

СОСТОЯНИЕ ПОЧВ СУХОСТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ДОЛИНЫ ЗАПАДНОГО МАНЫЧА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНЫХ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

К.С. Сушко

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, Ростов-на-Дону
kirkka@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена результатам комплексной экспедиции Южного научного центра РАН «Стратегический водный путь из Азова в Каспий». Рассматривается современное состояние сухостепных почвенных комплексов долины Маныча в условиях увеличения антропогенной нагрузки и динамики климатических факторов. Получены новые данные по распространению ареалов деградированных сухостепных почв долины Маныча. Выявлено, что на ключевых участках с сильной степенью пастбищной нагрузки происходит значительное иссушение и переуплотнение почвенного профиля, особенно верхних горизонтов до $1,09-1,26 \text{ г/см}^3$, а также нижележащих – до $1,42-1,62 \text{ г/см}^3$. Существенные изменения в структуре почв отмечаются на агрегатном уровне – происходит формирование столбовидных, призмовидных и плитчатых образований, особенно это прослеживается в почвах юго-восточной части района исследований.

Ключевые слова: почвы, сухостепные ландшафты, долина Западного Маныча.

Почвенный покров долины Маныча отличается сложностью и комплексностью, особенно в местах, примыкающих к побережью оз. Маныч-Гудило (Пролетарского водохранилища). В прибрежных районах важную роль играет засоление почв; химизм засоления связан с гидрохимическим режимом естественных и искусственных водоемов аридной зоны.

Водораздельные пространства и приводораздельные склоны покрыты темно-каштановыми и каштановыми почвами тяжелосуглинистыми и глинистыми на лессовидных породах в сочетании с аналогичными почвами, в разной степени дефлированными, в комплексе с солонцами и лугово-каштановыми почвами. Поскольку лессовидные породы засолены (как правило, с повышенным содержанием хлоридов и сульфатов кальция и магния и в особенности натрия, а также с преобладанием в верхнем метровом слое легкорастворимых солей, находящихся выше карбонатов), в засоленных почвах получают развитие процессы периодического поднятия этих солей до солонцовых горизонтов [1–3].

Следует отметить, что при возрастающей аридизации климата последних лет сухостепные почвы приобретают значительную солонцеватость и солончаковатость. В условиях сухой степи скудное увлажнение положительных элементов поверхности в сочетании со значительным

промачиванием отрицательных форм за счет стока с прилегающей поверхности является основным фактором формирования высококонтрастной структуры почвенного покрова и сопряженной с ней растительности. Как правило, степные каштаново-солонцовые комплексы включают от 3 до 5 разновидностей почв [2; 4–5].

В июле – августе 2023 г. сотрудниками Южного научного центра РАН выполнялись комплексные экспедиционные исследования долины Западного Маныча на территории Ростовской области, Ставропольского края и Республики Калмыкии. При выполнении полевых исследований применялся сравнительно-географический метод исследования, на ключевых участках закладывались полнопрофильные почвенные разрезы, осуществлялось описание физико-химических свойств почв, отбор почвенных образцов. Лабораторные анализы выполнялись в соответствии с общепринятыми классическими методиками в лаборатории Южного научного центра РАН [6] (рис. 1).

Склоновые агроландшафты, представленные пастбищами и сенокосами, занимают значительные площади исследуемой территории. Почвенные разрезы закладывались на склонах различной экспозиции: южной, юго-восточной, северо-западной.

В настоящее время одними из основных деградационных процессов, снижающих плодородие

