

## Теория экономического анализа

УДК 334.02

# НОВЫЕ КОМБИНАЦИИ В ЭКОНОМИКЕ И ПРИНЦИП КОМБИНАТОРНОГО НАРАЩЕНИЯ

**О. С. СУХАРЕВ,**

*доктор экономических наук, профессор,*

*ведущий научный сотрудник*

*E-mail: o\_sukharev@list.ru*

*Институт экономики Российской академии наук*

*В статье рассматривается проблема влияния институтов на технологические изменения в экономике, описывается цикл воспроизводства новых научно-технических результатов. Автор предлагает принцип комбинаторного наращивания как развитие и необходимое дополнение принципа созидательного разрушения. Демонстрируется элементарная структурная модель появления новых комбинаций в экономике с необходимыми выводами для экономической политики.*

**Ключевые слова:** *технологические изменения, наука и техника, институты, новые комбинации, структура экономики.*

### **Институциональные изменения и цикл воспроизводства новых научно-технических результатов**

Экономический кризис, как показывает опыт исследований, всегда тормозит развитие техники и технологий. Поэтому природа кризиса, включая трансформацию его институциональной основы, становится важным условием подобного торможения.

Родоначальник институционализма Т. Веблен так выделял последствия экономического кризиса: во-первых, происходит принудительное перераспределение капитала между собственниками, причем выигрывают банкиры – владельцы денежного капитала, во-вторых, наблюдается рост концентрации капитала за счет выживания предприятия

с большими возможностями. Мелкий и средний бизнес разоряется в ходе кризиса. Это еще один аргумент в пользу того, что эффективная промышленная структура должна предполагать наличие своего остова – крупного промышленного производства в лице крупных предприятий, корпораций, контролирующих свой рынок в стране и имеющих довольно крепкие позиции за рубежом [1, 2].

В «Теории делового предприятия» Т. Веблен [1] так трактует финансовую причину кризиса. Сегодня можно говорить о рациональном зерне подобного объяснения даже в условиях интенсивных институциональных изменений и при резком усилении фактора управления, влияющего на экономическую динамику. Спекулятивная деятельность и кредитная инфляция ею подогреваемая обеспечивают рост цен, что поддерживает высокий спрос на кредит, увеличивая его стоимость, т. е. процентную ставку. Возникает своеобразная пирамида, когда больший спрос требует большего кредита, а более высокая процентная ставка обеспечивает предложение кредита. Предприниматели ориентируются на ожидаемую прибыль – все происходит по этой цепочке до тех пор, пока не возникает ожидание невозврата кредитов банков, которые начинают сокращать кредит. Тем самым сталкиваются два ожидания – высоких прибылей и свершившегося риска провала кредитов. Возникает кредитная дефляция, т. е. сокращение общего объема кредитов в экономике, фирмы ориентируются на собственные средства и в

итоге сокращают производство и занятость. Таким образом, основа кризиса сосредоточена в работе финансовых институтов, денежном обороте, что отчетливо понимали ранние институционалисты, уделяя внимание функционированию техники и обеспечивающих ее развитие институтам.

Технический прогресс представляется в трех вариантах: трудосберегающий, обеспечивающий экономию на трудовых издержках (отношение предельного продукта капитала к труду возрастает), рабочей силы, капиталосберегающий, обеспечивающий экономию средств производства (отношение предельного продукта капитала к труду убывает), и смешанный, т.е. обеспечивающий фронтальную экономию по факторам производства. Кроме того, обычно выделяют экстенсивный технический прогресс, при котором наблюдается активное расширение использования факторов производства, и наращенный технический результат обеспечен именно этим процессом, а также интенсивный технический прогресс, происходящий только за счет повышения эффективности используемых факторов производства. Собственно, этот второй тип технического развития демонстрирует подлинное значение изменений в технике и технологиях.

Технический прогресс увеличивает производительность факторов производства, т.е. уровень выпуска при относительно неизменном значении капитала  $K$  и труда  $L$ . Технический прогресс, технологические изменения могут быть связаны с созданием нового вида капитала (воплощенный технический прогресс), могут не приводить к созданию нового вида капитала (невоплощенный технический прогресс). Инновация воплощает технический прогресс, является своеобразной единицей его носителя. Если отношение предельного продукта капитала к труду не меняется, то имеет место нейтральный технический прогресс, который определяют в виде трех сценариев, когда отношение капитала к труду не меняется (нейтральный по Хиксу), отношение капитала к выпуску не меняется (нейтральный по Харроду), и отношение труда к выпуску не изменяется (нейтральный по Солоу), т.е. здесь развитие осуществляется за счет капитала. Конечно, стоимостное отношение факторов искажает подлинное содержание возможных соотношений факторов. Вместе с тем проясняется значение каждого режима развития, по крайней мере в чисто теоретическом смысле. Однако если на деле наблюдается изменение соотношений, то требуются нетривиальные

оценки технических изменений и их влияния на экономический рост и развитие.

Появление представлений о сбалансированном и несбалансированном экономическом росте как раз явилось отражением успехов в области экономики технологического развития. Сбалансированный рост представляет собой динамику, когда переменные этого процесса растут с постоянной скоростью, а секторы экономической системы развиваются синхронно.

На практике рост, конечно, не сбалансирован, и этот дисбаланс привносится техническими изменениями, которые различны по разным секторам экономики. Несбалансированность означает и разный темп изменения отдельных параметров, и несинхронное развитие секторов экономики, так что возникают некоторые дисбалансы, режимы структурной зависимости одних секторов от других, что применимо и к странам, также развивающимся с позиций технического прогресса неравномерно по объективным причинам, заложенным в развитии их образования, традиций, базовых институтов, рынков, накопленных знаний, что связано с состоянием научной сферы каждой страны. Не случайно, изучая развивающиеся страны, Р. Пребиш отметил [11], что возникает режим структурной зависимости, согласно которому любые научно-технические достижения в развивающейся стране адсорбируются и вывозятся в пользу развитых стран, что происходит вследствие низкой заработной платы, понижательной динамики цен на экспорт относительно импорта и неравноправных условий торговли.

