

УДК 633.2.03(212.6)

Научный обзор



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-389-12-117-124

Н.Г. Лапенко

О.В. Хонина ✉

М.А. Старостина

Северо-Кавказский федеральный
научный аграрный центр, Михайловск,
Ставропольский край, Россия

✉ honina.o@mail.ru

Поступила в редакцию: 08.08.2024

Одобрена после рецензирования: 11.11.2024

Принята к публикации: 25.11.2024

© Лапенко Н.Г., Хонина О.В., Старостина М.А.

Review



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2024-389-12-117-124

Nina G. Lapenko

Olesya V. Honina ✉

Maria A. Starostina

North Caucasian Federal Scientific Agrarian
Center, Mikhailovsk, Stavropol Territory,
Russia

✉ honina.o@mail.ru

Received by the editorial office: 08.08.2024

Accepted in revised: 11.11.2024

Accepted for publication: 25.11.2024

© Lapenko N.G., Honina O. V., Starostina M.A.

Обзор вопросов сохранения степных экосистем

РЕЗЮМЕ

Степные экосистемы — наиболее важные для народного хозяйства наземные экосистемы на территории России, на которых уже почти два века базируется основная часть российского сельского хозяйства. Вместе с тем степь — одна из самых уязвимых природных экосистем, поскольку подвержена влиянию различных экологических факторов (природных, антропогенных, техногенных). Наиболее ощутимый экологический фактор — антропогенный — оборотная сторона сельскохозяйственной деятельности человека. Изъятие целинных степей под пашню, нерегулируемое поголовье, превышение пастбищной нагрузки сверх допустимых норм привели к утрате биоразнообразия, высокой степени нарушенности степных экосистем, а в некоторых случаях и к полной утрате почвенного плодородия и растительного покрова и, как следствие, к опустыниванию территории. В сложившейся ситуации степные экосистемы России, в том числе Ставропольского края, нуждаются в восстановительных мероприятиях, направленных на сокращение и предотвращение масштабов деградации степных территорий, улучшение почвенного покрова и растительности, повышение биоразнообразия и продуктивности природных травостоев. Утраченная степная растительность должна быть возвращена в исходное ее местообитание. Необходимо поэтапное возобновление аборигенной флоры, основанное на применении ресурсосберегающих технологий восстановления природной растительности и сохранении целинных участков степных сообществ. Однако не менее значимо признание обществом неоспоримой важности и ценности степных экосистем. И конечно же, правовой статус. Таким образом, вопросы сохранения степных экосистем и их природно-ресурсного потенциала являются актуальными и требуют особого внимания.

Ключевые слова: степные экосистемы, природные ресурсы, биоразнообразие, дикорастущая флора, растительный покров, пастбищная дигрессия, антропогенное воздействие, ресурсосберегающая технология

Для цитирования: Лапенко Н.Г., Хонина О.В., Старостина М.А. Обзор вопросов сохранения степных экосистем. *Аграрная наука*. 2024; 389(12): 117–124.
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-389-12-117-124>

Overview of issues of conservation of steppe ecosystems

ABSTRACT

Steppe ecosystems are the most important terrestrial ecosystems for the national economy in Russia, on which the bulk of Russian agriculture has been based for almost two centuries. At the same time, the steppe is one of the most vulnerable natural ecosystems, as it is influenced by various environmental factors (natural, anthropogenic, man-made). The most tangible environmental factor — anthropogenic — is the downside of human agricultural activity. The removal of virgin steppes for arable land, unregulated livestock, excess of pasture load in excess of permissible norms led to the loss of former biodiversity, a high degree of disturbance of steppe ecosystems, and in some cases, a complete loss of soil fertility and vegetation cover, and as a result to desertification of the territory. In the current situation, the steppe ecosystems of Russia, including the Stavropol Territory, need restoration measures aimed at reducing and preventing the scale of degradation of steppe territories, improving soil cover and vegetation, increasing biodiversity and productivity of natural grasslands. The lost steppe vegetation should be returned to its original habitat. It is necessary to gradually resume the native flora, based on the use of resource-saving technologies for restoring natural vegetation and preserving virgin areas of steppe communities. However, the recognition by society of the indisputable importance and value of steppe ecosystems is no less significant. And of course, the legal status.

Key words: steppe ecosystems, natural resources, biodiversity, wild flora, vegetation cover, pasture digression, anthropogenic impact, resource-saving technology

For citation: Lapenko N.G., Honina O.V., Starostina M.A. Overview of issues of conservation of steppe ecosystems. *Agrarian science*. 2024; 389(12): 117–124 (in Russian).

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-389-12-117-124>

Введение/Introduction

Природные степные экосистемы — результат многовековой эволюции. В прошлом они занимали обширные пространства степной Евразии и были флористически разнообразны.

Основная жизненная форма степей — травянистые многолетники преимущественно семейства злаковых. Доминирующих растений-ценозообразователей в степи насчитывается немного. Это в первую очередь ковыль, типчак, житняк, келерия и др. Степные травостои всех типов используются как весенне-летне-осенние пастбища, а в некоторых регионах и зимние для всех видов скота. На них как в прошлом, так и в настоящем выпасаются многочисленные стада животных [1, 2].

На сегодняшний день степные пастбища являются ценным хозяйственным кормовым фондом, основой увеличения производства продукции животноводства и продуктов питания для населения — молока, мяса и др. [3]. Однако современное состояние природных пастбищ и тенденция к их ухудшению вызывают большую тревогу.

В.Г. Мордкович считает: «За счет степных экосистем люди решали и решают самые насущные свои проблемы. Важнейшая из них — пищевые ресурсы» [4].

По этому поводу И.Э. Смелянский пишет: «Степной биом — наиболее важный для народного хозяйства биом на территории России. Именно степные экосистемы сформировали природную основу, на которой уже почти два века базируется основная часть российского сельского хозяйства» [5]. С этим нельзя не согласиться.

Степные экосистемы — основная кормовая база для животноводства, а соответственно, и источник снабжения населения пищей, в том числе для ликвидации существующего недостатка белков в рационе питания современного человека [6, 7].

Растительный покров степей весьма динамичен и подвержен различного рода сменам под воздействием факторов окружающей среды. Основные факторы, влияющие на функционирование степных экосистем, — природные (климат), антропогенные (деятельность человека) и техногенные (добыча полезных ископаемых и др.) [8, 9].

Наиболее существенным экологическим фактором, изменяющим и преобразующим природные сельскохозяйственные ландшафты, является антропогенный — обратная сторона сельскохозяйственной деятельности человека (распашка степей, нерегулируемое поголовье, превышенная пастбищная нагрузка) [10–12].

