



## **ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)** **ECOLOGY (ITS BRANCHES)**

УДК 339.96.7

<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2023-7-3-28-35>

### **Геосистемная парадигма регионального социо-эколого-экономического развития**

**Чешев А.С., Шумейко М.В.**

Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Обосновывается целесообразность использования геосистемного подхода к анализу процессов, происходящих в рамках региональных социально-экономических систем. Выделены ключевые особенности и свойства геосистем, обозначены основные противоречия, характерные для подобных систем регионального уровня. На основе результатов проведенного анализа констатируется, что геосистемная парадигма регионального развития обеспечивает формирование его достаточно целостной перспективы, основанной на учете взаимосвязи природных, экономических и социальных процессов и явлений в контексте их привязки к специфике определенного территориального пространства, в рамках которого они обретают свое проявление.

**Ключевые слова:** геосистема, региональное развитие, социо-эколого-экономическое взаимодействие, системная устойчивость, самоорганизация

*Для цитирования:* Чешев А.С., Шумейко М.В. Геосистемная парадигма регионального социо-эколого-экономического развития. *Экономика и экология территориальных образований.* 2023;7(3):28–35. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2023-7-3-28-35>

### **The Geosystem Paradigm of Regional Socio-Ecological and Economic Development**

**Anatoly S. Cheshev, Marina V. Shumeiko**

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

The expediency of using a geosystem approach to the analysis of processes taking place in the frame of the regional socio-economic systems is substantiated. The key features and properties of geosystems are highlighted, and the main contradictions of such systems at the regional level are identified. Based on the results of the conducted analysis, it is stated that the geosystem paradigm of regional development ensures formation of quite a holistic perspective thereof by taking into account the interrelation of the natural, economic and social processes and phenomena, in the context of their dependence to the specific features of a certain territorial space where they get manifested.

**Keywords:** geosystem, regional development, socio-ecological and economic interaction, systemic sustainability, self-organisation

**For citation.** Cheshev AS, Shumeiko MV. The Geosystem Paradigm of Regional Socio-Ecological and Economic Development. *Economy and Ecology of Territorial Formations.* 2023;7(3):28–35. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2023-7-3-28-35>

**Введение.** Одной из ключевых особенностей региональных социо-эколого-экономических систем является их неразрывная взаимосвязь с определенным территориальным пространством, в рамках которого они обретают свое проявление и развитие. В этой связи вполне справедливым представляется определение их как разновидностей геосистемных образований. В данном контексте отметим, что подобные образования в современной научной литературе рассматриваются в качестве динамических по своей природе материальных систем, формируемых совокупностью связанных с определенной территорией компонентов, для которых характерна взаимообусловленность в пространственном размещении и поступательном развитии [1].

Термин «геосистема» впервые был введен в научный оборот Б.В. Сочавой и стал одной из ключевых категорий ландшафтоведения. При этом основоположник данного подхода считал элементами геосистем исключительно природные компоненты [2]. Аналогичной точки зрения придерживался и А.Д. Арманд, определявший геосистему как природный территориальный комплекс, ограниченный только принадлежностью к земле и имеющий относительно тесные связи в собственных пределах [3].

Однако в более поздних работах других исследователей понятие «геосистема» постепенно начало обретать более широкое значение. В состав геосистемы были введены и антропогенные элементы, что было обусловлено значительным влиянием человеческой деятельности на окружающую природную среду. Таким образом, понятие «геосистема» приобрело черты родового термина, имеющего отношение к любым территориальным системам — как составленным исключительно из природных элементов, так и антропогенных, а также «интегральных», которые, как следует из самого названия, включают в себя и природные, и антропогенные элементы.

Так, В.С. Преображенский геосистемой считал множество земных элементов (компонентов природы или человеческого общества, земных объектов, объектов природно-исторического или антропогенного характера), которые находятся в определенной связи и составляют те или иные целостные образования [4]. То есть под данной дефиницией понимаются любые территориальные образования (природные, техногенные или общественные), которые характеризуются определенной однородностью (гомогенностью).