Состояние человеческого потенциала в каждой стране, уровень здоровья, продолжительность жизни, способность к творчеству, состояние образования и уровень образованности, а также накопленные традиции инженерного творчества сильно влияют на склонность к получению научно-технических результатов, а экономическая среда, институты, характеристики внутреннего рынка и потребления (социальный стандарт) создают и задают возможности приложения и использования этих научно-технических результатов, обеспечивая режим их воплощения или, естественно, не обеспечивая. Имитации имеют несколько иную основу в целом применительно к макроэкономике. Они могут иметь локальный характер, сосуществовать наравне с получением значимых научно-технических результатов оригинального или приоритетного значения.

Институциональные изменения, планируемые и осознанно осуществляемые в рамках экономической политики, конечно, сильно определяют содержание движения технических систем, производства. По типу модели шахматной игры они могут сделать игру невозможной либо обеспечить отбор не самых эффективных технических решений, что потребует либо пересмотра этих решений со временем, либо изменения коренного вектора развития техники, на что также понадобится время. Возможен и вариант, что общество будет воспроизводить какие-то технические возможности и создавать ненужные технические устройства, не обеспечивая сразу себя более высокими возможностями.

Сильное влияние совместно с институциональными изменениями на развитие науки и техники оказывают финансовая система, финансовые институты. Фактически именно процесс институциональных изменений и финансовый поток, который подчинен логике финансовых институтов, определяют монетарный диапазон развития технической системы, возможности ее совершенствования и применения. Разные виды техники, разные виды научно-исследовательских работ предполагают разные границы этого диапазона. На одно исследование необходим минимально один объем финансовых средств, и хорошо, если будет получен больший (верхняя граница), на другое – совсем иной – минимальный и – наибольший объем финансовых и других ресурсов. Так возникает структура финансирования и распределения научно-технических результатов.

Жизненный цикл появления новых продуктов (инноваций), новых технических решений можно представить совершенно иначе – не в виде стереотипного жизненного цикла, известного по кривой в маркетинге или логистике, а именно как некий циклический, т. е. повторяющийся процесс. Этот процесс развивается по схеме: «возникновение идеи (фундаментальные исследования) – проведение НИР и ОКР (прикладные исследования) – формирование (разработка, получение) технологии производства – возникновение или получение продукта (подготовка производства) – само производство, запуск в серию – оценка перспектив и дальнейшая работа либо на этапе получения новой идеи, либо проведения прикладных исследований и совершенствования технологии.

Интересно отметить, что каждый этап отражает наблюдаемый процесс в экономике во все времена, некую логику, стилистику технического

развития, обладает некой самостоятельностью и самодостаточностью. Более того, он проводится разными организациями с разной степенью эффективности, оценки результата, разными агентами, возможно, даже в разных странах, если разработка заимствуется либо заимствуется с необходимостью доработки и усовершенствования. В любом случае каждый этап регулируется своими правилами, требует необходимой величины финансов (минимально необходимой или наибольшей при выполнении таких-то работ, например опытных испытаний или конструкторской разработки и т. д.).

Таким образом, имеется распределение финансового потока между этими этапами цикла технического развития. Насыщение каждого этапа ресурсами, включая информацию и накопленные технологические заделы, означает полноту цикла, увеличивает возможности научно-технического развития системы. Если на каком-то этапе наблюдается сбой, например в финансировании, или возникновение препятствующих мотивации правил, либо возникают институты, которые демотивируют персонал и обеспечивают утечку кадров, то имеется диспропорция развития техники и технологий, снижается конкурентный потенциал системы, возникает научно-техническое отставание.

Разумеется, данный цикл работает при разной квалификации персонала, т. е. вся деятельность на всех участках является производной системы образования, включая и возможности обучения и наращивания умений и опыта в самих фирмах, организациях исследовательского профиля (лабораториях, институтах, научных центрах). Каждый этап цикла может быть организован по-своему, иметь особенности в данной стране. Подобная разница создает различные возможности в области конкуренции результатов. Общий запас этих результатов обеспечивает дальнейшее движение цикла воспроизводства нового результата в науке, технике, технологиях – позволяет получить результаты различного качества.

Научно-технический продукт и инновация являются сильно дифференцированными продуктами, имеющими часто уникальные характеристики. Чем больше накоплено результатов, тем шире комбинаторные и кумулятивные возможности по их дальнейшему изменению и наращиванию. Тем самым достигнутые успехи в научно-технологическом развитии создают предпосылки для дальнейшего развития. Данную цепочку возможно и полезно

использовать при анализе развития техники и технологий на длинных интервалах, она позволяет понять логику этого развития, а не ограничить представление о технологических так называемых революциях обычной исторической классификацией по периодам, констатируя то, что наблюдаемо в исторической ретроспективе [4].

Цепочку развития «наука – производство» можно представить так, как показано на рисунке.

