

**СОХРАНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СТЕПЕЙ
НА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ**

© 2024 г. О.В. Чернова*, А.А. Присяжная**

**Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 119071, г. Москва, Ленинский просп., д. 33. E-mail: ovcher@mail.ru*

***Институт фундаментальных проблем биологии РАН
Россия, 142290, Московская обл., г. Пуцино, ул. Институтская, д. 2. E-mail: alla_pris@rambler.ru*

Поступила в редакцию 01.04.2024. После доработки 04.04.2024. Принята к публикации 10.04.2024.

Основу природно-заповедного фонда России составляют федеральные государственные заповедники, национальные парки и заказники, репрезентативность которых в отношении разнообразия природных комплексов, включая почвы, является основным механизмом охраны природного разнообразия. Методом геоинформационного анализа оценена площадная и типологическая представленность природного разнообразия степных почв в системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ) страны на основе векторных карт: Почвенной карты России масштаба 1 : 2500000 (объединенная версия «Почвенной карты РСФСР» и «Почвенной карты Крыма») и «Карты почвенно-экологического районирования Российской Федерации» масштаба 1 : 8000000. Площадь, занимаемая степными почвами в России, составляет 1564 тыс. км² (9.4% общей площади почв страны), из них 7.4% приходится на почвы степей (включая лесостепи и настоящие степи) и 2.0% – на почвы сухих степей и полупустынь. В ООПТ степные почвы занимают 11.5 тыс. км² и встречаются в 23 заповедниках, 14 национальных парках и 13 заказниках. Современная площадная репрезентативность степных ООПТ очень низка: менее 0.5% для группы «Почвы степей» и около 2% для группы «Почвы сухих степей и полупустынь». Из 55 степных почв – выделов легенды «Почвенной карты России» – в федеральных ООПТ представлено 58%, при этом заповедники, на которые приходится пятая часть общей площади степных ООПТ, обеспечивают 81% типологической репрезентативности. В настоящее время в ООПТ не представлены многие естественные степные почвы России, в том числе наиболее плодородные. Самый значительный по площади компактный массив таких почв расположен в Предкавказье. Наибольшую площадь здесь занимают черноземы южные и обыкновенные мицелиарно-карбонатные (черноземы глубокие карбонатные или чернозёмы миграционно-сегрегационные по «Классификации и диагностике почв России» (2004)), их площадь – около 98 тыс. км² (7.9% площади почв степей России). Существует реальная угроза потери последних целинных представителей типичных для Предкавказья высокоплодородных почв: черноземов южных и обыкновенных, темно-каштановых, каштановых (по «Классификации и диагностике почв России» – чернозёмы (миграционно-сегрегационные), черноземы текстурно-карбонатные, каштановые типичные). Сохранение этих почв в целинном состоянии хотя бы в качестве образцов для сравнения с антропогенно-измененными аналогами требует инвентаризации всех участков их распространения и присвоения им охранного статуса.

Ключевые слова: почвы степей, разнообразие почв, репрезентативность охраняемых территорий, геоинформационный анализ, геоинформационное картографирование, заповедники, национальные парки, заказники.

DOI: 10.24412/1993-3916-2024-3-49-59

EDN: LZEUUE

В степных и лесостепных регионах России сосредоточена большая часть сельскохозяйственных земель страны, следствием чего является их экстремально высокая антропогенная измененность. По мнению А.А. Чибилева (1999), за XX век степная зона Евразии стала самым пострадавшим

ландшафтом планеты. В Европейской части России целые типы степных экосистем, например, луговые и настоящие степи, уничтожены на более чем 90% своей исходной площади, а в некоторых степных регионах Сибири уровень распашки достигает 70% (Тишков и др., 2021a). Плакорные зональные степные экосистемы, включая луговые, настоящие, сухие, опустыненные и сазовые степи, в настоящее время практически уничтожены, в большей мере сохранились ненарушенные и малонарушенные экосистемы интразональных ландшафтов: пойменные, балочные, на выходах коренных пород, на солонцах и солончаках. Проблема прогрессивной деградации степных областей (в широком смысле: от лесостепей до полупустынь) в настоящее время стоит очень остро и активно обсуждается. Так, различные аспекты стратегии сохранения разнообразия степных экосистем и рационального природопользования обсуждаются в работах А.А. Чибилёва с коллегами (Чибилёв, 2022; Гулянов, Чибилёв, 2019; Чибилёв и др., 2021, 2019). Рассмотрению динамики биосферных параметров степных экосистем на региональном и глобальном уровнях, а также разработке стратегий сохранения и восстановления биологического разнообразия в условиях высокой антропогенной преобразованности посвящен целый ряд работ А.А. Тишкова с соавторами (Тишков, Некрич, 2022; Тишков и др., 2021б, 2020).

Антропогенное преобразование степных территорий привело к трансформации почвенного покрова. В наибольшей степени сельскохозяйственным использованием изменены черноземы, которые в России составляют основу пахотного фонда страны: к началу XXI века их удельный вес в общей площади пашни составлял 52.6% (Романенко и др., 1996). В настоящее время черноземные области продолжают являться житницей страны, на них растет нагрузка из-за заброса земель и снижения масштабов сельскохозяйственного производства в регионах с менее благоприятными климатическими и почвенными условиями. Высокая степень распаханности, пастбищный пресс, интенсивное освоение и эксплуатация нефтегазовых месторождений, рост урбанизации ведут к уменьшению площади природных экосистем, усилению эрозии и дефляции, снижению плодородия и деградации почв. Современная распашка черноземов превышает 70%; в отдельных регионах этот процент достигает 80%, притом что, согласно различным оценкам, он не должен превышать 60%, а оптимальные параметры – 40-45% (Национальный атлас почв ..., 2011; Орлова, 2006).

Снижение биологического разнообразия постоянно находится в фокусе внимания природоохранных организаций и ведомств, чего нельзя сказать о разнообразии почв. Притом что типологическое разнообразие почв в большой мере связано с разнообразием экосистем. К экологическим, средообразующим функциям почв (газо-, водорегулирующим, санитарным) почвоведы привлекали внимание еще в конце прошлого века (Добровольский, Никитин, 1990; Daily, 1997), но лишь в последнее время угроза глобального изменения климата привлекает все большее внимание к углероддепонирующему потенциалу почвенного покрова и его роли как центрального узла в биологическом круговороте элементов. Кроме того, пространственная неоднородность педосферы на всех уровнях, от микроагрегатов до комплексности почвенного покрова, обеспечивает сосуществование огромного разнообразия видов растений, животных и микроорганизмов в наземных экосистемах (Ibáñez et al, 1995; Amundson 2000; Добровольский и др., 2011).

