

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ УРОВНЯ УСТОЙЧИВОСТИ СОЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

© 2016 Чумак Е.А.

ЧОУ ВО «Международный институт рынка», г. Самара, Россия

Рассматривается экономико-математическая модель оценки устойчивости социальной системы. Модель основана на определении интегрального, агрегированного показателя устойчивости факторов, определяющих функционирование системы. Интегральная оценка состояния системы позволяет определить тренды ее развития.

Ключевые слова: устойчивость системы, оценка потенциала устойчивого развития, экономико-математическое моделирование.

В современных условиях неустойчивого функционирования социально-экономических систем управление их развитием зависит от объективной оценки их способности реагировать, приспосабливаться и противостоять влияниям внешних и внутренних дестабилизирующих факторов. Основой для формирования условий устойчивого развития является эффективное управление параметрами, определяющими состояние и потенциал системы. В этой связи вопросы, связанные с разработкой методов объективного научного оценивания устойчивости социально-экономической системы, приобретают особую актуальность.

Создание адекватных моделей и методов такой оценки повышает способность региональной социально-экономической системы стабильно нивелировать негативное влияние изменений внутренних и внешних факторов, а также трансформировать такого рода изменения в реальные конкурентные преимущества, обеспечивая условия сбалансированного развития экономической, социальной и экологической подсистем региона [3, 4].

Анализ проблематики, связанной с устойчивым развитием территорий, активно прорабатываемой в современной научной литературе, подтверждает тот факт, что эффективное стратегическое планирование во многом основано на изучении трендов развития социально-экономических систем. Такая ориентация на перспективные долгосрочные результаты и достижения относится к базовым приоритетам развития регионов.

Исследования теоретических и практических аспектов устойчивости функционирования социально-экономических систем различного масштаба и уровня, связанных с вопросами определения индикаторов устойчивости социально-экономических систем, выделением факторов, которые влияют на устойчивое положение, а также формированием методических подходов к определению ее уровня устойчивости, уделяют достаточно внимания математическим моделям и методам аналитического оценивания, анализа и управления факторами и критериями, которые определяют устойчивость экономических систем.

По результатам анализа имеющихся подходов к определению понятия устойчивого состояния системы можно выделить основные характеристики этого понятия:

- динамичность – характеристика устойчивости, которая наиболее точно может определить перспективы дальнейшего развития системы;
- интегральность – подход к оцениванию устойчивости социальной системы по комплексу критериев, которые агрегированы использованием интегрального показателя;
- релевантность – определение экономической устойчивости системы в пределах определенной среды функционирования;
- системность – принцип влияния всей совокупности факторов и параметров на формирование устойчивого состояния социальной системы.

Из вышесказанного следует необходимость создания математического аппарата и

инструментария, которые способны адекватно оценивать воздействие всех факторов и параметров, реально влияющих на функционирование системы.

Это является объективной реальностью современного этапа социально-экономического развития региона. Созданные на основе научного подхода и практического опыта экономико-математические модели управления развитием социальной системы региона должны учитывать имеющийся у экономики территорий ресурсный потенциал. Такая модель, помимо оценки ориентиров конечной и промежуточных целей развития, должна иметь соответствующий инструментарий реализации, а также механизмы, определяющие согласованное взаимодействие органов управления на всех уровнях деятельности экономических агентов.

При этом необходимо иметь в виду, что система устойчива, если устойчивы все ее подсистемы. Другими словами, устойчивость социальной системы предполагает устойчивость ее секторов, отраслей, предприятий и территориальных образований. Такая устойчивость призвана обеспечить непрерывное поддержание стабильности при минимальных затратах, в условиях экономической и социальной безопасности, а значит будет способствовать более полному удовлетворению потребностей населения региона [1,2,6].

Далее рассмотрим формирование модели оценки уровней устойчивости разных секторов социальной системы и, как следствие, устойчивости системы в целом. Это направлено на достижение максимальной эффективности управления системой, в том числе за счет рационального распределения ресурсов между агентами системы.

Комплексная оценка устойчивого развития социальной системы основана на определении показателей или индикаторов. Индикаторы являются инструментом для измерения и оценки перспектив развития. Они дают количественную и качественную характеристику потенциала системы и позволяют в условиях реальной ситуации дать прогноз положительной или отрицательной динамики функционирования системы.

Изучение существующих на современном этапе методологических подходов к оценке устойчивого развития территориальных социально-экономических систем показало, что

при формировании концепций оценки устойчивого развития социально-экономических систем единой, общепринятой методики не выработано [3, 5, 7].

В рамках имеющихся подходов можно выделить два основных: конструирование интегрального, обобщающего, агрегированного показателя; построение системы частных индикаторов, каждый из которых отражает и измеряет отдельные аспекты устойчивого развития.

Учитывая, что перечень показателей, характеризующих устойчивость развития социальной системы, весьма широк, и они имеют разную направленность, оценку устойчивости, по нашему мнению, следует проводить на основе интегрального агрегированного показателя.

На основе проведенного комплекса исследований по разработке математического аппарата оценки конкурентоспособности и устойчивости социально-экономических систем предложена концепция и модель оценки состояния данной системы на основе интегрального показателя устойчивости [1,2].

Исследования, проведенные в рамках данной концепции, направлены на решение следующих задач:

- оценка текущего состояния социальной системы на основе модели диагностики;
- разработка модели управления развитием социальной системы на основе оценки потенциала ее устойчивости;
- разработка методики определения трендов развития социальной системы.

Далее предлагается методика диагностики состояния социальной системы, включающая в себя определение значимых факторов и групп критериев, характеризующих факторы, расчет показателей величины критериев.

