

## Эволюционная теория и неравновесные процессы (на примере экономики США)<sup>1</sup>

© В.И.Маевский, 1999

Исторически сложилось представление, будто неравновесные процессы в экономике – явление деструктивное и его нужно преодолевать с помощью рыночного механизма или средствами госрегулирования. Именно этим «преодолением» занимается теория общего равновесия. В статье показано, что это представление противоречит задачам экономической эволюции. Существуют неравновесные процессы, которые невозможно устранить методами теории общего равновесия. Эти процессы влияют на формирование цен, ставок процента, ставок заработной платы. С помощью эволюционной модели на статистике США показана существенность этого влияния. В ходе расчетов выявлено, что инфляция в определенных случаях выступает в роли позитивного фактора, сопровождающего развитие экономики.

### 1. Введение

Исторически сложилось представление, будто неравновесные процессы в экономике – явление деструктивное и что это явление можно и нужно преодолевать с помощью рыночного механизма или средствами госрегулирования. Противоположный взгляд на неравновесие как некую перманентно существующую, созидательную силу, способствующую росту экономической эффективности, технологическому и организационному прогрессу, институциональным изменениям, хотя и высказывается отдельными экономистами (см. Ноув, 1993), но в целом плохо согласуется с общей теорией равновесия, а главное – недостаточно разработан. Отсюда ряд следствий.

нентно существующую, созидательную силу, способствующую росту экономической эффективности, технологическому и организационному прогрессу, институциональным изменениям, хотя и высказывается отдельными экономистами (см. Ноув, 1993), но в целом плохо согласуется с общей теорией равновесия, а главное – недостаточно разработан. Отсюда ряд следствий.

<sup>1</sup> Настоящая статья представляет расширенный вариант доклада, сделанного на Пушинском симпозиуме и опубликованного в сборнике «Эволюционная экономика и «мэйнстрим», М.: Наука, 1999 г. Автор выражает признательность д.э.н. В.А.Волконскому за замечания по статье.

Во-первых, нарастающее отставание экономической науки от естественнонаучных исследований, в ходе которых установлено, что неравновесные процессы, присутствующие системам физического мира, играют заметную роль в развитии этих систем, в формировании их свойств, в установлении порядка и т.д. Вот что пишут И.Пригожин и И. Стенгерс: «На протяжении XIX века ... на неравновесные процессы смотрели как на второстепенные детали, возмущения, мелкие несущественные подробности, не заслуживающие специального изучения. В настоящее время ситуация полностью изменилась. Ныне мы знаем, что вдали от равновесия могут спонтанно возникать новые типы структур. В сильно неравновесных условиях может совершаться переход от беспорядка, теплового хаоса к порядку. Могут возникать новые динамические состояния материи, отражающие взаимодействие данной системы с окружающей средой» (Пригожин, 1986, с.53-54);

Во-вторых, неадекватность некоторых разделов теории равновесия реальным экономическим явлениям. Об этом писал, в частности, академик В.Л.Макаров: «Теория общего экономического равновесия, которая в настоящее время доминирует как в науке, так и в экономическом образовании, как известно, не вполне согласуется с реальностью, по крайней мере в ее классическом варианте... В реальном экономическом мире наблюдается огромное разнообразие в эффективности, в частности, в прибыльности фирм, отраслей, регионов. Причем это разнообразие отнюдь не уменьшается со временем, а, скорее, наоборот, возрастает. Теория общего экономического равновесия не объясняет этот феномен. По

классике должен происходить перелив капитала и труда от менее эффективных областей к более эффективным, что уравнивает эффективность» (Макаров, 1995, с.118).

В-третьих, и это особенно важно для современной России, неспособность теории общего экономического равновесия реально помочь становлению рыночных отношений в посткоммунистических странах или по крайней мере правильно выделить ключевые проблемы, которые здесь следует решать. На этот счет высказано немало критических замечаний. Одно из них, достаточно резкое, принадлежит Дж.Стиглицу «Те, кто ратует за шоковую терапию с ее упором на приватизацию, потерпели ... неудачу, потому что не смогли понять современный капитализм: они находились под слишком сильным влиянием упрощенных моделей рыночной экономики, заимствованных из учебников (здесь Дж. Стиглиц имеет в виду прежде всего неоклассическую модель равновесия Эрроу-Дебре В.М.). Однако мы не должны быть снисходительными к этому заблуждению. Ведь еще Хайек и Шумпетер разработали альтернативные парадигмы, которые не были надлежащим образом интегрированы в главное русло англо-американской научной традиции» (Стиглиц, 1999, с.8).

В настоящей работе мы рассмотрим, используя некоторые результаты эволюционной теории, как ведут себя неравновесные процессы на макроуровне экономики, в чем состоят их особенности, каким образом неравновесные процессы сочетаются с состояниями статического равновесия. Естественно, что такого рода анализ следует начать с определения неравновесных процессов.

## 2. Определение неравновесных процессов

В теории общего равновесия рассматриваются только состояния неравновесия. Это своего рода начальные условия, состояния в первый момент периода, означающие, что при некоторых исходных ценах спрос на продукты или факторы производства больше (меньше) предложения. Затем, в ходе изменения цен, доходов, ставок процента и с учетом бюджетных ограничений, функций полезности, технологических условий производства и т.д. состояния неравновесия преобразуются в состояния равновесия. Неравновесные состояния исчезают.

Мы же собираемся изучать неравновесные процессы, которые существуют в реальном времени, способны то усиливаться, то ослабевать, но не исчезают подобно тому, как это происходит с неравновесными состояниями в задачах, решаемых теорией общего равновесия. В связи с этим предполагается, что существует такое представление о спросе и предложении, в рамках которого последние не только не зависят от цен, но напротив, сами определяют поведение цен.

Данное предположение носит принципиальный характер, оно противоречит сложившимся представлениям о функционировании рыночной экономики, порождает ряд серьезных вопросов:

1) если спрос и предложение не зависят от изменения цен, то какие силы движут спрос и предложение, предопределяют неравновесие между ними;

2) каким образом, в каких единицах измеряется такой спрос и предложение? (во всяком случае ясно, что если спрос и пред-

ложение рассматривать вне связи с текущими ценами, то было бы некорректно измерять их в текущих ценах);

3) как согласуется существование неравновесных процессов с известным утверждением неоклассиков, что в рыночной экономике в каждый отдельно взятый момент времени рынки уравниваются (Дорнбуш, 1997, с.17), а на макроуровне существует так называемое основное макроэкономическое тождество?

