

УДК 528.92 (571)

DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-5-101-112

Конструктивный интеграционный подход к картографированию организации геосистем для «Атласа территориального развития регионов Северной и Северо-Восточной Азии»

Т. И. Кузнецова ¹✉

¹ Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Российская Федерация
e-mail: kuznetzova@irigs.irk.ru

Аннотация. В рамках работ по созданию «Атласа территориального развития регионов Северной и Северо-Восточной Азии» разрабатывается методика создания тематического модуля «Географическая среда. Управление природным экологическим риском». Научной основой исследования являются теория организации и методология конструктивного интеграционного картографирования геосистем академика В. Б. Сочавы. Разработана концептуальная схема структуры блока обзорных карт геосистем, отражающая последовательность процедуры подготовки научной информации о природном объекте, ее структуру, содержательную сущность, этапы исследования и то, как они связаны друг с другом. Решена задача повышения оценочного и прогнозно-рекомендательного потенциала содержания мелкомасштабных карт геосистем применительно к решению проблемы управления природным экологическим риском в макрорегионах. Определена совокупность геосистемных признаков для полифункционального геоэкологического зонирования исследуемой территории. В составе атласа мелкомасштабные инвентаризационные, оценочные, прогнозно-рекомендательные карты геосистем будут иметь информационное значение для целей планирования стратегического территориального развития и формирования экологически ориентированной политики природопользования в регионах Евразийского материка.

Ключевые слова: Монгольско-Сибирский регион, географическая среда, организация геосистем, экологический риск, конструктивное картографирование

Для цитирования:

Кузнецова Т. И. Конструктивный интеграционный подход к картографированию организации геосистем для «Атласа территориального развития регионов Северной и Северо-Восточной Азии» // Вестник СГУГиТ. – 2024. – Т. 29, № 5. – С. 101–112. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-5-101-112

Введение

В Институте географии им. В. Б. Сочавы СО РАН при участии профильных институтов РАН разрабатывается фундаментальный географический «Атлас территориального развития регионов Северной и Северо-Восточной Азии» (2021–2025 гг.). Его назначением является формирование географического знания о пространственной организации территории Евразийского материка, включающей Азиатскую часть России (Сибирь и Дальний Восток), Монголию, Северный и Северо-Восточный Китай [1].

Территориальное развитие регионов понимается как процесс совершенствования пространственной организации объектов экономики, системы расселения с учетом принципов комплексного подхода и рационального природопользования [2]. Согласно управленческим документам [3], программы территориального развития регионов дополняются цифровыми инфраструктурами пространственных данных (ИПД) [4, 5], материалами дистанционного зондирования Земли, топографическими и тематическими картами [6]. Наиболее эффективным инструментом планирования и прогнозирования территориаль-

ного развития регионов разного иерархического ранга считаются фундаментальные атласы, которые по своим функциональным возможностям относятся к высшему классу картографических произведений [7].

Анализ географической информации свидетельствует о том, что этот уникальный в своем разнообразии макрорегион Евразии достаточно хорошо изучен. Только за последние 65 лет на его территорию было создано в общей сложности более 300 территориально разрозненных, концептуально несогласованных традиционных и электронных тематических карт, их серий, национальных, региональных комплексных, отраслевых, специальных атласов [1].

Содержащаяся в них информация о природе, обществе, их взаимодействии сегодня имеет большую научную и прикладную ценность. Ее использование для обеспечения решения комплексных задач территориального развития регионов требует проблемно-целевой методологически единой проработки тематического и пространственного содержания карт в соответствии с назначением, масштабом, особенностями территории, способами картографирования.

Вновь создаваемый электронный, многоуровневый, многоаспектный атлас позиционируется как системное единство функционально самостоятельных тематических модулей. Информация каждого призвана решать определенную часть общей проблемы по совершенствованию пространственной организации территории. С целью повышения качества научно-информационной базы для проведения оценки и прогнозирования изменения географической среды в результате спонтанного развития или воздействия антропогенных факторов в состав атласа включен тематический модуль «Географическая среда. Управление природным экологическим риском».

Природный экологический риск понимается как «вероятность негативных изменений в структуре и функционировании природных и природно-антропогенных систем в случае естественных или антропогенно обусловленных событий и процессов в среде обитания» [8, с. 9]. Картографическое обеспечение

управления природным экологическим риском нацелено на решение задачи рационализации природопользования, на минимизацию развития в природной среде разрушительных процессов и явлений, возникающих спонтанно или в результате воздействия антропогенных факторов.

Концепции конструктивной географии как теории, объединяющей фундаментальный и прикладной аспекты общей теории познания окружающей среды, посвящены многочисленные публикации, в том числе академика И. П. Герасимова, основателя этого научного направления [9]. Важное значение имеют труды, формирующие представления о географической среде как информационной основы для решения комплексных проблем планирования и прогнозирования территориального развития регионов [10–12]. По мнению ряда авторов [13–15], только карты геосистем, отражающие внутрискруктурные и внешние связи, зависимости взаимодействующих компонентов геосистем, подвергающихся антропогенному воздействию, могут обеспечить оценку и прогнозирование их возможных изменений.

