

УДК: 912.44

DOI: 10.35595/2414-9179-2025-1-31-86-100

Т. А. Воробьева¹, Т. В. Котова², Г. Д. Мухин³

О ПРОЕКТЕ АТЛАСА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РОССИИ

АННОТАЦИЯ

Атласные произведения дают возможность ознакомиться с особенностями и проблемами природопользования при принятии управленческих решений. В более широком плане они служат действенным средством решения образовательных задач по повышению грамотности населения, культуры экологического поведения, осознанного участия в достижении целей рационального природопользования. В настоящее время природопользование получило отображение в общих комплексных и региональных атласах, которые не ориентированы на реализацию его концепций, или в виде отдельных карт по актуальным проблемам природопользования. Информационно-географическое обеспечение рационализации природопользования мотивирует постановку задачи по подготовке Атласа природопользования России. В статье на основе разработки теоретико-методических подходов к изучению природопользования и накопленного опыта картографирования излагается проект Атласа, его концепция и структура. Структура Атласа реализуется в шести разделах: I. Вводный. Природопользование и устойчивое развитие, II. Природно-ресурсный потенциал природопользования, III. Социально-экономические ресурсы природопользования, IV. Типы и структура природопользования, V. Экологические последствия природопользования, VI. Рациональное природопользование в целях устойчивого развития. Сюжеты, входящие в разделы, представляются картами, текстовыми описаниями, космическими материалами и графикой. Основное содержание передается на картах м-бов 1:20 000 000–1:60 000 000. Раздел, посвященный рациональному природопользованию в целях устойчивого развития, является одним из наименее разработанных в современном картографировании природопользования. Предполагается с учетом актуальности ряда связанных с ним вопросов отразить перспективы низкоуглеродной энергетики, направления адаптации сельскохозяйственного землепользования к климатическим изменениям, щадящее лесопользование, воспроизводство лесных ресурсов и повышение экологических функций лесов, современные технологии природопользования (биотехнологии, цифровизация, искусственный интеллект и т. д.). Создание Атласа должно стимулировать разработку региональных атласов (атласных систем) с целью создания единой многоуровневой системы информационного обеспечения природопользования и решения задач его рационализации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: атлас природопользования, концепция и структура атласа, рациональное природопользование

¹ Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* tvorobyova@yandex.ru

² Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* tatianav.kotova@yandex.ru

³ Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* gd.mukhin@rambler.ru

Tatiana A. Vorobyova¹, Tatiana V. Kotova², Gennady D. Mukhin³

ABOUT THE RUSSIAN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ATLAS PROJECT

ABSTRACT

Atlas works provide an opportunity to get acquainted with the features and problems of environmental management when making management decisions, and in a broader sense serve as an effective means of solving educational problems in increasing the literacy of the population, the culture of environmental behavior, and conscious participation in achieving the goals of rational environmental management. At present, environmental management is reflected in general comprehensive and regional atlases not oriented towards the implementation of its concepts or in the form of individual maps on current issues of environmental management. Information and geographical support for the rationalization of environmental management motivates the formulation of the task of preparing the Atlas of Environmental Management of Russia. The article presents the draft Atlas, its concept and structure based on the development of theoretical and methodological approaches to the study of environmental management and the accumulated experience of mapping. The structure of the Atlas is implemented in six sections: I. Introductory. Environmental Management and Sustainable Development, II. Natural Resource Potential of Environmental Management, III. Socio-Economic Resources of Environmental Management, IV. Types and structure of environmental management, V. Environmental consequences of environmental management, VI. Rational environmental management for sustainable development. The topics included in the sections are presented in the form of maps, text descriptions, space materials and graphics. The main content is conveyed on maps of scale 1:20 000 000–1:60 000 000. The section on rational environmental management for sustainable development is one of the least developed in modern environmental management mapping. Taking into account the relevance of a number of related issues, it is supposed to reflect the prospects for low-carbon energy, directions for adapting agricultural land use to climate change, sparing forest management, restoration of forest resources and enhancing the ecological functions of forests, modern environmental management technologies (biotechnology, digitalization, artificial intelligence, etc.). An example of one of the constituent entities of the Russian Federation presents the experience of information support for environmental management. The creation of the Atlas should stimulate the development of regional atlases (atlas systems) with the aim of creating a unified multi-level system of information support for environmental management and solving the problems of its rationalization

KEYWORDS: atlas of environmental management, concept and structure of the atlas, rational environmental management

ВВЕДЕНИЕ

Рациональное природопользование — необходимое условие устойчивого развития общества. Изучение природопользования и его рационализация предполагают междисциплинарное пространственно-временное комплексное системное представление всех аспектов взаимосвязи и взаимодействия в системе «природа–общество» с учетом эконо-

¹ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Leninskie Gory 1, Moscow, 119991, Russia, *e-mail: tvorobyova@yandex.ru*

² Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Leninskie Gory 1, Moscow, 119991, Russia, *e-mail: tatianav.kotova@yandex.ru*

³ Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Leninskie Gory 1, Moscow, 119991, Russia, *e-mail: gd.mukhin@rambler.ru*

мических, энергетических, демографических, культурных, этнических и других особенностей на разных уровнях ее организации (глобальный, национальный, региональный). Такими методологическими возможностями в сочетании с другими достоинствами (основа моделирования, мультимасштабность, наглядность, и т. д.) располагает атласное картографирование в цифровой и аналоговой форме. В зависимости от назначения, территориального и тематического охвата, концепции, формы визуализации атласные произведения дают возможность ознакомиться с особенностями и проблемами природопользования для поддержки принятия управленческих решений. В более широком плане они служат действенным средством решения образовательных задач по повышению грамотности населения, культуры экологического поведения, осознанного участия в достижении целей рационального природопользования. Подобные запросы мотивируют постановку задачи по подготовке Атласа природопользования России, что вполне реально с учетом достижений атласного картографирования.

