

УДК 858.5

В.К. Чертыховцев*

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В статье рассматриваются вопросы управления устойчивостью социально-экономических систем. Цель их устойчивого развития заключается не только в удовлетворении потребностей человека, но и в сочетании этих потребностей с законами развития мировых процессов.

Ключевые слова: устойчивое развитие, социально-экономическая система, катастрофа, бифуркация, управление.

Устойчивое развитие социально-экономической системы (СЭС) представляет собой сложный многофункциональный механизм взаимодействия множества факторов человеческой деятельности.

Незнание законов развития СЭС приводило и приводит к колоссальным материальным и духовным потерям в первую очередь основной массы населения общества.

Цель устойчивого развития СЭС заключается не только в удовлетворении потребностей человека, но и в сочетании этих потребностей с законами развития мировых процессов.

Поскольку потребности человечества неограниченно возрастают, а ресурсы для обеспечения этих потребностей уменьшаются, то это приводит в конечном счете к глобальному противоречию, которое ведет к неустойчивости системы. Решение проблемы лежит в понимании того, что прежде, чем удовлетворить потребности человека, необходимо в первую очередь обеспечить безопасное устойчивое развитие социальной системы, а уже потом говорить о потребностях.

Рынок позволяет с высоким быстродействием удовлетворять потребности человека. Но рынок обладает высокой степенью неустойчивости [2].

Все субъекты хозяйствования, функционирующие на рынке, принимают решения в условиях ограниченности ресурсов, конкурентной борьбы и неопределенности будущего состояния рыночного равновесия, то есть действуют в условиях риска и неустойчивости системы.

Устойчивость СЭС в первую очередь связана с количеством народонаселения и его потребностями.

В работе Шкловского И.С. «Вселенная, жизнь, разум» [6] приводятся глубокие исследования процесса увеличения населения нашей планеты, и потребностей, за последнее тысячелетие. Ученый рассматривает данные, охватывающие период с 1000 г. н. э. до настоящего времени. Кривая роста народонаселения Земли подчиняется гиперболическому закону.

Гиперболический закон роста народонаселения планеты приводит к резкому увеличению потребностей человечества, что ведет к катастрофическому снижению невозполнимых ресурсов. В результате часть населения для удовлетворения своих потребностей выстраивает систему несправедливого их распределения.

* © Чертыховцев В.К., 2015

Чертыховцев Валерий Кириллович (chert@sagmu.ru), кафедра общего и стратегического менеджмента, Самарский государственный университет, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

Отсюда можно сделать вывод, что в основе устойчивого развития СЭС лежат два показателя — это ресурсы и потребности человека, которые находятся в диалектическом противоречии (рис. 1). Возрастание потребностей человека обуславливает резкое снижение ресурсов планеты, что, в свою очередь, ведет к катастрофической ситуации [7].

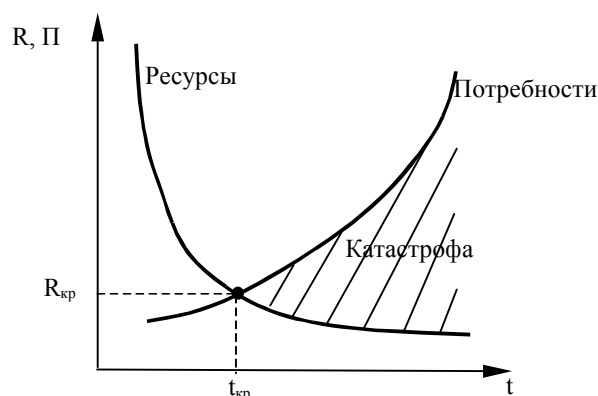


Рис. 1. Противоречие «ресурсы – потребности»

Условно распределение ресурсов между членами общества можно разбить на два вида: социально справедливое и несправедливое [7–10].

Социально справедливое распределение ресурсов

Математическую модель социально справедливого распределения ресурсов R_c между членами общества N можно описать в виде (рис. 2, а)

$$R_c = B N, \quad (1)$$

где $B = 1$ — это коэффициент, соответствующий социально справедливой системе распределения ресурсов;

Несправедливое распределение ресурсов

Несправедливую систему распределения ресурсов хорошо отражает закон Парето 80/20, когда около 20 % населения присваивает себе 80 % ресурсов, а основной массе 80 % населения достается только 20 % ресурсов (рис. 2, б).