Так как комплексная оценка природных условий является обязательной для проектов территориального развития регионов всех уровней, то существует необходимость создания карт геосистем разного масштаба и разного иерархического ранга.

Впервые методика мелкомасштабного конструктивного интеграционного картографирования географической среды с использованием положений теории геосистем была использована для создания сопряженных ландшафтных карт масштабов 1 : 3 500 000 и 1 : 8 000 000 в «Атласе Забайкалья» [16, с. 147–161]. Сегодня в атласах регионов Сибири и сопредельных территорий размещены многочисленные разномасштабные карты геосистем, созданные учеными – последователями сибирской школы системного и экологического картографирования (г. Иркутск) [17, 18].

Большая часть территории Северной и Северо-Восточной Азии еще не охвачена мелкомасштабными обзорными картами геосистем, отражающими планетарно-региональные, регионально-топологические зако-

номерности их пространственно-временной организации. Вместе с этим обобщение и адаптация содержания уже опубликованных карт геосистем и их классификаций являются для этих целей очень перспективными. Они дают возможность расширить пространственные рамки, в пределах которых могут быть использованы разработанные академиком В. Б. Сочаевой иерархические, регионально-типологические, экологические, структурно-динамические принципы классификации геосистем. Созданные с их использованием карты обеспечивают отображение закономерностей пространственно-временной дифференциации природных условий макрорегионов, оценку природно-ресурсного потенциала территории, рационализацию ее использования и оптимизацию.

Целью исследования является разработка в рамках программы «Атласа территориального развития регионов Северной и Северо-Восточной Азии» методики обзорного картографирования географической среды как фактора снижения экологического риска природопользования в макрорегионах.

Материалы и методы исследования

Территория исследования – Монгольско-Сибирский регион – расположена в секторе водосборного бассейна Северного Ледовитого океана, простирающегося от мирового водораздела, находящегося в центре Монголии, и до приокеанической субарктики Российской Федерации. Здесь распространены геосистемы пяти ландшафтных областей вне-тропической Азии: Арктической тундровой и горно-тундровой, Среднесибирской таежно-плоскогорной, Южно-Сибирской горно-таежной, Байкало-Джугджурской горно-таежной, Северо-Монгольской полупустынно-степной [19], различающихся природно-пространственной организацией.

Знания о территории были получены методами картографического анализа опубликованных ранее карт геосистем более крупного масштаба, чем масштаб картографирования, созданных для фундаментальных атласов [20] и серий географических карт Азиатской России [21, 22]. В сочетании с возможно-

стями современных геоинформационных технологий они обеспечивают универсальный исследовательский аппарат для создания цифровых общенаучных и прикладных карт геосистем.

Все используемые методы были усовершенствованы в соответствии с назначением, масштабом, качеством исходного материала картографирования. Для согласования и интеграции информации в единую картографическую систему «Географическая среда. Управление природным экологическим риском» применялись продукты ГИС MapInfo Professional и геоинформационные методы [23, 24].

Результаты исследования и их обсуждение

Разработана методика создания тематического модуля «Географическая среда. Управление природным экологическим риском» масштаба 1 : 8 000 000. Научной основой картографирования являются современные представления о пространственно-временной организации и методология конструктивного интеграционного картографирования геосистем.

Общая стратегия картографирования, в соответствии с назначением «Атласа территориального развития регионов Северной и Северо-Восточной Азии», заключается в отображении геосистем как комплекса природных условий существования и активной жизнедеятельности человека, в сопоставлении с их оценкой, географическим прогнозом возможных изменений под воздействием природных или антропогенных факторов, необходимыми природоохранными мероприятиями.

Объект картографического анализа – геосистемы как «земные пространства всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом» [16, с. 210]. Предмет анализа – пространственно-временная организация геосистем как упорядоченность признаков, отражающих закономерности распределения природных компонентов.

Согласно [2, 25–27], организация геосистем была рассмотрена в трех аспектах: 1 – как упорядоченность в конкретный промежуток вре-

Таблица 1

Структура и содержание блока карт «Географическая среда. Управление природным экологическим риском»

мени (состав, связи, структура, функционирование, состояние); 2 – как процесс упорядочения в результате естественного развития (самоорганизация, саморегулирование); 3 – как упорядочивание организации геосистем (социально-хозяйственные функции, рациональное использование (управление, оптимизация) (рис. 1).