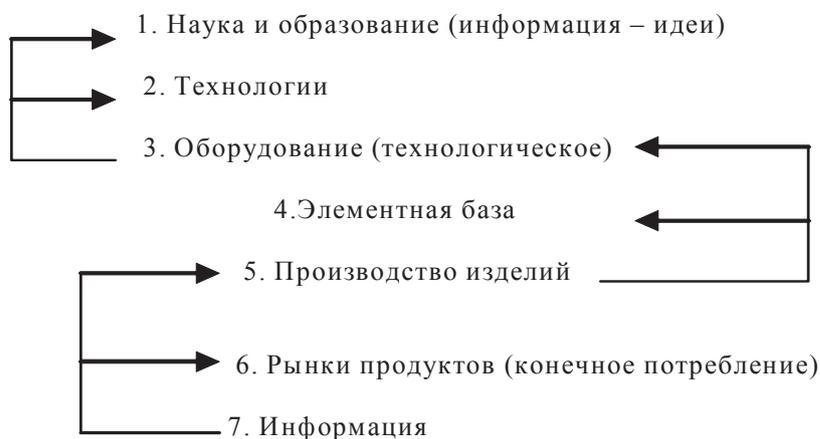
Наука и образование воспроизводят информацию и генерируют идеи по развитию технологий, для которых необходимо оборудование. Спрос на оборудование и необходимость внедрения технологий определенного класса требуют развития элементной базы (электронная промышленность, машиностроение и другие секторы). Совместно с элементной базой и на имеющемся оборудовании возможно создание изделий промышленного назначения, средств производства, которые могут использоваться для создания продуктов широкого потребительского класса, которые на них и создаются. Следующим этапом является поставка и реализация этих продуктов на рынке, конечное потребление и формирование информации о будущих потребностях и направлении дальнейшего развития. Эта информация воздействует в направлении изменения требований к производству продуктов и изделий, что в свою очередь создает потребность в изменении элементной базы и оборудования. Затем изменение оборудования, достигшего критического значения, потребует со временем модификации или замены технологии, либо потребует создать новую технологию, что возможно и при шаге от пункта 1 к пункту 2 самостоятельно без так называемого воздействия рыночной информации (см. рисунок).

Таким образом, по существу, два процесса обеспечивают модернизацию продуктов, потребления, техники и технологий. Это самостоятельно воспроизводимое развитие фундаментальных и прикладных точных наук, которое само по себе формирует потребление и спрос, а осуществляется узким классом профессиональных специалистов-исследователей, и движение на базе полученной обратной информации от рынков, включая состояние дел у конкурентов, что предполагает стратегию замещения научно-технических результатов, адсорбции,

имитации. Особо следует отметить, что эти стратегии переплетены даже для одного агента, одной корпорации, обладающей несколькими техническими направлениями, несколькими продуктовыми нишами. Важность представляет сочетание долей названных процессов в общем объеме деятельности, чтобы уточнить ее основное содержание. Разумеется, какие-то отдельные агенты могут совсем не применять ту или иную модель поведения какое-то время, иногда довольно длительное, являясь, например, лидером научно-технического развития в данной отрасли.

Есть области техники, где этот цикл относительно консервативен, т. е. устойчив, где прорывы трудно наблюдать, либо они блокированы состоянием знаний в данном техническом вопросе. То же относится к решению отдельных технических задач, например создания гравитации на космической станции с космонавтами. Вроде бы решение представляло собой очень важный и нужный результат, но его трудно получить, возможно, и экономически нецелесообразно, и технически почти невозможно по крайней мере на данном этапе.

Таким образом, совершенствование происходит постоянно, а так называемый прорыв связан с интенсификацией воспроизводства какой-либо идеи, технического достижения и придания ей широкого рыночного контекста, перспективы. В этом, по мнению автора, состоит существо технико-экономической динамики. Более того, современное соотношение технической и финансовой систем таково, что финансовая система имеет сугубо свою внутреннюю логику развития, которая категорически отличается от логики функционирования производственно-технических систем. Именно эта двойственная эволюция общественной системы и



Логика развития научно-технических систем

порождаемая ею стилистика взаимодействия институтов определяют технологическую динамику, содержание многих экономических процессов, перспективы социального развития.

### Новые комбинации в экономике и структурная политика

Если нет правила, позволяющего отобрать, отделить менее значимую от более значимой в перспективе технологии на этапе их создания, то насколько уместно выявлять якобы обнаруживаемую закономерность в смене (появлении) технологических прорывов, если качество каждого последующего прорыва может снижаться, в силу, например, насыщения знаний и возможностей их технологического применения, либо ресурсных ограничений, связанных с физикой применяемых материалов, даже несмотря на то, что создаются новые материалы. Хотя, разумеется, имеются технико-экономические параметры, позволяющие устанавливать предполагаемые преимущества одной технологии относительно другой. Но при реализации технологии эти предполагаемые оценки могут не сбыться.

Развитие техники имеет ту специфическую особенность, что всегда происходит по линии зависимости от прошлого. Примеры, как будто подтверждающие исключения, только прибавляют веса общему правилу. Здесь многое зависит от интерпретации самих примеров, оценки исходного состояния технического знания. Кардинальное изменение методов механической обработки поверхностей, вроде бы, не рассматривается экономистами, далекими от понимания техники и законов ее развития, как обычное изменение технологии, отнюдь не технологическая революция (в известных исторических классификациях периодов технологических революций даже не упоминается, они касаются лишь крупных секторов, появляющихся или усиливающих свое воздействие на развитие). А на самом деле, если посчитать экономию ресурсов, увеличение прочности и долговечности конструкций, то существо революции технологической состоит или должно состоять именно в этом, а не в доле каких-то развивающихся отраслей или видов деятельности, которые меняются со временем, но могут совершенно не означать ничего революционного, потому что такая смена задана логикой технического развития.

Таким образом, прорывы в технике в любом случае в той или иной степени подготовлены. Сказать в какой степени, действительно, важно и интересно для понимания закономерностей социально-экономического развития, а также того, как меняется эта подготовленность, как изменяется скорость появления нового знания и главное – его приложения в инженерных науках и технике.

В каждой сфере деятельности цепочка, о которой идет речь, имеет свой уровень развития. Поэтому ресурсы распределяются не только в рамках самой цепочки, но и между ними, т. е. между видами деятельности. Если на уровне продуктов имеется «сжатие», происходит формирование негативной информации о потребностях, свертывание спроса, например в силу появления импортных аналогов лучшего качества или более дешевых, то на уровнях производства, а затем разработки, совершенствования технологии, оборудования изменяются мотивы. Спрос на идеи и научные разработки просто блокируется. Поэтому часто в периоды кризисов страдает сфера фундаментальной науки, прикладных исследований. Если в лабораториях корпораций проводятся данные исследования, то первым делом сокращаются именно они. Хотя подобные решения зависят от множества факторов.