Цель статьи — представить концепцию и структуру Атласа природопользования России с учетом некоторых предложений в части рационального природопользования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалами для подготовки статьи послужили: результаты анализа картографических произведений, отображающих различные аспекты взаимодействия природы и общества [Воробьева, Котова, 2024]; многочисленные научные публикации по теории природопользования и его рационализации; ознакомление с концепцией устойчивого развития и попытками его оценки для регионов России.

В основу статьи положен опыт разработки научно-методологических принципов картографирования природопользования с использованием комплексного системного подхода и их воплощение в аналитических и электронных картах. В частности, был принят во внимание опыт географического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Не менее значим личный опыт в разработке ряда тем по изучению и картографированию природопользования [Территориальные..., 2001; Воробьева, Зенгина, 2012; Систематизация..., 2015].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время природопользование получило отображение в общих комплексных и региональных атласах [Воробьева и др., 2020], не ориентированных на реализацию его концепций, а также в виде отдельных карт по актуальным проблемам природопользования. Накопленный опыт положен в основу предлагаемого проекта Атласа природопользования России. Атлас должен раскрыть:

- взаимосвязь проблем рационализации природопользования с задачами приближения России к устойчивому развитию;
- природно-ресурсный потенциал и социально-экономические ресурсы природопользования;
- типы и структуру природопользования;
- региональную специфику природопользования России в настоящее время;
- экологические последствия природопользования;
- возможные направления рационализации природопользования.

Основное содержание передается на картах м-бов 1:20 000 000–1:60 000 000. Кроме карт, предполагается включение космоснимков, графиков, диаграмм, текстовых описаний. Структура Атласа организуется в шесть разделов (табл. 1).

Табл. 1. Структура Атласа природопользования России
 Table 1. The structure of the Russian Environmental Management Atlas

Разделы	Сюжеты
I. Вводный. Природопользование и устойчивое развитие	1. Общегеографическая карта России; 2. Космоснимок; 3. Природно-хозяйственное районирование; 4. Рейтинг и ренкинг устойчивого развития регионов РФ; 5. Административно-территориальное деление; 6. Население; 7. Общеэкономическая карта
II. Природно-ресурсный потенциал природопользования	1. Территориальные ресурсы; 2. Климатические ресурсы; 3. Земельные ресурсы; 4. Минерально-сырьевые ресурсы; 5. Лесные ресурсы; 6. Водные ресурсы; 7. Ресурсы возобновляемой энергетики; 8. Экологический потенциал ландшафтов; 9. Ресурсы биологического разнообразия; 10. Растительные ресурсы (пищевые и лекарственные); 11. Охотопромысловые и рыбные ресурсы; 12. Природный капитал регионов (структура и стоимость)
III. Социально-экономические ресурсы природопользования	1. Территориально-ресурсный (инфраструктурный) капитал; 2. Производственный капитал (основные фонды); 3. Человеческий капитал; 4. ВРП на единицу площади; 5. Национальное богатство регионов России
IV. Типы и структура природопользования	1. Земельные угодья; 2. Сельскохозяйственное использование земель; 3. Сельскохозяйственное районирование; 4. Эффективность сельскохозяйственного природопользования; Природопользования: 4. Лесохозяйственное; 5. Водохозяйственное; 6. Традиционное; 7. Промысловое; 8. Горнопромышленное; 9. Селитебное; 10. Транспортное; 11. Рекреационное; 12. Природоохранное
V. Экологические последствия природопользования	1. Нарушенность природных ландшафтов; 2. Экологические проблемы сельскохозяйственного природопользования (деградация земель, загрязнение почв, дегумификация почв); 3. Опустынивание; 4. Экологические проблемы лесопользования (лесные пожары, браконьерство); 5. Доля сертифицированных лесов; 6. Экологические проблемы водопользования; 7. Загрязнение и истощение подземных вод; 8. Загрязнение поверхностных вод; 9. Биологические проблемы (сокращение видового разнообразия, инвазивные виды); 10. Экологические проблемы промышленного производства; 11. Транспортная экология; 12. Экология крупных городов; 13. Твердые коммунальные отходы. Утилизация. Госпрограммы; 14. Качество жизни населения; 15. Социально-экологические конфликты; 16. Общественное здоровье населения
VI. Рациональное природопользование в целях устойчивого развития	1. Перспективы развития низкоуглеродной энергетики; 2. Направления адаптации сельскохозяйственного землепользования к климатическим изменениям; 3. Щадящее лесопользование и воспроизводство лесных ресурсов; 4. Внедрение природосберегающих технологий природопользования; 5. Стратегические инновации (биотехнологии, цифровизация, искусственный интеллект и т. д.) в совершенствовании и поддержке управления природопользованием; 6. Региональный опыт информационного обеспечения природопользования

Раздел I. Вводный. Природопользование и устойчивое развитие имеет целью показать связанность рационального природопользования с решением задач перехода к устойчивому развитию России. Общегеографическая карта и космоснимок дадут представление о размерах страны, разнообразии ее природных условий и особенностях рельефа. Карта природно-хозяйственного районирования (рис. 1) отобразит современное состояние природопользования в пространственно-временном сочетании его отдельных отраслей, исторически сложившихся в определенных природных и социально-экономических условиях. Сопоставление с картами рейтинга¹ [Новосельцева и др., 2024] и ранкинга² устойчивого развития регионов может послужить материалом для анализа, поиска причин (неэффективность типов природопользования, проблемы управления, демографические проблемы, экологическое неблагополучие и т. д.), препятствующих переходу к устойчивому развитию региона. Карты административно-территориального деления, населения и общеэкономическая в качестве базовых доминант облегчат и дополнят географическую привязку последующих сюжетов, представленных в атласе.

