

ДИНАМИКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В КОРОТКОМ И ДЛИННОМ ПЕРИОДЕ СОГЛАСНО МЕТОДУ СИСТЕМНОГО ПОТЕНЦИАЛА.

АННОТАЦИЯ. Обсуждаются фундаментальные динамические свойства экономической системы в коротком и длинном периоде на основе использования Метода Системного Потенциала (МСП). Предлагается связать два качественно разных типа развития МСП-систем с Восточным и Западным типом эволюции социально-экономических систем.

Настоящее сообщение продолжает тему, которой были посвящены две предыдущие статьи [7, 8] – применение Метода Системного Потенциала (МСП) в исследовании экономических систем. Мы используем введенные в этих статьях определения и обозначения.

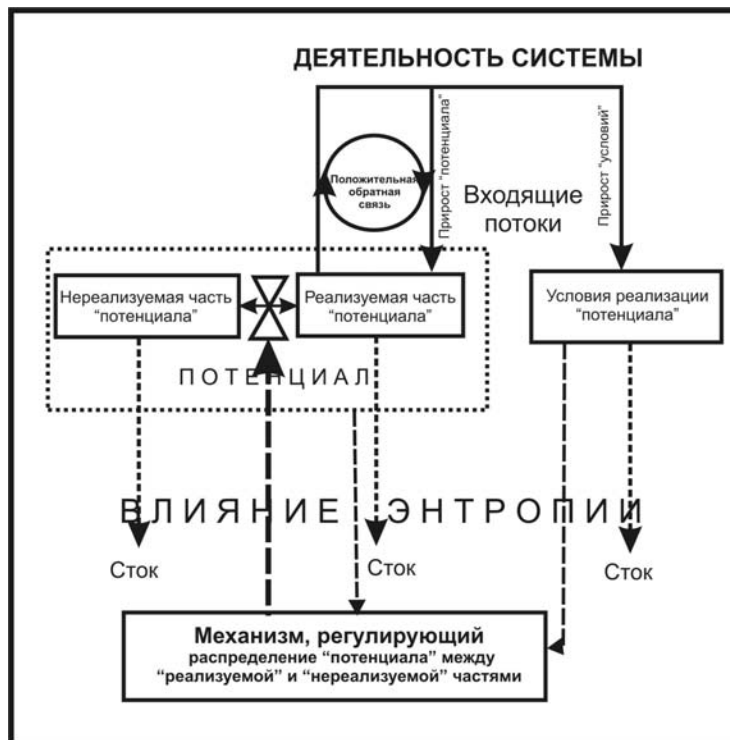
Метод Системного Потенциала это метод описания систем, которые возникают естественным образом (спонтанно) в ходе эволюционного процесса. Все такие системы имеют одно общее свойство - все они возникли одинаковым образом – спонтанно в ходе естественной эволюции. Эта одинаковость их происхождения есть то свойство, которое лежит в основе наличия у таких систем некоторой универсальной структуры. Структура эта выражает во внутренних свойствах системы способность таких систем поддерживать свое стационарное состояние и аккумулировать полезный опыт за счет процессов активного обмена с внешней средой информацией, энергией и веществом.

МСП-системы – это системы, развитие которых может быть описано средствами МСП. МСП описывает фундаментальные тенденции в развитии систем, действие которых становится заметно лишь по истечении больших интервалов времени – в так называемом «длинном периоде» ('long-term'). Предыдущие сообщения были посвящены изложению основ МСП: был дан вывод основных уравнений, приведено их решение и предложен способ описания экономической системы как некоторой МСП-системы [7].

Универсальная структура МСП-систем может быть представлена в виде системно-динамической схемы из «уровней» и «потоков» (рис.1). МСП вводит три основных «уровня»: (1) «реализуемый потенциал»; (2) «нереализуемый потенциал»; (3) «условия реализации». Эти «уровни» регулируются «потоками» двух типов:

(1) «входящие потоки» (“input-flows”), связанные с «деятельностью» системы и «выходящие потоки» (“output-flows”), связанные с действием принципа энтропии,

Рисунок 1. Структура и схема работы МСП-системы.



(2) «потоки», возникающие за счет процессов перераспределения накопленного «потенциала» между «реализуемой» и «нереализуемой» его составляющими.

Потоки первого типа определяют динамику системы в длинном периоде. За счет «деятельности» и «энтропии» меняется стационарное состояние МСП-систем. Стационарным состояниям соответствуют точки эволюционных ветвей зависимости «эффективности» системы, R , от ее «оснащенности» z :

Верхняя эволюционная ветвь:

$$z = z_0 \cdot R - C^{(-)} \cdot R^{-\chi} \cdot (1 - R)^{1+\chi}; \quad (1)$$

Нижняя эволюционная ветвь:

