

И.О. Алябина¹, О.В. Чернова², А.А. Присяжная³, О.В. Решоткин⁴

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЗАПОВЕДНИКОВ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ КАК ОТРАЖЕНИЕ ЗОНАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

АННОТАЦИЯ

Оценена представленность разнообразия основных природных комплексов России в федеральных особо охраняемых природных территориях (ООПТ) на основе сравнения их почвенного покрова с почвенным покровом территориальных единиц Карты почвенно-экологического районирования Российской Федерации 2019 г. Выявлена высокая репрезентативность в отношении почвенного покрова сети ООПТ полярного пояса и удовлетворительная — бореального пояса. С продвижением на юг представленность разнообразия природных комплексов на охраняемых территориях заметно снижается, принимая минимальные значения в степных и сухостепных регионах. В горных ООПТ почвенный покров хорошо и средне отражает разнообразие природных условий горных почвенных провинций; в большинстве случаев хорошо представлен почвенный покров высокогорий, значительно хуже — низкогорий и наиболее плодородных почв соответствующих горных провинций (дерново-карбонатных, горных черноземовидных, лугово-степных). Несмотря на относительное благополучие, отмеченное при анализе на уровне почвенных зон (подзон), рассмотрение на уровне равнинных почвенных провинций позволило выявить неблагополучные в этом отношении регионы. Шесть из 14 равнинных почвенных провинций без ООПТ расположены в Западной Сибири, где равнинный рельеф, обуславливающий хорошо выраженную зональность ландшафтов, позволил проследить климатические тренды последних десятилетий. Этот регион выбран в качестве модельного для оценки потребности в организации дополнительных ООПТ в связи с изменением климата. Анализ климатических трендов последних десятилетий выявил климатические изменения, наиболее выраженные в экстремальных по климатическим параметрам регионах: северных и южных равнинных почвенных зонах (подзонах). Причем в наиболее холодной северной части региона отмечается максимальное повышение температуры воздуха, а в аридной южной — максимальное снижение влажности воздуха. Реализация планов по созданию 4 новых заповедников на юге Западной Сибири существенно повысит репрезентативность сети ООПТ по отношению к почвенному покрову и позволит оптимизировать государственную систему опорных объектов фонового экологического мониторинга.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геоинформационный анализ, репрезентативность ООПТ, почвенный покров, изменение климата

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Ленинские горы, д. 1/12, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: alio@yandex.ru

² Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Ленинский пр-т, д. 33, Москва, Россия, 119071, *e-mail*: ovcher@mail.ru

³ Институт фундаментальных проблем биологии РАН, ул. Институтская, д. 2, Пушкино, Московская обл., Россия, 142290, *e-mail*: alla_pris@rambler.ru

⁴ Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, ул. Институтская, д. 2, Пушкино, Московская обл., Россия, 142290, *e-mail*: reshotkin@rambler.ru

Irina O. Alyabina¹, Olga V. Chernova², Alla A. Prisyazhnaya³, Oleg V. Reshotkin⁴

SOIL COVER OF NATURE RESERVES AND NATIONAL PARKS AS A REFLECTION OF THE ZONAL AND REGIONAL FEATURES OF THE TERRITORY OF RUSSIA

ABSTRACT

The representation of the diversity of the main natural complexes of Russia in federal specially protected natural areas (SPNA) was assessed based on a comparison of their soil cover with the soil cover of territorial units of the Map of soil-ecological zoning of the Russian Federation (2019). A high representativeness in relation to the soil cover of the SPNA systems of the polar belt and a satisfactory one of the boreal belt was revealed. Moving southward, the representation of the diversity of natural complexes in the protected areas decreases markedly, taking the minimum values in the steppe and dry-steppe regions. In mountain protected areas the soil cover reflects the diversity of natural conditions of mountain soil provinces well and average, in most cases the soil cover of high mountains is well represented and significantly worse — of low mountains and the most fertile soils of the corresponding mountain provinces (soddy-calcareous, mountain chernozem-like, meadow-steppe). In spite of relative prosperity noted in the analysis at the level of soil zones (subzones), consideration at the level of plain soil provinces allowed revealing unfavorable regions in this respect. Six of the 14 plain soil provinces without SPNA are located in Western Siberia, where the flat relief, which determines the well-defined zonality of landscapes, allowed to trace the climatic trends of recent decades. This region has been chosen as a model to assess the need for additional SPNA due to climate change. Analysis of climatic trends in recent decades has revealed climatic changes most pronounced in the extreme climatic regions: the northern and southern flat soil zones (subzones). Moreover, in the coldest northern part of the region there is a maximum increase in air temperature, and in the arid southern part there is a maximum decrease in air humidity. The implementation of plans to create four new nature reserves in the south of Western Siberia will significantly increase the representativeness of the network of SPNA in relation to the soil cover and will optimize the state system of reference objects of background environmental monitoring.

KEYWORDS: geoinformation analysis, representativeness of SPNAs, soil cover, climate change

ВВЕДЕНИЕ

Сеть ООПТ Российской Федерации имеет более чем вековую историю и представляет собой систему минимально нарушенных природных территорий, полностью или частично изъятых из хозяйственного использования, которая охватывает бóльшую часть природных зон страны. Основу природно-заповедного фонда составляют государственные природные заповедники и национальные парки, в задачи которых, в отличие от ООПТ других категорий, входит сохранение в естественном состоянии

¹ Lomonosov Moscow State University, 1/12, Leninskie gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* alio@yandex.ru

² Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, 33, Leninsky ave., Moscow, 119071, Russia, *e-mail:* ovcher@mail.ru

³ Institute of Fundamental Problems of Biology of the Russian Academy of Sciences, 2, Institutskaya str., Pushchino, Moscow oblast, 142290, Russia, *e-mail:* alla_pris@rambler.ru

⁴ Institute of Physico-Chemical and Biological Problems of Soil Science of the Russian Academy of Sciences, 2, Institutskaya str., Pushchino, Moscow oblast, 142290, Russia, *e-mail:* reshotkin@rambler.ru

природных комплексов, ведение научно-исследовательской работы и осуществление государственного экологического мониторинга^{1,2}.

