

Оригинальная статья / Original article  
УДК 633.2.03(212.6):636  
DOI: 10.18470/1992-1098-2024-1-10



# Степные экосистемы юга России как фактор эффективного развития животноводства

Александр И. Суров, Нина Г. Лапенко, Олеся В. Хонина, Лусине Р. Оганян, Мария А. Старостина  
Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр, Михайловск, Россия

## Контактное лицо

Олеся В. Хонина, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр; 356241 Россия, г. Михайловск, ул. Никонова, 49.  
Тел. +79197381402  
Email [senokos.st@mail.ru](mailto:senokos.st@mail.ru)  
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8509-862X>

## Формат цитирования

Суров А.И., Лапенко Н.Г., Хонина О.В., Оганян Л.Р., Старостина М.А. Степные экосистемы юга России как фактор эффективного развития животноводства // Юг России: экология, развитие. 2024. Т.19, N 1. С. 95-104. DOI: 10.18470/1992-1098-2024-1-10

Получена 27 июля 2022 г.  
Прошла рецензирование 14 января 2023 г.  
Принята 15 сентября 2023 г.

## Резюме

Цель – оценить современное состояние степных экосистем, подверженных антропогенному воздействию, дать научно обоснованные предложения по сохранению и воспроизводству их природного потенциала.

Объект исследования – степные экосистемы аридной зоны Ставропольского края. Исследования, проведенные в 2019–2021 гг., включали использование методик и приемов – геоботанических, экономико-статистических, абстрактно-логических, расчетно-конструктивных.

Анализ природно-ресурсного потенциала степей аридной зоны Ставрополья показал несоответствие между имеющимся поголовьем и емкостью пастбищ этой территории. В данное время объем пастбищных кормов составляет порядка 830 тысяч тонн кормовых единиц, что ниже потребности животноводства в 1,5 раза. Преобладающие растительные ассоциации – полынно-мятликово-осоковые, мятликово-типчаково-полынные, мятликово-ковыльно-полынные, мятликово-полынно-солянковые с низким видовым разнообразием – от 10 до 17 видов на 100 м<sup>2</sup>. Проективное покрытие почвы растениями от 30 до 60 %, что свидетельствует о разреженности растительного покрова. Биологическая урожайность фитомассы составляет в среднем 7,0 ц/га воздушно-сухого вещества. Видовое разнообразие степных сообществ представлено сорными видами, имеющих низкое кормовое качество. В природных фитоценозах утеряны целинные злаки-доминанты, являющиеся ценозообразователями, а представители семейства бобовых, вообще отсутствуют в травостое.

Научный подход к устойчивому развитию, сохранению и воспроизводству потенциала природных экосистем в сельскохозяйственных ландшафтах предполагает рациональное использование и улучшение (восстановление) сохранившихся малопродуктивных природных травостоев, утративших способность к самовосстановлению.

## Ключевые слова

Степные экосистемы, сельскохозяйственный ландшафт, видовое разнообразие, растительные ассоциации, антропогенное воздействие, пастбищные угодья.

# Steppe ecosystems of the arid zone of southern Russia as a factor in the effective development of livestock farming

Alexander I. Surov, Nina G. Lapenko, Olesya V. Khonina, Lusine R. Oganyan and Mariya A. Starostina

North Caucasus Federal Agrarian Research Centre, Mikhaylovsk, Russia

## Principal contact

Olesya V. Khonina, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, North Caucasus Federal Agrarian Research Centre; 49 Nikonova St, Mikhailovsk, Russia 356241.

Tel. +79197381402

Email [senokos.st@mail.ru](mailto:senokos.st@mail.ru)

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8509-862X>

## How to cite this article

Surov A.I., Lapenko N.G., Khonina O.V., Oganyan L.R., Starostina M.A. Steppe ecosystems of the arid zone of southern Russia as a factor in the effective development of livestock farming. *South of Russia: ecology, development*. 2024; 19(1):95-104. (In Russ.) DOI: 10.18470/1992-1098-2024-1-10

Received 27 July 2022

Revised 14 January 2023

Accepted 15 September 2023

## Abstract

The aim of the research is to assess the current state of steppe ecosystems, which are subjected to human impact and to provide scientifically-based proposals for the conservation and regeneration of their natural potential.

