

НАУЧНЫЕ ОБСУЖДЕНИЯ

МОДЕЛЬ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ

Смирнов А.Д.

(Москва)

Для анализа процесса перехода социально-экономических систем из одного качественного состояния в другое предлагается нелинейная модель, эквивалентная одной из элементарных катастроф. Обсуждаются вопросы ее верификации и возможности применения для прогнозирования.

Сегодня всем очевидно, что смена модели развития нашей страны жизненно необходима и для этого нужны глубокие реформы социально-экономического и политического характера. Они начали осуществляться. И при всей их непоследовательности, неполноте и противоречивости ясно, что они объективно направлены на переход от командно-бюрократической, тоталитарной системы к политической демократии, основанной на системе свободного предпринимательства. Это — глубокий и масштабный исторический процесс, который приведет к необратимым изменениям во всех сферах общественной жизни.

Представляя общую картину процессов перестройки в нашей стране, трудно отделиться от впечатления, что это — гигантская общественная катастрофа. По данным социологических исследований, опубликованным в [1], свыше 55% опрошенных ждут экономическую катастрофу, а 42% считают возможным начало гражданской войны. Рушатся сложившиеся государственные и общественные структуры, паралич властей ускоряет распад единого государства. Внутренне присущая командной системе фрагментарность хозяйства [2] приобретает явные и уродливые формы развала сложившихся экономических связей, разрегулирования кредитно-финансовой и денежной систем, полного опустошения прилавков и небывалого разгула спекуляции. Разрушение тоталитарной системы, которая еще функционирует, сопровождается появлением и накоплением элементов нового качества. В стране действуют свыше 250 тыс. кооперативов, сотни совместных предприятий, возникают товарно-сырьевые, фондовые биржи, коммерческие банки и акционерные компании. По оценкам, вклад новых коммерческих структур в валовой общественный продукт в 1991 г. станет весьма значительным — порядка 100–150 млрд. руб. Радикально изменился политический ландшафт страны, где действуют десятки различных партий и независимых движений на общесоюзном или региональном уровнях. Качественно новое явление общесоюзной жизни — независимая пресса. Децентрализация государственного управления принципиально изменила характер взаимоотношений центра и регионов.

Таким образом, современное общество представляет собой конгломерат сосуществующих и противоборствующих элементов старой и новой систем — в экономике, политике, социальных отношениях. От их соотношения зависит превращение общества в демократию, основанную на свободном предпринимательстве и, следовательно, способную удовлетворять потребности его членов, или же возврат к тоталитарному строю и командной экономике. Вопрос о конечных результатах социально-экономической трансформации влечет и другой — о форме этого перехода или возврата к исходному состоянию. Произойдет такой переход плавно или скачкообразно, путем медлен-

ного накопления нового качества или через стремительный развал и хаос? Предлагаемая модель, как представляется, помогает понять эти сложнейшие проблемы.

Информация о различных процессах перестройки позволяет более или менее успешно идентифицировать наличие важнейших признаков катастрофы, по крайней мере усомниться в том, что ассоциация перестройки с катастрофой — просто поверхностное впечатление. Следовательно, можно попытаться применить некоторые теоретические модели к анализу социально-экономических и политических процессов.

ОБЩАЯ СТРУКТУРА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

С точки зрения общей теории систем процесс, получивший название перестройки, может рассматриваться как фазовый переход от тоталитаризма к демократии. В нем социально-экономическая система трансформирует свои элементы, организацию, а значит, фундаментальные свойства и тип поведения. Иными словами, под воздействием определенных факторов система меняет свое качество, из однородной превращается в неоднородную. Пребывание ее в многокомпонентном состоянии является по существу переходным, так как под влиянием тех или иных причин она снова становится гомогенной, приобретая новое или возвращаясь к старому качеству. Поскольку исследуется трансформация командно-тоталитарных систем в рыночные демократии, то в нашей модели переходные системы состоят из элементов двух различных качеств. Переходы системы из одного качественного состояния в другое могут быть плавными, постепенными или сопровождаться резкими скачками.

Под социально-экономической системой Σ будем понимать совокупность взаимосвязей между объемами и эффективностью материального производства, экономической и политической организацией общества, которые можно представить так

$$\begin{array}{l} \epsilon \rightarrow \boxed{\Sigma} \rightarrow q. \\ \pi \rightarrow \boxed{\dots\dots} \end{array}$$

Система Σ задана двумя входами (факторами): ϵ — экономическим и π — политическим — и одним выходом q — уровнем и эффективностью материального производства. Структура и поведение системы Σ представляются семейством гладких функций общего положения

$$C: E \times \Pi \times Q \rightarrow R, \quad (1)$$

где E — множество значений индикатора, характеризующего экономическую структуру системы; Π — то же для политической структуры; Q — множество значений индикатора экономического состояния системы; R — множество рациональных чисел.

Можно рассматривать реакцию системы Σ на внешние воздействия как динамическое изменение ее состояний, которые затем приходят к равновесному, соответствующему минимуму общественных издержек (затрат). Поэтому функцию качества (1) естественно принять за функцию затрат. Динамика системы Σ локальна в смысле движения к относительному минимуму, ближайшему к ее текущему состоянию, а при фиксированных входах $(\epsilon, \pi) \in E \times \Pi$, состояние $q^* \in Q$ системы Σ соответствует локальному минимуму функции $C = C_{\epsilon\pi}(q)$.

Переменная состояния системы. Индекс $\bar{q}$ объемов выпуска отражает степень использования имеющихся производственных ресурсов, включая труд и НТП. В общем случае $\bar{q}$ — это переменная, задаваемая дескриптивно, и на множестве Q требуется вводить меру, например как в [3] или [4].

Переменную $\bar{q}$ можно рассматривать и как индекс валового национального продукта на душу населения. Эта характеристика, соответствуя определенному типу экономических и политических структур общества, отражает их способность преобразовывать различные ресурсы, включая и знания, в товары и услуги. В таком смысле $\bar{q}$ служит мерой эффективности использования ресурсов. Так, международные сопоставления говорят о том, что демократические страны с рыночной экономикой, как правило, имеют большие объемы GNP на душу населения, чем страны с командной системой.