Фундамент природоохранной теории в нашей стране закладывался одновременно со становлением биогеографии, биогеоценологии и почвоведения как самостоятельных наук. Основным принципом, сформулированным пионерами заповедного дела: И.П. Бородиным, В.В. Докучаевым, Г.А. Кожевниковым, А.П. и В.П. Семеновыми-Тян-Шанскими, В.Н. Сукачевым и др. в начале XX в., являлось сохранение естественных природных комплексов с тем, чтобы проводить научные наблюдения вне сферы хозяйственной деятельности [Добровольский, 1996; Штильмарк, 1996]. Однако в большинстве случаев охраняемые природные территории учреждались для сбережения ценных объектов живой природы (редких видов растений и животных, мест гнездовий птиц и т. п.), в отдельных случаях — для охраны редких геологических образований, и до последнего времени основным критерием успешности функционирования системы ООПТ считается ее репрезентативность в отношении биологического разнообразия. Лишь в конце XX в., когда все больше стали говорить о необходимости сохранения в ненарушенном состоянии типичных для определенных регионов ненарушенных экосистем в качестве «эталонов», появилось стремление создать сеть охраняемых территорий, репрезентативно представляющую природное разнообразие страны.

Выраженные климатические тренды последних десятилетий и необходимость мониторинга их влияния на изменение биологических круговоротов вещества и энергии и функционирования природных систем делают требование репрезентативности системы ООПТ еще более актуальным. В соответствии с Программой работ по охраняемым территориям, принятой в 2004 г. на VII конференции Сторон Конвенции по биологическому разнообразию, одной из основных задач является создание репрезентативных систем ООПТ на национальном и региональном уровнях [Шестаков, 2009]. В 2009 г. была опубликована первая в нашей стране работа, посвященная анализу репрезентативности системы федеральных ООПТ на основе анализа большого объема материалов, характеризующих в целом для страны разнообразие физико-географических условий, экологическое, ландшафтное, а также видовое разнообразие растений и животных [Кревер и др., 2009]. Актуальная репрезентативность федеральной системы ООПТ и перспективы ее дальнейшего развития рассмотрены в работе М.С. Стишова [2020]. Следует отметить, что при составлении планов развития государственной системы ООПТ особенности почвенного покрова традиционно игнорируются, несмотря на то, что имеется целый ряд исследований, посвященных анализу репрезентативности системы ООПТ всей страны и отдельных регионов в отношении почвенного разнообразия [Чернова, 2012; Присяжная и др., 2016; 2021 и др.].

Педосфера — центральное звено, связывающее воедино геосферные и биосферные компоненты Земли. Продукционная способность почвенного покрова, его средообразующие, газо-, водорегулирующие и санитарные функции являются ведущими механизмами, обеспечивающими существование биосферы [Добровольский, Никитин, 1990; Daily, 1999 и др.]. Высокая пространственная неоднородность педосферы на разных уровнях — от микроагрегатов до комплексности почвенного покрова — обеспечивает существование огромного разнообразия видов растений, животных и микроорганизмов в наземных экосистемах [Добровольский и др., 2011; Ibàñez et al., 1995; Amundson, 2000]. В свою очередь, особенности почвенного покрова отражают биоклиматические и литолого-

¹ Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ (ред. от 28.06.2022) «Об особо охраняемых природных территориях».

² Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года (Утв. распоряжением Правительства РФ от 22 декабря 2011 г. № 2322-р).

геоморфологические характеристики регионов, а также геологическую историю территории. По-видимому, представленность типичных для различных территорий структур почвенного покрова страны в пределах охраняемых территорий может обеспечить репрезентативность природных комплексов в системе ООПТ. Представляется, что в настоящее время наиболее корректным подходом для определения того, насколько это условие выполняется, является анализ расположения ООПТ на картах почвенно-экологического районирования (ПЭР), которое как раз и заключается в выделении территорий, однотипных по структуре почвенного покрова, сочетанию факторов почвообразования и возможностям хозяйственного использования почв [Урусевская и др., 2015].

Цель настоящей работы — оценка текущей представленности разнообразия основных природных комплексов России на основе сравнения их почвенного покрова с почвенным покровом территориальных единиц Карты почвенно-экологического районирования Российской Федерации [Урусевская и др., 2019] и перспективы ее повышения в федеральных ООПТ. Соответственно поставлены следующие задачи:

- оценить представленность почвенного покрова территориальных единиц ПЭР в пределах государственных заповедников и национальных парков;
- на примере модельного региона оценить необходимость организации дополнительных ООПТ в связи с изменением климата;
- рассмотреть возможности повышения эффективности сети объектов национального экологического, в т. ч. климатического мониторинга за счет повышения репрезентативности сети опорных объектов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно Карте почвенно-экологического районирования 2019 г., на территории России выделено:

- 4 географических пояса;
- 10 почвенно-биоклиматических областей;
- 16 почвенных зон (подзон) равнинных территорий, состоящих из 68 почвенных провинций;
- 33 горные почвенные провинции.

В пределах зон (подзон), равнинных почвенных провинций и горных почвенных провинций была проведена оценка наличия ООПТ федерального уровня, а именно заповедников и национальных парков, а также представленности разнообразия природных комплексов на основе сопоставления почвенного покрова ООПТ и территориальной единицы ПЭР в целом.

Модельным регионом послужила равнинная территория Западной Сибири, включающая:

- подзону арктотундровых почв арктической тундры (Б);
- подзону тундровых глеевых почв и подбуров субарктической тундры (В);
- подзону глееподзолистых почв, глееземов и подзолов северной тайги (Г);
- подзону подзолистых почв средней тайги (Д);
- зону дерново-подзолистых почв южной тайги (Е);
- зону серых лесных почв лиственных лесов (Л);
- зону оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи (М);
- зону обыкновенных и южных черноземов степи (Н);
- зону темно-каштановых и каштановых почв сухой степи (О).

Климатические карты для территории Западной Сибири построены в программе MapInfo Professional v. 17.0.4. на основе данных метеорологических станций сети Росгидромета с длительными рядами наблюдений о температуре воздуха (259 станций) и влажности воздуха (68 станций).

