однако структурные параметры экономической системы, институты и технологические изменения, хотя последние и находят отражение в изменяющихся параметрах производственной функции, тем не менее практически не учитываются в рамках известных подходов. Вместе с тем, соотношение структурных элементов, с одной стороны, определяет будущую величину совокупной производительности факторов, с другой стороны, сильно влияет на темп экономического роста и его режим инновационной динамики. Ввести структурные параметры экономической системы в модели роста с возможностью оценки таких режимов в условиях взаимодействия новых и старых комбинаций представляется существенным шагом в развитии теории экономического роста/развития. Это позволяет формировать политику стимулирования экономического роста исходя из структурных соотношений и связей, выявляемых для данной экономической системы. Наиболее удобно при получении таких моделей воспользоваться логистическими функциями, представляющими изменение ресурса для старой и новой комбинации в рамках экономической системы. Результат развития экономики зависит от начальных условий, а также от институциональных параметров изменения скоростей заимствования ресурса в пользу новой комбинации и создания под нее своего ресурса

В 1966 г. С. Кузнец утверждал: «Можно сказать, что со второй половины XIX века самым важным источником экономического роста в развитых странах определенно становятся основанные на науке технологии – в числе прочих в электроэнергетике, производстве двигателей внутреннего сгорания, производстве электронного оборудования, ядерных технологиях, биотехнологиях» [11, p.10]. Как видим, не случайна оговорка на счет развитых стран, потому что четыре условия определяют экономический рост на базе совершенствования технологии: исходная величина дохода на душу населения, физический (сейчас и финансовый) капитал, образование и здравоохранение (человеческий капитал) и исходный уровень совокупной производительности факторов. Сейчас уже норма накопления не является, как было ранее (и находила отражение в соответствующих моделях), фактором экономического роста. Скорее всего, это одно из условий, да и то не всегда ясно, как сра-

ботает это условие. Однако, чтобы обеспечить экономический рост, представить его в виде некой, хотелось бы, несложной модели, необходимо искать причины, обосновывающие изменение совокупной производительности факторов экономического роста, а также сил, которые определяют влияние отдельных факторов.

Учитывая, что рост зависит от исходного состояния названных параметров, получаем, что следующий этап роста определяется всеми предыдущими и конкретно предшествующим этапом, ибо здесь и формируются исходные параметры и факторы экономического роста. Технологические изменения, набирающие скорость и влияние, так что темп роста дохода сближается уже с темпом технологических изменений, определяют современный рост. Отдельно технологии можно рассматривать, но темп таких изменений сопряжен с темпом институциональных изменений, который пусть несколько ниже, чем изменения в технологиях, но, тем не менее, также приближается к темпу технологических изменений, в сильной степени определяя реакции агентов и развитие самих технологий¹.

Олег Сухарев
Март 2015 года

¹ Следовательно, нужна теория, объясняющая происхождение и развитие технологий. Хэлпман Э., в частности, также отмечает отсутствие такой теории.

Глава I. Институты и экономический рост

1. Институциональные факторы экономического роста

Большинство моделей экономического роста, к сожалению, не учитывают не только влияние многих институтов на экономический рост, но совершенно не замечают изменчивости этих институтов, и именно влияние данного фактора на темп экономического роста. С одной стороны, формально-математической, учесть содержание института и его влияние не представляется возможным. С другой стороны, функционирование любого института можно трактовать с позиции его влияния на некоторые параметры, которые и будут характеризовать изменение продукта во времени (рост или сокращение). Институты, отвечающие за производство, потребление, обмен, распределение благ, а также институты экономической политики и работы политической системы будут определять возможности экономического роста. Весь вопрос, каким образом будет формироваться их интегральное влияние. Вместе с тем, отдельные институты, такие как Налоговый кодекс, будут сильнее влиять на экономический рост, нежели отдельные привычки потребления отдельных благ. Таким образом, изменения в этих сильных институтах и будут детерминирующим фактором роста. Для экономической системы набор таких сильных и слабых норм свой.

Если подходить к проблеме строго, а иной подход в науке неприемлем, то выделять институциональные изменения как отдельный фактор влияния на рост – это означает разделить сам экономический рост. Иное дело, в какой степени и какие изменения вносят определяющую лепту в экономический рост. Следующая сторона проблемы, как накопление результатов экономического роста, увеличение благосостояния, скажется на дальнейшем ходе изменения институтов. Возрастет ли их скорость, по каким институтам возрастет, по каким, может быть, понизится.

В условиях экономического роста формируется одна система взаимосвязи факторов, включая и зависимость стран. При спаде наблюдается иная комбинация этих факторов. Причем они способны перестраиваться так, что наделяются иными весами относительно самого роста. Это свойство не отражается ни в известных моделях, ни в описаниях и обзорах по теме «экономический рост». То, что экономическая наука получила на сегодняшний день в части объяснения институциональных факторов роста, сведем в общую табл. 1, где в левом столбике обозначим отдельные факторы экономического роста, а в правом дадим их характеристику, исходя из имеющихся представлений об их влиянии.

Таблица 1. Институциональные факторы экономического роста

Институциональный фактор	Характеристика влияния на экономический рост
1. Фонды (физический капитал)	<p>Процесс накопления в сильной степени влияет на экономический рост. Первые и последующие модели роста отталкивались от этой позиции – влияния нормы накопления (величина основного капитала в ВВП), а также нормы сбережений (величина не потребленного ВВП – сбережений к ВВП). Фонды относительно моделей роста – это не то же самое, что технологии. Фонды составляют условие роста и этим определяют темп роста, скорость изменения ВВП, поскольку от фондов зависит производительность оборудования и труда. Технологические изменения, безусловно, трансформируют фонды и изменяют характер и качество квалифицированного и неквалифицированного труда, т.е. состав (структуру) труда.</p>
2. Человеческий капитал	<p>Человеческий капитал представлен знаниями, полученными в ходе образовательной деятельности, повышения квалификации и переобучения, которые необходимо выразить в денежном виде (стоимостной форме), что само по себе представляет некоторую проблему. Иногда человеческий капитал трактуют как инвестиции в получение знаний, обретение некоторой квалификации и поддержание уровня здоровья, т.е. как достижение некоторой величины функции квалификации и запаса здоровья. В таком случае человеческий капитал пропорционален величине инвестиций, которые направляются на эти цели, и зависит от величины государственных расходов на образование и здравоохранение. Наличие физического и человеческого капитала при данном уровне природно-ресурсного капитала является необходимым условием роста.</p>
3. Инновации, НИОКР	<p>Равномерный поток инноваций, модель роста с изобретательской деятельностью, дезагрегированная модель знаний вместо агрегированной, инвестиции в НИОКР плюс институты – патенты, правовая система, товарные знаки, торговля и иностранные инвестиции. Выше норма сбережений – выше инвестиции в НИОКР, новаторы получают монопольную власть, дополнительную прибыль, что увеличивает инвестиции в НИОКР и расширяет ассортимент продуктов. Численность инженеров и НИОКР влияет на темп роста, который с их ростом повышается. Знания создают положительную экстерналию.</p>
4. Инвестиции	<p>Инвестиции входили в самые первые модели экономического роста. Без них не обходится никакое моделирование экономического роста. По большому счету все теории роста и модели являются инвестиционными. Если фактор роста не получает должного финансирования, то он не будет задействован в производстве благ, по крайней мере, его функции будут явным образом сужены. Однако современный экономический рост определяется даже не столько объемом валовых или чистых инвестиций, сколько структурой инвестиций, т.е. тем, как они распределены между факторами, слагающими совокупную производительность. Изменение структуры инвестиционного потока будет в сильной степени определять экономический рост.</p>

Продолжение табл. 1

5. Технологии различных видов и широкого применения	Неравномерный поток инноваций и технологических изменений вследствие освоения технологий широкого применения (паровой машины, электричества, компьютеров, телекоммуникационных технологий и др.). Численность инженеров и НИОКР не столь сильно влияет на увеличение совокупной производительности факторов. Модель расширения ассортимента по качеству на основе принципа созидательного разрушения, когда продукты высокого качества вытесняют низкое качество. Различна способность к освоению иностранных технологий (адсорбция).
6. Условия торговли	Торговля может стимулировать или замедлять экономический рост. Международная торговля не приводит к конвергенции в росте различных стран и регионов мира. Структура спроса и первичные знания сильно влияют на результат обменов. Также влияют установленные правила торговли. Протекционизм может способствовать технологическим изменениям, как и открытие экономики ускорять темп роста совокупной производительности факторов.
7. Распределительные коалиции	Увеличение распределительных коалиций тормозит технологические изменения, увеличивает рост издержек регулирования и замедляет рост. Концепция Олсона М. претендует на статус объясняющей теории взлетов и падений различных стран.
8. Образование	Экономический рост на основе модели обучения, модель повышения производительности за счет роста человеческого капитала, темп накопления пропорционален запасу человеческого капитала. Эффект обучения (в институциональном смысле) может замедлить экономический рост в силу трех причин: 1) снижения производительности при обучении; 2) необходимо время, чтобы ресурс создать под новую комбинацию, что замедлит и рост; 3) новации могут стать фактором замедления экономического роста (при дисбалансах с финансовой системой). Если в основе модели роста – модель накопления человеческого капитала, расширяющегося безгранично (по Р.Лукасу), то экономика будет расти всегда быстрее темпа технического прогресса.
9. Здравоохранение	Институциональные формы организации здравоохранения определяют величину инвестиций в эту сферу, что определит среднюю продолжительность жизни населения, прирост населения, сохранение трудовой активности. Следовательно, этот фактор входит по существу в фактор «человеческий капитал», но человеческий капитал не является однородным, как и состояние основных институтов, отвечающих за функционирование образования и здравоохранения. Поэтому, видимо, логично разделять этот вид капитала на подвиды и осуществлять усложнение производственной функции и моделей экономического роста. Иными словами, модели экономического роста необходимо совершенствовать в сторону учета структурных и институциональных особенностей построения и развития хозяйственной системы.
10. Институты, включая исторические условия, право, экономическую политику	Фундаментальные детерминанты роста – задают стимулы к инновациям и возможности агентов (адаптация). Институты изменяются и порождают три группы эффектов: 1) эффект размера рынка; 2) эффект конкуренции; 3) дерегулирование, приватизация, либерализация. Инвестиции в инновации в зависимости от режима функционирования институтов приводят к увеличению разрыва между богатыми и бедными

Окончание табл. 1

<p>11. Неравенство и текущая структура экономики</p>	<p>Рост на основе гипотезы (кривой) С. Кузнеца, которая не находит строгих подтверждений по различным экономическим системам. В странах с низкими доходами на душу рост неравенства снизит темп роста, с высокими – повысит темп роста (условие Барро для определенного интервала времени). Эта зависимость не всегда сохраняется, как и кривая С. Кузнеца.</p> <p>Неравенство может влиять на экономический рост, однако жесткой привязки здесь не существует – все определяется исходным состоянием, историческими условиями, уровнем развития технологий. Если на Западе период бурной индустриализации сопровождался ростом дохода и ростом расслоения по уровню дохода (неравенства), то вряд ли уместно говорить, что рост осуществлялся за счет неравенства. Это некорректно. Вообще парное рассмотрение факторов уводит далеко от подлинного понимания условий экономического роста. Структура экономики является более важным условием роста, чем неравенство в распределении дохода, если она сложилась, то экономический рост, в основном, в ближайшей перспективе возможен за счет этой структуры.</p>
<p>12. Взаимозависимость стран</p>	<p>Экономический рост одних стран может сказываться на росте иных стран, причем мера влияния будет определяться многими причинами, в основном институциональными и структурными. В этом случае факторы перестраиваются еще более непредсказуемым образом, чем в остальных случаях. Исследования должны точно определять объект и фактор. Например, либерализация торговли может усилить рост, а может существенно снизить темп экономического роста в силу конкретного режима взаимозависимости.</p>

Как видим, один и тот же фактор может либо способствовать росту, либо, при иных условиях, тормозить его. Как вся совокупность причин влияет на совокупную производительность, остается не вполне ясным, поэтому новая теория экономического роста должна будет прояснять подобные вопросы.

