

УДК 338.484.2

О ПРОБЛЕМЕ ОЦЕНИВАНИЯ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РАЗМЫТОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СФЕРЕ УСЛУГ

Розанова Л.Н., Веслогузова М.В., Петрик Л.С., Ибатulloва Ю.Т.

*ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры,
спорта и туризма», Казань, e-mail: petriks@mail.ru*

В данной статье характеризуются территориальные социо-эколого-экономические системы, раскрываются сущность и источники размытости социо-эколого-экономических процессов и объектов в сфере услуг, а также подходы к их оценке. Целью исследования является выявление природы социо-эколого-экономических систем, раскрытие характера, динамики, уровня подвижности, алгоритмов взаимодействия, состояния неопределённости (в том числе задачи оценивания) в принципе не могут быть сведены к строго составленным математическим задачам. Для этого необходимо устранить или ослабить неопределённость, вводя те или иные гипотезы, например, в виде функции принадлежности размытого множества или размытого отношения. При оценивании территорий это означает, что эта процедура не может иметь характера полностью формально-логического алгоритма, а должна опираться в значительной мере на логику-содержательные подходы и приемы анализа. В своём анализе мы обращались к неформальному и полужформальному исследовательскому аппарату, основу которого составили системный и коммуникативно-синергетические методы, а также методы теории экспертных оценок, теории размытых множеств и теории принятия компромиссных решений, что позволило нам получить следующие результаты: сформулировать определение социо-эколого-экономических систем, подходы к оцениванию этих систем в рамках теории расплывчатых множеств и теории принятия компромиссных решений, алгоритм оценивания социо-эколого-экономических систем.

Ключевые слова: социо-эколого-экономические системы, размытость информации, оценка социо-эколого-экономических систем

ON THE PROBLEM OF ESTIMATING THE SOCIO-ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEMS IN TERMS OF THE BLURRING OF THE ORIGINAL INFORMATION IN THE SERVICE INDUSTRY

Rozanova L.N., Vesloguzova M.V., Petrik L.S., Ibatullova Y.T.

Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, e-mail: petriks@mail.ru

This article characterized the territorial socio-ecological-economic system, reveals the essence and sources of blurring of socio-ecological-economic processes and objects in the service sector, as well as approaches to their evaluation. The aim of the study is to reveal the nature of socio-ecological-economic systems, the disclosure of the nature, dynamics, level of mobility, interaction algorithms, the state of uncertainty and fuzziness of socio-ecological-economic processes and facilities. To achieve this goal, we relied on the method of vague sets and algorithms L. Zadeh, based on the concept of the membership function $\mu(x)$, which characterizes the degree of dependence of element «x» with specific vague set. In this case, we assumed that the task of decision making in situations of uncertainty (including assessment tasks) in principle cannot be reduced to a strictly mathematical tasks. For this it is necessary to eliminate or reduce the uncertainty by introducing certain hypotheses, for example, in the form of the membership function is smeared or blurred relationship. When assessing areas this means that this procedure may not have the character fully formal logical algorithm, and must rely heavily on logico-meaningful approaches and techniques of analysis. In his analysis, we turned to informal and semi-formal research unit, which amounted to, and communication system-synergistic methods and theory methods of expert estimates, the theory of fuzzy sets and the theory of compromise, which allowed us to obtain the following results: to formulate a definition of socio-ecological-economic systems, approaches to the assessment of these systems in the framework of the theory of vague sets and the theory of compromise, an algorithm for estimating the socio-ecological-economic systems.

Keywords: socio-ecological-economic system, the vagueness of information, assessment of socio-ecological-economic systems

Наличие на различных территориях природных, социальных, экономических, экологических и других ресурсов и связей между ними позволяет нам ставить вопрос о системности, коммуникации и синергии этих образований. Любая система может быть рассмотрена как элемент системы более высокого порядка, в то время как ее элементы могут вы-

ступать в качестве системы более низкого порядка. Иерархичность, многоуровневость характеризует строение, морфологию системы и ее поведение, функционирование: отдельные уровни системы обуславливают определенные аспекты ее поведения, а целостное функционирование оказывается результатом взаимодействия всех ее сторон, уровней.

Под территориальными социально-экономическими системами (ТСЭС) понимается взаимосвязанное сочетание элементов природного, производственного, демографического, социального и институционального характера, целенаправленно функционирующих на определенной территории. Территориальные социально-экономические системы интегрального характера бывают разных масштабов. Исходя из этого, комплексные территориальные исследования подразделяются на крупно-, средне- и мелкомасштабные.