Для почвенных зон (подзон) были рассчитаны средние многолетние параметры климатических данных. Оценивали изменение температуры воздуха, сравнивая усредненные данные за десятилетие 2011–2020 гг. и период 1961–1990 гг. — тридцатилетие, принятое в качестве климатической нормы¹. Для показателя влажности воздуха ввиду ограниченности данных проведено сопоставление периода 2011–2020 гг. с 1966–1990 гг. без учета подзоны арктотундровых почв арктической тундры и зоны темно-каштановых и каштановых почв сухой степи.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Представленность разнообразия природных комплексов территориальных единиц ПЭР в заповедниках и национальных парках

Представленность в системе ООПТ разнообразия природных комплексов на первом этапе рассматривалась в опорных единицах ПЭР, которыми в равнинных условиях является почвенная зона (подзона), а в горах — горная почвенная провинция [*Урусевская и др.*, 2015]. В целом для равнинной территории страны характерно разной степени соответствие почвенного покрова ООПТ и зоны (подзоны).

Высока репрезентативность в отношении почвенного покрова ООПТ полярного пояса, несмотря на то что заповедники и национальные парки не всегда представительны для почвенного покрова провинций, в которых они расположены. Достаточно хорошо почвенный покров охраняемых территорий отражает природные условия бореального пояса, за исключением зоны дерново-подзолистых почв южной тайги (Е) и подзоны глееземов таежных торфянисто-перегнойных северной тайги (Ж). Так, на охраняемых территориях не представлены перегнойно-карбонатные, дерново-карбонатные и дерново-таежные почвы с соответствующими природными комплексами.

К югу ситуация меняется: в зонах серых лесных почв лиственных лесов (Л) и буроземов и подзолисто-буроземных почв хвойно-широколиственных и широколиственных лесов (П) почвенный покров представлен на охраняемых территориях частично, т. е. там отсутствуют отдельные широко распространенные, типичные для некоторых провинций почвы. Это касается, в частности, серых лесных почв со вторым гумусовым горизонтом и луговых черноземовидных почв. В большинстве случаев такая ситуация возникает при отсутствии заповедников или национальных парков в провинциях со сложным почвенным покровом, заметно отличающемся по составу от окружающих территорий.

Еще южнее — в зонах оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи (М), обыкновенных и южных черноземов степи (Н), темно-каштановых и каштановых почв сухой степи (О) — представленность разнообразия природных комплексов минимальна. Почвенный покров имеющихся в их пределах ООПТ слабо соотносится с почвенным покровом зон в целом.

На большей части горных территорий почвенный покров заповедников и национальных парков хорошо и средне отражает разнообразие почв горных почвенных провинций; лишь в 3 провинциях — Полярно-Уральской, Верхоянской и Приенисейской — государственные заповедники и национальные парки отсутствуют. Все горные системы характеризуются разнообразным в типологическом отношении почвенным покровом, в

¹ Решоткин О.В., Алябина И.О., Худяков О.И. Изменение атмосферного и почвенного климата Западной Сибири в условиях современного потепления. Географическая среда и живые системы, 2023. В печати.

большинстве горных провинций имеются значительные по площади охраняемые территории, которые обеспечивают высокую представленность почвенного покрова высокогорий и более низкую — наиболее плодородных почв соответствующих горных провинций (дерново-карбонатных, горных черноземовидных, лугово-степных), а также почв низкогорий.

Несмотря на относительное благополучие, отмеченное при рассмотрении представленности разнообразия природных комплексов на уровне почвенных зон (подзон), анализ на уровне более мелких таксономических единиц районирования — равнинных почвенных провинций — позволил выявить неблагополучные в этом отношении регионы. В целом ряде провинций вообще отсутствуют заповедники и национальные парки, или на их территориях не представлены типичные для региона природные комплексы (рис. 1, табл. 1). Шесть из этих 14 равнинных почвенных провинций без ООПТ расположены в Западной Сибири, где равнинный рельеф, обуславливающий хорошо выраженную зональность ландшафтов, позволяет проследить климатические тренды последних десятилетий.

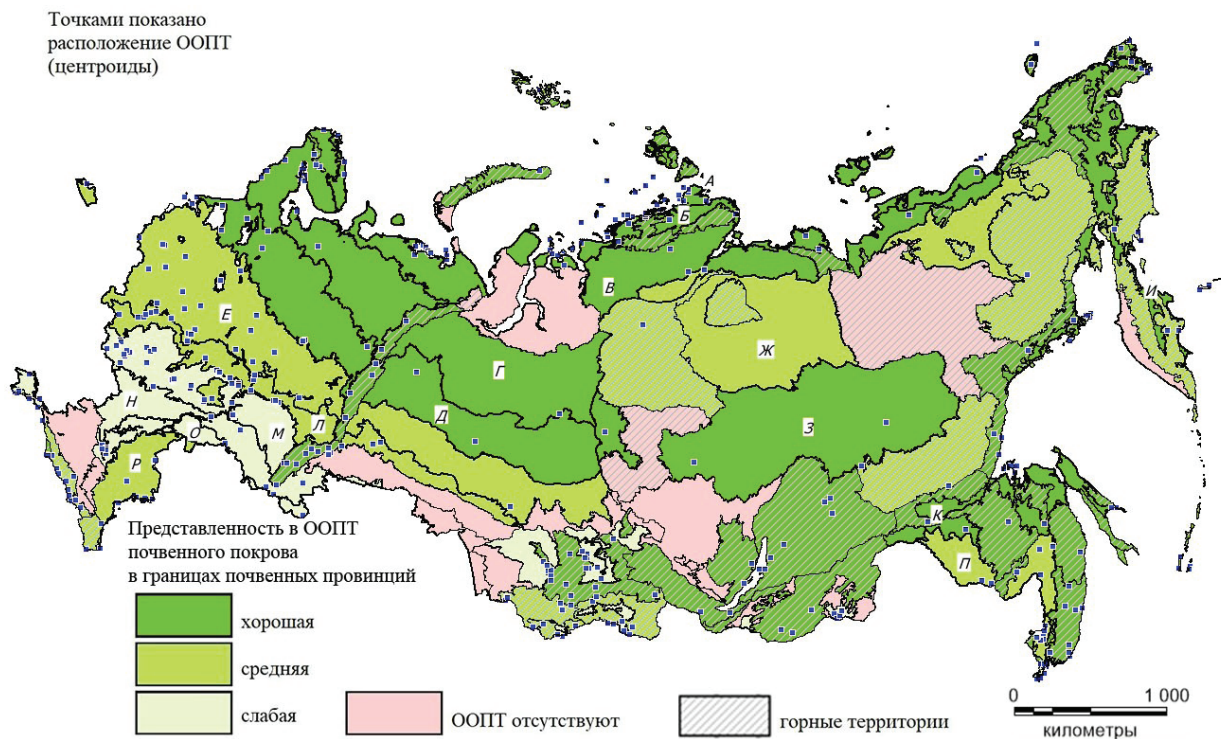


Рис. 1. Представленность разнообразия природных комплексов равнинных почвенных провинций и горных почвенных провинций в заповедниках и национальных парках (названия зон (подзон), индексы которых размещены на карте, см. в тексте)