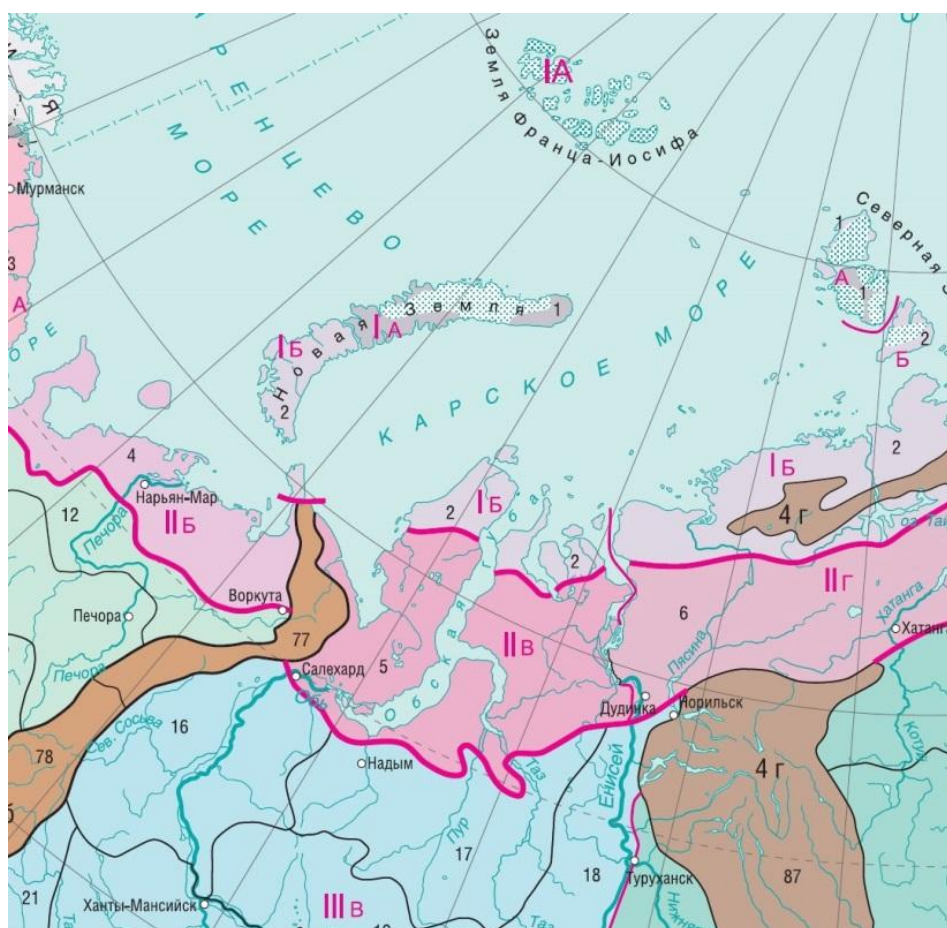


Рис. 1а. Фрагмент карты «Природно-хозяйственное районирование России». М-б 1:20 000 000 [Экологический..., 2017]

Fig. 1a. Fragment of the map “Natural and economic zoning of Russia”. Scale 1:20 000 000 [Ecological..., 2017]

¹ Рейтинги устойчивого развития регионов по федеральным округам. Электронный ресурс: <https://interfax-era.ru/reitingi-regionov/aktualnye/federalnye-okruga> (дата обращения 10.03.2025)

² Ранкинг регионов Российской Федерации. Электронный ресурс: <https://ranking.mgimo.ru/ranking2023> (дата обращения 15.03.2025)

ПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЗОНА	ПРОВИНЦИЯ	РАЙОН
I. Полярно-промысловая консервационного назначения с фрагментарным крайне экстенсивным освоением	A Арктическая северная островная	1 Северо-островной
	Б Арктическая островная и край континентальная	2 Южно-островной и край континентальный
II. Тундрово-оленьеводческая и промысловая традиционного экстенсивного освоения с очагами интенсивной горнодобывающей промышленности	Б Северо-Европейская	4 Канинско-Большеземельский
	В Западно-Сибирская	5 Ямало-Гыданский
	Г Среднесибирская	6 Таймыро-Хатангский
III. Лесохозяйственная с интенсивными промышленными лесозаготовками, крупными промышленными центрами, очагами добывающей промышленности и с экстенсивным сельским хозяйством животноводческого направления	Б Двинско-Печорская	12 Северный Двинско-Печорский
	В Западно-Сибирская	16 Сосьвинско-Белогорский
		17 Надым-Пурский
		18 Нижне-Енисейский
		19 Центральноприобский
	Г Среднесибирская	20 Приобско-Иртышский
Г Среднесибирская	25 Центрально-Тунгусский	
Горные природно-хозяйственные территории с горнодобывающим, промысловым, рекреационным, природоохранным и экстенсивным сельскохозяйственным природопользованием	Область	Район
	2Б Уральская	77 Полярный и приполярный
		78 Северо-Уральский
	4Г Среднесибирская	87 Путоранский

Рис. 1б. Легенда к карте «Природно-хозяйственное районирование России»
 Fig. 1b. Legend for the map "Natural and economic zoning of Russia"

