

УДК 330.46

УСТОЙЧИВОСТЬ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ

О. В. Косолапов, М. Н. Игнатъева

Раскрывается сущность понятия устойчивости, рассматриваются особенности форм ее проявления, а также специфика формирования устойчивости в отношении технических, социально-экономических и природных систем, различия в подходах к ее оценке. Детализируются условия, позволяющие обеспечивать социальную, экономическую и экологическую устойчивость, обосновываются классификационные признаки, относящиеся к экологической устойчивости.

Ключевые слова: устойчивость; формы проявления; подходы к оценке; природная система.

Теория устойчивости систем находит широкое применение в ряде областей (сфер) научных исследований: теории занятости, теории экономических циклов, теории экономического роста, экономико-математическом моделировании, теории надежности и т. д. «Устойчивый» в словаре русского языка [1] определяется как «не поддающийся, не подверженный колебаниям, стойкий, твердый» или «способный сохранить состояние равновесия при внешних воздействиях» [2]. В таком же формате дается оценка устойчивости в отношении технических систем в политехническом словаре, а также в отношении горных выработок, обнажений, складчатого массива – в терминологическом словаре «Горное дело» [3, 4]. И в том, и в другом случае устойчивость определяется, как способность сохранять нормальный ритм работы, первоначальное направление движения, заданные размеры и форму, сохранять равновесие, неподвижное положение корпуса комбайна и т. д. при воздействии каких-либо внешних сил, возмущающих воздействий, как способность сопротивляться, противостоять усилиям, стремящимся вывести объект из исходного состояния или динамического равновесия.

В качестве синонима понятия «устойчивость» выступают такие определения, как «постоянство» (все время остающийся одним и тем же, не меняющийся), «неизменность», «равновесие» и др. В ряде случаев

достаточно часто синонимом устойчивости считают стабильность системы (от лат. *stabilis* – устойчивый, постоянный). Казалось бы, рассматриваемые понятия действительно идентичны. Однако в работе [5] доказывается их неравнозначность. Стабильность определяется как мера изменчивости системы. В качестве примера рассматриваются стабильные, сформировавшиеся в условиях мало изменяющейся природной среды экосистемы, которые оказываются неустойчивыми (легкоранимыми) даже при незначительных антропогенных воздействиях, а нестабильные ландшафты могут оказаться очень устойчивыми.

Достаточно близким к понятию «устойчивость» является понятие «надежность», но она характеризуется обычно как мера вероятности устойчивой работы, вероятности безотказной работы. Надежность изделия, например, отражает его долговечность, безотказность, сохраняемость, ремонтпригодность и т. д. Надежность в отношении производственных, технических и других объектов свидетельствует о безопасности их функционирования и возможности выхода из строя при возникновении чрезвычайных ситуаций, аварий. В современных условиях с феноменом устойчивости все чаще связывают исследования экономических процессов и объектов, в частности финансовую деятельность [6–9]. В процессе финансового анализа оценивается финансовое состояние предпри-

ятия, его способность финансировать свою деятельность. Финансовое состояние считается устойчивым (абсолютно или нормально устойчивым), если запасы и затраты обеспечиваются суммой собственных средств или имеет место даже излишек этих источников. Подобное финансовое состояние с позиции устойчивости оценивается как равновесное, собственных финансовых ресурсов достаточно для осуществления всех платежей. Неустойчивым оно признается в том случае, когда запасы и затраты не обеспечиваются источниками финансирования, равновесное состояние нарушено в силу несоответствия между доходами и расходами.

Финансовая устойчивость – не единственное условие устойчивости экономической системы. «Устойчивость экономики отражает прочность и надежность ее элементов, вертикальных, горизонтальных и других связей внутри системы, способность выдерживать внутренние и внешние нагрузки» [10, с. 24]. В самом общем смысле по определению [11, с. 13] «под устойчивостью предприятия понимается его способность к продолжительному осуществлению своей уставной деятельности на одном или нескольких отраслевых рынках, способность действовать неопределенно долго, преодолевая внешние обстоятельства». Подобный подход к определенной устойчивости применяется и к социальным системам. Человечество (общество) – это открытая система, функционирование и развитие которой зависит от состояния и динамики параметров внешней среды. Устойчивость общества – это его способность сохранять системные свойства при изменении внутренних и внешних факторов. Теория устойчивости используется и в макроэкономике при описании природных экономических циклов [12], и в исследовании проблем экономического роста и теории занятости [13], и в ряде других областей.