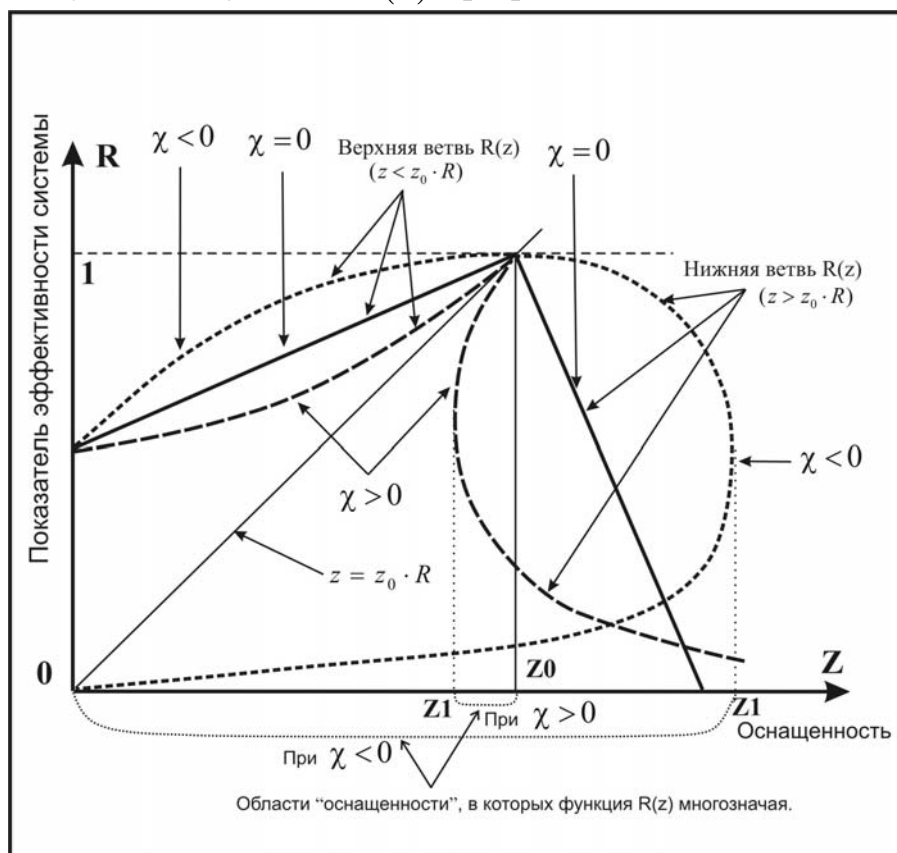
$$z = z_0 \cdot R + C^{(+)} \cdot R^{-\chi} \cdot (1 - R)^{1+\chi}. \quad (2)$$

$$C^{(-)} > 0; \quad C^{(+)} > 0. \quad (3)$$

Напомним, что «эффективность» МСП-системы характеризует степень использования накопленного «потенциала» в «деятельности» системы, а «оснащенность» есть количество «условий реализации» приходящихся на

единичный «потенциал»¹. Вид функции (1) – (3) существенно зависит от знака параметра χ (рис.2).

Рисунок 2. Функция $R(z)$ при разных χ .



Потоки второго типа определяют динамику МСП-систем в коротком периоде. Случайные регулярно происходящие воздействия на систему и флуктуации выводят систему из ее стационарного состояния. Графически это означает, что под действием случайных «возмущений» МСП-система отклоняется от своей эволюционной ветви. Если бы не существовало механизма, который поддерживает систему в стационарном состоянии, то такая система с течением времени уходила бы все дальше от эволюционной ветви. Но это значило бы, что система не способна поддерживать свое стационарное состояние, что противоречит определению МСП-систем. Механизм поддержания стационарного состояния у МСП-систем основан на способности этих систем регулировать объем той части накопленного потенциала, которая используется в деятельности системы. Иначе говоря, *МСП-системы способны контролировать величину реализуемой части потенциала. Этот контроль выражается в процессах перетекания накопленного потенциала из*