Раздел II. Природно-ресурсный потенциал природопользования предназначен раскрыть не только ресурсообеспеченность страны и ее регионов для осуществления хозяйственной деятельности, но и условия мобилизации этих ресурсов. Россия представляет территорию со сложными природными условиями для использования ресурсов в экономически эффективном режиме. Она занимает практически всю северную часть Евразийского материка с наиболее сложными условиями освоения ресурсов. На основе природно-климатического районирования территории на карте «Территориальные ресурсы» выделяются зоны-ареалы с разной возможностью освоения природных ресурсов (арктические регионы, регионы с северными надбавками, регионы с возможностью освоения ресурсов за счет федеральных трансфертов или возможностей региональных бюджетов и т. д.). Климатические ресурсы территории рассматриваются с позиций комфортности климата для проживания и жизнедеятельности населения [Данилова, 1980] и как агроклиматические ресурсы для развития сельского хозяйства с соответствующими картами. Перспективы освоения природных ресурсов в современных условиях зависят от глобальных климатических изменений. Карта динамики среднегодовых температур и

количества осадков за период устойчивого теплого тренда (1970–2020 гг.) по основным метеостанциям будет актуальной в данном разделе Атласа.

Богатство и разнообразие земельных ресурсов России показываются на классической карте земельных угодий и карте почвенного покрова Российской Федерации. Региональные особенности обеспеченности и качества земельных ресурсов отображаются на карте кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий регионов России, составляемой на основе Государственных докладов «О состоянии и использовании земель РФ»¹.

При разработке сюжета «Минерально-сырьевые ресурсы» принимается в расчет ресурсозависимость экономики России. Экспорт природных ресурсов формирует значительную часть бюджета страны. В этом отношении важно оценить минерально-сырьевые ресурсы в натуральном и по возможности стоимостном выражении. Отдельно составляется карта углеродных энергетических ресурсов с указанием разведанных и извлекаемых ресурсов в натуральном выражении. Карта минеральных ресурсов (металлических и неметаллических ископаемых) также отразит объем разведанных и извлекаемых ресурсов. Для отдельных регионов запасы оцениваются в стоимостном выражении.

На картах оценки лесных ресурсов показываются категории лесов, породный состав древостоев, лесистость, запасы древесины и кадастровая стоимость лесов в разрезе регионов.

Характеристика водных ресурсов включает традиционные показатели водного баланса поверхностных и подземных вод.

Новаторскими в Атласе являются карты потенциала ветровой и солнечной энергетики, гидроэнергетики, потенциал приливов и гидротермальной энергетики.

Впервые в атласном картографировании предлагается включить в структуру атласа потенциал территории России в депонировании углекислого газа в планетарном масштабе (Киотский протокол²). По известным методикам [Исаев и др., 1995; Замолодчиков и др., 2005] рассчитываются ориентировочные объемы поглощения углекислого газа лесами и болотами России с детализацией по отдельному субрегиону, например по Западно-Сибирской низменности.

Карта «Биомы России» [Огуреева и др., 2018] представит биоразнообразие территории России в рамках экосистем регионального масштаба как важнейший экологический и природоохранный ресурс.

Особое внимание уделяется картам дикорастущих полезных растений (лекарственные, пищевые, декоративные и др.) с региональными врезками. На картах охотопромысловых и рыбных ресурсов показывается численность охотопромысловых животных, птиц и рыбных ресурсов внутренних водоемов и прибрежных морей (особая экономическая зона).

Завершает раздел совокупная оценка природно-ресурсного потенциала территории России и ее регионов (природный капитал), который складывается из структуры и стоимости отдельных видов природных ресурсов. Разная обеспеченность и соотношение, например, минерально-сырьевых и возобновляемых ресурсов определяет приоритетные направления регионального развития природопользования и экологической политики [Мухин, 2018; Цибулькинова, 2018], что представлено на примере Кировской обл. (рис. 2).

¹ Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации (по годам). Электронный ресурс: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения 1.04.2025)

² Киотский протокол. Электронный ресурс: https://unfccc.int/ru/kyoto_protocol (дата обращения 10.09.2024)