Совокупность значений $\bar{q}$, соответствующих командным, рыночным и смешанным экономикам, можно упорядочить и расположить на числовой оси, предположив ее непрерывность.

Нормируем индикатор $\bar{q}$ на его значение в точке $\bar{q}^*$, которую принимаем за границу между эффективными и неэффективными экономиками: $q = \bar{q}/\bar{q}^* - 1$. Нормирование шкалы $\bar{q}$ и перенос начала в точку $\bar{q}^*$ необходимы для наглядного представления качественных различий в объеме и эффективности производства. В этом случае множеством Q можно считать отрезок $[-1, +1]$, причем если $q < 0$, то производство неэффективно, если $q > 0$ — эффективно, а $q = 0$ — промежуточное состояние.

Функции издержек. На отрезке $q = [-1, +1]$, задающем распределение состояний экономической системы, заданы функции издержек семейства $C_{\epsilon\pi}(q)$, каждая из которых определяется некоторым сочетанием экономического и политического факторов. При заданных значениях ϵ и π , т. е. для некоторой фиксированной социально-экономической системы, уровень затрат зависит от объемов производства. Будем считать $C = C_{\epsilon\pi}(q)$ функциями средних затрат, приходящихся на единицу выпуска продукции. Функции этого семейства потенциального типа; по мере роста выпуска (и улучшения качества) средние издержки сначала снижаются, а затем возрастают. Точка минимума функции издержек (аттрактор), как известно [5], — точка бесприбыльного конкурентного равновесия для длительного периода

$$\min AC(q) = MC(q) = p,$$

где $AC(q) = \bar{C}(q)/q$ — средние, а $MC(q) = (d\bar{C}/dq)(q)$ — предельные издержки; p — цена.

Для каждого конкретного вида социально-экономической системы Σ (командная, рыночная, тоталитарная, демократическая и т. д.) существует своя функция издержек, число и характер критических точек которой определяются структурой системы — ее экономической и политической организацией. Функция издержек имеет один либо два минимума в зависимости от того, гомогенна или гетерогенна система Σ , что показывают конкретные значения экономического и политического факторов. Соотношения числа и характера критических точек функции издержек и параметров ϵ и π даны ниже. Виды функции $C_{\epsilon\pi}(q)$ представлены на рис. 1.

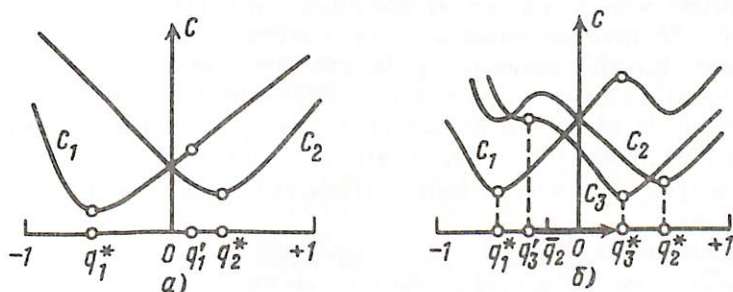


Рис. 1.

Для некоторой системы точка равновесия функции $C^i \in C_{\epsilon\pi}(q)$ отражает эффективное — C_2 или неэффективное — C_1 (рис. 1а) производство в предположении, что поведение системы, представленное переменной q , определяется уравнением $dq/dt = -(\partial C/\partial q)$, где $\partial C/\partial q$ — градиент функции C . Это значит, что если задана функция C и система находится в произвольной точке q_1' , то в процессе функционирования она перемещается в q_1^* , где $\partial C/\partial q = 0$. Иными словами, система функционирует так, что общественные издержки минимизируются.

Допущение, что экономика относится к классу градиентных систем, является весьма сильным, особенно применительно к системам командно-административного типа, которые лишь с большой долей условности можно считать следующими принципу оптимума. Правда, "оптимизация" в командной экономике может приводить к неэффективному использованию ресурсов.

Например, если система задана функцией издержек C^1 , имеющей аттрактором точку $q_1^* < 0$ (см. рис. 1а), то возникает на первый взгляд парадокс: система из произвольной точки $q_1' > 0$ в процессе "оптимизации" перемещается в $q_1^* < 0$, т. е. ухудшает свои качественные характеристики и уменьшает объемы производства. Подобное явление, однако, не противоречит хорошо известной хозяйственной практике централизованно управляемых систем: скажем, реализация гигантских "проектов века" означает на деле прямое расточительство национальных богатств, а минимизация затрат в чрезмерно разбухшем военно-промышленном комплексе не может улучшить общественно целесообразное использование дефицитных ресурсов.

Ситуация относительного ухудшения использования ресурсов имеет место и для функции издержек с аттрактором $q_2^* > 0$, но в меньших размерах. Наконец, если текущее состояние системы находится в точке, расположенной слева от аттрактора, то перемещение в него — это улучшение использования ресурсов и поэтому вполне согласуется с понятием "оптимизация экономики"

Отметим, что абсолютные значения издержек для различных систем в данной модели смысла не имеют, ибо это подобно "сравнению" издержек производства различных стран, измеренных в национальных валютах и ценах. Для нас важна лишь локализация критических точек q^* на множестве Q , которые качественно сопоставимы в том смысле, что все экономики семейства $C_{\text{еп}}(q)$ подчиняются принципу оптимизации, а следовательно, положения равновесия можно сравнивать и классифицировать, например как "хорошие" и "плохие".

Все сказанное, хотя и иллюстрировано на примере функций издержек с одним аттрактором, справедливо и для функций с двумя аттракторами. В этом случае, однако, для точек локального максимума существует неопределенность: из них (см. рис. 1б) можно двигаться к точкам как глобального, так и локального минимума. В данной работе эта неопределенность специально не анализируется: точки локального максимума (репеллеры) неустойчивы, и система перемещается из них в соседние, где ее поведение полностью определено.

Положения равновесия функций издержек могут меняться непрерывно и скачкообразно. Последнее наблюдается для гетерогенных систем, функции издержек которых имеют три критические точки, когда локальные максимум и минимум сливаются, например на рис. 1б значение индекса q перескакивает из точки q_3' в q_3^* . Это означает резкое улучшение использования ресурсов, как при успешном осуществлении глубоких экономических реформ. Скачки в поведении социально-экономической системы происходят, несмотря на то что ее экономический и политический параметры изменяются плавно и постепенно. Но прежде чем определять, как это происходит, обсудим значения параметров, характеризующих изменения экономической и политической структур общества.

