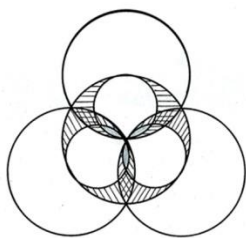


УДК 910.1



СЛОЖНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Кузьмин С.Б. (д.геогр.н.)

*Институт географии имени В.Б. Сочавы Сибирского отделения
Российской академии наук, г. Иркутск, РФ; kuzmin@irigs.irk.ru,
sergey_kuzmin1966@mail.ru, sbkuzminhome@yandex.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены философские и методологические аспекты эволюции учения о геосистемах – географических системах. Обращено внимание на нежелательные тенденции в этой эволюции, проявляющиеся в придании отдельным аспектам учения вида основополагающих принципов. Показана общенаучная диалектическая основа классического варианта учения о геосистемах, в том виде, как оно было разработано его основоположником – академиком В.Б. Сочавой. Подчеркивается несостоятельность разработанных позже и разрабатываемых в настоящий момент частных принципов учения о геосистемах как метанаучной парадигмы, относительная фундаментальность и жизнеспособность классических широко трактуемых, «несовершенных» понятий, позволяющих оперировать ими в широком круге аспектов географического (и не только) познания, в частности, на примере учения о геосистемах.

Ключевые слова: геосистемы, методология, теория систем, синергетика.

ВВЕДЕНИЕ

Основной современной парадигмой наук о Земле является геосистемная концепция академика В.Б. Сочавы [21]. Сегодня вопросам аксиоматики и методологии геосистемных исследований уделяется пристальное внимание как в целом в теории познания, так и более узко, в крупном разделе географии – ландшафтоведении. Учение о геосистемах разработано В.Б. Сочавой в 60-70-х годах XX века, и развито ведущими ландшафтоведами (А.А. Арманд, К.Н. Дьяконов, А.Г. Исаченко, А.Н. Ласточкин, В.С. Михеев, Ю.Г. Пузаченко, А.Ю. Ретеюм, В.Н. Солнцев, А.К. Черкашин и др.). Однако большинство исследований в последние 30 лет направлены скорее на дезинтеграцию этого учения, что идет вразрез с нуждами общества. В них показано, что геосистемы могут трактоваться широко. Но это справедливое положение, которое является основой учения В.Б. Сочавы, тем не менее, оказалось направлено на выявление лишь некоторых частных аспектов геосистемной концепции и придание этим аспектам главенствующих функций. Аспект вещи заменил собою вещь.

Такое положение дел связано с общими проблемами в российской науке, которая в последние 30 лет организуется на конкурсной основе в виде научных проектов. Эти проекты формируются научными сообществами, которые вынуждены конкурировать друг с другом. Но ученый, предлагающий научный проект, никогда не может точно знать наперед, что будет получено на самом деле в рамках этого проекта и, если он все-таки утверждает это твердо – он грешит против истины. Функционирование российской науки «по проектам» отражает лишь ее финансовое состояние, недостаток средств на научные исследования. Поэтому проекты выступают финансовым фильтром для отбора наиболее продуктивных научных групп, способных выдать быстрый результат. Но опасность, которую представляет собой такая система, может перевешивать ее кажущиеся достоинства и простоту. Учитывая необходимость

рецензирования проектов, ученые вынуждены формировать сообщества, в рамках которых они находят поддержку. Эти сообщества легко обнаружить с помощью анализа цитирований, поскольку в такой системе ученые преимущественно цитируют работы, опубликованные коллегами в рамках своего сообщества. Существование таких сообществ способно выхолостить научную дискуссию и сами основы науки. Упор на оценке библиометрических параметров, показателей цитируемости ученого приводит к научной инфляции, обесцениванию научных публикаций, деградации их качества и погоней за количеством. Эта деградация хорошо видна ученым, работающим в одной области хотя бы полтора-два десятилетия. За последние 15 лет резко снизилась дискуссионная составляющая, которую все чаще заменяет простая политкорректность. Не соглашаясь с мнением оппонентов, ученый рискует получить черные шары от них при рецензировании своих проектов и статей. Поэтому такое кажущееся оптимальным устройство науки приводит к деградации качества и торможению творческого процесса ученых. Переломить эти устоявшиеся тенденции очень сложно. Но ученый всегда должен оставаться любителем в своей профессии, поскольку она есть постижение неизвестного. Преемственность и передача опыта также важна. Обычно начинающие ученые опираются на опыт предыдущих поколений, как это и происходило с геосистемной концепцией В.Б. Сочавы. Но, поскольку смысл науки всегда состоит в ниспровержении существующих научных авторитетов и получении нового знания, то наступает момент, когда независимый ученый должен принимать самостоятельное новое решение, а не повторять и транслировать то, что было до него. Преемственность необходима, но она должна быть преодолена независимо мыслящим растущим, развивающимся ученым [9]. Геосистемная концепция В.Б. Сочавы позволяет сделать это диалектическим путем, получить новое знание, не отвергая старого.

Сегодня налицо декларативность основополагающих постулатов геосистемных исследований, подмена их отраслевыми качественными описаниями географических объектов разного пространственного уровня, отсутствие четких и универсальных алгоритмов, размытость объектного и предметного поля геосистемного подхода, растаскивание объединяющей географической науки по частным компонентно-отраслевым направлениям [2]. Поэтому нам представляется важным рассмотреть некоторые фундаментальные положения и принципы концепции геосистем.

СТАНОВЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ГЕОСИСТЕМА»

Теория геосистем базируется на трех базовых составляющих – биотическая, мобильная и консервативная, которые при кажущемся различии исповедуют единую целостную структурно-функциональную модель географического пространства. Для этого А.Н. Ласточкин разработал общую теорию геосистем на морфологическом и субстанционально-динамическом уровнях применительно ко всем геокомпонентам, геокомплексам, геолого-географическим потокам, процессам и полям. Первый блок теории состоит из организации взаимосвязанных объектов трех степеней сложности: элементов ландшафтно-экологической оболочки; геоморфосистем как совокупности элементов и структур; системно-морфологических районов или надгеоморфосистем, а также из структурной географии и универсального геоязыка теории. Второй блок включает в себя принципы динамического истолкования морфологии названных

составляющих. Третий блок содержит опыт, результаты и приложения разработанной теории к решению технологических и практических задач геолого-географических и геоэкологических исследований [13].

В геосистемных исследованиях важно выделить объект в концептуальных границах, для определенной цели и задач. Он не должен перекрывать объекты других наук. Каждый предмет геосистемных исследований должен быть связан с их объектом. Должен существовать собственный геосистемный метод в применении к каждому конкретному предмету и объекту в целом. Так, физическая теория, это объединение исследуемых аспектов (предметов) мира с акцентом на метафизические основы теорий, когда происходят их редукция и синтез внутри теорий и на пути от ранних теорий к поздним, вследствие чего между ними возникает преемственность [4].