Техника и технологии образуют вокруг себя систему правил, но и институциональные изменения способны влиять и влияют на развитие техники, технологий, а также на правила, которые возникают под их влиянием. Все вместе эти процессы формируют некоторый уровень технологичности экономической системы [7]. Именно технологичность системы определяет дальнейшие возможности наращивания результатов, получения новых комбинаций и их развертывания. Новая комбинация может образоваться и инвестироваться, но в силу некоторых изменений, недостаточности ресурсов или по иной причине она может не достигнуть своего развития и быть сразу замещена еще более новой комбинацией или в отдельных случаях старым набором решений, старой комбинацией. Здесь важны и правила инвестирования возникновения новой комбинации, т. е. снабжения ее роста финансами. Отсутствие или сокращение необходимой финансовой подпитки обеспечивает свертывание новой комбинации – результат не достигается. К нему могут вернуться позже, но, возможно, он будет оставлен, и фирмы, агенты перейдут к иным видам деятельности. Если имеется несколько технологических возможнос-

тей, несколько инноваций, то какая из них будет отобрана, по какому критерию, либо какая доля из имеющихся вариантов будет призвана к реализации – это решение зависит и от масштаба фирмы, ее специализации, возможностей аккумулировать инвестиции, текущего состояния фирмы и рынка, предположений относительно предпочтений и их изменения. Однако фирма может принять решение создавать новую для себя комбинацию не за счет сокращения или заимствования, переброски ресурсов с производства прежней продукции или технологий, от которых она отказывается, а за счет привлечения и расширения ресурсов.

Совершенно не случайно существуют даже теории роста фирмы, поскольку этот рост предполагает расширение фирмы, концентрацию капитала, диверсификацию выпуска, расширение номенклатуры, привлечение новых кадров. Объем производства прежней продукции может вообще не пострадать. Если так, то может возникнуть объяснение, что эти ресурсы заимствованы, переведены из других секторов и отраслей, отвлечены от других фирм. Но они в свою очередь могут поступать аналогично, в связи с чем никакого роста новой комбинации за счет старой наблюдаться не будет. Как тогда быть со специфическими ресурсами? Если исходить из их наличия и дальнейшей специализации по мере развития агента-фирмы, то маловероятно, что можно без потерь перевести часть специфических ресурсов со старой комбинации на новую. К тому же важно отметить, если на уровне небольшой системы – фирмы – возможно развитие новой комбинации, в частности продукта, за счет вовлечения или создания новых ресурсов, изыскания возможностей по их привлечению, аналогичный процесс возможен и даже более вероятен для макроэкономической системы, использующей все чаще информационно-комбинаторные возможности и высокую скорость переброски финансов.

Эти аспекты никак не учитывались в простой доктрине жизненного цикла, получившей наименование созидательного разрушения. Несмотря на то, что указанная доктрина получила широкое распространение после Й. Шумпетера [8], тем не менее еще в те годы у него имелись серьезные и справедливые критики в лице С. Кузнеця [9, 10] и Н. Д. Кондратьева [3]. Первый подверг критике связь инноваций и предпринимательские способности, особенно в том ключе, что сгусток новых комбинаций (инноваций) образуется благодаря

концентрации предпринимательских способностей. Второй говорил о том, что неправомерно так представлять экономическую статику и динамику, как это делает Й. Шумпетер [8], выделяя одну модель поведения и делая ставку на нее, как на лошадь на ипподроме.

Представьте фирму, которая в ходе кризиса (сейчас не будем говорить о причинах самого кризиса – они могут быть различные) при сокращении спроса теряет производство прежней номенклатуры продуктов. Но она может в качестве стратегии «ва-банк» перейти к новому проекту – освоению нового изделия в надежде, что продажи этого нового продукта изменят ее положение. Возможно, что именно так и произойдет, а возможно, что фирме не удастся реализовать успешно новую комбинацию, и она станет банкротом. Правда, с течением времени возможен отказ от этого нового проекта с переходом на стереотипную прежнюю продукцию. Утверждая, что новые комбинации выступают некими созидательными разрушителями, вводится некорректная линейно-односторонняя связь между ними, примитивно трактуемая подлинное содержание процессов развития техники, появления новых продуктов, не согласующаяся с циклом воспроизводства новых научно-технических результатов и продуктов, рассматриваемым в данной работе.

По мнению автора, ключом к пониманию экономической эволюции в подлинном значении является не простое представление ее в виде смены инновационной активности и технологий, а раскрытие природы появления новаторов и подробное объяснение механизма превращения новатора в консерватора и обратно. Анализ в этом направлении, предпринятый в ряде авторских работ, приводит к существенной корректировке шумпетерианского подхода к экономической эволюции.

Функциональные изменения являются имманентным содержанием эволюции технических систем, что связано с прогрессом в области физики, химии, биологии, инженерных и медицинских наук. Вместе с тем развитие социальной системы, характер отношений между агентами также определяются функциональным набором, который изменяется. Именно поэтому важно использовать методы решения проективных задач в области экономической политики, институционального планирования, управления различными системами.

Главным признаком нового эволюционного подхода к описанию изменений в экономике,

технологиях, институтах является рассмотрение изменений экономических знаний и того, в какой степени они отражают действительность, а также использование этих знаний при принятии решений, при формировании моделей поведения агентов.