Например, рассмотрим фактор «условия торговли». Он обычно включает: режим открытости и закрытости (протекционизм и фритридерство), трансфер технологий, заимствования и т.д. Открытость экономики понизит цену на продукты, производство которых требует значительного человеческого капитала. Это изменение должно привести к снижению цены на человеческий капитал, понизит расходы на НИОКР, увеличит прибыльность инвестиций в НИОКР и их объем, что даст рост объема НИОКР, увеличит производительность факторов и темп роста [15]. Такова связь между самими институциональными параметрами, обозначенными в таблице. Но если в указанную цепочку изменений вклинивается еще какой-нибудь фактор, который имеет большую силу, например низко эффективные условия предоставления кредита, то цена на человеческий капитал может возрасти, это увеличит расходы на НИОКР, сократит инвестиции в НИОКР. Общим исходом будет снижение совокупной производительности факторов производства, если

иные факторы не покроют этого снижения и снижение темпа экономического роста.

Взаимозависимость стран является хотя и слабо изученным феноменом, но легко объяснимым. Так, если наблюдается экономический рост в одной стране (А), то он выражается в росте спроса на некоторые ресурсы. В случае, когда страна А подходит к порогу их исчерпания либо значительного роста издержек по добыче, а добыча и транспортировка из страны В оказывается дешевле, то страна А предъявляет спрос на ресурс страны В, стоимость которого несколько увеличивается, как ответ возрастает и предложение этого ресурса при имеющихся его резервах (по добыче или по запасам). Представим теперь, что экономический рост страны А требует некоторого набора ресурсов $r = \{r_1, r_i, \dots, r_n\}$, но не все эти ресурсы могут предоставлены страной В, тогда при аналогичных ситуациях спрос возрастет не только на ресурс r_1 , но и на ресурс r_i , которые предоставляются страной С, если он уже отсутствует у страны А либо она достигла насыщения в его потреблении. В таком случае, рост в одной стране А, как локомотив, тянет за собой рост по соответствующим ресурсам в других странах, растет их добыча или производство, если в качестве ресурса имеются в виду некие комплектующие или компоненты производства. Конечно, совсем не факт, что в этих странах увеличится темп роста, это может быть только лишь структурным изменением, когда возросло одно из производств некоего ресурса. Однако при общей ростовой тенденции по ряду стран и благодаря большей международной кооперации и торговли этот эффект может охватить значительную часть экономик взаимосвязанных стран, что превысит негативные эффекты с условиями торговли, о которых сказано выше, и обеспечит общую динамику роста. Именно здесь важно учитывать, что является генератором роста при взаимной зависимости стран и в какую сторону направлен вектор зависимости – одна страна от А может зависеть сильнее, другая меньше. К тому же А может быть сама зависима по развитию отдельных сфер от первой страны и не зависеть от второй и т.д. Эти обстоятельства являются самыми главными при изучении современных проблем экономического роста. Именно анализ таких условий может сделать постановку стратегии догоняющего/опережающего роста для некоторых стран бессмысленными, поскольку сила структурной зависимости привязывает саму возможность ускорения роста к темпу роста иных государств (лидеров). Если такая привязка уже сложилась и имеется явный лидер – локомотив мирового экономического роста, даже если эта страна не занимает лидирующего положения по абсолютным показателям развития и уровню жизни, вопрос, когда она станет и таким лидером, при условии, что задает режим мирового роста, является только делом времени, в предположении, что не произойдет каких-то серьезных институциональных изменений.

Согласно модели Солоу, темп роста колеблется в зависимости от капиталоемкости – затрат физического капитала на единицу продукции. Чем ниже растет доход на душу населения, тем ниже капиталоемкость. Страны рас-

тут медленнее, чем меньше физический капитал на единицу создаваемой продукции. Видимо, это соотношение будет изменяться по мере экономических изменений, когда блага создаются не только материальные, для которых нужен был физический капитал в нужном объеме, и еще определенного качества (причем качество физического капитала не учитывает ни одна модель экономического роста, по крайней мере, из классических, берущихся часто за основу новых моделей). Если блага создаются уже без существенных затрат физического капитала, то рост обретает иную структуру и факторную основу. Вот тогда и нужно учитывать человеческий капитал, желательны также с необходимыми качественными характеристиками. При меньшей величине, но большем качестве человеческого капитала, такая экономика будет расти не меньшим темпом, нежели та, где большой объем человеческого капитала низкого качества. В такой экономике не нужна высокая капиталоемкость для обеспечения высокого темпа экономического роста.

Для исследования экономического роста разные авторы выдвигают различные гипотезы и потом пытаются проверить их либо выдвигают модель, похожим образом отражающую динамику по точкам и считают эту модель приемлемой. Так, выдвигалось предположение о пропорциональности темпа накопления капитала запасам человеческого капитала, что затем нашло отражение в модели Р. Лукаса, который подтвердил, что такая экономика растет темпом, превосходящим темп технологического прогресса. Но если не физический капитал становится основным фактором роста, т.е. не капиталоемкость детерминирует темп роста, как в модели Р. Солоу, а, скажем, услуги, включая финансовый сектор, информация, то не только нужен в соответствующем количестве и качестве человеческий капитал, нужно учитывать условия сферы услуг – обмен информацией, удовлетворенность потребителя, условия торговли, и др. Здесь ассортимент расширяется не благодаря росту капитала и технологическим инновациям, а благодаря вовлечению все большего числа потребителей в зону действия данной услуги.

Хэлпман Э. приводит ссылки на работы², в которых отмечается факт, что рост числа инженеров, ученых, объема НИОКР на определенных этапах развития не был связан с темпом экономического роста, указанные параметры резко увеличивались, а рост при этом не увеличивался и его темп оставался скромным. Это говорит в пользу развиваемого здесь довода, что темп роста определяется совокупностью факторов, которые, как в калейдоскопе, изменяются под действием внутренних сил развития, также высоко изменчивых. Скорость этих изменений практически приводит к непредсказуемости факторов роста. Как отмечал еще С. Кузнец, исследующий проблемы экономического роста различных стран и регионов мира в разные периоды, при такого рода исследованиях необходимо опираться не столько на эконометрические модели, польза которых не оспаривается, как и часто довольно слабая сила, а на факты экономического роста. Исследователь будет во всеоружии,

² Хэлпман Э. Загадка экономического роста. М.: Издательство Института Гайдара, 2011. С. 76.

если научиться использовать оба инструмента с максимальной точностью и адекватностью.

Управление экономикой оказывает самое существенное влияние на рост, потому что напрямую воздействует на изменение компонент ВВП – совокупное потребление, валовые инвестиции, государственные расходы и чистый экспорт. Насколько изменятся эти параметры, на столько и возрастет ВВП, таким и будет темп роста, если сравнить этот новый продукт с продуктом предыдущего периода и взять изменение в процентах за одну и ту же единицу времени, обычно – календарный год. Так, введение или ослабление таможенных процедур (таможенных пошлин) повлияет на чистый экспорт, но оно может оказать влияние на трансфер технологий и НИОКР. Подобные действия могут оказать влияние на темп роста. Тем самым происходит инструментализация моделей роста от агрегированных макроэкономических, наиболее общих³, к дезагрегированным, с разделением производственной функции, чтобы определить чувствительность правительственных инструментов, влияющих на экономический рост.

Взаимозависимость стран окажет влияние на темп экономического роста в каждой стране, но эта взаимозависимость обеспечивается условиями торговли, инвестициями, трансфером технологий, сотрудничеством в области науки и техники, совместных НИОКР, программами обучения и корпоративного сотрудничества и другими институтами. Чем шире масштаб такого взаимодействия и масштабнее заключаемые договора, тем долгосрочный темп роста дохода на душу населения будет выше. Как отмечает, исходя из приводимого обзора Э. Хэлпман, международная торговля не обязательно сближает темпы роста взаимосвязанных стран и не обязательно приводит к более высокому темпу роста во многих связанных странах⁴. Эффект масштаба страны выражается в воздействии на уровень дохода, который страна воспроизводит при данном режиме торговли (уровне протекционизма и либерализации торговли). Следовательно, различные исследования приводят к противоположным выводам, что говорит в пользу отстаиваемого мной положения, что факторы изменяют свою силу, свой вес по отношению к экономическому росту, но закон этого изменения установить практически невозможно. Не следует абсолютизировать торговлю как институциональный фактор роста, потому что действуют более сильные факторы в виде институциональных реформ и кумулятивных, ставших скоростными, институциональных изменений. Кроме того, технологии и макроэкономическая политика определяют режим международной торговли для данной страны. Уровень неравенства, схемы распределения создаваемого дохода могут оказаться значительно сильнее, чем торговля уже произведенным продуктом.

Иными словами, теория роста математически может быть вполне приемлемой, но она не будет работающей теорией, пока логика связей не будет

³ Типа модели Р. Харрода и др.

⁴ Хэлпман Э. Загадка экономического роста. М.: Издательство Института Гайдара, 2011. С. 97–98.

объяснена с учетом изменения веса факторов, меняющегося по мере экономического роста на существенном промежутке времени. Важно установить, как и почему будет изменяться вес этих факторов. В экономике сначала одни, потом другие факторы будут набирать силу.

Таким образом, разделить институциональные факторы экономического роста довольно сложно, если быть точным, почти невозможно. Однако, некоторое влияние институциональных факторов на темп экономического роста может быть оценено следующим образом.

Во-первых, темп экономического роста довольно сильно был детерминирован темпом прироста населения. Если рост населения замедлится, как следует согласно некоторым прогнозам, то это будет тормозить и экономический рост. Данный вывод может не иметь подтверждения в современной экономике, где темп обеспечен информацией, знаниями, технологической гонкой.

Во-вторых, темп роста зависит от уровня «жизненного стандарта» к данному моменту, скорости изменения доходов наименее обеспеченной группы населения и скорости изменения интеллектуального капитала. Чем выше эти величины, тем выше общий темп роста дохода. Однако, чем больше объем информации накапливается, то есть, чем выше изменение информации, перерабатываемой агентом в единицу времени, тем скорость роста будет ниже⁵.

В-третьих, институциональные условия экономического роста, которые, по большому счету, можно свести к реакциям агентов на изменения и к влиянию средней скорости изменений (понятно, что изменение каждого института уникально, поскольку содержание одного института отличается от содержания другого института), способны повлиять на рост так: чем выше чувствительность и выше скорость, тем, с очень высокой вероятностью, темп роста будет ниже. Агенты при высокой чувствительности просто отторгают изменения институтов, повышаются трансакционные издержки, медленнее растут их выгоды.

2. Адаптация институтов и экономический рост

Влияние институциональных факторов на экономический рост нельзя рассматривать, не затронув проблему адаптации институтов. Посредством вскрытия эффектов адаптации можно, на мой взгляд, определить силу влияния фактора на экономический рост, особенно если институциональный фактор обеспечен решениями правительства. Например, таможенное регулирование, влияющее на режим торговли данной страны с другими странами, создает стимулы для развития обрабатывающего производства, не только ориентированного на экспорт.

⁵ См.: Сухарев О.С. Управление экономикой. Введение в теорию кризисов и роста. М.: Финансы и статистика, 2012. С. 276; Приватизация, национализация и экономическая реформа. М.: Финансы и статистика, 2013. С. 336–337.

Институты изменяются под действием решений индивидов, фирм и правительства, а также под действием внутренних причин, вызванных их взаимодействием с иными институтами. Одни институты могут иметь внутренний источник изменений (фирма, организация, ассоциация, правительство, т.е. когда трактовка института дается широко в духе Т. Шульца, либо когда речь идет о некоем законодательном акте, кодексе, включающем множество положений, которые внутри возможно изменять, не изменяя общий формат института, например, институт права частной собственности представляет кодекс владельца, который реализует множество правомочий, подтверждающих то, что собственность на конкретный объект частная, т.е. объект ему принадлежит), но иные институты, представленные отдельным правилом, нормативом, обычаем, традицией, по сути не могут характеризоваться внутренним изменением. Это будет означать изменение правила по существу, его содержания – возникнет иной институт, иное правило. Тем самым реализуются генетический и целенаправленный векторы институциональных изменений. Отдельно рассматриваемый институт, как в принципе любой объект в социуме, имеет свой жизненный цикл и свое содержание. Изменение этого содержания, которое предстает в виде цели, функционального наполнения функционирования института, области его приложения, издержек действия, времени работы и устойчивости к внутренним и внешним мутациям (изменениям), и представляет собой институциональное изменение. В зависимости от сложности, внутреннего строения института возможно преобладание одного из двух типов изменений либо некое равновесие между этими типами. Поскольку приспособление правил идет к изменениям, то оно касается указанных двух типов изменений и может быть большим или меньшим по каждому из типов. Адаптация, приспособление означает, что институт, как правило, или набор неких правомочий пригоден для эффективного применения. Итогом адаптации может стать разрушение института, утрата им силы как правила по причине роста издержек, либо роста функционального разнообразия (что часто приводит к росту трансакционных издержек), либо конкуренции с иными институтами, следование которым более удобно для агентов либо требует меньших затрат.