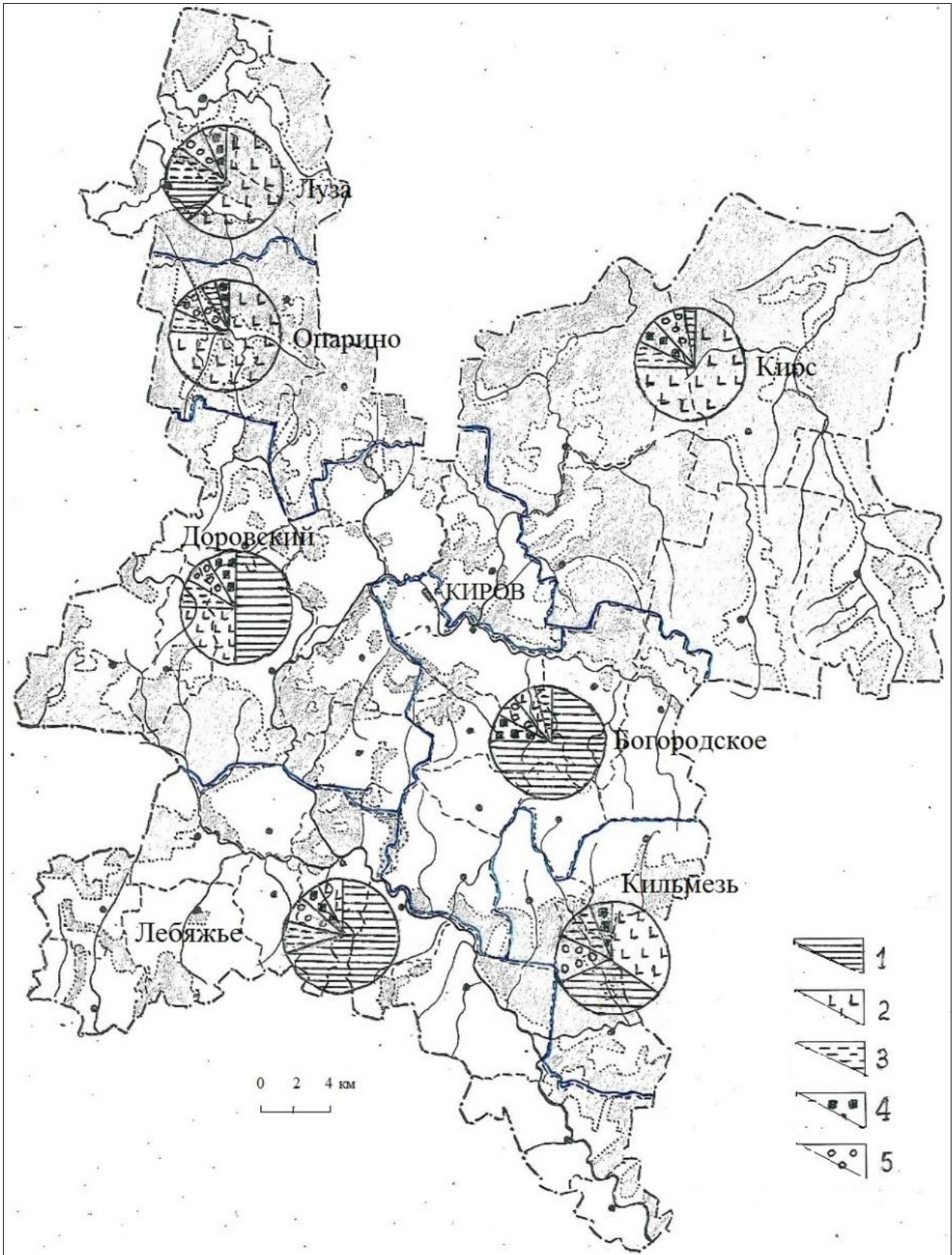







Рис. 2. Стоимостная структура ресурсного природного капитала по группам районов Кировской области
Fig. 2. Cost structure of natural resource capital by groups of districts of Kirov Oblast

Условные обозначения к рис. 2/Legend to Fig. 2:

-  — *земли государственного лесного фонда*
lands of the state forest fund
-  — *земли сельскохозяйственного назначения*
agricultural lands
-  — *границы области*
oblast boundaries
-  — *границы районов*
district boundaries
-  — *районные центры*
district centers
- 1 — *ресурсы сельскохозяйственных земель*
agricultural land resources
- 2 — *лесные ресурсы, в т. ч. недревесные и охотопромысловые*
forest resources, including non-timber and hunting resources
- 3 — *водные ресурсы*
water resources
- 4 — *минерально-сырьевые ресурсы*
mineral and raw material resources
- 5 — *природоохранные и рекреационные ресурсы*
environmental and recreational resources

Раздел III. Социально-экономические ресурсы природопользования. Освоение и использование природных ресурсов страны или региона невозможно без производственных и трудовых ресурсов, инфраструктуры территории. Особенности сочетания в конкретных регионах природных и социально-экономических ресурсов определяют интенсивность, экономическую эффективность, экологическую устойчивость и социальную благоприятность природопользования. В этой связи в качестве наиболее информативных представляются карты стоимости основных фондов, плотности и доли трудоспособного населения, транспортной доступности регионов. Синтетическим показателем, характеризующим социально-экономические ресурсы, является ВРП на единицу площади регионов [Природопользование..., 2014].

Суммарная стоимость природного, производственного и человеческого капитала определяет уровень национального богатства страны и отдельных регионов, чем в конечном итоге определяется их устойчивое развитие. Ввиду отсутствия полной стоимостной информации по всем показателям национального богатства в Атласе дается его рейтинговая оценка и уровень ВРП на душу населения.

Раздел IV. Типы и структура природопользования отобразит отдельные виды природопользования на территории России, в т. ч. сельско-, лесо-, водохозяйственное, промышленное, селитебное и др. Сложившиеся сочетания различных видов природопользования передадут региональные карты, включая карты традиционного природопользования в местах проживания коренных малочисленных народов как одной из форм неистощительного природопользования, подтвержденных многолетней практикой.

В созданных атласах, как правило, картографированию собственно природопользования посвящены одна-две карты, где дается лаконичная характеристика всех типов природопользования [Атлас. Байкальский регион..., 2021]. Отдельные типы природополь-

зования (сельскохозяйственное, традиционное, горнопромышленное и др.) отображаются в региональных атласах, картах, статьях и монографиях. В настоящем проекте Атласа предлагается развернутая серия карт, характеризующих все основные типы природопользования, согласно типологической классификации научной школы кафедры рационального природопользования географического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова [Систематизация..., 2015]. В основе характеристики типов природопользования лежит функционально-оценочный подход, раскрывающий степень реализации ресурсосберегающих, средоформирующих, природоохранных (экологических) функций и функций резерва. В картах фиксируются (при наличии информации) практические результаты (экономическая эффективность) природопользования. Экологические последствия разных типов природопользования отражаются в последующем разделе Атласа.

Сельскохозяйственное природопользование представляется картами сельскохозяйственного использования земель и сельскохозяйственного районирования, составленных на методической основе работ К. В. Зворыкина и А. Н. Ракитникова [Агроприродное..., 1987]. Эффективность сельскохозяйственного природопользования иллюстрируется картами средней урожайности зерновых культур за последние годы и динамики землепользования (посевных площадей сельскохозяйственных культур) за период с 1990 гг. по настоящее время.