Если экономическим агентам известна «дилемма заключенных», то они будут использовать эту модель в своем поведении, которое становится более сложным, чем в описании по фабуле названной дилеммы. Более того, поведение агентов может превратить дилемму в невыполнимую модель, т. е. теоретическая ценность конструкции теряется вследствие известности этой модели. Установить, что является исходным при описании экономических изменений, довольно трудно. Не совсем правдоподобно приписать эти изменения только техническому прогрессу. Институциональные изменения все сильнее приобретают самостоятельное значение в этом плане. К тому же рост численности населения, экологические изменения, распределительные эффекты и каналы обмена, структура экономики и ее изменение оказывают определяющее воздействие на ход экономических изменений и на содержание и возможности технологических изменений, научно-технического прогресса. По крайней мере эти факторы определяют многовариантный характер производственно-технических изменений и предопределяют траекторию развития – выбор модели и вектор научно-технического развития. Во всяком случае они сильно влияют на задачи, изменения потребностей, возможности определения этих изменений и адаптации к ним. Второразрядные решения могут одержать верх над эффективными решениями, при этом утрачивается часть благосостояния. Институциональные изменения, а также изменения в технике и технологиях меняют вид критериев благосостояния (об этом будет сказано далее). Будущее экономической науки видится в том, чтобы уметь управлять этими изменениями, планировать их, причем речь идет и о финансовых, денежных институтах, об организационных структурах, правилах функционирования хозяйственных субъектов и самой науки и т. д.

Как правило, новая комбинация, если вести речь о технологиях или новых продуктах, требует более высоких затрат на первых этапах развития. Конкуренция происходит и между новыми комбинациями, и между старыми, и между новыми и старыми, но как и по поводу чего – в этом состоит главный вопрос. Прежде всего речь идет на началь-

ном этапе о конкуренции за финансовые ресурсы. Скорость обращения денежной массы и ее величина на относительно коротком интервале могут сильно не изменяться, а новой комбинации обычно нужен больший финансовый ресурс, ее затраты обычно выше относительно старых комбинаций. Кроме того, новая комбинация часто вытекает из старой комбинации, базируется на ней. Однако когда наблюдается специализация ресурса, когда он в большей степени дифференцируется, диверсифицируется, становится интерспецифическим, то отвлечение затруднительно. Оно касается только ресурса общего назначения – энергии, теплоснабжения, водоснабжения, материалов и т. д. Однако сложности в финансировании могут приводить к некоторому сокращению старых комбинаций.

В отличие от принципа созидательного разрушения, на использовании которого базируется большинство моделей неошумпетерианского типа, а также известные классификации (периодизации) технологического развития, принцип комбинаторного наращивания предполагает постулирование важного создания нового ресурса под новую комбинацию. Отвлечение возможно лишь только ресурса общего назначения. Кроме того, важно принимать во внимание, что ресурс перераспределяется между старыми комбинациями при возникновении новой комбинации в экономике. К тому же перераспределение ресурса будет происходить и между самими типами комбинаций, например из шумпетеровской классификации новых комбинаций.

Появление новой комбинации не влечет заимствование ресурса, нужно создавать новый ресурс. Более того, при появлении новой комбинации имеющиеся ресурсы перераспределяются между всеми старыми комбинациями и возникает характерная точка, в которой различные структуры дают одно и то же сочетание совокупного дохода и риска развития данной системы, производящей данный доход.

Относительно роли новатора в социально-экономической эволюции необходимо отметить следующее:

- новаторы и консерваторы представляют две группы экономически активных агентов, которые участвуют в конкурентной борьбе между собой и внутри группы;
- эффективная экономическая политика должна быть направлена не только на создание условий для новаций и новаторов, но и на укрепление

консервативной модели поведения, так как ее разрушение способно резко увеличить безработицу с соответствующими отрицательными последствиями для будущих инвестиций и развития;

- число новаторов может расти при замедлении темпа роста ВВП либо при снижении ВВП, безработица при этом может не изменяться или несколько возрасти при росте ВВП (классическое представление, что при росте ВВП всегда растет занятость). Эта модель объясняет также, почему возможен и спад с ростом безработицы при росте цен, а также спад с ростом безработицы без ощутимого роста цен [5, 6].

Итог таков: новаторы могут породить кризис, причем в нижней точке цикла отнюдь не лучшие условия для появления новаций. Здесь ситуация равновероятна. С одной стороны, могут сложиться условия, когда именно сочетание риска, доходности и процента приводит агентов к созданию новых комбинаций, что и обеспечивает выход из кризиса. С другой стороны, в конкретной экономике могут существовать условия, когда только за счет консерваторов возможно преодоление кризиса и обеспечение первичного посткризисного экономического роста. При этом глубина самого кризиса и факторы, его вызвавшие, сильно повлияют на вероятность возникновения первого или второго сценария для нижней точки циклической динамики. Важно отметить, что экономический рост в целом может поддерживаться исключительно усилиями консерваторов. Более того, нельзя утверждать, что консерватор не стремится к прибыли, а ее пытается достичь только новатор.

Вот несколько примеров, показывающих высокое значение принципа комбинаторного наращения при описании технологических изменений, который играет все большую роль в развитии техники и технологий, науки с вытекающим эффектом для производства.

1. Технология термодиффузионного цинкования в отличие от гальванического обеспечивает широкий выход возможностей в области экологии, экономичности службы металлоконструкций за счет получения глубинного слоя интерметаллоида (процесс цинкования и термодиффузия давно известны как старые технологические приемы). Тем самым создается технология широкого применения без отвлечения ресурса, но замещающая технологию гальванического цинкования. Таким образом, на-

ращивается новый результат исходя из комбинации известных результатов – иногда без дополнительного ресурса, иногда просто путем наращения, т. е. прямого использования известных ресурсов, но в новом их сочетании.