Не претендуя на полноту ответов, выскажем предварительные соображения по всем трем вопросам.

По первому вопросу. Когда экономисты говорят, что спрос зависит от уровня дохода, уровня процентных ставок, от изменения цен, они рассматривают спрос в аспекте текущей реализации рыночных отношений между потребителями и производителями по поводу купли-продажи товаров и услуг. Спрос в данном случае выступает как платежеспособный спрос, как индикатор покупательных возможностей потребителей, а доход, процент, цены – как силы, управляющие платежеспособным спросом. Мы не собираемся отрицать такой подход. Однако хотели бы подчеркнуть, что существует другая сторона феномена спроса, которая предшествует формированию платежеспособного спроса, предшествует актам купли-продажи и чрезвычайно интересует производителей на стадии маркетинга, формирования производственных программ. Это спрос, обусловленный потребностями, спрос-потребность. Основной силой, движущей такой спрос, является не доход, не процент, не цены, а так называемая объективная склонность людей к изменению видов потребляемых благ, к совер-

шенствованию технологий, к росту разнообразия и степени сложности социально-экономической системы. Именно эта объективная склонность приводит к тому, что в рамках совокупного спроса периодически появляются новые потребности, которые производство стремится удовлетворить, но поначалу, как правило, не может сделать это в полной мере (зарождается неравновесный процесс). Одновременно отмирают старые потребности, относительно которых производство становится избыточным (завершается соответствующий неравновесный процесс)<sup>2</sup>.

Зависимость неравновесных процессов от указанной объективной склонности людей трудно формализовать, поскольку появление новых потребностей носит случайный характер, имеет место неопределенность по части интенсивности развития новых потребностей, точки достижения максимума, а затем интенсивности угасания этих, уже ставших старыми потребностей. Тем не менее, по крайней мере на макроуровне экономики, существуют определенные возможности для изучения указанной зависимости. На этом вопросе мы остановимся несколько ниже.

По второму вопросу. В задачах статического равновесия платежеспособный спрос не только зависит от изменения цен, но и измеряется в текущих ценах. При изучении

неравновесных процессов как функций объективной склонности людей к изменению потребностей следует обращать внимание на натуральные измерители (тонны, штуки, метры и т.д.), ибо только они способны уловить смену видов потребляемых благ. Паллиативом натуральных измерителей являются постоянные цены. Мы считаем возможным, несмотря на паллиативность постоянных цен, использовать последние в качестве меры неравновесных процессов.

Соответственно, имеет смысл различать два вида соотношения между спросом и предложением.

Первый вид – соотношение между реальным (в натуре или постоянных ценах) спросом и реальным предложением, с помощью которого можно анализировать неравновесные процессы;

Второй вид – соотношение между номинальным (в текущих ценах) спросом и номинальным предложением, посредством которого исследовались и исследуются различные задачи статического равновесия. Очевидно, что номинальный спрос и платежеспособный спрос – одно и то же.

Данная классификация полезна потому, что разграничивает сферы (ракурсы) проявления неравновесных процессов и состояний статического равновесия. Некоторые содержательные экономические теории,

<sup>2</sup> Можно сказать, что через понимаемые таким образом неравновесные процессы реализуется механизм дарвиновской эволюции, который ассоциируется с самоорганизацией, с неуклонно нарастающей сложностью систем. Именно на этом основании мы считаем, что указанная склонность людей носит объективный характер. Отметим также, что современная теория общего равновесия в отличие от только что высказанного представления исповедует другие идеи. Она действует в пространстве неизменного набора потребляемых благ, неизменного множества возможных технологий. Такой подход не имеет отношения к экономической эволюции, в этом состоит его ограниченность, неспособность исследовать неравновесие как процесс.

доказывающие, что развитие движимо неравновесными процессами, оказались невоспринятыми научной средой по той причине, что авторы этих теорий не указывали точно тот ракурс, в котором эти неравновесные процессы существуют. Особенно уязвимыми были и остаются теории, которые пытаются искать неравновесные процессы в рамках соотношения между номинальным спросом и номинальным предложением. В этом экономическом ракурсе неравновесных процессов нет, есть только состояния статического равновесия, которые однако могут быть или более или менее эффективными в зависимости от того, при какой степени использования трудовых и вещественных ресурсов они устанавливаются. Например, статическое равновесие между номинальным спросом на товары и услуги и номинальным предложением товаров и услуг имело место в США даже в 1933 году, несмотря на то, что в этом году показатель безработицы достиг 24,9%, а спад производства ВВП относительно 1929 года составил 29,8%. Такое статическое равновесие можно назвать неэффективным, ибо оно сопровождалось глубоким спадом производства и занятости. Но оно все же существовало в США в 1933 году и, вообще говоря, существует в любом другом году, так как объем покупок всегда равен объему продаж.

Точно также всегда существовали и будут существовать неравновесные процессы. Всегда потребности людей (реальный спрос) будут не совпадать с возможностями производства (реальное предложение). В годы экономического подъема эти несовпадения могут уменьшаться, в годы рецессий – нарастать. Но они не могут исчезнуть

полностью. Если такое случится, экономика утратит импульс к развитию, совершенствованию, прогрессу.

По третьему вопросу наш ответ состоит из нескольких пунктов. Во-первых, неравновесные процессы и состояния статического равновесия существуют одновременно. Возможность сосуществования предопределена тем, что оба рассматриваемых феномена проявляют себя в разных экономических ракурсах. Об этом мы уже сказали в ответе на второй вопрос.

Во-вторых, имеет место не просто сосуществование двух феноменов, а взаимодействие между ними. Суть взаимодействия состоит в следующем.