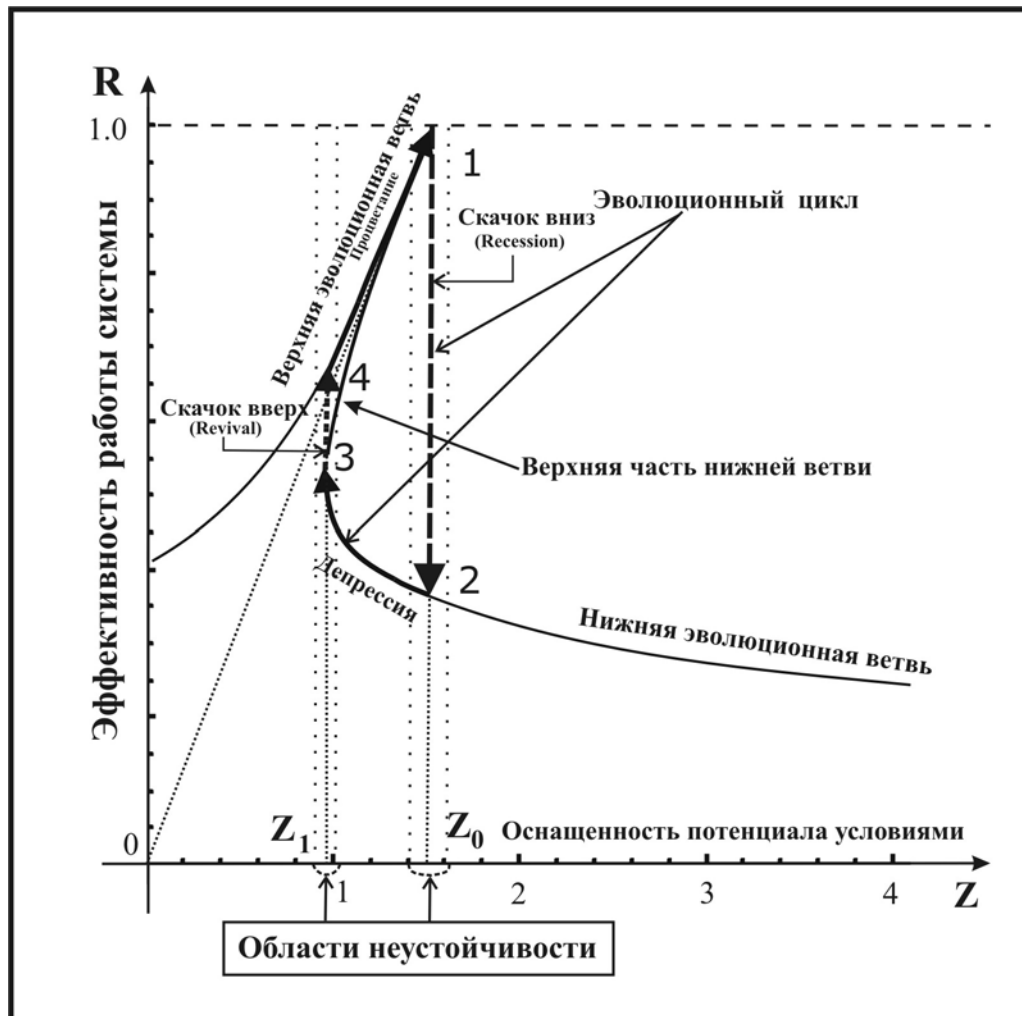
¹ «Эффективность» экономической системы равна отношению актуального выпуска, Y к максимально возможному выпуску Y_m : $R = \frac{Y}{Y_m}$. Этот показатель при определенных условиях совпадает с индексом «capacity utilization».

«Оснащенность» экономической системы равна отношению основного капитала K к Y_m : $z = \frac{K}{Y_m}$.

«реализуемой» в «нереализуемую» форму (и наоборот). За счет этих процессов перетекания меняется соотношение между «реализуемой частью потенциала» и полной его величиной («эффективность системы») и этим обеспечивается стационарное соотношение между «эффективностью» системы и ее «оснащенностью».

В экономической МСП-системе при $\chi > 0$ динамика в длинном периоде является четырехфазным циклом (рис.3) [8].

Рисунок 3. Эволюционный цикл и функция $R(z)$ при $\chi > 0$.



Потоки первого типа преобладают в фазах процветания (prosperity) и депрессии (depression). Потоки второго типа преобладают в фазах восстановления (revival) и кризиса (crisis). Потоки первого типа определяют «медленную» составляющую динамики системы («long-term dynamics»), потоки второго типа определяют поведение системы в коротком периоде («short-term dynamics»). Динамика в длинном периоде есть изменение стационарного состояния системы («steady-state»). Динамика в коротком периоде есть процесс поддержания системой своего текущего стационарного состояния.

В длинном периоде эффективность системы растет по логистическому закону. Этот общий вывод МСП в применении к экономической МСП-системе

требует некоторых пояснений. В основе логистического роста эффективности экономической МСП-системы лежат процессы распространения радикальных инноваций. После фазы очередного кризиса, резко активизируется поиск новых технических и организационных улучшений системы. Инновационное обновление осуществляется сначала отдельными экономическими агентами, которые перед лицом опасности разориться, готовы рискнуть и начать работать по-новому. Если нововведение приносит положительный эффект, то начинается лавинообразный процесс его широкого внедрения в экономике. Соответственно, эффективность работы экономической системы стремительно растет. Наконец, по мере исчерпания возможностей внедрения новшества, рост эффективности замедляется, система исчерпывает резервы роста, показатель эффективности стремится к единице и система приближается к верхушке «гребня» верхней эволюционной ветви – к точке 1 (рис.3), в которой ее стационарное состояние перестает быть устойчивым. В конце концов, под действием какого-либо возмущения (например, падение акций на фондовой бирже) система сваливается на нижнюю эволюционную ветвь (фаза кризиса) и цикл возобновляется. Опять резко активизируется поиск возможных инноваций, начинается процесс их внедрения и т.д.

В коротком периоде можно пренебречь изменением стационарного состояния. Каждому уровню «оснащенности» соответствует определенное значение «эффективности», при которой система будет находиться в стационарном состоянии. Если в результате возмущения системы ее эффективность стала меньше стационарного уровня, начнется процесс активного вовлечения в процесс деятельного применения прежде неиспользуемых запасов накопленного потенциала и наоборот, если эффективность поднялась выше стационарного уровня, часть используемого системой потенциала будет выведена из использования (законсервирована). В экономической МСП-системе процессам перераспределения накопленного потенциала между реализуемой и нереализуемой составляющими соответствуют процессы расширения или сокращения объемов производства в соответствии с изменениями условий агрегированного спроса.