Основным механизмом поддержания биологического разнообразия считается сохранение его в пределах особо охраняемых природных территорий (ООПТ), однако при планировании развития государственной системы ООПТ необходимость охраны разнообразия природных почв до настоящего времени игнорируется несмотря на то, что имеется целый ряд исследований, посвящённых анализу репрезентативности системы ООПТ в отношении почвенного разнообразия (Чернова, 2012; Присяжная и др., 2016.). Повышение репрезентативности степных ООПТ в отношении почвенного разнообразия особенно актуально в условиях усиливающегося антропогенного воздействия и климатических изменений, поскольку именно в травяных экосистемах доля почвы в секвестрации и депонировании биофильных элементов, в частности, углерода, максимальна. Сравнительный анализ имеющихся оценок продуктивности и запасов органического вещества в подземной и надземной частях травяных экосистем показал, что их надземная биомасса значительно уступает подземной, иногда многократно, как по массе органического вещества, так и по годовичному приросту фитомассы (Абатуров, 2023). Доля почв в общих запасах углерода степных экосистем превышает 90% в отличие от 25-45% (включая подстилку), характерных для лесных почв

(Chernova et al., 2020).

Целью настоящей работы является оценка представленности природного разнообразия степных почв России в системе ООПТ федерального уровня.

Материалы и методы

Геоинформационный анализ репрезентативности федеральных ООПТ Российской Федерации (государственных заповедников, национальных парков и заказников) проведен в системе ArcView GIS. Границы ООПТ оцифрованы в соответствии с установочными документами ООПТ и информацией сайта «Особо охраняемые природные территории России» (2024).

Исследование проведено на основе векторной версии «Почвенной карты РСФСР» (1988) масштаба 1 : 2500000, которая была дополнена «Почвенной картой Крыма» (Урусевская и др., 2019б) того же масштаба, выполненной в соответствии с идеологией и легендой «Почвенной карты РСФСР». Современная версия «Почвенной карты России» (далее – ПКР) представлена на сайте Почвенного дата-центра МГУ им. М.В. Ломоносова (2024).

На основе объединённой ПКР проанализирован состав почвенного покрова федеральных охраняемых территорий и репрезентативность почвенного разнообразия в соответствии с двумя разделами легенды карты («Почвы степей» и «Почвы сухих степей и полупустынь»), включающими 55 картографических выделов. Комплексы почв учтены по преобладающей почве (первая почва в названии комплекса), поскольку площадных соотношений их состава на карте не приводится. При обсуждении представленности разнообразия почв на территории России и в пределах ООПТ использованы названия почв – выделов легенды ПКР, а также приведены названия соответствующих почв по «Классификации и диагностике почв России» (2004; далее – КДПР).

При рассмотрении репрезентативности федеральной системы ООПТ в отношении типичных для различных регионов структур почвенного покрова ориентировались на «Карту почвенно-экологического районирования Российской Федерации» (далее – ПЭР; Урусевская и др., 2019а). Репрезентативность оценивали на уровне опорных единиц ПЭР, которыми в равнинных условиях является почвенная зона (подзона), а в горах – горная почвенная провинция. Согласно карте ПЭР, на территории России выделено 4 почвенных зоны степных равнинных территорий, включающие 23 равнинных почвенных провинции и 6 горных почвенных провинций, в низкогорьях которых преобладают степные почвы с соответствующими экосистемами. В пределах зон, равнинных и горных почвенных провинций оценивали наличие ООПТ федерального уровня, заповедников, национальных парков и заказников, а также их репрезентативность на основе сопоставления почвенного покрова ООПТ и территориальной единицы ПЭР в целом. Таким образом, проанализирован состав почвенного покрова ООПТ, расположенных в пределах степных зон карты ПЭР: зоны оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв лесостепи, зоны обыкновенных и южных черноземов степи, зоны темно-каштановых и каштановых почв сухой степи, зоны светло-каштановых и бурых почв полупустыни, а также указанных выше горных почвенных провинций Суббореального пояса.

Результаты и обсуждение

Федеральные ООПТ степных регионов. Согласно картографической оценке на основе карты ПЭР, в степных областях страны в настоящее время расположены 61 ООПТ федерального уровня (26 государственных заповедников, 16 национальных парков и 19 федеральных заказников), в т.ч. 16 горных охраняемых территорий, включающих степные ландшафты низкогорий и межгорных впадин (8 заповедников и 7 национальных парков, 1 заказник; табл.).

Общая площадь почвенного покрова степных природных охраняемых территорий (без акваторий и непочвенных образований) составляет 57 тыс. км²: 21 тыс. км² приходится на заповедники, 24 тыс. км² – на национальные парки, 12 тыс. км² – на государственные заказники. Однако многие охраняемые территории приурочены к интразональным позициям: пойменным и балочным ландшафтам, водно-болотным угодьям, выходам нетипичных почвообразующих пород. Из 26 государственных заповедников в степных областях России лишь в 5 большая часть площади занята степными почвами с соответствующими экосистемами. В 20 (из 61) федеральных ООПТ степных регионов степные почвы вообще не представлены или занимают площадь менее 5% территории (табл.).

Таблица. Площадь степных почв в ООПТ, % к площади ООПТ.