С одной стороны, все предприниматели, формируя планы своей деятельности на перспективу, пытаются предугадать, как будет складываться соотношение между реальным спросом и реальным предложением на их продукцию в рамках этой перспективы. Будущие текущие цены этим предпринимателям неизвестны. Однако они знают, что, если реальный спрос окажется больше реального предложения, и если это соотношение будет удерживаться год, два, три и т.д. (неравновесный процесс!), то при использовании соответствующих технологий им гарантировано получение прибыли. Другими словами, все предприниматели заинтересованы в неравновесном процессе, стремятся любыми средствами выйти на него исключительно потому, что данный процесс влияет на формирование текущих цен, на рентабельность производства. Но, в свою очередь, текущие цены есть важнейший атрибут фактически функционирующей рыночной экономики. С их помощью в каждом отдельно взятом

периоде устанавливаются состояния статического равновесия между номинальным спросом и номинальным предложением. Следовательно, через влияние на формирование текущих цен неравновесные процессы воздействуют на состояния статического равновесия.

С другой стороны, состояния статического равновесия влияют на неравновесные процессы тем, что создают финансовые условия их осуществления. Прибыль, полученная предпринимателем в текущем периоде, – это результат фактически сработавшего рыночного механизма, результат определенного, сложившегося состояния статического равновесия. Неравновесный процесс, предопределивший этот результат, отходит на второй план, становится чем-то несущественным, второстепенным. Но как только перед предпринимателем встанет вопрос об использовании полученной прибыли, ему приходится возвращаться к неравновесным процессам, искать те сферы приложения капитала, которые сулят новую прибыль в будущем периоде. Именно в этом смысле предприниматель финансирует неравновесные процессы и тем самым влияет на их протекание.

Итак, мы сформулировали и попытались ответить на три вопроса, касающиеся определения неравновесных процессов в рыночной экономике. Теперь было бы целесообразно проверить данные ответы и особенно – тезис о влиянии неравновесных процессов на изменение цен. В связи с этим предлагается следующий план изложения материала: 1) используя результаты экспериментальных расчетов по одной эволюционной модели, покажем как ведут себя неравновесные процессы на макроуров-

не экономики США; 2) построим модель, в рамках которой изменение цен зависит, с одной стороны, от неравновесных процессов, с другой – от статических бюджетных ограничений. Эта модель предназначена для проведения ретроспективных расчетов; 3) обсудим результаты расчетов и сделаем соответствующие выводы.

### **3. Особенности поведения неравновесных процессов на макроуровне**

В ряде недавно опубликованных работ мы проинформировали научную общественность о том, что с помощью эволюционной экономико-математической модели макроуровень экономики США удалось представить в виде набора макроэкономических подсистем, каждая из которых обладает свойством рождаться, жить и умирать, конкурировать с другими подсистемами по поводу ресурсов, в результате чего происходит экономический «естественный отбор». Такие подсистемы были названы макрогенерациями (Маевский, 1997).

На рис. 1 в качестве примера представлены американские макрогенерации, возникшие в 1932-1954 гг. Каждая макрогенерация изображена в форме продуктовой траектории, показывающей сколько млрд. долларов ВВП (измеренного в постоянных ценах) создает ежегодно данная макрогенерация в течение срока своей жизни.

Обратимся теперь к основному вопросу настоящего раздела – к анализу поведения неравновесных процессов на макроуровне. Этот анализ естественно начать с отдельной, например,  $k$ -й макрогенерации (где  $k$  – но-

мер макрогенерации, зависящий от даты ее возникновения), поскольку совокупный неравновесный процесс есть сумма неравновесных процессов, присущих одновременно живущим макрогенерациям.

Первое, что нужно сделать – это выявить неравновесный процесс, присущий  $k$ -й макрогенерации, или, что то же самое, выявить соотношение между реальным спросом и реальным предложением данной макрогенерации. Информация, которой мы располагаем, весьма ограничена. Это данные об объемах производства  $y_{kt}$  – продукта  $k$ -й макрогенерации в году  $t$ , измеренного в постоянных ценах. Однако задача облегчается тем обстоятельством, что мы собираемся осуществить ретроспективный анализ неравновесного процесса и, если признать верным известное положение Е.Слущкого о возможности восстановления функции полезности по результатам выбора, то следует полагать возможным восстановление ретроспективного реального спроса и реального предложения по результатам фактического производства продукции отдельной макрогенерации. Как это сделать?

Реальный спрос, будучи проявлением потребности общества в том или ином продукте или группе продуктов, выполняет специфическую функцию внутренне-побуждающего, идеального мотива производства<sup>3</sup>. По своей природе реальный спрос активен,

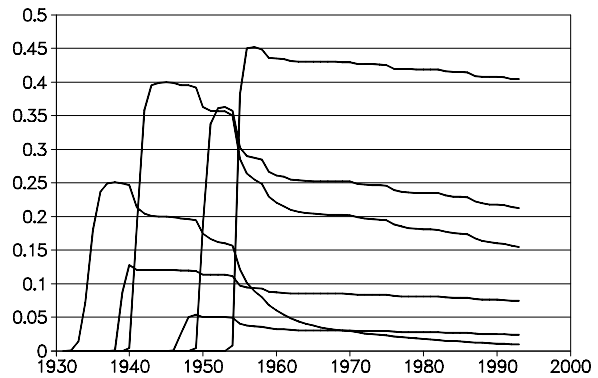


Рис. 1. Американские макрогенерации, возникшие в 1932-1954 гг.

целенаправлен и, по нашему мнению, опережает во времени реальное предложение, которое в свою очередь с определенным лагом приспосабливается к меняющемуся спросу.

Если допустить, что указанный лаг равен 1 году, то продукт  $y_{kt+1}$  можно рассматривать как результат запаздывающего приспособления производства  $k$ -й макрогенерации в году  $t+1$  к тем потребностям общества (реальному спросу), которые имели место в году  $t$ . Соответственно, процедура восстановления ретроспективного реального спроса и реального предложения по результатам фактического производства  $k$ -й макрогенерации сводится к тому, что  $y_{kt+1}$  можно идентифицировать с реальным спросом года  $t$ , а  $y_{kt}$  – с реальным предложением того же года  $t$ .