ТСЭС – это пространственные ячейки жизни общества, в которых осуществляется повседневная деятельность людей, удовлетворяются их потребности в труде, отдыхе, материальных и духовных благах, общении, формируется всесторонне развитая личность. Под ТСЭС понимаются экономически, экологически и социально эффективные сочетания элементов общества, включенные в региональные процессы общественного воспроизводства, развивающиеся на определенной территории как звенья географического разделения и интеграции труда. ТСЭС – это динамические, открытые, сложные, многоуровневые системы. Они находятся в постоянном движении – функционировании и развитии.

В составе ТСЭС можно выделить следующие подсистемы: производственную, населения и его расселения, социальную, природно-ресурсную, рекреационную, производственно-инфраструктурную, социально-инфраструктурную. Между ними сформировались многочисленные экономические, социальные, информационные и другие виды связей. В процессе целесообразной деятельности населения и проявления этих связей формируются органически целостные интегрированные системы, свойства которых не аддитивны сумме свойств составляющих их подсистем. Каждая из них, обладая чертами относительной самостоятельности, часто является предметом исследования, прогнозирования и планирования. Но при этом всегда нужно иметь в виду, что их разносторонняя жизнедеятельность и полная реализация внутренних потенций возможны лишь при интеграции и диалектическом единстве этих систем. Поэтому особенно актуальными являются комплексные исследования и комплексное общественно-географическое прогнозирование.

Основными источниками развития ТСЭС являются противоречия. Важнейшими побудительными силами и источниками развития ТСЭС являются их внутренняя неоднородность, разнородность и противоречивость. Пространственно-временное

сочетание в системах всех сфер жизнедеятельности людей, функционально-структурных подсистем, разнокачественных процессов и сложных структурных образований создает необходимые условия для возникновения внутренних противоречий в составе целостных ТСЭС.

По степени влияния на функционирование и развитие ТСЭС все внутренние противоречия можно разделить на три группы:

1. Противоречия между производительными силами и производственными отношениями.

2. Противоречия между региональными и локальными воспроизводственными процессами, распределительными и обменными отношениями и др.

3. Противоречия как следствие различий в динамике функционирования и пространственной организации подсистем.

В развитии ТСЭС важную роль играют и другие внутренние противоречия, в первую очередь противоречия между сопряженными функционально-структурными подсистемами. Эти противоречия обусловлены разнородностью подсистем, различной динамикой и ритмами функционирования, спецификой связей территориальной организации элементов. Они усугубляются наличием разнородности принадлежности, несогласованности между собой частных прогнозов и планов развития, субъективностью подходов с позиции достижения частных оптимумов.

Наряду с единством в составе ТСЭС природного и социального между ними имеются существенные различия и определенные противоречия. Противоречия заключаются в наличии природной субстанциальной основы и общественных отношений к ней, в разных пространственно-временных ритмах функционирования природных и социальных компонентов. В процессе функционирования ТСЭС их природно-ресурсная основа постепенно истощается, особенно со стороны невозобновимых ресурсов, и в то же время заполняется предметами техногенного и антропогенного содержания. В развитии систем наступает период усложнений экологической ситуации и дефицита собственных природных ресурсов, что часто ведет к смене структуры и функций ТСЭС. Противоречия как следствие различий в динамике функционирования и пространственной организации подсистем различаются по степени их динамичности.

Наиболее динамичными являются производственная подсистема и производственная инфраструктура. В своем развитии и пространственной организации они подчиняются цели и стратегии развития

целостной ТСЭС и в то же время выступают инициаторами прогрессивных изменений в функционировании и размещении менее подвижных, более инерционных подсистем – расселения населения, рекреационной, социально-инфраструктурной и др. Это явление необходимо учитывать при разработке всех видов экономико-географических прогнозов.

Особая группа противоречий между подсистемами возникает в процессе пространственной организации их в составе ТСЭС. Усиление пространственной концентрации и интеграции жизни общества способствует экономии земельных площадей, снижению времени и транспортных расходов на перевозку людей и грузов, повышению эффективности развития хозяйства и т.д. Противоречия этой группы тесно переплетаются с противоречиями концентрации и рассеивания, стягивания и диффузии, агломерирования и деагломерирования и т.д.

Такое положение должно обуславливать приоритет экологического подхода в науке. Он позволяет рассматривать территорию как сложное социо-эколого-экономическое образование. Под эколого-экономической системой понимается часть территории, на которой интенсивность связей между элементами природы и хозяйства значительно превышают интенсивность связей, направленных извне и вовне системы, или же саму совокупность этих элементов.

