

Т.И. Коновалова¹

МЕТОДОЛОГИЯ ГЕОСИСТЕМНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЯВЛЕНИЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДЫ

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, построенная на системных принципах отображения целостного географического объекта, его устойчивости, динамичности, оценке направлений преобразования, последовательности отображения системообразующих механизмов. Рассматриваются приёмы классификации геосистем, позволяющей создавать прогнозные карты.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

классификация, легенда карты, направление преобразования, неотектоника, изменение климата

ВВЕДЕНИЕ

Новые задачи, связанные с разработкой научно-методической базы исследований геодинамически активных регионов, требуют создания особого познавательного инструментария – классификации и методологии картографического моделирования

¹ Институт географии СО РАН, Иркутский государственный университет; 664033, Россия, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1; e-mail: tkonov@mail.ru

геосистем. Результаты исследований, отображённые 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 и планирования природопользования.

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 её построение [Харвей, 1974]. Для решения этой задачи необходимо: 1) определить диагностические признаки геосистем; 2) синтезировать время и пространство в едином целом с учётом 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.

ЦЕЛЬ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель проведённых исследований – разработка принципов классификации и картографирования геосистем геодинамически активных регионов.

Объект исследования – территория Байкальской рифтовой зоны.

Картографирование базируется как на традиционных маршрутных исследованиях, так и на применении материалов космических съёмок Земли высокого и среднего разрешения.

Методология геосистемного картографирования связана с реализацией синергетического подхода, а также с дальнейшим развитием теории геосистем В.Б. Сочавы. Методология классификации и картографирования геосистем построена на системных принципах отображения целостного географического объекта, его устойчивости, динамичности, оценке направлений преобразования, последовательности отображения системообразующих механизмов. Рассматриваются приёмы классификации геосистем, позволяющей создавать прогнозные карты.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В основе геосистемного картографирования находится классификация геосистем. Она является важнейшей 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 [Сочава, 1972]. 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 учётом 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, позволяющих переводить базовую классификацию в специальную с учётом специфики постановки 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, осложнённым отсутствием простых корреляций между свойствами, что требует анализа сложных функциональных связей, разные типы которых и указывают на различные геосистемы.

Вследствие этого в практических разработках бывает слишком сложно или нецелесообразно анализировать или оценивать каждый ландшафтный и тем более компонентный выдел в отдельности [Исаченко, 1961]. 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 трёх основных принципах: иерархичности, гомогенности и динамичности. Эти свойства раскрывались в представлениях о причинно-следственных связях, устойчивости, предсказуемости развития геосистем. Карты, построенные на ее основе, относились к структурно-динамическому типу. Главной их задачей была демонстрация пространственной неоднородности всего комплекса природных характеристик территории, поэтому система классификации учитывала региональное своеобразие процесса ландшафтообразования. Считалось, что группы фаций наиболее полно воспроизводят особенности геосистем, поэтому их картографирование являлось первейшей задачей фациально-типологического анализа территории [Михеев, Ряшин, 1970].

Основные принципы, применяемые при построении классификационных геосистем, должны, с одной стороны, отображать способ их формирования, с другой – обеспечивать связность и логичность всех процедур соотнесения 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 определённой ситуации.

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

Таксономия геосистем, которая развивается в школе картографирования, созданной В. Б. Сочавой [Сочава, 1978], 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 учёт 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 её 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 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 её изменений. Множество коренных структур, их переменных состояний и модификаций, вызванных внешними агентами, упорядочивается путём 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 нём главные закономерности природной среды выступают наиболее отчётливо. Генетический подход и различные палеогеографические трактовки и реконструкции способствуют построению классификации геосистем с учётом их развития. Вместе с тем при решении классификационных задач необходимо отражать «дальнейшую перспективу движения геосистем» [Сочава, 1972, 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 [Исаченко, 1961] посредством картографической генерализации.

Разработка классификации и последующего картографирования регионов, отличающихся высокой мобильностью процессов, основывается на следующих принципах: экотона, развития, аналогии, пространственной организации, иерархического подобия.

Для процесса развития геосистем, расположенных на стыке областей с различными тектоническими характеристиками, как правило, свойственны не резкие, линейные 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-подтаёжные подгруппы геомов.

В историческом развитии геосистем существуют также инерционные «проскоки» развития геосистем с последующим возвратом на предыдущую ступень. По-видимому, к последнему типу относятся 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 несёт 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 приёмов – районирования и систематики. В процессе районирования создаётся геосистем, отражающая их соподчинённость по степени сложности (системного разнообразия) составляющих подсистем, их связей, пространственных и временных взаимоотношений; систематика – типизация множества одноранговых выделов.