<sup>3</sup> Этот тезис представляет собой перефразировку фрагмента теории К.Маркса об общем отношении производства к распределению, обмену, потреблению. Приведем данный фрагмент: «... Потребление создает потребность в новом производстве, стало быть, идеальное, внутренне-побуждающее начало производства, которое есть его предпосылка. Потребление создает влечение к производству, оно полагает также и предмет, который в качестве цели определяющим образом воздействует на производство. И если ясно, что производство предоставляет потреблению предмет в его внешней форме, то точно также ясно, что потребление полагает предмет производства идеально, как внутренний образ, как потребность, как влечение и как цель»(Маркс, 1986, с. 116).

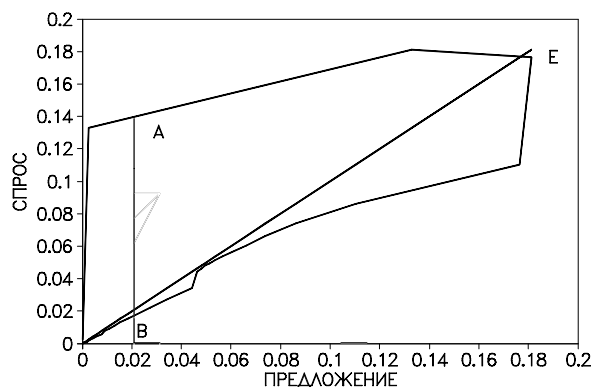


Рис. 2. Фазовый портрет макрогенерации, возникшей в 1924 г.

Определив указанным способом реальный спрос и реальное предложение  $k$ -й макрогенерации, нетрудно построить функцию, характеризующую соотношение между реальным спросом и реальным предложением. Для этого достаточно создать фазовый портрет  $k$ -й макрогенерации, т.е. преобразовать одну из траекторий, изображенных на рис. 1 в зависимость типа  $y_{kt+1} = f(y_{kt})$ . Графическое изображение этой новой зависимости дано на рис. 2.

Поскольку продуктовые траектории всех макрогенераций имеют примерно одинаковый вид (см. рис. 1), то соответствующие им траектории соотношения реального спроса и реального предложения (см. рис. 2, в дальнейшем эти траектории для краткости будем называть траекториями «спрос-предложение») также являются однотипными для всех макрогенераций.

Анализ изображенной на рис. 2 траектории «спрос-предложение» позволяет сделать несколько выводов:

1) Данная траектория представляет собой неравновесный процесс. Действительно, если принять во внимание, что биссект-

риса OE – это прямая, все точки которой есть равновесные состояния, то траектория «спрос-предложение» оказывается в равновесном состоянии всего один раз, когда пересекает точку E. Все остальное время траектория «спрос-предложение» неравновесна. При этом в фазе подъема макрогенерации траектория неравновесна в том смысле, что реальный спрос на продукцию макрогенерации больше реального предложения. Соответственно, в фазе деградации реальный спрос меньше реального предложения. Таким образом, особенность рассматриваемого нами неравновесного процесса состоит в том, что в течение срока жизни макрогенерации этот процесс меняет форму своего существования и лишь в момент смены формы оказывается в равновесном состоянии;

2) Рассматриваемый неравновесный процесс ведет себя по-разному в фазе подъема и в фазе деградации. Если в начале фазы подъема реальный спрос превышает реальное предложение в несколько раз (отношение АВ к ОВ, как правило, находится в диапазоне от 2 до 10), то в фазе деградации имеет место незначительное (на несколько процентов) превышение реального предложения над реальным спросом. Этот факт установлен экспериментально. В начале фазы подъема происходит резкий, взрывоподобный рост выпуска продукции, тогда как фаза деградации характеризуется медленным, спокойным угасанием макрогенерации. Важно то, что указанное различие в поведении неравновесного процесса, присущего  $k$ -й макрогенерации, позволяет использовать такие понятия как сильнонеравновесный процесс, слабонеравновесный процесс. Более того, вслед за И.Пригожиным и И.Стенгерс мы можем сказать, что в



экономике, находящейся вдали от равновесия, действительно возникают новые типы структур, так называемые диссипативные структуры: каждая новая макрогенерация в начале фазы подъема не только сильнонеравновесна, но несет в себе кластер шумперианских нововведений. Она завоевывает экономическое пространство не в силу спекулятивных операций, а исключительно потому, что создает новые продукты, новые технологии, новые виды организации производства. Это и есть экономические диссипативные структуры, с помощью которых преодолевается застой и стагнация в экономике;

3) Неравновесный процесс оказывает решающее влияние на экономическое поведение предпринимателей  $k$ -й макрогенерации. Частично об этом уже говорилось в предыдущем разделе статьи. Сейчас можно внести некоторые дополнения. Дело в том, что неравновесный процесс стимулирует предпринимателей к максимизации прибыли только в фазе подъема макрогенерации, причем эта фаза, как правило, весьма непродолжительна (согласно расчетам, 2-7 лет). В фазе деградации неравновесный процесс заставляет предпринимателей  $k$ -й макрогенерации бороться за выживание, за положительную (но не максимальную!) рентабельность. При этом фаза деградации продолжительнее по времени, нежели фаза подъема. Таким образом, вследствие изменения формы неравновесного процесса меняются критерии экономического поведения предпринимателей (заметим, что эти критерии – важнейшая институциональная норма, от которой зависит поведение значительной части других институтов). Поскольку же критерии выживания действуют более длитель-

ное время, есть основания полагать, что в целом в экономике количество предпринимателей, подчиняющихся этим критериям, больше чем количество предпринимателей, максимизирующих прибыль;

4) Если неравновесный процесс рассматривать как фактор, влияющий на поведение цен, то, учитывая вышеуказанные формы неравновесия, можно утверждать:

- в фазе подъема  $k$ -й макрогенерации цена на ее продукцию должна возрастать;
- в фазе деградации  $k$ -й макрогенерации цена ее продукции может или стоять на месте (сокращаются лишь объемы производства) или уменьшаться одновременно с сокращением производства.

Сформулированные принципы изменения цен не отличаются от принципов, используемых при решении задач статического равновесия. Разница состоит лишь в том, что в нашем случае цены есть функция неравновесного процесса, тогда как в статических задачах изменение цен влияет на объемы производства, обеспечивает равновесие между номинальным спросом и номинальным предложением.