Преимущественный правовой статус степей России — земли сельскохозяйственного назначения (около 90%). В настоящее время степные угодья находятся в основном в собственности физических и юридических лиц или в распоряжении муниципальных образований [7, 13].

Существующий хозяйственный подход сегодня в основном потребительский и истощительный у сельхозпроизводителей по отношению к природным ресурсам, в том числе и степным экосистемам что приводит к перегрузкам степных экосистем сверх допустимой пастбищной емкости, в результате чего происходят снижение биоразнообразия и перерождение или дигрессия зональных травостоев в менее ценные модификации [14, 15].

Два основных условия — сохранность пастбищных кормов и контроль численности поголовья — должны находиться под постоянным вниманием и регулироваться в режиме щадящего ресурсопользования. Если эти условия не будут соблюдаться, то неизбежно произойдет частичная или полная утрата почвенного плодородия и степной растительности и, как следствие, высокая степень нарушенности степных экосистем, а местами — очаги опустынивания или открытые пески [14, 15].

Российские ученые, изучая этот вопрос, считают, что «статус сельхозугодий и соответствующий характер рачительного их использования могут обеспечить сохранение степных экосистем, но только в том случае, если изменится потребительское отношение к природным ресурсам, находящимся в ведении сельхозпроизводителей» [16].

Но не только аграрный сектор является фактором влияния на степную травостой. Это и другие угрозы, не связанные с сельским хозяйством, например дестабилизирующее действие климатогенного фактора [17, 18]. По многолетним метеоданным, аридизация климата, особенно на юге России, в том числе на Ставрополье, не уменьшается, а наоборот, нарастает: если в XIX веке были отмечены 40 засушливых лет, то в XX — уже 49 [19, 20].

Степные территории испытывают техногенное влияние на травостой. Это добыча и транспортировка нефти и газа, угля и других полезных ископаемых, мелиоративные работы. Нередко это не только нарушение растительного покрова, но и загрязнение почв нефтепродуктами. Опасность загрязнения нефтепродуктами чревата, поскольку связана с высокой чувствительностью к ним компонентов биогеоценозов [21–23].

И всё же основные факторы воздействия на природные экосистемы — пастбищная нагрузка и климат (засушливость и континентальность). Под влиянием неумеренной пастбы животных травостой претерпевает значительные изменения, меняются характер и структура фитоценоза, ухудшаются кормовые качества травостоя, снижается продуктивность фитомассы.

Утрата ценных кормовых видов растений, упрощение и унификация растительных сообществ ведут к снижению видового разнообразия и продуктивности степных экосистем. Даже незначительное на первый взгляд сокращение численности дикорастущей флоры может вследствие нарушения популяционной структуры привести к массовому разрушению биогеоценозов [24, 25].

Таким образом, необходимы действенные меры по сохранению растительного покрова степных экосистем.

Цель данной работы — изучение степных экосистем для решения проблемы сохранения их биоразнообразия, борьбы с опустыниванием и восстановления деградированной степной растительности.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

Обзор вопросов сохранения природных степных экосистем России и их природно-ресурсного потенциала был построен на основе изучения научных трудов ведущих ученых, материалов собственных научных публикаций и проведенных полевых изысканий, статистических материалов Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)^{1, 2}.

¹ Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2005 году [электронный ресурс]. <https://rosreestr.gov.ru/>

² Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2023 году [электронный ресурс]. <https://rosreestr.gov.ru/>

В ходе проведения исследований были проанализированы протоколы численности поголовья крупного и мелкого рогатого скота, посевные площади кормовых культур, площади природных кормовых угодий 13 регионов России, таких как Астраханская область, Алтайский край, Республика Бурятия, Волгоградская область, Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Красноярский край, Ростовская область, Ставропольский край, Саратовская область, Республика Тыва, Республика Хакасия, Чеченская Республика, где выявлена высокая степень нарушенности степных экосистем, на основе которых с помощью статистических и аналитических методов установить связь между численностью поголовья скота и усиливающимися процессами опустынивания с построением таблиц с данными 1991–2024 гг.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Анализ статистических данных^{1, 2}, проведенный для 13 регионов России, в которых выявлена высокая степень нарушенности степных экосистем, а местами и открытые пески, показал, что экономические реформы, проводимые в нашей стране последние 30 лет, в том числе и в аграрном секторе, сопровождались снижением численности поголовья крупного и мелкого рогатого скота как основного потребителя пастбищных кормов (табл. 1, 2).

Для большинства степных регионов России, характеризующихся усиливающимися процессами опустынивания, характерно продолжающееся до настоящего времени снижение поголовья крупного (и особенно мелкого) рогатого скота. Наиболее отчетливо выражено снижение поголовья в Волгоградской, Ростовской, Саратовской областях, Ставропольском, Красноярском, Алтайском краях, где численность крупного рогатого скота за последние 30 лет снизилась в 2,6–3,7 раза, а мелкого рогатого скота — в 2,8–3,8 раза. Лидерами по снижению поголовья овец оказались Алтайский край и Красноярский край — в 8–10,6 раза.

В отдельных субъектах Российской Федерации наблюдается относительно стабильное поголовье крупного и мелкого рогатого скота на текущий момент. Это республики Калмыкия, Тыва, Бурятия и Астраханская область. Регионы, наращивающие поголовье крупного и мелкого рогатого скота, — Республика Дагестан и Чеченская Республика.

Снижение поголовья сельскохозяйственных животных в степных районах (соответственно, снижение спроса на объемистые корма за анализируемый период) явилось причиной сокращения посевных площадей кормовых культур (табл. 3).

По статистическим данным, посевные площади кормовых культур в степных районах за анализируемый

Таблица 1. Динамика численности поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий в степной зоне Российской Федерации, характеризующейся усиливающимися процессами опустынивания, тыс. голов^{1, 2}

Table 1. Dynamics of the number of cattle in farms of all categories in the steppe zone of the Russian Federation, characterized by increasing desertification processes, thousand heads^{1, 2}