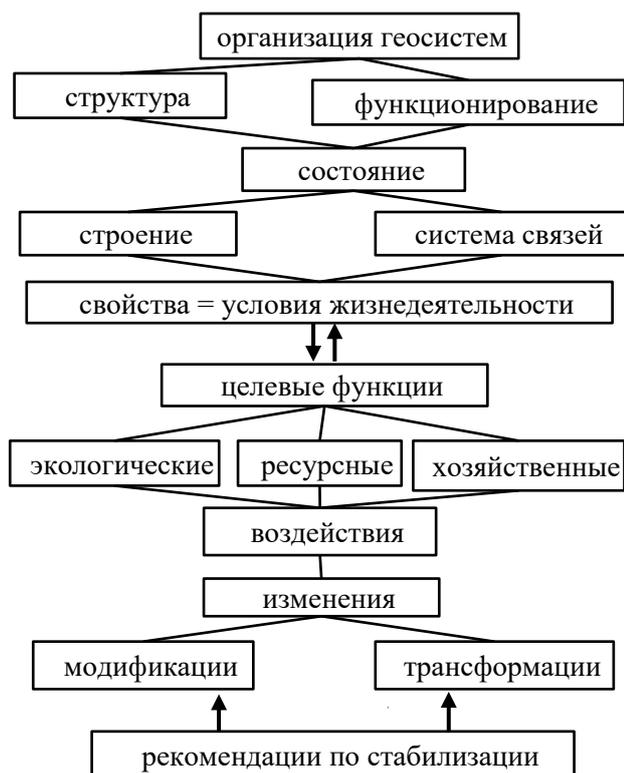


Рис. 1. Вариант картографического анализа организации геосистем

Последовательность процедуры подготовки научной информации, ее структура, содержательная сущность, этапы исследования и то, как они связаны друг с другом, определили содержание блока карт геосистем «Географическая среда. Управление природным экологическим риском» (табл. 1). Конструктивный интеграционный подход позволил представить картографирование организации геосистем исследуемого макрорегиона как единый многоступенчатый аналитический процесс, включающий инвентаризацию, оценку, географический прогноз, разработку рекомендаций по рациональному использованию геосистем, зонирование территории по степени вероятности природного экологического риска.

Названия карт	Этапы и методы картографирования. Масштаб 1 : 8 000 000
I. Разработка базовой инвентаризационной карты	
Геосистемы Монгольско-Сибирского региона	Выбор иерархического ранга основных единиц исследования, анализ, обобщение, адаптация содержания исходных карт, анализ морфо-типологических, структурно-динамических, функциональных, экологических признаков геосистем. Разработка классификации-легенды карты, генерализация контуров исходных карт, создание единой карты геосистем
II. Разработка производной оценочной карты	
Геосистемные признаки-индикаторы природного экологического риска	Определение признаков, критериев интерпретации картографической информации, выявление экологических и целевых функций геосистем, оценка степени: самоорганизации, чувствительности, устойчивости, экологического потенциала, благоприятности для жизнедеятельности людей. Создание легенды оценочной карты
III. Разработка производной прогнозно-рекомендательной карты	
Экологические нормативы использования геосистем и природоохранные рекомендации	Сопряженный анализ созданных карт, комплексирование информации, выбор признаков-индикаторов экологического риска, разработка экологических нормативов использования геосистем, природоохранных рекомендаций. Создание легенды прогнозно-рекомендательной карты
IV. Разработка производной карты зонирования территории	
Зонирование территории по степени природного экологического риска	Сопряженный анализ созданных карт геосистем, разработка приемов комплексирования информации, полифункциональное зонирование территории по комплексу природных факторов экологического риска

Для реализации этих целей были определены признаки, критерии характеризующие геосистемы на разных этапах исследования и картографирования (см. рис. 1; табл. 1, разд. I–IV). Высокая эффективность полученных

результатов определяется масштабной, информационной и методологической сопряженностью картографических работ на всех этапах исследования геосистем.

Центральным звеном здесь является обзорная универсальная карта геосистем (см. табл. 1, разд. I), созданная на основе регионально-типологических, экологических, структурно-динамических принципов [16]. Посредством этой карты решаются задачи: 1) повышения оценочного и прогнозно-рекомендательного потенциала блока обзорных карт геосистем применительно к обеспечению управления природным экологическим риском; 2) выявления геосистемных признаков, критериев зонирования территории «по степени предрасположенности к природному экологическому риску» [8, с. 13].

Существенным является определение таксономического ранга картографируемых типологических подразделений геосистем, наиболее соответствующего масштабу картографирования. В нашем случае наименьшими единицами картографирования выбраны «подгруппы геомов» [16, с. 90], выделенные в пределах физико-географических областей (подклассов геомов). Контурами подгрупп геомов являются пространственные объединения геомов, соответствующих друг другу в функциональном отношении [20–22].