С помощью ретроспективной модели, которая будет представлена в следующем разделе, мы собираемся проверить, насколько корректным является наш тезис о влиянии неравновесных процессов на формирование цен в экономике.

#### **4. Описание ретроспективной модели**

Сформулируем следующую задачу: при известных продуктовых траекториях макрогенераций США (они рассчитаны с помо-

щью специальной модели эволюции макрогенераций в постоянных ценах за период 1870-1994 гг.), а также при известной из статистики динамике ВВП США в текущих ценах требуется определить индексы цен на продукцию макрогенераций таким образом, чтобы:

- динамика этих индексов удовлетворяла неравновесным процессам, присущим каждой макрогенерации (см. положение 4 из предыдущего раздела);
- сумма продуктов всех макрогенераций, умноженных на индексы цен совпадала с величиной ВВП в текущих ценах в годы возникновения новых макрогенераций (условие статического равновесия);
- коэффициент корреляции между фактическими и расчетными темпами изменения ВВП в текущих ценах был максимальным<sup>4</sup>.

Модель состоит из трех блоков.

◆ **Блок моделирования цен в связи с условиями неравновесной динамики.**

Пусть  $T_1, \dots, T_N$  – известные годы возникновения 1-й, ...,  $N$ -й макрогенераций, соответственно. Мы полагаем, что цена  $P$  единицы продукта  $k$ -й макрогенерации в период  $[T_k, T_{k+1}]$ , когда реальный спрос выше реального предложения, возрастает по логистическому закону, то есть:

$$P_k = \gamma_k P_k (r_k - P_k), \quad (1)$$

где  $\gamma_k, r_k$  – параметры макрогенерации, числовые значения которых будут обсуждаться ниже.

После появления в году  $T_{k+1}$  новой,  $k+1$ -й макрогенерации рост цены единицы

продукта  $k$ -й макрогенерации прекращается и она либо будет падать, либо останется практически неизменной до появления следующей,  $k+2$ -й макрогенерации. Когда же появится  $k+2$ -я макрогенерация, то последующая динамика цены продукта  $k$ -й макрогенерации (падение или практически постоянное значение) будет соответствовать динамике ставшей теперь «старой»  $k+1$ -й макрогенерации. То есть появление новой макрогенерации влечет изменение цены единицы продукта всех предшествовавших ей макрогенераций.

Эти соображения позволяют нам выписать в общем виде уравнения для всех макрогенераций на всем промежутке анализа  $[T_1, T_{N+1}]$ .

$$\left. \begin{aligned} P_i &= \gamma_i P_i \left( r_i - \frac{\sum_{j=i+1}^k \delta_j}{\gamma_i} - P_i \right), i = 1, \dots, k-1 \\ P_k &= \gamma_k P_k (r_k - P_k), \\ T_k &\leq t \leq T_{k+1}, \\ k &= 2, \dots, N \\ \delta_j &= \begin{cases} 0, & t \leq T_{j+1} \\ \delta_j^*, & t > T_{j+1} \end{cases} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Уравнение 1-й макрогенерации на отрезке  $[T_1, T_2]$ , очевидно, имеет вид (1) при  $k = 1$ .

Задавая начальные условия  $P_k(T_k)$ , имеем на отрезке  $[T_k, T_{k+1}]$ :

<sup>4</sup> Модель построена М.Я.Кажданом. Расчеты проведены М.Я.Кажданом и Э.И.Романюк.

$$P_i(t) = \frac{P_i(T_k) \left( r_i - \frac{\sum_{j=i+1}^k \delta_j}{\gamma_i} \right)}{P_i(T_k) + \left( r_i - \frac{\sum_{j=i+1}^k \delta_j}{\gamma_i} - P_i(T_k) \right) e^{-\gamma_i \left( r_i - \frac{\sum_{j=i+1}^k \delta_j}{\gamma_i} \right) (t-T_k)}} \quad (3)$$

$$P_k(t) = \frac{P_k(T_k) r_k}{P_k(T_k) + (r_k - P_k(T_k)) e^{-\gamma_k r_k (t-T_k)}} \quad (4)$$

Как отмечалось, к моменту  $T_{k+1}$  рост цены продукта  $k$ -й макрогенерации практически прекращается, то есть

$$\dot{P}_k(T_{k+1}) = \gamma_k P_k(T_{k+1})(r_k - P_k(T_{k+1})) = \varepsilon \ll 1 \quad (5)$$

◆ **Блок моделирования цен в связи с условиями статического равновесия**

Сумма продуктов всех макрогенераций в моменты  $T_{kh}$  совпадает с величиной ВВП в текущих ценах.

$$\sum_{i=1}^{k+1} P_i(T_{k+1}) x_i(T_{k+1}) = V(T_{k+1}) \quad (6)$$

Здесь  $x_i(t)$  – продукт  $i$ -й макрогенерации в постоянных ценах (рассчитанный в упомянутой выше модели эволюции макрогенераций);  $V(t)$  – ВВП в текущих ценах (экзогенный параметр, известный из статистики).

◆ **Блок корреляции**

Коэффициент корреляции между временными рядами

$$\frac{\sum P_i(t)x_i(t)}{\sum P_i(t-1)x_i(t-1)} \quad \text{и} \quad \frac{V(t)}{V(t-1)}$$

должен быть максимальным ( $T_1 \leq t \leq T_{k+1}$ ).

Уравнения (4), (5), (6) сводятся к одному трансцендентному уравнению с одним неизвестным, позволяющему рассчитать  $\gamma_k$ , через которое можно выразить соответственно  $P_k(T_{k+1})$  и  $r_k$  (разумеется, в предположении, что из предыдущих шагов модели нам известны параметры всех макрогенераций до  $k-1$ -й включительно (в том числе и значения  $\delta_k$ ), а также заданы все начальные условия.

Таким образом, для того чтобы описать траектории продуктов всех макрогенераций в текущих ценах на отрезке  $[T_k, T_{k+1}]$ , нам остается задать  $\delta_k$ . Мы выбираем такое  $\delta_k$ , при котором параметр  $\gamma_k$  больше нуля, а вышеуказанный коэффициент корреляции максимален.