Подобной позиции придерживались также Ю.Г. Саушкин и А.М. Смирнов, указывавшие еще почти полвека назад на то, что понятие «геосистема» вполне закономерно может быть использовано при рассмотрении особенностей различных пространственно-территориальных систем. При этом данные авторы характеризовали его в качестве территориального образования, обладающего относительной целостностью и являющегося результатом активного взаимодействия природных элементов, хозяйственных процессов и населения, проживающего в рамках определенного пространства [5].

**Основная часть.** Геосистемы представляют собой не столько территориальные, сколько пространственные системы. Структурные, динамические и другие особенности геосистемы зависят от того, какой именно участок земной поверхности (территории) она занимает. В данном контексте к числу ключевых признаков, которые характеризуют геосистему, относятся размерность, неповторимость и неперемещаемость.

При этом устойчивость (способность восстанавливать структурно-функциональные параметры после внешнего воздействия природных или антропогенных факторов) и стабильность (способность сохранять устойчивость в течение длительного времени) являются факторами экологической безопасности геосистем.

К числу наиболее существенных свойств геосистем следует отнести их целостность, проявляющуюся в том, что они представляют собой единые, в значительной степени автономные образования, которые отграничены от других геосистем. Объективными предпосылками возникновения подобной целостности выступают общность происхождения ее элементов, их взаимосвязанность, наличие у системы высокой устойчивости к возмущающим воздействиям [6].

Формами проявления целостности геосистем являются их автономность, структурная упорядоченность, а также наличие имеющих объективную и естественную природу границ. При этом подобная целостность является основой для формирования соответствующей геосистемной гомогенности, подразумевающей, что любые характеристики, признаки, параметры в пределах геосистемы более однородны, чем у геосистемы и окружающей ее среды.

Своеобразие проявления свойства целостности в геосистемах заключается в том, что с изъятием из их структуры определенных элементов геосистемы изменяют свой тип, и при этом не происходит замены их системами какого-либо другого класса. Проявлением целостности геосистемы является их эмерджентность, то есть наличие таких свойств (качеств) и функций, которые не имеет ни один из ее компонентов в отдельности и которые могут возникнуть лишь в рамках их взаимодействия.

Еще одним ключевым свойством геосистем является их открытость, подразумевающая наличие у ее элементов связей с элементами, не относящимися к структуре данной системы. Элементы последнего типа составляют внешнюю среду геосистемы, а связи, которые идут от них к системе, называют входящими внешними потоками. Кроме входящих, есть и исходящие внешние связи системы. Геосистемы считаются открытыми системами, потому что разнообразные входящие и исходящие потоки являются непременным условием их существования.

Стохастичность как свойство геосистем проявляется в статистическом (коррелятивном) характере связей между их отдельными признаками, отсутствии жесткой привязанности одного типа компонента к другому, неоднозначности изменений геосистем при определенных антропогенных нагрузках, вероятностном характере динамики развития.

По мнению В.М. Петлина, свойства, которые присущи геосистемам, могут быть подразделены на три категории, отражающие различные аспекты проявления свойственной им природы [7].

Первая группа, к которой относятся общие свойства, присущие геосистемам, включает в себя такие характеристики, как целостность, иерархичность и уникальность. Вторая группа свойств, относительно специфичных по своему содержанию, охватывает устойчивость, саморегулирование, структурность и функциональность. Наконец, в третьей группе объединены эмерджентные свойства, проявляющиеся у геосистем как у целостных образований и не сводимые к совокупности свойств, присущих их элементам в отдельности. Эти свойства возникают лишь в результате взаимодействия различных компонентов геосистемы.

В специализированной литературе выделяются три основных типа геосистем: природные, антропогенно-модифицированные и антропогенные (техногенные). В основе каждой из

них лежат свойства природных геосистем, однако степень их проявления определяется уровнем антропогенного вмешательства [8].

