

УДК 332.142.6

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАВНОВЕСНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Ярош О.Б.

Рассмотрена сущность концепции устойчивого развития с позиции синергетики. Выявлены механизмы неустойчивости в стратегиях равновесного природопользования. Предложены подходы к выявлению бифуркационных точек в социально-экономических системах.

Ключевые слова: устойчивое развитие, синергетика, бифуркация, равновесие, неустойчивость

Идея об «устойчивом развитии», впервые появившаяся в сообщении Международной комиссии по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» в 1987 г и ставшая после этого общепринятой, очень многогранна. Во многом это связано с тем, что она сочетает в себе изначально заложенное противоречие между общественным стремлением к охране окружающей среды и индивидуальными или рыночными предпочтениями. Взгляды на устойчивое развитие очень разнятся, поскольку дискуссии по поводу легитимности и правомочности внедрения данного подхода продолжаются, несмотря на тот факт, что с начала 90-х годов сама концепция используется в Украине как базовая методологическая основа для международных и национальных планов развития [4]. Поэтому актуальность исследования данного вопроса несомненна.

Парадоксальность и понятийная многозначность стратегии равновесного природопользования обуславливает необходимость уточнения и понимания смысла «устойчивого развития», что и является целью данной работы. Согласно ей в работе были поставлены следующие задачи: определить критерии равновесия в природопользовании, используя методологию «теории катастроф»; выявить значимость бифуркационных точек, как поворотных при построении экономических прогнозов. В качестве основного методологического подхода при рассмотрении данных проблем нами выбран синергетический, поскольку он позволяет найти ответы на проблемы устойчивости в социально-экономических системах.

Сама по себе синергетика основана на теории самоорганизации и коэволюции сложных систем Хакена Г. [1]. Изначально методология этого направления была экспериментально апробирована в химии и гидродинамике. В настоящее время данный междисциплинарный подход все шире используется в России Капицей С.П., Малинецким Г.Г., Курдюновым С.П. и рядом других ученых [7] в стратегическом планировании, а также в поиске путей решения глобальных проблем, вставших перед человечеством. Среди них глобальные демографические прогнозы, стратегическое планирование будущего, изменение императивов развития цивилизации, прогнозы развития системы образования и т.д.

В Украине модификация данных идей применительно к прогнозированию социально-экономической модели страны на основе физических законов самоорганизации представлены в ряде работ Письмака В.П. [9], Дорогунцова С.И., Ральчука А.Н. [5]. Тем не менее, устойчивое развитие с синергетических позиций изучено недостаточно в силу значительных междисциплинарных различий в указанных двух научных направлениях. Первый из них больше сориентирован на определение текущего состояния социально-экономической системы путем индикаторного анализа и построения прогнозов будущего, лишь приближенных к действительности. Во многом это объясняется тем, что основной детерминантой в стратегии «устойчивого развития» является политика. Второй синергетический подход основан, прежде всего, на физических и математических законах, действующих в материальном мире. Указанное направление, на наш взгляд, достаточно перспективно, поскольку благодаря нему можно исключить заполитизированность, многозначность и противоречивость при построении прогнозов экономического и социального развития Украины.

Обратимся к анализу понятий и сущности «устойчивого развития», которое заключается в «длительном непрерывном развитии, обеспечивающем потребности живущих сегодня людей без ущерба

нужд будущих поколений» [6]. Необходимо обратить внимание на тот факт, что в самом определении изначально заложено диалектическое противоречие. С одной стороны оно направлено на стабильность, а с другой - на прогрессивные изменения. Эту парадоксальность отмечал в своих работах ещё Моисеев Н.Н. [8].

Изучение данного подхода, осуществляется за счет анализа количественных и качественных факторов роста, как составляющих экономического развития. При этом они выявляют не только положительные значения при увеличении благосостояния, но и отрицательные, обусловленные экологическими и социальными противоречиями. Принципиальное различие обрисованных выше стратегий состоит в том, что при «устойчивом развитии» возможны нулевые и отрицательные значения, поскольку имеет место амплитуда циклических колебаний в противовес дискретности «устойчивого роста».

Углубление в проблематику «устойчивого развития» приводит не к одному, а к целому множеству различного рода противоречий. Главным образом, это объясняется сочетанием разнородных понятий. Сам термин указывает на то, что в представленной концепции основную главенствующую роль отводят именно динамической составляющей, что является бессмысленным с научной точки зрения, поскольку процесс развития - это антипод понятиям об устойчивости и стабильности.

Существует явное несоответствие указанного понятия объективным условиям окружающей природной среды, в которой действуют физические и биологические законы [4]. В природе известно три основных состояния, при которых система находится в равновесии, то есть силы, действующие на нее, уравновешены между собой (рис. 1).