ООПТ	Более 80		30-80		5-30		Менее 5		
	№	Название	№	Название	№	Название	№	Название	
Государственные заповедники	1	Белогорье	6	Ростовский	9	Воронежский	19	Астраханский	
	2	Богдинско-Баскунчакский	7	Хоперский	10	Воронинский	20	Байкало-Ленский	
	3	Оренбургский	8	Черные земли	11	Дагестанский	21	Галичья гора	
	4	Центрально-черноземный			12	Даурский	22	Жигулевский	
	5	Шайтан Тау*			13	Ильменский	23	Лебяжьих островов	
					14	Казантипский	24	Присурский	
					15	Опукский	25	Саяно-Шушенский	
					16	Приволжская лесостепь	26	Убсунурская котловина	
					17	Тигирекский			
					18	Хакасский			
	Национальные парки	27	Хвалынский	29	Чаваш Вармане	31	Башкирия	37	Алханай
		28	Кисловодский	30	Припышминские боры	32	Бузулукский бор	38	Нижняя Кама
						33	Орловское полесье	39	Смольный
						34	Прибайкальский	40	Тункинский
						35	Самарская лука	41	Шушенский бор
						36	Сенгилеевские горы	42	Самурский
	Заказники	43	Долина Дзерена	50	Цасучейский бор	53	Аграханский	56	Алтачейский
44		Каменная степь	51	Кирзинский	54	Сурский	57	Белоозерский	
45		Меклетинский	52	Сарпинский	55	Цейский	58	Воронежский	
46		Саратовский					59	Красный Яр	
47		Старокулаткинский					60	Приазовский	
48		Цимлянский					61	Самурский	
49		Харбинский							

Примечание к таблице: * – жирным шрифтом обозначены ООПТ горных провинций, в которых представлены степные почвы низкогорий.

Площадная и типологическая представленность почв в федеральных степных ООПТ. Репрезентативность сети степных ООПТ федерального уровня в отношении почвенного покрова оценивали на основе информации ПКР по двум параметрам: площадной представленности – относительной площади степных почв в пределах ООПТ, типологической – числу почвенных разновидностей (на уровне выделов легенды ПКР), встречающихся в ООПТ.

В России степные почвы занимают 1564 тыс. км², что составляет 9.4% площади почв страны, из которых 1238 тыс. км² (7.4%) приходится на группу «Почвы степей» и 326 тыс. км² (2.0%) – на группу «Почвы сухих степей и полупустынь». Ареалы почв и комплексов почв степных регионов представлены в 50 охраняемых природных территориях федерального статуса: в 23 заповедниках, 14 национальных парках и 13 заказниках. Распространение почв степей в России и размещение федеральных ООПТ, на территории которых встречаются эти почвы, демонстрирует рисунок 1. Степные почвы могут занимать совсем небольшую площадь – менее 100 га – или распространяться практически на всю ООПТ. Общая площадь степных почв в ООПТ составляет 11.5 тыс. км² (по 21% приходится на заповедники и национальные парки, 58% – на государственные заказники).

Площадная представленность степных почв и почвенных комплексов в федеральных ООПТ оценена отдельно для групп почв степей и сухих степей и полупустынь (рис. 2). Репрезентативность оказалась очень низкой – менее 0.5% от общей площади почв степей в стране и около 2% от площади группы почв сухих степей и полупустынь. Это заметно ниже показателей, характеризующих другие крупные группы почв в России: по нашим расчетам, 7.7% – для почв горных территорий, 6.1% – для

почв Арктики и тундры, 4.3% – для почв широколиственных лесов. Особенно напряженная ситуация складывается с государственными заповедниками: их площадная представленность в отношении почв и почвенных комплексов степей составляет всего 0.07%, а сухих степей и полупустынь – менее 0.5%. В национальных парках сохраняется около 0.1% территории, занятой степными почвами и комплексами почв в стране и 0.2% площади сухостепных и полупустынных почв, в федеральных заказниках – 0.1% и 1.6% соответственно (рис. 2В).