2. Со второй половины XX в. начинают интенсивно развиваться космическая, атомная, электронная отрасли, качественно новый облик приобретают медицина и медицинские технологии за счет развития электроники и собственно направлений медицинских и биологических исследований – области генетики, сосудов, трансплантологии и т. д. Но абсолютно новые секторы – космос, атомная промышленность и электроника – физически не могли отвлекать ресурс от доминирующего машиностроения, поскольку, во-первых, они требовали совершенно нового ресурса и в значительном масштабе, во-вторых, машиностроение по доле добавленной стоимости, капиталоемкости производства не могло снизить свою значимость в создании национального дохода, в том числе и потому, что выполняло роль базовой отрасли для создания средств производства указанных новых отраслей. Более того, стоит отметить, что базовая технология или сектор способны конкурировать с такими же новыми секторами (двумя – тремя) за этот новый ресурс. Иными словами, абсолютно не факт, что заимствуется ресурс у старых комбинаций. Новых возможностей и траекторий технологического развития может быть несколько, не одна. И именно они будут сильно конкурировать за ресурс, коего в таком объеме под новые возможности создать будет непросто. Однако космос, электроника, атомная промышленность и энергетика требовали под себя создания специального ресурса, включая даже обучение новых кадров.

3. Электромеханическое упрочнение поверхностного слоя деталей машин – совмещение накатки роликом (известная технология) с электрическим импульсом, что дает новое качество поверхностного слоя деталей машин, причем расширение нанотехнологии не всегда может заменить этот способ обработки поверхностей. К тому же нанотехнологии определены состоянием микроэлектроники и уровнем ее развития. Например, наличие высоко развитых в исходном состоянии микроэлектронных производств и мощностей является условием для развития солнечной энергетике, поскольку эти мощности легко без дополнительного затратного оснащения приспособляются под производство

фотоэлектрических преобразователей. Разрушение производственных мощностей микроэлектроники России в 1990–2000 гг. как раз привело к блокированию развития солнечной энергетики, что сейчас вынуждает осуществлять большие затраты в виде инвестиций в создание таких мощностей.

4. Наноглина – наночастицы в органических пластмассах и наночастицы в оргстекле – дают высокий коэффициент полезного действия. Получение наночасти – относительно новая технология, но известно получение органических пластмасс, т. е. принцип комбинаторного наращивания действует в полной мере, обеспечивая новые технические свойства, экономические следствия в применении, сочетая новые и старые комбинации, процессы, технологии.

5. Технология нанесения тонких аморфных пленок в электростатическом поле. Отдельно каждая технология давно реализовывалась, но в сочетании они дали совершенно уникальное качество этих пленок, широта применения которых в технике – от фотоэлектроники и микроэлектроники до широкого употребления при нанесении покрытий узлов, деталей машин, покраски и т. д. – превращает ее из специальной (в области микроэлектроники) – в технологию широкого применения. Ранее были приведены логистические кривые, построенные на основе эмпирических данных, отображающие прогресс именно в этой технологии, для осуществления которого не требовался значительный объем ресурса или его отвлечение от других технологий. В плане альтернативных издержек в экономике всегда существует выбор, который можно рассматривать как отвлечение, т. е. ресурсы не пошли на технологию *A*, потому что выбрана технология *B*. Кстати, такой выбор может быть и ошибочным (это отдельный разговор). Но подобные альтернативы существуют не только между новым и старым, но между старым и старым, новым и новым [5–7].

Если бы новая комбинация была одна, но их даже по классификации Й. Шумпетера [8] пять типов, причем эти пять типов, естественно, не исчерпывают все многообразие новых комбинаций, а комбинации в рамках каждого типа соперничают за наращиваемый ресурс и, что очень важно – за финансы.

Если на уровне отдельных технологий, производств, предприятий и отраслей не наблюдается эффекта созидательного разрушения, но наблюдается эффект комбинаторного наращивания, то почему же на длительном интервале, на уровне макроэкономики

якобы процесс по агрегатам имеет иное содержание (принципы, объясняющие технологическое развитие, отражены в таблице).

Конечно, ресурс общего назначения должен заимствоваться. И это по факту и происходит. Однако ресурс и создается под новые возможности, новые комбинации, имеющие базовое значение для развития экономики и технологий. Они направлены на создание такого ресурса, а отвлечение ресурса с прошлых направлений по большому счету не решает проблемы их развития. Оборонные разработки и технологии, которые финансируются в рамках бюджетных расходов, включая эксперимент и тиражирование, являющиеся частью созданного уже дохода в экономике (или отложенного дохода будущих периодов в виде государственного долга при дефицитном бюджете), в самом худшем случае отвлекают ресурс через сдерживание потребления, а при устойчиво развивающейся системе и эффективных финансах ничего от отвлекают, хотя прорывной уровень открытий в этой сфере затем тиражируется на всю экономику и мировую систему в целом.

Если по кадрам проблема более или менее ясна, под новую комбинацию необходимо обучать и готовить кадры, то по капиталу совершенно не ясно, пригодны ли средства производства со старых технологических возможностей для обслуживания новых технологий. Видимо, эквивалентного заимствования здесь ожидать не приходится. То же самое относится и к заимствованию техники и технологий из-за рубежа. Возникает режим структурной зависимости без реализации возможностей по созданию собственного ресурса и новых комбинаций.

#### Базисные принципы современного технологического развития экономики [5]

Комбинация	Принцип созидательного разрушения	Принцип комбинаторного наращивания (коррекция принципа созидательного разрушения)
Новая	Заимствует ресурс от старой комбинации	Создает новый ресурс либо совершенствует старый
Старая	Отдает ресурс в пользу новой комбинации, сокращается вплоть до деградации и разрушения, либо доля стабилизируется	Приобретает новые качества или свойства, может также использовать обновленный ресурс, стабилизирует свое состояние либо улучшает, оптимизируя свои возможности за счет роста производительности капитала и труда

На практике, скорее всего, не происходит эквивалентного заимствования или замещения средств производства в равнозначном объеме под новую комбинацию. Если подобное и происходит, то в незначительном или в неподавляющем объеме, поскольку всегда новая техника вырастает из прежних технических возможностей, исходя из необходимости совершенствования или замены более производительными устройствами.

В эволюции техники и технологии заложен принцип перманентного улучшения, поэтому развитие техники (технологий) и инженерных наук базируется на этом принципе или на принципе комбинаторного наращивания.