Иным результатом адаптации может стать повышение функциональных свойств института, в среднем более низкие относительные трансакционные издержки, расширение области охвата приложения данного института и др. Следовательно, адаптация – это процесс, характеризующийся издержками и приводящий либо к повышению, либо понижению эффективности действующего института. Связан этот процесс с внутренними и внешними изменениями, и поскольку изменения имеют перманентный характер, то функция адаптации любой системы, начиная с биологической и кончая социальной, включая институты, является перманентной функцией, сопровождающей объект на протяжении всего периода его жизни (функционирования). Другой вопрос, что адаптация может иметь управляемый характер, облакаемый в виде специальной стратегии, тогда у нее, как любого процесса, имеется начало

и завершение. Выхватывая некоторый интервал времени для исследования, можно оценить адаптацию как эффективную, но на самом деле при расширении интервала времени она такой не будет. Вообще, цель адаптации, конечно, приспособить систему или институт, следовательно, этот процесс представлен самими реакциями системы (института) и направлен на то, чтобы сохранить жизнеспособность системы (института), т.е. обеспечить такую ее/его эффективность. Иной разговор, что с этой задачей можно не справиться. Как тогда оценить эффективность адаптации? Из проделанных рассуждений ясно, что если институт прекращает свое существование при изменениях, значит, его адаптационные механизмы не сработали, здесь налицо отрицательный результат адаптации. Если же он сохраняет свое действие, но вопрос о величине эффективности остается открытым, так как, понятно, что общая эффективность положительная, но какая она по величине? Если приспособительные реакции института можно четко идентифицировать при конкретных дискретных изменениях на выбранном отрезке времени, тогда, определив разницу издержек функционирования института перед реактивным ответом (Tr_{t-1}) и после него (Tr_t) и отнеся ее к общим издержкам адаптации (Tr_a), получим некий коэффициент адаптации, точнее, адаптационной возможности данного института. Его можно обозначить как потенциал адаптации института. Учитывая, что институт характеризуется трансакционными издержками, можно записать⁶:

$$K_A = \frac{Tr_{t-1} - Tr_t}{Tr_a}.$$

Если издержки адаптации равны нулю, то показатель устремится к бесконечности. Иными словами, изменение издержек функционирования института не зависит от свойств адаптации этого института.

Возможен вариант оценки адаптации как отношение издержек последующего периода за реакциями адаптации к предыдущему, до осуществления таких реакций, то есть $K = Tr_t / Tr_{t-1}$. Однако эти параметры при всей полезности сопоставления различных институтов, и даже адаптации для одного института на длительном отрезке времени, тем не менее не являются в чистом виде критериями эффективности адаптации.

С точки зрения существа вопроса адаптация должна характеризовать степень годности объекта, в данном случае института (или системы), к применению. При этом скорость, с которой возникает эта степень годности, безусловно, играет определенную роль, она различна по разным институтам и зависит от их состояния и содержания, назначения, исходной дисфункцио-

⁶ Для фирмы, когда ее рассматривают как институт, такой показатель предполагает учёт всех издержек, не только трансакционных. Потенциал адаптации будет отрицательным, если издержки функционирования после адаптации возросли, с учётом издержек на адаптацию будет положительным, если они снизились. Проблема, как быть с оценкой издержек предыдущей адаптации, остаётся. Видимо, они включаются в общие издержки функционирования до данного конкретного рассматриваемого интервала. Иными словами, предыдущий акт адаптации не должен учитываться в последующем, что не совсем корректно, так как кумулятивный эффект должен охватить и процесс адаптации как продолжающуюся во времени совокупность реакций на изменения.

нальности. Но в принципе адаптация может происходить и длительное время и приводить, к существенным дальнейшим позитивным институциональным и хозяйственным изменениям в отдаленном будущем. Степень годности может быть различна, как и уровень дисфункции института в процессе адаптации. Если при равной годности скорость выше, то вроде бы лучше адаптационная способность. Но она для каждого института своя, даже своя для каждого исторического интервала одного и того же института. Видимо, даже для одного института сравнивать и оценивать адаптацию по скорости неверно.

Кроме того, институт при внешних воздействиях может оказаться устойчивым к внешним мутациям. Эту устойчивость нельзя путать с адаптацией, особенно если под внешними воздействиями рассматривать воздействия негативного характера, хотя формально институт сохраняет свою годности к действию, что отвечает понятию «адаптация». Вместе с тем он может быть нейтральным к подобным изменениям. Причина устойчивости важна, если нет реакций, то нет процесса адаптации. Именно это условие, должно выступать главным атрибутом адаптации, которая в идеале, вне всяких сомнений, может происходить и при положительных, и при отрицательных воздействиях. Расширение области действия или функционального разнообразия не следует смешивать с собственно адаптацией. Это может стать некоторым совокупным результатом адаптации, но не представляет саму адаптацию, если только по области приложения института судить, что он хорошо адаптировался, тогда отделить планируемое расширение области приложения этого института в рамках политической системы (имеется в виду формальный институт). Скорость расширения института (функций, области приложения, времени действия и, как правило, издержек) важна с точки зрения распространения власти института, оценки быстроты распространения силы этого института. Однако оценку этой скорости по каждому институту необходимо осуществлять совместно с оценкой затрат функционирования и расширения и, что очень принципиально, дисфункциональности, ибо расширение чревато потерей ряда функций, снижением качества (полноты и точности) исполнения. Сокращение функций и области распространения действия института отнюдь не означают, что он обладает плохой адаптационной способностью. Здесь возможны многочисленные причины. В качестве показателя эффективности института k_E можно предложить: отношение выгоды (D) от функционирования института на данном участке времени $[t, t+1]$ (увеличение дохода, либо величину снижения издержек) к издержкам функционирования (Tr), включая издержки на реакции при любых воздействиях, масштабированное по коэффициенту расширения функций (F_{t+1}/F_t) и области приложения (распространения) института (O_{t+1}/O_t)⁷.

⁷ Расширение функций и область приложения могут в общем случае не совпадать, функции могут расширяться в рамках существующей области приложения.

Тогда:

$$k_E = \frac{D}{Tr} \frac{F_{t+1}}{F_t} \frac{O_{t+1}}{O_t}.$$

Адаптация является оценкой уровня приспособления и готовности к осуществлению функций. Поэтому оценка глубины дисфункции может также выступать оценкой уровня адаптации и адаптационной способности института. Область приложения института, которую можно ввести как число агентов или сфер деятельности, следующих данному правилу, исполняющих его, не является показателем устойчивости института. Устойчивость, как уже отмечалось, обеспечена возможностью сохранить внутреннюю структуру института или не изменить базовые параметры при внешних изменениях по отношению к данному институту. Адаптация не может измеряться скоростью приспособления, причем только к внешним изменениям. Существует отдельное понятие – скорости адаптации, которое означает то, насколько быстро идут приспособительные реакции во времени. Если индивиды не пользуются каким-то правом, это не означает, что это правило, обеспечивающее данное право отсутствует. Причина неиспользования, неследования данному правилу может сводиться к высоким издержкам следования либо альтернативному институту, который более приемлем.

Как видим, адаптационные возможности институциональных изменений будут сильно влиять на экономический рост системы. Более того, расширение одних институтов происходит одновременно с прекращением либо сужением действия иных институтов. Этот перманентный процесс институционального расширения и сжатия сопровождает процесс современного экономического роста. Там, где институты более эффективны, гибки и адаптивны (низки издержки функционирования и адаптации), возможности маневра выше и вероятность более высокого темпа экономического роста также более высока.

3. Структура экономического роста: старые и новые технологии

Сформулируем несложную модель экономического роста в структурной постановке. Пусть $\phi = I_s / I$, доля инвестиций в старые технологии в общем объеме инвестиций $I = I_s + I_n$, $i_s = I_s / Y$ – доля инвестиций в старые технологии в продукте, $i_n = I_n / Y$, – доля инвестиций в новые технологии в продукте. Если общие инвестиции в системе представляют собой некую долю создаваемого продукта $I(t) = \sigma Y(t)$, то, считая, что доля изменяется со временем, получим рост системы $g = dY/dt$:

$$g = \frac{1}{\sigma} \left[\frac{dI}{dt} - Y(t) \frac{d\sigma}{dt} \right].$$

Как видно, темп роста тем выше, чем выше темп наращивания инвестиций. Однако чем выше продукт и скорость изменения доли инвестиций в продукте, тем ниже будет темп экономического роста. Чтобы экономический

рост наблюдался, скорость инвестиций (темп роста инвестиций) должна быть больше произведения текущего создаваемого в системе продукта и темпа изменения доли инвестиций в продукте.

Если принять, что удельные инвестиции в старые и новые технологии линейно определяются текущим технологическим уровнем (h), то можно записать:

$$i_s = \frac{I_s}{Y} = a + bh,$$

$$i_n = \frac{I_n}{Y} = c - dh.$$

Имея структурную связь удельных инвестиций в старые и новые технологии в продукте Y , представленную в виде $i_s = [\varphi / (1-\varphi)] i_n$ и выражая технологический уровень h из представленных выше выражений для удельных инвестиций, получим еще одно выражение, связывающее i_s и i_n через коэффициенты выражения для технологического уровня. Получим:

$$i_s = a + \frac{bc}{d} - \frac{b}{d} i_n,$$

$$i_s = \frac{\varphi}{1-\varphi} i_n.$$

Откуда получим выражения для изменяющихся удельных инвестиций в старые и новые технологии:

$$i_n = \frac{(ad + bc)(1-\varphi)}{\varphi d + b(1-\varphi)},$$

$$i_s = \frac{ad + bc}{\varphi d + b(1-\varphi)} \varphi.$$

Подставив выражение для i_s в формулу уровня технологического развития, получим $h(t)$:

$$h(t) = \frac{\varphi(t)(c+a) - a}{\varphi(t)d + b(1-\varphi(t))}.$$

Для величин I_n, I_s – получаются аналогичные решения.

Если выразить величину общих инвестиций в экономической системе $I = I_s + I_n = (c+a) + h(b-d)$, т.е. считать, что $I_s = a + b h(t)$, $I_n = c - d h(t)$, то

$$\frac{dI}{dt} = (b-d) \frac{dh}{dt},$$

откуда

$$g = \frac{1}{\sigma} [(b-d) \frac{dh}{dt} - Y(t) \frac{d\sigma}{dt}].$$

Из приведенного выражения видно, что чем значительно изменяется технологический уровень, тем выше будет темп экономического роста.

В экономике проблема описания роста и технологического развития сводится к тому, что, с одной стороны, технологии выступают фактором ро-

ста, но с другой, накапливаемые результаты роста создают потребности и возможности наращивания технологий. Этот второй момент не учитывается большинством моделей [14].

Записав выражения для инвестиций в старые и новые технологии, учтя полученные скорость отвлечения ресурса (α) и скорости создания нового ресурса (μ), пополняющих инвестиции в новые технологии ($I_n = \alpha I_s + \mu I_n$), осуществив подстановки, считая, что эти скорости не изменяются с течением времени, получим выражение для темпа экономического роста [14]:

$$\frac{dI_s}{dt} = \frac{dY}{dt}(a + bh(t)) + Yb \frac{dh}{dt},$$

$$\frac{dI_n}{dt} = \frac{dY}{dt}(c - dh(t)) - dY(t) \frac{dh}{dt},$$

$$\frac{dI_n}{dt} = \frac{\alpha}{1 - \mu} \frac{dI_s}{dt},$$

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\alpha + 1 - \mu}{1 - \mu} \frac{dI_s}{dt},$$

$$\frac{dI_s}{dt} = \frac{d\varphi}{dt} I + \frac{dI}{dt} \varphi,$$

$$g(t) = \frac{1}{\sigma} \left[\frac{dI}{dt} - Y \frac{d\sigma}{dt} \right],$$

$$1 - \mu = \tau,$$

$$\alpha, \mu - const.$$

Старые технологии могут символизировать заимствование, тогда получится, что экономический рост зависит от сочетания двух режимов – создания и заимствования технологий. При увеличении скорости отвлечения ресурса и создания нового ресурса, росте технологического уровня будет увеличиваться и темп экономического роста.