Параметр экономической структуры. Совершенно очевидно, что переменная q находится под воздействием множества различных факторов. На ее значения влияют объем и структура производства, производительность труда, квалификация и опыт рабочей силы, степень освоения достижений НТП, природные ресурсы, основные фонды и т. д. Однако в решающей степени эффективность производства зависит от организации распределения ограниченных ресурсов, или, как иногда предпочитают говорить, от типа хозяйственного механизма. Международные сопоставления показывают, что рыночная экономика использует ресурсы всех видов — природу, труд, науку и капитал — с большей отдачей, чем командная.

Понятия "рыночная" и "командная" экономики не являются метрическими, хотя их модификации и можно упорядочить по некоторым признакам. Если следовать соображениям Ф. Хайека [6], Я. Корнаи [7], В. Бруса [8], то можно предложить список 1 экономических структур, являющихся модификациями командной и рыночной экономик: 1) тотальное огосударствление экономики TS , 2) натурально-денежное распределение ресурсов CP , 3) государственно-рыночное регулирование SM , 4) переходные системы хозяйства O , 5) рыночно-государственное регулирование MS , 6) смешанная экономика ME , 7) *laissez faire* (свободный рынок) LF .

Каждая из них может быть задана через более или менее детализированные описания, систематизирующие соответствующую информацию. Ограничимся здесь лишь краткой характеристикой приведенных структур. Так, *TS* — это система, в которой государство централизованно распределяет все ресурсы: трудовые (через ГУЛАГ, трудармии), производственные (через квоты, лимиты и фонды) и потребительные (талоны, карточки и боны). Система *CP* не содержит принудительного распределения труда, но сохраняет в разной степени директивное распределение других ресурсов. *SM* имеет существенное дополнение — элементы частного труда (например, частное землевладение в Польше периода социализма), но полностью интегрированного в структуру директивного распределения. *MS* включает конкурирующие между собой формы собственности (государственную, кооперативную, частную) при сильной направляющей роли государства. Системы смешанной экономики и свободного рынка используются в традиционном понимании.

Приведенные структуры упорядочены по степени суверенности потребителя. Это понятие — одно из центральных в неоклассическом синтезе и в данной работе соответствует интерпретации Дж. Интрилигатора [9] как степень свободы выбора потребителем набора, которая ограничивается лишь наличными ресурсами, доходами и ценами. Можно считать, что индекс суверенности потребителя ϵ изменяется на интервале $[-1, +1]$ действительной числовой оси, каждому значению которого сопоставлено некоторое описание структур $\{TS, LS\}$ из списка 1, например $\epsilon = -0,9$ — структура *TS*, $\epsilon = +0,7$ — структура *ME*.

Упорядочение списка $\{TS, LF\}$ по признаку суверенности потребителя основано на изучении свойств институционально-нормативных структур социально-экономической системы. Они либо способствуют, либо подавляют свободу выбора потребителем тех или иных наборов благ, ограничивая доступность последних экономически или административно, что влияет и на размеры предложения, т. е. эффективность использования ресурсов. Состояниям $\{TS, CP, SM\}$, которые являются модификациями командной экономики, отвечают отрицательные значения индекса $-\epsilon < 0$, поскольку в условиях централизованного распределения ресурсов поведение потребителя, задавленного тотальным дефицитом и диктатом производителя, явно несуверенно. О его суверенности можно говорить лишь после определенного периода для структур $\{MS, ME, LF\}$ рыночной экономики, где $\epsilon > 0$. Качественным различием между командной $\epsilon < 0$ и рыночной $\epsilon > 0$ экономикой является создание институтов, гарантирующих существование разных форм собственности и способность свободной конверсии денег в ресурсы, что и означает реальное право начала и прекращения любого вида хозяйственной деятельности. В дальнейшем будем называть параметр ϵ экономическим фактором.

Параметр политической структуры. Очевидно, что переменная состояния социально-экономической системы Σ находится под влиянием политического фактора. Объемы производства могут резко сократиться, вплоть до полного прекращения в случае объявления политической забастовки. Региональное правительство, запрещая вывоз продовольствия за пределы своей территории, способствует его катастрофическому дефициту в городах, куда оно поставлялось ранее. Снижение авторитета политических властей неизбежно сказывается на экономических связях, общественном порядке, что прямо или косвенно ведет к снижению производительности труда. Все эти случаи можно трактовать единообразно, если считать изменения политической структуры одним из параметров, влияющих на переменную состояния социально-экономической структуры.

Следуя Р. Баро [10], А. Хегедюшу [11] и А. Миграняну [12], приведем список 2 тоталитарных и демократических структур: 1) тоталитарно-репрессивная диктатура *RD*, 2) номенклатурная бюрократия *NB*, 3) корпоративное государство *CS*, 4) переходные режимы *O*, 5) правовое государство *OS*, 6) общество устойчивой демократии *DD*, 7) "минимальное государство" *MS*.

Из них $\{RD, NB, CS\}$ — модификации политических структур тоталитарного типа — без реальных гражданских прав и свобод. Здесь господство одной партии с элементами личной диктатуры сочетается с подчиненностью государственных структур партийным

и с унитарным характером государства, которое играет главную роль во всех областях жизни общества. Структуры, следующие за переходными, определяют, как правило, многопартийные демократии парламентского толка с ограниченной ролью децентрализованного государства, гарантирующего основные права и свободы граждан.

Политические структуры, которые являются неметрическими, могут быть упорядочены, например, по степени личной свободы* граждан, под которой подразумевается право свободного волеизъявления, ограниченного лишь юридическими и морально-этическими нормами. Предполагается, что личная свобода может измеряться индексом π , принимающим действительные значения на отрезке $[-1, +1]$. Он отрицателен, когда ему соответствуют структуры тоталитарного типа, и положителен для демократических политических структур.