The object of the study is the steppe ecosystems of the arid zone in the Stavropol Territory. The research conducted in 2019–2021 included the use of methods and techniques, encompassing the geobotanical, economic and statistical, abstract and logical, computational and constructive.

An analysis of the natural resource potential of the steppes in the arid zone of Stavropol Territory showed a discrepancy between the current livestock and the carrying capacity of this territory. The forage for grazing is about 830 thousand tons of feed units, which is 1.5 times lower than the livestock needs. The predominant plant associations are wormwood-bluegrass-sedge, bluegrass-sheep fescue-wormwood, bluegrass-feather grass-wormwood, bluegrass- wormwood-salt grass with low species diversity – from 10 to 17 species per 100 m<sup>2</sup>. The plant cover of the soil is from 30 to 60 %, which indicates its sparseness. The average biological yield of phytomass is 7.0 kg/ha of air-dry matter. The species diversity of the steppe communities is represented by weed species that have low forage quality. In natural phytocenoses, the cereals dominant in forming cenoses in virgin land, have been lost. There are no any representatives of the legume family in the plant stand.

The scientific approach to sustainable development, conservation and regeneration of the potential of natural ecosystems in agricultural landscapes involves the rational use and improvement (rehabilitation) of the remaining low-yield natural grass stands that have lost the ability of regeneration.

## Key Words

Steppe ecosystems, agricultural landscape, species diversity, plant associations, human impact, pastures.

## ВВЕДЕНИЕ

Обширные площади природных кормовых угодий юга России, которые составляют 21112,9 тыс. га, являются важнейшей кормовой базой, а, следовательно, и материальной основой для рентабельного ведения отрасли животноводства, являющейся одной из древнейших отраслей хозяйствования южных регионов России [1–3].

Однако современный истощительный характер природопользования в аридной зоне, увеличение пастбищной нагрузки выше допустимых нормативов без учета сезонной динамики видового состава природных кормовых угодий привели к негативным экологическим последствиям, таким как развитие процессов пастбищной дигрессии, опустыниванию, что способствует разрушению степей [4–7].

Экологическая безопасность окружающей среды и экономика тесно связаны. Нарушение экологического равновесия приходится возмещать огромными дополнительными затратами. В настоящее время отечественное животноводство переживает кризис, который сопряжен как с рядом негативных экономических факторов (несбалансированность материально-технической базы, диспаритет цен), так и с неудовлетворительным состоянием земельных ресурсов, в том числе пастбищных земель [8; 9].

Эффективность отрасли животноводства во многом зависит именно от прочной и устойчивой кормовой базы, создание которой должно быть максимально сосредоточено на рациональном использовании природных ресурсов с учетом продуктивности пастбищ и возможности их возобновления [10].

Обеспечение устойчивого производства животноводческой продукции на основе сохранения и воспроизводства природно-ресурсной базы на фоне экологически оправданной интенсификации на окружающую природную среду – главная задача человечества.

*Цель* работы – оценить современное состояние степных экосистем, подверженных антропогенному воздействию, дать научно обоснованные предложения по сохранению и воспроизводству природно-ресурсного потенциала для эффективного ведения животноводства и сохранения экологического равновесия в сельскохозяйственных ландшафтах.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – степные экосистемы аридной зоны Ставропольского края, включающие административные районы – Апанасенковский, Арзгирский, Левокумский, Нефтекумский.

По агроэкологическим и почвенным условиям территория исследования относится к крайне-засушливой зоне и занимает ландшафты полупустынных и сухих степей. Рельеф представляет преимущественно плоскую пониженную равнину с абсолютными высотами не более 200 м. Бонитет сельхозугодий – до 30 баллов. Преобладающие почвы – каштановые и светло-каштановые. Климат резко континентальный. Среднегодовое количество осадков – 387–400 мм. Осадки в течение года выпадают неравномерно. Основная их часть приходится на осенне-весенний сезон. Летние осадки кратковре-

менные, ливневого характера, что вызывает распространение водной эрозии. В летнее время восточный ветер приносит раскаленный воздух среднеазиатских пустынь. С ним связаны засухи и пылевые бури, начинающиеся при скорости ветра 15–20 м/с. То есть, исследуемая территория находится в суровых почвенно-климатических условиях.