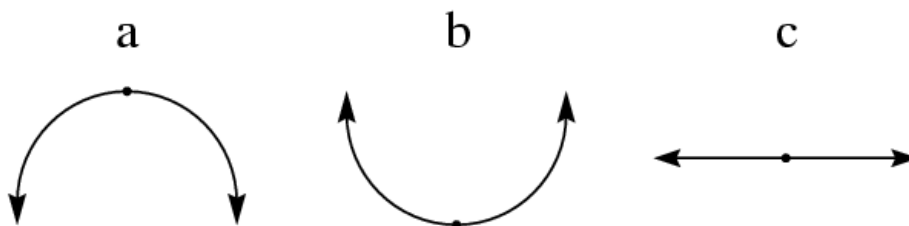


Рис. 1. Варианты равновесия: а - неустойчивое; б - устойчивое; с - безразличное

В материальном мире подобное состояние может наблюдаться либо в точке пика развития (рис. 1а), за которым будет неминуемый спад кривой экономического роста. Тот же эффект будет наблюдаться с экологической системой, которая может пребывать какое-то время в состоянии равновесия, после чего она «срывается» (рис. 1а) из него в результате какой-либо флуктуации внешних воздействий, в данном случае антропогенных. Вторая точка равновесия показана на рис. 1б - это «глубокая яма». Проблема заключается в том, что из этого состояния выйти практически невозможно в силу высокой устойчивости данного варианта, однако потребность в развитии экономики отвергает само существование подобного сценария.

Возникает закономерный вопрос. Как мы можем говорить об «устойчивом развитии», когда само по себе определение не только диалектически неверно, но и противоречит законам материального мира? Проанализированные выше варианты развития не будут полными без рассмотрения промежуточного случая так называемого «безразличного равновесия» (рис. 1с). При этом варианте отклонение системы от исходной точки покоя ничего не изменяет в раскладе сил внутри. В экономике это выражается в угле наклона кривой роста, однако при минимальном его изменении от нулевого горизонтального уровня теряется всякая стабильность и устойчивость.

Если обратиться к глобальной динамике, то в ней будет действовать естественный коридор устойчивости - понятие, введенное Ляпуновым А.М. в конце прошлого века. В соответствии с ним: «траектория будет называться устойчивой, если для сколь угодно малого предельного отклонения, можно указать такие ограничения для возмущений, при которых система не выйдет из этого коридора» [11]. Другими словами, говоря об устойчивости, нужно понимать, что постоян-

ство в социально-экономической системе играет очень важную роль. Поэтому возникает необходимость в определении тех воздействий, относительно которых она будет соблюдаться. Даная проблематика актуализирует вопрос поиска путей для сбалансированного развития, что предполагает, в свою очередь, изучение и определение точек равновесия экономической системы. В настоящее время достаточно сложно представить, насколько велик, будет этот «коридор устойчивости» и сколько воздействий он может выдержать. Количественная характеристика интенсивности влияния человечества на биосферу очень сильно зависит от принципа Ле Шателье, сформулировавшего общий закон термодинамического равновесия: в случае, если внешнее воздействие выводит систему из равновесия, то в ней запускаются процессы, стремящиеся ослабить результаты подобного влияния [10]. Данный подход является выражением общей устойчивой и повторяющейся связи явлений объективного мира. Применяя его к экологической составляющей устойчивого развития, можно доказать, что биоте не свойственно поддерживать окружающую среду в оптимальном для себя состоянии, если присутствует вмешательство антропогенного фактора [2]. Поэтому можно говорить о том, что внешние факторы имеют свойство отклонять социозкосистему от равновесного состояния и не дают ей прийти в состояние устойчивости.

Итак, развитие социально-экономической системы становится неустойчивым из-за внутренних противоречий, связанных либо с возможностью ее разрушения или перехода в качественно новое состояние. Возникает закономерный вопрос, каким оно будет? Попытки найти ответ приводят к анализу истории развития биосферы и человечества. С позиции синергетики и математики таким является переход к пространствам все большей размерности. Данный подход позволяет найти ответ на вопрос об исчерпаемости возможностей и ресурсов, доступных в настоящий период времени. Поскольку развитие социально-экономической системы становится неустойчивым из-за внутренних противоречий, связанных либо с возможностью ее разрушения или перехода в качественно новое состояние. Подобные изменения происходят в критических точках бифуркации (рис. 2). Этим термином обозначают поворотные пункты развития (l_1, l_2, l_3, l_4), когда происходит выбор дальнейшего хода событий, из нескольких вариантов.