В. Вундт отмечал [7], что любая новая область науки – если таковая в строгом смысле слова еще не сформировалась – вынуждена бороться за свое существование. В известной мере это полезно, поскольку позволяет более точно уяснить себе задачи новой науки, умерить ее слишком далеко идущие притязания и четко определить притязания правомерные. Несмотря на то, что возможностей у новой науки всегда несравнимо больше, чем у науки уже определившейся, двум требованиям она должна удовлетворять в любом случае: 1) избегать всякой тенденции, чуждой установке фактов и полученного с их помощью объяснения; 2) не должна выходить за рамки поставленных ею задач. Учение о геосистемах интегрирует знания многих зрелых наук. Одновременно оно обогащает их новым знанием. Но далее этой области его права не распространяются и оно не должна вторгаться в сферу других дисциплин более чем это необходимо для его целей. А беспристрастность геосистемных исследований не должна нарушаться никакими метафизическими или практическими мотивами, как бы соблазнительно для исследователя это не выглядело.

В плане геосистемного анализа уместно опереться на рассуждения С. Хокинга [27]. Теория – это модель какой-нибудь части Вселенной, дополненная набором определенных правил, связующих теоретические величины с наблюдениями. Она существует лишь в голове исследователя и не имеет никакой другой реальности, считается хорошей, если точно описывать широкий класс наблюдений в рамках модели, содержащей лишь несколько произвольных элементов, дает некоторые предсказания относительно результатов будущих наблюдений. Теория всегда носит временный характер, является лишь гипотезой, которую нельзя доказать. Сколько бы ни констатировалось согласие теории с экспериментами, нельзя быть уверенным в том, что в следующий раз эксперимент не войдет с ней в противоречие. Но любую теорию можно опровергнуть, сославшись лишь на одно единственное наблюдение, которое не согласуется с ее предсказаниями. К. Поппер считал необходимым признаком теории ее способность к предсказаниям, которые, тем не менее, могут быть экспериментально опровергнуты, но это не делает ее менее значимой [19].

Геосистема – это и природное, и социальное явление. Только общественное сознание придает смысл явлениям в природе. Теория неклассической рациональности доказала нам, не отвергая объективности научного знания, что критерии истины зависят от ценностей конкретной культуры, обычаев и традиций. Поэтому для тех социальных институтов, к которым мы будем апеллировать со своими теориями, сколь

угодно большого числа фактов, их подтверждающих, будет недостаточно, чтобы быть в этом уверенным, но лишь одного факта, подтверждающего их ложность, хватит, чтобы отвергнуть эти теории [15]. Сколь стройной ни была бы теория геосистем, она так и останутся втуне, коль скоро не будет понята людьми и востребована ими. А для этого одних только теорий естественных наук не достаточно. Следует подключать теории наук гуманитарных, метафизического осмысления бытия.

Геосистемный анализ должен быть основан на комплексных географических исследованиях, а его целью должна стать организация геосистем через развитие, что позволит обосновать закономерности их структуры, функционирования, динамики, эволюции, классификации и картографирования. Предмет и объект географии сложны, объединяют сведения о природе, хозяйстве и населении, так или иначе исследуются другими отраслевыми науками, что затрудняет формирование единого комплексного подхода, а в силу пространственно-временной изменчивости географических процессов и явлений невозможно напрямую, без адаптации использовать статистические и математические методы анализа данных и моделирования.

Вслед за В.Б. Сочавой под геосистемами будем понимать земное пространство всех размерностей, любые физико-географические территориальные образования, где отдельные компоненты природы находятся в связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с внешней природной средой и человеческим обществом. В понятие «компоненты» входят подсистемы различной сложности – растительный и почвенный покров, рельеф и горные породы, природные воды, климат и др. Эта концепция возникла из геопространственного анализа, а системный синергетический подход обогатил ее представлениями о структуре как инвариантном аспекте геосистемы, структурном изоморфизме и эмерджентности, о характерных времени и пространстве. Поэтому геосистемы обладают как общими для всех систем, так и специфическими свойствами. Главным из них является пространственность, т.к. они выявляются на конкретной территории и на них влияют размеры, конфигурация, взаимная ориентация и другие пространственные характеристики. Общие свойства геосистем связаны с их строением – элемент, компонент, целостность, структура, устойчивость, динамика, развитие, генезис, с функционированием – трансформация солнечной энергии, влагооборот, геохимический кругооборот, биологический метаболизм, механическое перемещение материала под действием силы тяжести.

Ю.Н. Гладкий отчасти справедливо критикует геосистемную концепцию В.Б. Сочавы. Она, во-первых, отстаивает только естественную природу геосистем, поэтому часто «дискриминируются» системы экономического и социального субстрата, которым в лучшем случае отводится статус «комплексов». Во-вторых, в трудах даже авторитетных географов трудно обнаружить хотя бы попытки идентификации «синтетических», природно-общественных геосистем различного иерархического уровня, в которых наблюдались бы причинные, функциональные или нормативные взаимосвязи. И это несмотря на то, что гипертрофированный рост социальной подсистемы в биосфере служит дополнительным мотивом для исследования природно-общественных геосистем [8]. Но эта критика скорее обращена к последователям В.Б. Сочавы – в основном ландшафтоведам и геоботаникам, которые развивали его учение, исходя из собственных (узкопрофессиональных, как выражается Ю.Н. Гладкий)

интересов. А если внимательно прочитать книгу самого В.Б. Сочавы [21], то становится очевидным, что он не только не чинит никаких препятствий для включения в понятие и границы геосистемы любых пространственно-географических подсистем, включая и человека как такового и все продукты его жизнедеятельности, все социально-экономические объекты и системы, а даже призывает к этому.

ОБЪЕКТЫ ГЕОСИСТЕМНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И СВОЙСТВА ГЕОСИСТЕМ

Для интерпретации геосистем используют следующие аксиомы: 1) процессы геопространственного структурирования и дифференциации происходят в результате потоков вещества, энергии и информации; 2) некоторые структуры, связанные с этими потоками, предпочтительно сохраняются и улучшаются – инварианты; 3) слияние структур происходит тогда, когда структурирование и отбор объединяют части пространства в ареалы, зоны, места, которые внутренне определены или связаны потоками вещества или энергии или другими функциональными взаимосвязями и характеризуются отличительным внутренним сходством признаков; 4) геосистемы имеют индивидуальные аспекты и черты, но развитие ограничено пространством эволюции, действующими законами и доступными энергетическими, материальными и космическими ресурсами; 5) взаимные корректировки происходят между процессом и формой (паттерном и структурой), между экологическими архетипами, историческим импринтингом и трансформациями среды; 6) геосистемы всегда подвержены изменениям; 7) некоторые процессы формирования геосистем обратимы; 8) геосистемы могут проявляться в различных пространственных и временных масштабах.

Геосистемы – это результат схематизации и идеализации действительности. Это простые логические схемы, идеальные конструкции, созданные научной теорией в процессе изучения реальных объектов в каком-либо отношении. Реальные объекты (вещи) обладают бесконечным рядом свойств, могут быть рассмотрены с разных сторон. Они становятся объектами познания только после того, как начинают взаимодействовать с субъектом. Познание объекта представляет собой выбор фиксированного ряда его свойств в зависимости от цели. Так формируется предмет исследования или идеальная вещь. При переходе на следующий уровень абстракции идеальная вещь (предмет) становится объектом, который проявляет новые свойства (новые предметы исследования) первоначального объекта и так далее. Познание неизбежно ограничено предметом исследования. При этом исключается все несущественное, как, впрочем, и существенное (неявное и явное), что не относится к рассматриваемому предмету. Познание есть разделение континуума на части, описание отдельного в его отношениях к другим отдельным и к целому.

