

© 2011 г.

Леонид Дедов

доктор экономических наук

профессор Глазовского инженерно-экономического института

(e-mail: gfi@gfi.edu.ru)

СТРОЕНИЕ ПРОДУКТОВОГО СТРУКТУРНО-ЦИКЛИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В ЭКОНОМИКЕ

В статье рассматривается структурно-циклический процесс в экономике, порожденный внедрением инициативной продуктовой инновации. Показывается, что для осуществления подобного новшества необходим первоначальный темповый рывок. В результате в отрасли или в хозяйстве в целом формируется плотный во времени кластер инноваций. Анализируется структурно-циклический процесс, возникающий вследствие развития и затухания этого кластера.

Ключевые слова: структурный цикл, продуктивное новшество, кластер инноваций

Инновации можно рассматривать в трёх аспектах, а именно, как институциональные, как технологические и как продуктовые¹. Перечисленные виды инноваций видоизменяют состав выпуска хозяйственных систем, как правило, посредством специфических структурных циклов². Особенно интересны продуктовые инновации, структурно-циклическим характеристикам которых и адресуется данная статья.

Будем исходить из ситуации, когда некоторый производитель заменяет устаревший продукт на более совершенный. Подобная замена не имела бы смысла при отсутствии определенной выгоды. Такой выгодой обычно является прирост выручки (добавленной стоимости)³.

¹ См.: Е.В. Балацкий. Функциональные свойства институциональных ловушек // Экономика и математические методы. Том 38, №3, 2002; Е. Балацкий. Экономический рост и технологические ловушки // Общество и экономика, №11, 2003; Е. Балацкий. Инновационные стратегии компаний на развивающихся рынках // Общество и экономика, №4, 2004; Н.М.Розанова. Структура рынка и стимулы к инновациям // Проблемы прогнозирования, №3, 2002.

² О.И. Боткин, Л.А. Дедов. Макроструктурный динамический анализ экономики. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2003; Л.А. Дедов. Макроструктурная динамика промышленного комплекса России // Экономика и математические методы. Том 38. №3, 2002; Л.А.Дедов, Ю.Н. Эйссер. О специфике структурных циклов // Общество и экономика, № 10-11, 2002.

³ Большой экономический словарь. – М., 2002. С. 1018-1019.

Дополнительная выручка равна

$$\Delta(\tau) = \int_0^{\tau} q \cdot x(t) dt - W,$$

где τ – период предполагаемого осуществления продуктовой инновации;

q – добавленная стоимость, приходящаяся на единицу нового внедряемого продукта. Для простоты предполагается, что q – константа;

$x(t)$ – количество нового продукта, выпускаемое в момент времени t и измеряемое натуральной мерой.

Перед менеджерами хозяйственной организации к моменту готовности продуктового новшества к запуску в производство возникает альтернатива. Фирма должна или решиться на освоение инновации, или продолжить выпуск традиционного продукта (услуги).

Выпуск нового продукта целесообразен, если на рассматриваемом временном горизонте τ фирма будет иметь прирост добавленной стоимости по сравнению с той ситуацией, как если бы выпускался традиционный продукт. Кроме того, вполне возможно, что менеджеры решат восполнить недобор выручки за некоторый прошлый период. Этот недобор обуславливается, как правило, затянутостью интервала выпуска устаревшего продукта, когда последний уже недостаточно доходен, но ещё не может быть заменён новым в силу неготовности последнего к освоению.

Поэтому величина добавленной стоимости, связанная с новой продукцией, сравнивается с расчётной величиной добавленной стоимости в предположении, что выручка достигается выбором альтернативы, заключающейся в продолжении выпуска традиционного продукта в описанных выше условиях.

Пусть W – суммарная расчётная выручка, связанная с альтернативой выпуска традиционного продукта. Величина W обычно рассчитывается с использованием дисконта на период времени τ . Должно быть $\Delta(\tau) > 0$. Но последнее условие не является достаточным для успешности инновации. Требуется дополнительно, чтобы выигрыш в выручке покрывал суммарные, приведённые к моменту τ затраты на освоение новшества. Это можно записать условием $\Delta(\tau) > T$, где T – упомянутые затраты.