Процесс поддержания стационарного состояния МСП-систем (динамика в коротком периоде) можно описать с помощью антиградиентной динамической системы:

$$\frac{dR}{dt} = -\tilde{K} \cdot \frac{\partial W(R; z; \chi)}{\partial R}; \quad \tilde{K} \gg 0. \quad (4)$$

Вспомогательная функция $W(R; z; \chi)$ зависит от оснащенности z и от χ как от параметров. В коротком периоде можно считать z и χ фиксированными величинами. Им соответствует одно, два или три значения эффективности, R , при которых система находится в стационарном состоянии. Точки $(z; R)$ стационарных состояний – это точки эволюционных ветвей:

Стационарным устойчивым (неустойчивым) состояниям соответствуют точки минимума (максимума или перегиба) функции $W(R; z; \chi)$.

В случае $\chi > 0$ имеет место циклическая динамика. На рисунке 3 изображены эволюционные ветви для положительных χ . В области $z < z_1$ и $z > z_0$ есть лишь одно стационарное значение эффективности, в области $z_1 < z < z_0$ есть три таких значения.

Отсюда нетрудно увидеть, что простейшим видом функции $W(R; z; \chi)$ является полином четвертой степени от переменной R , точки минимума и максимума которого соответствуют точкам эволюционных ветвей. Верхняя эволюционная ветвь и нижняя часть нижней эволюционной ветви – есть устойчивые стационарные состояния, которым соответствуют точки минимума функции $W(R; z; \chi)$.

Верхняя часть нижней эволюционной ветви – это неустойчивые стационарные состояния и им соответствуют точки максимума функции $W(R; z; \chi)$. При значениях z_0 и z_1 одна из точек минимума сливается с точкой максимума и возникает неустойчивое стационарное состояние, которому отвечает точка перегиба функции $W(R; z; \chi)$. В этих точках бифуркации система скачком перескакивает с одной эволюционной ветви на другую. Имеет место математическая катастрофа “сборки”. Поверхность катастрофы описывается уравнением $\frac{\partial W(R; z; \chi)}{\partial R} = 0$, которое определяет зависимость $R(z; \chi)$. Эволюционные кривые можно рассматривать как проекцию траектории системы в пространстве $(z; R; W)$ на плоскость $(z; R)^2$ (Рисунок 4).

² В кейнсианской модели изменение выпуска в коротком периоде описывается уравнением:

$\dot{Y} = \alpha \cdot (I(Y) - S(Y)); (\alpha > 0)$, где $I(Y)$, $S(Y)$ - “планируемые” (ex ante) инвестиции и сбережения (Gardiner Ackley; “Macroeconomic Theory”; 1961). В 1940 Nicholas Kaldor предположил, что в бизнес цикл может быть результатом сложения двух факторов: (1) S-образной формы функций инвестиций и сбережений и (2) сдвига друг относительно друга этих функций в длинном периоде (Kaldor, N.; “A model of the Trade Cycle”; 1940; EJ). Циклы Kaldor’ состоят из двух фаз плавного изменения стационарного состояния (в котором $I = S$) и двух катастрофических скачков, которым соответствуют фазы “revival” и “crisis”. Можно показать, что эти циклы качественно идентичны циклам экономической МСП-системы. В модели Kaldor’ имеет место “разрывный”

цикл в плоскости $(Y; K)$, согласно МСП аналогичный цикл имеет место в плоскости $\left(\frac{Y}{Y_m}; \frac{K}{Y_m}\right)$, так что МСП

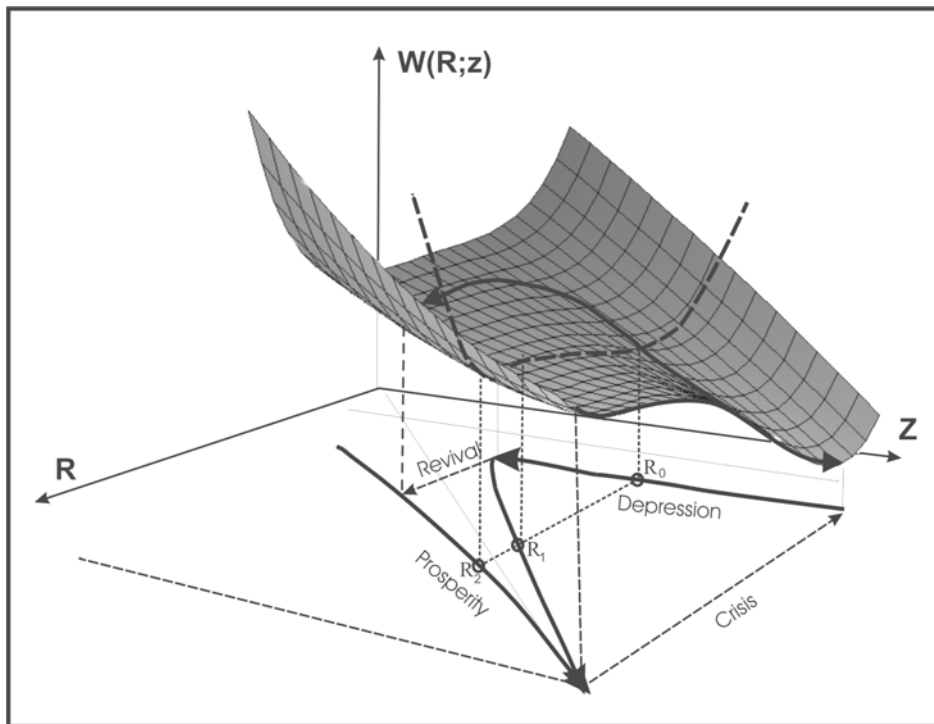
модель бизнес цикла качественно идентична модели Kaldor. Уравнение (4) для динамики экономической системы в коротком периоде ($Y_m = Const$, $R = \frac{Y}{Y_m}$, $z = \frac{K}{Y_m}$) дает:

$\dot{Y} = -\tilde{K} \cdot Y_m \cdot (R - R_1(z)) \cdot (R - R_2(z)) \cdot (R - R_3(z))$ - уравнение, которое позволяет по известной функции

инвестиций определить функцию сбережений: $S = I + \left(\frac{\tilde{K} \cdot Y_m}{\alpha}\right) \cdot (R - R_0(z)) \cdot (R - R_1(z)) \cdot (R - R_2(z))$. Значения

$R_0(z)$, $R_1(z)$, $R_2(z)$ соответствуют трем возможным стационарным состояниям для данного z . Если функция $I(Y)$ имеет S-образную форму, то функция $S(Y)$ также будет иметь S-образную форму, причем взаимное

Рисунок 4. Эволюционный цикл как движение по поверхности $W(R; z)$



Если $\chi < 0$, то циклическая динамика отсутствует. Эволюционные кривые для этого случая изображены на рисунках 5-6. В этом случае простейшим видом функции $W(R; z; \chi)$ также является полином четвертой степени, но одна из стационарных точек будет дважды вырождена.

Поэтому при $\chi < 0$ и при каждом $0 \leq z < z_1$ уравнение $W'_R(R; z; \chi) = 0$ имеет ровно два корня: корень, отвечающий точке минимума функции $W(R; z; \chi)$ и корень, отвечающий точке перегиба функции $W(R; z; \chi)$. Нетрудно видеть, что в этом случае возможны *три типа ациклической динамики системы*:

- (1) асимптотическое приближение к точке $(z_0; R = 1)$ по верхней эволюционной ветви (рис.5) – **стагнация типа 2**,
- (2) асимптотическое приближение к точке $(z_0; R = 1)$ по верхней части нижней эволюционной ветви (рис.5) – **стагнация типа 1**,
- (3) асимптотическое приближение к точке $(z_1; R(z_1))$ по нижней части нижней эволюционной ветви – **стагнация типа 3** (рис.6).

расположение этих функций точно такое как в модели Kaldor'. Согласно МСП, функция инвестиций имеет вид $I(Y; K) = \nu \cdot Y - \Lambda \cdot K = Y \cdot \left(\nu - \frac{\Lambda \cdot K}{Y} \right)$. Движению по “нижней” эволюционной ветви (сопровождается ростом $\frac{Y}{K}$) соответствует сдвиг “вверх” функции $I(Y)$, а движению по “верхней” ветви – сдвиг “вниз” этой функции. То есть качественно обе модели совершенно идентичны. Однако в МСП-модели в фазе процветания величина выпуска растет, тогда как в модели Kaldor' эта величина уменьшается, что противоречит статистике.

Во всех трех случаях режим осцилляций отсутствует.
Рисунок 5. Стагнация первого и второго типа.