Одновременное изучение всех свойств геосистем лишено познавательного практического смысла. Одновременный учет всех их свойств геосистем подменяет комплексный системный подход эклектическим бессистемным, и приводит, в конце концов, к путанице. Простое перечисление свойств геосистемы несколько не приближает нас к пониманию ее сути. Число признаков, отношений и свойств должно быть конечным. Только это позволяет упорядочить геосистемы путем установления сходства и различия их атрибутов. Онтологическое многообразие мира должно быть гносеологически ограничено. Установление конечности атрибутов есть главный аспект

познания – субстантив. О бесконечном числе вещей и их атрибутов имеет смысл говорить лишь применительно ко всему бесконечному миру. Выявление и познание всех связей, действующих в геосистемах, нереально. В.Б. Сочава говорил, что исчерпывающий анализ связей в геосистемах не только не возможен, но и не нужен. Геосистемы тайги всегда и во всех случаях будут отличаться от геосистем степей, а тундры от пустынь. Хотим мы того или нет. Но такого рода утверждения не имеют никакого значения для теории географии, относятся к вещам столь отдаленным от наших проблем, имеют так мало фактического содержания в смысле логики научных знаний, что с ними одинаково не приходится ни считаться, ни оспаривать их.

Процесс создания концептуальных моделей получил название систематизации. Мы сами ставим себе цели в геосистемном анализе, но они основаны на объективных предпосылках, продиктованы действительностью, пускай даже подсознательно. Исследователь, который полагает, что его цели лежат вне мира, продиктованы изнутри, являются продуктом экзистентного созерцания, заблуждается. Они только потому и возникают в сознании, что на него воздействует объективно существующий мир. Желание отгородить объекты реального мира от субъекта, их познающего, есть вульгаризация материализма, непонимание процесса познания действительности, его зависимости от человеческой чувственной деятельности, практики.

Объектом геосистемных исследований являются географические системы, а предметом – их структурно-функциональная организация, устойчивая упорядоченность природно-территориальных и социально-экономических систем и их факторально-динамических признаков, отображающих закономерности поведения вещества и энергии в пределах каждой системы. Методом исследования является геосистемный анализ. Он объединяет структурный и функциональный анализ применительно к природным территориальным единствам разных иерархических уровней – локального, регионального, глобального. Цель геосистемного анализа – построение теоретических моделей и прогнозных обобщений, отображающих территориальные особенности и функциональную структуру территориальных единств.

Изучение структурно-функциональной организации геосистем – задача организационная, присуща всем системным исследованиям, на что обращал внимание еще в начале XX века А.А. Богданов [5]. Геосистемный анализ призван помочь рассмотреть непрерывную последовательность элементов географической среды как прерывистую с точки зрения заранее заданной цели. Это абстрагирование.

Знание вообще системно. Любое знание о некотором объекте в пространстве и времени всегда представляет собой концептуальную систему. Процесс познания – это последовательное рассмотрение следующих концептуальных схем: 1) мир бесконечен и многообразен – так формируется континуум; 2) мир дискретен и каждая дискретная сущность (объект) есть абсолютная индивидуальность – так формируется индивид; 3) дискретные сущности (объекты) проявляют черты сходства – так формируется вид, район; 4) сходство объектов проявляется в виде тождеств, аналогий и гомологий – так формируются роды, семейства, классы и т.д.

Для изучения геосистем необходим системный подход с общесистемными и географическими законами структурно-функциональной целостности природных объектов: 1) закон М. Фейгенбаума – организация внутрисистемных процессов

управляется определенным диапазоном энергетических параметров внешней среды; 2) закон А.Л. Чижевского – главным условием функциональной устойчивости системы является эффект суммативной взаимокомпенсации положительных и отрицательных отклонений гидротермических параметров системы на протяжении 11-летнего солнечного цикла, к концу которого система приходит в исходное состояние; 3) закон физико-географических процессов А.А. Григорьева – интенсивность природных процессов в ландшафте определяется поступлением солнечной энергии и осадков, соотношением тепла и влаги, литолого-геоморфологическими условиями, характером растительности, антропогенными воздействиями; 4) закон географической зональности А.А. Григорьева – М.И. Будыко. На их основе выводится целостность геосистемы как определенной системно-геофизической организованности массоэнергообмена в геопространстве конкретной территории, соответствующей поступлению тепла и влаги, потенциальной энергии рельефа и физическим свойствам горных пород [14].

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ И ГЕОСИСТЕМЫ

Системный подход в науках о Земле позволил подойти к пониманию того, что абсолютных объектов быть не может. Иначе их нужно рассматривать как системы закрытые, изолированные от окружающей среды. Такая абстракция допустима для определенного класса задач, но как раз и опровергается всем накопленным эмпирическим опытом. Точнее, геосистема обладает какой-то степенью целостности, у нее можно обнаружить качества, присущие более широкой системе действительности, и наоборот. Выделяя геосистемы, мы искусственно обрываем ее внешние связи и укрепляем внутренние, т.е. целостность. Геосистема может быть охарактеризована только через связи или взаимодействие составляющих элементов, а для обоснования свойств надежности, живучести и безопасности таких сложных систем сегодня широко используется искусственная самоорганизация и эвристические модели.

В этом смысле геосистемы столь же реальные объекты, как атом, молекула, организм, но взаимодействие их внутренних элементов и сами их, как продукт этого взаимодействия, нельзя зарегистрировать, они воспринимаются только как модели. Иными словами, степень «реальности» геосистемы часто ставится в зависимость от порога нашей чувствительности или точности приборов, а это неверно. Понятие геосистема идентично понятию класс. И то и другое – абстракции, некоторые конечные области в бесконечном пространстве признаков реальных объектов. Непосредственное взаимодействие с геосистемой в реальном евклидовом пространстве невозможно. Такое взаимодействие происходит только в пространстве признаков, мысленных образов.

Выделение типов структурно-функциональной организации геосистем имеет неограниченное количество степеней свободы. Систематики и таксономии в качестве сущностного естественного порядка вещей не могут быть единственными, даже, если исчерпывающее установление их эпистемологически недостижимо. Классификации геосистем не могут быть естественными или искусственными. Они имеют свою функциональную специализацию в зависимости от цели. Природа состоит из объектов, которые существуют безотносительно к тому, как мы их будем группировать для изучения [6]. Классификация геосистем есть предсказание новых классов объектов и определение новых свойств уже известных классов объектов.

Мерой «естественности» формы структурно-функциональной организации геосистем может выступать присущий природе порядок. Но единственность или множественность порядка геосистем равнозначно недоказуемы. Признавая порядок как степень совершенства или уровень организации материальных вещей, мы вынуждены признать и то, что для их оценки у нас нет бесспорного критерия. Здесь полезно вспомнить теоремы К. Гёделя «о неполноте», которые указывают на несовершенство формальных логических систем, которыми мы оперируем при научном поиске, на наличие в них неразрешимых положений, являющихся недоказуемыми и одновременно непроверяемыми. Любая научная концепция, несмотря на ее кажущееся совершенство и непротиворечивость, неполна. При этом модель (предмет) отражает объект исследования всегда лишь частично. Невозможно построить такие формально-логические модели, которые были бы полностью адекватны (тождественны) исследуемому объекту. Но это как раз и стимулирует непрерывное развитие знаний, поскольку для доказательства некоторой научной системы представлений приходится привлекать более сложную систему представлений, а для доказательства этой более сложной системы требуется еще более сложная система и т.д.

