



УДК 910:528:9:004

Критерии классификации и картографирования геосистем геодинамически активных регионов

Т. И. Коновалова

*Иркутский государственный университет
Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН*

М. Л. Бражников

Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН

Аннотация. Познание современных свойств геосистем, закономерностей их формирования, изменений под влиянием природных и антропогенных факторов является основой своевременного прогноза неблагоприятных явлений, возникающих в процессе изменения природной среды. Абстрактное рассмотрение отдельных компонентов и статичных геосистем не может принести содержательных результатов в решении этих задач. Ситуация усугубляется необходимостью исследования и картографирования геосистем геодинамически активных регионов, для которых характерна тектоническая активность и высокая динамичность процессов. Это предопределяет необходимость установления общих принципов отображения целостности и изменчивости геосистем в легендах карт, правил их картографической интерпретации.

В настоящее время при значительном объеме геолого-геофизических и ландшафтных данных практически отсутствуют разработки, посвященные решению проблемы картографирования геосистем таких регионов. Специфика карт сложна и заключается в отображении геосистем, для которых свойственны разнородный генезис, различные этапы развития, в синтезе времени и пространства в едином целом, соизмерении современного состояния геосистем с естественными ритмами и закономерностями развития природной среды. Такие карты являются теоретической моделью действительности, синтезируют в себе информацию о функционировании, динамике и эволюции геосистем, направлении их преобразований как в изменчивых естественных, так и в антропогенных условиях. В разработке вопросов, проблематика которых связана с многовариантным анализом будущего состояния геосистем, такого рода карты имеют высокое научное и практическое значение.

Предлагаемое современное геосистемное картографирование базируется как на традиционных маршрутных исследованиях, так и на применении материалов космических съемок Земли. Методология геосистемного картографирования связана с реализацией синергетического подхода, а также дальнейшим развитием теории геосистем В. Б. Сочавы.

В статье рассматривается методология картографирования геосистем, построенного на системных принципах отображения целостного географического объекта, его устойчивости, динамичности, оценке направлений преобразования, последовательности отображения системообразующих механизмов. Рассматриваются приемы классификации геосистем, позволяющей создавать прогнозные карты.

Ключевые слова: геосистема, неотектоника, принципы картографирования, легенда карты, устойчивость, динамика, эволюция, взаимосвязи компонентов, разнообразие.

Постановка задачи

Новые задачи, связанные с разработкой научно-методической базы исследований геодинамически активных регионов, требуют создания особого познавательного инструментария – классификации и методологии картографического моделирования геосистем. Результаты исследований, отраженные в картах геосистем, могут рассматриваться, с одной стороны, как сумма теоретических и практических знаний о природных особенностях региона, закономерностях функционирования и преобразования геосистем, с другой – как базис для глубокого познания особенностей географической среды.

Основная методологическая проблема, связанная с картографированием, заключается в оценке степени отражения этой реальности на карте, которая в последующем интерпретируется. При этих условиях построение карты обосновано лишь в том случае, если будет аргументирована концептуальная схема, определяющая ее построение [7].

Для решения этой задачи необходимо: 1) определить диагностические признаки геосистем; 2) синтезировать время и пространство в едином целом с учетом регионально-типологической специфики, структурно-динамических и эволюционных преобразований; 3) обеспечить возможность формирования представлений об устойчивости, изменчивости, направлении преобразования геосистем под воздействием тех или иных факторов по названию и положению в классификации. Эти задачи традиционно определяются как идентификация, систематизация и интерпретация геосистем.

Концептуальная модель классификации и картографирования геосистем

Классификация является основной процедурой, посредством которой происходит упорядочение многообразия объектов и динамических проявлений в географической среде. Это универсальная общенаучная процедура, которая строится на теоретическом осмыслении закономерностей развития, строения, функционирования, размещения многочисленных разнородных геосистем. Она облегчает анализ и выявление главнейших закономерностей их самоорганизации и относится к категории базисных классификаций, отображающих иерархию соответствующих их множеств.