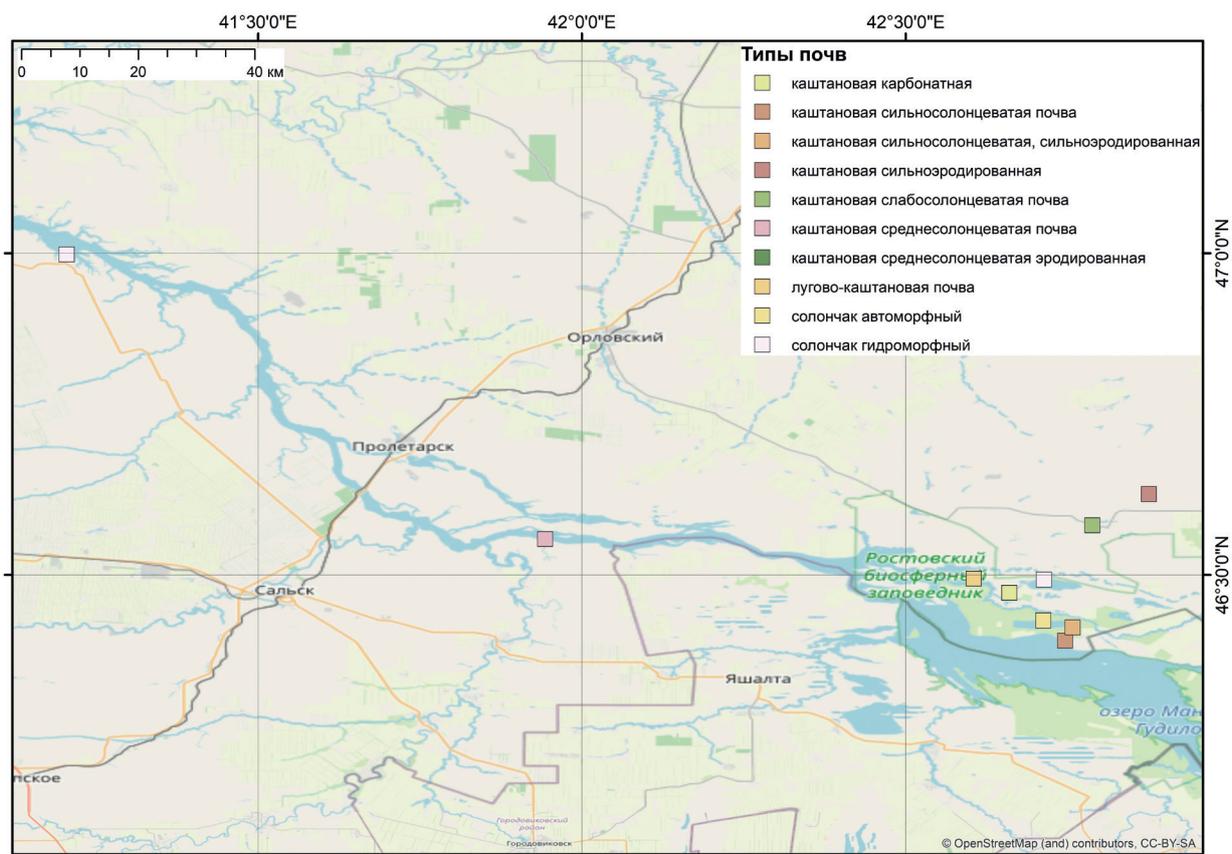


Рис. 1. Карта расположения почвенных разрезов, заложенных в период комплексных экспедиционных исследований ЮНЦ РАН в 2023 г.

дие каштановых почв, являются эрозионные процессы (водная и ветровая эрозия) [7].

В юго-восточных районах Ростовской области мезорельеф сухостепных ландшафтов представлен склонами различной экспозиции, ложбинами, балками, западинами, что является фактором потенциального развития эрозионных процессов. При этом постоянно увеличивающаяся антропогенная нагрузка способствует активизации этих негативных процессов [2; 7].

В полнопрофильных разрезах на данных ключевых участках отмечены сравнительно небольшие мощности горизонтов А и В [4].

Структура верхних горизонтов почв преимущественно комковатая и крупнокомковатая, практически отсутствуют зернистые и порошистые агрегаты, что свидетельствует о физической деградации структуры почвенных горизонтов при интенсивном выпасе. Это подтверждается иссушением верхней части профиля, развитием процессов переуплотнения почв при возрастании показателей плотности, а также потерей плодородия

при дегумификации, дефляции и плоскостном смыве на склонах различной экспозиции и крутизны. По гранулометрическому составу почвы среднесуглинистые и тяжелосуглинистые. Реакция среды на ключевых участках нейтральная или слабощелочная (7,1–7,3).

Недостаточная устойчивость сухостепных комплексов, особенно под воздействием антропогенных факторов (распашка, выпас скота, использование при орошении минерализованных вод и др.), обуславливает необходимость проведения мониторинговых работ по оценке состояния компонентов наземных сухостепных экосистем для получения информации о направлении и масштабах изменений, происходящих в них [1; 2]. В таблице 1 представлены агрофизические показатели ключевых участков долины Маныча.

На участках с сильной и очень сильной степенью пастбищной нагрузки полевая влажность не превышала 27,09 % в верхних горизонтах и 42,15 % – в нижних.