Можно дать следующее изменение инвестиций в старые и новые технологии в зависимости от параметров скорости отвлечения ресурса от старых технологий (α) и создания нового ресурса (μ).

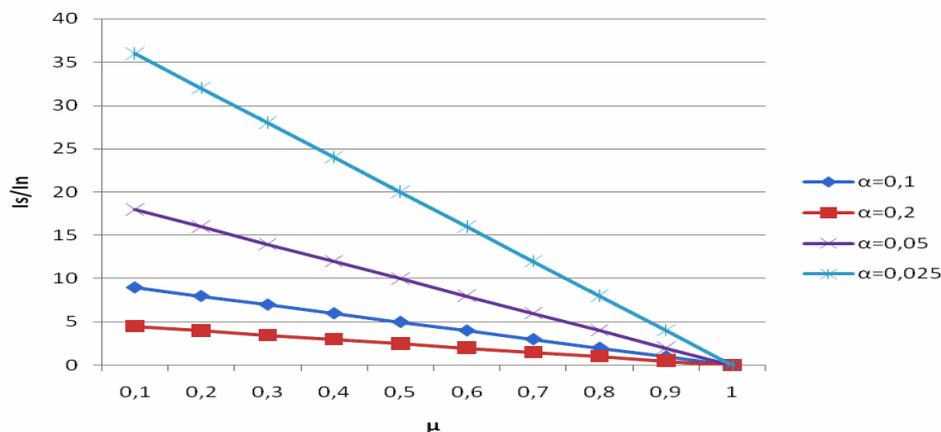


Рис. 1. Изменение I_s/I_n от параметров α и μ

Из рис. 1 видно, как, изменяя институциональные параметры α и μ , можно влиять на структуру инвестиций с вытекающим влиянием этой структуры на экономический рост.

Положим, что $g = (1/Y) [dY/dt]$, тогда темп экономического роста будет:

$$g(t) = \left(\frac{1}{\sigma} \left[\frac{dI}{dt} - Y \frac{d\sigma}{dt} \right] \right) / Y.$$

Учтя существующую взаимосвязь между долей инвестиций в старые технологии и долей инвестиций в новые технологии в виде $I_n = \alpha I_s / (1-\mu)$, получим выражение для темпа экономического роста в зависимости от структурных параметров системы:

$$g(t) = \left(\frac{1 + \alpha - \mu}{(1 - \mu)\sigma(t)} \left[\frac{dI_s}{dt} - \frac{I_s(t)}{\sigma(t)} \frac{d\sigma}{dt} \right] \right) / Y.$$

Приведем эмпирические результаты для экономики России в целом⁸. Поскольку в период наблюдения 2008–2013 гг. попал кризис 2009 г. (по темпу ВВП и другим параметрам очень резкий спад в отрицательную область), то для обработки данных по показателям использовалась процедура сглаживания с использованием простых скользящих средних⁹.

Функция отношения инвестиций к ВВП имеет вид $\sigma(t) = -0,001 t + 0,164$ (коэффициент Пирсона $R^2 = 0,728$; значение критерия Стьюдента для функции $t_R = 3,27$, что превышает критическое значение, равное 2,45 при уровне значимости 0,95; значение критерия Фишера $F_R = 10,70$, что превышает критическое значение 7,71), откуда производная $d\sigma/dt = -0,001$.

Построенная функция расходов на старые технологии имеет вид $I_s(t) = 64,56 t^2 - 519,1 t + 6774$ (коэффициент Пирсона $R^2 = 0,920$; значение критерия Стьюдента для функции $t_R = 6,78$, что превышает критическое значение, равное 2,45 при уровне значимости 0,95; значение критерия Фишера $F_R = 46$, что превышает критическое значение 7,71); производная функции имеет вид $dI_s/dt = 129,12 t - 519,1$. Функция для ВВП имеет вид $Y(t) = 222 t^2 - 1473 t + 42221$ (коэффициент Пирсона $R^2 = 0,780$; значение критерия Стьюдента для функции $t_R = 3,76$, что превышает критическое значение, равное 2,45 при уровне значимости 0,95; значение критерия Фишера $F_R = 14,18$, что превышает критическое значение 7,71).

Исходя из полученных регрессионных соотношений, изобразим графически некоторые из возможных комбинаций α и μ и соответствующий им темп экономического роста (теоретический) в период 2008–2013 гг., а затем

⁸ Используем данные Росстата: данные Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru/free_doc/new_site/technol/1-2.xls.

http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment

Россия в цифрах. 2008: Крат. стат. сб. / Росстат. М., 2008.

Россия в цифрах. 2010: Крат. стат. сб. / Росстат. М., 2010.

Россия в цифрах. 2012: Крат. стат. сб. / Росстат. М., 2012.

Россия в цифрах. 2014: Крат. стат. сб. / Росстат. М., 2014.

⁹ Величины ВВП и инвестиций в расчетах приведены в ценах 2008 г.

найдем наиболее близкую из теоретических кривых, отвечающую имеющимся эмпирическим данным по темпу экономического роста (рис. 2 слева и справа).

Наилучшее совпадение расчетного и фактических темпов экономического роста для российской экономики наблюдается при $\alpha = -0,4$ $\mu = -0,05$ (рис. 2).

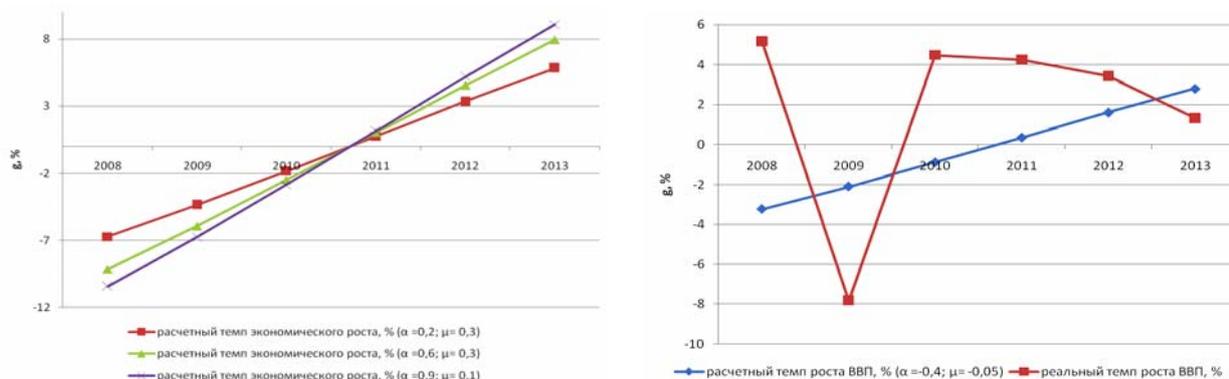


Рис. 2. Теоретическое (слева – для различных α, μ) и фактическое/расчетное значение темпа роста РФ, 2008–2013 гг. (справа – $\alpha = -0,4$ $\mu = -0,05$)

Как видно из данных рис. 2 (слева), чем выше α при том же значении μ для области положительного темпа роста, тем выше будет величина темпа роста, при прочих равных, для участка спада (отрицательный темп роста) меньший спад будет при меньшей величине α .

Знак «минус» при показателях α и μ по существу означает, что инвестиции в новые технологии не только отсутствуют, ресурс отвлекается из этого направления инвестирования, но и старые технологические возможности подвержены дезинвестированию. Вопрос технологического роста экономики ставится не столько в росте необходимых инвестиций в технологии, сколько в обоснованном их распределении.

Динамика расходов на старые технологии стабилизируется в 2012–2014 гг. при имеющейся тенденции к снижению, норма инвестиций за эти годы также снижается. В результате возникает понижательная динамика по темпу роста ВВП, причем наилучшее совпадение теоретического результата и эмпирических данных будет при $\alpha = 0,2$ и $\mu = 0,2$ (рис. 3, справа).

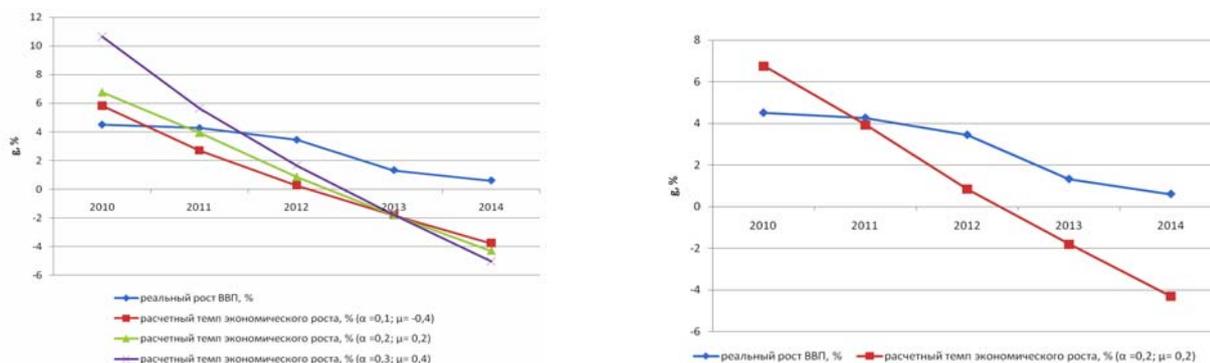


Рис. 3. Расчетное и фактическое значение темпа роста в 2010–2014 гг.

Как видно из данных рис. 3, чем выше величина μ , т.е. в экономике наблюдается создание нового ресурса (технологий), тем при той же величине отвлечения ресурса от старых технологий будет выше темп роста и его снижение будет происходить медленнее в положительной области темпа экономического роста. В области отрицательного темпа роста (спада), при более значимой величине μ , спад будет сильнее (рис. 3, слева).

Глава II. Режимы технологического развития экономики

1. Представление о технологии: состав и классификация¹⁰

Вначале стоит напомнить, что под технологией понимается (от др. греч. техно – искусство умение, логос – мысль, причина) с точки зрения инженерных наук способ производства, совокупность приемов методов обработки либо комплекс операций, приемов изготовления, обслуживания, эксплуатации и ремонта изделия. При этом термин «изделие» трактуется как продукт материальный, моральный, интеллектуальный, политический и др. Согласно методологии ООН, технология охватывает методы создания продуктов и услуг, включая воплощенные технологии, обеспечивающие создание средств производства и продуктов с высокими технико-экономическими характеристиками. Высокие технологии – это класс новых технологий в любых секторах, но обычно в наиболее передовых. Выделяют технологии в производительных секторах (машиностроение, микроэлектроника, робототехника, космос, атомная энергетика и др.), а также информационные (компьютерные и программного обеспечения), телекоммуникационные (internet, телевидение), инновационные (консалтинг, инжиниринг) технологии, технологии управления и финансовые технологии. В экономике технологического развития как направлении исследований также используются понятия: «технологическая операция», «процесс» (набор операций), «система» (набор процессов), «технические средства», «производственная (техническая) система».

Как видим, технологии обеспечивают скорость реализации функций в различных подсистемах экономики. Это не может не повлиять на общую, интегральную скорость движения экономической системы, ее темп роста. В этом влиянии необходимо выделить микроэкономическое содержание процессов, которое задает темп роста на микроуровне хозяйственной системы.

Технология может охватывать крупные машины, механизмы и их сочетание. В каждом виде производства имеется свой набор технологий, причем данные приемы обладают свойством независимости, т.е. они никак не сочетаются с иными технологиями в других видах деятельности. Скажем, технологии изготовления пищи и технологии в текстильной или металлургической промышленности не имеют точек какой-либо плотной связи. Однако информационные и телекоммуникационные технологии могут использоваться в

¹⁰ Подробнее см.: *Сухарев О.С.* Экономический рост, институты и технологии. М.: Финансы и статистика, 2014.