**5. Результаты экспериментальных расчетов и выводы**

В результате расчетов по ретроспективной модели были получены такие траектории индексов цен<sup>5</sup> на продукцию макрогенераций, при которых коэффициент корреляции между фактическими и расчетными темпами изменения ВВП США в текущих ценах составил 67,2% за период 1929-1994 гг. Этот факт свидетельствует о правомерности нашего центрального тезиса, что неравновесные процессы перманентны и что они

<sup>5</sup> При расчете индексов в качестве базового принят 1982 г.

существенно влияют на изменение цен. Вместе с тем, судя по коэффициенту корреляции, нельзя отрицать того факта, что наряду с неравновесными процессами на изменение цен активно влияют и другие процессы (ошибки управления, политические, внешнеэкономические факторы, природные катаклизмы и т.д.).

Можно указать также на некоторые частные результаты расчетов. Во-первых, оказалось, что начальные индексы цен каждой новой макрогенерации тяготеют к среднему арифметическому индексов цен предшествующих макрогенераций, рассчитанному в год возникновения новой. Например, начальный индекс цены 15-й макрогенерации составляет 0,0592, а среднее арифметическое индексов цен предшествующих макрогенераций равно 0,0541 (см. табл.1).

Экономически данный факт можно объяснить тем, что новые макрогенерации в момент своего возникновения должны в первую очередь заботиться о завоевании рыночного пространства, о наращивании доли своей продукции в общем объеме продаж. Поэтому они не пытаются устанавливать высокие начальные цены, максимизирующие прибыль.

Во-вторых, установив весьма умеренные начальные цены на свою продукцию и убедившись в высоком спросе на нее, предприниматели, входящие в состав новой макрогенерации, вскоре резко меняют свою ценовую стратегию. Расчеты показывают, что в течение весьма короткого периода подъема новой макрогенерации индекс ее цены возрастает в несколько раз. Так, индекс цены 20-й макрогенерации в момент возникновения 21-й макрогенерации достиг 0,6377, тогда как его начальное значе-

ние составило 0,1544, т.е. в 4,13 раза меньше (см. табл 1).

Если принять во внимание, что 20-я макрогенерация возникла в 1961-м году, а 21-я – в 1970-м, то среднегодовой темп прироста индекса цены 20-й макрогенерации в этот период составит 17,1%. Это очень высокий темп. Он означает, что 20-я макрогенерация максимизирует свою прибыль в условиях, когда реальный спрос на ее продукцию существенно превосходит реальное предложение.

Мы полагаем также, что именно этот высокий темп дает возможность предпринимателям новой (в данном случае – 20-й) макрогенерации получить те сверхприбыли, которые возникают, когда превосходство реального спроса над реальным предложением являет собой сильнонеравновесный процесс (если индекс цены новой макрогенерации в момент ее возникновения тяготеет к среднему арифметическому индексов цен предшествующих макрогенераций, а этот факт установлен статистически, то естественно, что дальнейший рост индекса цены новой макрогенерации в период ее подъема, связан с образованием сверхприбыли). В реальной жизни так и происходит: новаторы, достигшие успеха, как правило, получают прибыль выше средней до тех пор, пока реальный спрос на их продукцию больше предложения.

В-третьих, иначе ведут себя старые макрогенерации. Как уже отмечалось, старые макрогенерации постепенно отмирают. Для них характерно такое слабонеравновесное развитие, когда реальный спрос постепенно отстает от реального предложения и тем самым заставляет сокращаться последнее. Учитывая это обстоятельство, мы заложим

ли в ретроспективную модель условие, что индексы цен старых макрогенераций могут или оставаться неизменными или падать. При этом самой модели было предоставлено право «решать» (опираясь на критерий максимума коэффициента корреляции между фактическими и расчетными темпами изменения ВВП США в текущих ценах), какой из двух вариантов формирования индексов цен для каждой старой макрогенерации более правдоподобен.

Расчеты показали, что индексы цен старых макрогенераций США, родившихся в 30-50-е годы XX века имели тенденцию к падению, тогда как индексы цен старых макрогенераций, родившихся в 60-80-е годы, как правило, оставались неизменными.

Сопоставим этот результат с рассмотренным выше феноменом роста индекса цен на продукцию новых макрогенераций. В 30-50-е годы XX века рост индекса цен каждой новой макрогенерации хотя бы от-

Таблица 1

**Индексы цен макрогенераций, рассчитанные по модели**

Номера макрогенераций	Индекс новой макрогенерации в момент ее возникновения	Средний индекс предыдущих макрогенераций	Индекс предпоследней макрогенерации в момент возникновения новой макрогенерации
1	0,0644	-	-
2	0,0600	0,0644	0,0644
3	0,0556	0,0551	0,0634
4	0,0529	0,0528	0,0564
5	0,0524	0,0524	0,0573
6	0,0610	0,0608	0,0986
7	0,0647	0,0643	0,0877
8	0,0649	0,0648	0,0704
9	0,0663	0,0661	0,0810
10	0,0776	0,1030	0,4038
11	0,0533	0,0532	0,1935
12	0,0653	0,0592	0,1477
13	0,0740	0,0617	0,0995
14	0,0592	0,0455	0,2333
15	0,0592	0,0541	0,4759
16	0,0689	0,0689	0,3267
17	0,1260	0,1254	0,9749
18	0,1332	0,1328	0,4760
19	0,1414	0,1423	0,4217
20	0,1544	0,1544	0,3775
21	0,1784	0,1783	0,6377
22	0,2599	0,2598	1,8882
23	0,3800	0,3799	2,9244
24	0,4444	0,4443	1,8593
25	0,5619	0,5618	3,2645

части компенсировался снижением индексов цен на продукцию старых макрогенераций. Но при этом имел место рост дефлятора ВВП (за период с 1929 по 1960-й год он вырос в США в 2 раза), который, в рамках нашей модели (см. уравнение (6) модели) полностью связан с ростом индекса цены каждой новой макрогенерации, родившейся в 30-50-е годы.