Таблица 1. Характеристика агрофизических показателей ключевых участков с различной степенью антропогенной нагрузки

Глубина отбора проб, см	Гумус, %	Сухой остаток, %	Влажность почвы, %	Плотность почвы, г/см ³	СО ₂ карбонатов, %
Разрез № 1 – отсутствует пастбищная нагрузка, каштановая карбонатная незасоленная почва					
0–20	3,84	0,12	32,18	1,01	1,09
20–50	2,70	0,83	52,74	1,32	1,78
Разрез № 4 – минимальная степень пастбищной нагрузки, каштановая слабосолонцеватая почва					
0–20	2,68	0,10	42,10	0,75	1,05
20–50	1,87	0,97	50,62	1,24	1,42
Разрез № 3 – слабая степень пастбищной нагрузки, каштановая среднесолонцеватая почва					
0–20	2,58	0,16	35,41	0,97	1,11
20–50	2,01	0,80	52,77	1,49	1,35
Разрез № 5 – умеренная степень пастбищной нагрузки, каштановая сильносолонцеватая почва					
0–20	2,12	0,12	30,24	1,15	0,84
20–50	1,40	0,95	52,10	1,35	1,49
Разрез № 8 – сильная степень пастбищной нагрузки, каштановая среднесолонцеватая эродированная					
0–20	1,95	0,34	25,12	1,35	0,65
20–50	1,10	1,58	37,25	1,56	1,28
Разрез № 11 – очень сильная пастбищная нагрузка, каштановая сильносолонцеватая, сильноэродированная					
0–20	1,35	0,46	23,20	1,37	0,23
20–50	1,12	1,60	38,05	1,58	1,09

Отмечено, что при интенсивной пастбищной нагрузке происходит выбивание почв скотом (перевыпас), сопровождающееся возрастанием щебнистости и каменистости на поверхности почвы.

Сравнительный анализ показал, что четко прослеживается следующая закономерность: все модельные участки с сильной и очень сильной степенью выпаса подвергаются интенсивному иссушению и деградации (особенно ветровой эрозии) в связи с изреженным растительным покровом, низким травостоем, невысокими значениями биомассы растений и др.

Определение плотности показало, что в почвах без и с минимальной степенью пастбищной нагрузки этот показатель составляет 0,75–1,01 г/см³ (в слое 0–20 см) и 1,24–1,31 г/см³ (в слое 20–50 см), с увеличением пастбищной нагрузки происходит уплотнение почвы и особенно верхних горизонтов до 1,35–1,37 г/см³, нижележащих – до 1,42–1,56 г/см³ (табл. 1).

Для суглинистых и глинистых почв наименьшая влагоемкость составляет от 20 до 45 %. В условиях пастбищной нагрузки интенсификации антропогенной деятельности, склоновые агроландшафты долины Маныча (берег оз. Грузское) характеризуются значительным сокращением влагоемкости, составляющей около 20–24 % в горизонтах А+В в условиях каштаново-солонцеватого почвенного комплекса. Более высокие значения НВ отмечены в верхних горизонтах почв в районе оз. Лопуховатое (около 28–29 %). Таким образом, при увеличении пастбищной нагрузки водоудерживающая способность каштановых почв может значительно уменьшиться, что может усугубить негативные деградационные процессы в почвах.

Отмечено, что на большинстве ключевых участков и районах закладки полнопрофильных разрезов отмечена интенсификация процессов водной эрозии и дефляции склоновых агроландшафтов в зоне сухих степей. Если не будут соблю-

даться уровни допустимой пастбищной нагрузки, а также правила распашки и вовлечения склоновых почв в сельскохозяйственное использование, то площади деградированных склоновых почв с каждым годом будут увеличиваться.

Полученные результаты подтверждают интенсификацию процессов водной эрозии и дефляции склоновых почв разной экспозиции в долине Маныча.

Таким образом, выявлено, что влиянию антропогенной нагрузки в большей степени подверглись слабо и среднедеградированные почвы склоновых агроландшафтов различной экспозиции, что вызвано расширением площадей пастбищ и увеличением поголовья скота на уже задействованных пастбищных угодьях, нарушением норм выпаса.

Исследование выполнено при финансовой поддержке ВОО «Русское географическое общество» (проект № 03/2023-Р «Стратегический водный путь из Азова в Каспий. Первый этап: экспедиция от устья до истоков Западного Маныча») и темы НИР ГЗ ЮНЦ РАН «Изучение гидроклиматических особенностей периодически пересыхающих акваторий юга России в контексте глобального углеродного цикла», № госрегистрации 122103100027-3.

Список литературы

1. Закруткин В.Е., Рышков М.М., Цвылев Е.М., Шишкина Д.Ю. Агроэкосистемы в экстремальных природных условиях. Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002. 126 с.

2. Ильина Л.П., Сушко К.С. Современные проблемы деградации сухостепных почв долины Маныча // Биосфера. 2019. Т. 3. № 11. С. 120–127.