общем технологическом контуре как в пищевой, так и текстильной промышленности, металлургии, электронике, машиностроении и т.д. Они распространяются по всем секторам, выполняя очень похожие функции в каждом из них. Отдельные технологии обнаруживают связь, например технологии микроэлектроники и нанотехнологии.

В широком смысле под технологией будем понимать совокупность, или систему, организованных (алгоритмически, процессуально) воздействий на любой объект или ресурс с целью получения событий, происходящих с этим объектом, ресурсом, приводящих к желательному (ожидаемому) результату. Под такое определение подпадают и политические технологии управления большими массами людей; технологии управления, организации, контроля, координации; финансовые технологии; информационные технологии и технологии в производстве и технике и др.

Таким образом, технология – это запланированный порядок воздействий. Когда противопоставляют план и рынок, экономисты не обращают внимания на то обстоятельство, что они имеют господство плана, причем тотальное во многих сферах жизни человеческого общества, и сопоставляют несопоставимые вещи. Технология – это всегда некий план, некий порядок вещей, который обдуман. Это природа любой технологии. Тогда технологические изменения – это изменения плана воздействий, порядка расположения, содержания этих воздействий, способа воздействий на объект или ресурс. Иногда изменяется формат воздействия, условия, и это приводит к существенным изменениям тела технологии. Внутреннее строение любой технологии в наиболее общем виде можно представить следующим образом (рис. 4).

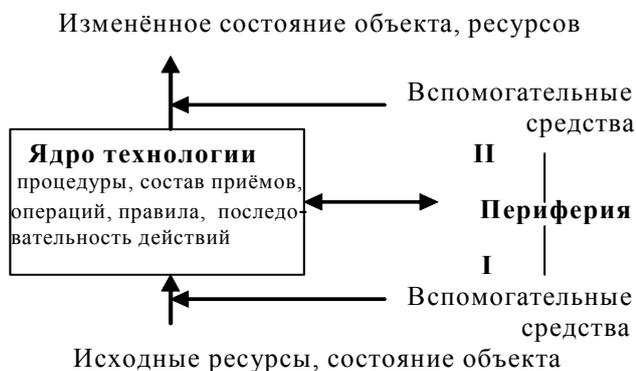


Рис. 4. Строение технологии

Технология имеет условное ядро, складывающееся из элементарных операций, способов воздействия на ресурс или объект (физических, управленческих, организационных, финансовых¹¹ и др.), правил, которые неукоснительны в исполнении, как и последовательность действий, нарушение ко-

¹¹ Нужно отметить, что финансовые технологии всегда связаны с решением задач управления. Как таковое отдельно от финансов трудно представить управление в экономической системе. Любые решения касаются финансового потока напрямую или опосредованно.

торой ликвидирует содержание технологии. Это будет уже иная технология и иной результат. Таким образом, имеется довольно прочная система внутренних институтов, опирающихся на физику процесса, технологический смысл воздействия. Данные институты обязательны для агентов, управляющих технологией, реализующих ее. Они целиком предопределяют состав и содержание их действий в процессе производства, фактически программируя производственную систему. Именно эти институты определяют форму организации производственного процесса, работу фирмы, на которой применяется данная технология.

Систему вспомогательных средств, не входящих в ядро технологии, можно обозначить как периферию технологии, которая в отличие от ядра более податлива к изменениям, предполагает большее разнообразие технических средств и приемов, которые пригодны к исполнению вспомогательных (инфраструктурных) функций. Эти вспомогательные функции бывают двух типов: направленные на подготовку ресурса или объекта к основным методам воздействия, задаваемым ядром; направленные на коррекцию и ликвидацию погрешностей, допущенных в ходе воздействия в рамках ядра, доводку блага до необходимых качеств, включая ликвидацию последствий применения технологии, например утилизацию отходов, снижение уровня загрязнения и т.д. Безусловно, ядро и периферия тесно связаны друг с другом, к тому же для различных типов технологий может существовать связь между их ядрами и отдельно между периферией. Для каждой технологии ядро и периферия обладают той или иной полнотой связи. Одна и та же периферия может обслуживать несколько технологических ядер, а вот ядра настолько специфичны, что замена ядра означает замену технологии, ее существа и появление новой технологии либо возврат технологии к прежнему ядру, когда новая технология не прижилась и фирма решила возобновить производство на основе прежней технологии.

Если рассматривать технологические изменения как изменения в технологиях и в пропорции между различными типами технологий, а это наиболее приемлемое рассмотрение технологических изменений, потому что наиболее правдоподобное, то и технологическое изменение также бывает, как минимум, трех типов: затрагивающее ядро, либо периферию, либо и ядро, и периферию. При изменении только периферии технология обычно совершенствуется, повышается качество результата, исходного сырья или объекта, на которое распространяется воздействие. Иными словами, технология обновляется, улучшаются ее параметры. При изменении ядра получается новая технология. Более того, когда изменяется ядро, возможны два сценария изменения периферии, когда периферия подстраивается под новое ядро, по сути, новую технологию, либо когда новое ядро обслуживается прежней периферией. В обоих случаях вероятен конфликт между ядром технологии и ее периферией. Асинхронность изменений способна резко повысить издержки совершенствования (разработки) и применения технологии. Следовательно, процесс технологического развития, процесс заимствования или создания

собственных технологий в сильной степени будет детерминирован состоянием ядра и периферии.

Несмотря на то что любая классификация условна и схематична, все-таки можно выделить два больших типа технологий по типу объекта (ресурса), на который они воздействуют: реальные и виртуальные технологии. Реальные технологии воздействуют на материальный объект/ресурс. Виртуальные – на нематериальный объект/ресурс, например информацию, знания, управление и принимаемые решения. В таком случае реальные технологии представлены двумя классами – технологиями преобразования живых систем (клетка, клеточные структуры, человек и т.д.) и неживой материи (ресурсы), виртуальные технологии также представимы двумя классами: социально-политическими технологиями, воздействующими на большие массы людей в информационно-психологическом плане; информационно-компьютерными технологиями – Интернет, телекоммуникация, телевидение и связь, искусственный интеллект и др.

Конечно, два класса виртуальных технологий в значительной степени связаны друг с другом, исполняя попеременно роль ядра и периферии. Кстати, это свойство виртуальных технологий, когда расстояние между ядром и периферией становится небольшим или граница – расплывчатой. Виртуальные технологии в большей степени признаются технологиями широкого применения, поскольку охватывают большие массы людей, становятся технологиями общего пользования, подобно товарам широкого потребления. Это коренное изменение в современной экономике, где ранее технологии всегда были предметом промышленного применения, изучались узкими специалистами в конкретных инженерных областях, касались конкретных разделов техники. Сейчас технологически вооруженными становятся большие массы агентов, причем технологии, например Интернет, не являются дорогами для этих агентов, но позволяют им самостоятельно и высоко производительно осуществить поиск и обработку информации.

Четыре класса выделенных технологий в рамках двух типов (реальных и виртуальных) охватываются еще тремя базовыми видами технологий (по критерию назначения): синтеза, расщепления и воздействия.

Технологические изменения в рамках экономической системы обеспечиваются взаимодействием трех подсистем:

- 1) институциональной, задающей правила получения научно-технических решений (законы, программы, условия регистрации изобретений, открытий, полезных моделей и т.п.), функционирования научных и образовательных учреждений (фундаментальная наука – вузы – НИИ и КБ в государственном секторе и корпорациях), оценки полезности создаваемых благ для потребителей (опытные заводы, специальная технология, серийный выпуск);

- 2) технической, включающей элементы цикла получения научно-технического продукта (от сырья до готового изделия), сюда же относятся и

возможности организации опытного и серийного производства, что связывает институциональную и техническую систему¹²;

3) финансовая, включающая центральный банк, коммерческие банки, бюджеты всех уровней, кредитное обслуживание (финансовые институты), контрольные органы – счетную палату, налоговые органы и т.д. Эта подсистема влияет на развитие всей экономики, а не только оказывает влияние на технологическое развитие. Однако нужно отметить, что технологичность работы этой подсистемы сказывается на схемах финансирования науки, инвестирования новых научно-технических разработок и внедрение их в серийное производство.

Таким образом, в институциональном смысле технологическое развитие детерминировано следующими базовыми формальными институтами: установленными стратегическими национальными приоритетами, законом о планировании и государственном секторе, научно-технической и промышленной, инвестиционной и инновационной политиками, законом об акционерных обществах, о центральном банке и системе коммерческих банков, формами организации промышленности, государственными программами развития и т.д.

2. Режимы технологического развития

Начнем изложение этого параграфа с примера, описывающего один вариант развертывания технологической возможности.

Пусть вектор сырья $R = \{R_1, R_2, \dots, R_k\}$, используемого на стадиях технологической переработки $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$, составляющих ядро данной технологии, полученной за счет комбинаторного соединения двух давно используемых (устаревших) технологий, превращается в вектор продукции $P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$, которая потребляется некой совокупностью потребителей $U = \{U_1, U_2, \dots, U_z\}$. Если создается новая технология, то под вектором «продукт» следует понимать «технологические решения» либо комбинаторно появляющиеся технологии. Три типа мультипликаторов обозначены на рис. 5 соответственно M_{RC} , M_{CP} , M_{PU} . В качестве потребительских направлений для данной рассматриваемой технологии выступает фотоэлектроника, микроэлектроника (производство полупроводников), процессы нанесения тонких пленок широкого применения. Таким образом, технология нанесения тонких пленок в электростатическом поле распространяется на область производства продукции промышленного назначения, используемой в других технологических цепочках, и на производство продукции широкого потребления.

¹² Выделение этих подсистем проводится в целях анализа технологических изменений. На самом деле эти подсистемы сильно связаны друг с другом, точнее, взаимно проникают друг в друга, работают на общий научно-технический результат.

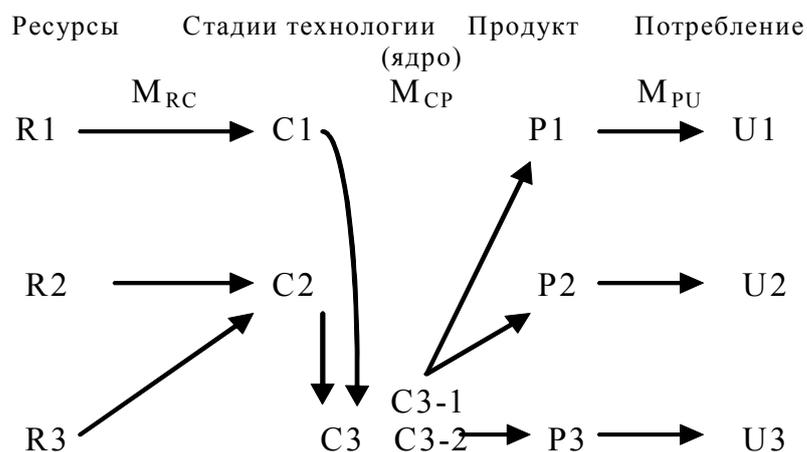


Рис. 5. Комбинаторное использование ресурсов, получение технологий P1, P2, P3 и продуктов (потребительских направлений U1, U2, U3) – общая схема технологических изменений, отражающая один из случаев

Рост технологии – это не только изменение ее ядра, периферии за счет расширения функций и добавочных операций, но это и улучшение показателей эффективности технологии (материалоемкости и энергоемкости), а также рентабельности применяемой технологии (рентабельности инвестиций в технологию и изготавливаемого с ее помощью продукта). Технологический рост сопровождается увеличением числа технологий с высокой эффективностью и обязательным действием комбинаторного эффекта. Если имеется три типа ресурса (в качестве которого при создании могут использоваться отдельные системы, материалы, элементы конструкций) для создания и развития технологий, то они различным образом поступают на стадии использования C1, C2, C3 (см. рис. 5). Каких-то два ресурса могут поступить на стадию C2, один ресурс на стадию C1. На стадию C3 может не поступить ресурса напрямую. Возможен вариант, что на стадию C1 или C2 поступит сразу три типа ресурса или ни одного, так как все три ресурса поступят на стадию C3. Конечно, существует возможность, что каждая стадия получит свой ресурс, т.е. будет соответствие между цифрой, обозначающей тип ресурса, и цифрой, обозначающей стадию развития технологии (переработки). Важно отметить, что пройдя какие-либо две стадии, например C1 и C2, на стадию C3 поступает результат выполнения этих стадий. При этом стадия C3 может включать две самостоятельные стадии совершенствования технологии либо переработки ресурса – C3-1, C3-2. Стадия C3-1 может обеспечить технологические исходные P1 и P2 (или продукты), стадия C3-2 соответственно исход – P3. Здесь также может возникать комбинация, в зависимости от возможностей стадий C1 и C2. От них могут быть прямые стрелки на P1 и P2, минуя P3, или на одну из технологических (продуктовых) линий P. Технологические возможности P1, P2, P3 дают соответствующие наборы благ по направлениям U1, U2, U3. Для каждого вида комбинаторного наращивания может быть своя комбинация в зависимости от содержания технологий, условий их сопряжения, функций новой технологии. Технологические возможности в этой части будут

зависеть от параметров мультипликации для отдельных фаз цепочки развития технологии – M_{RC} , M_{CP} , M_{PU} , каждый из которых измеряется числом возможных комбинаций на данной фазе. Для любой технологии может быть построена своя схема, подобна той, что отображена на рисунке. Она строится по типу «вход (ресурсы) – ядро технологии – выход (потребительские возможности)». Внутри происходят различные комбинации, рисунок лишь отражает один из частных случаев. В общем случае, может использовать большее число исходных ресурсов, которые дают некий вектор технологий или продуктов P , которые затем создают потребительские стоимости U с выделением отдельных продуктовых (потребительских) направлений.