Структурный подход в планировании экономического развития рассмотрим следующим образом. Пусть в экономике имеются иерархические цепи, по которым распределяются ресурсы  $I_1, I_2, \dots, I_n$  по сферам деятельности  $n$ , составляющим иерархию и дающим на каждом уровне доход  $y_1, y_2, \dots, y_n$  с риском  $r_1, r_2, \dots, r_n$  потерь  $b_1, b_2, \dots, b_n$ , то ситуацию в каналах иерархической системы будет характеризовать пропорция по показателю отношения созданного чистого дохода  $d_i = y_i - b_i$  к величине ресурса (инвестиций)  $I_i$ . Иными словами,  $d_i / I_i = y_i (1 - r_i) / I_i$ . В макроэкономике можно выделить иерархию по степени доминирования отрасли/сектора в создании ВВП, которая также будет характеризоваться данным показателем и риск в каждой сфере будет свой (возможно, он будет несопоставим, поскольку разный по содержанию, но с точки зрения потери дохода от деятельности – можно провести некое сопоставление).

Тогда центральной проблемой становится воздействие на структуру распределения ресурсов/доходов и/или профиль риска экономической деятельности и доходности видов деятельности. Это должно составить основу макроэкономического управления и макроэкономической политики. Отрицательный отбор решений и инструментов в макроэкономике может возникнуть в силу институционализации (стабилизации) отрицательного качества (дисфункция системы). При этом изменение доверия агентов может не привести к каким-то сдвигам кривой спроса в принципе. Иными словами, важна степень чувствительности спроса к данному фактору. При этом стоит учесть и чувствительность предложения к этому же изменению доверия, а не только спроса, потому что общий макроэкономический результат определится именно таким совокупным изменением.

Если спрос детерминирован предложением, программируется посредством рекламы и иных средств информационного воздействия, то в таком случае кривая спроса зависит от кривой предложения, а принцип независимости потребителя перестает играть ту же роль, что он имел в классическом экономическом анализе. В данном случае и факторы, определяющие поведение совокупного спроса и предложения, формирование издержек в экономике и эффективности, будут зависимы друг от друга. В связи с этим соответствующие коррекции потребуются применить на уровне макроэкономического планирования и подбора инструментария для воздействия на систему, чтобы обеспечить ее движение в нужном направлении.

Покажем появление новых комбинаций на простейшем примере, когда новые технологии одного класса вытесняют устаревающие технологии, причем происходит заимствование ресурса от одних возможностей в пользу других. Введя соответственно  $I_s = f_1(r_s)$  и  $I_n = f_2(r_n)$  – ресурс (инвестиции) в прежние и новые технологии, приняв, что с течением времени использование этого ресурса изменяется по логистической кривой, приняв  $\alpha$  – долю отвлечения ресурса от прежних технологий в пользу новых,  $\mu$  – долю вновь создаваемого ресурса для новой комбинации. Все параметры, включая  $r_n$  и  $r_s$  – параметры рентабельности новых и прежних технологий, являются функциями времени. Доход  $D$  всей системы, состоящей из старых и новых технологий. Доход, который дают соответственно старые и новые технологии  $D_s, D_n$ . Их соотношение  $\beta = D_n / D_s$ . Для экономической системы имеются следующие соотношения, принимая во внимание, что  $\alpha = I_n / I_s$ ,  $D = D_s + D_n$ ,  $\beta = D_n / D_s$ ,  $r_s = D_s / I_s$ ,  $r_n = D_n / I_n$ , ресурс, отвлекаемый новой технологией  $\alpha I_s$ :

$$r_n(t) = \frac{D_n(t)}{\alpha(t)I_s(t)};$$

$$r_s(t) = \frac{D_s(t)}{I_s(t)};$$

$$r_n(t)\alpha(t) + r_s(t) = \frac{D(t)}{I_s(t)};$$

$$\frac{r_s(t)}{r_n(t)} = \frac{\alpha(t)}{\beta(t)};$$

$$r_s(t) = \frac{D(t)}{I_s(t)} \frac{1}{\beta(t) + 1};$$

$$\gamma(t) = \frac{\alpha(t)}{1 + \alpha(t)}.$$

Если принять, что ресурс новой комбинацией заимствуется, тогда изменение рентабельности старой системы будет зависеть от создаваемого дохода, величины ресурса, используемого старыми технологиями, доли отвлечения ресурса и ее изменения с течением времени. Все параметры меняются с течением времени, а появление новой комбинации носит вероятностный характер. Задача особенно усложнится, если в системе появляется сразу несколько комбинаций, и если ресурс заимствуется лишь частично, причем в меньшей степени, а в большей степени создается новой комбинацией. Планирование способно задать и рентабельности по секторам, либо дать ориентир на величину параметра  $\gamma(t)$ . Это и будет означать, что функционально планирование направлено на то, чтобы проектировать, создавать новую экономическую структуру, управлять ее изменением, создавать возможности для появления новых комбинаций или программировать это появление. Тем самым не макроэкономические параметры стандартного ряда (валовой внутренний продукт, инфляция или инвестиции) становятся планируемыми величинами, а параметры относительные, характеризующие структурную динамику экономической системы, либо проектировки по одной и другой группам параметров необходимо каким-то образом согласовывать. Это потребует создания моделей совершенно иного типа. Такой подход условно можно назвать структурным планированием, причем с точки зрения стратегической перспективы для развития экономической системы оно имеет непреходящее значение.

Превосходство новой комбинации становится очевидным при условии  $r_n / r_s > 1$ , что отвечает условию  $D(t) / [\alpha(t) r_s(t) I_s(t)] > 1 / \gamma(t)$ .