Основное назначение классификации геосистем – систематизация функциональных связей и структурных особенностей географических объектов с целью выявления главнейших закономерностей в природной среде [5]. В этом отношении она соответствует общим методологическим представлениям, согласно которым любая классификация предназначена для раскрытия внутренних связей и характера преобразования, присущих классифицируемым объектам.

Классификация геосистем является основой теоретических научных исследований и планирования практических изысканий. Одновременно она

может использоваться на практике, заменяя специальные классификации либо помогая интегрировать и дифференцировать их на единой геосистемной основе. При этом последние строятся с учетом разделения объектов в базисной классификации и основных представлений той области знаний, в интересах которой они создаются. При такой постановке специальные классификации сопоставимы друг с другом и могут более эффективно использоваться наряду с базисными.

Алгоритмы такого подхода основаны на подобии классификаций, позволяющем переводить базовую классификацию в специальную с учетом специфики постановки задач (классификации задач) либо, напротив, использовать специальные (эмпирические) классификации в форме ординации объектов для восстановления базовой геосистемной классификации. При таком подходе просто решается проблема границ – используется сетка границ геосистем. По отдельным компонентам или свойствам соседние геосистемные выделы могут совпадать и сливаться, формируя иную мозаику ареалов, специфичную для данного свойства, что характерно для реальных ситуаций. Любая специальная классификация порождает свою сетку границ, отличную от геосистемных, поэтому обратный ход от специальных карт к геосистемным базовым бывает неоднозначным, осложненным отсутствием простых корреляций между свойствами, что требует анализа сложных функциональных связей, разные типы которых и указывают на различные геосистемы.

Вследствие этого в практических разработках, по мнению А. Г. Исаченко [2], бывает слишком сложно или нецелесообразно анализировать или оценивать каждый ландшафтный и тем более компонентный выдел в отдельности. Возникает необходимость создавать унифицированные подходы к типичным природным условиям и связям. Здесь на помощь приходит классификация, в которой разнообразие геосистем сведено к ограниченному числу таксономических единиц, характеризующихся особым комплексом природных условий и ресурсов, способностью однотипно реагировать на воздействие внешней среды и антропогенные нагрузки.

Разработка принципов классификации геосистем и их разномасштабного картографирования является ведущей при их исследовании и систематизации, прогнозировании их преобразований. Классификация геосистем традиционно базировалась на трех основных принципах: иерархичности, гомогенности и динамичности. Эти свойства раскрывались в представлениях о причинно-следственных связях, устойчивости, предсказуемости развития систем. Карты, построенные на ее основе, относились к структурно-динамическому типу, отражая иерархичность, гомогенность и динамичность геосистем. Главной их задачей была демонстрация пространственной неоднородности всего комплекса природных характеристик территории, поэтому система классификации учитывала региональное своеобразие ландшафтообразования. Считалось, что группы фаций наиболее полно воспроизводят особенности геосистем, поэтому их картографирование являлось первой задачей фациально-типологического анализа территории [4].

Основные принципы, применяемые при построении классификационных систем, должны, с одной стороны, отображать способ их формирования, с другой – обеспечивать связность и логичность всех процедур соотношения исследуемых объектов к той или иной классификационной категории. Как правило, они строятся посредством применения двух процедур. При использовании первой построение классификации базируется на перечислении всех элементов, после чего выявляются их общие признаки. Фактически этот способ базируется на интуитивной стадии группировки и поиска особенностей элементов, характерных для того или иного объекта. Его применение целесообразно в том случае, когда предварительно выявлено соответствие между желательными и действительно существующими признаками объектов применительно к определенной ситуации.

Вторая процедура основывается на ином способе группирования – соотношении объектов к узловым звеньям геосистем. В этом случае объекты классифицируются в соответствии с определенными критериями подобия узловой системе. Это исключает возможность соотношения одного и того же объекта к различным классификационным категориям и в то же время обеспечивает учет вариабельности свойств каждого из них, в результате чего ни один из них не остается вне классификации.