Субъекты Российской Федерации	Годы							2021–2022 гг. к 1991–1995 гг.
	1991–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2010	2011–2015	2016–2020	2021–2022	
Астраханская область	292,6	163,1	178,1	227,5	272,9	290,9	294,5	> 1,0
Алтайский край	1769,2	1172,3	1010,7	879,7	799,1	717,5	632,4	< 2,8
Республика Бурятия	465,1	344,2	323,5	345,1	354,2	329,1	339,2	< 1,4
Волгоградская область	1206,8	601,9	429,7	326,1	329,3	313,0	343,5	< 3,5
Республика Дагестан	709,0	647,7	788,8	893,3	966,2	972,0	945,9	> 1,3
Республика Калмыкия	285,3	145,3	202,5	394,6	588,9	445,0	298,0	> 1,0
Красноярский край	1112,1	733,1	558,3	433,3	392,6	360,2	303,1	< 3,7
Ростовская область	1649,6	718,1	634,0	578,1	606,9	603,3	626,2	< 2,6
Ставропольский край	862,2	488,4	412,3	371,3	361,6	305,3	264,4	< 3,3
Саратовская область	1297,2	740,6	583,8	526,0	452,5	426,4	425,3	< 3,1
Республика Тыва	190,6	134,5	94,1	126,2	152,6	171,4	195,1	> 1,0
Республика Хакасия	217,6	146,8	141,7	157,4	172,7	171,5	171,6	< 1,3
Чеченская Республика	170,0	170,0	205,3	221,2	233,0	248,4	257,6	> 1,5
Всего	10 227,3	6206,0	5562,8	5479,8	5682,5	5354,0	5096,8	< 0,5

Таблица 2. Динамика численности поголовья овец в хозяйствах всех категорий в степной зоне Российской Федерации, характеризующейся усиливающимися процессами опустынивания, тыс. голов^{1, 2}

Table 2. Dynamics of the number of sheep in farms of all categories in the steppe zone of the Russian Federation, characterized by increasing desertification processes, thousand heads^{1, 2}

Субъекты Российской Федерации	Годы							2021–2022 гг. к 1991–1995 гг.
	1991–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2010	2011–2015	2016–2020	2021–2022	
Астраханская область	1044,5	480,1	804,4	1313,1	1488,0	1384,2	1288,2	> 1,2
Алтайский край	1229,7	405,7	240,0	196,6	229,5	226,4	166,7	< 7,4
Республика Бурятия	851,1	266,9	212,3	241,2	266,8	274,8	297,6	< 2,9
Волгоградская область	2067,4	709,7	624,1	729,8	963,4	1024,1	1003,5	< 2,1
Республика Дагестан	3121,0	2389,0	3744,1	4755,5	5025,3	4928,6	4715,4	> 1,5
Республика Калмыкия	2248,3	821,5	1388,1	2435,7	2604,3	2453,9	1538,1	< 1,5
Красноярский край	548,7	168,9	87,8	62,4	67,8	80,2	51,7	< 10,6
Ростовская область	2525,8	632,8	642,7	852,3	1135,6	1150,7	959,6	< 2,6
Ставропольский край	4495,9	1690,3	1426,4	1948,4	2101,6	1628,1	1194,4	< 3,8
Саратовская область	1894,0	462,0	400,1	537,1	565,1	556,7	541,6	< 3,5
Республика Тыва	1013,9	683,9	671,5	900,1	1064,5	1119,8	1192,6	> 0,9
Республика Хакасия	968,7	227,3	114,5	140,4	248,8	321,9	344,4	< 2,8
Чеченская Республика	120,0	129,2	165,2	201,5	221,6	258,0	295,1	> 2,5
Всего	22 129,0	9067,3	10 521,2	14 314,1	15 982,3	15 407,4	13 588,9	< 0,61

Таблица 3. Посевные площади кормовых культур в степной зоне Российской Федерации, характеризующейся усиливающимися процессами опустынивания, в динамике, тыс. га^{1, 2}

Table 3. Acreage of forage crops in the steppe zone of the Russian Federation, characterized by increasing desertification processes, in dynamics, thousand hectares голов^{1, 2}

Субъекты Российской Федерации	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2020 г.	2023 г.	2023 г. к 1990 г.
Астраханская область	116,26	14,43	14,52	22,33	19,36	< 6,0
Алтайский край	2067,36	1451,07	1053,36	708,59	599,15	< 3,5
Республика Бурятия	388,91	80,86	69,68	46,02	41,02	< 9,5
Волгоградская область	1431,75	412,12	119,14	116,93	117,71	< 12,2
Республика Дагестан	178,32	74,13	93,24	126,59	128,69	< 1,9
Республика Калмыкия	300,79	40,78	46,52	20,3	14,47	< 20,8
Красноярский край	1135,33	738,57	397,58	357,01	280,57	< 4,0
Ростовская область	1654,73	561,85	261,53	177,57	140,06	< 11,8
Ставропольский край	1292,94	610,3	214,93	120,59	82,82	< 15,6
Саратовская область	1735,18	780,59	238,05	185,99	162,41	< 10,7
Республика Тыва	130,9	11,03	6,41	37,29	26,66	< 4,9
Республика Хакасия	271,9	116,84	115,65	128,05	127,66	< 2,1
Чеченская Республика	83,1	72,4	62,74	38,11	36,36	< 2,3
Всего	10 787,47	4964,97	2693,35	2085,37	1776,94	< 6,1

Таблица 4. Динамика изменения площади природных кормовых угодий в степной зоне Российской Федерации, характеризующейся усиливающимися процессами опустынивания^{1, 2}

Table 4. Dynamics of changes in the area of natural forage lands in the steppe zone of the Russian Federation, characterized by increasing desertification processes^{1, 2}

Субъекты Российской Федерации	На 1 января 2006 г., тыс. га		На 1 января 2024 г., тыс. га	
	кормовые угодья	в том числе пастбища	кормовые угодья	в том числе пастбища
Астраханская область	2778,1	2391,7	2887,5	2482,7
Алтайский край	4026,0	2796,2	4017,3	2786,4
Республика Бурятия	2233,0	1843,7	2245,9	1856,2
Волгоградская область	2863,4	2656,9	2859,4	2652,5
Республика Дагестан	2752,7	2590,5	2750,9	2588,6
Республика Калмыкия	5322,7	5231,0	5456,0	5353,0
Красноярский край	2132,1	1340,6	2114,7	1333,1
Ростовская область	2673,0	2581,4	2464,9	2377,2
Ставропольский край	1733,9	1628,7	1730,0	1624,9
Саратовская область	2583,9	2477,0	2519,0	2396,9
Республика Тыва	3537,0	3460,6	3489,0	3412,5
Республика Хакасия	1184,7	1024,4	1181,0	1018,9
Чеченская Республика	632,2	575,3	606,3	552,5

период (с 1990 по 2023 г.) сократились более чем в 6 раз. В Волгоградской, Ростовской, Саратовской областях, Ставропольском крае посевные площади сократились более чем в 10 раз, в Республике Калмыкия — в 20 раз. За счет такого резкого сокращения посевных площадей кормовых культур основным источником кормов для животных на сегодняшний день в этих районах являются природные степи.