Допустим далее, что выпуск новой продукции осуществляется с темпом λ , начиная с величины $x(0)$. Тогда имеем

$$x(t) = x(0)e^{\lambda t} \quad \text{или}$$

$$\Delta(\tau) = q \cdot x(0) \int_0^{\tau} e^{\lambda t + n(\tau-t)} dt - W. \quad (1)$$

Здесь n – коэффициент дисконтирования. Решаем (1); будет:

$$\Delta(\tau) = q \cdot x(0) \frac{e^{(\lambda-n)\tau} - 1}{\lambda - n} \geq W + T.$$

В простом случае пренебрегая величиной дисконта, получаем

$$e^{\lambda\tau} \geq \frac{\lambda(W+T)}{q \cdot x(0)} + 1. \quad (2)$$

При $\lambda = 0$ соотношение (2) удовлетворяется тождественно, но при этом модель вырождается, что не представляет интереса. Если же полагать, что выпуск новой продукции наращивается, ($\lambda > 0$), то, по словам Е. Балацкого, впервые применившего подобный формализм при анализе институциональных и технологических новшеств, инновация «является целесообразной только при превышении темпом экономического роста (λ) некоторого порогового значения ($\lambda^* > 0$): $\lambda > \lambda^*$)¹.

Назовём цитированное утверждение теоремой Е. Балацкого (доказательство проиллюстрировано на рис.1).

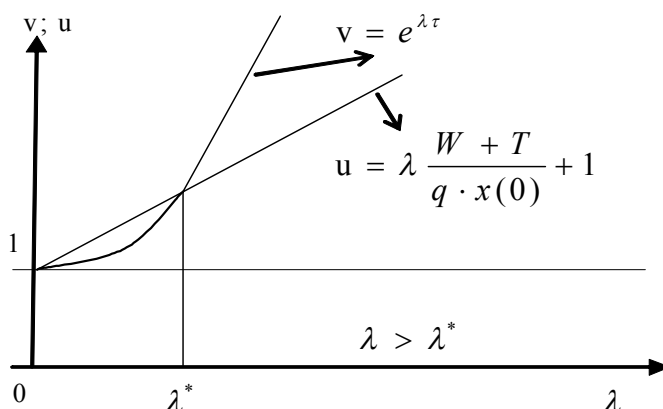


Рисунок 1. Иллюстрация теоремы Е. Балацкого

Предполагается, что традиционный продукт, начиная с $t=0$, выводится из производства с темпом $\mu < 0$. Тогда имеем

$$y(t) = y(0)e^{\mu t}, \quad x(t) = x(0)e^{\lambda t}, \quad \text{причём } \lambda > \lambda^* > 0.$$

Здесь $y(t)$ - выпуск традиционного продукта.

¹ Е. Балацкий. Экономический рост и технологические ловушки // Общество и экономика, №11, 2003, С. 60-61.

Допуская, что величины $y(t)$ и $x(t)$ соизмеримы, имеем следующие выражения для долевого состава выпуска:

доля традиционного продукта в нём

$$d(t) = \frac{y(t)}{y(t) + x(t)} = \frac{y(0)e^{\mu t}}{y(0)e^{\mu t} + x(0)e^{\lambda t}};$$

доля нового продукта в составе выпуска такова:

$$P(t) = \frac{x(t)}{y(t) + x(t)} = \frac{x(0)e^{\lambda t}}{y(0)e^{\mu t} + x(0)e^{\lambda t}}.$$

Легко видеть, что $d(t) + P(t) = 1$.

Долевая структура выпуска в период времени t описывается парой $(d(t), P(t))$. При этом если, $t < 0$, то $y(t) > 0$, а $x(t) = 0$ и следовательно $d=1$; $P=0$. Точно так же за рамками периода замены продукции на новую, то есть при $t > \tau$ $y(t) = 0$, а $x(t) > 0$ и поэтому $d=0$; $P=1$.

К примеру, возьмём

$\lambda = 0.1$; $\mu = -0.1$; $x(0) = 10$; $y(0) = 20$; $\tau = 15$.

Тогда будет иметь место следующая таблица 1.

Таблица 1

Инновационный структурно-циклический процесс

t	$x(t)$	$y(t)$	$P(t)$	$d(t)$	m
<0	0	>0	0.00	1.00	0
0	10	20	0.33	0.66	0.33
3	13.5	14.8	0.47	0.53	0.47
5	16.5	12.1	0.57	0.43	0.57
7	20.1	9.9	0.67	0.33	0.67
10	27.2	7.4	0.78	0.22	0.78
15	44.8	4.5	0.90	0.10	0.90
>15	>0	0	1.00	0.00	1.00

В течение описанного в таблице процесса прежний долевой состав выпуска: $P=0$; $d=1$ заменяется на новый, причём происходит полная инверсия структуры: $P=1$; $d=0$, и таким образом реализуется структурный цикл.

Через m обозначена величина накопленного структурного сдвига. В данном частном случае столбец m совпадает со столбцом $P(t)$. В общем же случае зависимость более сложная¹.