Таксономия геосистем, которая развивается в школе картографирования, созданной В. Б. Сочавой [6], строится одновременно по двум самостоятельным рядам – геомеров и геохор, которые взаимообусловлены в узловых звеньях. Так, в пределах планетарной размерности геосистем свиты типов природной среды адекватны физико-географическим поясам, в пределах региональной – классы и подклассы геомов нередко замыкаются в пределах физико-географических областей. Как правило, в этих звеньях структурные особенности, свойственные геомерам, выдерживаются в пределах геохоры. Соизмерение пространственных отношений между геомерами и геохорами обеспечивает соблюдение принципа системного подхода к классификации, гарантирующего учет всех значимых компонентов природы. В процессе классификации и картографирования геосистем важно акцентировать внимание на геомер, т. е. на такую природную систему, в которой возможно оценить значение всех ее составляющих и их взаимосвязей для сохранения и преобразования целостности. Кроме того, основное значение карт геосистем геодинамически активных регионов заключается в возможности оценки видоизменений геосистем.

Классификация геосистем В. Б. Сочавы [6] устанавливает существующую иерархию подразделений ландшафтной сферы, которая является необходимым условием для познания инвариантных и переменных структур геосистем. Классификация вскрывает динамические тенденции природной среды с целью прогнозирования ее изменений. Множество коренных структур, их переменных состояний и модификаций, вызванных внешними агентами, упорядочивается путем классификации всех переменных состояний (включая трансформации под влиянием человека) во взаимной связи с коренной фацией или группой фаций.

Показ коренных структур на карте обеспечивает их сравнимость друг с другом; при нем главнейшие закономерности природной среды выступают наиболее отчетливо. Генетический подход и различные палеогеографические трактовки и реконструкции способствуют построению классификации геосистем с учетом их развития. Вместе с тем при решении классификационных задач необходимо отражать «дальнейшую перспективу движения геосистем» [5, с. 8]. В легенде показаны различные динамические состояния групп фаций, входящих в один геомер. Их сочетание указывает не только направление связи, но и меру динамичности геосистемы.

В большинстве случаев классификация трансформируется в легенду карты [2] посредством картографической генерализации.

Современные принципы классификации и картографирования геосистем

Разработка классификации и последующего картографирования районов, отличающихся высокой мобильностью процессов, основывается на следующих принципах (рис. 1).



Рис. 1. Принципы классификации геосистем

Для процесса развития геосистем, расположенных на стыке областей с различными тектоническими характеристиками, как правило, присущи не жесткие стыковки геосистем, а наложения, создающие переходные зоны. В этом случае при классификационном моделировании целесообразно выделение буферных зон (принцип экотона). Так, например, в процессе картографирования выделены экотоны между равнинными и горными типами геосистем – североазиатские семиаридные подгорно-подтаежные подгруппы геомов. В историческом развитии геосистем существуют также инерционные «проскоки» развития геосистем с последующим возвратом на предыдущую ступень. По-видимому, к последнему типу относится развитие процессов опустынивания в плиоцене и последующее плейстоценовое похолодание климата. Выявление древних, современных и прогрессивных типов геосистем в пределах территорий, стабильно развивающихся во времени (например, древнего темени Азии), с последующей экстраполяцией на регионы имеет особое значение, так как показывает возможные эволюционные

пути развития при реализации всевозможных вариантов изменения климатических и других условий (принцип развития). В итоге обзорная классификация должна представлять геосистемы, которые в силу отсутствия соответствующих физико-географических условий в настоящее время не реализованы в регионе.

При обозначении геосистем высших таксонов регионального уровня важно нивелировать их регионально-азональную специфику, что позволяет подчеркнуть их функциональную и физиономическую аналогию с другими геосистемами Земли (принцип аналогии). Сопредельные в пространстве – времени геосистемы всех таксономических уровней должны быть смежны и в структуре классификации (принцип пространственной организации).