Площади природных кормовых угодий рассматриваемых авторами 13 степных регионов в динамике сократились незначительно (табл. 4). Однако за счет недостаточного получения кормов с пашни природные пастбищные угодья стали основной кормовой базой для крупного и мелкого рогатого скота, пастбищная нагрузка на них увеличилась в несколько раз, как следствие, усилились дигрессионные процессы зональных травостоев, увеличилась площадь опустынивания.

По факту степи этих регионов, являясь важными компонентами природной экосистемы и будучи востребованными, особенно в животноводческом секторе, наиболее уязвимы и нарушены в агроландшафтах, что подтверждается исследованиями многих ученых фитосоциологов [13, 14, 24, 25].

В настоящее время природная растительность степного юга России, в том числе восточного Ставрополя, используемая в качестве селхозугодий под выпас и сенокосение, как показал проведенный анализ, представлена двумя стадиями деградации — сильнодеградированной и очень сильнодеградированной. То есть в травостое многих степных сообществ практически отсутствуют виды дикорастущей флоры, характерные для рассматриваемой территории исследования. Это целинные злаки доминанты — виды житняка, ковыля, овсяницы, келерии. Данный травостой обогащен нецелинными видами, не имеющими кормовой значимости, нередко сорными (гулявником Лёзеля, солянкой южной, тысячелистником, полынью и мн. др.) [26, 27].

Российские ученые серьезно озабочены решением проблемы экологической устойчивости и сохранения степных экосистем. Однако время показало, что ни приоритеты, ни стратегии сохранения степей, разработанные учеными-степоведами, ни призывы экологов и неправительственных природоохранных организаций не решают проблему сохранения степных сообществ [28–30].

На текущий момент степи наименее защищены в законодательном отношении: «Российское законодательство не выделяет степи как специфический объект регулирования, в нем отсутствует само понятие “степь”». В стране есть Лесной кодекс, но нет Степного кодекса, хотя степи, занимая существенно меньшую площадь, по вкладу в экономику страны дают не меньше, а даже больше, чем леса» [5].

Правовой статус степей в России не изменился с конца XX века. Степи не являются самостоятельным объектом правового регулирования (в отличие, например, от лесов). Нет специальных административных структур и схем для управления степями как экосистемами. Нет специальных механизмов правовой защиты степных экосистем от антропогенных угроз. В частности, нет защиты от распашки и иного радикального преобразования (мелиорации, облесения и пр.), разработки недр, застройки [7, 29, 30].

Ученые-степеведы в своих исследованиях, посвященных проблемам сохранения биоразнообразия степной растительности и восстановления деградированной степной растительности, отмечают, что степной травостой сельскохозяйственных территорий является природной основой, на которой базируются сельхозпроизводители практических всех регионов России, в частности животноводы, используя их в качестве пастбищных угодий и сенокосения. Здесь в первую очередь необходимо обеспечить их сохранение [31, 32].

Если степи, используемые в качестве селхозугодий, получают правовую защиту, то их сохранение в России будет гарантировано. Однако на сегодняшний день такой защиты нет. Поэтому никакие призывы ученых-степеведов, экологов и действия общественных природоохранных организаций и предприятий не смогут обеспечить сохранность степных экосистем, их биоразнообразия и одновременно существования [30, 33].

Вопросы восстановления степных экосистем не утратили своей актуальности. Известны эксперименты ученых по их экологической реставрации [34–37].

В сложившейся ситуации степные экосистемы России, в том числе и Ставропольского края, нуждаются в восстановительных мероприятиях, направленных на сокращение и предотвращение масштабов деградации степных территорий, улучшение почвенного покрова и растительности, повышение биоразнообразия и продуктивности природных травостоев [38–40].

Научные изыскания авторов направлены на решение рассматриваемой выше проблемы, не утратившей своей значимости, — заботы о сохранении биологического разнообразия степей — главного природного и генетического ресурса.

В качестве объекта исследования выбраны степные экосистемы аридной зоны, включающей восточную часть Ставропольского края (Левокумский, Нефтекумский, Курский, Степновский районы). Это обусловлено тем обстоятельством, что данная территория является зоной интенсивного пастбищного животноводства и ее растительный покров значительно подвержен деградационным процессам. Такие растительные модификации флористически бедны и обогащены преимущественно пастбищными сорняками, не имеющими кормовой ценности, такими как молочай Сегиера, мятлик луковичный, свиной пальчатый, тысячелистник Биберштейна, ячмень заячий, и др. (рис. 1).

В связи с тем что в экстремальных экологических условиях восточной территории Ставропольского края посевы культурных кормовых растений не всегда дают положительный эффект, к тому же сортовые кормовые травы не восполняют биоразнообразие степных травостоев, авторами будет апробирована ресурсосберегающая технология воспроизводства биологического разнообразия степных экосистем методом агростепей (автор Д.С. Дзыбов) [34]. Это создание семенника из аборигенных дикорастущих видов местной флоры, близкого по ботаническому составу, биопродуктивности надземной фитомассы и другим показателям к целинным степям, функционирующим по принципу природных степных экосистем на базе солнечной энергии фотосинтеза, естественной влагообеспеченности, исключения химических средств (удобрений, гербицидов и пестицидов), предельной минимизации невозобновляемых источников энергии — ГСМ, самовозобновляемости (без пересевов) и высокой экологической чистоты корма и, как следствие, животноводческой продукции.

На текущий момент речь не идет о широкомасштабных мероприятиях, но в дальнейшем они возможны. Для этого требуются региональные программы по борьбе с опустыниванием, создание питомников дикорастущей флоры и прочее.

Выводы/Conclusions

Степные экосистемы подвержены воздействию различных экологических факторов. Наиболее весомый из них — антропогенный, являющийся причиной высокой степени нарушенности их растительного покрова.

Установлено, что экономические реформы аграрного сектора, проводимые в нашей стране, сопровождались изменением численности поголовья крупного и мелкого рогатого скота как основного потребителя пастбищных кормов.

Для большинства степных регионов России характерно продолжающееся до настоящего времени снижение поголовья животных. Показано, что в Волгоградской, Ростовской, Саратовской областях, Ставропольском, Красноярском, Алтайском краях численность крупного

Рис. 1. Сильнодеградированная растительная модификация с доминирующим в травостое молочаем Сегиера. Автор Н.Г. Лапенко

Fig. 1. Highly degraded plant modification with Seguer's milkweed dominating the herbage. Author N.G. Lapenko



рогатого скота за последние 30 лет снизилась в 2,6–3,7 раза, а мелкого рогатого скота — в 2,8–3,8 раза. Лидерами по снижению поголовья овец оказались Алтайский край и Красноярский край — в 8–10,6 раза. Исключение составляют Республика Дагестан и Чеченская Республика — регионы, наращивающие поголовье крупного и мелкого рогатого скота.