В 60-80-е годы рост индексов цен новых макрогенераций (в период роста объемов производства этих макрогенераций) не компенсируется снижением индексов цен старых макрогенераций, родившихся в этот же период. Следовательно, имевший место в 60-80-е годы рост индексов цен новых макрогенераций практически полностью связан с ростом дефлятора ВВП (не случайно, что данный дефлятор в течение 1961-1991 годов вырос в США в 4 раза).

Учитывая, что рост дефлятора ВВП в экономической теории рассматривается как инфляционное явление, можно заключить, что рост индексов цен новых макрогенераций или, что идентично, – образование сверхприбылей новых макрогенераций в период их подъема, происходит за счет двух источников:

- инфляции и стоящей за ней денежной эмиссии, способствующих развитию новых макрогенераций;
- падения индексов цен на продукцию старых макрогенераций, а значит – перерас-

пределения наличных денежных средств в пользу новой макрогенерации.

Полученный вывод интересен тем, что позволяет утверждать, что инфляция, поскольку она сопряжена с ростом новой макрогенерации, а значит – с экономическим ростом в целом, есть явление позитивное, ибо она выступает в качестве финансового фактора экономического роста, служит макроэкономической формой проявления той денежной эмиссии, которая обслуживает экономический рост<sup>6</sup>.

Отметим, что современная теория, за некоторым исключением, относится к феномену инфляции примерно также, как и к неравновесным процессам<sup>7</sup>. И то и другое рассматривается как нечто деструктивное, и то и другое предлагается подавлять всеми доступными средствами. Характерным примером современного понимания инфляции служит определение Л.Н.Красавиной, сформулированное ею в Российской банковской энциклопедии: «Инфляция – обесценение денег в связи с нарушением закона денежного обращения, вызванным диспропорциями в процессе общественного воспроизводства и курсом экономической политики государства. Инфляция проявляется в избытке денежной массы в обращении по сравнению с реальными потребностями оборота в них и росте цен. Инфляция используется как средство перераспределения национального дохода и дохода пред-

<sup>6</sup> Здесь и далее мы имеем в виду лишь умеренную инфляцию, тем более, что наши ретроспективные расчеты проведены по данным экономики США, где инфляция в период 1929-1994 гг. не обращалась в гиперинфляцию.

<sup>7</sup> К числу таких исключений относится гипотеза В.А. Волконского о существовании в экономике так называемого «эффекта детектора», который пропускает (для обеспечения нормальной гибкости производственной структуры) импульсы повышения цен и не пропускает импульсы снижения цен (Волконский, 1981, с. 100-101).

приятий, банков, коммерческих структур и государства за счет снижения жизненного уровня трудящихся, получающих фиксированные доходы» (Красавина, 1995, с.175).

Справедливости ради следует сказать, что многие экономисты-теоретики, опираясь на статистические наблюдения, признают, что умеренная инфляция (но не гиперинфляция) вполне согласуется с экономическим ростом. Однако и в этом случае инфляция воспринимается не как финансовый фактор роста, действующий совместно с нефинансовыми факторами (техническим прогрессом, притоком дополнительных ресурсов труда, организационными и институциональными изменениями), а как неизбежная плата за рост, как издержки роста, которые следует минимизировать, но не в ущерб интересам роста.

Наша позиция такова: инфляция опасна тем, что она способна легко выходить из-под контроля, превращаться в гиперинфляцию, которая в свою очередь нарушает устойчивость денежной системы, отрицательно влияет на функционирование реального сектора экономики. Инфляция особенно опасна в тех случаях, когда она протекает на фоне спада производства (стагфляция). В России 90-х годов стагфляция свидетельствовала о деградации экономики, о катастрофическом падении уровня жизни населения. Ограничение высоких темпов инфляции безусловно должно быть одним из фундаментальных приоритетов экономической политики. Однако мы считаем, что инфляция, заключенная в определенных границах, является важнейшим инструментом экономического роста. Формально этот тезис подтвержден расчетами, проведенными на основе ретроспективной мо-

дели. Рассмотрим этот же тезис в неформальном аспекте.

6. Феномен эволюционной инфляции. Попробуем показать, что инфляция (умеренная инфляция) представляет собой один из основных элементов экономического рыночного механизма, предопределяющего развитие новых и отмирание старых макрогенераций.

Начнем с того, что в экономике в году  $t$  действует несколько старых макрогенераций и совсем недавно (скажем, в году  $t-1$ ) появилась новая макрогенерация, представляющая собой некий кластер новых технологий и новых продуктов труда. Чтобы предельно упростить анализ, оставим без внимания все те предстартовые и стартовые трудности, которые пришлось преодолеть предпринимателям, организовавшим новую макрогенерацию в году  $t-1$  (это и борьба с конкурентами, пытавшимися организовать другую новую макрогенерацию, и затраты на проектно-изыскательские работы, на экспериментальные производства, на рекламу своей продукции и т.д.). Будем считать, что все эти трудности позади, что менеджеры, руководящие новой макрогенерацией, уверены в том, что реальный спрос на их продукцию высок и что настало время широкомасштабного развертывания всей системы производств, входящих в состав новой макрогенерации.

В этой ситуации новая макрогенерация резко повышает свой спрос на факторы производства: рабочую силу, сырье, энергию, оборудование, станки и т.д. Однако значительная часть перечисленных ресурсов используется старыми макрогенерациями, так что единственный экономически приемлемый способ удовлетворения спро-

са новой макрогенерации – это перераспределение ресурсов, используемых старыми макрогенерациями в пользу новой посредством повышения цен на эти ресурсы.

В реальности так оно и происходит:

1) поскольку спрос на ресурсы в связи с появлением новой макрогенерации возрастает относительно некоторого фиксированного предложения, владельцы ресурсов повышают цены на свои товары; 2) данное повышение цен не является серьезным препятствием для новой макрогенерации: предприниматели этой макрогенерации, видя, что реальный спрос на их продукцию высок (выше реального предложения), компенсируют рост цен на ресурсы повышением цен на свою конечную продукцию; 3) напротив, предприниматели, владеющие производствами в рамках старых макрогенераций, понимают, что реальный спрос на их продукцию меньше или, в лучшем случае, равен реальному предложению, а потому не идут на адекватное повышение цен. Они пытаются найти резервы экономии факторов производства, сокращают закупки соответствующих ресурсов.