В макроэкономическом смысле различные технологии взаимодействуют по каждому элементу R , C , P , U , причем сила этого взаимодействия отнюдь не одинакова по каждому элементу, для отдельных видов технологий она в принципе отсутствует, поскольку эти технологии несопрягаемые.

Можно ввести два важных параметра, характеризующих отношение на разных уровнях процесса технологического изменения разнообразий этих уровней, задаваемых соответственно M_{RC} , M_{CP} , M_{PU} . Каждый уровень обозначен своим набором правил: поиск и преобразование ресурса (R), стадия переработки (C) и получения технологии или продукта (P) и создание продуктового направления (U). Перспектива технологии на макроэкономическом уровне ее развития может быть оценена текущей динамикой этих коэффициентов $k1 = M_{CP} / M_{RC}$; $k2 = M_{PU} / M_{CP}$. В связи с этим возникают следующие режимы технологических изменений, которые целиком обусловлены общим состоянием экономической инфраструктуры, техники, технологий, научно-техническим заделом, созданным в стране, состоянием технологических цепочек и кооперационных связей, состоянием внутреннего рынка и многими институтами.

Режим № 1 – пропорционального технологического развития, когда $k1 = 1$ и $k2 = 1$, т.е. разнообразие на различных фазах технологических изменений одинаково. Этот режим на практике крайне редок, но в теоретическом плане нужно указать на то, что он возможен.

Режим № 2 – расширяющегося технологического развития (технологии), когда $k1 > 1$, $k2 > 1$, т.е. от меньших комбинаций процесс изменяется к большему числу технологических комбинаций, что дает еще большее число потребительских направлений и в перспективе программирует дальнейшие технологические изменения по комбинаторному принципу.

Режим № 3 – сужающегося технологического развития, когда $k1 < 1$, $k2 < 1$, т.е. комбинации по ресурсам превосходят комбинации по стадиям переработки и появляющимся технологиям, которые также превосходят по разнообразию комбинации возможных потребительских направлений. Такая технология может существовать, она может даже показывать некоторую эффективность или даже быть неэффективной. Если у нее нет замены и она обслуживает очень узкий потребительский сегмент, но этот сегмент сильно зависит от этой технологии, то она будет существовать. В общем случае, ко-

нечно, режим суживающегося технологического развития наиболее подвержен свертыванию при появлении альтернативных технологических вариантов. Вероятны еще два режима технологических изменений, которыми невозможно пренебречь.

Режим № 4 – запирающего технологического развития, когда $k_1 > 1$, $k_2 < 1$, иными словами, комбинации по технологиям превосходят ресурсные комбинации и разнообразие потребительских направлений. В этом случае эти технологические возможности необходимо добавочно изучать на предмет соединения с иными технологиями, с тем чтобы получить расширяющийся режим развития, изменив значение коэффициента k_2 .

Режим № 5 – исчерпывающего технологического развития, при котором $k_1 < 1$, $k_2 > 1$ и разнообразие технологических возможностей резко уступает ресурсному разнообразию и потребительским направлениям, которые возникают на основе применения данной технологии. В таком случае технология приобретает монополию, особенно если потребительские направления сформированы и сильно зависят от этой технологии. Например, технологии производства энергии. Возникает так называемый естественный монополизм данной технологии.

Каждый из режимов возникает по отдельным видам технологий и по некоторой их совокупности, но связанных технологий. Таким образом, в макроэкономике имеется набор режимов технологического развития, и инвестиции в технологии должны учитывать как содержание режима технологического развития, так и величину указанных коэффициентов по отдельным технологиям, но и возможность или необходимость изменения самого режима технологического развития. Полезным параметром вспомогательного назначения будет величина $k_3 = M_{PU} / M_{RC} = k_1 k_2$. Графически схематично режимы технологического развития (изменений) отражает рис. 6.

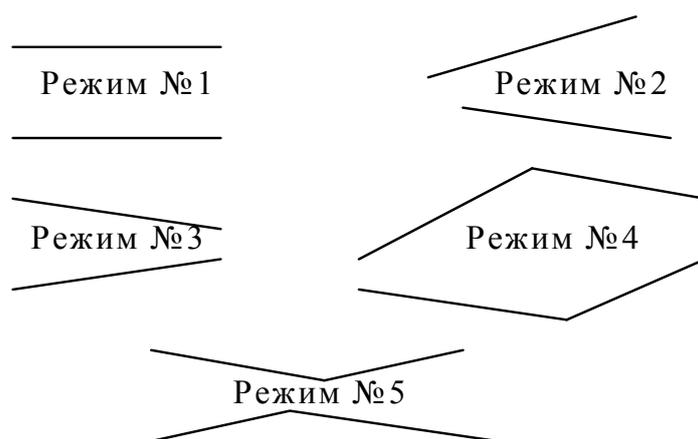


Рис. 6. Режимы технологических изменений

3. Траектории технологического развития

Траектория научно-технического развития многих стран и мировой системы в целом связана, во-первых, с наращиванием величины затрат в структуре ВВП на исследования и разработки, что должно сопровождаться повышением качества научно-исследовательских работ и образования, во-вторых, расширением экспорта технологий в конкретных технологических нишах, которые сумели занять конкретные государства и, в третьих, с трансформацией самих ниш, когда границы их становятся все более расплывчатыми, а число технологических ниш увеличивается. Для эффективного дальнейшего развития важно установить формы взаимодействия науки, образования и экономики, потому что эти формы определяют динамику появления новых знаний и использования их для создания конкретных продуктов и услуг, что и задаст некоторый темп экономического роста. Как видим из проведенного анализа, сама по себе величина расходов на НИОКР не гарантирует высокого темпа роста, и даже на отдельных участках развития совершенно не способствует его увеличению. Для проблемы обеспечения устойчивого и высокого темпа роста куда большее значение имеет структура экономики и институтов, включая организацию технологических цепочек по всем направлениям деятельности. Видимо, величина расходов на НИОКР и создание правила, что она не может быть меньше некоторой величины для экономики, связаны не с необходимостью поддержания определенного темпа роста, а с тем, чтобы обеспечить развитие факторов будущего роста, неустанно поддерживая конкурентоспособность технологий и технического аппарата. Иными словами, подобные вливания исполняют функцию, подобную той, что исполняет кровь в человеческом организме, снижение этих расходов создаст в перспективе нехватку технологий, с вытекающими проблемами экономического развития и зависимостью от внешних вливаний.

Для того чтобы выстраивать стратегии научно-технического развития отдельных стран необходимо хотя бы примерно определить по базовым параметрам возможности для реализации какой бы то ни было стратегии.

С этой целью требуется алгоритмизировать анализ и объективно оценить исходное (текущее – на момент рассмотрения) состояние экономической системы, приняв в качестве такой оценки, например, уровень трех базовых показателей: 1) ресурсов (включая природный, физический, человеческий капитал); 2) институциональный потенциал (включая базовые институты, социальный строй – траекторию общественного развития, уклад и образ жизни, традиции, религиозную ориентацию и влияние и т.п.)¹³; 3) научно-технический и технологический потенциал (включая фундаментальную и прикладную науку, технику и техническую политику, а также существующий

¹³ Фактически этот второй пункт определяет траекторию общественного развития, его, если угодно, стилистику и качество институтов, отвечающих за функционирование социальной системы.

на данный момент уровень образования и технической оснащенности всех процессов).

Далее составим матрицу, где строки будут означать указанные только что три важнейших параметра, задающих вектор развития экономической системы и обуславливающих, в конце концов, за счет определенной и часто уникальной для каждой страны комбинации этих трех параметров темп ее роста (скорость развития). Обозначив яркое наличие каждого параметра отдельно для данного субъекта (лидерство в нем) как «развитость» или «высокий уровень» знаком «+»¹⁴, а отсутствие любого из них как «-», получим довольно упрощенную, но полезную для анализа траекторий развития, включая научно-техническое развитие, матрицу состояния субъекта в начальный период. Как видно из табл. 2, возникает 8 возможных состояний – стратегий развития системы (столбцы) в зависимости от сочетания (присутствия-отсутствия) базовых параметров.

Таблица 2. Траектории развития экономической системы (строки – базовый параметр, столбцы – потенциал траектории научно-технического развития и траектории роста)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1)	+	+	+	+	----	----	----	----
2)	+	+	----	----	----	----	+	+
3)	+	----	----	+	----	+	+	----

Таким образом, возникает восемь моделей¹⁵ (по сочетанию уровней развитости/неразвитости базовых параметров) развития экономики: модель 1 – идеальная траектория роста и научно-технического развития, когда все три параметра имеют высокий уровень, причем усиливают друг друга, модель 2 – экспортирующие нефть страны ближнего Востока, которые, не обладая собственными научно-техническими достижениями, за ресурсы покупают научно-техническую продукцию (для этих стран институциональный потенциал не является низким – они имеют свое общественное устройство, опирающееся на традиции и религию); модель 3 – развивающиеся страны –

¹⁴ Можно обозначить и как 1 (единицу), а отсутствие и слабую развитость как ноль.

¹⁵ Каждой модели соответствует своя стратегия роста и его качество и своя траектория научно-технического развития. Подобная упрощенная классификация, тем не менее, полезна при выработке приоритетов научно-технического развития и формирования соответствующей стратегии государства.

где кроме ресурсов пока ничего неразвито и низок институциональный потенциал развития; модель 4 – самодостаточные по ресурсам и уровню научно-технического развития страны, но с переходными и неустойчивыми режимами либо не отлаженной институциональной системой (транзитивные страны, например, Россия, отдельные страны СНГ, Восточной Европы); модель 5 представляет собой худший эталон, в противоположность модели 1, (условно за эту модель можно принять какую-либо сильно отсталую или очень бедную страну, в частности, принадлежащую региону субсахарской Африки, где известна проблема голода), модель 6 – является теоретической конструкцией, которая вероятна, но на нынешний момент яркий пример по этой модели не подыскивается, возможно, это Украина, когда неустойчивая институциональная структура, при весьма скромных ресурсах, все-таки сочетается с накопленным научно-техническим заделом советского периода; модель 7 – Япония, Финляндия, Швеция, которые обладают скромными ресурсами, особенно Япония, но высоким институциональным потенциалом развития и научно-техническим потенциалом¹⁶; модель 8 – Швейцария, малые государства, например Кипр, островные государства, специализирующиеся на туризме, услугах, включая финансовые, обладающие сельским хозяйством и очень незначительной промышленностью, либо не обладающие ею. Ресурсы у них крайне ограничены, научно-технические достижения отсутствуют либо чрезвычайно скромны, но система институтов стабильна и поддерживает их специализацию на услугах и индустрии туризма.