Показано, что посевные площади кормовых культур в степных районах за анализируемый период (с 1990 по 2023 г.) сократились более чем в 6 раз. В Волгоградской, Ростовской, Саратовской областях, Ставропольском крае посевные площади сократились более чем в 10 раз, а в Республике Калмыкия — в 20 раз. Площади же природных кормовых угодий рассматриваемых степных регионов мало изменились. За счет сокращения посевных площадей кормовых культур и недостаточного получения кормов с пашни увеличилась пастбищная нагрузка на растительный покров кормовых угодий и их экологическую устойчивость.

Выявлено, что степи, являясь природной основой, на которой базируются сельхозпроизводители практических всех регионов России, законодательно не защищены от распашки и иного преобразования (мелиорации, облесения и пр.), разработки недр, застройки.

Результатом исследования доказано, что степные экосистемы — объекты исследования аридной территории Ставропольского края — флористически бедны и обогащены преимущественно пастбищными сорняками (молочаем Сегиера, мятликом луковичным, свиной пальчатый, тысячелистником Биберштейна, ячменем заячим и др.). То есть природная растительность степного Ставрополя, используемая в качестве сельхозугодий, представлена двумя стадиями деградации — сильнодеградированной и очень сильнодеградированной.

В вопросах сохранения биологического разнообразия степей России — главного природного и генетического ресурса — приоритет должен быть отдан:

мониторингу экологического состояния степных экосистем, включающему инвентаризацию объектов мониторинга на основе их геоботанического обследования; экологической реставрации степных экосистем — восстановлению мест обитания степных растений и животных.

Утраченная степная растительность должна быть возвращена в исходное ее местообитание. Необходимо поэтапное восстановление аборигенной

флоры. Прежде всего должны быть сохранены эталонные участки растительности природных экосистем, места произрастания хозяйственно ценных видов и форм дикорастущих, а также редких видов степных растений.

Использование зональной степной растительности, сохранившейся очагово на небольших локальных территориях, должно служить только целям их сохранения

для дальнейшего использования в фитомелиоративных мероприятиях по восстановлению степных экосистем.

Таким образом, степные экосистемы должны быть сохранены, необходимы юридическая защита и соответствующий характер рационального их использования, соответственно, должно измениться потребительское отношение к природным ресурсам, находящимся в ведении сельхозпроизводителей.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-26-20027.
<https://rscf.ru/project/24-26-20027/>

FUNDING

This research was funded by Russian Science Foundation No. 24-26-20027.
<https://rscf.ru/en/project/24-26-20027/>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лапенко Н.Г., Старостина М.А. Степные экосистемы Ставрополя и вопросы их сохранения. *Степи Северной Евразии. Материалы 9-го Международного симпозиума*. Оренбург: Оренбургский государственный университет. 2021; 432–437.
<https://doi.org/10.24412/cl-36359-2021-432-437>
2. Петрова М.В. Степи и их значение (глобальное и региональное). *Вопросы степеведения*. 2021; (1): 48–56.
<https://doi.org/10.24412/2712-8628-2021-1-48-56>
3. Гулянов Ю.А. Обзор экологически обоснованных подходов к повышению устойчивости полевых агроландшафтов в постцелинных регионах России. *Вопросы степеведения*. 2023; (2): 91–105.
<https://doi.org/10.24412/2712-8628-2023-2-91-105>
4. Мордкович В.Г. Степные экосистемы. 2-е изд. Новосибирск: Гео. 2014; 170. ISBN 978-5-906284-48-8
<https://www.elibrary.ru/yghcwx>
5. Смелянский И.Э. Биоразнообразие сельскохозяйственных земель России: современное состояние и тенденции. М.: МСОП. 2003; 55. ISBN 5-98093-010-8
<https://www.elibrary.ru/qkwbp>
6. Reinecke J.S.F., Smelansky I.E., Troeva E.I., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Land Use of Natural and Secondary Grasslands in Russia. Squires V.R., Dengler J., Hua L., Feng H. (eds.). *Grasslands of the World. Diversity, Management and Conservation*. Boca Raton: CRC Press. 2017; 113–138.
<https://doi.org/10.1201/9781315156125-13>
7. Смелянский И.Э., Елизаров А.В. Стратегия сохранения степей России: взгляд неправительственных организаций. *Аридные экосистемы*. 2009; 15(1): 56–58.
<https://www.elibrary.ru/kasviv>
8. Гулянов Ю.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Природоподобные технологии пастбищного использования степных угодий в условиях природных и антропогенных изменений. *Вопросы степеведения*. 2019; 15: 77–81.
<https://doi.org/10.24411/9999-006A-2019-11511>
9. Лазарева В.Г., Бананова В.А., Нгуен В.З., Сератирова В.В. Динамика растительности пастбищ Северо-Западного Прикаспия под влиянием климатических флуктуаций. *Географическая среда и живые системы*. 2022; (1): 31–39.
<https://www.elibrary.ru/lccoln>
10. Дзыбов Д.С., Лапенко Н.Г. Зональные и вторичные бородачевые степи Ставрополя. Ставрополь. 2003; 224. ISBN 5-901563-64-6
<https://www.elibrary.ru/tdbhuj>
11. Лазарева В.Г., Бананова В.А., Нгуен Ван Зунг. Динамика современной растительности при пастбищном использовании в Северо-Западном Прикаспии. *Аридные экосистемы*. 2020; 26(4): 26–34.
<https://www.elibrary.ru/wclrc>
12. Лапенко Н.Г., Хонина О.В., Костицын Р.Д. Влияние деструктивных факторов на растительность степных экосистем. *Аграрный вестник Урала*. 2023; (8): 68–77.
<https://doi.org/10.32417/1997-4868-2023-237-08-68-77>
13. Чибилев А.А., Мелешкин Д.С., Григорьевский Д.В. Современное состояние земель и сельскохозяйственных угодий регионов степного пояса России. *Вопросы степеведения*. 2021; (2): 72–81.
<https://doi.org/10.24412/2712-8628-2021-2-83-92>
14. Чибилев А.А. Степная Евразия — природно-исторический и культурный коридор между Востоком и Западом. *Степная Евразия — устойчивое развитие. Сборник материалов Международного форума*. Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет. 2022; 255–258.
<https://www.elibrary.ru/mggaz>
15. Chibilev A.A., Levykin S.V., Kazachkov G.V. Developing Institutional Support for Rational Steppe Land Use. Maximova S.G., Raikin R.I., Chibilev A.A., Silant'yeva M.M. (eds.). *Advances in Natural, Human-Made, and Coupled Human-Natural Systems Research*. Cham: Springer. 2023; 2: 45–57.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-78083-8_5
16. Левыкин С.В., Чибилев А.А., Кочуров Б.И., Казачков Г.В. К стратегии сохранения и восстановления степей и управления природопользованием на постцелинном пространстве. *Известия Российской академии наук. Серия: Географическая*. 2020; (4): 626–636.
<https://doi.org/10.31857/S2587556620040093>