Первичным типом геосистем являются природные геосистемы, которые имеют полный набор ландшафтоформирующих компонентов. Их можно охарактеризовать как сложные, целостные, пространственно-временные, открытые системы.

Каждой из природных геосистем присуще наличие связей не только между ее составными частями (геокомпонентами) и соседними одноранговыми геосистемами, но и с геосистемами более высокого ранга. При этом связи в природных геосистемах могут быть вертикальными и горизонтальными, прямыми и обратными. Данные геосистемы способны к саморегулированию и самовосстановлению.

Любая геосистема характеризуется наличием определенной экологической амплитуды (пределом ее приспособляемости к изменяющимся условиям окружающей среды и экологической валентности — пластичности) — пространственно-функциональной характеристики, отражающей способность геосистемы существовать в изменяющихся условиях окружающей среды. Если в первом случае речь идет о механизмах приспособления геосистемы (внутренних факторах), то во втором — о характеристике внешнего воздействия. При этом невозможность геосистемы выдерживать воздействие внешних экологических факторов определяется как ее экологическая уязвимость.

Данная уязвимость может быть причиной возникновения в геосистемах состояния экологической депрессии — фазы обострения экологических проблем в результате целенаправленной и активной трансформации человеком природных ландшафтов на протяжении длительного периода, реже — вследствие техногенной катастрофы или стихийного бедствия. Чаще всего к экологической депрессии приводят деформационные процессы в виде нарушения экологического равновесия или разрушения природного ландшафта, которые могут произойти под воздействием катастрофических природных явлений или антропогенных факторов.

Для определения степени опасности данных процессов для конкретной геосистемы служит ее экологическая емкость, которая характеризуется максимальным количеством загрязняющих веществ, способных накапливаться за единицу времени и выводиться за пределы геосистемы без нарушения процесса ее нормального функционирования. При этом в случае, когда антропогенные нагрузки имеют комплексную природу, экологическая емкость геосистемы значительно ослабевает вследствие возникновения нескольких видов неопределенности (процессных, флуктуационных, информационных).

В этой связи определяющей проблемой является обеспечение устойчивости геосистем. Она является не только одной из основных системообразующих характеристик геосистем, но и свойством, которое определяет саму возможность существования их в пространстве и времени, а также способы и интенсивность хозяйственной деятельности в их рамках. В связи с этим возникает необходимость решения задач, связанных с повышением устойчивости геосистем. Их целевая направленность — это пересмотр используемых в настоящее время методических подходов к обеспечению перехода к моделям сбалансированного природопользования, основывающимся на достижении компромисса между социально-экономическими потребностями общества и возможностями природы удовлетворять их без угрозы для обеспечения устойчивости геосистем.

Если рассматривать регион в качестве геосистемы, то следует указать, что ее элементами выступают природная среда, хозяйственный комплекс, совокупность населяющих регион жителей, а также территория, являющаяся единым базисом функционирования для трех первых элементов. Именно в этом состоит отличие геосистемной концепции от концепции традиционного подхода к рассмотрению сущностного содержания социо-эколого-экономических систем. В данном контексте важно отметить, что ни один из этих трех элементов не может существовать вне своей привязки к определенной территории.

М. Посталюк и его соавторы провели этапизацию подобных систем, выделив в качестве стадий их развития зарождение, становление, зрелость, стабилизацию и трансформацию. На первом этапе происходит формирование первичных социальных и экономических элементов данных систем, в качестве которых выделяются объекты производственной сферы и инфраструктуры, местные сообщества, трудовые коллективы и т. п. На следующем этапе развиваются экономические и социальные структурные образования. Этап зрелости характеризуется внутренней целостностью и гармоничностью взаимодействия функциональных подсистем и компонентов, формированием комбинированных и интегративных образований. Этот этап перерастает в этап стабилизации, в ходе которого происходит пространственное и временное рассогласование функционирования структурных элементов систем, провоцирующее возникновение конфликтных ситуаций. Подобное развитие событий определяет необходимость трансформации социо-эколого-экономических геосистем, предполагающей изменение их структурной организации, а иногда и территориальных границ [9].

