

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Магницкий Н.А.* Приближенные методы решения интегральных и функциональных уравнений Вольterra 1-го рода: дис. ... канд. физ.-матем. наук. М., 1977.
2. *Sato T.* Sur l'equation integrale // J. Math. Soc. Japan. 1953. V. 5, № 2. P. 145–153.
3. *Антоневич А.Б.* Линейные функциональные уравнения. Операторный подход. Минск: Университетское, 1988.
4. *Камке Е.* Интеграл Лебега-Стилтьеса. М.: ГИФ.-МЛ, 1959.
5. *Воробьев Н.Н.* Теория рядов. М.: Наука, 1979.

Абдрахманов Валий Габдрауфович  
Уфимский государственный  
авиационный технический ун-т  
Россия, Уфа  
e-mail: abvil@yandex.ru

Смолин Юрий Николаевич  
Магнитогорский  
государственный ун-т  
Россия, Магнитогорск  
e-mail: smolin@masu.ru

Поступила в редакцию 8 мая 2007 г.

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ УСТОЙЧИВОСТИ НЕРАВНОВЕСНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЙ ПОДХОД

© В. Г. Бабаян

Ранее нами была предложена механическая модель экономических систем, выбор которой был связан с природой исследуемого феномена. При этом на первое место были поставлены факторы устойчивости и гибкости или способности трансформироваться [1]. Основными элементами модели являлись конформационно подвижные сегменты — малые предприятия, связанные длинными цепями в корпорации и т.п. С материаловедческой точки зрения такая модель напоминала базовую структуру эластомерных материалов. При этом устойчивость, как и для эластомеров, обеспечивалась появлением «сил реакции» энтропийной природы: «порядку», образуемому принудительной внешней деформацией, сопротивляются конформационно подвижные сегменты. После снятия деформации они возвращают систему в слабохаотическую область, а случайно возникший «порядок» исчезает. В пользу такой модели свидетельствовало большое количество малых предприятий в бурно развивающейся экономике Китая, а также громадное количество малых предприятий в экономике США и других развитых стран. Инноваторы обычно составляют значительную часть работников малых предприятий, демонстрируя при поддержке университетов, государственных и частных инвестиционных фондов большие возможности разработки новых продуктов и материалов. Крупные корпорации, обладающие достаточными организационными и финансовыми возможностями, выводят удачные разработки на рынок. Не рассматривались в этой модели процессы развития, становления, присущие эволюционирующим

системам, хотя было достаточно временного измерения: эластомерные многокомпонентные материалы проходят почти все стадии, характерные для биологических объектов: у них есть период «сырой смеси», стадия «созревания», «рабочий период» и «старости», когда конформационная подвижность резко ухудшается и появляются все признаки внешней и внутренней дегградации. В то же время описываемые такой моделью системы выглядели слишком упорядоченными, иерархичными. Известно, что эволюционные процессы возникают при наличии естественных и искусственных неравновесностей разной природы. Начальные исследования этих процессов принадлежали химикам, использующим различные химические и иные энергетические катализаторы, например, УФ-излучение, радиацию, электронный удар и т.п. Цепочка превращений в биологических системах возникает при взаимодействии более сложных надмолекулярных образований с участием специфических биологических катализаторов (клетка и ферменты). И в химических, и в термодинамических экспериментах в сильно неравновесных условиях обнаружены когерентные активности, формируются механизмы трансформации, «выталкивающие» систему в сильно неравновесные условия («преджизнь»). В концептуальной статье «О взаимоотношении эволюционной теории и ортодоксии» акад. В. Маевский предлагает разделять две функции экономической теории — изучение эволюционных процессов, которые могут приводить к радикальным преобразованиям, и оценку эволюции с ее инерциальными процессами [2]. В статье «Размышления о долгосрочной стратегии, науке и демократии» акад. Л. Абалкин предлагает «проверять и пересматривать весь арсенал экономических теорий» [3]. Уникальной и всеохватывающей картины мира, как сейчас представляется, не существует, но попытки объединения различных наук, преодолеть «глухоту» специализации не кажутся безнадежными. В известной динамической модели развития экономика рассматривается в виде единого целого (односекторная модель Солоу), развивающегося как в зависимости от состояния производственных фондов, так и от наличных трудовых ресурсов. Любопытно, что при этом рост людских ресурсов описывается экспоненциальным уравнением, а конкурентные процессы, непроизводственное потребление, неравновесности, в том числе в виде материальных, энергетических и экологических ограничений не рассматриваются. Между тем, даже в самых простых экологических моделях рост популяции в средах с ограниченным запасом ресурсов описывается логистическим уравнением вида:

$$\frac{dN}{dt} = rN(K - N) - mN,$$

$$N_{\text{ст}} = K - \frac{m}{r},$$

$K$  — оптимальная численность, обеспеченная требуемым количеством ресурсов, или «несущая способность» окружающей среды;