REFERENCES

1. Lapenko N.G., Starostina M.A. Steppe ecosystems of Stavropol and issues of their preservation. *Steppes of Northern Eurasia. Proceedings of the 9th International Symposium*. Orenburg: Orenburg State University. 2021; 432–437 (in Russian).
<https://doi.org/10.24412/cl-36359-2021-432-437>
2. Petrova M.V. The role of steppes (global and regional scale). *Problems of steppe science*. 2021; (1): 48–56 (in Russian).
<https://doi.org/10.24412/2712-8628-2021-1-48-56>
3. Gulyanov Yu.A. Review of environmentally reasonable approaches to improving the sustainability of field agricultural landscapes in post-virgin regions of Russia. *Problems of steppe science*. 2023; (2): 91–105 (in Russian).
<https://doi.org/10.24412/2712-8628-2023-2-91-105>
4. Mordkovich V.G. Steppe ecosystems. 2nd ed. Novosibirsk: Geo. 2014; 170 (in Russian). ISBN 978-5-906284-48-8
<https://www.elibrary.ru/yghcwx>
5. Smelyansky I.E. Biodiversity of agricultural lands of Russia: current state and trends. Moscow: IUCN. 2003; 55 (in Russian). ISBN 5-98093-010-8
<https://www.elibrary.ru/qkwbp>
6. Reinecke J.S.F., Smelansky I.E., Troeva E.I., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Land Use of Natural and Secondary Grasslands in Russia. Squires V.R., Dengler J., Hua L., Feng H. (eds.). *Grasslands of the World. Diversity, Management and Conservation*. Boca Raton: CRC Press. 2017; 113–138.
<https://doi.org/10.1201/9781315156125-13>
7. Smelyansky I.E., Elizarov A.V. Russian steppe conservation strategy: NGOS' position. *Arid ecosystems*. 2009; 15(1): 56–58 (in Russian).
<https://www.elibrary.ru/kasviv>
8. Gulyanov Yu.A., Levykin S.V., Kazachkov G.V. Natural-like technologies for pastoral use of degrees in the conditions of natural and anthropogenic changes. *Problems of steppe science*. 2019; 15: 77–81 (in Russian).
<https://doi.org/10.24411/9999-006A-2019-11511>
9. Lazareva V.G., Bananova V.A., Nguyen V.Z., Seratirova V.V. Dynamics of vegetation of pastures in the North-Western Caspian region under the influence of climatic fluctuations. *Geographical Environment and Living Systems*. 2022; (1): 31–39 (in Russian).
<https://www.elibrary.ru/lccoln>
10. Dzybov D.S., Lapenko N.G. Zonal and secondary Borodachev steppes of Stavropol. Stavropol. 2003; 224 (in Russian). ISBN 5-901563-64-6
<https://www.elibrary.ru/tdbhuj>
11. Lazareva V.G., Bananova V.A., Nguyen Van Zung. Dynamics of Modern Vegetation for Pasture Use in the Northwestern Pre-Caspian Region. *Arid Ecosystems*. 2020; 10(4): 276–283.
<https://doi.org/10.1134/S2079096120040137>
12. Lapenko N.G., Honina O.V., Kostitsyn R.D. The influence of destructive factors on the vegetation of steppe ecosystems. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2023; (8): 68–77 (in Russian).
<https://doi.org/10.32417/1997-4868-2023-237-08-68-77>
13. Chibilev A.A., Meleshkin D.S., Grigorevsky D.V. Modern structure and spatial distribution of agricultural lands in the regions of the Russia's steppe belt. *Problems of steppe science*. 2021; (2): 72–81 (in Russian).
<https://doi.org/10.24412/2712-8628-2021-2-83-92>
14. Chibilev A.A. Steppe Eurasia is a natural, historical and cultural corridor between East and West. *Steppe Eurasia — sustainable development. Collection of materials of the International forum*. Rostov-on-Don: Southern Federal University. 2022; 255–258 (in Russian).
<https://www.elibrary.ru/mggaz>
15. Chibilev A.A., Levykin S.V., Kazachkov G.V. Developing Institutional Support for Rational Steppe Land Use. Maximova S.G., Raikin R.I., Chibilev A.A., Silant'yeva M.M. (eds.). *Advances in Natural, Human-Made, and Coupled Human-Natural Systems Research*. Cham: Springer. 2023; 2: 45–57.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-78083-8_5
16. Levykin S.V., Chibilev A.A., Kochurov B.I., Kazachkov G.V. To the strategy of steppes' conservation and restoration and natural resource use in the area of post-virgin lands. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya: Geograficheskaya*. 2020; (4): 626–636 (in Russian).
<https://doi.org/10.31857/S2587556620040093>