Определённая связь между таксонами типологической систематики и физико-географического районирования заложена в узловых геосистемах. В этой связи построение классификационной модели должно быть связано с реализацией трёхрядного 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 общий принцип развёртывания классификации, заключающийся в последовательном учёте при дифференциации от классов геомов трёх 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, происходящие 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, были выделены [Мильков, 1970] две крупные парадинамические мегасистемы – Атлантико-Евразийская и Дальневосточно-Тихоокеанская.

По аналогии с равнинными геосистемами предлагается отмечать высокогорные, 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 слоёв воздушных масс, в которых воздействие этих центров сглаживается и проявляется влияние зональных переносов воздуха (нивально-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 всё новые факторы оценки, благодаря чему по мере уменьшения таксономического ранга геосистем возрастает степень их общности [Исаченко, 1961]. 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 определённым тектоническим элементам Земли положены в основу выделения крупных таксономических подразделений геосистем. Например, субарктический горный лиственнично-таёжный класс геомов холодных и влажных условий внутриматериковых высокогорий (Байкало-Джугджурский).

При классификации геосистем основное значение придаётся анализу их целостности. Иерархичность предполагает рассмотрение каждой геосистемы как подсистемы более крупной, которая в свою очередь определяет особенности её 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-таёжных высокогорий южносибирского типа (подкласс геомов); подгольцовые темнохвойно-редколесные и каменноберёзовые группы геомов; водораздельно-склоновые, преимущественно западных экспозиций, темнохвойные (кедр, пихта, ель), в том числе с кедровым стлаником, местами олуговельные (геомы); подгольцово-субальпийно-типные пихтово-редколесные склонов и троговых долин и долинные высокотравные с каменной берёзой, в сочетании с лугами (геомы).

Основное значение при инвентаризации групп фаций придаётся 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 даёт 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 определённом этапе истории развития природы. «...Приходится признать, что, несмотря на небольшую долговечность, эти серийные геомеры как тип геомеров имеют значительный возраст» [Сочава, 1978, с. 108].

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

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 орогенической 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 высокодифференцированными 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 в подгорной части хр. Хамар-Дабан. Также фиксируются выходы солёных 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.

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 – её составные части, характер их взаимосвязей, вариабельность 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 её развития. При картографировании отражаются узловы геосистемы как инвариантный аспект, который предполагает наличие множества переменных состояний иерархически подчинённых 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. Ниже приводится пример легенды карты «Геосистемы дельты Селенги» (масштаб 1:200 000).

А. АРИДНЫЕ АЗИАТСКИЕ
А1. ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКИЕ ВНУТРИКОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ
СУХОСТЕПНЫЕ

А1. I. Горно-котловинные даурского типа

А1-I 1. Дельтовые и долинные болотные, лугово-болотные и проточного увлажнения на современных четвертичных отложениях.

I. 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 озёр с крупными кочками и водой между ними на торфяных переувлажненных почвах (СФ); 5. Эвтрофные осоково-гипновые приозёрные топяные болота на болотных почвах (СФ); 6. Осоковые кочковатые торфяные болота на торфяных почвах, часто с водой на поверхности (СФ).

II. Гидроморфный ряд: 8. Осоково-камышовые заболоченные луга и болота сырых микропонижений на лугово-болотных и болотных почвах (СФ); 9. Влажнотравные луга (манниковые, тростянковые, бекманиевые, горцово-ситниковые) речных и озёрных отмелей на пойменно-слоистых почвах (СФ); 11. Хвощовые заболоченные луга сырых, периодически обводняемых участков речных долин и озёр поймы на илистых супесчаных сильно оглеенных почвах и на пойменно-дерновых почвах (СФ); 12. Ивняки осоково-хвощовые мелкобугристых 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).

III. Субгидроморфный ряд: 15. Разнотравно-злаковые луга с осокой и хвощом высоких пойм и террас на пойменно-луговых песчаных и 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 озёрно-речных и речных верхнечетвертичных отложениях.

I. Субпсаммофитный ряд: 23. Холоднопопынные степи на щебнистых лугово-каштановых почвах выположенных склонов речных долин (СФ);

II. 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): К – коренные, наиболее устойчивые; МК – мнимокоренные, менее устойчивые; С – серийные слабоустойчивые; СФ – серийные факторальные наименее устойчивые. Производная растительность: мелколиственные кратковременно-производные восстановительные стадии; их длительно-производные варианты; сосново-мелколиственные восстановительные стадии. Различные природные явления: обрывы; песчаные отмели; золотые формы рельефа; засохшие русла проток.