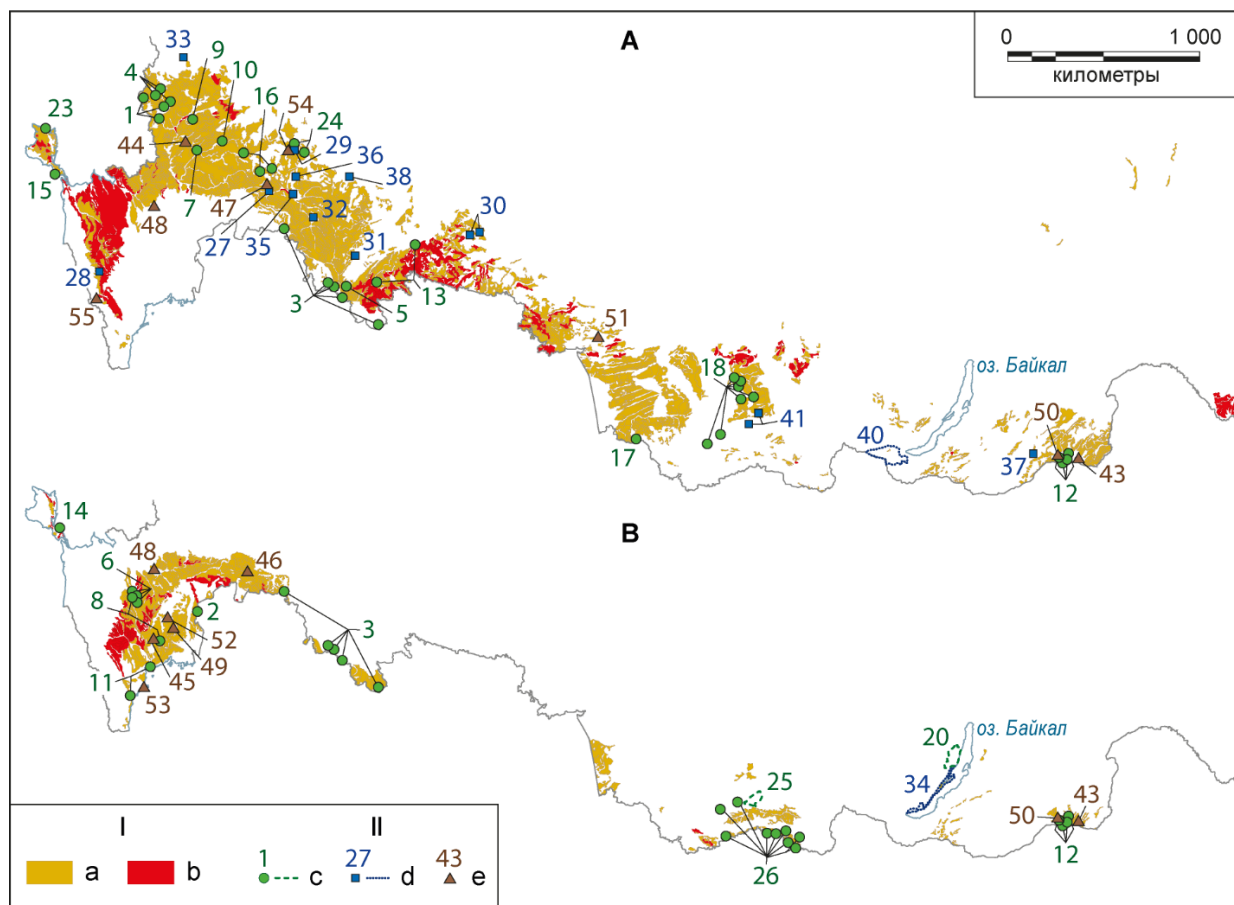


Рис. 1. Распространение и представленность в федеральных ООПТ почв степей России. *Условные обозначения:* **А** – почвы и почвенные комплексы группы степей, **В** – почвы и почвенные комплексы группы сухих степей и полупустынь. **I** – выделы почв: а – встречаются в ООПТ, b – не встречаются в ООПТ. **II** – федеральные ООПТ: с – заповедники, d – национальные парки, e – заказники (номер соответствует названию ООПТ в таблице).

В настоящее время из 31 картографического выдела почв и комплексов почв степной группы всей территории страны в заповедниках представлено 13, в национальных парках – 10 (из них только 2 новых по отношению к уже выделенным в заповедниках), в заказниках – 11 (из них 3 новых по отношению к представленным в заповедниках и 2 новых по отношению к заповедникам и национальным паркам; рис. 2С, D). Всего в федеральных ООПТ представлены 17 картографических выделов почв и комплексов почв группы степей, а типологическая репрезентативность составляет 55%. Из этого количества охрану большей части разнообразия почв и комплексов почв обеспечивают заповедники – 42% разнообразия степных почв страны. Национальные парки и заказники, более чем в три раза превышающие заповедники по площади, повышают типологическую репрезентативность лишь на 4 выдела легенды (13%; рис. 2А, D).

Из 24 почв и комплексов почв группы сухих степей и полупустынь, выделяемых на территории России, в заповедниках представлено 13 почвенных разностей; в национальных парках – 1 почва (уже представленная в заповедниках), в заказниках – 8 (из них 2 новых по отношению к охраняемым

в заповедниках). Заповедники обеспечивают охрану 54% типологического разнообразия группы почв сухих степей и полупустынь всей страны. Национальные парки и заказники превышают по площади заповедники в 4 раза, при этом повышают типологическую репрезентативность лишь на 8% (рис. 2А, С, D).

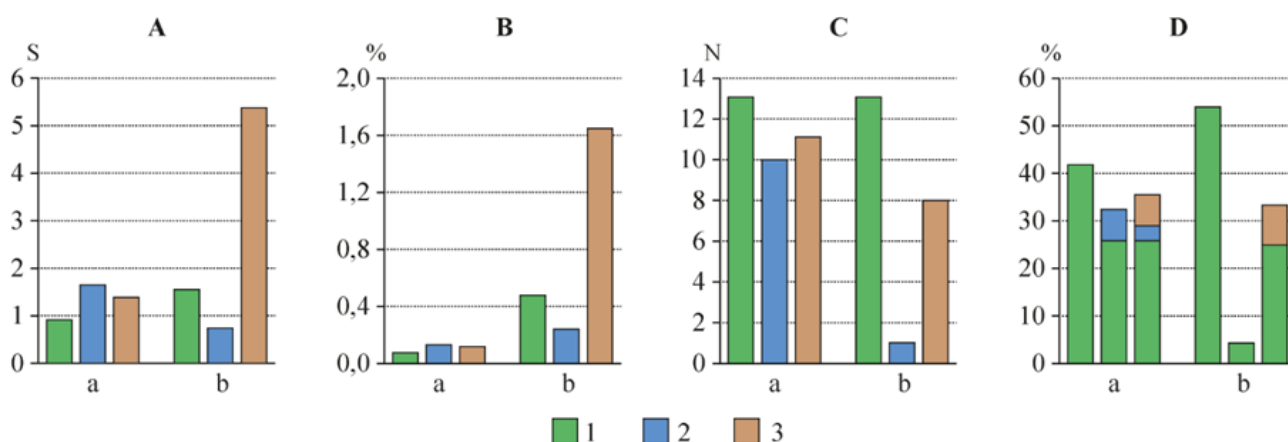


Рис. 2. Площадная и типологическая репрезентативность федеральных ООПТ в отношении разнообразия степных почв. *Условные обозначения:* **А** – площадь степных почв в ООПТ (S, тыс. км²), **В** – доля площади степных почв в ООПТ (% от площади почв соответствующей группы в РФ), **С** – типологическое богатство почв в ООПТ (N – число выделов легенды ПКР), **Д** – репрезентативность типологического разнообразия почв, обеспечиваемая разными категориями ООПТ (% от количества картографических выделов соответствующей группы почв). *Степные почвы:* а – группа почв степей, б – группа почв сухих степей и полупустынь. Федеральные ООПТ: 1 – заповедники, 2 – национальные парки, 3 – заказники.

В целом в современных федеральных ООПТ сохраняется 58% типологического разнообразия степных почв России (включая степи, сухие степи и полупустыни). Ядром сохранения почвенного разнообразия являются заповедники: они занимают всего пятую часть общей площади степных ООПТ, при этом обеспечивают охрану 47% разнообразия степных почв страны, что составляет 81% разнообразия, сохраняемого в ООПТ.

Более подробный анализ картографической информации на основе ПКР выявил непропорциональность их площадной представленности в пределах ООПТ федерального уровня. Особое внимание привлекает несоответствие между площадями, занятыми основными типами черноземов на территории страны и их охраняемых представителей (рис. 3). К таким почвам относятся черноземы типичные, обыкновенные, южные; черноземы типичные мицелярно-карбонатные (черноземы глубокие слабовыщелоченные); черноземы южные и обыкновенные мицелярно-карбонатные (черноземы глубокие карбонатные; по КДПР – черноземы (миграционно-мицелярные, сегрегационные, миграционно-сегрегационные), черноземы текстурно-карбонатные). В значительных компактных массивах черноземов Предкавказья и южного Зауралья вообще отсутствуют федеральные ООПТ (рис. 1).