Общий инвентаризационный диапазон структуры природной среды исследуемого макрорегиона составили 19 «подгрупп геомов», относящихся к пяти подклассам геомов, сформировавшимся под воздействием климатических закономерностей трех классов геомов: Североазиатского аркто-бореального, Североазиатского семиаридного, Центрально-Азиатского аридного. Соответственно, были выявлены характеристики всех подгрупп геомов и их классификационных объединений (групп геомов – подклассов геомов – классов геомов – типов природной среды), которые и определили главную природно-информационную основу территории Монгольско-Сибирского региона.

Для повышения оценочно-прогнозного и прогнозно-рекомендательного потенциала содержания классификации-легенды базовой карты функциональные характеристики под-

групп геомов (экстремального, редуцированного, ограниченного, оптимального, субоптимального развития) были дополнены количественными параметрами критических компонентов геосистем (тепло-, влагообеспеченности, биологической продуктивности растительности), полученными по результатам анализа карт [20, с. 58–61; 21, 22]. Знание взаимосвязей критических компонентов и их связей с другими компонентами обеспечивает географический прогноз изменения состояния геосистем по факту изменения одного или нескольких компонентов.

Сопоставление характеристик подгрупп геомов с характеристиками более крупных таксонов геомов «региональной размерности» [16, с. 90] в соотношениях «регион – тип», «тип – тип» [10, с. 145] позволило выделить коренную структуру подгрупп геомов и относящиеся к ней переменные состояния. Таким образом, в процессе последовательной и поэтапной генерализации картографической информации в легенде базовой карты нашли отражение степень уравнищенности (стабильности) групп геомов с окружающей средой и их динамические категории. Они подразделены на коренные (к) как наиболее стабильные; мнимокоренные (м) как стабильные; переходные (п) как условно стабильные; серийные (с) как менее стабильные; устойчиво длительнопроизводные разной степени антропогенной нарушенности (уд) как нестабильные.

Наиболее уравнищенными и наиболее стабильными являются горно-таежные подгруппы геомов ограниченного развития и среднетаежные подгруппы геомов, которые характеризуют типичные таежные черты областей, в которых они были выделены. Они являются наиболее устойчивыми к антропогенному воздействию и в пределах допустимой нагрузки (без полного уничтожения) сохраняют тенденцию к восстановлению.

Горно-таежные геосистемы редуцированного развития и северотаежные, а также горно-таежные геосистемы оптимального развития и южнотаежные несут в себе черты, сближающие их с соседствующими высотными поясами или природными зонами, поэтому они отнесены к категории мнимокоренных,

стабильных. Изменение режима функционирования в результате антропогенного воздействия может привести к необратимым изменениям их структуры.

Подтаежные геосистемы характеризуются как переходные и условно стабильные в силу недостаточности увлажнения. При нарушении, например, растительного компонента этих геосистем они часто приобретают степные черты. Таежно-гольцовые высокогорные геосистемы отнесены к категории менее стабильных как типично буферные геосистемы. Устойчиво длительнопроизводные геосистемы как значительно изменившие свою структуру относятся к нестабильным.

На следующем этапе исследования на основе полисистемной интерпретации морфотипологической, экологической и структурно-динамической геосистемной информации, приемы которой описаны в [13, 27], были созданы производные карты: оценочная, прогнозно-рекомендательная, зонирования территории (см. табл.1, разд. II–IV). Среди прочих индикаторов состояния геосистем и его возможного изменения при воздействии извне наиболее важными нами были признаны «интегральная интенсивность функционирования» [28, с. 7] и «саморегулирование» [16, с. 71].

Известно, что «саморегулирование наиболее действенно в оптимальных условиях

тепла и влаги» [там же, с. 72]. Это имеет непосредственное значение при оценке чувствительности геосистем к антропогенному воздействию и их экологической устойчивости как способности восстанавливать свою структуру после антропогенного воздействия. В этом плане очень важно изучение интегральной интенсивности функционирования, ее природных факторов и анализ режима связей как геосистемы со средой, так и подчиненных ей систем (см. рис. 1). Наряду с этим анализ и относительная оценка природных факторов интегральной интенсивности функционирования позволил определить категории благоприятности (экологического комфорта) геосистем для жизнедеятельности людей (соотношение тепла и влаги, избыточное увлажнение, наличие многолетней мерзлоты и пр.).

Далее по материалам сопряженного анализа инвентаризационной и оценочной карт геосистем было разработано содержание прогнозно-рекомендательной карты, обеспечивающей знаниями мероприятий по сохранению структуры геосистем в процессе их использования. Содержание типологических карт геосистем в статье не приводится в силу его громоздкости, но оно частично нашло отражение в содержании карты зонирования исследуемой территории (рис. 2; табл. 2).