Основные формы антропогенной нарушенности:

городские и посёлковые земли; основные линейные сооружения, нарушающие природную среду (дороги, ЛЭП, мелиоративные системы); пашни; карьеры; вырубки сплошные; вырубки лесосечные; старые вырубки, заросшие лесом; гари свежие; гари по вырубкам с древостоем; гаревые площади, заросшие лесом; лесные массивы внутри форм антропогенной нарушенности; лесопосадки.

ВЫВОДЫ

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 даёт основание отобразить необратимость развития геосистем через показ 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 подтаёжные 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, отображённых 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.

БЛАГОДАРНОСТИ

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. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1961, Ч. 3.– 268 с.
3. Мильков Ф. Н. Ландшафтная сфера Земли. – М., Мысль, 1970. – 208 с.
4. Михеев В. С., Ряшин В.А. Принципы и методика составления карты ландшафтов Забайкалья. Проблемы тематического картографирования. – Иркутск: ИГС и ДВ СО АН СССР, 1970. – С. 183–192.
5. Сочава В. Б. Классификация растительности как иерархия динамических систем. Геоботаническое картографирование. – Л., 1972. – С. 3–17.
6. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 320 с.
7. Harvey D. The scientific explanation in geography. – Moscow, Progress, 1974. – pp. 504.

Tatiana I. Konovalova¹

THE METHODOLOGY OF GEOSYSTEM MAPPING OF PHENOMENA OF THE NATURE TRANSFORMATION

ABSTRACT

Knowledge of modern geosystems properties, regularities of their formation, and 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 cannot bring substantive results in solving these problems. The situation is compounded by the need to study and map geosystems regions, which are characterized by tectonic activity and high dynamic processes. This makes it necessary to establish general principles of integrity and display the variability of the geosystems in the map legend, as rules for their cartographic interpretation. Currently, despite a significant amount of geological and geophysical data and landscape there are virtually no developments, dedicated to solving the

¹ V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk State University; 1, Ulanbatorskaja st, 664033, Irkutsk, Russia; e-mail: tkonov@mail.ru

problem of mapping geosystems such regions. Maps specificity is complex and consists in mapping geosystems, which are characterized by 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 developing issues that are related to the multivariate analysis of the future state of geosystems, these maps are of high scientific and practical value. The present study offers modern geosystem mapping based on both the traditional route studies, and the use of space images of the Earth. Methodology of geosystem mapping is associated with the implementation of synergetic approach and further development of the theory of geosystems of V. B. Sochava. The article considers the methodology of geosystems mapping based on the system principles of portraying an integral geographic object, its dynamics, sustainability and estimation of its future transformations, reflecting systemically important mechanisms. The article describes approaches for classification of geosystems that allow creating prognosis maps.

KEYWORDS:

classification, explanatory pamphlet, direction of transformation, neotectonics, climate change

REFERENCES

1. Dinamika geosistem i osvoenie priangarskoy taygi [Dynamics of geosystems and the development of Angara taiga]. Novosibirsk: Nauka, 1985, 280 p. (in Russian).
 2. Isachenko A.G. Fiziko-geograficheskoe kartirovanie [Geographical mapping], Ch. 3. Leningrad: Leningr. un-t, 1961, 268 p. (in Russian).
 3. Milkov F.N. Landshaftnaya sfera Zemli [Landscape sphere of the Earth]. Moscow: Mysl', 1970, 208 p. (in Russian).
 4. Mikheev V.S., Ryashin V.A. Printsipy i metodika sostavleniya kartyi landshaftov Zabaykalya [The principles and methods of drawing up landscape maps of Zabaikalye]. Materialy konferencii Problemyi tematicheskogo kartografirovaniya, Irkutsk, IGS i DV AN SSSR, 1970, pp. 183–192 (in Russian).
 5. Sochava V.B. Klassifikatsiya rastitelnosti kak ierarhiya dinamicheskikh system. Geobotanicheskoe kartografirovanie [Vegetation Classification as a hierarchy of dynamic systems. Geobotanical mapping]. Leningrad: Nauka, 1972, pp. 3–17 (in Russian).
 6. Sochava V.B. Vvedenie v uchenie o geosistemah [Introduction to the study of geosystems]. Novosibirsk: Nauka, 1978, 320 p. (in Russian).
 7. Harvey D. The scientific explanation in geography. Moscow: Progress, 1974, 504 p.
-