В этой связи определенные заблуждения встречаются при построении схем иерархии объектов природы, когда исследователи слишком увлекаются кажущейся фундаментальностью некоторых естественнонаучных понятий, приписывая их уровню организации объективный смысл. В действительности все это только разные уровни абстракции. Принять «реально существующую» общность того объекта, который мы не в состоянии разбить на части в силу ограниченности восприятия, проще, чем того, чья дискретная сущность «лежит на ладони». Поэтому, нужно ли считать дискуссионным вопрос о пространственно-временных свойствах в физическом субатомном мире только на том основании, что эти свойства не обнаружены в эксперименте? Если открыть дискуссию по этому вопросу, то следует тут же открыть ее и по другому – о континуальности мира вообще. В.А. Соловьев подчеркивал, что исследователи слишком идеализируют упорядоченность макро- и микромира, истинную картину которых не имеют возможности наблюдать. Но изъяны моделей мезомира для нас очевидны, мы оцениваем их критически и не принимаем в их отношении упрощения действительности [20]. Геосистемы - это модели именно мезомира.

Желание считать некоторые объекты природы фундаментальными порождает новое желание – дать им фундаментальные определения. На деле же этот вопрос не имеет такого большого значения. Так, в геоботанике такие важные элементы растительного мира, как фитоценоз, ассоциация, формация, фратрия формаций имеют поразительно сходные определения, несмотря на их иерархическую неравнозначность, даже субординацию. Однако это не мешает ботаникам и геоботаникам с успехом пользоваться этими определениями в научных исследованиях. В географии понятию район вообще придан формально-логический смысл. Он понимается исключительно как умственный конструкт, используемый в определенных целях в зависимости от того, проливает ли он свет на исследуемую проблему или нет.

Термины и определения получают содержание и смысл только в конкретной концептуальной системе. Этим и руководствовался В.Б. Сочава, когда давал определение геосистеме. И именно поэтому его определение, данное более 50 лет

назад, оказалось столь жизнеспособным. В нем заложено самое главное – свобода выбора аспекта рассмотрения геосистемы в зависимости от поставленной цели. Однако, поразительно, но как раз это обстоятельство и вызвало наибольшую критику в 70-80-х годах XX века и продолжает вызывать до сих пор. Исследователи направляют свои усилия на то, чтобы дать геосистемам более четкое определение, более рельефно оконтурить это понятие, сделать его, как им кажется, более совершенным, а в результате добиваются обратного – создают малопродуктивные понятия.

Находясь в «терминологическом плену» географы часто проводят исследования, по сути, ради исследований, строго определяя понятия, но, не открывая при этом ничего нового. Так, А.А. Анохин и В.Ю. Кузин изучили периферию и периферийность геопространственного развития России, значительная часть территории которой испытала, по их словам, негативную направленность социально-экономического развития в период перехода к рыночной экономике и продолжает испытывать сейчас. Они выделили такие основные свойства периферии, как многообразная удаленность, экономическая деградация и социальная маргинализация, полимасштабный характер, миграционный отток, повсеместность и относительность, слабая вовлеченность в глобальные экономические связи. Авторы заключили, что происходит активное геопространственное развитие только отдельных центров России при деградации ее большей части, что обостряет вопрос о будущем российской периферии и ее влиянии на геопространственное развитие страны в целом. Авторы утверждают, что из-за слабости собственного потенциала российская периферия не может выступать самостоятельным аттрактором социально-экономического развития и требуется усиление мер государственного регулирования, опирающихся на конкурентные преимущества каждого региона, субъекта Российской Федерации [1].

Действительно, определение периферии дано четко и понятно. Но в чем же здесь проблема?! Во-первых, в любом государстве и на любом этапе истории периферия всегда занимала значительную часть территории и всегда испытывала негативную направленность социально-экономического развития. Во-вторых, все выделенные свойства периферии как раз и есть ее атрибуты, по определению. В-третьих, деградация (в понимании А.А. Анохина и В.Ю. Кузина) большей части территории России происходит именно потому, что эта часть и есть периферия. В-четвертых, периферия никогда не будет выступать самостоятельным аттрактором социально-экономического развития, поскольку перестанет при этом быть периферией. В-пятых, периферия всегда требует мер государственного регулирования. Здесь нет никаких открытий или проблемных моментов. Давайте периферийные районы России «подтянем» до не периферийных, но тогда периферийными станут какие-то другие районы.

Но, противоречивые понятия вполне можно разрешить диалектическим путем, как это и сделал В.Б. Сочава в отличие от своих критиков, которых само существование противоречий поставило в тупик. Именно «несовершенство» понятий и определений позволяет оперировать ими в широком круге аспектов познания, оно и есть признак их фундаментальности, придает им жизнеспособность. Выделение геосистем предполагает установление внутренних связей и сознательное устранение всех связей внешних. Тогда мы вправе полагать, что связи осуществляются на конечном расстоянии, которое и определяет границы геосистем, т.е. они выделяются целенаправленно, в соответствии

с тем или иным аспектом сущности, с тем или иным системным качеством, по совокупности признаков, составляющих содержание понятий.

Взаимодействие компонентов в геосистемах формирует их инвариант – непреложное условие геосистемного анализа. Инвариант, наряду с целостностью, динамичностью, взаимообусловленностью компонентов, относится к важнейшим признакам геосистем. Он позволяет в полной мере раскрыть сущность конкретного геокомплекса, определить его системный адрес – семейство, род, вид [11]. Любая геосистема обменивается с окружающей средой веществом, энергией и информацией. Но мы не можем оценить этот обмен по неограниченному числу параметров, поскольку с увеличением их числа экспоненциально растут ошибки в данных. Модель геосистемы следует специализировать под отдельные наборы параметров, иначе она станет сродни высказыванию: мир настолько же дискретен, насколько и континуален.

В вопросах установления критериев геосистем также возникают трудности. У исследователей в науках о Земле бытует устойчивое представление о том, что не всякое материальное тело оказывается вещью-системой, поскольку оно может быть выделено по произвольным признакам и, поэтому, не иметь системной целостности. Во-первых, любая вещь имеет такое большое количество признаков, что невозможно установить даже в онтологическом смысле, какие из них являются произвольными, а какие нет. Во-вторых, произвольными признаками являются только потому, что их «произволили». Признаки есть атрибуты. И, в-третьих, не стоит под произвольными признаками понимать явные признаки. Следовательно, выделить по признакам, критериям – это и есть создать системную целостность, абстрагироваться.

Рассуждения о произвольности и непроизвольности критериев геосистем приводят к безотрадным выводам о том, что их границы могут быть установленными или не установленными, что установление это может не зависеть от практических целей, а задачей исследования является установление естественности природного объекта. По этому поводу можно выразить только методологическое сожаление. Установление границ есть метод познания. Не установив границ (любых, как-то: пространственных, концептуальных и др.) нельзя составить никакого мнения ни о чем. Нельзя составить мнение вне связи с целью. Определение «чистой» естественности есть не более чем обнаружение еще одного элемента в бесконечном их множестве.