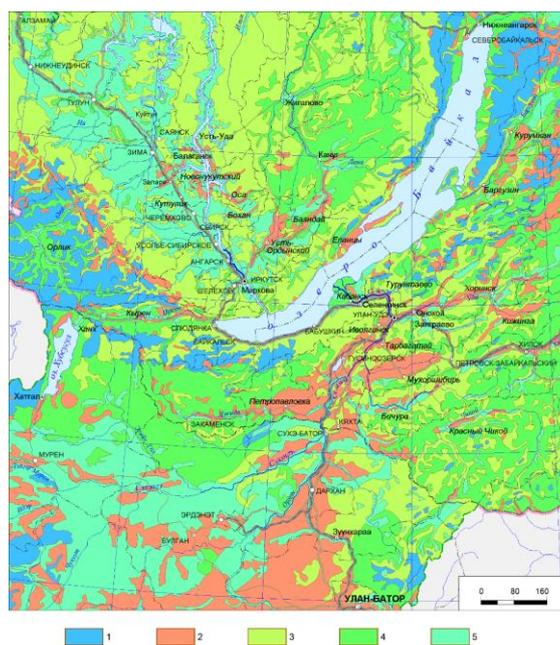


Рис. 2. Фрагмент цифровой карты «Зонирование территории Монгольско-Сибирского региона по степени экологического риска (ЭР)»

Таблица 2

Легенда к карте «Зонирование территории Монгольско-Сибирского региона по степени природного экологического риска»

Степень природного риска	Основные природные структуры	Тепло-влажностность, биологическая продуктивность (ц/га). Степень экологического комфорта
Степень саморегулирования		
1	2	3
Очень высокая Очень низкая	1. Гольцово-таежные высокогорные восточносибирского и южносибирского типа (альпинотипные, субальпинотипные, гольцовые, подгольцовые, редколесные) (с)	Холодные влажные, менее 20; 20–40. Очень низкая
Высокая Низкая	2. Горно-таежные среднегорные, таежные межгорных понижений, долин, котловин, равнин редуцированного развития разных подклассов и северотаежные (м). Лугово-тундровые среднегорные (п). Сухостепные и полупустынные дауро-монгольского типа (п)	Умеренно холодные влажные, 20–40; 40–60. Очень теплые сухие и очень сухие, 20–40 менее 20. Низкая
Относительно низкая Относительно высокая	3. Горно-таежные среднегорные, таежные межгорных понижений, долин, котловин, равнин темнохвойные ограниченного развития разных подклассов и среднетаежные, преимущественно на сезонномерзлых почвогрунтах (к)	Умеренно теплые влажные, 40–60; 60–80. Относительно высокая
Относительно высокая Средняя	4. Горно-таежные среднегорные, таежные межгорных понижений, долин, котловин, равнин лиственных разных подклассов ограниченного развития и среднетаежные, преимущественно на многолетнемерзлых почвогрунтах (к, м)	Умеренно теплые влажные и избыточно влажные, 40–60; 60–80. Средняя
Низкая Высокая и очень высокая	5. Горно-таежные оптимального развития разных подклассов; горнотаежные, таежные и южнотаежные (высокотравные) субоптимального развития, (м); горные и подгорные подтаежные, лесостепные, лугово-степные (п, уд)	Теплые влажные; умеренно и недостаточно влажные 60–80 и более. Очень высокая

Зонирование территории по степени природного экологического риска было проведено по результатам анализа, относительной оценки, обобщения признаков подгрупп геомов, принадлежащих к разным подклассам, но соответствующих друг другу в функциональном отношении. На карте (см. рис. 2; табл. 2) представлены объединения подгрупп геомов (1–5), характеристики которых могут использоваться для решения наиболее общих задач территориального развития региона, связанных с преобразованием природы и прогнозированием ее изменения.

Выводы

Конструктивный системный интеграционный подход к картографированию географи-

ческой среды Монгольско-Сибирского региона позволил раскрыть прогнозный и прогнозно-рекомендательный потенциал обзорных карт геосистем применительно к решению комплексных проблем управления природным экологическим риском. Традиционные картографические методы в сочетании с системными научными представлениями об изучаемом природном объекте, с возможностями современных геоинформационных технологий обеспечили надежный и эффективный научно-исследовательский аппарат для создания тематического блока обзорных карт геосистем «Географическая среда. Управление природным экологическим риском».

Полученное географическое знание о закономерностях организации геосистем Монгольско-Сибирского региона дополнит уже