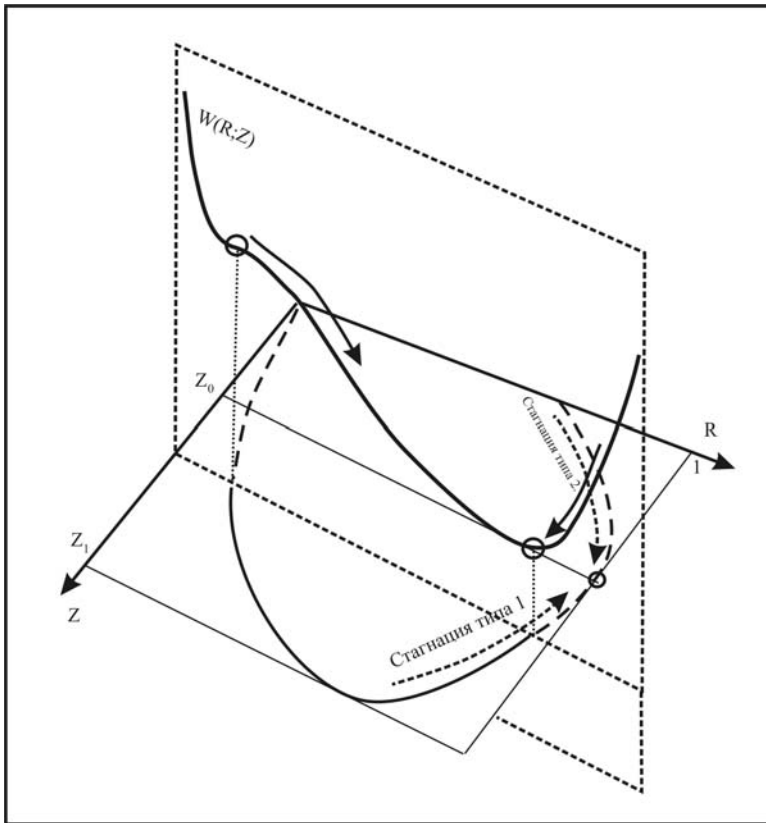
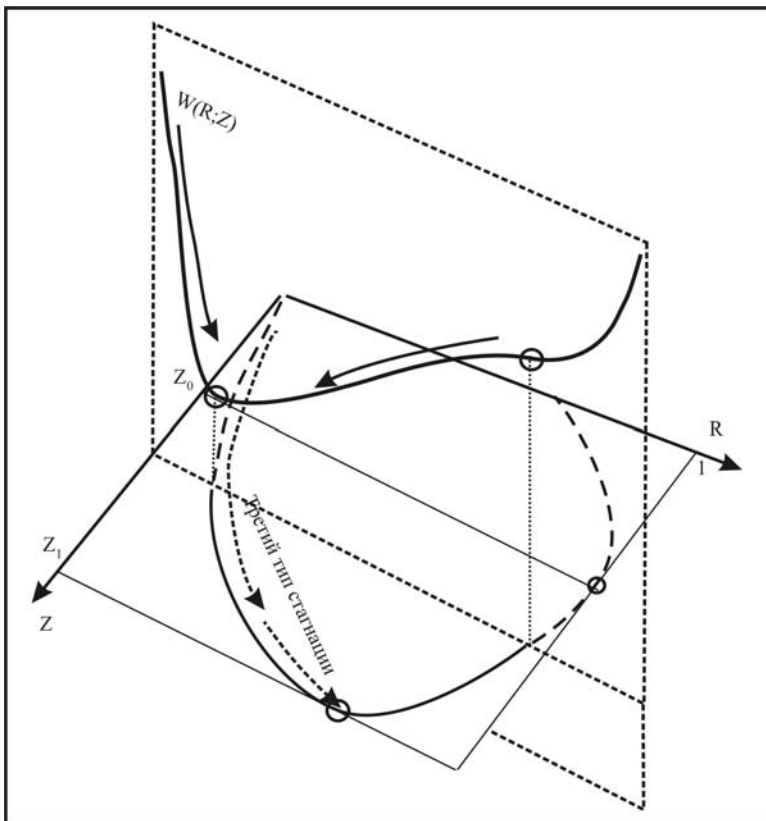


Рисунок 6. Стагнация третьего типа.



Отсутствие режима осцилляций у МСП-систем с отрицательными значениями χ приводит к некоторым предположениям, которые мы хотели бы здесь обсудить. Известно, что циклическая форма развития способствует качественному периодическому обновлению системы. Это – один из выводов диалектики Г.В.Ф. Гегеля. Теорию инноваций J. Schumpeter' [9] можно рассматривать как хорошую иллюстрацию того, как общие законы диалектики работают применительно к экономической системе.

Каждая фаза кризиса системы, наступающая после достаточно длительного периода процветания, действует как мощный стимул к активному внедрению инноваций. Импульсы инноваций, открытые в 1970-80-ых независимо друг от друга сразу несколькими исследователями [2-5] приходятся как раз на периоды кризиса и ранней стадии фазы депрессии. Очевидно, что факт этот имеет и психологическое основание: потеря, следующая за периодом благоденствия, действует всегда как удар кнута, понуждающий к принятию экстренных мер для сохранения своего статус-кво. Это верно и для отдельного человека, потерявшего состояние; и для фирмы, вдруг оказавшейся на грани банкротства; и для страны, в которой рухнул прежний уровень благосостояния – во всех случаях фаза кризиса, которой обрывается длительный период благополучия и процветания, действует как стимулятор к активному внедрению новых методов и форм работы во всех частях и звеньях системы.

Но этот стимул отсутствует у МСП-систем, в которых $\chi < 0$! Это значит, что инновационный процесс в таких системах будет протекать менее интенсивно, чем в системах с циклической динамикой, где $\chi > 0$. Если допустить *существование* систем с положительными и отрицательными значениями χ , то можно заключить, что с течением времени будет нарастать неравенство в их уровне организации: системы с положительными χ будут качественно обновляться в каждой новой кризисной фазе своего эволюционного цикла, тогда как системы с отрицательными χ могут в течение длительного времени сохранять неизменными свои качественные признаки. Инновационный процесс в системах с отрицательными χ стимулируется конкуренцией с системами, в которых $\chi > 0$. Можно сказать, что системы с отрицательными χ повторяют основные инновации систем с положительными χ . Этот индуцированный конкурентным взаимодействием систем инновационный процесс формально может напоминать эволюционный цикл, но по сути это совершенно иной процесс. Системы с отрицательными χ осуществляют те же инновации, что и системы с положительными χ , только с некоторым опозданием.