М. Д. Гродзинский (1987) выделил три формы проявления устойчивости:

– *инертность* (инерция) (от лат. inertia – бездействие) – способность сохранить свое исходное состояние в течение определенного периода времени; в механике – свойство тел при отсутствии внешних воздействий сохранять неизменным состояние своего движения, а при внешних силовых воздействиях – изменять движение лишь постепенно [4, с. 183];

– *восстанавливаемость* – способность возвращаться в исходное или близкое к нему состояние за определенный промежуток времени после выхода из него под влиянием внешних воздействий; в технике – возможность восстановления допустимых (в частном случае – начальных) значений параметров изделий в результате устранения отказов и несправедливостей [11, с. 89]; восстанавливаться, согласно [1, с. 82], – это прийти в прежнее нормальное состояние;

– *пластичность* (от греч. plastikos – годный для лепки) – наличие у системы нескольких устойчивых состояний, что делает возможным переход из одного состояния в другое при сохранении инвариантных свойств под влиянием внешнего воздействия; в технике – свойство твердых тел под действием внешних сил изменять, не разрушаясь, свою форму и размеры [4, с. 363].

Наличие рассматриваемых форм проявления устойчивости позволяет выделить два вида устойчивости: инертную (статическую) и упругую. Первая из них отражает неизменность структурно-организационного инварианта системы в отношении воздействия. На практике инертная устойчивость определяется рядом свойств системы (например, длина склона, мощность почвогрунтов и др. – у ландшафтов), а также механизмов адаптации. Таким образом, статическая устойчивость обеспечивается либо за счет амортизации внешних воздействий, либо за счет перестройки (подстраивания) в соответствии с изменениями окружающей среды. В свою очередь, упругая устойчивость системы отражает способность последней восстанавливаться после нарушений под влиянием воздействий. Отсюда инерционная (статическая) устойчивость оценивается по степени деградации или измененности, а упругая – по скорости самовосстановления [14]. Несколько другая интерпретация видов устойчивости дается в работе [15].

М. М. Редина использует понятие инертной устойчивости в рамках краткосрочных временных интервалов и пластичной (динамической) устойчивости – для долгосрочной перспективы, т. е. дифференциация устойчивости осуществляется в зависимости от временного отрезка, для которого идентифицируется состояние системы. В целях сохранения четкости понятийного аппарата счи-

таем не совсем корректным использование понятия «пластичная устойчивость» в качестве синонима динамической устойчивости. Адаптивная пластичность представляет собой один из механизмов поддержания инертной устойчивости. Целесообразнее с этих позиций применение понятия «динамическая устойчивость» и исключение из терминологического оборота для характеристики устойчивости в долгосрочном периоде понятия пластичной устойчивости.

Вид устойчивости отражает не только временной аспект, он непосредственно взаимосвязан и с характеристикой системы. Так, для технических систем, существование которых обусловлено факторами лишь энергетического обмена, характерно проявление лишь инертной (статической, буферной) устойчивости, которая предусматривает сохранение ими неизменности величин основных параметров функционирования системы (гомеостаз). Механизм адаптивной пластичности (адаптивные возможности) свойствен биотическим системам, обществу в целом как организму. Упругая устойчивость в части восстановления качественных и количественных параметров также характеризует биотические системы и общество. Ее проявление может рассматриваться и в отношении водных систем, особенно когда это касается качественных параметров.

И природные, и социально-экономические системы являются более сложными по сравнению с техническими системами. Существование биологических систем становится возможным благодаря обмену веществом и энергией, а в человеческом обществе помимо этого возникает феномен информации, который становится приоритетным во взаимоотношениях природы и общества. Усложняются системы, усложняется окружающая среда, и если на уровне технических систем рассмотрению подлежит устойчивость функционирования, то в отношении природных и социально-экономических систем – устойчивость функционирования и устойчивость развития (качественное преобразование компонентов природы и установление равновесного состояния системы на более высоком уровне – гомеорез). Целостность системы в этом случае сохраняется в рамках каждого из циклов функционирования. Под влиянием внешних воздействий и внутренних при-

чин (саморазвитие) идет качественная перестройка системы, переход ее на новый, более высокий качественный уровень. Разрушение существующего равновесия и установление нового свидетельствует о динамичном развитии системы – устойчивом развитии.

При общей сопоставимости схем устойчивого развития природной и социально-экономической систем имеет место и существенное различие, которое касается продолжительности циклов. Циклы качественных преобразований природных систем весьма продолжительны и несопоставимы с длительностью жизненного цикла предприятий и жизни человека, что служит одной из объективных причин отрицания возможности коэволюции природы и общества. Различия в трактовках устойчивости обуславливают и множественность подходов к ее оценке. В их числе:

- энергетический подход;
- подход, основанный на теории надежности;
- ландшафтный подход и др.