Fig. 1. The nature ecosystems diversity representation of plain soil provinces and mountain soil provinces in reserves and national parks (the names of zones (subzones), whose indices are placed on the map, see the text)

Изменение атмосферного климата Западной Сибири

Как известно, глобальное потепление не подразумевает повсеместного равномерного повышения температуры, климатические изменения в разных регионах происходят метакронно. В соответствии с «Оценочным докладом об изменениях климата и

их последствиях на территории Российской Федерации»¹, повышение среднегодовой температуры на территории России ожидается значительно большим, чем в среднем на земном шаре; зимой предполагается увеличение осадков на всей территории страны, а летом знак изменения осадков зависит от региона. Гидротермическим режимом почв в значительной степени определяется уровень биологической продуктивности экосистем и вовлечение в почвенные процессы органического углерода. Соответственно, крайне важно изучение реакции почвы и почвенной биоты на стрессовые изменения погодных условий, причем эту реакцию необходимо оценивать на иерархическом уровне ландшафта с акцентом на адаптивную динамику сообществ [Кудеяров и др., 2009].

Табл. 1. Равнинные почвенные провинции без заповедников и национальных парков
Table 1. Plain soil provinces without reserves and national parks

№ пп	Индекс почвенной провинции	Почвенная провинция	Зона (подзона)
1	Б1	Северо-Европейская	Подзона арктотундровых почв арктической тундры
2*	В3	Западно-Сибирская тундровая	Подзона тундровых глеевых почв и подбуров субарктической тундры
3	Е6	Приангарская	Зона дерново-подзолистых почв южной тайги
4	И1	Западно-Камчатская	Зона лесных вулканических почв
5	Л4	Приалтайская	Зона серых лесных почв лиственных лесов
6	Л5	Средне-Сибирская лиственно-лесная	
7	М3	Западно-Сибирская лесостепная	Зона оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи
8	М6	Иркутско-Черемховская	
9	Н1	Предкавказская	Зона обыкновенных и южных черноземов степи
10	Н5	Западно-Сибирская степная	
11	Н6	Предалтайская степная	
12	Н8	Забайкальская	Зона темно-каштановых и каштановых почв сухой степи
13	О1	Восточно-Предкавказская	
14	О5	Предалтайская сухостепная	

* Жирным шрифтом выделены равнинные почвенные провинции Западной Сибири

В качестве модельного региона для оценки необходимости организации дополнительных ООПТ в связи с изменением климата была выбрана Западная Сибирь. В ряде публикаций отмечены особенности климата и тенденции временных изменений температуры этого региона [Трофимова, Балыбина, 2014; 2015; Харюткина, Логинов, 2019; Шполянская и др., 2022]; кроме того, установлено, что потепление имеет зональный характер².

¹ Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. РОСГИДРОМЕТ, 2008. 28 с.

² Решоткин О.В., Алябина И.О., Худяков О.И. Изменение атмосферного и почвенного климата Западной Сибири в условиях современного потепления. Географическая среда и живые системы, 2023. В печати.

Увеличение температуры воздуха наиболее существенно проявляется в северных зонах (подзонах). Оно наблюдается во все сезоны года, но особенно ярко выражено в весенний и зимний периоды (рис. 2). Температура воздуха в подзонах арктической и субарктической тундры и северной тайги в 2011–2020 гг. увеличилась относительно климатической нормы в весенний сезон на 4–4,9 °С, в зимний сезон — на 3,1–3,4 °С в подзонах субарктической тундры и северной тайги, а в подзоне арктической тундры отмечается максимальный рост температуры воздуха — на 6,0 °С.

Сопоставление средних многолетних значений влажности воздуха в 2011–2020 и 1966–1990 гг. показало разностороннюю направленность изменения этого параметра (рис. 3). Незначительное увеличение влажности воздуха в последнее десятилетие относительно более раннего периода отмечается в ряде почвенных зон (подзон) в течение всего года, в зимний сезон — на всей рассматриваемой территории. В целом установленная среднегодовая динамика демонстрирует увеличение влажности атмосферного воздуха до 1 % в подзоне глееподзолистых почв, глееземов и подзолов северной тайги и подзоне подзолистых почв средней тайги и снижение влажности до 2 % на остальной территории. Максимальное снижение влажности воздуха по сезонам на величину более 2 % наблюдается в подзоне тундровых глеевых почв и подбуров субарктической тундры (лето), зоне серых лесных почв лиственных лесов и зоне оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи (весна), а также зоне обыкновенных и южных черноземов степи (весна и лето). Таким образом, на большей части территории Западной Сибири уменьшение относительной влажности воздуха наблюдается в теплый период года, тогда как в холодный период года влажность воздуха почти не изменилась или незначительно увеличилась. Несмотря на то, что корреляция между температурой воздуха и влажностью очень высока, зависимость относительной влажности от температуры воздуха в эти периоды года имеет разный характер.

Наиболее выраженные изменения климата отмечены для экстремальных по климатическим параметрам регионов: северных и южных равнинных почвенных зон (подзон) Западной Сибири. Причем в наиболее холодной северной части территории отмечается максимальное повышение температуры воздуха, а в аридной южной — максимальное снижение влажности воздуха. Уменьшение влажности воздуха в весенне-летний период на юге Западной Сибири способствует увеличению физического испарения с поверхности почвы и формированию весенних и летних засух. Аналогичные тренды нарастания аридности климата и повышения рисков атмосферных засух отмечаются в последние десятилетия и в сухостепных районах Европейской части страны, в частности в аридных зонах Поволжья [Губарев и др., 2022].