При этом процесс подобного развития в дальнейшем происходит на спиралевидной основе с поправкой на исключение этапа зарождения из числа его элементов. Каждый новый виток его прохождения должен характеризоваться переходом системы на качественно новую стадию развития.

Однако следует учитывать, что социальный и экономический компоненты данной системы выполняют роль управляющей и регулирующей надстройки, в то время как территориальный и природный компоненты являются ее базисом. При этом современный этап развития территориальных систем вполне очевидно характеризуется наличием противоречий между компонентами, олицетворяющими подобные базис и надстройку, формирующие структурную организацию геосистем. Особую специфику данному противоречию придает то, что человек имманентно воплощает в себе содержательные черты, присущие компонентам, относящимся и к одной, и к другой категории.

К числу других важнейших противоречий, которые проявляются в рамках взаимодействия этих компонентов между собой, можно отнести далеко не всегда совпадающие интересы органов территориального управления и экономических субъектов, а также достаточно часто имеющую место нехватку разноплановой информации, необходимой при принятии управленческих решений, касающихся определения целевых ориентиров развития как системы в целом, так и ее отдельных компонентов [10].

В данном контексте обеспечение эффективного развития региона как геосистемы должно отталкиваться от учета объективно присущей ее природному и территориальному компонентам способности к самоорганизации. В частности, В. Зотич и Д.-Е. Александру выделяют целый комплекс принципов самоорганизации геосистем, которые должны быть

положены в основу управления социо-эколого-экономическими процессами в рамках определенного территориального пространства [11].

И здесь, по мнению автора, следует особо подчеркнуть, что именно геосистемные характеристики, во-первых, определяют пространственную организацию антропогенной деятельности, во-вторых, накладывают ограничения на воздействия этой деятельности на окружающую природную среду, в-третьих, обеспечивают реализацию адаптивного потенциала территориальных социо-эколого-экономических систем.

**Заключение.** В результате проведенного анализа можно сделать следующий вывод: геосистемная парадигма регионального развития обеспечивает формирование достаточно целостной его перспективы, основанной на учете взаимосвязи природных, экономических и социальных процессов и явлений в контексте их привязки к специфике определенного территориального пространства, предусматривая при этом комплексный характер решения возникающих проблем.

Именно геосистемный подход позволяет заложить концептуальную основу для всеобъемлющего анализа сложных взаимодействий между природой, экономикой и обществом в рамках конкретной территории и принятия на данной основе адекватных сложившейся ситуации управленческих решений.

### **Список литературы**

1. Мурзин А.Д. Анализ особенностей и проблем городского развития сквозь призму урбанистических воззрений. *Экономика и экология территориальных образований. 2021;5(2):36–42.*
2. Сочава В.Б. *Введение в учение о геосистемах.* Новосибирск: Наука. Сиб. отдел.; 1978. 319 с.
3. Арманд А.Д. *Самоорганизация и саморегулирование географических систем.* Москва: Наука; 1988. 259 с.
4. Преображенский В.С. Суть и формы проявления геоэкологических представлений в отечественной науке. *Известия РАН. Серия географическая.* 1992;4:5–10.
5. Саушкин Ю.Г., Смирнов А.М. Геосистемы и геоструктуры. *Вестник Московского университета. Серия 5. География.* 1968;5:27–32.
6. Корнилова М.А., Егоров А.Л., Федотов В.В., Федотова Е.А. Геосистемы как объекты природообустройства. В: *Материалы Международной научно-технической конференции «Транспортные и транспортно-технологические системы».* Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2013. С. 222–226.
7. Петлин В.М. *Синергетика ландшафта.* Львов: ВЦ ЛНУ им. Ивана Франко; 2005. 205 с.
8. Романова Э.П. *Глобальные геоэкологические проблемы.* Москва: Юрайт; 2023. 170 с.
9. Postaliuk M., Rozanova L., Khasanov M. Strategizing of Social, Ecological and Economic Systems under Conditions of the Blur of Background Information.. *Problems and Perspectives in Management.* 2014;12(2):94–103.
10. Захарова Е.Н., Карпенко С.В., Рябцев Н.В. *Муниципальные услуги как фактор устойчивого развития системы города.* Майкоп: ЭЛИТ; 2017. 144 с.