Пусть необходимый потребный ресурс для развития новой комбинации  $I_n^p$ . Допустим, что величина ресурса на новую комбинацию образуется за счет отвлечения ресурса  $R_1$  от прежней комбинации плюс вновь создаваемый ресурс  $R_2$ . Исходя из этого,  $\alpha = R_1 / I_s$ ,  $\mu = R_2 / I_n$ . Тогда,  $I_n = \alpha I_s + \mu I_n$ . Откуда

$$I_n = \frac{\alpha I_s}{1 - \mu}, \quad \mu < 1.$$

Считая для упрощения, что  $\alpha$  и  $\mu$  не изменяются с течением времени (в общем случае это не так)

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

Если  $\mu = 1$ , то ресурс под новую комбинацию создается в полном объеме, без отвлечения от ресурсов от старых комбинаций,  $\alpha = 0$ ,  $R_2 = I_n$ ,  $R_1 = 0$ . В

таком случае приведенное выражение вырождается, а формирование новой комбинации происходит целиком за счет нового ресурса. Если  $\alpha = 1$ , то новая комбинация возникает за счет исключительно ресурса старых комбинаций, то  $R_1 = I_s$ ,  $R_2 = 0$ ,  $I_n = I_s$ ,  $\mu = 0$ .

Когда ресурс, которым располагает возникающая комбинация, меньше потребного для ее развития ресурса, технологическое развитие является затруднительным, перспектива новой комбинации не имеет ресурсных оснований. Данное условие выражается следующим неравенством:

$$\frac{I_n^p(t)}{I_s(t)} > \alpha \frac{1}{1 - \mu}.$$

Развитие новой комбинации имеет положительную перспективу, если

$$\frac{I_n^p(t)}{I_s(t)} \leq \alpha \frac{1}{1 - \mu}.$$

Учитывая логистический характер изменения  $I_s$  и  $I_n$ , запишем

$$I_s = \frac{a_s}{1 + b_s e^{-t}};$$

$$I_n = \frac{a_n}{1 + b_n e^{-t}}.$$

Уравнения логистического роста примут вид

$$\frac{dI_s}{dt} = k_s I_s (a_s - I_s);$$

$$\frac{dI_n}{dt} = k_n I_n (a_n - I_n).$$

Имея эмпирические данные по развитию старых комбинаций, применяя метод наименьших квадратов, можно получить коэффициенты  $a_s$ ,  $b_s$ . Также можно оценить и параметры  $a_n$ ,  $b_n$ , имея данные по ресурсу  $I_n$  за некоторый период. Осуществляя алгебраические преобразования, можно определить коэффициенты  $k_s$ ,  $k_n$  исходя из системы уравнений

$$a_n k_n (1 - \mu) I_s - k_n \alpha I_s^2 = (1 - \mu) \frac{dI_s}{dt};$$

$$k_s I_s (a_s - I_s) = \frac{dI_s}{dt}.$$

Причем определяемые коэффициенты зависят от параметров  $\alpha(t)$  и  $\mu(t)$ . Имея соотношение между потребным ресурсом на развитие новых комбинаций и оценку используемого ресурса старой комбинацией, воздействуя на управляемые параметры  $\alpha(t)$  и  $\mu(t)$ , можно оценить возможность развития структуры новых и старых комбинаций в рамках

данной экономической системы и институциональных ограничений. Более того, изменение параметров  $\alpha(t)$  и  $\mu(t)$  будет в существенной степени определяться институциональными условиями и возможностями самих технологий и располагаемых ими ресурсов.

Если управляемые параметры  $\alpha(t)$  и  $\mu(t)$  меняются во времени (а в общем виде это именно так), то решение усложняется. Тогда производная выражения

$I_n = \frac{\alpha I_s}{1-\mu}$ ,  $\mu < 1$  даст следующее уравнение:

$$\frac{dI_n}{dt} = \eta(t) \frac{dI_s}{dt} + V_\alpha I_s \chi(t) + V_\mu \eta(t) \chi(t);$$

$$\eta(t) = \frac{\alpha(t)}{1-\mu(t)}; \chi(t) = \frac{1}{1-\mu(t)};$$

$$V_\alpha = \frac{d\alpha}{dt}; V_\mu = \frac{d\mu}{dt}.$$

Проблема воздействия управленческими инструментами на отраслевую структуру экономики должна стать центральной при планировании промышленной и шире – макроэкономической (структурной) политики. Понятие оптимальной структуры или оптимизация структуры относятся к созданию режима наиболее благоприятного развития экономической системы в целом. Причем задача оптимизации может предполагать наличие нескольких критериев (целевых функций) и накладываемых ограничений, например на общую величину используемых ресурсов (в том числе финансовых), ожидаемый доход, величину экологического ущерба и т. д. Важным условием экономического развития становится исполнение принципа комбинаторного наращивания, т. е. создания ресурсов под новую ком-

бинацию и развертывание ее производственного порядка.

#### Список литературы

1. Веблен Т. Теория делового предприятия. М.: Дело, 2007.
2. Веблен Т. Теория праздного класса. М.: Прогресс, 1980.
3. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: избранные труды. М.: Экономика, 2002.
4. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. М.: Дело, 2011.
5. Сухарев О. С. Управление экономикой. Введение в теорию кризисов и роста. М.: Финансы и статистика, 2012.
6. Сухарев О. С. Эволюционная экономика. Институты – структура, кризисы – рост, технологии – эффективность. М.: Финансы и статистика, 2012.
7. Сухарев О. С. Экономика технологического развития. М.: Финансы и статистика, 2008.
8. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М.: Эксмо, 2007.
9. Kuznets S. Modern Economic Growth: Findings and Reflections. In Population, Capital and Growth. Selected Essays. New York: W. W. Norton, 1973.
10. Kuznets S. Schumpeters Business Cycles// American Economic Review, vol. 30.
11. Prebisch R. Socioeconomic Structure and Crisis of Peripheral Capitalism // CEPAL REVIEW, Second half of 1978. United Nations Economic Commission For Latin America – Santiago Chile, 1978.