

### Библиографический список

1. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: Наука, 1994. – 238 с.
2. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Нелинейная динамика и проблемы прогноза // Вестник РАН. – Т. 71. – № 3. – 2001. – С. 210–224.
3. Поздняков А.В. Стратегия российских реформ. – Томск: Спектр, 1998. – 324 с.
4. Пригожин И. Перестройка: Переходные процессы и механизмы. – М.: Наука, 1990. – 159 с.
5. Haken H. Principles of Brain Functioning. A Synergetic Approach to Brain Activity, Behavior and Cognition Berlin: Springer, 1996.

Носонов А.М. (г. Саранск)

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АГРОГЕОСИСТЕМ<sup>1</sup>

Процесс развития научного познания связан с непрерывным поиском новых методов и способов решения теоретических и практических задач. В связи с тем, что современный этап развития многих научных направлений характеризуется процессом систематизации, классификации, теоретических обобщений, стремлением к синтезу накопленных знаний [5], традиционные методы и подходы уже не в состоянии справиться с этими задачами. Появилась необходимость единой методологической основы, позволяющей органически объединить различные научные подходы в общую концепцию. Большие возможности для решения этих вопросов открывает системный подход, который ориентирован на раскрытие сущности объектов как целостных систем, исследование их многообразных внутренних и внешних связей и механизмов формирования устойчивой структуры.

Системный подход, как направление в методологии научного познания, сформировался в 50-е годы XX века и еще не приобрел формы строгой методологической концепции. География, объектом изучения которой являются сложные территориальные системы, наиболее хорошо подготовлена к восприятию и активному применению системного подхода. В современной географии первые опыты использования системного анализа в исследовании территориальных систем представлены в трудах Б. Берри, Р. Чорли, П. Хаггета, Т. Хагерстранда, Дж. Лэнгтона, Д. Харвея и др. В Советском Союзе практическое применение системного подхода в географии и экологии появилось в 60-е годы XX в. и способствовало синтезу наук о Земле и социально-экономических дисциплин. Традиционно использующийся в географии комплексный подход явился благоприятной предпосылкой развития системных представлений в этой предметной области. В наибольшей степени идеи системного анализа проявились в физической географии, – в учении о гео-системах, разработанном в 60-х годах В.Б. Сочавой [7].

Первоначально термин «геосистема» использовался только для обозначения природных объектов, позднее он стал применяться и для обозначения социально-экономических образований, а также сложных пространственных природно-социальных (социально-природных) систем, включающих одновременно элементы природы, население (человека) и все проявления его материальной и духовной культуры.

---

<sup>1</sup> Выполнено при поддержке РФФИ (проект № 11-06-00177-а).

Под геосистемой понимают относительно целостное территориальное образование, формирующееся в тесной взаимосвязи и взаимодействии природы, населения и хозяйства, целостность которого определяется прямыми, обратными и преобразованными связями, развивающимися между подсистемами геосистемы [4].

В соответствии с системным подходом как главной методологической основой гео-графии, главным объектом исследования в агрогеографии являются территориальные системы (агрогеосистемы), предметом – исследование их структуры и функций, взаимодействия входящих в их состав элементов (подсистем) между собой и с внешней средой.

В настоящее время не существует единого подхода к определению этого понятия и соответствующего терминологического аппарата. Хотя термин «агрогеосистема» широко используется в современной экономической и социальной, физической географии и ландшафтоведении, однако до сих пор не сложилось его однозначного определения. Оно во многом зависит от целей и направлений исследований. Так, в работах В.А. Николаева [2] под агрогеосистемой понимается природнохозяйственных комплекс (агроландшафт), другие авторы считают, что в состав этой системы входят только природные компоненты. Ряд ученых понимают под агрогеосистемами «суперсистемы», включающие экологические, экономические и социологические компоненты [6]. Согласно другому подходу агрогеосистемы – это природные комплексы, вовлеченные в сельскохозяйственное производство и испытывающие воздействие со стороны хозяйственных систем [1, 3]. Данный подход более обоснован, так как взаимоотношения хозяйственных и природных агрогеосистем скорее следует рассматривать как воздействие внешней среды на систему, при котором проявляются ее свойства, и происходит формирование и развитие. Это подтверждается и рядом отличительных признаков данных агрогеосистем:

- во-первых, хозяйственные и природные агрогеосистемы имеют качественно различный характер и развиваются по принципиально разным законам (природным и социально-экономическим);
- во-вторых, природные агрогеосистемы обладают специфической системой управления. С одной стороны, это внешние управляющие воздействия, часто без наличия обратных связей; с другой – у них существуют внутренние механизмы саморегуляции на основе обратных связей, присущие экосистемам;
- в-третьих, природные агрогеосистемы обладают целостностью внутренней структуры, природные компоненты которой связаны энергетическими, вещественными и информационными потоками;
- в-четвертых, хозяйственные и природные агрогеосистемы существенно различаются по функциональному назначению: первые выполняют регулирующие и контролирурующие функции, вторые производят заданный объем продукции.