существующие сведения о природе обширной территории Евразийского материка, будет иметь теоретическое и практическое значение в обеспечении комплексных проблем территориального развития.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках государственного задания № АААА-А21-121012190063-2.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Батуев А. Р., Владимиров И. Н., Ганзей К. С., Гармаев Е. Ж., Бешенцев А. Н., Дашцэрэн А., Япин Ян, Батуев Д. А., Дашпилов Ц. Б. Атласография пространственного развития регионов Северной и Северо-Восточной Азии // Тематические карты и атласы: современные концепции научного содержания, новые технологии создания и использования. – Иркутск : Издательство Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2022. – С. 33–36.
2. Бакланов П. Я. Территориальная организация и пространственное развитие: соотношение понятий и процессов // Геосистемы восточных районов России: особенности их структур и пространственного развития. – Владивосток : ТИГ ДВО РАН, 2019. – С. 10–16.
3. Иванова Л. П. Актуальное картографическое обеспечение – основа рационального территориального развития Российской Федерации // Вестник Международного института рынка. – 2019. – № 1. – С. 71–75.
4. Карпик А. П., Обиденко В. И., Побединский Г. Г. Исследование потребности федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации в пространственных данных // Геодезия и картография. – 2021. – Т. 82, № 2. – С. 49–63. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-968-2-49-63.
5. Тарарин А. М. Понятие и реализация базовых наборов пространственных данных в национальной системе пространственных данных Российской Федерации // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т. 27, № 2. – С. 44–58. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-2-44-58.
6. Васильев И. В., Коробов А. В., Побединский Г. Г., Приданкин А. Б. Топографо-геодезическое и картографическое обеспечение Российской Федерации. Состояние и перспективы развития отрасли геодезии и картографии // Геодезия и картография. – 2014. – № 12. – С. 2–11. – DOI 0.22389/0016-7126-2014-894-12-2-11.
7. Батуев Д. А. Базовое хранилище цифровых тематических карт и атласов регионов Сибири и сопредельных территорий // География и природные ресурсы. – 2020. – № 5. – С. 198–202.
8. Устойчивое развитие и экологический риск: Терминологический словарь. – Ханты-Мансийск : Полиграфист, 1998. – 32 с.
9. Герасимов И. П. Научная методология советской конструктивной географии // Изв. Академии наук СССР. Сер. Географическая. – 1985. – № 2. – С. 41–45.
10. Михеев В. С. Ландшафтно-географическое обеспечение комплексных проблем Сибири. – Новосибирск : Наука, 1987. – 206 с.
11. Neef E. Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. – Gotha-Leipzig: Verlag Hermann Naack, 1967. – 152 p.
12. Кузнецова Т. И., Лопаткин Д. А. Структура геоинформационной системы «Ландшафтно-экологическая среда бассейна озера Байкал» // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 1. – С. 83–90.
13. Кузнецова Т. И., Бычков И. В., Батуев А. Р., Плюснин В. М., Ружников Г. М., Хмельнов А. Е. Структурно-типологические характеристики и экологический потенциал геосистем Байкальского региона // География и природные ресурсы. – 2011. – Т. 32, № 4. – С. 315–322.
14. Kuznetsova T. I., Lopatkin D. A. Landscape and mapping support of regional geoeological analysis // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 381. – P. 012053. – DOI 10.1088/1755-1315/381/1/012053.
15. Снытко В. А., Коновалова Т. И. Прогноз изменений таежных геосистем Сибири на основе представления об их организации // Известия ИГУ. Сер. Науки о Земле. – 2014. – Т. 9. – С. 103–117.

16. Сочава В. Б. Теоретическая и прикладная география. – Новосибирск : Наука, 2005. – 288 с.
17. Методология системного экологического картографирования. – Иркутск, 2002. – 188 с.
18. Кузнецова Т. И., Батуев А. Р. Геосистемное картографирование бассейна озера Байкал в пределах территорий России и Монголии для обоснования рационального природопользования // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2015. – № 5. – С. 4–14.
19. Сочава В. Б., Ряшин В. А., Белов А. В. Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири // Докл. Института геогр. Сибири и Дальнего Востока. – 1963. – Вып. 4. – С. 19–24.
20. Атлас «Байкальский регион: общество и природа». – М. : Паульсен, 2021. – 320 с.
21. Кузнецова Т. И., Батуев А. Р., Бардаш А. В. Природные ландшафты Байкальского региона и их использование. Карта. М. 1:5 000 000 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rgo.ru/ru/irkutskoe-oblastnoe-otdelenie/proekty/karty> (дата обращения 27.03.2024).
22. Конева И. В., Батуев А. Р. Серия биографических карт Азиатской России // География и природные ресурсы. – 2014. – № 1. – С. 175–182.
23. Berry J. K. Fundamental operations in computer-assisted map analysis // International Journal of Geographical Information Systems. – 1987. – Vol. 1. – P. 119–136.
24. Lechthaler M. Interactive and Multimedia Atlas Information System as a Cartographic Geocommunication Platform. – Berlin: Springer, 2010. – P. 384–402.
25. Коновалова Т. И. Организация геосистем и ее картографирование // Изв. ИГУ. Сер. Науки о Земле. – Иркутск, 2012. – № 5. – С. 150–162.
26. Кузнецова Т. И. Конструктивная методология картографирования пространственно-функциональной организации геосистем // Геодезия и картография. – 2022. – № 7. – С. 2–13. – DOI 10.22389/0016-7126-2022-985-7-2-13.
27. Кузнецова Т. И., Батуев А. Р., Бардаш А. В. Карта «Природные ландшафты Байкальского региона и их использование: назначение, структура, содержание» // Геодезия и картография. – 2009. – № 9. – С. 18–28.
28. Исаченко А. Г. Интенсивность функционирования и продуктивность геосистем // Изв. АН СССР. Сер. Географическая. – 1990. – № 5. – С. 5–17.