Мы не будем здесь обсуждать проблемы различения и идентификации социально-политических структур. К. Поппер [14], к примеру, весьма убедительно доказывает преимущества двухпартийной демократии над многопартийной. Анализ отличий умеренной автократии (последние годы правления генералиссимуса Франко) от репрессивной тирании (Саддам Хусейн) требует детально разработанных качественных критериев. Так, общепринято со времен Платона полагать, что автократия может принимать форму деспотии (просвещенный, умеренный диктатор или монарх) и тирании.

И в случае параметра π переход от тоталитарных к демократическим режимам проходит через полосу конфликтов, вызванных распадом одних и появлением других структур. Поэтому начало на оси π может быть также охарактеризовано как критическая точка.

Основные гипотезы модели.

Система, описываемая тремя переменными со значениями $-1, 0, +1$, принимает 3^3 состояния, которые можно связать матрицей отношений, например, вида [15].

Для социально-экономической системы Σ она разрешает более свободные вариации состояний по мере изменений параметра π от -1 до $+1$ (в данном примере это символы, а не числа), тогда как для тоталитарных систем ($\pi = -1$) эффективность производства (q) жестко связана с типом экономики (см. таблицу). Этот подход обобщим следующим образом.

π	ϵ		
	-1	0	$+1$
-1	-1	0	$+1$
0	$-1, 0$	$-1, 0, +1$	$0, +1$
$+1$	$-1, 0, +1$	$-1, 0, +1$	$-1, 0, +1$

Пусть поверхность S будет множеством точек равновесия семейства функций издержек $C_{\epsilon\pi}(q)$, т. е.

$$S = \{q^* \mid \frac{\partial C}{\partial q} = 0\}, \quad (2)$$

которая может быть представлена в трехмерном пространстве R^3 , где ϵ и π образуют плоскость $E \times \Pi$. Сформулируем следующие гипотезы о воздействии параметров системы на положение и характер критических точек.

Гипотеза H1. Если общество организовано как тоталитарное, т. е. $\pi < 0$, то функции

*В.О. Ключевский, рассматривая смуту 1598–1613 гг. как "страшное потрясение", происшедшее на рубеже двух эпох российской истории, использует в качестве координаты понятие внутренней свободы народа и труда, который "становится тем менее свободен, чем более делается производителем" [13, с. 8].

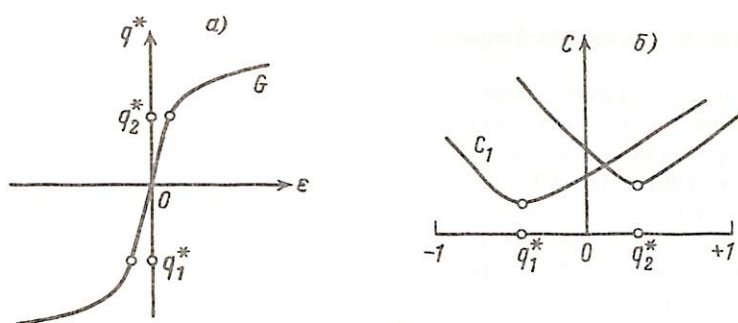


Рис. 2

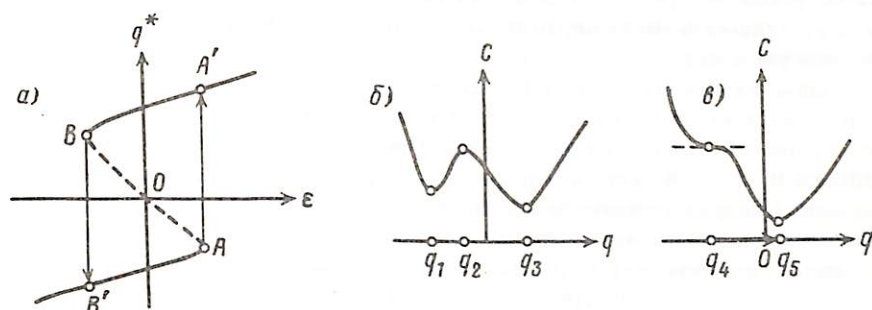


Рис. 3

издержек имеют один минимум, положение которого зависит от параметра экономической структуры ϵ как гладкая нелинейная функция $E \rightarrow G$, представленная на рис. 2.

В тоталитарном государстве экономическая структура однородна в том смысле, что все ее элементы централизованно контролируются и точно так же регулируются натуральные потоки продукции и распределяются ресурсы; деньги играют вспомогательную роль, независимость производителей практически отсутствует. Соответственно осуществляются и меры по реформированию и повышению эффективности экономики. Например, в Китае под политическим контролем партии проводятся экономические реформы рыночного типа, которые не уничтожают, а модифицируют деятельность прежних структур; комбинация методов государственно-рыночного регулирования обеспечила повышение эффективности производства, особенно сельскохозяйственного.

Можно утверждать, что модификация, а не уничтожение старых структур управления исключает скачкообразные изменения эффективности производства, хотя при переходе через нуль они весьма значительны в силу нелинейной зависимости q^* от ϵ . Жесткий политический контроль, определяющий гомогенность экономических структур, объясняет, почему при $\pi \leq 0$ функции издержек имеют один аттрактор: централизованно регулируемое общество побуждает командную экономику, в том числе и реформируемую, функционировать в направлении минимизации общественных издержек. Другое дело, конечно, что эта минимизация менее эффективна в сравнении с другими типами организации хозяйства.

Гипотеза H2. Если общество демократическое, т. е. $\pi > 0$, то функции издержек имеют от одной до трех критических точек. Положение точек равновесия в зависимости от ϵ определяется многозначной и возрастающей функцией $E \rightarrow G$. Эта гипотеза представлена на рис. 3.

В ней содержится два утверждения: 1) если ϵ изменяется от -1 до $+1$, то эффективность производства возрастает как нелинейная функция до некоторой точки A на нижней ветви графика на рис. 3, где она скачком перемещается в точку A' на верхней ветви графика (рис. 3a); 2) при изменении ϵ в обратном направлении эта эффективность гладко уменьшается до точки B , где падает до точки B' на нижней ветви графика (см. там же). Структуры экономики, соответствующие координатам точек A и

В, благоприятствуют "катастрофическим" изменениям эффективности производства. Почему?