Еще большее несоответствие прослеживается между распространением почв сухих степей и полупустынь в стране и в федеральных ООПТ, при том, что почвы этой группы в большинстве случаев занимают заметно меньшие площади, чем почвы степей. Самый значительный массив не охраняемых на ООПТ почв группы сухих степей и полупустынь также расположен в Предкавказье, здесь сосредоточены ареалы активно используемых в сельском хозяйстве почв: темно-каштановых мицелярно-карбонатных (темно-каштановых глубоких), каштановых мицелярно-карбонатных (каштановых глубоких), светло-каштановых мицелярно-карбонатных (светло-каштановых глубоких; по КДПР – черноземы (миграционно-сегрегационные), черноземы текстурно-карбонатные, каштановые (типичные), бурые; рис. 3).

Целый ряд менее распространенных степных почв также не представлены на охраняемых территориях федерального уровня, в том числе, например, лугово-черноземовидные почвы, иногда

называемые Амурскими чернозёмами (по КДПР – черноземовидные). Генезис этих уникальных мощных высокогумусных почв – лучших пахотных почв Дальнего Востока – определяется сочетанием специфических условий их формирования (муссонным климатом, длительным глубоким сезонным промерзанием). Сохранение целинных разностей таких почв с соответствующими экосистемами в качестве эталонов целесообразно как с научной, так и с практической точки зрения.

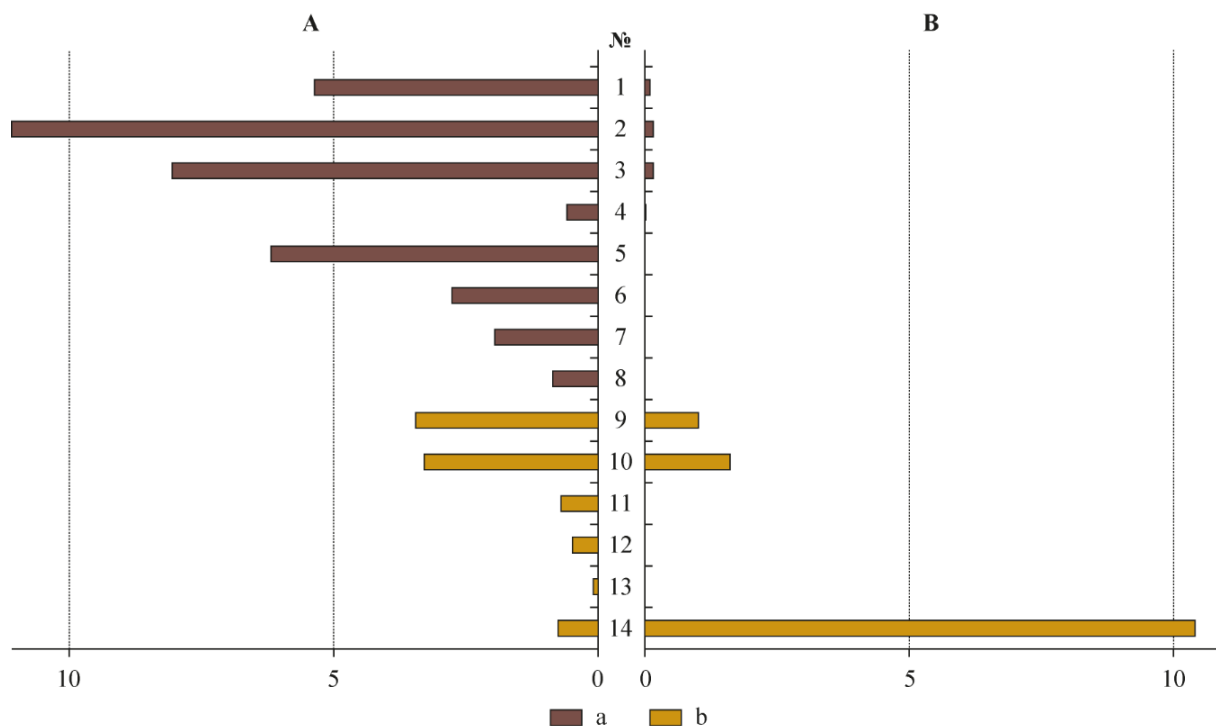


Рис. 3. Распространение некоторых степных почв в РФ и их представленность в федеральных ООПТ. Условные обозначения: **А** – площадь, занимаемая почвой, % от суммарной площади почв степей, сухих степей и полупустынь; **В** – доля площади почвы в пределах ООПТ, % от общей площади этой почвы на территории России. *Степные почвы:* а – группа почв степей, б – группа почв сухих степей и полупустынь. № – почвы: 1 – черноземы типичные, 2 – черноземы обыкновенные, 3 – черноземы южные, 4 – черноземы типичные мицелиарно-карбонатные (черноземы глубокие слабощелоченные), 5 – черноземы южные и обыкновенные мицелиарно-карбонатные (черноземы глубокие карбонатные), 6 – черноземы языковатые и карманистые выщелоченные, 7 – черноземы языковатые обыкновенные, 8 – черноземы языковатые южные, 9 – темно-каштановые, 10 – каштановые, 11 – темно-каштановые мицелиарно-карбонатные (темно-каштановые глубокие), 12 – каштановые мицелиарно-карбонатные (каштановые глубокие), 13 – светло-каштановые мицелиарно-карбонатные (светло-каштановые глубокие), 14 – каштановые мучнисто-карбонатные без разделения (каштановые промытые).

Таким образом, анализ показал, что в настоящее время в федеральных ООПТ не представлены естественные варианты многих степных почв страны, в том числе некоторых наиболее плодородных, широко используемых в сельскохозяйственном производстве (рис. 3).