Об авторах

Татьяна Ивановна Кузнецова – кандидат географических наук, старший научный сотрудник, лаборатория картографии, геоинформатики и дистанционных методов.

Получено 28.03.2024

© Т. И. Кузнецова, 2024

Constructive integration approach to mapping the organization of geosystems for the «Atlas of territorial development of the regions of North and North-East Asia»

*T. I. Kuznetsova*¹✉

¹ V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, Russian Federation

e-mail: kuznetzova@irigs.irk.ru

Abstract. The V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS, with the participation of specialized Institutes of the Russian Academy of Sciences, is developing a fundamental geographical Atlas of the territorial development of the regions of North and Northeast Asia. Its purpose is to form geographical knowledge about the spatial organization of the vast territory of the Eurasian continent, including the Asian part of Russia, Mongolia, Northern and Northeastern China. The atlas structure includes a thematic module "Geographical environment. Natural environmental risk management"

for information support of an environmentally oriented environmental management policy. In this regard, the task of developing the concept of small-scale mapping of the geographical environment using the theory of spatial and temporal organization and constructive integral mapping of geosystems by Academician V.B. Sochava is solved. The theoretical and practical significance of the study lies in the disclosure of the prognostic and advisory potential of the geosystem-cartographic approach in the study of the geographical environment of macroregions, which provides identification of its possible changes as a result of spontaneous development or anthropogenic impact, which makes it possible to make environmentally sound management decisions. To implement the idea, new possibilities of scientific classification of geosystems are being identified, cartographic methods of analysis, synthesis, and ecological interpretation of geosystem information are being improved in accordance with the goals, purpose, scale, and features of the natural and territorial structure of the research region. As part of the atlas, small-scale maps of geosystems will be of informational importance for the purposes of planning strategic territorial development and the formation of an environmentally oriented environmental management policy in the regions of the Eurasian continent.

Keywords: Mongolian-Siberian region, geographical environment, organization of geosystems, environmental risk, constructive mapping

REFERENCES

1. Batuev A. R., Vladimirov I. N., Hansei K. S., Garmaev E. Zh., Beshentsev A. N., Dashtzeren A., Yapin Yan, Batuev D. A., & Dashpilov Ts. B. (2022). Atlasography of spatial development of the regions of North and Northeast Asia. *Tematicheskie karty i atlasy: sovremennye koncepcii nauchnogo soderzhaniya, novye tekhnologii sozdaniya i ispol'zovaniya [Thematic maps and atlases: modern concepts of scientific content, new technologies of creation and use]*, 33–36 [in Russian].
2. Baklanov P. Ya. (2019). Territorial organization and spatial development: correlation of concepts and processes. *Geosistemy vostochnyh rajonov Rossii: osobennosti ih struktur i prostranstvennogo razvitiya [Geosystems of the eastern regions of Russia: features of their structures and spatial development]*, 10–16 [in Russian].
3. Ivanova L. P. (2019). Actual cartographic support – the basis of rational territorial development of the Russian Federation. *Vestnik Mezhdunarodnogo instituta rynka [Bulletin of the International Institute of the Market]*, 1, 71–75 [in Russian].
4. Karpik A. P., Obidenko V. I., & Pobedinsky G. G. (2021). Investigation of the needs of federal executive authorities of the Russian Federation in spatial data. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography]*, 82 (2), 49–63. DOI: 10.22389/0016-7126-2021-968-2-49-63.
5. Tararin A. M. (2022). The concept and implementation of basic spatial data sets in the national spatial data system of the Russian Federation. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SGUGiT]*, 27 (2), 44–58 [in Russian].
6. Vasiliev I. V., Korobov A. V., Pobedinsky G. G., & Pridankin A. B. (2014). Topographic, geodetic and cartographic support of the Russian Federation. The state and prospects of development of the geodesy and cartography industry. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography]*, 12, 2–11. DOI 0.22389/0016-7126-2014-894-12-2-11.
7. Batuev D. A. (2020). Basic repository of digital thematic maps and atlases of the regions of Siberia and adjacent territories. *Geografiya i prirodnye resursy [Geography and natural resources]*, 5, 198–202 [in Russian].
8. Ustojchivoje razvitie i ekologicheskij risk: Terminologicheskij slovar' [*Sustainable development and environmental risk: A terminological dictionary*]. (1998). Khanty-Mansiysk: GU–IPP Polygraphist, 32 p. [in Russian].
9. Gerasimov I. P. (1985). Scientific methodology of Soviet constructive geography. *Izvestiya Akademii nauk SSSR. Ser. Geograficheskaya [Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. Geographical]*, 2, 41–45 [in Russian].