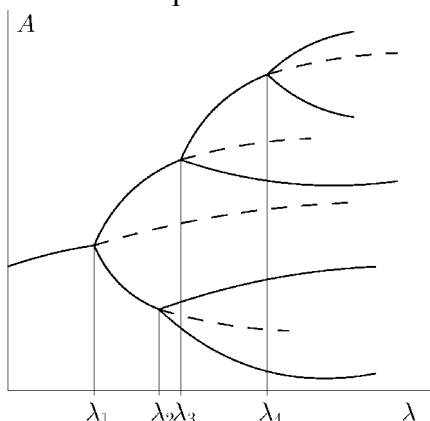


Рис. 2. Бифуркационная диаграмма

В этих же точках происходит потеря устойчивости. Иными словами, как только теряется равновесие в социально-экономической системе, наступает опасное для нее состояние, определяющее дальнейшую стратегию развития. Понятие бифуркации использовал Пуанкаре для обозначения изменения числа решений или потери их устойчивости для уравнений определенного типа [12]. Любая ситуация выбора в экономике, социологии или экологии связана с движением системы по бифуркационной диаграмме. В настоящее время можно констатировать тот факт, что предшествующая траектория, по которой двигалась наша цивилизация, уже утратила устойчивость, поскольку подошла к точке бифуркации, а в ней система становится предельно уязвимой.

Из-за сложившейся неустойчивости резко возросла опасность глобальных катастроф, связанных с возможностью катастрофических скачков как конечного отклика на антропогенные воздействия. Именно такие состояния изучает входящая в синергетику «теория катастроф», которая является одной из частей более общей математической теории сложных нелинейных систем. Данный подход, в значительной степени изменяет привычные представления об устойчивости и инерции

онности мира и достаточно перспективен при прогнозировании траекторий для равновесного природопользования [3]. Для этого очень важно уметь определять далеко ли от точки бифуркации находится сейчас экономика страны либо конкретного региона, какие конкретно необходимы воздействия для положительного сценария развития. Поэтому при формировании региональных и общегосударственных концепций «устойчивого развития» важны не только социальные, экологические и экономические индикаторы текущего состояния системы, но и показатели близости точки бифуркации. К последней можно отнести: возможность быстрой трансформации при малых изменениях внешних условий, а также «критическое замедление», когда множество усилий не приводит к заметному изменению ситуации. Нужно понимать тот факт, что нас окружает мир, необходимым атрибутом которого является принцип неустойчивости, когда малые и локальные изменения могут повлечь глобальные последствия и хаос.

ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования, в соответствии с поставленными целью и задачами, можно сделать следующее заключение. В основе рассуждений о возможных путях и характере устойчивого экономического развития должно лежать представление о том, что человек лишь естественная составляющая биосферы, поэтому на него и его деятельность распространяются все законы материального мира. Именно они определяют основные условия для существования и развития человечества. Этот вывод хорошо согласуется со сменой парадигмы взглядов общественного сознания в конце XX столетия и переходом от антропоцентризма к биоцентризму. Миф об устойчивом развитии общества давно укрепился в сознании людей. Согласно нему, биологические, социальные и экономические системы во взаимодействии при рациональном и регулируемом природопользовании могут развиваться в устойчивом состоянии, но легко убедиться, что это далеко не так. Сложившаяся в настоящее время ситуация заставляет говорить не об отдельных проблемах, а о потере устойчивости той ветви бифуркационной диаграммы, которая определяет нынешнюю траекторию развития мирового сообщества. Поэтому особенно актуально вовремя выявлять эти процессы на государственном и региональном уровнях, предупреждая развитие негативных экономических процессов и их последствий в различных социосистемах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Haken H. Synergetics: introduction and advanced topics. - Berlin: Springer, 2004. - 356 p.
2. Алексеенко В.Л. Новейшие теории биотической устойчивости как отражение кризиса мировоззрения // Общественные науки и современность. - 1999. - №3. - С.161-170.
3. Арнольд В.И. Теория катастроф. - М.: Наука, 1990. - 128 с.
4. Голубець М.А. Розвиток „сталій” чи „збалансований”? // Український географічний журнал. - 2006. - №2. - С.66-69.
5. Дорогунцов С.И., Ральчук А.Н. Хозяйствование – синергетический инвариант. – К.: Орияне, 2006. - С.10 -15.
6. Желаева С.Э, Сактоев В.Е., Цыренова Е.Д. Институциональные аспекты устойчивого развития социо-эколого- экономических систем различных типов. - Улан-Удэ: ВСГТУ, 2005. -156 с.
7. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. - М, 2003. - 288 с. -(Сер. «Синергетика: от прошлого к будущему».)
8. Моисеев Н. Н. Универсум. Информация. Общество. — М.: Устойчивый мир, 2001. - 199 с.
9. Пісьмак В.П. Проблеми стійкого функціонування соціально-економічної моделі України. - Донецьк: Вид-тво Донеччина, 2003. - 544 с.
10. Тарко А.М. Устойчивость биосферных процессов и принцип Ле-Шателье // Доклады АН.- Серия: Геофизика.- 1995.- №3.- С. 393-395.
11. Ляпунов А.М. Общая задача об устойчивости движения. – М.: Гостехиздат, 1950. – 472 с.
12. Пуанкаре А. О. кривых, определяемых дифференциальными уравнениями. - М.: Изд-во ОГИЗ, 1947.-С. 4- 10.