Для того чтобы перейти к синтезу, необходимо искать «сквозные» потоки субстанций, которые играют интегрирующую, системообразующую роль, объединяя все компоненты в единое целое. Именно это имелось в виду, когда предлагалось трактовать единый (интегральный) физико-географический процесс как функционирование геосистем. Под функционированием геосистем подразумевается совокупность всех процессов перемещения, обмена и трансформации энергии и вещества в ней. При таком подходе звеньями интегрального физико-географического процесса следует считать не частные (компонентные) процессы, а интегрирующие внутренние потоки субстанции, «пронизывающие» разные компоненты, а именно: энергообмен и влагооборот.

Каждая геосистема несет печать как более крупной системы, так и своего местоположения. Территориальная дифференциация природных условий вызвана неравномерностью тектонических движений земной коры, их разной направленностью и интенсивностью, а также изменениями климата. Это определяет необходимость использования двух различных по методологическим подходам классификационных приемов – районирования и систематики. В процессе районирования создаются иерархия геосистем, отражающая их соподчиненность по степени сложности (системного разнообразия) составляющих подсистем, их связей, пространственных и временных взаимоотношений; систематика – типизация множества одноранговых выделов.

Определенная связь между таксонами типологической систематики и физико-географического районирования заложена в узловых геосистемах. В этой связи построение классификационной модели должно быть связано с реализацией трехрядного принципа изучения геосистем – геомеров, геохор, узловых систем (свита типов ландшафтов – физико-географический пояс, классы геомов – физико-географическая область, геомы – ландшафт). Значения физико-географических характеристик последних определяют соотношение нижестоящих по иерархической лестнице геосистем к той или иной структуре, а также степень их устойчивости. Ландшафтообразующие факторы должны дифференцироваться и образовывать иерархию, коррелирующую с классификационной иерархией геосистем: каждой геосистеме соответствует свой набор факторов или комплексный фактор (принцип структурного подобия отдельных иерархических уровней). Отсюда следует об-

щий принцип разворачивания классификации, заключающийся в последовательном учете при дифференциации от классов геомов трех основных ландшафтообразующих факторов, таких как тектоника, орография, тепло- и влагообеспеченность. В пространстве их воздействия дифференцируются на уровне геомов все другие слагаемые геосистем, такие как геологическое строение, почвы, растительность, а также всевозможные процессы на более низких иерархических уровнях.

Разная степень проявления в структуре топогеосистем видоизменяющего влияния основного фактора (литоморфного, гидроморфного и т. д.) является основой выделения групп фаций (серийных, мнимокоренных и коренных). Они формируют по координатам этих факторов факторальные ряды. Класс фаций (тип серийности) объединяет фации одного факторального ряда и на местности проявляется в масштабе района. Геом (тип факторальности) в геосистеме объединяет классы фаций разных факторальных рядов и коррелирует с округом (ландшафтом). Группа геомов представляет разные вариации широтной зональности и вертикальной дифференциации.

На основе анализа воздушных потоков, вызванных главнейшими центрами действия атмосферной циркуляции – Исландского и Азорского на западе и Алеутского и Северо-Тихоокеанского на востоке, Ф. Н. Мильков [3] выделил две крупные парадинамические мегасистемы – Атлантико-Евразийскую и Дальневосточно-Тихоокеанскую. По аналогии с равнинными предлагается отмечать высокогорные геосистемы, обладающие типично провинциальными и зональными признаками. Благодаря этому они выделяются на уровне подкласса – класса геомов и типа ландшафтов. Речь идет, соответственно, о геосистемах, подверженных воздействию свободной атмосферы (выше 1,5 км), т. е., с одной стороны, центров действия атмосферы (гольцовые геосистемы), с другой – выше расположенных слоев воздушных масс, в которых воздействие этих центров сглаживается и проявляется влияние зональных переносов воздуха (ниважно-гляциальные комплексы).