Влияние «естественности» материальных вещей, их классификаций в науках о Земле, к сожалению, губительно велико. Несостоятельность суждений о естественных и искусственных классификациях давно доказана Ю.А. Ворониным [6]. Нельзя классифицировать объекты природы, не поставив себе хотя бы это целью. Невозможность отыскания «единственно верной», «естественной» классификации материальных объектов была доказана еще Р. Эшби в 40-50-х годах XX века [30]. Познание бесконечно разнообразного мира, если только мы допускаем бесконечное разнообразие мира, есть установление связей, ограничение его разнообразия. Развитие науки возможно только посредством ограничения разнообразия, так как: 1) всякий закон природы есть ограничение разнообразия; 2) предсказуемость подразумевает ограничение разнообразия; 3) обучение возможно лишь постольку, поскольку последовательность событий обнаруживает ограничение разнообразия; 4) с течением времени разнообразие множества элементов в замкнутой системе уменьшается.

Поэтому геосистемный анализ бесконечно разнообразного мира географических объектов следует рассматривать как установление связей, сознательное ограничение разнообразия, моделирование. В.Б. Сочава подчеркивал, что для каждой геосистемы должны быть установлены связи, имеющие наибольшее значение для цели исследования, определены ее критические системообразующие компоненты согласно этой цели, в соответствии с концептуальной схемой. Так будут формироваться предметы исследования. Любая геосистема может быть описана комплексом моделей, представляющих особенности ее строения и функционирования, возможности использования и оптимизации. Но каждая модель должна иметь определенную целевую установку. При моделировании геосистем важно устранить частности и подчеркнуть главнейшие связи. Моделирование всегда связано с генерализацией. Это есть операция с объектами, которые сами являются продуктом генерализации. Модель утверждает нас в определенных теоретических посылах, играет эвристическую роль, побуждает к научному поиску, к установлению критериев оптимизации геосистем как среды обитания человека и источника природных ресурсов. Модель, которая только поясняет и утверждает, не побуждая нас к дальнейшим исследованиям и извлечению из научного поиска биологических и социальных интересов человека, – неполноценна [21].

В будущих исследованиях с применением геосистемного подхода перед началом моделирования в классическом понимании следует использовать моделирование когнитивного типа, которое в последние годы широко используется в экономике, социологии и теории управления [10, 17]. Вместо экспериментов, воспроизводящих в модели с максимальной точностью процессы, происходящие в объекте моделирования, воспроизводится ход мыслей человека, изучающего данный объект. Такой подход не имеет смысла по отношению к хорошо изученным процессам, например, ламинарное течение жидкости или движение материальной точки. Однако он хорошо зарекомендовал себя при моделировании плохо структурированных систем, какими и являются географические системы. Особенно эффективным он оказался в случае комплексных междисциплинарных исследований. Моделирование эволюции природно-антропогенных систем (геосистем) как раз и есть тот самый случай, когда переплетаются природные, экономические и социальные процессы.

Объекты когнитивного моделирования отражают образность мышления. Его результаты применимы для поддержки принятия решений, но не для инженерного расчета с указанием точности. При таком моделировании оперируют представлениями типа «немного меньше» или «существенно выше» для некоторых выбранных исследователем (зачастую интуитивно) переменных, выраженных в условных единицах. Данный метод не предназначен для работы с числовыми величинами. В нем нет надобности использовать математические методы, например, для поиска оптимальной стратегии природопользования. Но он имеет то преимущество, что позволяет соединить в одной модели такие, например, разноречивые показатели, как «функционирование ландшафта», «изменения климата», «уровень жизни населения», «валовой внутренний продукт» и др. За широту охвата приходится расплачиваться размытостью результатов. Когнитивное моделирование принципиально не может заменить классического подхода, и в то же время помогает правильно расставить акценты, задать нужный контекст при широкомасштабном моделировании природно-

антропогенных процессов. Наряду с моделированием климата, динамики водных и сухопутных систем, демографии и экономики человеческого общества, на первый план выходит и моделирование самого человека, его поведения, этики и мировоззрения. Без понимания этого невозможна выработка оптимальной стратегии природопользования. Но это уже выходит за рамки возможностей когнитивного моделирования и относится скорее к агент-ориентированному методу построения моделей [16].

В информационном аспекте следует использовать специальную технологию, способную визуализировать результаты геосистемного анализа. Она ориентирована на обработку тематических и топографических карт, материалов дистанционного зондирования Земли и последующее картографирование геосистем в условиях наличия неустранимых неопределенностей, связанных с невозможностью проведения измерений в определенных координатах или в некоторые моменты времени. Применение подобных технологий детально описано в работе [12]. Оно базируется на соединении функций географических информационных систем – ГИС с приемами и методами собственно математического моделирования.

ГЕОСИСТЕМЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

В 60-80-х годах XX века считалось, что возможность точного анализа и прогноза в географии находится в зависимости от точности знаний. Под ней обычно понимали его математическую формализацию. Несовершенство теорий географии объяснялось несоответствием их критериям операциональности физико-математических теорий, неготовностью их подвергнуться математической формализации. Представлялось, что стоит только применить к географии математический аппарат, обеспечить его достаточной информацией в виде разного рода наблюдений и зарегистрированных фактов, привести информацию к виду, доступному для математических расчетов, как тут же можно будет построить строгие и непротиворечивые теории. На деле все оказалось совсем иначе. Информацию собрали, формализовали, обработали математическим аппаратом и построили теории, которые в подавляющем большинстве оказались вообще неприменимыми к географии [29]. Географическая информация, возможности ее получения, передачи, хранения и обработки намного обогнали возможности ее восприятия, усвоения и использования. Сегодня мы переполнены первичными количественными данными. Они, часто отображая уникальные объекты, сами по себе уже не являются результатом научного исследования. Наблюдается даже отказ от новой информации как таковой в силу невозможности ее верифицировать.

Причина этих неудач кроется и в наивном понимании формализации, и в заблуждениях относительно методологии географии. Математическая формализация не есть панацея для географии, она никогда не могла, не может и никогда не сможет полностью удовлетворить ее потребности по той причине, что создана для вполне конкретного операционального поля – математики. Если думать обратное – это и есть наивное понимание формализации. Когда рассуждают о «математизации» знаний в географии, то после первых же неудач этой «математизации» в итоге обвиняют математику, забывая о том, что каждая конкретная наука обладает своим уровнем абстрагирования и своим уровнем формализации. Нет ничего удивительного в том, что в географии существуют такие уровни систематизации знаний, которые не поддаются

описанию посредством «математического языка». Скажем больше. Попытки «оматематизировать» такого рода знания заранее обречены на неудачу. В этом и заключается одно из досадных заблуждений современной географии.

Принципы отдельных наук обладают свойствами относительности. Принципы одной отрасли знаний могут утрачивать характер принципов в других отраслях. Аксиоматический метод в математике является ее частным прерогативным методом. Если он бессилён в какой-либо отрасли географии – это факт сам по себе обыденный. Попытки взрастить на этой почве серьезные методологические проблемы, обвинить математику или географию, в зависимости от того, чьими апологетами выступают обвиняющие, в концептуальном несовершенстве не стоят выеденного яйца. А широкое толкование частных принципов отдельных наук, попытка придать им универсальность часто уводят исследователей из области познания в область наивной метафизики.