17. Губарев Д.И., Левитская Н.Г., Деревягин С.С. Влияние изменений климата на деградацию почв в аридных зонах Поволжья. *Аридные экосистемы*. 2022; 28(1): 20–27. <https://doi.org/10.24412/1993-3916-2022-1-20-27>
18. Диневиц Л., Каплан Л., Бадахова Г., Каплан Г. К вопросу об изменении климата. *Современные наукоёмкие технологии*. 2013; (2): 60–63. <https://www.elibrary.ru/pwathb>
19. Волкова В.И., Бадахова Г.Х., Кравченко Н.А., Каплан Г.Л. Динамика и современный температурный режим календарного лета на Ставропольской возвышенности. *Наука. Инновации. Технологии*. 2020; (4): 149–160. <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2020.4.11>
20. Бадахова Г.Х., Кнутас А.В. Ставропольский край: современные климатические условия. Ставрополь: *Крайские сети связи*. 2007; 270. ISBN 978-5-91228-012-2 <https://www.elibrary.ru/qkglcj>
21. Prishchepov A.V. et al. Multiple trajectories of grassland fragmentation, degradation, and recovery in Russia's steppes. *Land Degradation and Development*. 2021; 32(11): 3220–3235. <https://doi.org/10.1002/ldr.3976>
22. Назаров А.В., Суслонов А.В. Мониторинг формирования растительного покрова на экспериментальных нефтезагрязненных площадках. *В мире научных открытий*. 2010; (3–3): 47–49. <https://www.elibrary.ru/mvomrn>
23. Мячина К.В., Дубровская С.А., Ряхов Р.В., Чибилев А.А. Влияние нефтедобычи на развитие эрозионной сети в Волго-Уральском степном регионе. *Доклады Российской академии наук. Науки о Земле*. 2023; 508(2): 283–289. <https://doi.org/10.31857/S2686739722602162>
24. Лазарева В.Г., Бананова В.А., Петров К.М., Болдырева Д.А., Борликов Г.М. Трансформация пастбищных экосистем российского Прикаспия в новых социально-экономических условиях. *Юг России: экология, развитие*. 2015; 10(3): 127–135. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2015-3-127-135>
25. Рыбашлыкova Л.П., Беляев А.И., Пугачева А.М. Мониторинг сукцессионных изменений пастбищных фитоценозов в «потухших» очагах дефляции Северо-Западного Прикаспия. *Юг России: экология, развитие*. 2019; 14(4): 78–85. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2019-4-78-85>
26. Лапенко Н.Г., Ерошенко Ф.В., Сторчак И.Г. Растительность степных фитоценозов и особенности ее вегетации в условиях Ставропольского края. *Аграрный вестник Урала*. 2020; (2): 9–19. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2020-193-2-9-19>
27. Лапенко Н.Г., Хонина О.В. Оценка пастбищной дигрессии степных экосистем аридной зоны Ставрополя. *Достижения науки и техники АПК*. 2022; 36(5): 16–20. https://doi.org/10.53859/02352451_2022_36_5_16
28. Мордкович В.Г. Сукцессии биоэкосистем как хроно-хорологический феномен. *Почвы и окружающая среда*. 2023; 6(3): e216. <https://doi.org/10.31251/pos.v6i3.216>
29. Катасонов С.М. О проблемах сохранения и восстановления степей в Оренбургской области. *Степной бюллетень*. 2011; 32: 65–68. <https://www.elibrary.ru/onheqf>
30. Тишков А.А. Десять приоритетов сохранения биоразнообразия степей России. *Степной бюллетень*. 2003; 14: 10–18. <https://www.elibrary.ru/tlbpml>
31. Левыкин С.В., Падалко Ю.А., Чибилев А.А. Анализ современных проблем сотрудничества России и Казахстана в сфере природопользования и экологической безопасности. *Юг России: экология, развитие*. 2023; 18(4): 182–191. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2023-4-182-191>
32. Чибилев А.А. Ландшафтно-экологический каркас как территориальная основа устойчивого развития сельскохозяйственных регионов России. *Юг России: экология, развитие*. 2022; 17(2): 115–121. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2022-2-115-121>
33. Бакирова Р.Т. Устранение пробелов и противоречий в законодательстве для сохранения степных экосистем (на уровне Российской Федерации и Оренбургской области). *Степной бюллетень*. 2011; 32: 69–71. <https://www.elibrary.ru/onheqf>
34. Дзыбов Д.С. Повышение биологического разнообразия агроландшафтов в степной и лесостепной зонах методом агростепей. *Земледелие*. 2012; (3): 11–13. <https://www.elibrary.ru/paczdt>
35. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. О теории и практике экологической реставрации нарушенных пастбищных экосистем в контексте современной концепции экологической ниши. *Нетрадиционное растениеводство. Экологические селекция и биотехнология. Охрана биосферы. Космология. Медицина и геронтология. Труды юбилейного, 25-го Международного научного симпозиума. Алушта: Форма*. 2016; 510–521. <https://www.elibrary.ru/wnwjsz>
36. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З., Орловский Н.С., Шамсутдинова Э.З. Биогеоэценотические принципы реставрации пастбищ в центральноазиатской пустыне. *Вестник Российской академии наук*. 2021; 91(3): 273–282. <https://doi.org/10.31857/S0869587321030087>
37. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. Биогеоэценотическая технология как способ ускоренного восстановления биоразнообразия и биологической производительности опустыненных пастбищных земель в Прикаспийской полупустыне. *Охрана биосферы и космология. Нетрадиционное растениеводство, селекция и биоземледелие. Экологичные экономика, технология и системы питания. Медицина и геронтология. Материалы XXVI Международного научного симпозиума. Алушта: Форма*. 2017; 390–394. <https://www.elibrary.ru/zuhbz1>
17. 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; 12(1): 15–21. <https://doi.org/10.1134/S2079096122010061>
18. Dinevich L., Kaplan L., Badakhova G., Kaplan G. The issue of climate change. *Modern high technologies*. 2013; (2): 60–63 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/pwathb>
19. Volkova V.I., Badakhova G.Kh., Kravchenko N.A., Kaplan G.L. Dynamics and Modern Temperature Regime of Calendar Summer over Stavropol Height. *Science. Innovation. Technologies*. 2020; (4): 149–160 (in Russian). <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2020.4.11>
20. Badakhova G.Kh., Knutas A.V. Stavropol Territory: modern climatic conditions. Stavropol: *Krayevyye seti svyazi*. 2007; 270 (in Russian). ISBN 978-5-91228-012-2 <https://www.elibrary.ru/qkglcj>
21. Prishchepov A.V. et al. Multiple trajectories of grassland fragmentation, degradation, and recovery in Russia's steppes. *Land Degradation and Development*. 2021; 32(11): 3220–3235. <https://doi.org/10.1002/ldr.3976>
22. Nazarov A.V., Suslonov A.V. Monitoring of vegetation cover formation at experimental oil-contaminated sites. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2010; (3–3): 47–49 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/mvomrn>
23. Myachina K.V., Dubrovskaya S.A., Ryakhov R.V., Chibilev A.A. The impact of oil production on the erosion network development in Volga-Ural steppe region. *Doklady Rossijskoj akademii nauk. Nauki o Zemle*. 2023; 508(2): 283–289 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S2686739722602162>
24. Lazareva V.G., Bananova V.A., Petrov K.M., Boldyreva D.A., Borlikov G.M. Transformation of Russian Caspian pasture ecosystems under the new socio-economic conditions. *South of Russia: ecology, development*. 2015; 10(3): 127–135 (in Russian). <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2015-3-127-135>
25. Rybashlykova L.P., Belyaev A.I., Pugacheva A.M. Monitoring Successional Changes in Pasture Phytocenoses in 'Exhausted' Areas of Deflation in the North-West Caspian Region. *South of Russia: ecology, development*. 2019; 14(4): 78–85 (in Russian). <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2019-4-78-85>
26. Lapenko N.G., Eroshenko F.V., Storchak I.G. Vegetation of steppe phytocenoses and features of its vegetation under complicated conditions of the Stavropol krai. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2020; (2): 9–19 (in Russian). <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2020-193-2-9-19>
27. Lapenko N.G., Honina O.V. Assessment of pasture degradation of steppe ecosystems in the arid zone of Stavropol. *Achievements of science and technology in agribusiness*. 2022; 36(5): 16–20 (in Russian). https://doi.org/10.53859/02352451_2022_36_5_16
28. Mordkovich V.G. Bioecosystem succession as a chrono-chorological phenomenon. *The Journal of Soils and Environment*. 2023; 6(3): e216 (in Russian). <https://doi.org/10.31251/pos.v6i3.216>
29. Katasonov S.M. Conservation and restoration of steppe in Orenburg province. *Steppe Bulletin*. 2011; 32: 65–68 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/onheqf>
30. Tishkov A.A. Ten priorities for preserving the biodiversity of the steppes of Russia. *Steppe Bulletin*. 2003; 14: 10–18 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/tlbpml>
31. Levykin S.V., Padalko Yu.A., Chibilev A.A. Analysis of modern problems of cooperation between the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan in the field of environmental management and environmental safety. *South of Russia: ecology, development*. 2023; 18(4): 182–191 (in Russian). <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2023-4-182-191>
32. Chibilev A.A. The landscape and ecological framework as a territorial basis for stable development in Russia's agricultural regions. *South of Russia: ecology, development*. 2022; 17(2): 115–121 (in Russian). <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2022-2-115-121>
33. Bakirova R.T. Filling in gaps and removing contradictions in national and provincial legislation governing the conservation of steppe ecosystems. *Steppe Bulletin*. 2011; 32: 69–71 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/onheqf>
34. Dzybov D.S. Widening of biodiversity of agrolandscapes in steppe and forest-steppe zones with agrosteppe approach. *Zemledelie*. 2012; (3): 11–13 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/paczdt>
35. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z. On the theory and practice of ecological restoration of disturbed pasture ecosystems in the context of the modern concept of ecological niche. *Non-traditional crop production. Eco-friendly breeding and biotechnology. Protection of the bio-noosphere. Cosmology. Medicine and gerontology. The works of the jubilee, The 25th International Scientific Symposium*. Alushta: Forma. 2016; 510–521 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/wnwjsz>
36. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z., Orlovsky N.S., Shamsutdinova E.Z. Biogeocenotic principles of restoration of pastures in the Central Asian desert. *Vestnik Rossijskoy akademii nauk*. 2021; 91(3): 273–282 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0869587321030087>
37. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinova E.Z. Biogeocenotic technology as a way to accelerate the restoration of biodiversity and biological productivity of desolate pasture lands in the Caspian semi-desert. *Protection of the biosphere and cosmology. Non-traditional crop production, breeding and bio-agriculture. Eco-friendly economy, technologies and food systems. Medicine and gerontology. Proceedings of the XXVI International Scientific Symposium*. Alushta: Forma. 2017; 390–394 (in Russian). <https://www.elibrary.ru/zuhbz1>