Таков в простейшем виде стандартный рыночный механизм перераспределения части ресурсов, используемых до года  $t$  старыми макрогенерациями, в пользу новой макрогенерации. В основе этого механизма лежит процесс повышения цен на продукцию новой макрогенерации и на большинство видов ресурсов, используемых всеми макрогенерациями. Налицо феномен инфляции, который проникает в экономику локально через новые технологии и новые продукты, но затем приобретает глобальный характер, распространяясь на большинство видов ресурсов.

Но это не все. Общеизвестно, что инфляция имеет монетарную природу: сначала происходит денежная эмиссия, потом растут цены. Аналогичным образом происходят события и в нашей схеме. Дело в том, что до сих пор мы не обращали внимания на тот факт, что хотя предприниматели новой макрогенерации и готовы купить нужные им ресурсы по более высокой цене, у них, как правило, нет на это собственных денег (заметим, что в году  $t$  речь идет уже о широкомасштабных закупках факторов производства). Приходится обращаться за кредитами в коммерческие банки. Но откуда могут взять деньги сами банки: их пассивы уже распределены по старым макрогенерациям. Однако банкиры, если они убеждены, что новая макрогенерация действительно имеет высокие шансы на успешное развитие (такая убежденность – результат деятельности аналитических групп, занимающихся финансовым менеджментом), принимают решение о заимствовании денег у Центрального банка, а последний автоматически осуществляет денежную эмиссию. Эти дополнительные денежные средства попадают в руки менеджеров новой макрогенерации, используются для закупки ресурсов по повышенным ценам, обеспечивают перераспределение ресурсов.

Таким образом инфляция действительно имеет монетарную природу. Но эта же самая инфляция есть фактор роста новой макрогенерации (ибо является важным элементом механизма перераспределения ресурсов), есть фактор подавления старых макрогенераций. В этом состоит ее позитивная роль в процессе экономической эволюции.

Такого рода инфляцию мы называем эволюционной инфляцией. И это не случайно: один из основных признаков эволю-



ции – необратимость развития. Эволюционная инфляция обеспечивает данную необратимость, в этом ее особенность.

Предложенный нами взгляд на инфляцию не является откровением для экономической науки. В предыдущих публикациях мы неоднократно подчеркивали, что основные идеи эволюционной теории были разработаны выдающимся экономистом XX века Й.Шумпетером. То же самое относится к феномену эволюционной инфляции. Согласно Й.Шумпетеру, перераспределение средств производства (факторов производства, ресурсов производства) «происходит благодаря денежному кредиту, посредством которого тот, кто хочет реализовать новые комбинации, платит на рынке средств производства более высокую цену (курсив наш – В.М.), чем производитель, обеспечивающий данный кругооборот, и лишает того определенной части этих средств» (Шумпетер, 1982, с.165). Именно эта более высокая цена представляет собой эволюционную инфляцию, инфляцию, пробивающую дорогу новым продуктам и новым технологиям, а значит, – экономическому росту.

## 7. Заключение

Подобно тому как в естественных науках существуют «два противоборствующих взгляда на физический мир: статический подход классической динамики и эволюционный взгляд, основанный на использовании понятия энтропии» (Пригожин, 1986, с.56), в экономической науке все более обостряется противостояние теории общего равновесия и эволюционного подхода. В настоящей статье показано, что экономическим механизмом эволюции макрогенераций является так на-

зываемая эволюционная инфляция. Сейчас мы можем с полной определенностью сказать, что эволюционная инфляция выполняет в экономике ту же роль, что энтропия в мире физических необратимых процессов.

Действительно, энтропия есть принцип отбора. Она запрещает некоторые процессы, например, перетекание тепла от холодного предмета к теплomu. Более того, «при неравновесных условиях энтропия может производить не деградацию (как это раньше считалось – В.М.), а порядок, организацию, жизнь (Предисловие О.Тоффлера к книге Пригожина и Стенгерс, 1986, с.26). Но точно такие же функции выполняет в экономике эволюционная инфляция: она есть механизм отбора, она запрещает старым макрогенерациям подавлять новые, более прогрессивные, обеспечивающие прогресс технологий, способов организации производства, совершенствование экономических институтов.

Конечно, в реальной экономике бывает так, что инфляция провоцируется бюджетным дефицитом, который в свою очередь нередко возникает вне связи с задачами экономической эволюции. В этом смысле инфляция деструктивна. Но известно, что и энтропия тоже может выступать в качестве фактора разрушения (классическая термодинамика именно так и воспринимает энтропию). То же самое можно сказать и о неравновесных процессах в экономике. В одних случаях неравновесные процессы есть созидательная сила, в других – разрушительная. А это значит, что основные факторы экономической эволюции проявляют себя в определенных ограничивающих условиях. Стоит выйти за пределы таких ограничений, и эволюция может остановиться или даже превратиться в свою противоположность.

### Литература

- Волконский В.А.* (1981). Проблемы совершенствования хозяйственного механизма. М.: Наука, 1981.
- Дорнбуш Р., Фишер С.* (1997) Макроэкономика. М.: Инфра-М, 1997.
- Красавина Л.Н.* (1995) Инфляция. //Российская банковская энциклопедия. М.: Эта, 1995.
- Маевский В.И.* (1997) Эволюционная теория и макроэкономика. //Вопросы экономики. 1997, №3
- Макаров В.Л.* (1995) Эволюционная экономика: некоторые фрагменты теории // Эволюционный подход и проблемы переходной экономики. М., 1995.
- Маркс К., Энгельс Ф.* (1986) Введение (из «Экономических рукописей 1857-1858 годов»). Избранные сочинения. В 9-и т. Т.4. М.: Политиздат, 1984.
- Ноув А.* (1993) Какой должна быть экономическая теория переходного периода? //Вопросы экономики, 1993, №11.
- Пригожин И., Стенгерс И.* (1986) Порядок из хаоса. М.: Прогресс. 1986.
- Стиглиц Дж.* (1999) Куда ведут реформы? (К десятилетию начала переходных процессов). //Вопросы экономики, 1999, №7,.
- Шумпетер Й.* (1982) Теория экономического развития. М.: Прогресс. 1982.