При создании классификации важно то, что степень сходства геосистем по любым параметрам изменяется с увеличением таксономической категории. В результате при переходе от высших таксономических ступеней к низшим в классификацию вводятся все новые факторы оценки, благодаря чему по мере уменьшения таксономического ранга геосистем возрастает степень их общности [2]. В связи с этим есть смысл говорить об иерархии факторов классификации геосистем, отображающих основные особенности их самоорганизации. В геодинамически активных районах они заключаются в следующем.

Обмен веществом и энергией между геосистемой и средой определяет свойства геосистем как самостоятельного целостного естественно-исторического образования. Он обуславливает характер внешних и внутренних взаимосвязей, условия сохранения инварианта и его преобразований, устойчивость геосистем, поэтому служит исходным фактором классификации. В результате общие критерии теплообеспеченности (зональные признаки), увлажнения (секторные) и принадлежность к определенным текто-

ническим элементам Земли положены в основу выделения крупных таксономических подразделений геосистем. Например, субарктический горный лиственнично-таежный холодных и влажных условий внутриматериковых высокогорий (Байкало-Джугджурский) класс геомов.

При классификации геосистем основное значение придается анализу их целостности. Иерархичность предполагает рассмотрение каждой геосистемы как подсистемы более крупной, которая в свою очередь определяет особенности ее составляющих. В результате критерии орографии и абсолютной высоты над уровнем моря, влияющие на распределение растительности, положены в основу выделения подклассов и групп геомов. Например, субальпийно-типа таежных высокогорий южносибирского типа (подкласс геомы); подгольцовые темнохвойно-редколесные и каменноберезовые группы геомов; водораздельно-склоновые, преимущественно западных экспозиций, смешаннопородного состава (кедр, пихта, ель), в том числе с кедровым стлаником, местами олуговелье (геомы); подгольцово-субальпийно-типа пихтово-редколесные склонов и троговых долин и долинные высокотравные с каменной березой, в сочетании с лугами (геомы).

Основное значение при инвентаризации групп фаций придается разновидностям каждого геомера, которые в свою очередь видоизменяются при удалении от области равновесия – центральной части ареала и коренного состояния. Структурные и функциональные нарушения геосистем отображаются через их динамические состояния – коренные, мнимокоренные, серийные и серийно-факторальные.

Динамические категории «мнимокоренные экстраобластные малоустойчивые» (МЭ), «серийные факторальные наименее устойчивые» (СФ) отражают проявления преобразующей динамики и исторические взаимодействия различных геосистем. Кроме того, сопоставление тех или иных типов геосистем с трендами развития геосистем дает возможность отобразить перспективу их развития через отображение условно-длительно-производных типов геосистем (УД), которые устойчивы во времени и не возвращаются к исходным состояниям.

Особый временной статус придан серийным типам геосистем, в отличие от коренных и серийно-факторальных. Значительное разнообразие их переменных состояний является результатом воздействия крайне изменчивых условий среды, способом сохранения основного генетического качества, сформировавшегося на определенном этапе истории развития природы. «...Приходится признать, что, несмотря на небольшую долговечность, эти серийные геомеры как тип геомеров имеют значительный возраст» [6, с. 108].

На основе принципов классификации геосистем развиваются методы геосистемного картографирования – одного из важнейших направлений работ по изучению природной среды регионов Сибири, результатом которых стали особые картографические модели.

Картографирование геосистем районов высокой тектонической активности

Картографирование геосистем геодинамически активных регионов иллюстрируется картой геосистем дельты Селенги. Классификация геосистем была трансформирована в легенду карты посредством картографической генерализации.