На карте лесохозяйственного природопользования в разрезе регионов показываются объемы вывоза древесины, результат деятельности предприятий (прибыль–убыток), производство необработанных пиломатериалов, площади лесовосстановления¹. Дается сравнение объемов лесозаготовок в конце советского периода и в настоящее время.

На карте водохозяйственного природопользования отображаются объемы (в млн м³) использования свежей воды по регионам с указанием долей промышленного, коммунального и сельскохозяйственного водопользования. Приводятся также объемы оборотной и последовательно используемой воды, показывается доля поверхностных и подземных источников в общем объеме водопотребления (Федеральное агентство водных ресурсов²).

Карта традиционного природопользования отобразит ареалы и численность поголовья домашних оленей в тундровой, таежной и горно-тундровой зонах районов проживания коренных народов Севера и Дальнего Востока. Отдельной картой-врезкой показывается ареал прибрежного морского промысла млекопитающих эскимосами и чукчами Чукотского АО. В таблице указываются объемы производства оленины и мяса млекопитающих по регионам традиционного хозяйства.

На картах промыслового природопользования показываются квоты отстрела и объемы фактической добычи промысловых животных и птиц по регионам России, в т. ч. профессиональными охотниками и организациями и любительской охотой. Приводятся доходы от продажи лицензий на отстрел крупных млекопитающих иностранным гражданам. На рыбопромысловой карте отображаются квоты и фактические объемы вылова промысловых видов рыб во внутренних водоемах, включая искусственные пруды и прибрежную экономическую зону. Иллюстрируется доля марикультуры в общем объеме вылова. По регионам в целом дается вылов рыбы, ракообразных во внутренних водоемах и экономической зоне в тоннах.

Горнопромышленное природопользование занимает важное место в экономике ряда регионов страны. На карте добычи углеводородного сырья отображаются ежегодные объемы добычи нефти, газа, конденсата, угля и сланцев (в млн м³ и млн т) основных

¹ Регионы России. Социально-экономические показатели, 2022. Статистический сб. М.: Росстат, 2022. 1120 с.

² Федеральное агентство водных ресурсов. Разделы: Нормативно-правовые акты и Государственные доклады. Электронный ресурс: <https://voda.gov.ru/> (дата обращения 1.02.2025)

месторождений, а также уровень налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) с показом качества месторождений, сложности освоения и доступности. Такими же показателями характеризуются основные месторождения других полезных ископаемых.

Селитебное природопользование передается через размещение городов, показатели плотности городских поселений и плотности сельского населения, системы сельского расселения. Отображается естественный и миграционный прирост-убыль населения.

На карте транспортного природопользования традиционно показываются все виды функционирующих транспортных магистралей федерального значения (железнодорожные линии, автомобильные дороги, судоходные участки рек, озер и каналов, главные трубопроводные системы, главные воздушные линии), а также проектируемые трассы наземных железнодорожных и автомобильных путей.

Карта рекреационного природопользования передает все объекты природного и культурного наследия, имеющие рекреационный потенциал (национальные и природные парки, музеи-заповедники, природно-исторические парки, исторические города). Выделяются санаторно-курортные комплексы и зоны федерального значения, зоны преимущественно спортивно-оздоровительной рекреации, познавательного туризма, экологического и экстремального туризма.

Карты природоохранного природопользования включают заповедники, национальные парки, заказники федерального значения, природные парки. По федеральным округам показывается доля ООПТ в общей площади территории. Особое внимание уделяется перспективным ООПТ.

В завершение раздела дается характеристика территориально-отраслевой структуры природопользования конкретного региона, например Республики Бурятия или Байкальского региона.

Раздел V. Экологические последствия природопользования отражены в Экологическом атласе России [2017]. Они отображаются, как показывает анализ атласов, на основе ситуационного и проблемного подходов, и непосредственно связываются с нерациональным экологически несбалансированным природопользованием, проявления которого имеют место в той или иной степени в каждом типе природопользования, охарактеризованного в предыдущем разделе. Экологические последствия сельскохозяйственного природопользования — водная эрозия, дефляция, засоление, закисление почв, агротехническая дегумификация почв и т. д. В лесохозяйственном природопользовании — лесные пожары, браконьерские рубки, невосстанавливающиеся гари и вырубки и т. д. При водопользовании наиболее остро стоит проблема сброса сточных вод в поверхностные водные объекты. При горнопромышленном природопользовании — проблемы роста площади нарушенных земель и химического загрязнения окружающей среды углеводородами, тяжелыми металлами, серой. Влияние природопользования на экологическое состояние растительности и животного мира иллюстрируется картографированием ареалов уменьшения биоразнообразия, сокращения и деградации местообитаний редких и исчезающих видов, инвазивных процессов и т. д. Экологические проблемы транспортного природопользования отображаются в виде картограммы выбросов CO₂ и загрязняющих веществ автомобилями в городах и регионах. Картографируются также объемы накопленных и ежегодных твердых и бытовых отходов, количество и соотношение сертифицированных полигонов и несанкционированных свалок и захоронений отходов по регионам РФ. Особо освещается экология крупных городов. Взаимосвязи состояния природной среды и общества отображаются в сюжетах, представляющих качество жизни и общественное здоровье населения, социально-экологические конфликты и др.

Раздел VI. Рациональное природопользование в целях устойчивого развития в картографическом отношении — один из наименее разработанных в современном карто-

графировании природопользования [Прогноз..., 2014; Рациональное природопользование..., 2015]. По этой причине ряд планируемых сюжетов представляется в виде текстовых описаний, дополненных схемами и графиками. Несомненными сюжетами картографирования на данном этапе исследования являются:

- перспективы низкоуглеродной энергетики;
- направления адаптации сельскохозяйственного землепользования к климатическим изменениям;
- щадящее лесопользование;
- воспроизводство лесных ресурсов и повышение экологических функций лесов;
- современные технологии природопользования в рамках шестого технологического уклада (биотехнологии, цифровизация, искусственный интеллект и т. д.).