3. Минкин М.Б., Калиниченко В.П., Садименко П.А. Регулирование гидрологического режима комплексных солонцовых почв. Ростов н/Д.: Изд-во РГУ, 1986. 232 с.

4. Ильина Л.П., Сушко К.С. Особенности формирования, состав и свойства сухостепных засоленных почвенных комплексов Долины Маныча // Труды ЮНЦ РАН. Т. VII: Природные и антропогенные факторы в трансформации экосистем

Западного Маныча. Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2018. С. 138–151. DOI: 10.23885/1993-6621-2018-7-138-150.

5. Лебедева Н.В., Ильина Л.П., Пономарёв А.В., Савицкий Р.М. Влияние пастбищной нагрузки на трансформацию сухостепных экосистем в долине Маныча // Аридные экосистемы. 2011. Т. 17. № 4 (49). С. 83–94.

6. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 289 с.

7. Ильина Л.П., Сушко К.С., Шматко В.Ю. Проблемы деградации и опустынивания сухостепных почвенных комплексов долины Западного Маныча // Труды Южного научного центра РАН. 2022. Т. 10. С. 94–107. DOI: 10.23885/1993-6621-2022-10-94-107.

SOIL CONDITION OF DRY-STEPPE
LANDSCAPES OF THE WESTERN MANYCH VALLEY BASED
ON THE RESULTS OF COMPLEX EXPEDITIONARY STUDIES

K.S. Sushko

Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don
kirkka@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the results of the complex expedition of the Southern Scientific Centre of RAS “Strategic Waterway from Azov to Caspian”. The current state of dry-steppe soil complexes of the Manych valley in the conditions of anthropogenic load increase and dynamics of climatic factors is considered. New data on distribution of habitats of degraded dry-steppe soils of the Manych valley are obtained. It was revealed that at key sites with a strong degree of pasture load there is a significant drying and overconsolidation of soil profile, especially the upper horizons up to 1,09–1,26 g/cm³, as well as the underlying ones up to 1,42–1,62 g/cm³. Significant changes in soil structure are noted at the aggregate level – formation of columnar, prism-shaped and plate-like formations, especially it is traced in the soils of the south-eastern part of the research area.

Keywords: Soils, dry-steppe landscapes, Western Manych valley.

References

1. Zakrutkin V.E., Ryshkov M.M., Tsvylev E.M., Shishkina D.Yu. 2002. *Agroekosistemy v ekstremal'nykh prirodnykh usloviyakh* [Agroecosystems in extreme natural conditions]. Rostov-on-Don: NCSCHS: 126 p. (In Russian).
2. Iljina L.P., Sushko K.S. 2019. [Current problems of dry-steppe soil degradation in Manych Valley]. In: *Biosfera*. 3(11): 120–127. (In Russian)
3. Minkin M.B., Kalinichenko V.P., Sadimenko P.A. *Regulirovanie gidrologicheskogo rezhima kompleksnykh soloncovykh pochv* [Regulation of hydrological regime of complex solonetz soils]. 1986. Rostov-on-Don, Russian State University Publishing House: 232 p. (In Russian).
4. Iljina L.P., Sushko K.S. 2018. [Formation features, composition and properties of dry-steppe saline soil complexes of the Manych Valley soil complexes]. In: *Trudy YuNC RAN. Tom VII. Prirodnye i antropogennye faktory v transformacii ekosistem Zapadnogo Manycha*. [Proceedings of the SSC RAS. Vol. VII. Natural and anthropogenic factors in the transformation of ecosystems of the Western Manych]. Rostov-on-Don, SSC RAS: 138–151. (In Russian). DOI: 10.23885/1993-6621-2018-7-138-150.
5. Lebedeva N.V., Iljina L.P., Ponomarev A.V., Savitsky R.M. 2011. [Influence of pasture load on transformation of dry-steppe ecosystems in the Manych valley]. In: *Aridnye Ecosystemy*. 17. 4 (49): 83–94. (In Russian).
6. Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR [Classification and diagnostics of soils of the USSR]. 1977. Moscow, “Kolos”: 289 p. (In Russian).
7. Iljina L.P., Sushko K.S., Shmatko V.Y. 2022. [Problems of degradation and desertification of dry-steppe soil complexes of the Western Manych valley]. In: *Trudy Yuzhnogo nauchnogo centra RAN*. [Proceedings of the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. Southern Scientific Centre of RAS]. Vol. 10. P. 94–107. DOI: 10.23885/1993-6621-2022-10-94-107 (In Russian).