11. Zotic V., Alexandru DE. *On the Relationship between Geosystemic Self-organization and Spatial Planning*. URL: [https://www.researchgate.net/publication/282643488\\_on\\_the\\_relationship\\_between\\_geosystemic\\_self-organization\\_and\\_spatial\\_planning](https://www.researchgate.net/publication/282643488_on_the_relationship_between_geosystemic_self-organization_and_spatial_planning) (дата обращения: 03.10.2023).

### References

1. Murzin AD. Analysis of Urban Development Features and Problems through the Prism of Urban Views. *Economics and Ecology of Territorial Formations*. 2021;5(2):36–42. (In Russ.).
2. Sochava VB. Introduction to the Doctrine of Geosystems. Novosibirsk: Nauka. Sib. Dept.; 1978. 319 p. (In Russ.)
3. Armand AD. Self-organization and Self-Regulation of Geographical Systems. Moscow: Nauka; 1988. 259 p. (In Russ.).
4. Preobrazhensky VS. The Essence and Forms of Manifestation of Geoecological Concepts in Russian Science. *Izvestiya RAN (Akad. Nauk SSSR). Seriya Geograficheskaya*. 1992;4:5–10. (In Russ.).
5. Saushkin YuG, Smirnov AM. Geographical Systems and Structures. *Moscow University Bulletin. Series 5, Geography*. 1968;5:27–32. (In Russ.).
6. Kornilova MA, Egorov AL, Fedotov VV, Fedotova EA. Geosystems A as Objects of Environmental Management. In: *Proceedings of the International Scientific and Engineering Conference "Transport and Transport Technology Systems"*. Tyumen: Tyumen Industrial University; 2013. P. 222–226. (In Russ.).
7. Petlin VM. Synergy of the Landscape. Lviv: LNU Named after Ivan Franko Publ.; 2005. 205 p. (In Russ.).
8. Romanova EP. *Global Geoecological Problems*. Moscow: Yurait; 2023. 170 p. (In Russ.).
9. Postaliuk M, Rozanova L, Khasanov M. Strategizing of Social, Ecological and Economic Systems under Conditions of the Blur of Background Information. *Problems and Perspectives in Management*. 2014;12(2):94–103.
10. Zakharova EN, Karpenko SV, Ryabtsev NV. *Municipal Services as a Factor of Sustainable Development of the City System*. Maykop: EIIT; 2017. 144 p. (In Russ.).
11. Zotic V, Alexandru DE. *On the Relationship between Geosystemic Self-organization and Spatial Planning*. URL: [https://www.researchgate.net/publication/282643488\\_on\\_the\\_relationship\\_between\\_geosystemic\\_self\\_organization\\_and\\_spatial\\_planning](https://www.researchgate.net/publication/282643488_on_the_relationship_between_geosystemic_self_organization_and_spatial_planning) (accessed: 03.10.2023).

Об авторах:

**Чешев Анатолий Степанович**, доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник центра научных компетенций Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1)

**Шумейко Марина Викторовна**, доктор экономических наук, доцент, руководитель центра научных компетенций Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1)

*Конфликт интересов:* авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

*About the Authors:*

**Anatoly S. Cheshev**, Dr.Sci. (Economics), Professor, Leading Researcher of the Centre of Scientific Competencies, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF).

**Marina V. Shumeiko**, Dr.Sci. (Economics), Associate Professor, Head of the Centre of Scientific Competencies, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF).

*Conflict of interest statement:* the authors do not have any conflict of interest.

*All authors have read and approved the final manuscript.*