Район расположен на стыке двух крупных геоструктур и основных тектонических элементов – Байкальской рифтовой и Саяно-Байкальской орогенной зон. Это определяет значительную динамичность территории, которая является ведущей в формировании ландшафтной структуры района. Территория района представляет собой отрицательную мезоформу рельефа. Регион характеризуется высокой тектонической активностью. Усть-Селенгинская депрессия относится к средней впадине оз. Байкал, которая является одной из самых мобильных молодых континентальных зон с высококодифференцированными движениями земной коры. Здесь же под водами Байкала скрыта мощная сейсмически активная система разломов Черского. Под влиянием тектонических движений максимальные опускания земной коры приурочены к окраинным районам Усть-Селенгинской депрессии, которые примыкают к побережью оз. Байкал, а также к горной системе Хамар-Дабана, что является одной из важнейших морфоструктурных особенностей Селенгинского дельтового района. В результате здесь развиты уникальные интразональные аквальные и субаквальные геосистемы у побережья озера и подгорно-долинные лугово-болотные гидроаккумулятивные геосистемы подгорной части хр. Хамар-Дабан. Также фиксируются выходы соленых вод вдоль разломов, что наряду со значительной сухостью воздуха обуславливает в регионе развитие процессов засоления почвенного покрова и формирование своеобразных галофитных ландшафтов в юго-западной и северо-восточной частях территории (рис. 2).

Взаимообусловленность между компонентами геосистем любых таксономических уровней наблюдается лишь как более или менее выраженная тенденция. Соответственно, и площадь, занимаемая однотипными выделами, является неоднородной по признакам ведущих компонентов. Это определяет специфику геосистемного картографирования геодинамически активных регионов. Для их картографирования необходимо показать целостность геосистемы – ее составные части, характер их взаимосвязей, вариативность свойств. Кроме того, возможные аспекты упорядочения информации рассматриваются с точки зрения показа временных преобразований геосистем, связанных с реализацией представления о направленной внутренней перестройке самоорганизации геосистемы, обусловленной процессом ее развития. При картографировании отражаются узловые геосистемы как инвариантный аспект, который предполагает наличие множества временных состояний иерархически подчиненных геосистем. Принадлежность тех или иных классификационных категорий одной узловой системе указывает на единство их развития, вероятность перехода элемента в соседний таксономический тип или возникшие внутрисистемные противоречия из-за несоответствия физико-географическим условиям узловой системы.



Рис. 2. Карта «Геосистемы дельты Селенги» и ее фрагмент. Прямоугольником на карте отмечено местоположение фрагмента. Номера выделов на фрагменте соответствуют легенде карты

ЛЕГЕНДА К КАРТЕ

А. АРИДНЫЕ АЗИАТСКИЕ

А₁. ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКИЕ ВНУТРИКОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ СУХОСТЕПНЫЕ

А₁. I. Горно-котловинные даурского типа

А₁.I₁. Дельтовые и долинные болотные, лугово-болотные и проточного увлажнения на современных четвертичных отложениях. Аквальный и субаквальный ряд: 3. Аирово-вахтовые сосенково-водяные заиленные мелководья на песчано-илистых грунтах и болотных почвах (СФ); 4. Вейниковые с участием осок луговые прибрежий проток и озер с крупными кочками и водой между ними на торфяных переувлажненных почвах (СФ); 5. Эвтрофные осоково-гипновые приозерные топяные болота на болотных почвах (СФ); 6. Осоковые кочковатые торфяные болота на торфяных почвах, часто с водой на поверхности (СФ). Гидроморфный ряд: 8. Осоково-камышовые заболоченные луга и болота сырых микропонижений на лугово-болотных и болотных почвах (СФ); 9. Влажнотравные луга (манниковые, тростяковые, бекманиевые, горцово-ситниковые) речных и озерных отмелей на пойменно-слоистых почвах (СФ); 11. Хвощовые заболоченные луга сырых, периодически обводняемых участков речных долин и озер поймы на илистых супесчаных сильно оглеенных почвах и на пойменно-дерновых почвах (СФ); 12. Ивняки осоково-хвощевые мелкобугристые прибрежных участков периодического подтопления на пойменных слоистых хорошо дренируемых почвах (СФ); 14. Вахтовые торфяные болота на месте сухих русел проток на торфянисто- и торфяно-глеевых почвах (СФ). Субгидроморфный ряд: 15. Разнотравно-злаковые луга с осокой и хвощом высоких пойм и террас на пойменно-луговых песчаных из супесчаных почвах (С); 16. Ивняки злаково-разнотравные и сообщества из яблони Палласа высоких пойм и надпойменных террас на пойменно-луговых песчаных и супесчаных почвах (С).