Включив в данное понятие элементы демографического, социального и институционального характера и разнообразные связи между ними на конкретной территории, можно говорить о территориальных социо-эколого-экономических системах (ТСЭС).

Оценка территории с определенных позиций и в соответствии с поставленной целью является одной из важнейших задач современной науки и во многом определяет ее конструктивный потенциал.

Размытость социально-экономических объектов, явлений и процессов очень часто проистекает из тех их характеристик, которые с трудом поддаются (или совсем не поддаются) количественному выражению либо по каким-то причинам не могут быть измерены с удовлетворительной точностью.

Во многих случаях цели и ограничения не могут быть сформулированы в количественной форме. Эти формулировки носят нечеткий, расплывчатый характер. К подобным формулировкам могут быть отнесены: размытая цель – «х должно

быть существенно больше а», размытое ограничение – «у должно быть приблизительно в диапазоне от а до b». При формализации расплывчатых понятий (типа «большой», «приблизительно») и расплывчатых предписаний используются положения предложенной Л. Заде теории расплывчатых множеств и алгоритмов.

Основным в этой теории является понятие функции принадлежности $\mu(x)$, которая характеризует степень принадлежности элемента x конкретному расплывчатому множеству. Задачи принятия решений в ситуации неопределенности (в том числе задачи оценивания) в принципе не могут быть сведены к строго составленным математическим задачам – для этого необходимо каким-либо образом устранить неопределенность, вводя те или иные гипотезы, например в виде функции принадлежности размытого множества или размытого отношения [4, с. 45].

Размытость географических объектов, явлений и процессов очень часто проистекает из тех их характеристик, которые с трудом поддаются (или совсем не поддаются) количественному выражению либо по каким-то причинам не могут быть измерены с удовлетворительной точностью. Результат в обоих случаях одинаков – та или иная степень неопределенности в условиях решаемой задачи.

В то же время эти характеристики, как правило, достаточно хорошо сравнимы на порядковой шкале измерений. Это означает, что относительно каждой пары географических объектов – носителей какого-либо качества практически всегда можно указать, какой именно из них обладает данным качеством в большей мере или же признать, что объекты в этом смысле равноценны.

Таким образом, на множестве однородных географических объектов может быть задано отношение предпочтения практически по любому признаку из числа тех, которыми эти объекты обладают; другими словами, объекты могут быть упорядочены.

Для полноты формулы оценивания необходимо также указание конкретных условий, в которых происходит взаимодействие объекта и субъекта оценивания – географических, политических и других, т.е. оценка в любом случае должна быть пространственно и исторически относительной, так как только в этом случае становится возможной ее правильная интерпретация и квалифицированное использование, а также возможное разногласие мнений экспертов.

В качестве меры согласованности экспертов принимается усредненная по критериям величина рассеяния коэффициентов $D_{(i,j)cp}$, подсчитанных на основании информации, полученной от отдельных экспертов, т.е. дисперсия, усредненная по n критериям:

$$D_{(i,j)cp} = D_{(i,j)}/n.$$

Лучшим следует признать метод, обеспечивающий наименьшую дисперсию. Таким образом, все рассматриваемые методы упорядочиваются, кроме того, при сравнении методов принимается во внимание требуемое время общения с экспертами.

Исходя из конкретных условий территории и содержательного (неформального) анализа этих условий, а также из требуемой точности и возможностей субъектов оценивания, территория разбивается на свои составляющие – операционно-территориальные единицы. Они представляют собой элементарную территориальную ячейку, соответствующую нижнему пределу делимости в данном конкретном случае. Разбиение может соответствовать существующему административно-территориальному устройству территории, что, в частности, значительно упрощает формирование исходной информации и ее использование.

Число выделенных операционно-территориальных единиц (ОТЕ) обозначим через n , а множество всех выделенных ОТЕ – через A .

$$A = \{A_k, k = 1, n\}.$$

Для каждого из отобранных в п. 2 факторов множество выделенных ОТЕ A упорядочивается в соответствии со степенью обладания операционно-территориальными единицами свойством, описываемым этим фактором. В результате на множестве A будет определено m однофакторных упорядочений, каждое из которых описывает территориальное распределение какого-либо из существенных факторов, формирующих искомую оценку. Обозначим через V_{ki} ранг (место) k -й ОТЕ в упорядочении по i -му признаку ($k = 1, n, i = 1, m$). Полученную исходную информацию можно задать в виде таблицы.