Так, в задачах экономико-математического моделирования в качестве критерия устойчивости используется параметр, характеризующий отклонение значений функции от установленной величины (плановое, нормативное значение). Устойчивым, согласно рекомендациям [16–19], считается состояние, при котором изменение начальных условий не вызывает его существенных изменений. Подобный подход используется и в системах оценки качества, когда по величине отклонений устанавливается, например, степень устойчивости качества рудного потока, поступающего на обогатительную фабрику.

В математической статистике находят применение вероятностные модели и статистическое описание процессов с целью предсказания значения некоторых функций благодаря существованию статистической устойчивости. Рекомендации относительно количественной оценки экономической устойчивости на основе вероятностно-статистического подхода предполагают определение коэффициента запаса как соотношения фактических и планируемых значений параметра и вероятности достижения цели. Вероятность отклонения реальной траектории деятельности предприятия от установленной области целеполагания в этом случае служит показателем

устойчивости предприятия [20].

При ландшафтном подходе в процессе оценки устойчивости используется концепция критических нагрузок для различных загрязнителей (оценки экологической емкости) и способности ландшафтов к самоочищению от продуктов техногенеза. Благодаря саморегулированию и самоорганизации природные системы поддерживают экологическое равновесие. Саморегулирование – это способность системы самостоятельно, без вмешательства извне поддерживать свое состояние в условиях изменяющихся внешних факторов, а самоорганизация – это перестройка внутренних связей структуры системы. Нарушения, вызванные внешними воздействиями, в определенной степени компенсируются процессами саморегулирования и самоорганизации.

Чаще всего в литературе речь идет об экономической устойчивости, которая рассматривается в ряде случаев с позиции экономической безопасности [2, 19, 21, 22]. Экономическую устойчивость определяют как способность хозяйствующего субъекта достичь поставленных целевых ориентиров в заданных пределах возможных отклонений, сохраняя при этом целостность системы и одновременно развиваясь, несмотря на возмущающие факторы внешней среды и внутренние изменения. Предполагается, что устойчивость означает сохранение основного и развитие человеческого капитала предприятия.

Наименее исследованной на сегодня остается социальная устойчивость, отражающая сбалансированность взаимоотношений в рамках социума. Обеспечение социальной устойчивости требует соблюдения ряда условий:

- построение трудовых отношений между государством, работодателями и наемными работниками на основе социального партнерства;

- государственное регулирование рыночных отношений в части достижения оптимальных соотношений между производителем и потребителем;

- обеспечение рациональной экономической свободы, что способствует созданию необходимого количества рабочих мест и производства достаточного количества товаров и услуг;

- более справедливое распределение общественного продукта в пользу нуждающихся, что снизит абсолютную численность го-

лодных и бездомных;

- сбалансированность численности населения и обеспеченность ресурсами;

- реализация демократического коллективного управления производством.

В условиях предприятия социальная устойчивость предполагает:

- справедливое распределение доходов;

- поддержание определенного уровня жизни работников предприятия и их семей;

- реализацию принципа социального партнерства при регулировании трудовых отношений;

- демократический коллективизм в управлении производством;

- организацию социального учета и отчетности;

- реализацию модели социальной ответственности бизнеса.

Однако при всей важности экономической и социальной составляющих особого внимания заслуживает природная (экологическая) составляющая, ибо отсутствие экологической устойчивости тормозит развитие цивилизации, а в конечном счете приводит к всеобщему коллапсу. Понятие устойчивого развития выходит за рамки экологической устойчивости, но ее обеспечение является непререкаемым приоритетом в решении рассматриваемой проблемы.

Определения *устойчивости природной системы*:

- свойство «сохранять или восстанавливать свою структуру и функцию при воздействии внешних (в том числе антропогенных) факторов» [23, с. 15];

- способность оставаться относительно неизменной или меняться в пределах своего структурно-функционального инварианта, либо возвращаться к нему за период их жизненного цикла или цикла внешнего воздействия [14, с. 206];

- внутренняя способность пребывать в состоянии, близком к равновесию, и возвращаться к нему после различных нарушений [5, с. 181];

- способность сохранять структуру при воздействии возмущающих факторов или возвращаться в прежнее состояние после нарушения [24, с. 223];

- способность оставаться относительно неизменной в течение определенного периода вопреки внешним и внутренним возмущени-

ям [25, с. 536];

– способность противостоять возмущающим факторам, которые в избытке поставляют внешняя среда, и существовать в более или менее неизменном виде достаточно длительное время [26, с. 117];

– способность функционировать на определенном уровне, не выходя за рамки критических значений параметров ее компонентов под воздействием возмущающих факторов [27, с. 123];

– сохранение способности к самовосстановлению структуры после окончания антропогенного воздействия [10, с. 48].