В качестве опытных образцов картографической информации будут отображены региональные перспективы развития современных технологий природопользования — точного ландшафтно-адаптивного и альтернативного земледелия, технологий безотходного замкнутого цикла в использовании ресурсов и др. Особое внимание уделяется опыту использования природосберегающих технологий [Халтурина, Терешкина, 2024]. Опыт информационного обеспечения управлением рационального природопользования может быть представлен на примере одного из субъектов РФ.

ВЫВОДЫ

Концепция устойчивого развития реализуется на практике как рациональное природопользование на уровне отдельных стран, регионов, административных подразделений. Разработке конструктивно-географических основ рационального природопользования должно предшествовать изучение территориальных особенностей организации природопользования, возникновения и проявления комплекса проблем с ним связанных. основополагающая роль в этом случае сохраняется за комплексными атласными произведениями. Предлагаемый проект разработки Атласа природопользования России имеет целью впервые сконцентрировать и представить всю накопленную информацию о природопользовании на национальном уровне.

Средством привлечения внимания и важным продвижением в изучении природопользования должен стать раздел «Рациональное природопользование в целях устойчивого развития», до настоящего времени слабо или практически вообще не представленный в картографических исследованиях.

Разработанная система карт для Атласа природопользования послужит необходимой информационно-картографической базой на национальном уровне, необходимой и способствующей решению задач управленческого и образовательного плана:

- улучшению качества информации для поддержки принятия решений в области оптимизации территориального планирования на основе ландшафтной структуры и природно-ресурсного потенциала территории;
- информационному обеспечению охраны природы и повышению экологической безопасности;
- развитию сети ООПТ с целью сохранения ландшафтного и биологического разнообразия;
- развитию экологического каркаса, сохранению экосистемных услуг;
- восстановлению ресурсного потенциала в местах их антропогенной нарушенности;
- обеспечению качественной и безопасной жизни населения;
- подготовке региональных атласов (атласных систем) природопользования.

Создание Атласа России должно стимулировать разработку региональных атласов (атласных информационных систем) с целью создания единой многоуровневой системы информационного обеспечения природопользования, постановки и решения задач его рационализации.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено в рамках темы НИР по ГЗ МГУ «Устойчивое развитие территориальных систем природопользования» (№ 121051100162-6) и «Изучение динамики социоприродных систем с использованием геоинформационного картографирования и цифровых технологий» (№ 121051100163-3).

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was carried out within the framework of the research topics for the State Property of Moscow State University “Sustainable Development of Territorial Environmental Management Systems” (No. 121051100162-6) and “Study of the Dynamics of Socio-Natural Systems Using Geoinformation Mapping and Digital Technologies” (No. 121051100163-3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агроприродное и сельскохозяйственное районирование Нечерноземной зоны Европейской части РСФСР. М.: Издательство Московского университета, 1987. 269 с.

Анучин В. А. Основы природопользования. М.: Наука, 1978. 294 с.

Арманд Д. Л. Наука о ландшафте. М.: Мысль, 1975. 286 с.

Атлас. Байкальский регион: общество и природа. М.: Паулсен, 2021. 320 с.

Воробьева Т. А., Зенгина Т. Ю. Методические аспекты системного картографирования природопользования. Рациональное природопользование: теория, практика, образование. М.: МГУ, Географический факультет, 2012. С. 50–65.

Воробьева Т. А., Котова Т. В. Комплексные научно-справочные атласы как информационные источники изучения природопользования на национальном и региональном уровнях. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Материалы Международной конференции. М.: МГУ, Географический факультет, 2024. Т. 30. Ч. 2. С. 37–52. DOI: 10.35595/2414-9179-2024-2-30-37-52.

Воробьева Т. А., Котова Т. В., Слипичук М. В., Тикунов В. С. Картографирование природопользования: опыт комплексных атласов. Наука. Инновации. Технологии, 2020. № 1. С. 125–140.

Данилова Н. А. Климат и отдых в нашей стране. М.: Мысль, 1980. 156 с.

Замолодчиков Д. Г., Коровин Г. Н., Уткин А. И., Честных О. В., Сонген Б. Углерод в лесном фонде и сельскохозяйственных угодьях России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 212 с.

Зворыкин К. В. Географическая концепция природопользования. Вестник Московского университета. Серия 5. География, 1993. № 3. С. 3–16.

Исаев А. С., Коровин Г. Н., Сухих В. И., Титов С. П., Уткин А. И., Голуб А. А., Замолодчиков Д. Г., Пряжников А. А. Экологические проблемы поглощения углекислого газа посредством лесовосстановления и лесоразведения в России. М.: Центр экологической политики, 1995. 156 с.

Мухин Г. Д. Эффективное использование природного капитала как основа экологической политики региона (на примере Кировской области). Проблемы региональной экологии, 2018. № 5. С. 165–171.

Новосельцева А. П., Михайличенко Н. А., Таранова И. А. Устойчивое развитие региональных социально-экономических систем в современных условиях. Вопросы экономики и права, 2024. № 1(187). С. 48–52. DOI: 10.14451/2.187.48.

Огуреева Г. Н., Леонова Н. Б., Булдакова Е. В., Кадетов Н. Г., Архипова М. В., Микляева И. М., Бочарников М. В., Дудов С. В., Игнатова Е. А., Игнатов М. С., Мучник Е. Е., Урбанавичюс Г. Н., Даниленко А. К., Румянцев В. Ю., Емельянова Л. Г., Леонтьева О. А., Романов А. А., Константинов П. А. Карта «Биомы России». 1:7 500 000. М.: РГО–МГУ, 2018.