Чтобы система с отрицательным χ предприняла внедрение инновации, необходимы три условия: (1) инновация уже должна быть внедрена в каких-то системах с положительным χ , (2) результат этого внедрения должен давать

преимущества в конкурентной борьбе, (3) должна существовать сила, способная осуществить инновации.

В системах с отрицательными χ с течением времени должен сформироваться механизм активного силового внедрения инноваций. Без такого механизма активный инновационный процесс в этих системах невозможен, само выживание этих систем в конкурентной борьбе с системами, у которых $\chi > 0$, становится проблемой. Таким образом, системы с отрицательными χ формируют специальные органы, назначение которых – проведение инноваций, необходимых для сохранения безопасности системы и поддержания ее конкурентоспособности. В экономике, очевидно, роль таких органов выполняют органы власти. Кардинальные инновации могут быть осуществлены лишь при сильной и оперативной власти. Монархия и деспотия – возможные политические формы власти такого типа.

Таким образом, согласно МСП, есть два способа внедрения инноваций: 1) внедрение через стимулирующее влияние кризисных фаз эволюционного цикла (в системах с $\chi > 0$), 2) индуцированное конкурентной борьбой внедрение инноваций через специально созданную силовую инстанцию (в системах с $\chi < 0$).

Возможно, этот вывод МСП позволит лучше понять качественное отличие Восточного и Западного путей развития. В одних странах инновационный процесс идет быстрее и легче, подстегиваемый периодическими кризисами, в других странах среда активно сопротивляется любым инновациям и нужны постоянные силовые воздействия для их проведения.

Можно предположить, что так называемые Западные демократические страны являются МСП-системами с положительными χ , тогда как большинство древних деспотий и Россия (возможно, что до сих пор!) относятся к системам с отрицательными χ . Это объясняет, в частности, почему реформы, спланированные лучшими умами на Западе, не пошли в нашей стране так, как ожидалось, почему активное инвестирование в нашей стране не происходит спонтанно, а нуждается в директивном силовом воздействии, хотя все формальные условия для спонтанного инвестирования созданы. Система другая.

К сожалению, рамки данного сообщения не позволяют раскрыть этот пункт подробно. Отметим лишь, что различие МСП-систем с положительными и отрицательными значениями параметра χ состоит не только в отличии их динамических свойств (циклическая динамика для систем с $\chi > 0$ и ациклическая динамика для систем с $\chi < 0$). Другое фундаментальное отличие обнаруживается при рассмотрении ансамблей МСП-систем с определенным знаком параметра χ . Если рассматривать такие ансамбли как новую МСП-систему, то «потенциал» такой объединяющей системы будет больше или

меньше суммы «потенциалов» своих составляющих в зависимости от знака параметра χ ³.

При $\chi < 0$ «потенциал» единой МСП-системы оказывается больше суммы «потенциалов» составляющих ее подсистем. Таким образом, за счет объединения МСП-систем с отрицательными χ в единое целое удается получить прирост суммарного «потенциала». *Выгодным становится объединение в одно единое целое*, так как за счет этого удается повысить суммарный «потенциал» системы. Математически, это связано с выпуклостью функции $R(z)$ при $\chi < 0$ для верхней эволюционной ветви и верхней части нижней эволюционной ветви (рис.2 и 5). Можно предположить, что системы такого типа будут развиваться по пути консолидации своих составляющих в единое целое при постоянном усилении органов власти для проведения необходимых инноваций. Такого типа системы должны развиваться по Восточному типу через создание системы административного управления, органов контроля и жесткого принуждения. Деспотия, диктатура, монархия – наиболее адекватные формы политической власти в таких системах.

Объединение нескольких систем с $\chi > 0$, находящихся на одной и той же эволюционной ветви, даст падение суммарного «потенциала». То есть действует как раз противоположная закономерность: выгодным оказывается сохранять свою отдельность друг от друга, чем консолидироваться в одно единое целое. В таких системах возникает жизненная потребность фиксации такой отдельности и защиты прав на эту отдельность. Органы власти и управления выполняют функцию обеспечения общей потребности в сохранении своего отдельного существования. Отсюда вырастает детально прописанная и законодательно закреплённая до малейших мелочей система защиты прав частной собственности – то, что как раз отсутствует в системах с отрицательными χ . Математически причиной невыгодности консолидации ансамбля систем с $\chi > 0$ в единое целое является вогнутость функции $R(z)$ (рис.2 и 3).