38. Талалаев С.А., Баженова И.А., Старостина М.А., Дьякова Л.В., Диджодайте Н.А. Влияние качества пастбищ на показатели шерсти овец. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020; (4): 134–136.
<https://doi.org/10.17238/issn2072-6023.2020.4.134>

39. Лошаков А.В., Ключин П.В., Широкова В.А., Хуторова А.О., Савинова С.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного земледелия засоленных земель в первой агроклиматической зоне Ставропольского края. Юг России: экология, развитие. 2019; 14(1): 105–116.
<https://doi.org/10.18470/1992-1098-2019-1-105-116>

40. Мусаев М.Р., Шаповалов Д.А., Широкова В.А., Ключин П.В., Хуторова А.О., Савинова С.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного земледелия в Северо-Кавказском федеральном округе. Юг России: экология, развитие. 2016; 11(3): 181–192.
<https://doi.org/10.18470/1992-1098-2016-3-181-192>

ОБ АВТОРАХ

Нина Григорьевна Лапенко

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
 sniish_stepi@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3856-690X>

Олеся Викторовна Хонина

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
 honina.o@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8509-862X>

Мария Александровна Старостина

научный сотрудник
 otd.forage@fnac.center
<https://orcid.org/0000-0003-0086-4258>

Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр,
 ул. им. Никонова, 49, Михайловск, Ставропольский край, 356241,
 Россия

38. Talalaev S.A., Bazhenova I.A., Starostina M.A., Dyakova L.V., Didzhokaite N.A. Impact of pasture quality on sheep wool indicators. *Issues of regulatory regulation in veterinary medicine*. 2020; (4): 134–136 (in Russian).
<https://doi.org/10.17238/issn2072-6023.2020.4.134>

39. Loshakov A.V., Klyushin P.V., Shirokova V.A., Khutorova A.O., Savinova S.V. Ecological problems of agricultural land use of saline lands in the first agro-climatic zone of the Stavropol Territory. *South of Russia: ecology, development*. 2019; 14(1): 105–116 (in Russian).
<https://doi.org/10.18470/1992-1098-2019-1-105-116>

40. Musayev M.R., Shapovalov D.A., Shirokova V.A., Klyushin P.V., Khutorova A.O., Savinova S.V. Environmental problems of agricultural land management in the North Caucasian Federal District. *South of Russia: ecology, development*. 2016; 11(3): 181–192 (in Russian).
<https://doi.org/10.18470/1992-1098-2016-3-181-192>

ABOUT THE AUTHORS

Nina Grigoryevna Lapenko

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher
 sniish_stepi@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3856-690X>

Olesya Viktorovna Honina

Candidate of Agricultural Sciences,
 Leading Researcher
 honina.o@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8509-862X>

Maria Alexandrovna Starostina

Research Associate
 otd.forage@fnac.center
<https://orcid.org/0000-0003-0086-4258>

North Caucasian Federal Scientific Agrarian Center,
 49 Nikonov Str., Mikhailovsk, Stavropol Territory, 356241,
 Russia



7-я международная выставка
 технологий выращивания, хранения
 и сбыта плодово-ягодной продукции

САДЫ РОССИИ PRO ЯБЛОКО 2025

ГЛАВНАЯ ВЫСТАВКА
 ДЛЯ САДОВОДОВ



ИЮНЬ
 2025

г. Минеральные Воды,
 МВЦ Минводы ЭКСПО
 РЕКЛАМА