Для всех факторов $i = 1, m$ строятся матрицы парных сравнений:

$$B_i = b_{ikj} \ n \cdot n,$$

где 1, если $r_{ki} > r_{ji}$;

$$b_{ikj} = 0, \text{ если } r_{ki} > r_{ji};$$

$$-1, \text{ если } r_{ki} > r_{ji}.$$

Матрицы B_i обладают свойством антисимметричности, т.е. $b_{ikj} = -b_{ijk}$ для всех $i = 1, m$ и $j, k = 1, n$, поэтому достаточно вычислить лишь элементы, расположенные выше главной диагонали.

Далее территория рассматриваемая как совокупность ОТЕ, исследуется с точки зрения взаимного соответствия пространственного распределения учитываемых факторов. В случае, когда это соответствие значительно, т.е. факторы в значительной мере действуют односторонне, можно ожидать выраженной дифференциации значений искомой оценки по территории. В противном случае такой анализ позволит выявить те из факторов, которые способствуют нивелированию территориальных различий в значениях оценки, т.е. решается вопрос о том, реально ли получение решения достаточно высокого качества.

На следующем этапе строится матрица согласованности факторов и вычисляются обобщенные коэффициенты для всех факторов. Определяется многофакторное (результатирующее) упорядочение множества A на основе частных, т.е. однофакторных упорядочений. Результирующее упорядочение определяется в виде компромиссного и учитывает влияние всех факторов в соответствии с их относительной значимостью. Определяются значения меры близости компромиссного и каждого из однофакторных упорядочений. Для каждой ОТЕ определяется мера «качества» этой ОТЕ с позиций достигнутого компромисса и отражающая ее место в совокупности значений искомой оценки. Полученный вектор и является искомой оценкой, описывая территориальное распределение значений оценки, или, что то же самое, – дифференциацию оценки в пределах рассматриваемой территории.

Таковы основы теории принятия компромиссных решений применительно к проблеме оценивания территории. Трактую взаимодействие в геосистемах как взаимодействие и столкновение несовпадающих интересов отдельных элементов, подсистем и иерархических уровней, она представляет новые возможности для содержательного анализа, столь важного в эколого-географических исследованиях, так как выявление, описание и согласование интересов со всей очевидностью связано с изучением движущих сил и мотивов, вызывающих взаимодействие, и целей, преследуемых каждым субъектом – носителем интересов.

Таким образом, наиболее существенным при этом является то, что предлагаемый подход позволяет с общих позиций рассматривать многие эколого-географические процессы и явления, обусловленные существованием тех или иных противоречий (в самом широком смысле этого слова) между географическими объектами любой природы и в соответствии с этим наметить единый подход к решению многих эколого-географических проблем.

Список литературы

1. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991. – 176 с.
2. Заде Л.А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер анализа // Классификация и кластер. – М.: Мир, 1980. – С. 208.
3. Управление риском. Риск. Устойчивое развитие. Синергетика / В.А. Владимиров, Ю.Л. Воробьев и др. – М.: Наука, 2009 – 431 с.
4. Хакен Г. Синергетика: Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / пер. с англ. Ю.А. Данилова. – М.: Мир, 1985. – 419 с.
5. Хузеев Р.Г. Теория принятия компромиссных решений: географические аспекты. – Казань, 1987. – 154 с.

References

1. Vernadsky V.I. *Nauchnaya mysl kak planetnoe yavlenie* [Scientific thought as a planetary phenomenon]. M.: Nauka, 1991. 176 p.
2. Zadeh L.A. *Razmytye mnozhestva i ikh primenenie v raspoznavanii obrazov i klaster analiza* [Fuzzy sets and their application in pattern recognition and cluster analysis Classification and clustering]. M.: Mir, 1980. pp. 208.
3. *Upravlenie riskom. Risk. Ustoichivoe razvitie. Sinergitika*. [The management of risk. Risk. Sustainable development. Synergetics]. V.A. Vladimirov, Y.L. Vorobyov and others M: Nauka, 2009 431 p.
4. *Sinergitika: Ierarkhiya neustoichivostei v samoorganizuyushchikhsya sistemakh i ustroistvakh* [Haken, Synergetics: Hierarchy of instabilities in self-organizing systems and devices], Ed. angl. Yu. A. Danilov. M.: Mir, 1985. 419 p.
5. Husiev R.G. *Teoriya prinyatiya kompromissnykh reshenii: geograficheskie aspekty*. [Theory of compromise: geographical aspects]. Kazan, 1987. 154 p.

Рецензенты:

Рубцов В.А., д.г.н., профессор, заведующий кафедрой сервиса и туризма, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Павлова А.В., д.э.н., профессор кафедры сервиса и туризма, ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», г. Казань.