Возможный ответ состоит в том, что общество — демократическое, а следовательно, эволюция социально-экономической системы централизованно не контролируется. Экономика гетерогенна, в ней действуют и сосуществуют элементы рыночной и командной структур: оптовые биржи — наряду с остатками государственного снабжения, коммерческие — параллельно с государственными банками, контролируемые и свободные цены, независимые (включая и частные) хозяйственные организации и произвол правительства в экономике. В условиях демократии все элементы системы независимы и развиваются спонтанно. Для двухкомпонентных систем функции издержек имеют три критические точки в области ϵ_A, ϵ_B (рис. 3а) либо одну изолированную и две совпадающие точки на границе, где локальные максимум и минимум сливаются. Вне области ϵ_A, ϵ_B , где есть либо верхняя, либо нижняя ветвь функции $E \rightarrow G$, она имеет одну критическую точку.

Итак, в зависимости от значений π социально-экономическая система гомогенна: $\pi \leq 0$ и действует централизованный контроль над экономикой. Функция издержек имеет один минимум, и катастроф не происходит, хотя в окрестности начала изменения эффективности при ϵ , соответствующем структурам $\{SM, O, MS\}$, могут быть весьма значительными. Система гетерогенна, если $\pi > 0$, старое управление разрушено и централизованного политического контроля нет. Тогда функция издержек имеет при некоторых значениях два минимума и максимум, и возможны "катастрофические" падения либо подъемы эффективности производства. Эти явления происходят, когда система из гетерогенной становится гомогенной — на границе, отделяющей область с тремя критическими точками, от области с одной такой точкой, т. е. там, где сливаются максимум и минимум. Многозначность функции издержек свидетельствует также и об обратимости процессов: одному значению ϵ соответствуют три значения функции $E \rightarrow G$, что и предопределяет скачки эффективности производства.

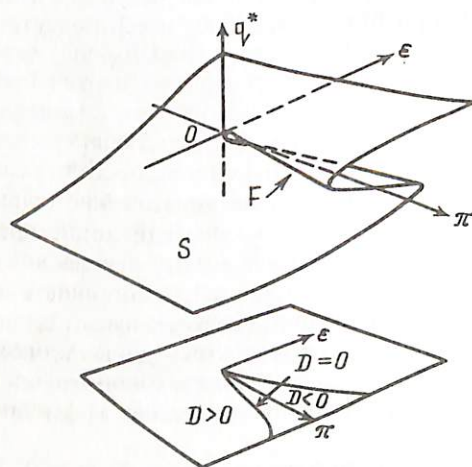


Рис. 4

Если функция затрат $C_{\epsilon\pi}(q)$ для двухкомпонентной (гетерогенной) системы имеет до трех критических точек (два минимума и максимум), гомогенной — одну такую точку, то ее первая производная $G_{\epsilon\pi}(q) = \frac{d}{dq} C_{\epsilon\pi}(q)$ имеет самое большее три действительных корня. В таком случае функция $C_{\epsilon\pi}(q)$ может быть представлена многочленом четвертой степени, который при условии равенства нулю коэффициента при кубическом

члене* и соответствующих преобразованиях приводится к канонической форме

$$C_{\epsilon\pi}(q) = \frac{1}{4}q^4 - \frac{1}{2}\pi q^2 - \epsilon q, \quad (3)$$

где постоянная выбрана равной нулю (посредством сдвига), поскольку нас интересуют лишь критические точки.

Корневое множество S функции равновесных значений затрат

$$S = \{q^* | G_{\epsilon\pi}(q) = 0\}, \quad (4)$$

$$G_{\epsilon\pi}(q) = q^3 - \pi q - \epsilon = 0 \quad (5)$$

представлено поверхностью S на рис. 4. Формулы (4) и (5) сохраняют все свойства социально-экономической системы Σ , которая охарактеризована выше [17, 18].

Структура корневого множества S определяется знаком дискриминанта многочлена (5)

$$D = 27\epsilon^2 - 4\pi^3. \quad (6)$$

Если $D < 0$, то имеются три вещественных корня; если $D > 0$, то один вещественный и два комплексно сопряженных; если $D = 0$, то три вещественных, из которых два совпадают (см. рис. 4, где $D = 0$ представлена как проекция на плоскость $E \times \Pi$ гладкой кривой F , заданной параметрически как $(q, -2q^3, 3q^2)$, отделяющей верхний лист S от нижнего).

В каждой точке кривой F вертикальная плоскость касается поверхности S , и решение уравнения (5) бифуркирует, т. е. скачкообразно изменяется. Кривая F делит многообразие S на две области: устойчивых минимумов (аттракторов) функции C , которая определяется условием $3q^2 - \pi > 0$, область неустойчивых максимумов (репеллеров) — при $3q^2 - \pi \leq 0$. Проекция кривой F на плоскость $E - \pi$ — это каспоидная парабола

$$27\epsilon^2 - 4\pi^3 = 0, \quad (7)$$

ветви которой определяют бифуркационное множество точек функции издержек. При пересечении каспоидной параболы (7) функция (4) меняет число и характер критических точек.

ОБЩИЙ АНАЛИЗ МОДЕЛИ

Исследование ситуаций, возникающих при рассмотрении динамики, точнее квазистатики, системы Σ в целом методологически основано на классификационной теореме Р. Тома. Приведем ее здесь, придерживаясь формулировок К. Зимана [19].

Пусть $E \times \Pi$ — множество параметров (входов); Q — множество состояний (выходов) системы и C — гладкая функция общего положения (1), заданная на Q , параметризованном $E \times \Pi$. Пусть S — множество равновесных значений функции C , заданных условием $\partial C / \partial q = 0$, где $q \in Q$. Тогда S — гладкая поверхность (многообразие) в $E \times \Pi \times Q$ и единственные особенности ее проекции на плоскость $E \times \Pi$ — это кривые складок и сборка.

В окрестности нуля S эквивалентна канонической поверхности катастрофы сборки, что сохраняет все ее качественные характеристики: сборку, кривые складок, бимодальность, расхожимость, скачки, гистерезис и недостижимость. Следовательно, при сделанных допущениях поверхность S — самая сложная, которая может встретиться вначале. Катастрофа сборки структурно устойчива к малым возмущениям функции C , что и делает ее столь универсальной в исследовании различных систем с одним выходом и двумя входами.