Отсюда на 20% населения, присвоивших себе 80% ресурсов, приходится

$$\bar{\alpha}_1 = \frac{dR_1}{dN} = 4 \text{ рес./чел.} \quad (2)$$

А на основную часть общества (80 % населения) приходится

$$\alpha_2 = \frac{dR_2}{dN} = 0,25 \text{ рес./чел.}, \quad (3)$$

что составляет разницу в распределении ресурсов между членами общества в

$$\frac{\bar{\alpha}_1}{\alpha_2} = \frac{4}{0,25} = 16 \text{ раз.} \quad (4)$$

Эта социальная несправедливость приводит к нарушению устойчивого развития СЭС.

Человечество постоянно ищет пути построения устойчивого социально справедливого общества. Однако внутренние противоречия «ресурсы–потребности» постоянно нарушают это устойчивое равновесие. Происходят беспрестанные пе-

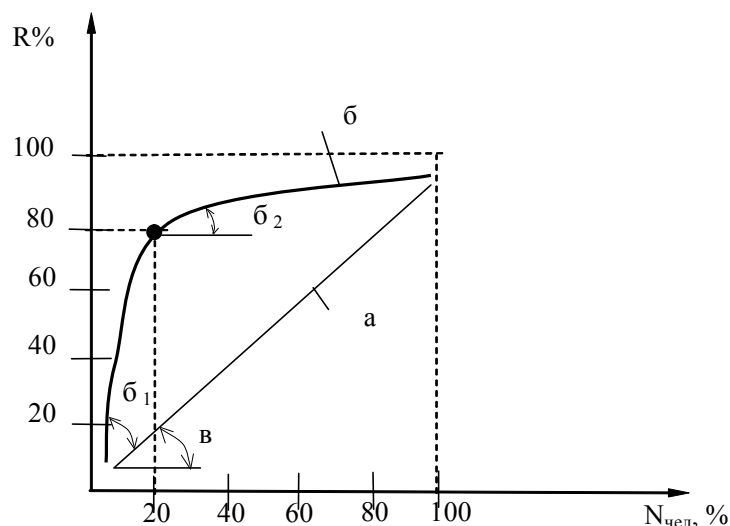


Рис. 2. Различные виды систем распределения ресурсов в обществе:
 а – социально справедливая система распределения ресурсов;
 б – несправедливая система распределения ресурсов

переходы от социально справедливой к несправедливой системе распределения ресурсов и наоборот [3]. Первобытно-общинный строй сменяется рабовладельческим, он, в свою очередь, – феодальным. Феодальный строй – капиталистическим, на смену которому приходит социалистический. Эти переходы обусловлены скачкообразными катастрофическими процессами, которые похожи на электромагнитную петлю гистерезиса (рис.3).

Переход от одной кривой Парето (I) к справедливой системе распределения (кривая ABC) происходит в результате катастрофического скачка, обусловленного социально-экономическими противоречиями в обществе. Аналогично переход с кривой ABC на кривую Парето (II) сопровождается катастрофическим скачком.

Таким образом, в СЭС возникает циклический процесс перехода с одной кривой развития на другую, обусловленный переделом собственности.

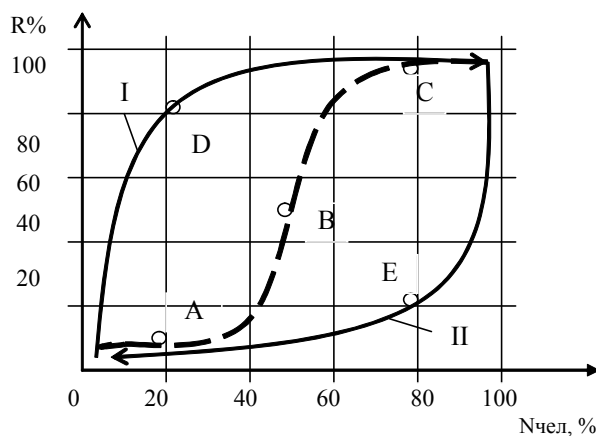


Рис. 3. Социально-экономическая петля гистерезиса

Для описания модели катастрофического перехода в СЭС рассмотрим кривую ABC (рис. 3 и 4, б), которую с достаточно высокой точностью можно аппроксимировать уравнением вида (первый флаг катастрофы) [1]

$$F = \vartheta x^3 + ax + b, \tag{5}$$

где ϑ – нормировочный коэффициент (рес. /чел.³);

a – коэффициент, характеризующий угол наклона петли гистерезиса кривой (тип социальной системы), т. е. отношение количества ресурсов на человека (рес. / чел.);

b – относительная численность населения страны (чел.).