Важно отметить, что в рамках каждой модели страна, определяя свою траекторию роста и научно-технического развития, формирует набор и режим развития технологий некоторого класса и в рамках этой специализации получает конкурентные преимущества в мировой системе. Она может не располагать реальными технологиями, но располагать высоко развитыми виртуальными технологиями, которые не требуют, за исключением информационных технологий, от страны обладать высоким научным потенциалом. К тому же частично информационные технологии приобретаются на рынке технологий.

Для выбора приоритетных направлений научно-технического развития необходимо применение метода «от достигнутого», но применение такого метода предполагает реализацию следующих принципов.

Во-первых, принципа материального обеспечения, оценку наличия энергии, материалов, а также основного капитала (машин, оборудования и т.д.) и, что особенно важно, финансовых ресурсов (инвестиций).

Во-вторых, принципа нематериального обеспечения, характеризующего порядок взаимодействия элементов системы, методы управления системой и ее элементами, включая программные продукты и сами системы управления процессами.

¹⁶ Финляндию в последние годы эксперты называли чуть ли не образцом экономики знаний, во всяком случае по рейтингу стран она занимала лидирующие позиции во второй половине 2000-х годов.

Руководствуясь данными принципами, нетрудно рассматривать первый базовый показатель «ресурсы», оценивая запасы недр и минералов, энергетические (генерирующие) мощности, фонды, золотовалютные резервы и бюджет и т.д.; второй базовый показатель – оценивая общественный строй, политические, силовые, фискальные (монетарные) и другие институты; третий – оценивая состояние и уровень образования, достижения науки и техники, имеющиеся (накопленные) заделы (патенты, полезные модели, авторские свидетельства), и т.п.

Чтобы сформировать стратегию экономического роста и определить траекторию научно-технического развития страны, потребуется выполнить несколько шагов.

1. Оценить текущую модель функционирования экономической системы (согласно приведенной матрице).

2. Определить динамику изменения базовых параметров. В принципе на длительных интервалах страна может перемещаться по обозначенным моделям в силу движения по той или иной траектории (например, в силу проведения определенных реформ). Конечно, перемещение по всем восьми позициям является из области фантастики и возможно только гипотетически, но по соседним позициям в долгосрочном плане могут наблюдаться изменения. Так, модель 2 возникает, когда научно-технический потенциал становится низким, утрачивается либо относительно иных систем становится существенно менее конкурентноспособным, тогда, повышается и вероятность дестабилизации базовых институтов, т.е. система может иметь вектор движения от модели 2 к модели 3. Возможно также перемещение от модели 8 к модели 7 и от модели 7 к модели 6, и обратное. Каждое перемещение предполагает свою стратегию роста и траекторию научно-технического развития. Нужно принимать во внимание, что научно-техническое развитие всегда связано с базовыми институтами общества, хотя эта связь не является прямолинейной и не выражается в одномоментном или однонаправленном изменении введенных системных параметров. Здесь присутствуют лаги изменения в знаниях, технологиях и институтах.

3. Обозначить возможные приоритеты развития данной системы. Для выполнения (решения задач) третьего шага необходимо определить (очертить) набор непререкаемых приоритетов для конкретной системы, коими, например, могут быть: здоровье и продолжительность жизни (и связанные с ним задачи демографии, медицины, фармации, включая экологию и соответствующий режим развития сельского хозяйства и секторов переработки (пищевая промышленность, и т.д. и т.п.); уровень потребления (все товары, материалы, энергия, питание, для чего необходимо развитие секторов строительства, автомобильной промышленности, сельского хозяйства и др.); обороноспособности (суверенитета) и пр.¹⁷

¹⁷ Могут быть обозначены и иные приоритеты развития, что зависит от состояния системы и ее возможностей.

4. Оценка тенденций, рисков и разработка сценариев (вариантов, траекторий) научно-технического развития.

Как правило, векторы научно-технического развития определяются во исполнение наиболее часто преследуемых целей (приоритетов), в качестве которых обычно выступают:

- достижение энергетической и продовольственной независимости;
- обеспечение военного приоритета (оборонной безопасности, территориальной целостности);
- рост уровня потребления (и продолжительности жизни) людей;
- экологическая, информационная безопасность и др.

Стремление к таким целям и обуславливает необходимость постоянного совершенствования всех элементов системы, повышения конкурентоспособности субъекта на мировом уровне. Однако для выбора приоритетов научно-технического развития необходимо руководствоваться следующими основными принципами.

А. Определение перспективных секторов и видов деятельности (базисных отраслей) и направлений деятельности для достижения каждой из установленных для системы целей (определение технологического ядра).

Б. Выбор критических (ключевых) технологий, ноу-хау и технологических решений, выводящих данные секторы и виды деятельности и направления (по п. А) на лидирующие мировые позиции (установление ряда технологий и их ядер, которые составят перспективу ближайшую и отдаленную).

В. Составление перечня сопутствующих технологий, не являющихся ключевыми (как по п. Б), но обязательных на данном этапе развития для достижения целей (определение периферии способов ее совершенствования).

Г. Сопоставимость ожидаемого результата достижения цели и затрат на ее достижение, учет альтернатив и инерции развития конкурирующих систем.

Д. Постоянный мониторинг внешних условий для подтверждения актуальности целей – для своевременной корректировки приоритетов и поддержания области приложений усилий и функционального разнообразия на должном уровне, необходимом для устойчивого экономического роста.

Реализация указанных принципов, с помощью которых возможно выстроить траекторию научно-технического развития, предполагает оценку причин изменения спроса на те или иные технологии, анализ сложившейся к текущему моменту технологической структуры экономики (диагностику). Можно выделить три главные причины спроса на технологии: 1) жизнедеятельность человека и его базовые потребности (биологические, физические – в пище, одежде, культурные – коммуникации и т.д.); 2) защита от внешних угроз (природы и общества – катаклизмы, экология, изменение климата, войны, конфликты, космос и т.д.); 3) познание окружающего мира (микро- и макромира).

По большому счету эти три направления возникновения спроса на технологии обуславливают как возникновение, так и развитие, совершен-

ствование технологий. В связи с этим процесс возникновения технологий, который до сих пор слабо раскрыт экономической наукой, описывается тремя способами, которые проявляются отдельно либо могут каким-то образом сочетаться.

Во-первых, эвристический способ появления технологий, когда возникают совершенно новые технологии, которых не было до сих пор, в силу некоего открытия, изобретения, создания нового материала, приспособления, устройства. Частота таких событий сокращается, т.е. эпохальные события происходят все реже.

Во-вторых, инкрементальный способ развития технологий, когда после эпохальных событий происходит улучшающее совершенствование известных технологий, ставших традиционными способами производства, что обеспечивает повышение эффективности.

В-третьих, комбинаторный способ развития технологий, при котором происходит появление новых технологий либо усовершенствование традиционных вследствие параллельного и последовательного соединения отдельных технологий. При этом больших инвестиций не требуется и не нужно ожидать нового эпохального открытия. Комбинаторный принцип¹⁸ не отвергает принципа созидательного разрушения, на котором построено большинство современных моделей технологического развития, а, наоборот, подчеркивает специфику развития современной техники и новых технологий, когда ресурс невозможно заимствовать у предшествующих комбинацией, а его необходимо создавать под новую комбинацию в экономике. Тем самым у эффекта мультипликации по новым комбинациям в экономике имеется и совершенно иная основа, связанная с содержанием процесса создания и развития техники и технологий. Причем с этих позиций эффект мультипликации новых комбинаций зависит не только и не столько от финансов, но от состояния научно-технических кадров и условий исследовательской работы. Учитывая названные обстоятельства, важность текущей экономической структуры и ее эффективности резко возрастает. Но и увеличить эффективность такой исходной структуры без должного финансирования также не представляется возможным. Если, профинансировав новую комбинацию, деньги введены в оборот, а комбинация создается конечное время, то неэффективная структура способна превратить прирост денежной массы в усиливающееся инфляционное давление, которое увеличит издержки этой новой комбинации и создаст необходимость для дополнительного финансирования, которое уже будет трудно предоставить по причине непредвиденных изменений, роста цен и процента.

Разнообразие технологий и большое число сочетаний по классу сопряженных технологий, и даже технологий, которые, казалось бы, никак не связаны друг с другом (из разных видов деятельности), тем не менее может дать

¹⁸ Предложен и развит. См.: *Сухарев О.С.* Управление экономикой. Введение в теорию кризисов и роста. М.: Финансы и статистика, 2012; *Сухарев О.С.* Новые комбинации в экономике и принцип комбинаторного наращивания // *Экономический анализ: теория и практика*, 2013. № 25 (328).

важные комбинаторные сочетания, которые приведут не только к повышению эффективности данного класса технологий, но и расширят иные технологические возможности, заменив эвристический класс технологий.

4. Индустриализация и деиндустриализация

Если под индустриализацией (дословно означает замену ручного труда машинным трудом) можно понимать процесс развития промышленного производства, сопровождаемый совершенствованием средств производства, расширением фондовой базы, механизации и автоматизации технических систем, то под деиндустриализацией нужно понимать процесс, когда производство не просто сокращается или дает меньший выпуск, а когда оно становится более примитивным, теряет свой технологический уровень, разрушается производственная инфраструктура, сокращаются фонды, снижается уровень механизации и автоматизации, общий технологический уровень, сложность производственных операций, сокращается интеллектуальная основа производства. Таким образом, не просто наблюдается сокращение выпуска и занятости, что было свойственно капитализму в периоды кризисов, но без деиндустриализации, а сокращение самой основы для развития индустрии вместе с самим производством и контролируемым им рынками.

Исходные параметры деиндустриализации включают¹⁹:

- сокращение технологического уровня и глубины переработки исходного сырья, оснащенности производственных системы, станочного парка, оборудования и приспособлений;

- сокращение уровня механизации, автоматизации производства, гибких непрерывных линий производства, сложности операций, снижение и качества техники и технологий, утрата навыков и умения производить;

- рост дисквалификации (снижение квалификационного уровня) персонала, утрата рабочих профессий;

- рост числа импортных комплектующих, узлов и деталей машин в объеме деталей машин на изделие отечественного производства.

Когда наблюдается картина, обнаруживающая присутствие всех названных изменений, можно говорить о деиндустриализации экономической системы.

Глубину деиндустриализации можно измерять временем, которое необходимо на создание кого-либо изделия, нового продукта, а также числом сложных или высоко технологичных операций, приходящихся на единицу создаваемого в стране продукта (данный показатель может измеряться как стоимость сложных операций на продукт в стоимостном выражении).

¹⁹ Подробнее см.: *Сухарев О.С.* Экономика технологического развития. М.: Финансы и статистика, 2008. (доступно: www.osukharev.com); *Сухарев О.С.* Структурные проблемы экономики России. М.: Финансы и статистика, 2010.

$$T_p = \sum_{i=1}^N t_i,$$

где N – число этапов разработки и производства новых изделий, t_i – время каждого i -го этапа. Данный показатель является очень точной оценкой реактивности индустриальной системы, ее способности к образованию новых комбинаций с высокой скоростью и гибкости системы в конкурентной борьбе.

$$\Psi = \frac{\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^L \tau_{ij}}{Q}; \quad H = \frac{L}{Q}; H^* = L/K,$$

где L – число сложных производственных операций, M – число изделий, в которых используются сложные операции, Q – общий объем производимой продукции, τ_{ij} – сложность технических операций, числом сложных или высоко технологичных операций (L), приходящихся на единицу стоимости (Q) создаваемого продукта H (данный показатель может измеряться как стоимость сложных операций τ_{ij} на продукт в стоимостном выражении).

Эти показатели сегодня еще не подпадают под статистические наблюдения, но их использование в исследовании соответствующих процессов представляется весьма полезным для получения объективной качественной картины происходящих изменений. Агрегатный подход-схема с позиций укладов дает лишь приблизительную и ретроспективную в основном картину технологического развития, не претендуя на теорию технологических изменений.