В данной модели каспоидная парабола (7) говорит о соотношении экономических

*Э.Б. Ершов доказал, что требование равенства нулю коэффициента при кубическом числе многочлена $C(q) = \sum_{i=0}^4 \lambda_i q^i$ означает симметричность расположения точек перегиба функции $C(q)$ относительно нуля [16].

и политических реформ: чем дальше зашли политические преобразования, тем более глубокими должны быть экономические реформы.

Рассматривая сечения поверхности S при различных значениях π (рис. 5), можно увидеть следующую парадоксальную на первый взгляд картину. Если производство эффективно $q^* > 0$, то рост π (даже при некотором уменьшении ϵ) увеличивает значения объемов производства — точки равновесия функции издержек располагаются выше по оси q^* .

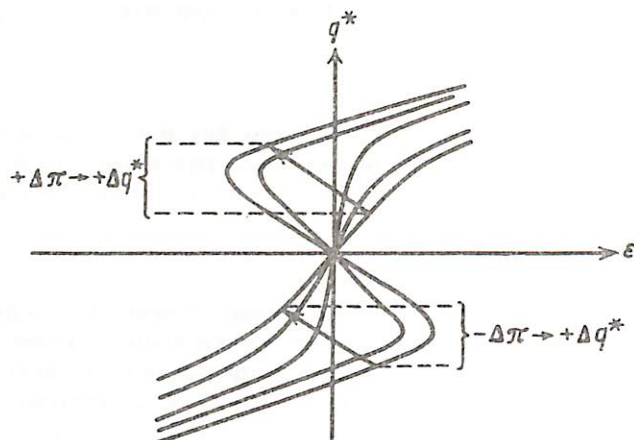


Рис. 5

Объясняется это, видимо, тем, что политический фактор — демократия — является одной из важнейших движущих сил современного эффективного производства. Личная свобода, свобода политического выбора, а следовательно, и свобода творчества создают условия НТП — основе современного эффективного производства.

Если же производство неэффективно, то картина противоположная: можно добиться некоторого повышения производительности, "закручивая гайки", тогда как расширение демократии, по-видимому, лишь усилит хаос в нем. Поскольку неэффективные производства, как правило, регулируются централизованно, то для них укрепление порядка и исполнительской дисциплины, а не самостоятельности и творчества — важнейшие условия деятельности.

Здесь следует сделать две оговорки. Во-первых, сказанное справедливо в малом, поэтому повышение или снижение роли политического фактора как бы увеличивает или ослабляет воздействие на производство изменений в экономической структуре. Во-вторых, есть пределы этому воздействию: политический фактор, взятый изолированно, не переводит производство из неэффективного состояния в эффективное. Переход с одного на другой лист поверхности S возможен, если только произошли изменения в экономической структуре, т. е. параметра ϵ , в характере собственности, хозяйственном механизме, открытости экономики и т. д. В этом смысле ϵ — основной фактор, влияющий на производство, а π — вспомогательный (по терминологии К. Зимана [19] — нормальный и расщепляющий факторы, соответственно).

Из канонической формы функции издержек (4) следует, что она более чувствительна к π , чем к ϵ . Достаточно вспомнить о реакциях биржи на политические события, заметно сказывающиеся на состоянии экономик, по крайней мере для того, чтобы с порога не отвергать подобное предположение.

СЦЕНАРИИ ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМЫ

В соответствии со списками 1 и 2 на плоскости $E \times \Pi$ различимы 7^2 состояний, хотя часть из них логически и, по-видимому, исторически несовместимы. Ограничимся разбиением подмножества аттракторов многообразия S и соответствующей плоскости параметров $E \times \Pi$ на четыре области: 1) СТ-систем — командной экономики и тоталитаризма;

литарной политической организации; 2) *CD*-систем — командной экономики и политической демократии; 3) *MT*-систем — рыночной экономики и тоталитарных политических режимов; 4) *MD*-систем — рыночной экономики и политической демократии. Рассмотрим переходы по поверхности S , которые связаны с качественными изменениями социально-экономических систем, используя карту на плоскости $E \times \Pi$ (рис. 6). В окрестности вырожденной критической точки O с катастрофами связан любой путь, проходящий через линии складок F на поверхности S , следовательно, пересекающий бифуркационное множество (7) на плоскости параметров [20]. Если путь не пересекает линии складок, то катастрофы не происходит.

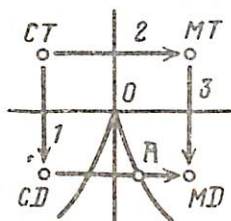


Рис. 6

Пусть социально-экономическая система перемещается по пути (рис. 6) — от *CT* к *CD*. Вдоль этого пути происходят существенные изменения в политических структурах (π меняет знак), но они не сопровождаются крупными потрясениями социального характера, резкими падениями производства, а идут более или менее мирным, конституционным путем. Значения переменной состояния q при этом, как правило, уменьшаются, что объясняется расположением многообразия в пространстве R^3 . Содержательно путь 1 можно идентифицировать как модели событий в 1988–1990 гг. в Венгрии, Чехословакии или в Польше, где мирные изменения в политических структурах сопровождались сокращением, хотя и в разной степени, размеров производства.

Вдоль пути 2 система перемещается с нижнего листа многообразия на верхний, но также без катастроф, так как при отрицательных π уравнение (5) имеет единственный вещественный корень, следовательно, у функции $C_{ep}(q)$ один аттрактор. Путь 2 означает проведение глубоких реформ экономических структур без политических изменений. Этот сценарий можно идентифицировать как "китайский путь развития": экономика действительно трансформируется в рыночные структуры, что даже при диспропорциях приводит к увеличению объемов промышленного и сельскохозяйственного производства. Однако политическая эволюция остановлена, причем насильственными методами (события на площади Тяньаньмэнь в мае 1989 г.).