Потенциальные возможности повышения репрезентативности сети опорных объектов

Как было отмечено выше, особенно низка репрезентативность системы федеральных ООПТ в отношении почвенного покрова лесостепных и степных почвенных зон. Почти в половине равнинных провинций этих регионов нет ни заповедников, ни национальных парков, а некоторые из имеющихся заповедников созданы для сохранения интразональных или азональных природных комплексов (пойменных экосистем, водно-болотных угодий и др.). Большая часть этой территории изменена сельскохозяйственной деятельностью; соответственно, здесь особенно высока потребность в организации опорных объектов мониторинга естественных или минимально нарушенных природных комплексов для сравнения их функционирования с антропогенно-преобразованными аналогами. Наименее обеспечены территориальной охраной равнинные степные провинции Западной Сибири, в которых, как показано выше, необходима организация опорных пунктов экологического мониторинга.

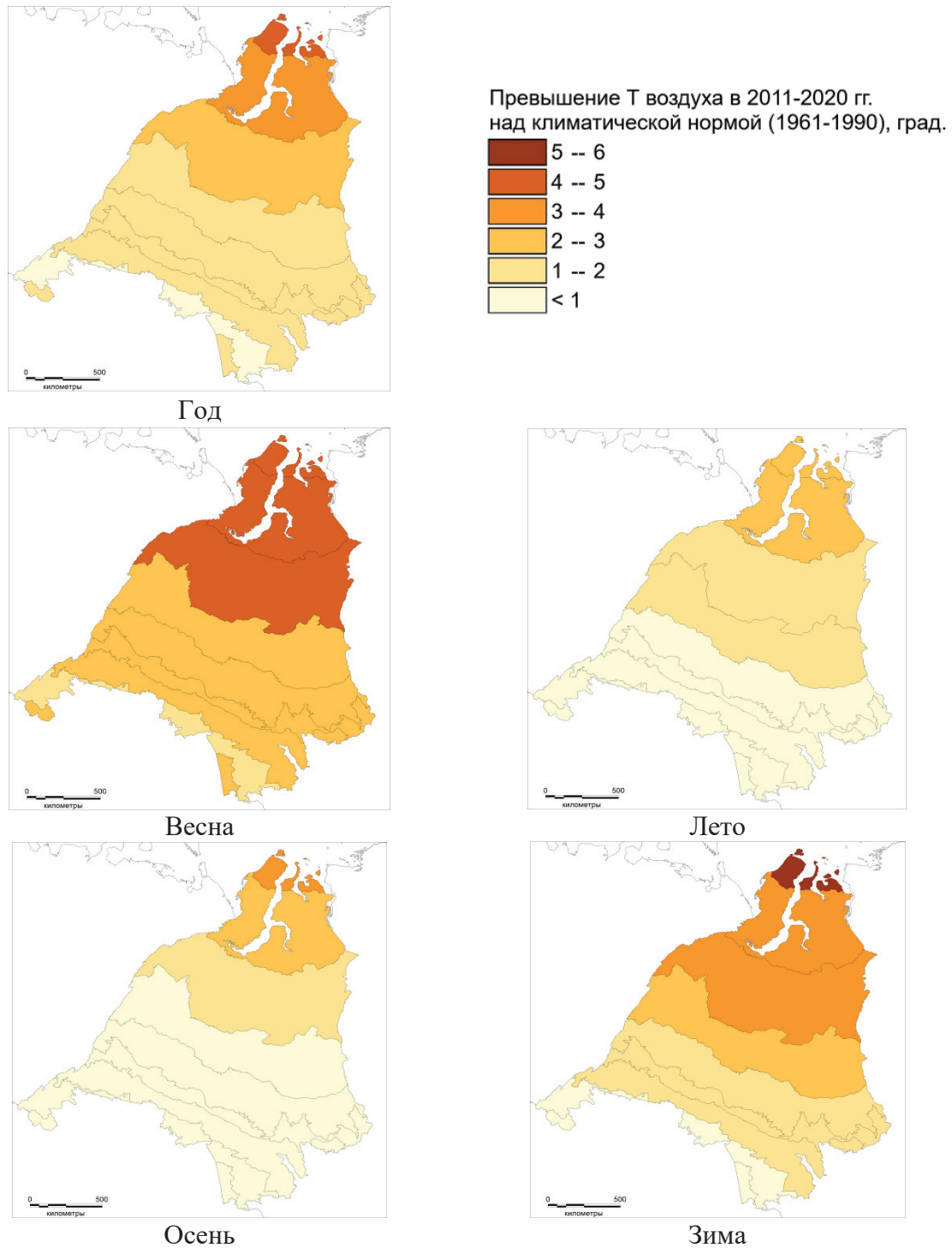
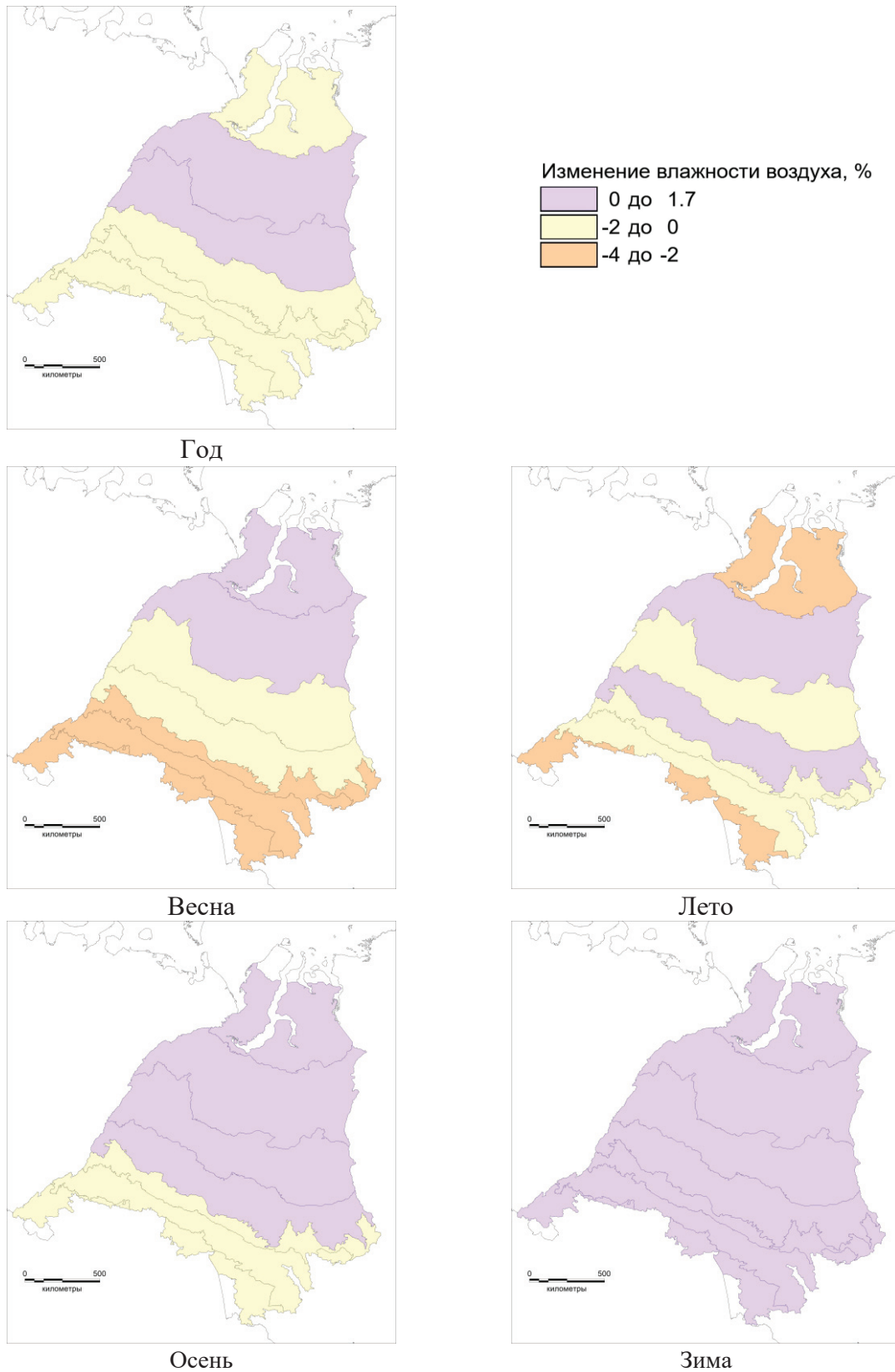