В качестве базовой модели, определяющей экономическое состояние социальной системы, принята оценочная модель, в которой рассчитывается коэффициент устойчивости как интегральный показатель уровня устойчивости системы и агентов в экономической среде.

Общий вид модели:

$$U = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot K_i$$
,
где U - интегральный показатель общей устойчивости системы как суммарная

оценка показателей устойчивости основных факторов ее развития;

– коэффициент значимости i -го фактора, n – число факторов;
– локальный показатель результативности i -го фактора.

Интегральный показатель устойчивости, определяемый по модели, учитывает весь комплекс факторов, критериев и показателей, характеризующих значимые аспекты экономической деятельности агента системы. Каждый фактор модели можно представить в виде совокупности критериев, зависящих от набора показателей. Это выражается следующей зависимостью:

где α_i – коэффициент значимости i -го критерия, n_i – число критериев;
– i -ый критерий, характеризующий i -ый фактор;
– i -ый показатель величины критерия, m_i – количество показателей.

Оценка интегрального показателя устойчивости системы выполняется с использованием относительных показателей, характеризующих влияние фактора. Значение относительного показателя, связанного с оценкой уровня фактора, определяется по формуле:

где F_i – фактическая количественная величина фактора, F_{i0} – число факторов; F_{i0} – базовые значения фактора, допустимые с точки зрения его устойчивого функционирования.

Базовые значения для каждого фактора, обеспечивающие устойчивость системы, рассчитываются на основе экспертных данных, характеризующих благополучное состояние социально-экономической системы региона.

На основе методики экспертных оценок определяются агрегированные значения весового коэффициента фактора:

где n – число экспертов.

Предлагаемый подход позволяет определить фактическое и базовое значение интегрального показателя устойчивости по формулам:

где n – число факторов.

Полученные фактические и базовые значения интегрального показателя устойчивости позволяют оценить общий уровень устойчивости социальной системы по индексу устойчивости (IS), который определяется по формуле:

Границы зон устойчивого развития назначаются методом экспертных оценок. Исходя из этого оценивается состояние системы. В модели приняты следующие уровни, характеризующие состояние системы:

– высокий уровень устойчивости, характеризует очень высокую степень устойчивости системы. Нахождение системы в этой области не требует каких-либо корректирующих воздействий со стороны субъекта управления;

– допустимый уровень устойчивости, соответствует устойчивому развитию или близкому к нему. Однако в этой зоне могут накапливаться факторы, снижающие устойчивость системы. Воздействие субъекта управления должно быть направлено на снижение влияния данных факторов;

– предельный минимальный уровень устойчивости. Значение интегрального индекса отражает наличие отрицательных тенденций процессов, которые нарушают равновесие системы, и свидетельствует об угрозах безопасности системы. От субъекта управления требуется принятие комплекса мер, направленных прежде всего на устранение угроз, обеспечение устойчивого развития системы в долгосрочной перспективе.

Для оценки трендов развития социальной системы в предложенный модельный аппарат вводим временной параметр t . Дифференцирование такой модели по временному параметру позволит по значению частной производной определить направление изменения устойчивости системы и изучить тренды ее развития.

В общем виде структура динамической модели оценки тренда устойчивого развития

по интегральному показателю уровня устойчивости выражается следующей формулой:

$$\text{---} \text{---},$$

где t – временная функция значимости i -того фактора, n – число факторов, $f_i(t)$ – фактор как временная функция. При этом модель позволяет оценить также динамику факторов при функционировании системы:

$$\text{---}.$$

Представленная экономико-математическая модель оценки устойчивости системы позволяет исследовать влияние на устойчивость социальной системы внутренних и внешних воздействий в виде инновационных мероприятий и инвестиционных программ. Предложенный математический аппарат и его реализация инструментальными средствами позволит оценить состояние и экономический потенциал социально-экономической системы и тренды ее развития и выработать необходимые практические рекомендации по управлению системой.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Дровяников В.И., Хаймович И.Н., Грешнов М.В., Чумак Е.А. Управление социальным кластером региона с использованием агент-ориентированных моделей. – Самара, - АНО «Издательство СНЦ», - 2015. – 126 с.
2. Дровяников В.И., Хаймович И.Н., Чумак Е.А. Методика управления развитием социальной сферы на основе динамической модели // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12 (часть 6), – С. 1206-1209.
3. Мальцева А.А., Малкова Т.Г. Научно-теоретический анализ современных подходов к оценке устойчивости территорий как социально-экономических систем. Тверской государственный университет. – 2015. - № 3(8) – стр. 35-51.
4. Перфилов В.А. Сущность и типы устойчивости развития региональных социально-экономических систем. Проблемы современной экономики, N 2 (42), 2012.
5. Ревенко Д.С. Разработка интегрального индекса оценивания уровня экономической устойчивости социально-экономической системы. Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики, 2014, - № 3 (27) – с. 122-130.
6. Рассказова А.В., Седашкина Т.И. Проблемы устойчивости социально-экономического развития региона. [электронный ресурс] – режим доступа <http://www.scienceforum.ru/2014/443/3176>
7. Сердюкова О.И., Эркенова Л.З. Моделирование региональной устойчивости и регионального развития. Вопросы экономики и права. 2012. № 12. Стр 121-125.

MODEL FOR THE ESTIMATION OF THE SOCIAL SYSTEM STABILITY LEVEL ON THE BASIS OF THE INTEGRAL INDICATOR

© 2016 Elena A. Chumak

International Market Institute, Samara, Russia

The article considers the economic and mathematical model for social system stability assessment. The model is based on the definition of the integral, the aggregated indicators of sustainability factors that determine the system functioning. Integrated condition assessment system allows determining the trends of its development.

Keywords: system stability, assessment of potential for sustainable development, economic-mathematical modeling.