Наконец, можно идентифицировать переходы 3 из рыночных экономик с тоталитарными режимами в класс *MD*-систем. Этот, условно говоря, "латиноамериканский сценарий" иллюстрируется примерами эволюции Бразилии на этапе перехода от военных режимов к политической демократии в 1980-е годы, или Чили при отмене режима Пиночета. Заметим, что такой сценарий теоретически допустим как продолжение пути 2: последовательная трансформация *CT*–*MT*–*MD*-систем и тогда глубокие качественные преобразования социально-экономической системы происходят без катастроф. Этот путь подтверждает возможность эволюционного перехода от командно-тоталитарных режимов к рыночным демократиям.

Проведенный анализ оставляет открытым вопрос: возможен ли безэволюционный переход от *CD*-систем к *MD*-системам? Он должен сопровождаться "позитивной катастрофой", т. е. скачком с нижнего, например из точки A , на верхний лист — в точку A' (рис. 4), что означает реализацию глубоких экономических реформ, обеспечивающих рост эффективности производств. То, что "командно-демократические" системы противоестественны, думается, достаточно очевидно, но трансформация командной экономики в рыночную может быть облегчена твердой и стабильной политической властью.

ПЕРЕСТРОЙКА КАК МОДЕЛЬ КАТАСТРОФЫ

Сделаем попытку анализа процессов социально-экономической перестройки, происходящих в нашей стране, используя плоскость $E \times \Pi$, представленную на рис. 7а, а также динамику функций издержек $C_{еп}(q)$ на рис. 8.

Если начало перестройки относить к 1985 г. — смене политического руководства, то период 1985—1988 гг. характеризовался непринципиальными изменениями политических структур и сравнительно неплохими результатами хозяйствования. Законы о государственном предприятии и о кооперации, административные реорганизации подготовили условия для некоторого оживления экономической активности, что обеспечило перемещение системы на верхний лист поверхности S в окрестности нуля. Этому участку пути (1,2) соответствует перемещение аттракторов функции издержек из положения q_1^* в q_2^* на рис. 8а, б.

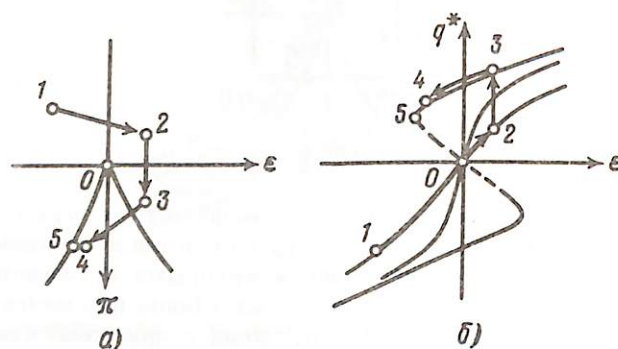


Рис. 7

В 1989—1990 гг. происходят качественные изменения в политической сфере, начиная с выборов народных депутатов, гласности, оформления некоммунистических движений и партий. Эти изменения отражены на рис. 7б как перемещение с листа $\pi < 0$ на лист $\pi > 0$ (точки 2 и 3). Экономика становится гетерогенной: ослаблен контроль центра и действуют независимые хозяйственные структуры. Функция издержек модифицируется — появляется второй (локальный) минимум и локальный максимум, но глобальный минимум остается на положительной полуоси (рис. 8б), так как экономическое положение хотя и ухудшилось, но не драматически, по крайней мере до конца мая 1990 г. (выступление Н. Рыжкова).

Уже на участке пути (2,3) (рис. 7) поступательное движение вдоль оси ϵ прекратилось, и, по-видимому, с 1990 г. параметр ϵ начал уменьшаться. Участку пути (3,4) соответствуют хаотические экономические преобразования, носящие противоречивый характер: за уменьшением госзаказа последовало решение о замораживании хозяйственных связей, централизация управления промышленностью выродилась в систему региональных запретов. Расширение самостоятельности предприятий, не подкрепленное

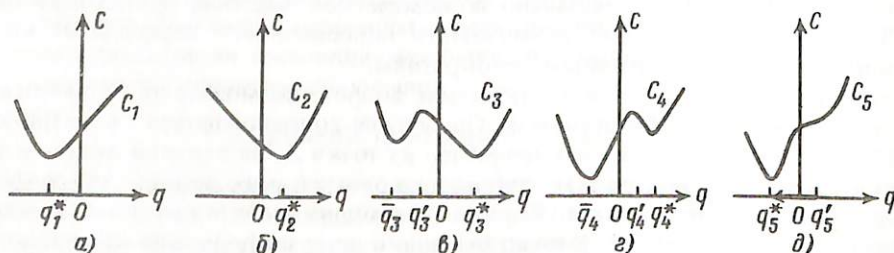


Рис. 8

оздоровлением денежного обращения и финансов, привело не к рынку, а к примитивному продуктообмену при небывало усилившемся диктате производителя. Началось абсолютное сокращение производства и национального дохода, что видно на рис. 7б.

Все это позволяет предположить, что на участке (3,4) функция издержек изменила положение локального и глобального минимумов — последний переместился на отрицательную полуось (рис. 8г), хотя система еще находится в точке локального минимума. Это уже служит сигналом катастрофы, если тенденции не изменятся. Во всяком случае имеются все основания полагать, что система опасно приблизилась к точке 5, в которой произойдут катастрофические изменения (рис. 8д).

Если состояние системы Σ локализовать в окрестности точки 4 на верхнем листе поверхности S , то можно определить по крайней мере три различных сценария дальнейшего развития событий (рис. 9).

Сценарий 1 — возврат, возможно, с помощью "твердой руки", к командным методам управления обществом и экономикой. Это путь α , вдоль которого координата π сокра-

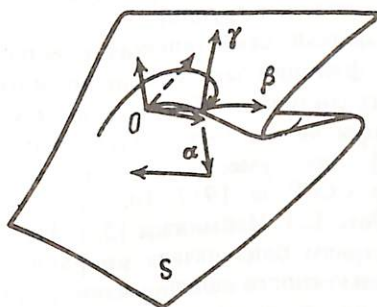


Рис. 9

щается (до отрицательных значений) и сопровождается уменьшением параметра ϵ . В любом случае этот путь приводит к катастрофе, так как неизбежно пересечение левой ветви каспидной кривой (7) и, следовательно, падение с верхнего листа на нижний.