На основании анализа рассматриваемых определений предложена авторская трактовка экологической устойчивости. *Экологическая устойчивость* – это такое состояние природ-

ной системы, при котором обеспечивается ее сбалансированное развитие, целостность системы в течение продолжительного периода времени за счет амортизации возмущающих воздействий, реализации механизма адаптации или возвращения в исходное или близкое ему состояние после выхода из него под влиянием внешних и внутренних факторов.

С учетом имеющейся практики обеспечения экологической устойчивости возможно выделение следующих характеризующих ее классификационных признаков:

– устойчивость по отношению к этапам жизненного цикла предприятия;

– по отношению к составляющим природного потенциала;

– по отношению к компонентам природной среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ожегов С. И. Словарь русского языка. М. 1953. 848 с.
2. Власова М. С. Разработка механизма управления экономической устойчивостью горного предприятия при мониторинге его обязательных платежей: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2003. 22 с.
3. Горное дело: терминологический словарь / Л. И. Барон [и др.]. М.: Недра, 1981. 479 с.
4. Политехнический словарь / под ред. И. И. Артоболевского. М. 1976. 608 с.
5. Экология России / под ред. А. В. Смурова, В. В. Снакина. М.: Изд. центр «Академия», 2011. 352 с.
6. Любушин Н. П., Лещева В. Б., Дьякова В. Г. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 471 с.
7. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий. М.: ИП Экоперспектива, 1997. 498 с.
8. Справочник финансиста предприятия. М.: ИНФРА-М, 1996. 368 с.
9. Шеремет А. Д., Сайфуллин Р. С. Методики финансового анализа. М.: ИНФРА-М., 1995. 176 с.
10. Богданов И. Я. Экономическая безопасность России: теория и практика. М., 2001. С.
11. Бараненко С. П., Шеметов В. В. Стратегическая устойчивость предприятия. М.: Центрополиграф, 2004. 493 с.
12. Пчелинцев О. С. Региональная экономика в системе устойчивого развития. М.: Наука, 2004. 258 с.
13. Емельянов С. В., Коровин С. К. Новые типы обратных связей: управление при неопределенности. М.: Наука, 1997. 348 с.
14. Казаков Л. К. Ландшафтоведение. М.: Изд. центр «Академия», 2011. 336 с.
15. Редина М. М. Методологические принципы обеспечения эколого-экономической устойчивости предприятий нефтегазового комплекса: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. М., 2011. 40 с.
16. Демидович Б. П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука, 1967. 470 с.
17. Зельдович Я. Б., Мышкис А. Д. Элементы прикладной математики. М.: Наука, 1967. 848 с.
18. Лебедев В. В. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: Изограф, 1997. 224 с.
19. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. М.: Наука, 1997. 320 с.
20. Шмидт А. В. Исследование, оценка и прогнозирование экономической устойчивости промышленного предприятия: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Челябинск, 2005. 24 с.
21. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Исходные положения устойчивого развития // Устойчивое развитие. 1999. № 4. С. 3–8.
22. Моделирование устойчивого развития как условие повышения экономической безопасности территории / А. И. Татаркин [и др.]. Екатеринбург. Из-во УрГУ, 1999. 275 с.
23. Емельянов А. Г. Основы природопользования. М.: Изд. центр «Академия», 2009. 304 с.
24. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое «районирование». М.: Высш. школа, 1991. 366 с.
25. Реймерс И. Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. 638 с.
26. Трубецкой К. Н., Гапченко Ю. П., Бурцев А. И. Экологические проблемы освоения недр при устойчивом развитии природы и общества. М.: Научтехлитиздат, 2003. 262 с.
27. Камышев А. П. Анализ устойчивости природно-технических систем Севера Западной Сибири // Геоэкология. 2000. № 2. С. 116–126.

Поступила в редакцию 25 октября 2013 г.

Косолапов Олег Вениаминович – начальник Управления по недропользованию по Оренбургской области, кандидат экономических наук. 460000, г Оренбург, пр. Парковый, д. 6.

Игнатъева Маргарита Николаевна – доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории и предпринимательства. 620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30, Уральский государственный горный университет.