В соответствии с вышеизложенным под «агрогеосистемами» (от англ. agro – сельскохозяйственный, geo – географический (территориальный), system – система) мы понимаем территориальные системы сельского хозяйства различного иерархического уровня и предлагаем использовать следующую терминологию.

Агрогеосистемы (АГС) – это природные и хозяйственные территориальные системы, главная функция которых заключается в производстве продуктов питания, растительного и животного сырья для легкой и пищевой промышленности.

В свою очередь агрогеосистемы подразделяются на природные и хозяйственные (социально-экономические) в соответствии с их различными конкретно-системным содержанием и закономерностями развития.

Природные агрогеосистемы (ПАГС) – это видоизмененные природные ландшафты, включающие взаимосвязанные биотические и абиотические компоненты, устойчивое функционирование которых возможно только при наличии постоянного потока антропогенной энергии. Они предназначены для получения определенного количества сельскохозяйственной продукции и подобно другим экосистемам, функционируют на основе биогеохимического круговорота вещества и энергии.

Социально-экономические агрогеосистемы (СЭАГС) – это производственно-территориальные системы сельского хозяйства, состоящие из агротехнических, агрохимических, мелиоративных комплексов, трудовых ресурсов, главная цель которых – достижение заранее определенной продуктивности агроценозов и выполнение регулирующих функций.

Агрогеосистемы характеризуются определенными структурными, функциональными и генетическими признаками:

- 1) однородностью зональных и аazonальных природных условий;
- 2) сходным характером использования сельскохозяйственных земель;
- 3) примерно равным количеством дополнительно получаемой антропогенной энергии;
- 4) одинаковой продуктивностью агроценозов (в энергетическом и стоимостном выражении);
- 5) аналогичными специализацией сельского хозяйства и уровнем интенсивности производства;
- 6) однотипными историей освоения и перспективами развития;
- 7) примерно равной долей отчуждаемой (товарной) продукции в энергетических и стоимостных показателях;
- 8) сходным характером экологических проблем развития сельского хозяйства.

Агрогеосистемы обладают всеми свойствами, присущими территориальным системам, из которых наиболее важными являются: целостность, структурность, автономность, территориальность (географичность), динамичность, функциональность, управляемость и устойчивость.

Характерная черта агрогеосистем – их целостность, которая раскрывается рядом взаимосвязанных атрибутов этих систем. К ним относятся интегративность качеств системы (эмерджентность), компонентность, структурность и функционирование и историзм. Различные элементы агрогеосистемы объединяются в единое целое при помощи круговорота вещества, энергии и информации. Изучение агрогеосистем как целостных образований обуславливает необходимость рассмотрения всех элементов системы (типов использования земель, систем земледелия и животноводства и т. д.), их взаимодействия в комплексе, а также учета структурной неоднородности отдельных ее частей.

Целостность агрогеосистемы следует рассматривать не как простую сумму ее свойств, а совокупность новых качеств, которые не характерны для образующих ее частей. Это свойство носит название эмерджентность. Эмерджентными свойствами природных агрогеосистем является возможность формирования продуктивности агроценозов на основе использования солнечной и антропогенной энергии и ее регулирование при помощи внешних механизмов.

Другое важное свойство агрогеосистем – структурность. Под структурой системы понимается определенная устойчивая взаимосвязь, взаимоотношения и взаиморасположения составляющих его компонентов. Основные компоненты природных агрогеосистем (литолого-геоморфологические, гидрологические, почвенные условия, агробиоценозы) представляют собой нетождественные части целого, объединенные биогеохимическим круговоротом вещества, энергии и информации. Хозяйственные агрогеосистемы, включающие в свой состав системы земледелия и животноводства, трудовые ресурсы, системы машин, объединены единой системой управления позволяющей целенаправленно осуществлять регулирующие функции.

Одной из особенностей агрогеосистем как территориальных комплексов является их иерархичность – свойство делимости на относительно обособленные, соподчиненные между собой подсистемы различного ранга. Под автономностью территориальных систем понимается стремление к большей внутренней упорядоченности, компенсации недостающих элементов и функций. Способность создавать и поддерживать высокую степень внутренней упорядоченности является важнейшей характеристикой геосистем, экосистем и биосферы в целом. Высокая внутренняя упорядоченность компонентов достигается при низком уровне энтропии, т. е. количестве связанной энергии, которая недоступна для использования. В отличие от технических систем развитие биологических и территориальных систем сопровождается выравниванием различных потенциалов между компонентами геосистем, что приводит к увеличению их однородности и соответственно повышению энтропии.