Рис. 2. Среднегодовая и сезонная динамика повышения температуры воздуха (°C) в границах почвенных провинций¹
Fig. 2. Average annual and seasonal dynamics of air temperature increase (°C) within the boundaries of soil provinces

¹ Решоткин О.В., Алябина И.О., Худяков О.И. Изменение атмосферного и почвенного климата Западной Сибири в условиях современного потепления. Географическая среда и живые системы, 2023. В печати.



*Рис. 3. Среднегодовая и сезонная динамика влажности воздуха (%)
в границах почвенных провинций*
*Fig. 3. Average annual and seasonal dynamics of air humidity (%)
within the boundaries of soil provinces*

Согласно Плану мероприятий по реализации Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 г.¹ было запланировано создание 31 охраняемой территории федерального значения (заповедники и национальные парки). Однако до настоящего времени не реализована организация 7 заповедников (из них 5 степных) и 6 национальных парков. Четыре охраняемые территории должны располагаться в пределах степных провинций Западной Сибири (рис. 4), причем необходимость создания некоторых из них, например Барабинского заповедника, обсуждается с середины прошлого века. Насущная потребность в организации постоянных площадок экологического мониторинга для исследования влияния изменения климата на функционирование природных систем и биогеохимических циклов элементов может служить дополнительным аргументом в поддержку создания степных заповедников Западной Сибири.

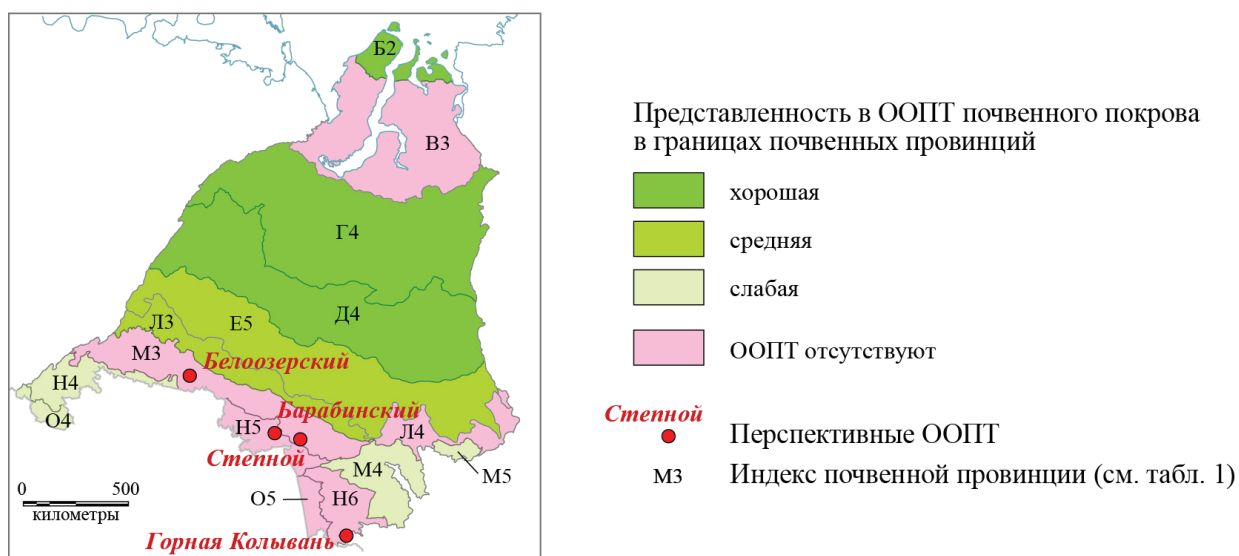


Рис. 4. Представленность разнообразия природных комплексов равнинных почвенных провинций в заповедниках и национальных парках и расположение перспективных ООПТ в Западной Сибири
Fig. 4. The nature ecosystems diversity representation of plain soil provinces in reserves and national parks and the location of planned protected areas in Western Siberia

ВЫВОДЫ

Оценка представленности разнообразия основных природных комплексов России в федеральных ООПТ на основе сравнения их почвенного покрова с почвенным покровом территориальных единиц карты почвенно-экологического районирования Российской Федерации 2019 г. выявила высокую репрезентативность в отношении почвенного покрова ООПТ полярного пояса и удовлетворительную — бореального пояса. С продвижением на юг представленность разнообразия природных комплексов на охраняемых территориях заметно снижается, принимая минимальные значения в степных и сухостепных регионах.