Природные кормовые угодья исследуемых территорий, размещенные на эродированных землях, как правило, имеют низкую продуктивность и малопитательную зеленую массу. Травостой сильно изрежен, покрывает почву лишь на 30–35 %. Сбитая дернина и изреженный травостой способствовали водной и ветровой эрозии.

При выполнении работы проведены комплексные исследования (экспедиционные и камеральные), включающие использование методик и приемов – геоботанических, экономико-статистических, абстрактно-логических, расчетно-конструктивных.

В основе работы использовались данные государственных статистических органов Российской Федерации и субъектов Северо-Кавказского федерального округа.

Геоботанические исследования проводились в 2019–2021 гг. на учетных площадках (100 м<sup>2</sup>, 0,5 м<sup>2</sup>). Растительность описывалась по системе О. Друде. Определение биологической урожайности растительного покрова проведено укосным методом в четырехкратной повторности.

## ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Совокупность негативных факторов и нерешенных вопросов функционирования сельскохозяйственного производства страны (дефицит материально-денежных ресурсов у сельхозтоваропроизводителей, несбалансированность материально-технической оснащенности сельскохозяйственных предприятий и хозяйств, высокий износ техники, ценовой диспаритет на сельскохозяйственную продукцию и необходимые для ее производства материально-технические ресурсы, нарушение межотраслевых связей, слабое развитие кооперативных и интеграционных процессов между субъектами аграрного и продовольственного рынков и т.п.) оказали сдерживающее влияние, прежде всего, на развитие животноводства и сформировали убыточность большинства его отраслей.

Производство мяса крупного рогатого скота и шерсти стало хронически нерентабельным, что предопределило катастрофический сброс поголовья и дестабилизацию производства большинства регионов страны, в том числе и в субъектах Северо-Кавказского федерального округа.

Так, по данным единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) [11] за 30 последних лет численность поголовья крупного рогатого скота в России сократилась на 39,0 млн голов или в 3,2 раза, а мелкого рогатого скота – на 36,5 млн голов или в 2,7 раза, в Северо-Кавказском федеральном округе, соответственно, на 0,8 млн голов или в 1,4 раза и 3,5 млн голов или в 1,4 раза (табл. 1).

Эти показатели характеризуют тенденции сокращения поголовья животных во всех категориях хозяйств. В то же время в общественном секторе, сельскохозяйственных предприятиях, темпы спада

поголовья более значительны – численность поголовья крупного рогатого скота за исследуемый период (1990–2020 гг.) уменьшилась в 5,8 раз в России и 7,7 раз

в Северо-Кавказском федеральном округе, а овец и коз – в 13,0 и 4,7 раза, соответственно.

**Таблица 1.** Динамика поголовья крупного и мелкого рогатого скота в субъектах Северо-Кавказского федерального округа во всех категориях хозяйств, тыс. голов

**Table 1.** Dynamics of the number of cattle and small cattle in the constituent territories of the North Caucasian Federal District in all types of farms, expressed by thousand heads