Возможности повышения представленности разнообразия почв в системе ООПТ. Самый значительный по площади компактный массив не представленных в федеральных ООПТ почв расположен в Предкавказье. Наибольшая территория здесь приходится на один картографический выдел – черноземы южные и обыкновенные мицелиарно-карбонатные (черноземы глубокие карбонатные), площадь которых в стране достигает 98 тыс. км² (7.9% площади всех почв группы степей и 42.9% площади почв этой группы, не представленных в федеральных ООПТ). Весь район распространения этих почв значительно изменен сельскохозяйственной деятельностью, значительных по площади участков с целинными почвами и растительными ассоциациями в регионе

не осталось. Несмотря на то, что небольшие разрозненные участки не могут выполнять функции эталонов природы в полной мере, их резерватная, ресурсоохранная и мониторинговая роль в максимальной степени проявляется именно на сильно измененных антропогенным воздействием территориях, поэтому здесь требуется инвентаризация даже небольших по площади участков ненарушенных почв под естественной или восстанавливающейся растительностью. В первую очередь логично ориентироваться на региональные ООПТ с минимально нарушенными биогеоценозами, при этом следует иметь в виду, что сведения о почвенном покрове региональных ООПТ в большинстве случаев отсутствуют.

Предварительный анализ доступной информации показал, что в пределах ареала распространения черноземов южных и обыкновенных мицелиарно-карбонатных расположены 66 ООПТ регионального значения, из них малонарушенные типы этих почв могут быть представлены на 8 ООПТ Ростовской области, 2 – Краснодарского края, 6 – Ставропольского края (рис. 4).

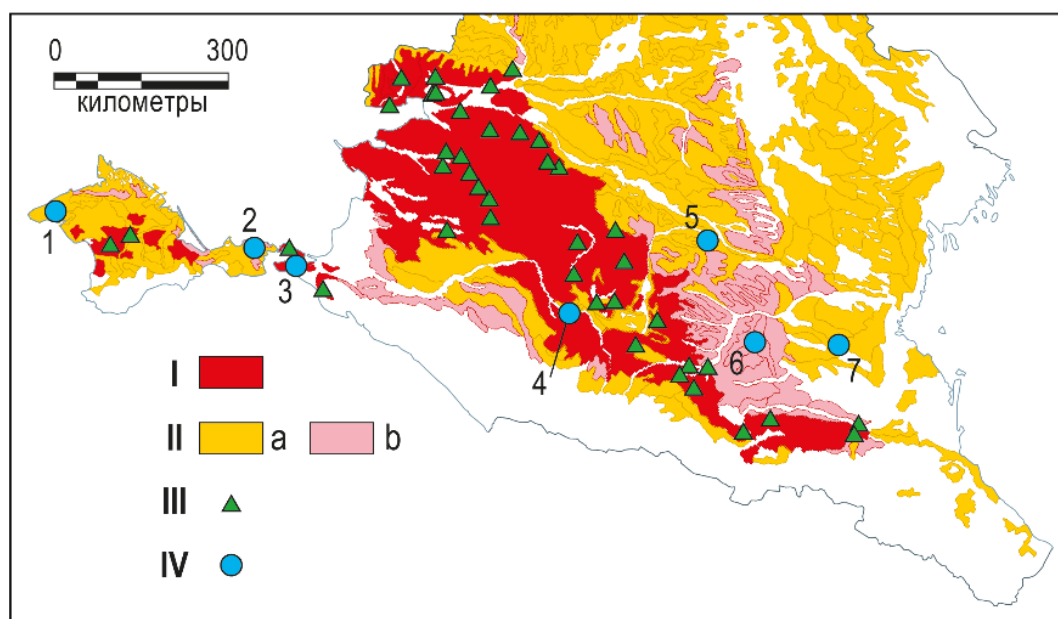


Рис. 4. Ареалы не представленных в федеральных ООПТ степных почв и расположение ныне существующих и перспективных региональных ООПТ. *Условные обозначения:* I – ареал черноземов южных и обыкновенных мицелиарно-карбонатных; II – почвы и комплексы почв степей, сухих степей и полупустынь: а – встречаются в федеральных ООПТ, b – не встречаются в федеральных ООПТ; III – ООПТ регионального значения; IV – перспективные степные заповедники (Чибилев, 2018): 1 – Тарханкутский, 2 – Керченский, 3 – Таманский, 4 – Успенская степь, 5 – Северо-Ставропольский, 6 – Прикумский, 7 – Ногайская степь.

Исследования почвенного покрова региональных ООПТ Ростовской области показали, что плакорные участки двух ООПТ, где были представлены эти почвы, с 2017 г. лишены охранного статуса и распаханы, т.е. охраняемые территории сохранились с прежними названиями, но их площадь сократилась до единиц - десятков га за счет уничтоженных плакорных участков. В настоящее время черноземы южные и обыкновенные мицелиарно-карбонатные встречаются только в 3 региональных ООПТ Ростовской области (Безуглова и др., 2022). Специальных обследований почвенного покрова в региональных ООПТ Краснодарского и Ставропольского края не проводилось.

По-видимому, при поиске минимально нарушенных представителей черноземов южных и обыкновенных мицелиарно-карбонатных целесообразно в первую очередь сосредоточиться на участках с наиболее сохранившимися степными экосистемами этого региона. Например, предложен для заповедания участок на юго-западе Ставропольской возвышенности (Успенская степь), здесь на площади около 6 тыс. га сохранились степные экосистемы (Чибилев, 2022, 2018) и, согласно нашим оценкам, могут быть найдены естественные разности черноземов южных и обыкновенных мицелиарно-карбонатных (КДПР – черноземы миграционно-сегрегационные). В пределах Таманского,

Северо-Ставропольского и Прикумского участков могут быть найдены темно-каштановые; каштановые и светло-каштановые мицелярно-карбонатные (глубокие) почвы (КДПР – черноземы (миграционно-сегрегационные), черноземы текстурно-карбонатные, каштановые (типичные), бурые), также в настоящее время не представленные в федеральных ООПТ. При этом, как отмечает А.А. Чибилев (2022), возникает необходимость в точечных работах по обоснованию и проектированию новых ООПТ или трансформации существующих региональных ООПТ в федеральные. Добавим еще, что обязательной составной частью таких работ должны стать почвенные обследования.