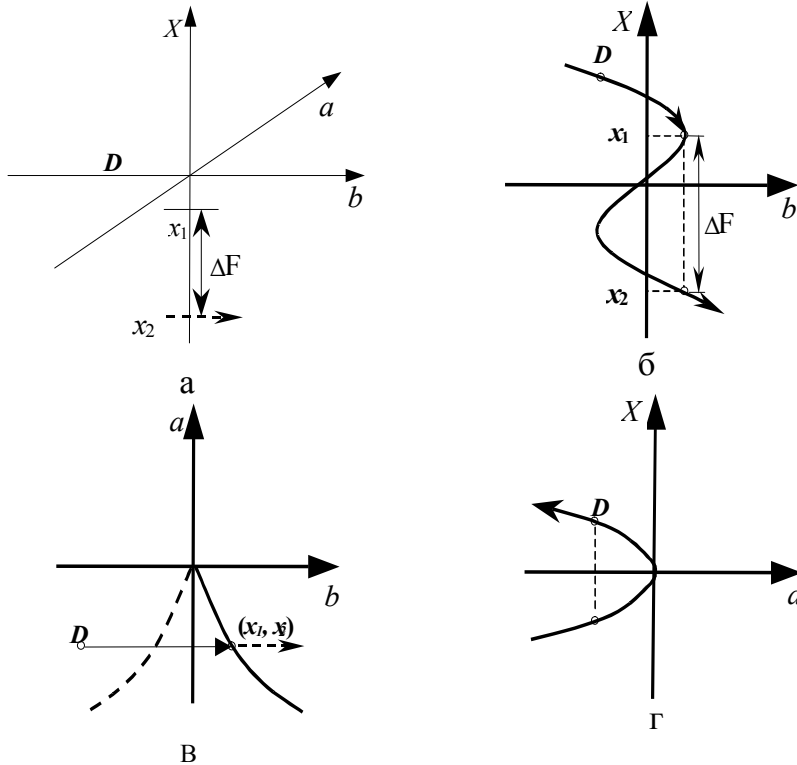


Рис. 4. Катастрофическая модель развития СЭС

Найдем первую производную уравнения (5)

$$\frac{dF}{dx} = 3x^2 + a = 0. \tag{6}$$

Отсюда получим второй флаг катастрофы (см. рис. 4, г)

$$a = -3x^2. \tag{7}$$

Решая совместно (5) и (7) относительно x , получим бифуркационное множество СЭС (рис. 4, в):

$$4a^3 + 27\vartheta^2 = 0. \tag{8}$$

Соединив все флаги катастрофы и бифуркационное множество в единую модель, получим уравнение катастрофы сборки развития социально-экономической системы (рис. 4, а):

$$F(x, a, \vartheta) = \frac{1}{4} x^4 + \frac{1}{2} ax^2 + \vartheta x = 0. \tag{9}$$

Точка x_1 является точкой локального максимума, а точка x_2 – точкой локального минимума.

В этих точках происходит катастрофический срыв развития СЭС. В системе начинаются социальные потрясения, обусловленные перераспределением ресур-

сов между социальными группами. Возникает новый виток перехода с одной кривой развития на другую [8–10].

Коэффициент $a > 0$ характерен для социально справедливой системы распределения ресурсов между членами общества (система устойчива).

Коэффициент $a < 0$ характерен для капиталистической системы распределения ресурсов по закону 80/20 (система неустойчива).

С помощью имитационного моделирования на ЭВМ (программа Mathcad) (рис. 5) можно исследовать поведение СЭС при различных параметрах b , a и v [4]. Это позволяет прогнозировать и управлять процессом устойчивости в социально-экономических системах, не проводя эксперименты на людях.

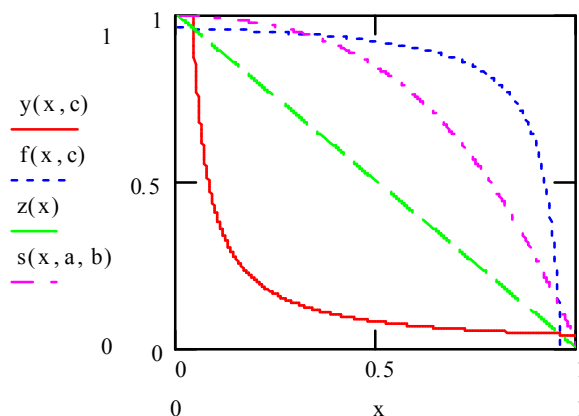


Рис. 5. Имитационная модель исследования устойчивости СЭС

Изменяя параметры социально-экономической системы, можно определить момент перехода из одного квазиустойчивого состояния в другое (рис. 5). Как показали исследования, наиболее сильное влияние на устойчивость СЭС оказывает коэффициент a (рес./чел.). Наибольшей устойчивостью обладает СЭС при коэффициенте a , близком к 1.