Наименование субъекта РФ Constituent territory of the Russian Federation	Годы / Years			
	1990	2000	2010	2020
<b>Крупный рогатый скот / Cattle</b>				
<b>Россия</b> Russia	57 043,0	27 519,8	19 793,9	18 027,2
<b>Северо-Кавказский федеральный округ – всего</b> North Caucasian Federal District – total	2 874,1	1 818,0	2 080,6	2 055,7
<b>Республика Дагестан</b> Republic of Dagestan	743,4	678,8	881,9	934,0
<b>Республика Ингушетия*</b> Republic of Ingushetia	...	39,8	60,1	69,5
<b>Кабардино-Балкарская Республика</b> Kabardino-Balkar Republic	322,5	229,5	243,9	271,4
<b>Карачаево-Черкесская Республика</b> Karachay-Cherkess Republic	272,7	131,6	199,7	153,5
<b>Республика Северная Осетия-Алания</b> Republic of North Ossetia-Alania	178,0	123,8	125,7	95,9
<b>Чеченская Республика*</b> Chechen Republic	298,2	170,0	210,7	253,1
<b>Ставропольский край</b> Stavropol Territory	1 059,3	444,5	358,5	278,4
<b>Овцы и козы / Sheep and goats</b>				
<b>Россия</b> Russia	58194,9	14961,9	21733,7	21659,9
<b>Северо-Кавказский федеральный округ – всего</b> North Caucasian Federal District – total	11645,8	4486,6	8140,7	8099,3
<b>Республика Дагестан</b> Republic of Dagestan	3351,1	2301,1	4391,4	4533,8
<b>Республика Ингушетия*</b> Republic of Ingushetia	...	45,1	93,0	292,9
<b>Кабардино-Балкарская Республика</b> Kabardino-Balkar Republic	426,2	337,2	340,9	393,1
<b>Карачаево-Черкесская Республика</b> Karachay-Cherkess Republic	764,1	289,1	947,8	1109,7
<b>Республика Северная Осетия-Алания</b> Republic of North Ossetia-Alania	141,9	59,7	86,3	110,9
<b>Чеченская Республика*</b> Chechen Republic	755,0	129,2	194,5	284,5
<b>Ставропольский край</b> Stavropol Territory	6207,5	1325,2	2086,8	1374,3

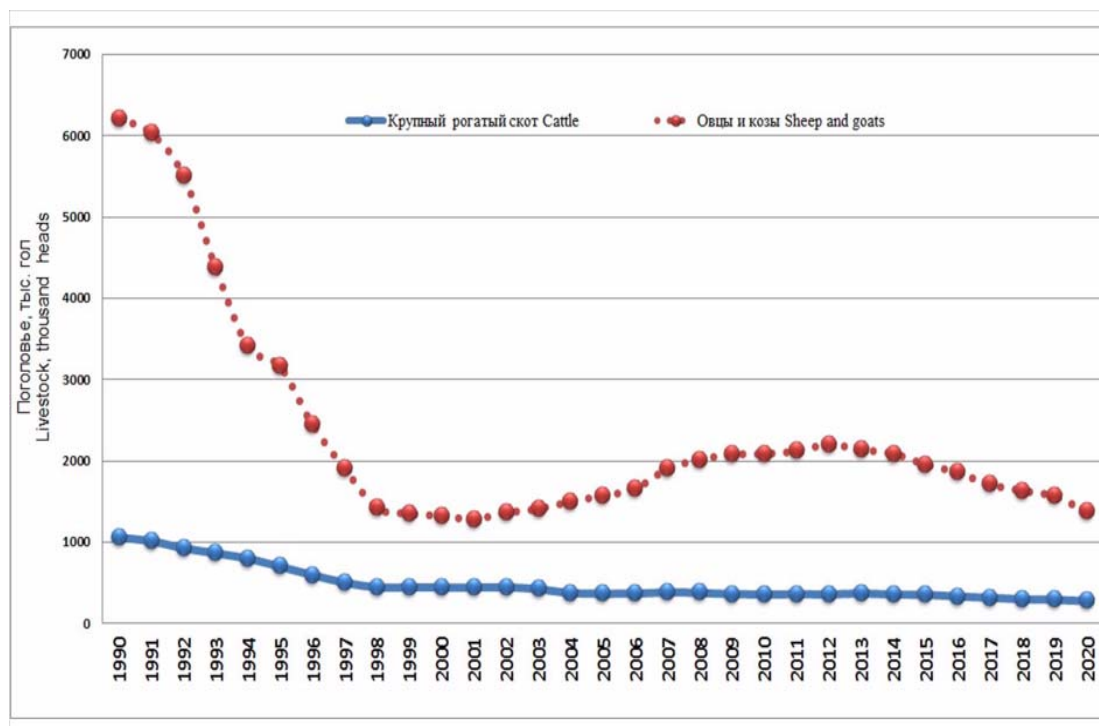
Примечание: «\*» – Чечено-Ингушская Республика

Note: «\*» – Chechen-Ingush Republic

Наиболее значительно за 1990–2020 гг. сократилось поголовье крупного и мелкого рогатого скота в Ставропольском крае (рис. 1).