При деиндустриализации оба показателя изменяются в противоположном направлении, время T_p увеличивается, число сложных операций в единице продукта и по стоимости, и в натуральном измерении сокращается. На историческом тренде процесс индустриализации-деиндустриализации экономических систем как свойство их эволюции можно отразить по динамике ряда параметров (рис. 7 – слева и справа).

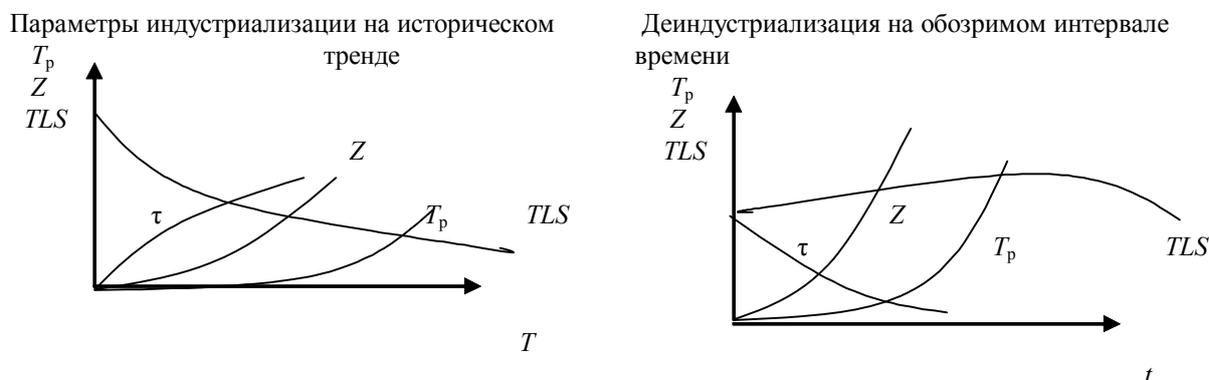


Рис. 7. Индустриализация и деиндустриализация

(Z – затраты на разработку; T_p – время разработки; TLS – время полезной жизни разработки (изделия); T – длительный интервал времени эволюции индустриальной системы; τ – сложность технологических операций)

При индустриализации, появлении более эффективных производственных систем отдача возрастает или не снижается, удельные затраты снижаются (экономия на масштабе), время разработки снижается по целому классу производственно-технических задач, но поставленные новые задачи требуют больших усилий капиталовложений и времени разработки. При деиндустриализации время, затраты операций увеличиваются, сложность операций сокращается, а вот время полезной жизни изделия (*TLS*) возрастает в отличие от периода индустриализации, когда оно снижается.

Плачевным итогом деиндустриализации обычно является невозможность создания определенных типов благ, сложных изделий, наукоемкой, высоко технологичной продукции, увеличивается зависимость от импорта оборудования и технологий.

Деиндустриализация в России была спровоцирована трансформационным спадом, разрушением единых производственных систем СССР, отсутствием планирования и промышленной политики. Спад производства и еще большее сокращение платежеспособного спроса настолько парализовали российские производства, а начавшаяся приватизация и «импортная атака», модель обогащения любой ценой, породившие масштабную коррупцию, дополнительно закрепили качественное перерождение рутин управления промышленным производством.

Важным показателем является коэффициент локализации производства, который определяется так: $K_L = 1 - K_{im} / Q$, где Q – общий объем производимой продукции, K_{im} – стоимость импортных деталей. Он является ориентиром для формирования политики замещения импорта и экспортноориентированной стратегии развития.

Наличие отверточных производств, а также лицензионных производств, или так называемого режима промышленной сборки, ориентирует отечественные производства на создание комплектующих и деталей для импортных машин, т.е. изделий, разработанных/созданных за рубежом. Поэтому повышение локализации производства в таком случае должно иметь оговорку, что детали (узлы, механизмы и др.), производство которых необходимо увеличить в России, имеют импортные параметры. Поэтому и показатель локализации бывает разным – для данного режима, когда создаются детали и узлы для импортного изделия, и для режима, когда изделие отечественного производства, но какие-то комплектующие покупаются за рубежом. Локализация в таком случае – это величина собственных компонентов в общем объеме производства. Повышение локализации в этом случае означает снижение зависимости от импортных комплектующих и запуск производства данных деталей и компонентов в России. Подобный аспект условного раздвоения локализации необходимо принимать во внимание при оценке уровня деиндустриализации и режима зависимого промышленного (технологического) развития.

Таким образом, первый этап возможной индустриализации для России – это противодействие и свертывание инерции «эффекта 2-Д» – деиндустри-

ализации и декартификации персонала. И только второй этап – это на воссозданной индустриальной основе развертывание передовых технологий, символизирующих новые типы конкурентоспособных производств.

Заключение

Экономическая динамика обеспечивается сочетанием воздействий двух групп факторов – интенсивных и экстенсивных. Преобладание одной из групп создает основу роста экономики, например, дешевый и доступный труд определяет возможности экономики экспортировать товары, полученные с высокой долей такого труда. Развитие высоких технологий, обеспечивая относительно высокую производительность средств производства и труда, создает базу для производства продуктов соответствующего класса. Наличие ресурсов предполагает развитие капиталоемких производств, требующих масштабных производств по переработке сырья (металлургия, нефтехимия и др.). Конечно, перспектива конкурентных преимуществ состоит не в дешевой рабочей силе, а в развитии новых технологий и средств производства, способных обеспечить высокое качество продукции, создающих потребность в труде высокой квалификации и высокой заработной платы. Такой сценарий развития можно считать режимом роста на интенсивных факторах, т.е. не за счет вовлечения большего объема имеющегося в избытке дешевого фактора, а за счет существенного повышения качественных характеристик фактора и технологичности использования данного фактора и всей экономической системы. Тем самым речь идет о повышении технологичности экономического роста, или, иначе, изменении качества роста. Ведущим интенсивным фактором экономического развития принято считать инвестиции в новые технологии, расширение мощностей производства, инновации, т.е. обновление средств производства, так как именно такие инвестиции обеспечивают рост производительности, повышая отдачу от единицы ресурса и единицы используемого фактора. Поэтому ядром развития всегда считалось машиностроение и строительство, где сразу виден эффект использования интенсивных факторов, а потребный объем инвестиций создает предпосылку устойчивого экономического роста. Однако в экономике услуг, при сохраняющейся значимости указанных обрабатывающих секторов, тем не менее важны колебания совокупного спроса, где весомой компонентой является потребительский спрос. Кроме того, важны стимулы развития бизнеса, которые сильно влияют на величину частных инвестиций, в том числе направленных на обновление оборудования. Еще одним условием интенсификации экономического роста является снятие факторных (ресурсных) ограничений на экономический рост.

Иными словами, влияние факторов на данном интервале времени на экономическую динамику различно, причем перманентно происходит изменение веса факторов в этом влиянии, что и обеспечивает выход на первый план тех факторов, которые обеспечивают быстрый, либо, наоборот, медленный рост, либо его неуклонное замедление (при исчерпании силы тех факторов, которые ранее давали быстрый рост). Экономика не успевает перестро-

ить факторы роста, т.е. фактически не обеспечивает смену их весов, что и вызывает кризис, сначала замедление роста, с возможным небольшим спадом (рецессию), потом – депрессию. Если бы экономика могла точно определить перспективу изменений по факторам роста и подключить те новые факторы, которые бы обеспечили смену режима роста, то кризисы не происходили бы относительно внезапно и не были бы столь глубоки по своему масштабу и последствиям.

Решение названной проблемы не является легким, как может показаться на первый взгляд. Например, фактор производства «труд» недооценен (не важно, в силу каких обстоятельств), а капитал довольно изношен и имеется сильное технологическое отставание по многим технологическим направлениям²⁰. Как в этом случае решать проблему интенсификации факторов производства? Повышение стоимости труда, т.е. заработной платы, вне связи с производительностью труда отвергается сторонниками монетарных (неоклассических) школ, но повысить производительность без мотивации и без технологических изменений, для которых необходимы не только наращивание инвестиций (ограниченных размером текущего ВВП и имеющимися резервами и возможными займами), но и стимулируемый труд, нацеленный на подобные изменения, довольно трудно. Чтобы интенсифицировать экономический рост, нужно снять ресурсные ограничения указанного плана, а чтобы снять эти ограничения – необходима иная динамика ВВП. Возникает замкнутый круг, который очень сильно напоминает круги бедности, исследованные кейнсианцами на примере развивающихся стран в 1950–1960-е годы. Для разрыва кругов бедности требовались инвестиции рывка, однако подобных ресурсов по объему и качеству обычно не удается мобилизовать. Исторические примеры оценки вероятных прорывов наглядно это подтверждают. По существу реальные успехи в решении такой сложной задачи наблюдались только там, где обнаруживался экзогенный источник изменений (поставки новых факторов роста либо интенсификации имеющихся). Вместе с тем многие страны не располагали такой автономной и уникальной ресурсной базой, как, скажем, Россия. Поэтому серия исторических примеров ровным счетом ничего не доказывает. Следовательно, необходимо искать способы и формы преодоления такого замкнутого круга развития, с тем чтобы изменить факторы экономического роста, повысив их интенсивность. Здесь возможны два сценария, когда новые факторы, если их удастся задействовать, обеспечат буквально бурный рост, в силу своей новизны и неожиданного применения, либо, наоборот, раскачка новых факторов, перенесение акцента на них в экономическом развитии не даст быстро бурного роста, который можно ожидать на следующих этапах развития экономики. Причин этому много, и одна из них, причем главная, на мой взгляд, состоит в том, что действует комбинация институциональных факторов, и сложившаяся структура экономики, выступающая определяющим правилом в распределении потока ресурсов, непо-

²⁰ Это как раз условия функционирования современной российской экономики.

средственно влияет на эту комбинацию. Институты и структура часто оказываются более мощными, невидимыми, долгое время не учитываемыми экономической наукой факторами экономического роста. Именно они обеспечивают технологичность экономики и процесс интенсификации в использовании классических факторов производства – труда и капитала (сегодня еще и информации), именно они продуцируют ресурсные ограничения.

Литература

- Лукас Р.* Лекции по экономическому росту. М.: Издательство Института Е.Т. Гайдара, 2013.
- Сухарев О.С.* Экономический рост, институты и технологии М.: Финансы и статистика, 2014.
- Сухарев О.С.* Эволюционная экономика. М.: Финансы и статистика, 2012.
- Сухарев О.С.* Элементарное математическое описание кризиса и роста в рамках теории цикла // ЖЭТ, 2013, №1.
- Тобин Дж.* Денежная политика и экономический рост. М.: Издательский дом «Либроком», 2010. – 272 с.
- Харрод Р.* Теория экономической динамики. – М.: ЦЭМИ РАН, 2008.
- Хэллман Э.* Загадка экономического роста. М.: Издательство Института Е.Т.Гайдара, 2012.
- Hansen A.* Business Cycles and National Income - New York: Norton, 1964.
- Harrod R.* Towards a Dynamic Economics. Some Recent Developments of Economic Theory and Their Application to Policy. – London: MacMillan, 1948.
- Hicks J.* "The Mainspring of Economic Growth", Nobel Lectures, Economics 1969–1980, Editor Assar Lindbeck, World Scientific Publishing Co., Singapore, 1992.
- Kuznets S.* Modern Economic Growth–New Haven:Yale University Press,1966.
- Lucas R.* Studies in Business-Cycle Theory. MIT Press, 1981.
- Lucas R.* Methods and Problems in Business Cycle Theory. - Journal of Money, Credit and Banking 12 (4, Part 2: Rational Expectations), 1980.
- Solow R.* Perspectives of the theory of growth// Journal of Economic Perspectives – Winter, 1994. Vol 8, No.1.
- Solow R.M.* The last 50 years in growth theory and the next 10. // Oxford Review of Economic Policy, 2007. Vol. 23 (1).
- Schumpeter J.* Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis. – New York and London: McGraw-Hill Book Company Inc., 1964.
- Schumpeter J.* The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and Business Cycle / Tr. By R. Opie. New York: Oxford University Press, 1969.

Научный доклад

Сухарев О.С.

Институциональная теория экономического роста

Подписано в печать 25.05. 2015 г.
Зак. 18. Тир.100. Объем 2,2 уч.-изд. л.
Отпечатано в ИЭ РАН

ISBN 978-5-9940-0532-3



9 785994 005323