Таким образом, коэффициент распределения ресурсов является одним из основных управляющих параметров катастрофы сборки развития социально-экономических систем.

Библиографический список

1. Арнольд В.И. Теория катастроф. М.: Наука, 1990.
2. Сараев А.Л., Сараев Л.А. К расчету эффективной равновесной цены неоднородно распределенного конкурентного рынка // Вестник Самарского государственного университета. 2011. № 10 (91). С. 129–135.
3. Сараев А.Л., Дубровина А.Л. Модель экономического развития машиностроения, учитывающая кумулятивную динамику факторов производства // Вестник Самарского государственного университета. 2014. № 4 (115). С. 177–183.
4. Тюкавкин Н.М. Экономический феномен Китая // Вестн. Самар. гос. экон. ун-та. 2007. № 3 (29). С. 138–142.
5. Тюкавкин Н.М. Анализ инвестиционных рисков в деятельности компании // Вестник Самарского государственного университета. 2013. № 1 (102). С. 151–156.
6. Шкловский Н.С. Вселенная, жизнь, разум. М.: Наука, 1987.
7. Чертыховцев В.К. Экономико-математические модели в маркетинговых процессах: монография. Самара: СГЭУ, 2009.
8. Чертыховцев В.К. Эконометрический метод исследования устойчивости социально-экономических систем // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2009. № 8 (58). С. 129–133.

9. Чертыковцев В.К. Маркетинговое управление устойчивостью социально-экономической системы // Вестник Самарского муниципального института управления. 2012. № 2. С. 44–48.

10. Chertykovtsev V.K. The problem of stability of development of socio-economic systems // Modern innovative approaches to development of economic relations in conditions of globalization: Proceedings of the International scientific and practical conference (Yelm, WA, USA, May 2014) / ed. by O.Ja. Kravets Yelm. WA: USA, 2014. P. 23–28.

References

1. Arnold V.I. Catastrophe theory. M., Nauka, 1990 [in Russian].
2. Saraev A.L., Saraev L.A. To the calculation of effective equilibrium price of heterogeneously distributed competitive market. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of Samara State University], 2011, no. 10 (91), pp. 129–135 [in Russian].
3. Dubrovina N.A., Saraev L.A. Model of economic development of mechanical engineering that takes into consideration cumulative dynamics of factors of production. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of Samara State University], 2014, no. 4(115), pp. 177–183 [in Russian].
4. Tyukavkin N.M. Economic phenomenon of China. *Vestn. Samar. gos. ekon. un-ta* [Vestnik of Samara State University of Economics]. Samara, 2007, no. 3(29), pp. 138–142 [in Russian].
5. Tyukavkin N.M. Analysis of investment risks in the activity of the company. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of Samara State University], 2013, no. 1(102), pp. 151–156 [in Russian].
6. Shklovsky N.S. Universe life reason. M., Nauka, 1987 [in Russian].
7. Chertykovtsev V.K. Economic and mathematical models in marketing processes: monograph. Federal Agency on Education, Samara State University of Economics. Samara, 2009 [in Russian].
8. Chertykovtsev V.K. Econometric method of research of stability of social and economic systems. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Vestnik of Samara State University of Economics], 2009, no. 8(58), pp. 129–133 [in Russian].
9. Chertykovtsev V.K. Marketing management of stability of social and economic systems. *Vestnik Samarskogo munitsipal'nogo instituta upravleniia* [Vestnik of Samara Academy of State and Municipal Management], 2012, no. 2, pp. 44–48 [in Russian].
10. Chertykovtsev V.K. Problem of stability of development of socio-economic systems. *Modern innovative approaches to development of economic relations in conditions of globalization: Proceedings of the International scientific and practical conference (Yelm, WA, USA, May 2014)*. Editor in Chief Dr. Sci., Prof. O.Ja. Kravets Yelm, WA, USA, 2014, pp. 23–28 [in English].

V.K. Chertykovtsev*

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

In the article the issues on management by sustainability of social and economic systems are viewed. Aim of sustainable development of social and economic systems is not only in satisfaction of wants of a person, but also in the combination of these wants with the laws of development of the world processes.

Key words: sustainable development, social and economic system, disaster, bifurcation, management.

Статья поступила в редакцию 09/VII/2015.
The article received 09/VII/2015.

* *Chertykovtsev Valery Kirillovich* (chert@sagmu.ru), Department of General and Strategic Management, Samara State University, 1, Acad. Pavlov Street, Samara, 443011, Russian Federation.