Перепишем неравенство (2) в виде

$$\frac{x(0)}{\lambda} e^{\lambda \tau} \geq \frac{W + T}{q}. \quad (3)$$

Последнее выражение характерно тем, что в правой части (3) расположены экзогенные параметры инновационной продуктовой динамики – величины W , T , q . В левой части (3) расположены параметры инновационного процесса, которые необходимо определить. Это λ , τ , $x(0)$. От выбора последних трёх величин зависит успешность продуктовой стратегии фирмы. Особенностью соотношения (3) является также то, что выбор двух величин из λ , τ , $x(0)$ детерминирует выбор третьей из них. В этом смысле важно определиться с тем, какие именно две характеристики являются определяющими, а какая третья – есть определяемая величина.

Так, период τ не может быть величиной, определяемой по преимуществу эндогенно. Дело в том, что выбор параметра τ диктуется во многом условиями внешней среды фирмы. Если фирма является отраслевым монополистом, то τ может быть достаточно большой величиной. Пример подобной отрасли представляет собой авиастроение, где одно предприятие, как правило, сосредоточивает выпуск самолётов определённого класса.

Конкуренция на отраслевом рынке заставляет сокращать срок внедрения инновации, иначе преимущества могут достаться соперникам. Таким образом, мы видим, что конкуренция является фактором, ускоряющим освоение продуктовых инноваций. В дальнейшем предполагается, что рассматриваемая отрасль достаточно конкурентна (но не совершенно конкурентна, о чём будет сказано ниже). Поэтому инноватор не имеет большой свободы в выборе периода τ . Значит, τ можно отнести к экзогенным параметрам. Точно так же и размер начальной партии выпускаемых изделий $x(0)$ диктуется условиями её сбыта на отраслевом рынке. Поэтому лишь темп λ остаётся единственной эндогенной переменной в моделях (2) и (3).

В силу теоремы Е. Балацкого $\lambda \geq \lambda^* > 0$, то есть инноватор обязан осуществить темповый рывок для успешного внедрения новшества. Основным следствием сказанного является то, что не каждая фирма в отрасли может освоить инициативную инновацию, а только способная к упо-

¹ Подробнее см.: Л.А. Дедов. Макроструктурная динамика промышленного комплекса России // Экономика и математические методы. Том 38. №3, 2002. С. 3-4.

мянутому темповому рывку, то есть достаточно успешная и мощная компания со значительным производственным потенциалом, развитым сектором исследований и разработок, прочным финансовым положением. По сути дела это означает, что на инициативную инновацию способен некий отраслевой лидер, и поэтому инновационные возможности в отрасли с самого начала распределены неравномерно. Кроме того видно, что именно в силу отмеченной неравномерности наименее приспособлены к инновационным действиям отрасли, попадающие под классификацию совершенно конкурентных.

Проанализируем реакцию конкурентов отраслевого лидера на принятую им инициативную инновацию. Оставляя в стороне вопрос об удачности внедрения новшества – приживётся ли оно как таковое на отраслевом рынке или нет, и условно допуская его положительное решение, рассмотрим поведение конкурентов. Последние оказываются в ситуации, когда необходимо осуществить ответные действия, иначе их конкурентные позиции ослабнут. Поскольку эти фирмы экономически слабее отраслевого лидера, то они идут путём имитации инициативной инновации, а не отвечают на нее своей продуктовой альтернативой. По крайней мере на практике ситуация именно такова в большинстве случаев.

Период реакции конкурентов τ^k ограничен и величиной τ и тем, что конкуренты отраслевого лидера отстают от него во временном аспекте. Таким образом, конкуренты также должны осуществить свои темповые рывки на ограниченном временном интервале. Отсюда видно, что инновации пакетируются, собираются в некий плотный временной кластер. Характерная особенность этого кластера – его темповая структура, за счёт которой традиционные продукты вытесняются новыми. Плотный временной кластер инноваций, внедряемых за счёт темповых рывков – сердцевина структурно-циклического процесса. Этот процесс может затронуть сразу несколько или много отраслей, ибо начинается перелив финансовых ресурсов в отрасль, инициирующую первоначальный темповый рывок, т.к. в ней образуется дополнительная выручка.

Предприятия других отраслей не заинтересованы в оттоке финансовых ресурсов и начинают противодействовать ему, реализуя собственные инновационные инициативы. Вследствие этого инновационный структурно-циклический процесс распространяется на существенный сектор экономики, или даже на всю экономику в целом.

Необходимо отметить, что характер инновационных инициатив в различных отраслях может быть не одинаковым. Так, в качестве инновационной реакции в одних отраслях возникнут продуктовые новшества, в других – технологические, в третьих – организационно-институциональные.

Следовательно, несмотря на плотность инновационного кластера, его составляющие могут быть достаточно разнородными, что не вполне согласуется с теорией технологических укладов С. Глазьева¹. Более того, достаточно очевидно, что способность экономики к диверсифицированному инновационному рывку характеризует её потенциал развития как более существенный по сравнению с экономикой технологического уровня (уклада). При существенных возможностях диверсификации новшеств, разнообразные инновационные инициативы налагаются друг на друга, феномен структурного цикла ослабевает и экономика начинает развиваться в режиме потока инноваций – инновационного коридора (количественные условия структурной динамики в рамках инновационного коридора установлены в².