Территориальность предполагает учет зависимости функционирования и развития геосистем от размещения ее элементов на территории. Для агрогеосистем большое значение имеет размещение ее компонентов в пространстве по отношению к центрам переработки и потребления продукции, по отношению к транспортным путям, трудовым ресурсам, энергетическим базам и др. Динамичность – это свойство геосистем, характеризующее временной аспект их развития, изменения и движения. Элементы геосистем связаны между собой не только пространственно, но и через время. Каждый элемент агрогеосистемы имеет различное время релаксации (самовосстановления до исходного состояния), которое, как правило, больше у природных комплексов.

Функционирование агрогеосистем во времени (эволюция) представляет собой процесс смены состояния их отдельных элементов и подсистем, что приводит к изменению системы в целом. В ходе эволюции агрогеосистемы происходят изменения ее структуры, функций, режима функционирования, что вызывает либо усложнение, либо упрощение геосистемы. Накопление этих изменений приводит к переходу системы в новое состояние. Эти положения хорошо иллюстрируются эволюцией систем земледелия России в конце XIX – начале XX вв. Первоначально преобразование отдельных элементов хозяйственных агрогеосистем (агротехнической, агрохимической, мелиоративной подсистем) приводило к изменению структуры агроценозов (состава возделываемых культур) и соответственно систем земледелия в направлении повышения их интенсивности. В результате этого произошла качественная перестройка земледелия, повлекшая за собой коренное изменение технологических и организационно-производственных взаимоотношений между отраслями растениеводства и животноводства, что привело к качественным сдвигам функционирования агрогеосистем (переходу в новое состояние).

Управление агрогеосистемами имеет ряд специфических черт. В качестве объекта управления здесь выступают природные агрогеосистемы, которые помимо управляющего воздействия со стороны хозяйственных агрогеосистем имеют внутреннюю систему управления, основанную на положительных и отрицательных обратных связях. Управляющее воздействие хозяйственных агрогеосистем заключается в координации совокупности агротехнических, агрохимических, мелиоративных, организационно-производственных мероприятий, направленных на достижение целевой функции природных агрогеосистем – получения необходимого количества сельскохозяйственной продукции.

Важнейшей характеристикой агрогеосистем является устойчивость. Существуют разнообразные подходы к определению устойчивости геосистем. Применительно к изучению агрогеосистем предпочтительнее использовать понимание устойчивости как способность сохранять свое состояние, основные свойства и взаимосвязи при внешнем воздействии в течение некоторого времени. Устойчивость зависит от уровня антропогенного воздействия и способности к самоочищению различных типов агрогеосистем. В результате этого один и тот же вид сельскохозяйственной деятельности в разных природных ландшафтах приводит к разным экологическим и экономическим последствиям. Важными вопросами являются разработка и обоснование критериев устойчивости функционирования агрогеосистем. Экономическим критерием является соизмерение продуктивности агроценозов и производственных затрат при тех или иных способах организации хозяйства, в частности, экономическая оценка земель. К экологическим критериям относятся общая биологическая продуктивность агрофитоценозов; доля отчуждаемой части биологической продукции во всей сельскохозяйственной продукции; содержание гумуса и минеральных элементов в почве, доля земель, подверженных неблагоприятным экологическим процессам.

Таким образом, агрогеосистемы представляют собой территориально-природные и территориально-производственные системы, обладающие специфическими свойствами и выполняющими единую целевую функцию – получение целенаправленно заданного количества сельскохозяйственной продукции. Достижение этой главной цели функционирования агрогеосистем возможно только на основе их устойчивого развития, рационализации использования природного агропотенциала территории.

### Библиографический список

1. Крючков В.Г. Использование земель и продовольственные ресурсы / В.Г. Крючков. – М.: Мысль, 1987. – 231 с.
2. Николаев В.А. Концепция агроландшафта / В.А. Николаев. // Вестник Московского университета. – Серия 5. – География. – 1987. – № 1. – С. 45–56.
3. Носонов А.М. Территориальные системы сельского хозяйства (экономико-географические аспекты исследования) / А.М. Носонов. – М.: Янус-К, 2001. – 324 с.
4. Саушкин Ю.Г. Геосистема и геоструктура / Ю.Г. Саушкин, А.М. Смирнов // Вестник МГУ. – Серия география. – 1968. – № 5. – С. 27–32.
5. Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика / Ю.Г. Саушкин. – М.: Мысль, 1973. – 559 с.
6. Сельскохозяйственные экосистемы. – М.: Агропромиздат, 1987. – 221 с.
7. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с.