Так, В.В. Сысуев настаивает на том, что перспективы развития современного ландшафтоведения связаны с синтезом физико-математического, геофизического и эмпирического направлений на базе ГИС-технологий. Этот этап характеризуется как геофизическая парадигма географии, особенностью которой является новое осмысление фундаментальных физических основ, необходимость рассмотрения ландшафтов с точки зрения динамических систем. Эмпирические обобщения позволяют использовать концепции и аппарат математической физики. Ландшафтные структуры описываются с помощью независимых морфометрических параметров силовых геофизических полей, которые могут рассматриваться как параметры состояния геосистем. Моделирование процессов функционирования ландшафтов в терминах механики сплошной среды тесно связано со структурой ландшафтов через граничные условия и распределенные параметры процессов переноса вещества. Верификация таких моделей требует применения комплекса геофизических методов исследования. Создание моделей в соответствии с принципами термодинамики необратимых процессов венчает представления о генезисе природных процессов. Дуализм и сильная нелинейность обуславливают необходимость стохастического анализа геосистем, в т.ч. методами фрактальной геометрии [23].

Сами эти послышки общеизвестны и плодотворны, если только не уводят в магию чисел и уравнений, заставляя, по сути, решать проблемы математики, а не географии. Как справедливо предостерегает Ю.Г. Тютюнник, физический редукционизм и математическая формализация в ландшафтоведении имеют свои ограничения. Редукционизм ограничен, т.к. невозможно исчерпывающе объяснить сложные явления, сводя их к более простым, что в методологической географической литературе обсуждено и продемонстрировано уже неоднократно. Математическая формализация, кроме этого, ограничена иррациональными, эмоциональными и символическими сторонами человеческого бытия, которое является органической составляющей ландшафта. Этот следует уже из самой природы математического дискурса в виде, наиболее близком к географическому – в виде теории множеств. Онтологические и эпистемологические пределы физико-математических интерпретаций и формализаций в ландшафтоведении не позволяют говорить о том, что последнее может быть целиком и полностью представлено и истолковано в рамках так называемой геофизической парадигмы, которой посвящена работа В.В. Сысуева [24].

В человеке генетически заложено стремление к порядку. Он полагает, что такой же порядок присущ и окружающему миру. Но реальность многообразна. Многообразен и порядок, вплоть до беспорядка – хаоса, который не сложно представить как новую форму порядка и так до бесконечности. Попытка мыслить реальность упорядоченной, скажем, в естествознании так: молекулы состоят из атомов, химические соединения состоят из молекул, минералы состоят из химических соединений, горные породы состоят из минералов, формации состоят из горных пород и т.п., реализуется только в определенном аспекте, в области элементарных связей, имеющей фиксированные концептуальные границы. Уровень порядка, как и беспорядка, есть аксиома с явно не формулируемым контекстом, на фоне которого обретают смысл эксплицитные формы высказываний и становится возможным познание. Поэтому различия в контексте социокультурных предпосылок геосистемного анализа и когнитивной практики порождают парадоксы дальнейших их интерпретаций.

В геосистемных исследованиях сплошь и рядом возникают ситуации, когда исследователь определяет область связей чисто интуитивно, исходя из сложного сочетания своих целей, знаний, умственных способностей, традиций, предрассудков. Ему начинает казаться, что он отражает строение объективной реальности, не внося ничего туда сам. Это неверно. Субъективный вклад выражается в субъективной фильтрации восприятий, порожденных объективным миром. Богатый эмпирический опыт человечества завораживает неосторожных географов. Они впадают в мир грез и фантазий, очарованные простотой и доступностью эмпирических знаний, и, думая, что исследуют природу, в действительности занимаются лишь пассивным созерцанием и обобщением тех фактов, которые упомянутая природа сама им явила.

В теории эксперимента к функциям принципа наблюдаемости относятся иллюстративная, доказательная, эвристическая, психологическая, интерпретационная и методологическая. С появлением квантовой механики роль принципа наблюдаемости изменилась, что потребовало переосмысления его содержания [22]. Эмпирические данные стали рассматриваться как научные факты только в том случае, когда они включены в теоретическую систему. Данные экспериментов зависят от целей, способности, средств, знаний, заблуждений исследователя, порой даже не от него самого, а просто от случайности, и не могут быть вполне обоснованными, что делает достоверность полученных выводов лишь вероятностной. Это следует признать, но не следует опускать руки, поскольку окружающий мир только тогда приобретает смысл для человека, когда становится объектом его познавательной деятельности.

При геосистемном анализе следует учитывать фундаментальные параметры человека и окружающего мира, такие как, его собственные размеры и пространства его чувственного восприятия, бесконечность и сложность природы. Противоречие между субъективным восприятием и объективным миром ведет к редукционизму – сведению сложного мира к простому, понятному и конечному его аналогу, соразмерному самому человеку [25]. Но не следует думать, что каждая мыслимая геосистема реальна. Так мы впадем в другую крайность, рискуем поглотить своим идеальным отображением реальную геосистему. Объекты познания имеют приходящее значение, функционируют в конечных интервалах. Понимание этого позволяет удержаться от соблазна легко перейти от наивного реализма к наивному гносеологизму.

В природе существуют не качества, а вещи обладающие качествами. Они бесконечны, как бесконечны и аспекты рассмотрения вещи. Раз и навсегда данного миропонимания нет. Исчезнет субъект – исчезнет и миропонимание. Не мир! Придет новый субъект – и породит новое миропонимание, которое может противоречить прежнему. Как говорил американский психолог Тимоти Лири: «Нет никаких сомнений, что, пока мы работаем нашим мозгом, модель Вселенной будет продуктом работы нашего мозга... Мы ограничены и в то же время ведомы анатомией, психологией и динамикой нашего мозга... он рисует нам все изображения...» [3].

Значит, геосистемный анализ – это ответ на вопросы зачем? и как? выделяется геосистема. Необходим переход к эмерджентным свойствам систем. Следует: а) при заданных компонентах природы использовать такие их геосистемы, для которых можно подыскать эмерджентное свойство; б) при заданном эмерджентном свойстве подбирать такие комбинации компонентов природы, которые удовлетворяют условию эмерджентности. Вот и встает вопрос об аналогии эмерджентных свойств физических систем и сознания, как эмерджентного свойства мозга, о соотношении эмерджентных и результирующих свойств систем, их онтологического статуса, о неустранимости объяснительного разрыва между физическим и ментальным миром [26]. И здесь нет никаких приоритетов, никаких специальных областей применения, иначе мы рискуем встать на путь бесконечного перебора всех мыслимых и немыслимых правил, по которым может быть расчленено континуальное географическое пространство.

При геосистемном анализе нужно учитывать связь между пространственно-временными масштабами, т.к. иерархическая организация природы требует учета процессов, реализующихся не только на исследуемом уровне, но и на двух смежных: более высоком, определяющем константы процессов и более низком, порождающем его механизмы. На одной территории протекают процессы с разными характерными временами, со своей иерархией и фрактально-динамическим самоподобием, когда происходит смена ведущего фактора и его вклада в колебания анализируемых переменных при переходе с уровня на уровень. Иерархические уровни не задаются строго по состоянию одного компонента, а выявляются на основе межкомпонентных отношений, формируются и анализируются целостные ландшафтные структуры по единому фактору пространственной дифференциации [28].