В горных ООПТ почвенный покров хорошо и средне отражает разнообразие природных условий горных почвенных провинций; в большинстве случаев хорошо

¹ План мероприятий по реализации Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 г. (утв. расп. Правительства РФ от 22 декабря 2011 г. № 2322-р).

представлен почвенный покров высокогорий, значительно хуже — низкогорий и наиболее плодородных почв соответствующих горных провинций (дерново-карбонатных, горных черноземовидных, лугово-степных).

Анализ климатических трендов последних десятилетий для равнинной территории Западной Сибири выявил климатические изменения, наиболее выраженные в экстремальных по климатическим параметрам регионах: северных и южных равнинных почвенных зонах (подзонах), причем в наиболее холодной северной части территории отмечается максимальное повышение температуры воздуха, а в аридной южной — максимальное снижение влажности воздуха.

Реализация планов по созданию 4 новых государственных заповедников в пределах лесостепных, степных и сухостепных равнинных почвенных зон Западной Сибири существенно повысит представленность разнообразия структур почвенного покрова в ООПТ федерального уровня и позволит оптимизировать государственную систему участков фонового экологического мониторинга.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена по теме № 1736-р Аграрного центра МГУ имени М.В. Ломоносова, теме научного проекта РФФИ № 22-14-00107 ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» и темам государственного задания № 122040500036-9 «Влияние климатических флуктуаций и антропогенной деятельности на эволюцию и современное состояние почв юга России» и № 122041200035-2 «Разработка научных основ методов снижения техногенного загрязнения окружающей среды и экомониторинг состояния естественных и антропогенно измененных экосистем».

ACKNOWLEDGEMENTS

The work was performed on the theme No. 1736-r of the Lomonosov Moscow State University Agrarian Centre, the theme of the Russian Science Foundation research project No. 22-14-00107 FSBEI of HE M.V. Lomonosov Moscow State University and the themes of the state task No. 122040500036-9 “Influence of climatic fluctuations and anthropogenic activity on the evolution and current state of soils in southern Russia” and No. 122041200035-2 “Development of scientific bases of methods to reduce technogenic pollution of the environment and eco-monitoring of the state of natural and anthropogenically modified ecosystems”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Губарев Д.И., Левицкая Н.Г., Деревягин С.С. Влияние изменений климата на деградацию почв в аридных зонах Поволжья. Аридные экосистемы, 2022. Т. 28. № 1. С. 20–27.
- Добровольский Г.В. В.В. Докучаев как выдающийся эколог. Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение, 1996. № 3. С. 3–8.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах (Экологическое значение почв). М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 1990. 260 с.
- Добровольский Г.В., Чернов И.Ю., Бобров А.А., Добровольская Т.Г., Лысак Л.В., Онипченко В.Г., Гонгальский К.Б., Зайцев А.С., Терехова В.А., Соколова Т.А., Терехин В.Г., Шмарикова Е.В., Чернова О.В. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 273 с.
- Кревер В.Г., Стишов М.С., Онуфрениа И.А. Особо охраняемые природные территории России: современное состояние и перспективы развития. М.: Орбис Питкус, 2009. 456 с.

Кудеяров В.Н., Демкин В.А., Гиличинский Д.А., Горячкин С.В., Рожков В.А. Глобальные изменения климата и почвенный покров. Почвоведение, 2009. № 9. С. 1027–1042.

Присяжная А.А., Хрисанов В.Р., Митенко Г.В., Чернова О.В., Снакин В.В. Анализ почвенного разнообразия заповедников и национальных парков России (с учетом новых территорий). Геодезия и картография, 2016. № 12. С. 7–15. DOI: 10.22389/0016-7126-2016-918-12-7-15.

Присяжная А.А., Чернова О.В., Митенко Г.В., Снакин В.В. Геоинформационный анализ охраны почвенного покрова в Арктической зоне Российской Федерации. Арктика: экология и экономика, 2021. Т. 11. № 4. С. 529–540. DOI: 10.25283/2223-4594-2021-4-529-540.

Стишов М.С. Развитие федеральной системы особо охраняемых природных территорий России в период 2009–2018 гг. и его дальнейшие перспективы. Москва, 2020. 184 с.

Трофимова И.Е., Балыбина А.С. Классификация климатов и климатическое районирование Западно-Сибирской равнины. География и природные ресурсы, 2014. № 2. С. 11–21.

Трофимова И.Е., Балыбина А.С. Районирование Западно-Сибирской равнины по термическому режиму почв. География и природные ресурсы, 2015. № 3. С. 27–38.

Урусевская И.С., Алябина И.О., Шоба С.А. Почвенно-географическое районирование как научное направление и основа рационального землепользования. Почвоведение, 2015. № 9. С. 1020–1035. DOI: 10.7868/S0032180X15090129.

Урусевская И.С., Алябина И.О., Шоба С.А. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации. Масштаб 1: 8 000 000. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, Факультет почвоведения, 2019. Электронный ресурс: <https://soil-db.ru/map/eco> (дата обращения 11.07.2023).

Харюткина Е.В., Логинов С.В. Тенденции временных изменений температуры почвы на глубинах в Западной Сибири по данным реанализа. География и природные ресурсы, 2019. № 2. С. 95–102. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2019-2(95-102).

Чернова О.В. Сохранение естественных почв на охраняемых природных территориях Российской Федерации. Известия РАН. Серия географическая, 2012. № 2. С. 30–37.

Шестаков А.С. Программа работы по охраняемым природным территориям Конвенции о биологическом разнообразии. Комментарии для практического применения в регионах России. М., 2009. 96 с.