Таким образом, в настоящее время существует реальная угроза потери последних целинных представителей типичных для Предкавказья высокоплодородных мицелярно-карбонатных черноземов и каштановых почв. К настоящему времени общая площадь всех участков ненарушенных или минимально нарушенных представителей южных и обыкновенных мицелярно-карбонатных черноземов не превышает нескольких сотен га, при том, что их общая площадь в стране достигает 98 тыс. км². Аналогичная ситуация складывается с некоторыми другими перечисленными выше почвами. Выявление даже небольших участков таких почв, хотя бы в качестве образцов для сравнения с антропогенно-измененными аналогами требует специальных исследований. Необходима инвентаризация участков их распространения, а также оптимизация границ и повышение охранного статуса наиболее репрезентативных ООПТ регионального уровня.

Выводы

Методами геоинформационного анализа проведена оценка площадной и типологической представленности природного разнообразия степных почв России в системе особо охраняемых природных территорий на основе векторной Почвенной карты России масштаба 1 : 2500000 (объединенная версия Почвенной карты РСФСР и Почвенной карты Крыма). Анализ был проведен отдельно для 2 групп почв и почвенных комплексов: «Почвы степей», «Почвы сухих степей и полупустынь». Он выявил низкую площадную репрезентативность федеральных ООПТ в отношении обеих этих групп почв, заметно более низкую по сравнению с другими крупными группами почв России. Многие ООПТ степных регионов приурочены к интразональным позициям: пойменным и балочным ландшафтам, водно-болотным угодьям, выходам нетипичных почвообразующих пород и т.д., поэтому почвы степей в них вообще не встречаются.

Оценка типологической репрезентативности в масштабе и на уровне рассмотрения ПКР показала, что в федеральных ООПТ сохраняется менее 60% природного разнообразия степных почв России. Большую часть сохранения разнообразия степных почв обеспечивают заповедники, на которые приходится всего пятая часть общей площади степных ООПТ. Из 31 типологического выдела почв степной группы всей территории страны в заповедниках представлено 13 (42%), в национальных парках – 10 (из них 2 новых по отношению к представленным в заповедниках), в заказниках – 11 (из них 3 новых по отношению к разнообразию почв заповедников и 2 новых по отношению к представленным в заповедниках и национальных парках), т.е. национальные парки и заказники, более чем в три раза превышающие заповедники по площади, повышают типологическую репрезентативность федеральной системы ООПТ лишь на 4 выдела легенды (13%). Из 24 типологических выделов почв и комплексов почв сухих степей и полупустынь на территории всей страны, в заповедниках представлено 13 (54%), в национальных парках – 1, в заказниках – 8. Национальные парки и заказники, которые превышают по площади заповедники в 4 раза, повышают типологическую репрезентативность лишь на 8%.

Таким образом, в настоящее время в федеральных ООПТ не представлены естественные варианты многих степных почв страны, в том числе некоторых наиболее плодородных, широко используемых в сельскохозяйственном производстве. Самый значительный по площади компактный массив таких почв расположен в Предкавказье. Наибольшая территория здесь приходится на один картографический выдел – черноземы южные и обыкновенные мицелярно-карбонатные (черноземы глубокие карбонатные), практически полностью распаханые; несколько меньшие площади занимают темно-каштановые, мицелярно-карбонатные (темно-каштановые глубокие); каштановые мицелярно-карбонатные (каштановые глубокие) и светло-каштановые мицелярно-карбонатные (светло-каштановые глубокие) почвы, большие площади которых испытывают высокую

пастбищную нагрузку. Сохранение целинных представителей таких почв, хотя бы в качестве образцов для сравнения с антропогенно-измененными аналогами, требует незамедлительной инвентаризации всех участков их распространения, проведения специальных исследований и присвоения им охранного статуса.

Резюмируя основные полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

1. Общая площадь степных почв России (включая степи, сухие степи и полупустыни) достигает 1564 тыс. км² – 9.4% площади почв страны, из которых 7.4% приходится на собственно степи и 2.0% – на сухие степи и полупустыни. В ООПТ они занимают 11.5 тыс. км² и встречаются в 23 заповедниках, 14 национальных парках и 13 заказниках России. Из расположенных в степных регионах 61 федеральной ООПТ, в 20 степные почвы не представлены или занимают менее 5% площади.

2. Выявлена низкая площадная представленность степных почв и почвенных комплексов в ООПТ, особенно ярко выраженная для государственных заповедников. Представленность во всех федеральных ООПТ почв группы степей составляет менее 0.5%, группы сухих степей и полупустынь – около 2%; в государственных заповедниках – 0.07% и менее 0.5%, соответственно.

3. Показано, что из 55 картографических выделов степных почв, имеющих на территории России, (включая степи, сухие степи и полупустыни) в федеральных ООПТ представлено 58%, причем заповедники, занимающие пятую часть общей площади степных ООПТ, обеспечивают охрану 47% типологического разнообразия степных почв страны, что составляет 81% разнообразия, представленного в ООПТ. В настоящее время в федеральных ООПТ не представлены естественные варианты многих степных почв страны, в том числе некоторых наиболее плодородных, широко используемых в сельскохозяйственном производстве.

4. Площадь самого значительного ареала не представленных в федеральных ООПТ почв – черноземов южных и обыкновенных мицелярно-карбонатных – достигает 98 тыс. км² (7.9 % площади всех почв группы степей и 42.9 % площади почв этой группы, не представленных в федеральных ООПТ). По-видимому, к настоящему времени общая площадь всех участков ненарушенных или минимально нарушенных представителей этих почв не превышает нескольких сотен га.

5. В настоящее время существует реальная угроза потери последних целинных представителей типичных для Предкавказья высокоплодородных почв: черноземов южных и обыкновенных мицелярно-карбонатных; темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых мицелярно-карбонатных. Сохранение целинных представителей таких почв, хотя бы в качестве образцов для сравнения с антропогенно-измененными аналогами, требует незамедлительной инвентаризации всех участков их распространения, проведения специальных исследований и присвоения им охранного статуса.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 22-14-00107 Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, а также в рамках государственных заданий № АААА-А18-118042490060-1 Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН и № 122041200035-2 Институт фундаментальных проблем биологии РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абатуров Б.Д. 2023. Сравнительная продуктивность лесных и травяных экосистем // Вестник Российской академии наук. Т. 93. № 2. С. 162-170.
- Безуглова О.С., Горбов С.Н., Литвинов Ю.А., Чернова О.В. 2022. Принципы создания Красной книги почв Ростовской области. Ростов-на-Дону – Таганрог: Южный федеральный университет. 116 с.
- Гулянов Ю.А., Чибилёв А.А. 2019. Экологизация степных агротехнологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. № 3. С. 5-11.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. 1990. Функции почв в биосфере и экосистемах. Экологическое значение почв. М.: МАИК «Наука. Интерпериодика». 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. 2011. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия М.: Товарищество научных изданий КМК. 273 с.
- Классификация и диагностика почв России. 2004. Смоленск: Ойкумена. 342 с.