Поэтому, при выборе частных методов геосистемного анализа важно помнить о том, что наука развивается не столько путем непрерывного улучшения какой-либо одной системы понятий, сколько посредством развития последовательного ряда замкнутых концептуальных схем. Рождение нового знания всегда происходит на стыке, казалось бы, тривиальных истин. Это положение хорошо иллюстрируется правилом Копы в биологии – происхождения от неспециализированных предков. Новые крупные систематические группы организмов обычно берут начало не от глубоко специализированных предковых форм, а от сравнительно мало специализированных. Так, млекопитающие возникли от малоспециализированных рептилий, голосеменные растения – от неспециализированных папоротникообразных. Также и в географии, наибольшее природное разнообразие характерно для переходных экотонных зон. Именно в них рождаются новые уникальные ландшафты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возрастающий поток информации, фактического географического материала ставит на повестку дня задачу его теоретического осмысления. Возникновение и развитие новых отраслей географии не должно означать распада ее как науки. Напротив, процесс дезинтеграции общей науки должен базироваться на основных ее принципах, а результатом дезинтеграции должна быть интеграция на новом уровне, создание новых принципов и отраслей. Каждое частное знание должно иметь в основе «общее», с тем чтобы, пройдя период «распада», вновь создать «общее», но уже более совершенное. В основе любого, даже самого специализированного геосистемного исследования должна лежать материалистическая диалектика и разработанные с ее помощью принципы конкретной отрасли знаний. Геосистемный анализ является мощным инструментом научного поиска в географии и не только в ней.

Актуальным становится синтез уже полученного знания. Его дифференциация во многом обусловлена особенностями человека как субъекта научного поиска. Разделение науки на отдельные ветви обусловлено не столько природой вещей, сколько ограниченными способностями человека. В действительности существует неразрывная цепь от физики и химии через биологию и антропологию к социальным наукам. Она нигде не может быть разорвана, разве лишь по произволу [18]. Это не в состоянии приостановить процесс «расползания» науки, и в известном смысле его можно считать прогрессивным. Оно продолжается не без помощи чиновников, которые способствуют абсолютизации стыков между ветвями науки и нередко заслоняют от исследователя цельный образ изучаемого предмета. Тем самым замедляются процессы синтеза в науке. Поэтому одна из важнейших задач состоит в выявлении объединяющих элементов во все расширяющемся полиморфизме научных теорий и взглядов [29].

Следует отказаться от массового накопления фактического материала, описания явлений или результатов экспериментов. Философия позитивизма, исповедующая науку как суть только описание фактов и их интерпретацию, а все остальное – не представляющая ценности игра ума, в силу ряда причин жива и сегодня. Это приводит к ряду издержек в обществе, масштаб которых мало кто ясно себе представляет. Человек принимает решения в неопределенной ситуации, допускающей значительные потери при реализации того или иного решения с учетом влияния среды, партнеров, противников, непредвиденных факторов и т.д. Необходимо укрепить метагеографию, а затем с помощью этого «рычага» переосмыслить и употребить, наконец, в целях научного поиска мощнейший пласт первичной информации, которая сегодня лежит пустым грузом в бесконечных научно-производственных и академических архивах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин А.А., Кузин В.Ю. Подходы к выделению периферии и периферизация в пространстве современной России // Известия РГО. – 2019. – Т. 151. – № 1. – С. 3-16.
2. Антипов А.Н. Новое качество географических знаний // География и природные ресурсы. – 2009. – № 3. – С. 5-12.
3. Бауэр В., Дюмотц И., Головин С. Энциклопедия символов. – М.: Крон, 2000. – 504 с.
4. Безлепкин Е.А. Механизмы объединения знания в теориях классической физики // Философия науки. – 2013. – № 3. – С. 72-97.

5. Богданов А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука. В 2-х книгах. – М.: Экономика, 1989. – Кн. 1 – 304 с., Кн. 2 – 351 с.
6. Воронин Ю.А. Теория классифицирования и ее приложения. – Новосибирск: Наука, 1985. – 231 с.
7. Вундт В. Проблемы психологии народов. – СПб.: Питер, 2001. – 160 с.
8. Гладкий Ю.Н. Системный и геосистемный методы в географии: вопросы эффективности использования // Общество. Среда. Развитие. – 2019. – № 4. С. 72-79.
9. Гнедаш Г.Н., Иванов Д.А. Смысл и идеалы научного поиска // Метафизика. – 2019. – № 4. – С. 44-52.
10. Дрогушева А.К. Возможности когнитивного моделирования в управлении региональным потенциалом // Новая наука: современное состояние и пути развития. – 2016. – № 4-1. – С. 109-113.
11. Дроздов К.А. Инвариант как одно из важнейших свойств ландшафта // Вестник Воронежского отделения РГО. – 1999. – № 1. – С. 44-45.
12. Крапивин В.Ф., Потапов И.И., Солдатов В.Ю. Геоэкологическая информационно-моделирующая система // Пробл. окруж. среды и природных ресурсов. – 2020. – № 5. – С. 3-20.
13. Ласточкин А.Н. Общая теория геосистем. – СПб.: Лема, 2011. – 980 с.
14. Макунина Г.С. Геофизические системы ландшафтов // География и природные ресурсы. – 2011. – № 4. – С. 5-12.
15. Мамардашвили М.К. Классический и неклассический идеалы рациональности. – Тбилиси: Изд-во «Мецниереба», 1984. – 169 с.
16. Меншуткин В.В., Левченко В.Ф. Когнитивная модель коэволюции биосферы и человеческого общества // Биосфера. – 2019. – Т. 11. – № 1. – С. 27-39.
17. Мосейко В.О., Коробов С.А., Тарасов А.В. Когнитивное моделирование при формировании управленческих решений: потенциал ресурсно-факторного анализа // Креативная экономика. – 2015. – Том 9. – № 5. – С. 629-644.
18. Планк М. Единство физической картины мира. – М.: Наука, 1966. – 288 с.
19. Поппер К. Логика и рост научного знания. – М.: Прогресс, 1983. – 605 с.
20. Соловьев В.А. Принципы классификации геологических тел / В кн.: Методология литологических исследований. Под ред. А.А. Трофимчука и А.П. Деревянко. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 235-241.
21. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с.
22. Сторожук А.Ю. Эпистемологическая роль принципа наблюдаемости в физике // Философия науки. – 2013. – № 4. – С. 89-100.
23. Сысуев В.В. Геофизическая парадигма ландшафтоведения: постулаты и концепции // Известия РГО. – 2019. – Т. 151. – № 4. – С. 61-83.
24. Гютюнник Ю.Г. Возможности и пределы физико-математических интерпретаций в ландшафтоведении // Известия РГО. – 2019. – Т. 151. – № 6. – С. 94-103.
25. Упоров Г.А. Эргономика и полиморфизм географических моделей // География и природные ресурсы. – 2006. – № 3. – С. 25-30.
26. Фролов К.Г. Аналитика эмерджентности в контексте проблемы сознания // Философия науки. – 2012. – № 3. – С. 105-116.
27. Хокинг С. Краткая история времени. – М.: Амфора, 2001. – 189 с.
28. Хорошев А.В., Меркалов К.А., Алещенко Г.М. Полимасштабная организация межкомпонентных отношений в ландшафте // Изв. РАН. Сер. географ. – 2010. – № 1. – С. 26-36.
29. Черкашин А.К. Полисистемный анализ и синтез. – Новосибирск: Наука, 1997. – 502 с.
30. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М.: Иностранная литература, 1959. – 254 с.