А₁.I₂. Подгорно-долинные сухостепные на озерно-речных и речных верхнечетвертичных отложениях. Субсаммофитный ряд: 23. Холоднополюнные степи на щебнистых лугово-каштановых почвах выложенных склонов речных долин (СФ); Субгидроморфный ряд: 28. Пойменные луговые осоково-разнотравные слабозакустаренные на пойменно-луговых почвах (С); 29. Пойменные галофитные заболоченные луга на пойменно-луговых засоленных почвах (СФ); 30. Террас и пойм низкотравные остепненно-луговые на пойменно-луговых остепненных почвах (СФ).

Дополнительные условные обозначения: Динамические категории групп фаций (индексы в легенде: С – серийные менее устойчивые; СФ – серийные факторальные наименее устойчивые. Различные природные явления: а – золотые формы рельефа; б – песчаные отмели; в – обрывы. Основные формы антропогенной нарушенности: г – городские и поселковые земли.

Заключение

В концептуальную модель карт заложены новые представления о динамических особенностях геосистем. В легенды карт для всех групп фаций, помимо коренных устойчивых, мнимокоренных менее устойчивых и других, введены динамические категории «мнимокоренные экстраобластные малоустойчивые», «серийные факторальные наименее устойчивые», которые воспроизводят процесс развития и исторические взаимодействия различных геосистем. Сопоставление разнообразных типов геосистем с выявленным трендом дает основание отобразить необратимость развития геосистем через отображение условно-длительно-производных типов геосистем, которые устойчивы во времени и не возвращаются к исходным состояниям.

Новым в классификации геосистем является выделение экотонов – например, североазиатской семиаридной группы геомов, включающей светлохвойные, преимущественно сосновые подгорные подтаежные геомы. Каждый ландшафтный выдел представляется как система сменяющихся во времени разных состояний. Предположительный порядок смены одного состояния другим отражается в легенде карты через взаимосвязанный набор составляющих элементов в порядке возрастания интенсивности процессов.

Результаты исследований, отображенных в картах геосистем, могут рассматриваться, с одной стороны, как сумма теоретических и практических знаний о природных особенностях региона, закономерностях функционирования и преобразования геосистем, с другой – как базис для дальнейшего познания особенностей географической среды.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 16-05-00902)

Список литературы

1. *Динамика* геосистем и освоение приангарской тайги. – Новосибирск : Наука, 1985. – 280 с.
2. *Исаченко А. Г.* Физико-географическое картирование / А. Г. Исаченко. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1961. – Ч. 3. – 268 с.
3. *Мильков Ф. Н.* Ландшафтная сфера Земли / Ф. Н. Мильков. – М. : Мысль, 1970. – 208 с.
4. *Михеев В. С.* Принципы и методика составления карты ландшафтов Забайкалья // Проблемы тематического картографирования / В. С. Михеев, В. А. Ряшин. – Иркутск : ИГС и ДВ СО АН СССР, 1970. – С. 183–192.
5. *Сочава В. Б.* Классификация растительности как иерархия динамических систем / В. Б. Сочава // Геоботаническое картографирование. – 1972. – Л., 1972. – С. 3–17.
6. *Сочава В. Б.* Введение в учение о геосистемах / В. Б. Сочава. – Новосибирск : Наука, 1978. – 320 с.
7. *Харвей Д.* Научное объяснение в географии / Д. Харвей. – М. : Прогресс, 1974. – 504 с.

Criteria of Mapping and Classification of Geodynamic Active Regions

T. I. Konovalova

Irkutsk State University

V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS

M. L. Braznikov

V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS

Abstract. Knowledge of modern geosystems properties, regularities of their formation, changes under the influence of natural and anthropogenic factors is the basis for the timely prediction of adverse events occurring during the change of environment. Abstract review of the individual components and static Geosystems can not bring substantive results in solving these problems. The situation is compounded by the need to study and mapping of geosystems regions, which are characterized by tectonic activity and high dynamic processes. This makes it necessary to establish the general principles of integrity and display the variability of the geosystems in the map legend, as rules for their cartographic interpretation.