Шполянская Н.А., Осадчая Г.Г., Малкова Г.В. Современное изменение климата и реакция криолитозоны (на примере Западной Сибири и Европейского Севера России). Географическая среда и живые системы, 2022. № 1. С. 6–30. DOI: 10.18384/2712-7621-2022-1-6-30.

Штильмарк Ф.Р. Историография российских заповедников (1895–1995). М.: Логата, 1996. 340 с.

Amundson R. Are soils endangered? The Earth around us: Maintaining a Livable Planet. New York: WH Freeman, 2000. P. 144–153.

Daily G.C. Developing a scientific basis for managing Earth's life support systems. Conservation Ecology, 1999. V. 3. No. 14. Электронный ресурс: <http://www.consecol.org/vol3/iss2/art14> (дата обращения 11.07.2023).

Ibáñez J.J., De-Alba S., Bermúdez F.F., García-Álvarez A. Pedodiversity: Concepts and measures. Catena, 1995. V. 24. P. 215–232.

REFERENCES

- Amundson R.* Are soils endangered? The Earth around us: Maintaining a Livable Planet. New York: WH Freeman, 2000. P. 144–153.
- Chernova O.V.* Virgin soils preservation in nature protected areas of the Russian Federation. Series: Geographic. Izvestia RAN. Seriya Geograficheskaya (News of the Russian Academy of Sciences. Geographical series), 2012. No. 2. P. 30–37 (in Russian).
- Daily G.C.* Developing a scientific basis for managing Earth's life support systems. Conservation Ecology, 1999. V. 3. No. 14. Web resource: <http://www.consecol.org/vol3/iss2/art14> (accessed 11.07.2023).
- Dobrovolskii G.V.* V.V. Dokuchaev as an outstanding ecologist. Moscow University Bulletin. Series 17. Soil science, 1996. No. 3. P. 3–8 (in Russian).
- Dobrovolskii G.V., Chernov I.Yu., Bobrov A.A., Dobrovolskaya T.G., Lysak L.V., Onipchenko V.G., Gongalsky K.B., Zaitsev A.S., Terekhova V.A., Sokolova T.A., Terekhin V.G., Shmarikova E.V., Chernova O.V.* The role of soil in the biological diversity formation and conservation. Moscow: KMK Scientific Press Ltd., 2011. 273 p. (in Russian).
- Dobrovolskii G.V., Nikitin E.D.* Biospheres and ecosystems functions of soils (Ecological significance of soils). Moscow: International Academic Publishing Company “Nauka/ Interperiodika”, 1990. 260 p. (in Russian).
- Gubarev D.I., Levitskaya N.G., Derevyagin S.S.* Influence of climate change on soil degradation in arid zones of the Volga region. Arid Ecosystems, 2022. V. 28. P. 20–27 (in Russian).
- Ibáñez J.J., De-Alba S., Bermúdez F.F., García-Álvarez A.* Pedodiversity: Concepts and measures. Catena, 1995. V. 24. P. 215–232.
- Kharyutkina E.V., Loginov S.V.* Trends in changes of soil temperature at depth in Western Siberia based on reanalysis data. Geography and Natural Resources, 2019. No. 2. P. 95–102 (in Russian). DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2019-2(95-102).
- Krever V.G., Stishov M.S., Onufrenya I.A.* Specially protected natural territories of Russia: Current state and development prospects. Moscow: Orbis Pitkus, 2009. 456 p. (in Russian).
- Kudeyarov V.N., Demkin V.A., Gilichinsky D.A., Goryachkin S.V., Rozhkov V.A.* Global climate changes and the soil cover. Eurasian Soil Science, 2009. V. 42. No. 9. P. 953–966 (in Russian).
- Prisyazhnaya A.A., Chernova O.V., Mitenko G.V., Snakin V.V.* Geoinformation analysis of soil cover protection in the Arctic Zone of the Russian Federation. Arctic: Ecology and Economy, 2021. V. 11. No. 4. P. 529–540 (in Russian). DOI: 10.25283/2223-4594-2021-4-529-540.
- Prisyazhnaya A.A., Khrisanov V.R., Mitenko G.V., Chernova O.V., Snakin V.V.* Analysis of the soil diversity of nature reserves and national parks in Russia (taking into account new territories). Geodesy and Cartography, 2016. No. 12. P. 7–15 (in Russian). DOI: 10.22389/0016-7126-2016-918-12-7-15.
- Shestakov A.S.* Program of work on protected areas of the convention of biological diversity. Comments for practical application in the regions of Russia. Moscow, 2009. 96 p. (in Russian).
- Shpolyanskaya N.A., Osadchay G.G., Malkova G.V.* Modern climate change and permafrost reaction (on the example of Western Siberia and the European North of Russia). Geographical Environment and Living Systems, 2022. No. 1. P. 6–30 (in Russian). DOI: 10.18384/2712-7621-2022-1-6-30.
- Shtil'mark F.R.* Historiography of Russian nature reserves (1895–1995). Moscow: LLP “Logata”. 1996. 340 p. (in Russian).

Stishov M.S. Development of the federal system of specially protected natural territories of Russia in the period 2009–2018 and its further prospects. Moscow, 2020. 184 p. (in Russian).

Trofimova I.E., Balybina A.S. Classification of climates and climatic regionalization of the West-Siberian plain. *Geography and Natural Resources*, 2014. V. 35. No. 2. P. 114–122 (in Russian). DOI: 10.1134/S1875372814020024.

Trofimova I.E., Balybina A.S. Regionalization of the West Siberian Plain from thermal regime of soils. *Geography and Natural Resources*, 2015. V. 36. No. 3. P. 234–244 (in Russian) DOI: 10.1134/S1875372815030038.

Urusevskaya I.S., Alyabina I.O., Shoba S.A. Soil-geographical zoning as a direction of science and as the basis for rational land use. *Eurasian Soil Science*, 2015. V. 48. No. 9. P. 897–910 (in Russian). DOI: 10.1134/S1064229315090112.

Urusevskaya I.S., Alyabina I.O., Shoba S.A. Map of soil-ecological zoning of the Russian Federation. Scale 1: 8 000 000. Moscow: Lomonosov Moscow State University, Faculty of Soil Science, 2019 (in Russian). Web resource: <https://soil-db.ru/map/eco> (accessed 11.07.2023).