COMPLEX GEOGRAPHIC SYSTEMS

Kuzmin S.B. (Dr. Sci. (Geography)),

*Institute of Geography named by V.B. Sochavy, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
Irkutsk, Russian Federation;*

kuzmin@irigs.irk.ru, sergey_kuzmin1966@mail.ru, sbkuzminhome@yandex.ru

Abstract. The article deals with the philosophical and methodological aspects of the evolution of the doctrine of geosystems – geographical systems. Attention is drawn to undesirable tendencies in this evolution, which are manifested in giving certain aspects of the doctrine the form of fundamental principles. The general scientific dialectical basis of the classical version of the theory of geosystems is shown in the form as it was developed by its founder, academician V.B. Sochava. The author emphasizes the inconsistency of the later developed and currently being developed particular principles of the theory of geosystems as a metascientific paradigm, the relative fundamental nature and viability of the classical widely interpreted, "imperfect" concepts, allowing them to operate in a wide range of aspects of geographical (and not only) knowledge, in particular, on an example of the doctrine of geosystems.

Keywords: geosystems, methodology, systems theory, synergetics.

REFERENCES

1. Anokhin A.A., Kuzin V.Yu. Podhody k vydeleniyu periferii i periferizatsiya v prostranstve sovremennoj Rossii [Approaches to identifying the periphery and peripheralization in the space of modern Russia]. *Russian Geographical Society Bulletin*. 2019. Vol. 151. No. 1. P. 3-16.
2. Antipov A.N. Novoe kachestvo geograficheskikh znaniy [New quality of geographical knowledge]. *Geography and Natural Resources*. 2009. No. 3. P. 5-12.
3. Bauer V., Dumotz I., Golovin S. Enciklopediya simvolov [Encyclopedia of symbols]. M.: Kron Press, 2000. 504 p.
4. Bezlepkin E.A. Mekhanizmy ob"edineniya znaniya v teoriyah klassicheskoy fiziki [Mechanisms of knowledge unification in the theories of classical physics]. *Philosophy of Science*. 2013. No. 3. P. 72-97.
5. Bogdanov A.A. Tektologiya. Vseobshchaya organizacionnaya nauka [Tectology. General organizational science]. M.: Economics Press, 1989. Book 1, 304 p. Book 2, 351 p.
6. Voronin Yu.A. Teoriya klassificirovaniya i ee prilozheniya [Classification theory and its applications]. Novosibirsk: Nauka Press, 1985. 231 p.
7. Wundt V. Problemy psihologii narodov [Problems of the psychology of peoples]. SPb.: Peter Press, 2001. 160 p.
8. Gladky Yu.N. Sistemnyj i geosistemnyj metody v geografii: voprosy effektivnosti ispol'zovaniya [Systemic and geosystem methods in geography: issues of efficiency of use]. *Society. Environment. Development*. 2019. No. 4. P. 72-79.
9. Gnedash G.N., Ivanov D.A. Smysl i idealy nauchnogo poiska [The meaning and ideals of scientific search]. *Metaphysics*. 2019. No. 4. P. 44-52.
10. Drogusheva A.K. Vozmozhnosti kognitivnogo modelirovaniya v upravlenii regional'nym potencialom [Possibilities of cognitive modeling in regional potential management]. *New Science: current state and development paths*. 2016. No. 4-1. P. 109-113.
11. Drozdov K.A. Invariant kak odno iz vazhnejshih svojstv landshafta [Invariant as one of the most important properties of the landscape]. *Bulletin of the Voronezh Branch of the Russian Geographical Society*. 1999. No. 1. P. 44-45.

12. Krapivin V.F., Potapov I.I., Soldatov V.Yu. Geoekologicheskaya informacionno-modeliruyushchaya sistema [Geoecological information-modeling system]. *Problems of the Environment and Natural Resources*. 2020. No. 5. P. 3-20.
13. Lastochkin A.N. Obshchaya teoriya geosistem [General theory of geosystems]. SPb: Lema Press, 2011. 980 p.
14. Makunina G.S. Geofizicheskie sistemy landshaftov [Geophysical systems of landscapes]. *Geography and Natural Resources*. 2011. No. 4. P. 5-12.
15. Mamardashvili M.K. Klassicheskiy i neklassicheskiy idealy racional'nosti [Classical and non-classical ideals of rationality]. Tbilisi: Metsniereba Press, 1984. 169 p.
16. Menshutkin V.V., Levchenko V.F. Kognitivnaya model' koevol'yucii biosfery i chelovecheskogo obshchestva [Cognitive model of coevolution of the biosphere and human society]. *Biosphere*. 2019. Vol. 11. No. 1. P. 27-39.
17. Moseiko V.O., Korobov S.A., Tarasov A.V. Kognitivnoe modelirovanie pri formirovanii upravlencheskih reshenij: potencial resursno-faktornogo analiza [Cognitive modeling in the formation of management decisions: the potential of resource-factor analysis]. *Creative Economy*. 2015. Vol. 9. No. 5. P. 629-644.
18. Planck M. Edinstvo fizicheskoy kartiny mira [Unity of the physical picture of the world]. M.: Nauka Press, 1966. 288 p.
19. Popper K. Logika i rost nauchnogo znaniya [Logics and the growth of scientific knowledge]. M.: Progress Press, 1983. 605 p.
20. Soloviev V.A. Principy klassifikatsii geologicheskikh tel [Principles of classification of geological bodies]. In: Metodologiya litologicheskikh issledovaniy [Methodology of lithological research]. Ed. A.A. Trofimchuk and A.P. Derevianko. Novosibirsk: Nauka, 1985. P. 235-241.
21. Sochava V.B. Vvedenie v uchenie o geosistemah [Introduction to the theory of geosystems]. Novosibirsk: Nauka Press, 1978. 319 p.
22. Storozhuk A.Yu. Epistemologicheskaya rol' principa nablyudaemosti v fizike [The epistemological role of the observability principle in physics]. *Philosophy of Science*. 2013. No. 4. P. 89-100.
23. Sysuev V.V. Geofizicheskaya paradigma landshaftovedeniya: postulaty i koncepcii [Geophysical paradigm of landscape science: postulates and concepts]. *Russian Geographical Society Bulletin*. 2019. Vol. 151. No. 4. P. 61-83.
24. Tyutyunnik Yu.G. Vozmozhnosti i predely fiziko-matematicheskikh interpretatsiy v landshaftovedenii [Opportunities and limits of physical and mathematical interpretations in landscape science]. *Russian Geographical Society Bulletin*. 2019. Vol. 151. No. 6. P. 94-103.
25. Uporov G.A. Ergonomika i polimorfizm geograficheskikh modelej [Ergonomics and polymorphism of geographical models]. *Geography and Natural Resources*. 2006. No. 3. P. 25-30.
26. Frolov K.G. Analitika emerdzhentnosti v kontekste problemy soznaniya [Analytics of emergence in the context of the problem of consciousness]. *Philosophy of Science*. 2012. No. 3. P. 105-116.
27. Hawking S. A. Kratkaya istoriya vremeni [Brief History of Time]. M.: Amphora Press, 2001. 189 p.
28. Khoroshev A.V., Merekalov K.A., Aleschenko G.M. Polimasshtabnaya organizatsiya mezh-komponentnykh otnoshenij v landshafte [Poly-scale organization of inter-component relations in the landscape]. *Russian Academy of Sciences Bulletin. Geographical Series*. 2010. No. 1. P. 26-36.
29. Cherkashin A.K. Polisistemnyy analiz i sintez [Poly-system analysis and synthesis]. Novosibirsk: Nauka Press, 1997. 502 p.
30. Ashby W.R. Vvedenie v kibernetiku [Introduction to cybernetics]. M.: Foreign Literature Press, 1959. 254 p.