10. Mikheev V. S. (1987). Landscape and geographical support of complex problems of Siberia [*Landshaftno-geograficheskoe obespechenie kompleksnyh problem Sibiri*]. Novosibirsk: Nauka, 206 p. [in Russian].
11. Neef E. Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. *Gotha-Leipzig : Verlag Hermann Haack*, 1967, 152 p.
12. Kuznetsova T. I., & Lopatkin D. A. (2015). The structure of the geoinformation system «Landshafte-ecological environment of the Lake Baikal basin». *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos"emka [Izvestiya vuzov. Geodesy and aerial photography]*, 1, 83–90 [in Russian].
13. Kuznetsova T. I., Bychkov I. V., Batuev A. R., Plyusnin V. M., Ruzhnikov G. M., & Khmel'nov A.E. (2011). Structural and typological characteristics and ecological potential of geosystems of the Baikal region. *Geografiya i prirodnye resursy [Geography and natural resources]*, 32 (4), 315–322 [in Russian].
14. Kuznetsova T. I., & Lopatkin D. A. Landscape and mapping support of regional geoecological analysis *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019, Vol. 381, P. 012053. DOI 10.1088/1755-1315/381/1/012053.
15. Snytko V. A., & Konovalova T. I. (2014). Forecast of changes in Siberian taiga geosystems based on the idea of their organization. *Izvestiya IGU. Seriya Nauki o Zemle [Izvestiya IGU. Earth Sciences series]*, 9, 103–117 [in Russian].
16. Sochava V. B. (2005). Teoreticheskaya i prikladnaya geografiya [*Theoretical and applied geography*]. Novosibirsk: Nauka, 288 p. [in Russian].
17. Metodologiya sistemnogo ekologicheskogo kartografirovaniya [*Methodology of systematic ecological mapping*]. (2002). Irkutsk, 188 p. [in Russian].
18. Kuznetsova T. I., & Batuev A. R. (2015). Geosystem mapping of the Baikal Lake basin within the territories of Russia and Mongolia to substantiate rational use of natural resources. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos"emka [News of universities. Geodesy and aerial photography]*, 5, 4–14 [in Russian].
19. Sochava V. B., Ryashin V. A., & Belov A. V. (1963). The main natural boundaries in the southern part of Eastern Siberia. *Dokl. Instituta geogr. Sibiri i Dal'nego Vostoka [Dokl. Institute of Geogr. Siberia and the Far East]*, 4, 19–24 [in Russian].
20. Atlas Bajkal'skij region: obshchestvo i priroda [*Atlas Baikal region: society and nature*]. (2021). Moscow: Paulsen, 320 p. [in Russian].
21. Kuznetsova T. I., Batuev A. R., & Bardash A.V. Prirodnye landshafty Bajkal'skogo regiona i ih ispol'zovanie [*Natural landscapes of the Baikal region and their use*]. Map. m. 1:5,000,000. Retrieved from <https://www.rgo.ru/ru/irkutskoe-oblastnoe-otdelenie/proekty/karty> (accessed 03.27.2024).
22. Koneva I. V., & Batuev A. R. (2014). A series of biographical maps of Asian Russia. *Geografiya i prirodnye resursy [Geography and natural resources]*, 1, 175–182 [in Russian].
23. Berry J. K. Fundamental operations in computer-assisted map analysis. *International Journal of Geographical Information Systems*. – 1987. – Vol. 1. – P. 119–136.
24. Lechthaler M. Interactive and Multimedia Atlas Information System as a Cartographic Geo-communication Platform. Berlin: Springer, 2010, P. 384–402.
25. Konovalova T. I. (2012). Organization of geosystems and its mapping. *Izvestiya IGU. Seriya Nauki o Zemle [Izvestiya IGU. Earth Science Series]*, 5, 150–162 [in Russian].
26. Kuznetsova T. I. (2022). Constructive methodology of mapping the spatial and functional organization of geosystems. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography]*, 7, 2–13. DOI 10.22389/0016-7126-2022-985-7-2-13.
27. Kuznetsova T. I., Batuev A. R., & Bardash A.V. (2009). Map of the natural landscapes of the Baikal region and their use: purpose, structure, content. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography]*, 9, 18–28 [in Russian].
28. Isachenko A. G. (1990). The intensity of functioning and productivity of geosystems. *Izv. AN SSSR. Seriya geograficheskaya [Izv. AN USSR. The series is geographical]*, 5, 5–17 [in Russian].

Author details

Tatyana I. Kuznetsova. – Ph. D., Senior Researcher, Laboratory of Cartography, Geoinformatics and Remote Sensing Methods.

Received 28.03.2024

© *T. I. Kuznetsova, 2024*