Природопользование в территориальном развитии современной России. М.: Медиа-пресс, 2014. 360 с.

Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Рациональное природопользование. М.: Министерство образования и науки Российской Федерации–НИУ ВШЭ, 2014. 48 с.

Рациональное природопользование: перспективы инновационного развития. М.: ВАРСОН, 2015. 128 с.

Систематизация и типологическая классификация природопользования. Методологический семинар кафедры рационального природопользования. Вып. 1. 72 с. М.: МГУ, Географический факультет, 2015.

Территориальные системы природопользования. Анализ и синтез. М.: МГУ, Географический факультет, 2001. 224 с.

Халтурина О. А., Терешкина Н. Е. Развитие природоподобных технологий в России. Вестник Алтайской академии экономики и права, 2024. № 5-1. С. 142–146. DOI: 10.17513/vaae.1.3425.

Цибульникова М. Р. Учет и оценка природного капитала в территориальном управлении. Томск: Издательство Томского университета, 2018. 163 с.

Экологический атлас России. М.: Феория, 2017. 509 с.

REFERENCES

Agro-Natural and Agricultural Zoning of the Non-Chernozem Zone of the European Part of the RSFSR. Moscow: Moscow University Press, 1987. 269 p. (in Russian).

Anuchin V. A. Fundamentals of Environmental Management. Moscow: Nauka, 1978. 294 p. (in Russian).

Armand D. L. Science of Landscape. Moscow: Mysl', 1975. 286 p. (in Russian).

Atlas. Baikal Region: Society and Nature. Moscow: Paulsen, 2021. 320 p. (in Russian).

Danilova N. A. Climate and Recreation in Our Country. Moscow: Mysl', 1980. 156 p. (in Russian).

Ecological Atlas of Russia. Moscow: Feoria, 2017. 509 p. (in Russian).

The Forecast of Scientific and Technological Development of Russia: 2030. Rational Use of Natural Resources. Moscow: Ministry of Education and Science of the Russian Federation–HSE University, 2014. 48 p. (in Russian).

Isaev A. S., Korovin G. N., Sukhikh V. I., Titov S. P., Utkin A. I., Golub A. A., Zamolodchikov D. G., Pryazhnikov A. A. Environmental Problems of Carbon Dioxide Absorption through Reforestation and Afforestation in Russia. Moscow: Center for Environmental Policy, 1995. 156 p. (in Russian).

Khalturina O. A., Tereshkina N. E. Development of Nature-Like Technologies in Russia. Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law, 2024. No. 5-1. P. 142–146 (in Russian). DOI: 10.17513/vaael.3425.

Mukhin G. D. Efficient Use of Natural Capital as a Basis for Regional Environmental Policy (Using the Kirov Region as an Example). Regional Environmental Issues, 2018. No. 5. P. 165–171 (in Russian).

Environmental management in Territorial Development of Modern Russia. Moscow: Media-Press, 2014. 360 p. (in Russian).

Novoseltseva A. P., Mikhailichenko N. A., Taranova I. A. Sustainable Development of Regional Socio-Economic Systems in Modern Conditions. Issues of Economics and Law, 2024. No. 1(187). P. 48–52 (in Russian). DOI: 10.14451/2.187.48.

Ogureeva G. N., Leonova N. B., Buldakova E. V., Kadetov N. G., Arkhipova M. V., Miklyayeva I. M., Bocharnikov M. V., Dudov S. V., Ignatova E. A., Ignatov M. S., Muchnik E. E., Urbanavichyus G. N., Danilenko A. K., Rumyantsev V. Yu., Emelyanova L. G., Leontyeva O. A., Romanov A. A., Konstantinov P. A. Map “Biomes of Russia”. 1:7 500 000. Moscow: Russian Geographical Society–Lomonosov Moscow State University, 2018 (in Russian).

Rational Use of Natural Resources: Prospects for Innovative Development. Moscow: VARSON, 2015. 128 p. (in Russian).

Systematization and Typological Classification of Environmental Management. Methodological Seminar of the Department of Rational Environmental Management. Iss. 1. 72 p. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2015 (in Russian).

Territorial Systems of Environmental Management. Analysis and Synthesis. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2001. 224 p. (in Russian).

Tsibulnikova M. R. Accounting and Assessment of Natural Capital in Territorial Management. Tomsk: Publishing House of the Tomsk University, 2018. 163 p. (in Russian).

Vorobyova T. A., Kotova T. V. Complex Scientific Reference Atlases as Information Sources for Studying Environmental Management at the National and Regional Levels. InterCarto. InterGIS. Proceedings of the International Conference. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2024. V. 30. Part 2. P. 37–52 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2024-2-30-37-52.

Vorobyova T. A., Kotova T. V., Slipenchuk M. V., Tikunov V. S. Mapping of Environmental Management: Experience of Complex Atlases. Science. Innovations. Technologies, 2020. No. 1. P. 125–140 (in Russian).

Vorobyova T. A., Zengina T. Yu. Methodological Aspects of System Mapping of Environmental Management. Rational Environmental Management: Theory, Practice, Education. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 2012. P. 50–65 (in Russian).

Zamolodchikov D. G., Korovin G. N., Utkin A. I., Chestnykh O. V., Songen B. Carbon in the Forest Fund and Agricultural Lands of Russia. Moscow: KMK Scientific Press Ltd, 2005. 212 p. (in Russian).

Zvorykin K. V. Geographical Concept of Environmental Management. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 1993. No. 3. P. 3–16 (in Russian).