$r$  — характеристическая постоянная роста популяции;

$m$  — постоянная разрушения популяции;

$N_{\text{ст}}$  — стационарное число членов популяции.

Стационарное значение  $N_{\text{ст}}$  устойчиво по отношению к флуктуации числа  $N$ . Логистическое уравнение при внешней простоте позволяет, на самом деле, вводить массу дополнительных флуктуационных элементов и поставить вопрос об эквивалентности всех членов популяции, так как в ходе эволюции экономических систем возникает необходимость иметь специализированные виды деятельности. Не вызывает сомнений существование естественного эгоизма специалистов, в том числе и безработных. Особняком стоит деятельность, которую принято называть противозаконной, криминальной, коррупционной и которая в конкуренции с производственной деятельностью может серьезным образом повлиять на стационарные уровни развития экономики, а то и вообще ее разрушить. Явления последнего вида трудно вписать в рамки ортодоксальной теории рационального поведения. «Несущие

способности» для каждого специализированного вида популяции, в том числе и криминального, являются реальными переменными, на которые можно влиять специальными методами и которые нужно учитывать, как и безработицу. Наличие внутренних противоречий внутри популяции является объективным фактором, а логистическое уравнение, оценивающее успех популяции только по числу индивидов, все хуже отражает положение эволюции. Разрастание каждого вида «профессиональной» популяции, происходящее в соответствии с  $(K - \frac{m}{r})$ -стратегией, делает само определение системы нестабильным. В процессе эволюции «несущие способности» системы должны естественным образом меняться в зависимости от ресурсов и наличия энергии. Однако при этих изменениях, если они происходят стихийно, надежность системы может снизиться. С материаловедческой позиции система может стать «хрупкой», потеряв конформационную подвижность, или недостаточно упругой, потеряв необходимую плотность связей. На наш взгляд, структура национальных экономических систем тесно связана с формированием и развитием профессиональных страт общества, часто трудно регулируемым и, по многим данным, очень консервативных. Однако экономика — открытая система и, видимо, формализация задачи устойчивости должна довольствоваться только прогнозированием вероятностного сценария развития на небольших временных интервалах. Экономическая наука в последнее время активно включается в изучение психологических оснований человеческого поведения [4]. Можно предположить, что индикатором «здоровой» экономики служит ценностно-ориентационное единство общества. Существуют оценки этого феномена [5], основанные на методах фокус-групп [6] или подобных статистических методах, основанных на предварительной фильтрации респондентов. Так как содержанием ценностно-ориентационного единства является, по существу, элита общества, наиболее прямой путь оценки состояния системы связан с анализом, при котором в качестве респондентов выступает сама элита.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабаян В.Г.* Структура национальных экономик // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. Естеств. и техн. науки. Тамбов, 2005. Т. 10. Вып. 2. С. 212–214.
2. *Маевский В.* О взаимоотношении эволюционной теории и ортодоксии // Вопросы экономики. 2003. № 11. С. 4–14.
3. *Абалкин Л.* Размышления о долгосрочной стратегии, науке и демократии // Вопросы экономики. 2006. № 12.
4. *Белянин А.Т., Шеллинг Р.* Ауман и теория интерактивного взаимодействия // Вопросы экономики. 2006. № 11. С. 81–94.
5. Социологическая энциклопедия. М.: Мысль, 2003. Т. 2. С. 741–744.
6. *Белановский С.А.* Метод фокус-групп. М.: Никколо-М, 2001. 280 с.

Бабаян Вилен Гургенович  
Тамбовский государственный ун-т  
Россия, Тамбов  
e-mail: taf@tsu.tmb.ru

Поступила в редакцию 10 мая 2007 г.