³ Это утверждение опирается на теорему, согласно которой МСП-система, составленная из МСП-систем с одинаковыми параметрами, будет МСП-системой с такими же параметрами (доказательство приведено в статье [6]). Обозначив U_1, U_2, U ; Φ_1, Φ_2, Φ - «условия» и «потенциал» двух одинаковых подсистем и объединяющей их системы, и полагая $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_{12}$, $U = U_1 + U_2 + U_{12}$ и учитывая, что в начальный момент после объединения систем $\Phi_{12} = 0$, $U_{12} = 0$ получаем:

$$\dot{\Phi} = \dot{\Phi}_1 + \dot{\Phi}_2 + \dot{\Phi}_{12} = (a+d) \cdot (\Phi_1 \cdot R(z_1) + \Phi_2 \cdot R(z_2)) - d \cdot \Phi + \dot{\Phi}_{12}.$$

Учитывая, что $\dot{\Phi} = (a+d) \cdot R(z) - d \cdot \Phi$, получаем $\dot{\Phi}_{12} = (a+d) \cdot (R(z) - (\Phi_1 \cdot R(z_1) + \Phi_2 \cdot R(z_2)))$. Полагая

$\gamma = \frac{\Phi_1}{\Phi_1 + \Phi_2}$ и учитывая, что $z = \gamma \cdot z_1 + (1-\gamma) \cdot z_2$, окончательно получаем **формулу для прироста потенциала**,

полученного за счет объединения систем: $\dot{\Phi}_{12} = (a+d) \cdot \Phi \cdot [R(\gamma \cdot z_1 + (1-\gamma) \cdot z_2) - (\gamma \cdot R(z_1) + (1-\gamma) \cdot R(z_2))]$,

то есть будет этот прирост положительным или отрицательным – зависит от свойств выпуклости функции $R(z)$. Для выпуклой функции ($\chi < 0$): $\dot{\Phi}_{12} > 0$ - объединение выгодно, для вогнутой ($\chi > 0$): $\dot{\Phi}_{12} < 0$ - объединение не выгодно.

МСП – очень абстрактный метод. Но он указывает, что существуют системы двух типов: 1) в одних системах, $\chi > 0$, процесс спонтанного инвестирования протекает активно, объединение отдельных обособленных систем в одно единое целое невыгодно, а власть и органы управления служат гарантией против слияния отдельных составляющих в единое целое (гарантией соблюдения прав частной собственности), 2) в других системах, $\chi < 0$, – процесс спонтанного инвестирования и обновления идет вяло, выгодным оказывается слияние отдельных составляющих в одно целое, а роль власти состоит в том, чтобы обеспечивать процесс консолидации и своевременно проводить необходимые инновационные преобразования. В этих системах отсутствуют внутренние стимулы для формирования эффективной системы защиты прав частной собственности. Главное здесь власть и чиновники, посредством которых осуществляется инновационный процесс. Очень хорошо это фундаментальное отличие двух типов систем описано в замечательной книге Егора Гайдара [1].

Это различие связано с фундаментальными эволюционными свойствами систем. Знак χ зависит от разности норм энтропийного выбытия «условий», Λ , и «потенциала», d . Если под действием принципа энтропии «условия» в системе убывают быстрее, чем ее «потенциал», $\chi \equiv \frac{\Lambda - d}{a + d} > 0$, будет иметь место активный спонтанный инновационный процесс на фоне циклической динамики системы. Если же в результате действия «энтропии» быстрее убывает «потенциал», чем «условия», $\chi < 0$, - циклической динамики не будет, и спонтанный инновационный процесс будет протекать вяло.

Поскольку «потенциал» прямо зависит от имеющихся ресурсов системы: запасов физического и человеческого капитала, природных ресурсов, накопленных технологий, методов управления и т.д., то **понижение величины d означает политику по обереганию и защите накопленного потенциала.** По отношению к людям это означает бережное отношение к каждому отдельному человеку, что включает в себя не только эффективную систему социальной защиты и материального обеспечения, но и грамотное использование людей именно там, где можно ожидать от каждого максимальной отдачи. К сожалению, проводимые после 1990 года реформы мало способствовали снижению параметра d .

Литература.

1. **Гайдар Е.Т.** (1997), *Государство и эволюция*, Евразия.
2. **van Duijn, J.** (1983), *The long Wave in Economic Life*, London: Allen and Unwin.
3. **Hochgraf, N.** (1983), *The future technological environment*, Proc. 11th World Petroleum Congress, London: Willey.
4. **Kleinknecht, A.** (1984), *Prosperity, crisis, and innovation patterns*, Cambridge J. of Economics, 8, 251-270.
5. **Mensch, G.** (1979), *Stalemate in Technology*, Cambridge, MA: Ballinger.
6. **Pushnoi, G.** (2003), *Dynamics of a system as a process of realization of its "potential"*. The 21st International Conference of the System Dynamics Society, Proceedings, No.56, New York.
7. **Пушной Г.С.** (2004), *О применении метода системного потенциала в исследовании эволюции экономической системы*, доклад для Второй Всероссийской интернет-конференции по эконофизике,
<http://www.ephes.ru/articl/content/article.php?art=2pushnoigs.htm>
8. **Пушной Г.С.** (2004), *Модель бизнес цикла на основе метода системного потенциала*, доклад для Второй Всероссийской интернет-конференции по эконофизике,
<http://www.ephes.ru/articl/content/article.php?art=2pushnoigs2.htm>
9. **Schumpeter, J.A.** (1939), *Business Cycles*, New York: McGraw-Hill Book Company.