Сценарий 2 — путь быстрых перемен в политических структурах, сопровождаемый углублением экономических реформ. Если развитие пойдет по пути β (рис. 9), то перспективы увеличения объемов и эффективности производства будут зависеть от трансформации экономических структур в рыночные. В свою очередь экономические реформы должны опираться на авторитет сильной политической власти. В противном случае путь останется во внутренней области каспидной кривой (7), где процессы социально-экономической трансформации весьма противоречивы и поэтому легко обратимы.

Сценарий 3 — путь γ — скорейшего осуществления экономических реформ, вдоль которого изменения в политической сфере должны обеспечить прежде всего благоприятные условия для глубоких экономических преобразований: оздоровления денежного обращения и реальной конкуренции на внутреннем и внешнем рынках.

* * *

В заключение необходимо хотя бы кратко прокомментировать ряд вопросов адекватности модели наблюдаемому процессу. Разумеется, нелинейная система, приводящая к катастрофе сборки, использовалась здесь как модель *ad hoc*. Против данного подхода, особенно интенсивно развиваемого в цикле работ К. Зимана [19], выдвигаются серьезные возражения, многие из которых обсуждаются в [20]. Следует отметить предостережение акад. В.И. Арнольда против "спекуляций в теории катастроф" [21, с. 13] в ситуациях, когда неизвестно изучаемое отображение и даже спорно его существование.

Это предостережение, абсолютно правильное само по себе, подчас истолковывается слишком широко — как запрещение, особенно в "спорных ситуациях" (а именно они сплошь и рядом возникают в социальных науках) применять инструментарий теории катастроф. Думается, что подобные попытки, разумеется, в научных, а не в спекулятивных целях предпринимать все же стоит, даже при высокой вероятности их неудачи. Возможность строго оценить (пусть даже локально) направления и характер трансформации таких сложных систем, как социально-экономические, настолько привлекательна и важна, что лишать ее представителей социальных наук было бы просто несправедливо.

В данной работе мы предположили, что точка, изображающая состояние социально-экономической системы, находится вблизи поверхности S , и далее рассуждали, исходя из соображений типичности. Известно, что если состояние системы зависит от двух параметров, то для гладкой функции потенциального типа, в нашем случае функции издержек, вблизи вырожденной критической точки типична катастрофа сборки. Сказанное разумеется, не отрицает гипотез о катастрофах более высокого порядка, хотя проверка их адекватности — дело еще более трудное.

В пользу предложенной модели свидетельствует естественность содержательной интерпретации отображения — функции затрат, зависящей от двух параметров, а также от поверхности ее равновесных состояний. Конечно, более убедительное подтверждение гипотезы о наличии катастрофы может быть получено после идентификации модели на эмпирических данных [22]. Здесь уместно сослаться на экспертные оценки экономико-политического развития СССР за 1917–1988 г., представленные в виде точек положительного ортанта в работе Е.З. Майминаса [23]. Расположение этих точек имеет вид каспидной кривой с острием близ начала координат, что при всей условности данных заставляет думать о возможности наличия катастрофы сборки.

По-видимому, кроме многих сложных и подчас неприятных вопросов о выборе проекции состояний на подпространство параметров, сохраняющей структуру системы, одним из главных является вопрос о правомерности сведения такого сложного процесса, как трансформация социально-экономической системы, к простой зависимости между переменной состояния и двумя параметрами. Здесь, пожалуй, позволительно сослаться на исследование Г.Х. Шахназарова [24], где автор, анализируя процесс социально-экономической эволюции — еще более сложную систему, также сводит ее к взаимодействию политического и экономического факторов, хотя и в другой интерпретации.

Заключим на том, что следующий этап работы после принятия модели — это проверка ее на эмпирических данных. Автор совместно с Э.Б. Ершовым провел такое исследование на несколько иной модели "перестройки", также характеризующей возможности плавных или скачкообразных изменений состояний системы при постепенных изменениях параметров ϵ и π . Думается, что только после эмпирической проверки можно вполне обоснованно усложнять модель, вводя дополнительные факторы и переходя к системам более высокого порядка.

ЛИТЕРАТУРА

1. С каждым годом все хуже // Независимая газета. 1991. 12 марта.
2. Смирнов А.Д. Реформа: Конкуренция или фрагментарность. Перестройка управления экономикой. М.: Экономика, 1989.
3. Клир Дж. Системология. М.: Радио и связь, 1990.
4. Smith J., Harrison P., Zeeman E.C. The Analysis of some Discontinuous Decision Processes // Eur. J. Op. Res. 1981. № 7.
5. Samuelson P., Nordhaus W. Economics. N.Y., 1985.
6. Hayek F. The Road to Serfdom. Chicago, 1944.
7. Корнаи Я. Экономика дефицита. М.: Наука, 1990.
8. Brus W. The Market in a Socialist Economy. L., 1972.
9. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Прогресс, 1975.
10. Bahro R. The Alternative: in Eastern Europe. L., 1978.
11. Hegedus A. Socialism and Bureaucracy. L., 1976.

12. Мигранян А. Механизм торможения в политической системе и пути его преодоления. Иного не дано. М.: Прогресс, 1988.
13. Ключевский В.О. Курс русской истории. Т. III. М.: Мысль, 1988.
14. Popper K. The Open Society and it's Enemies Revisted // The Economist. 1988. April 23.
15. Смирнов А.Д. Исследования по системам машинной имитации решений // Экономика и мат. методы. 1974. Т. X. Вып. 4.
16. Smirnov A.D., Ershov E.B. Perestroika: A Catastrophic Change of Economic Reforms Policy // A Paper Presented at International Session of the Project "Link". М., 1991.
17. Томпсон Дж. Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. М.: Мир, 1985.
18. Брюс Дж., Джиблин П. Кривые и особенности. М.: Мир, 1988.
19. Zeeman E.C. Catastrophe Theory: Selected Papers 1972–1977. L., 1977.
20. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф. М.: Мир, 1984.
21. Арнольд В.И. Теория катастроф. М.: Наука, 1990.
22. Касты Дж. Большие системы. М.: Мир, 1982.
23. Майминас Е.З. Контексты экономической реформы. Построение. М.: Прогресс, 1989.
24. Шахназаров Г.Х. В поисках утраченной идеи. М.: Наука, 1990.

Поступила в редакцию
5 IV 1991