Currently, when a significant amount of geological and geophysical data and landscape virtually no development, dedicated to solving the problem of mapping geosystems such regions. Specificity maps is complex and is mapping geosystems, which are characteristic diverse genesis, different stages of development, in the synthesis of space and time into a single whole, the comparison of the current state of geosystems with the natural rhythms and patterns of development of the natural environment. These maps are a theoretical model of reality, a synthesized information on the functioning, dynamics and evolution of geosystems, the direction of their transformation, as in changing natural and anthropogenic conditions. In development issues, the problems are related to the multivariate analysis of the future state of geosystems, these maps have high scientific and practical value.

It offers modern geosystem mapping is based both on the traditional route studies, and the use of materials of space shooting of the Earth. Methodology geosystem mapping associated with the implementation of synergetic approach and the further development of the theory of geosystems V. B. Sochava.

The article considers the methodology of geosystems mapping, based on the system principals of portraying an integral geographic object, its dynamics, sustain ability an destimation of its future transformations, reflecting systemically important mechanisms. The article describes approaches for classification of geosystems that allow creating prognosis maps.

Keywords: geosystems, neotectonics, mapping principals, explanatory pamphlet, sustainability, dynamics, evolution, component connection, diversity.

References

1. Dynamics of geosystems and the development of Angara taiga [Dinamika geosistem i osvoenie priangarskoy taygi]. Novosibirsk, Nauka, 1985, pp. 280.
2. Isachenko A.G. Geographical mapping [Fiziko-geograficheskoe kartirovanie]. CH. 3. L., Leningr. un-t, 1961, pp. 268.
3. Milkov F.N. landscape sphere of the Earth [Landshaftnaya sfera Zemli]. Moscow, Myisl, 1970, pp. 208.

4. Mikheev V.S., Ryashin V.A. The principles and methods of drawing up landscape maps of Zabaikalye // Problems of thematic mapping [Printsiipy i metodika sostavleniya kartyi landshaftov Zabaykalya // Problemyi tematicheskogo kartografirovaniya]. Irkutsk, GCI and the Far East of the USSR, 1970, pp. 183-192.

5. Sochava V.B. Vegetation Classification as a hierarchy of dynamic systems // Geobotanical mapping [Klassifikatsiya rastitelnosti kak ierarhiya dinamicheskikh sistem // Geobotanicheskoe kartografirovanie]. 1972. L., 1972, pp. 3-17.

6. Sochava V.B. Introduction to the study of geosystems [Vvedenie v uchenie o geosistemah]. Novosibirsk, Nauka, 1978, pp. 320.

7. Harvey D. The scientific explanation in geography [Nauchnoe ob'yasnenie v geografii]. Moscow, Progress, 1974, pp. 504.

Коновалова Татьяна Ивановна
доктор географических наук,
заведующий кафедрой
Иркутский государственный университет
664033, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
тел.: (3952) 52-10-95
ведущий научный сотрудник
Институт географии им. В. Б. Сочавы
СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
тел.: (3952) 42-27-17
e-mail: konovalova@irigs.irk.ru

Konovalova Tatiana Ivanovna
Doctor of Science (Geography),
Head of Department
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003
tel.: (3952) 52-10-95
Lead Research Scientist
V. B. Sochava Institute of Geography
SB RAS
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033
tel.: (3952) 42-27-17
e-mail: konovalova@irigs.irk.ru

Бражников Максим Леонидович
аспирант
Институт географии им. В. Б. Сочавы
СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
тел.: (3952) 42-27-17
e-mail: brazhnikov_max@mail.ru

Brazhnikov Maksim Leonidovich
Postgraduate
V. B. Sochava Institute of Geography
SB RAS
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033
tel.: (3952) 42-27-17
e-mail: brazhnikov_max@mail.ru