Пусть λ_i^* - пороговое значение темпового рывка для i -го объекта (фирмы и т.п.) При структурно-циклическом характере экономической динамики первоначальные пороговые значения темповых скачков λ_i^* обуславливают разброс параметров роста как по фирмам, так и по отраслям. Важной особенностью первоначально возникающих темпов роста $\lambda_i \geq \lambda_i^*$ для этих объектов является обусловленность величин λ_i индивидуальными характеристиками соответствующих хозяйственных систем. Впоследствии же возникают межобъектные взаимодействия фирм и отраслей, ведущие к изменению первоначальных значений λ_i . Можно выделить два этапа в реализации упомянутых взаимодействий:

- 1) этап относительных колебаний темповых характеристик λ_i ;
- 2) этап стабилизации и выравнивания величин λ_i .

На этапе колебаний величин λ_i также колеблются и доли фирм и отраслей в их общем выпуске. Так, если для некоторой фирмы (или отрасли) i её темп λ_i выше среднего, то доля этого хозяйственного образования в общем выпуске будет возрастать, если же λ_i меньше среднего по совокупности, то соответствующая доля будет уменьшаться. Наконец, для тех i , по которым темпы λ_i равны среднему, доли не изменяются.

¹ С.Ю. Глазьев. Экономическая теория технического развития. – М.: Наука, 1990.

² См. также: О.И. Боткин, Л.А. Дедов. Макроструктурный динамический анализ экономики. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2003. С. 84.

Колебания величин λ_i ведут к колебаниям долей (i -ю долю обозначим через d_i). В свою очередь, изменения величин d_i инициируют изменения в темповых характеристиках λ_i . Механизм этих процессов в целом можно объяснить следующим образом.

Колебательная динамика темпов и долей порождается стремлением добиться конкурентного преимущества, неполнотой экономической информации и ещё рядом причин.

У фирмы или отрасли с наибольшим темпом роста, её доля в общем выпуске возрастает по сравнению с долями других участников. Это даёт фирме (отрасли) дополнительные ресурсы роста.

Например, наиболее динамичный бизнес начинает восприниматься как потенциальный лидер в экономической системе соответствующего уровня (например, в регионе). Этот бизнес становится перспективным работодателем, налогоплательщиком и т.п. Даже если временной горизонт формирования бизнеса как потенциального лидера невелик, сама подобная тенденция в современном хозяйстве играет немаловажную роль. У лидирующего по развитию бизнеса, как правило, более ясные и очевидные перспективы, он достаточно быстро обрастает поддержкой властных и электоральных структур, возможных инвесторов. Всё это тем более усиливает потенциал роста такой фирмы или отрасли.

Поскольку лидером инновационной гонки быть выгодно со многих точек зрения, то на такую роль будут претендовать несколько фирм или отраслей. Таким образом начнётся относительное изменение темповых, а следовательно, и долевых характеристик. Однако, ввиду различной ресурсной обеспеченности участников, различий в спросе на их продукцию и различий по многим другим их характеристикам, период темпового лидерства и лидерства по величине доли в общем выпуске у различных фирм и отраслей неодинаков. Это означает, что на практике лидеры будут меняться, то есть в течение некоторого времени будет наблюдаться выраженная колебательная динамика в соотношениях темпов роста и долей бизнесов с тенденцией к постепенной стабилизации.

К стабилизации темпов и долей приводят несколько причин. Так, по мере устранения неполноты информации о процессе реализации инноваций у различных участников, ряд фирм предпочтут позицию аутсайдеров, чтобы избежать существенных инновационных рисков. Они начнут придерживаться линии на стабилизацию темповых и долевых характеристик развития.

Далее, за рамками периода коммерциализации новшеств интерес к высоким темпам роста выпуска ослабевает, новшества перемещаются в нишу традиционной продукции, начинается поиск новых инновационных идей с соответствующим отвлечением ресурсов из процессов роста в процессы структурной переориентации и т.п. Поэтому величины λ_i уменьшаются, а следовательно, сближаются (если принимается предпосылка об отсутствии выраженного спада). Долевые характеристики в силу сказанного стабилизируются.

В целом мы имеем картину завершения структурного цикла.

В дальнейшем в связи с накоплением данных о возможных новых новшествах, продвижении исследований и разработок, зреют предпосылки для нового структурно-циклического колебания. Однако, ввиду значительной неопределённости в таких процессах, трудно ожидать, что они будут протекать в рамках стабильного периода.