- Национальный атлас почв Российской Федерации. 2011 / Гл. ред. С.А. Шоба; отв. ред. И.О. Алябина, И.С. Урусевская, О.В. Чернова. М.: Астрель, АСТ. 632 с.
- Орлова И.В. 2006. Динамика и сбалансированность структуры землепользования приграничных степных районов Западной Сибири // Степной бюллетень. № 21-22. С. 45-50.
- Особо охраняемые природные территории России. 2024 [Электронный ресурс <http://oopt.aari.ru/> (дата обращения 02.08.2023)].
- Почвенная карта РСФСР. 1988. Масштаб 1 : 2500000 / Ред. В.М. Фридланд. М.: ГУГК. 16 с. (Скорректированная цифровая версия. 2007).
- Присяжная А.А., Хрисанов В.Р., Митенко Г.В., Чернова О.В., Снакин В.В. 2016. Анализ почвенного разнообразия заповедников и национальных парков России (с учетом новых территорий) // Геодезия и картография. № 12. С. 7-15.
- Романенко Г.А., Комов Н.В., Тютюнников А.И. 1996. Земельные ресурсы России, эффективность их использования. М.: Россельхозакадемия. 306 с.
- Сайт Почвенного дата-центра МГУ им. М.В. Ломоносова. 2024 [Электронный ресурс <https://soil-db.ru/map?lat=45.0404&lng=36.7987&zoom=7> (дата обращения 02.09.2023)].
- Тишков А.А., Некрич А.С. 2022. Факторы территориальной дифференциации агроландшафта и перспективы сохранения степей Белгородской области // Аридные экосистемы. Т. 28. № 2 (91). С. 13-26. [Tishkov A.A., Nekrich A.S. 2022. Factors of Territorial Differentiation of the Agricultural Landscape and Prospects for the Preservation of Steppes in Belgorod Oblast // Arid Ecosystems. Vol. 12. No. 2. P. 131-141.]
- Тишков А.А., Белоновская Е.А., Титова С.В. 2021а. Степи и луга в обзоре «Temperate Grasslands and Shrublands of Russia» (2020) // Вопросы степеведения. № 1. С. 21-47.
- Тишков А.А., Кренке А.Н., Титова С.В., Белоновская Е.А., Царевская Н.Г. 2021 б. Изменения надземной фитомассы экосистем Северной Евразии в XXI веке // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. Т. 497. № 2. С. 193-198.
- Тишков А.А., Белоновская Е.А., Золотухин Н.И., Титова С.В., Царевская Н.Г., Чендев Ю.Г. 2020. Сохранившиеся участки степей как основа будущего экологического каркаса Белгородской области // Аридные экосистемы. Т. 26. № 1 (82). С. 43-53. [Tishkov A.A., Belonovskaya E.A., Zolotukhin N.I., Titova S.V., Tsarevskaya N.G., Chendev Yu.G. 2020. Preserved Sections of Steppes as the Basis for the Future Ecological Framework of Belgorod Oblast // Arid Ecosystems. Vol. 10. No. 1. P. 36-43.]
- Урусевская И.С., Алябина И.О., Шоба С.А. 2019 а. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации. Масштаб 1 : 8000000 [Электронный ресурс <https://files.soil-db.ru/files/soil-ecological-zoning-map.pdf> (дата обращения 02.09.2023)].
- Урусевская И.С., Мартыненко И.А., Алябина И.О. 2019б. Почвенная карта Крыма. Масштаб 1 : 2500000. Врезка к «Карте почвенно-экологического районирования Российской Федерации», масштаб 1 : 8000000. М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. Факультет почвоведения. 1 л.
- Чернова О.В. 2012. Сохранение естественных почв на охраняемых природных территориях Российской Федерации // Известия РАН. Серия География. № 2. С. 30-37.
- Чибилев А.А. 2022. Ландшафтно-экологический каркас как территориальная основа устойчивого развития сельскохозяйственных регионов России // Юг России: экология, развитие. Т. 17. № 2 (63). С. 115-121.
- Чибилев А.А., Петрищев В.П., Косых П.А. 2021. Анализ географических факторов устойчивого развития муниципальных образований юга Урала и Западной Сибири // Юг России: экология, развитие. Т. 16. № 4 (61). С. 113-126.
- Чибилёв А.А., Соколов А.А., Руднева О.С. 2019. Эффективность использования природного агропотенциала в степных регионах европейской России // Известия Российской академии наук. Серия географическая. № 4. С. 24-30.
- Чибилёв А.А. 2018. Перспективы развития непрерывной сети ключевых природных резерватов в степной зоне европейской России на основе сопряженного анализа современной структуры ландшафтов // Вопросы степеведения. № 14. С. 36-44.
- Чибилев А.А. 1999. Приграничные Российско-Казахстанские ландшафтные трансекты как элементы макрорегиональной экологической сети Северной Евразии // Вопросы степеведения. № 1. С. 13-20.
- Amundson R. 2000. Are Soils Endangered? // The Earth Around Us: Maintaining a Livable Planet / Ed. J. Schneiderman. New York: WH Freeman. P. 144-153.
- Chernova O.V., Ryzhova I.M., Podvezennaya M.A. 2020. Historical Trends in the Amount and Structure of Organic Carbon Stocks in Natural and Managed Ecosystems in European Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 438. P. 012005.
- Daily G.C. 1999. Developing a Scientific Basis for Managing Earth's Life Support Systems // Conservation Ecology. Vol. 3. Art. 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. 1995. Pedodiversity: Concepts and Measures // Catena. Vol. 24. P. 215-232.