Так, к началу экономических реформ 1990 гг. в крае поголовье животных насчитывало более 6 млн голов овец и более одного миллиона крупного рогатого скота при нагрузке животных до 6–8 условных голов на гектар пастбищ. За последние 30 лет (1990–2020 гг.) поголовье крупного и мелкого рогатого скота в хозяйствах всех категорий сократилось практически в 4 раза и на сегодняшний день (2020 г.) составляет 1,37 млн голов овец и 278 тыс. голов крупного рогатого скота.

На примере одного из субъектов Северо-Кавказского федерального округа – Ставропольского края, сделан анализ состояния пастбищных угодий, их ресурсный потенциал с учетом поголовья сельскохозяйственных животных. Статистический анализ показал несоответствие между имеющимся поголовьем и ёмкостью пастбищных угодий степного Ставрополя. Запас кормов, который можно получить в пастбищный период со всех природных травостоев, включающих четыре почвенно-климатических зоны региона, составляет около 830 тыс. кормовых единиц, что ниже нормативной потребности животных в пастбищных кормах в летний период, в 1,5 раза.

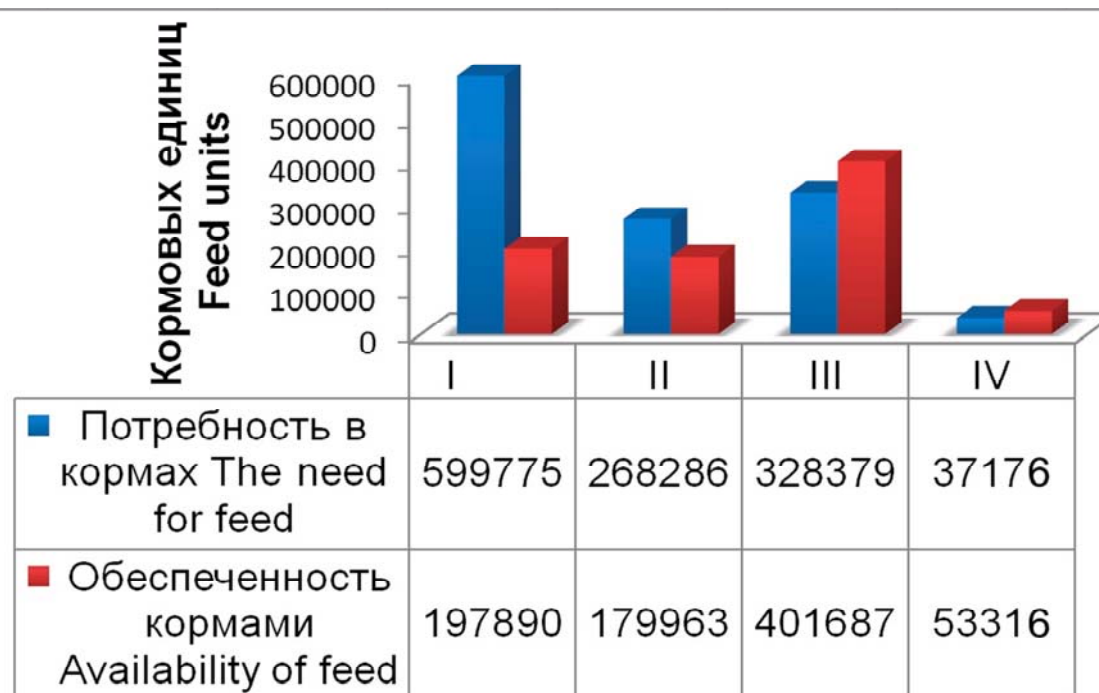


**Рисунок 1.** Динамика поголовья крупного рогатого скота и мелкого рогатого скота в хозяйствах всех категорий Ставропольского края (1990–2020 гг.), тыс. голов

**Figure 1.** Dynamics of the number of cattle and small cattle in farms of all types of the Stavropol Territory (1990–2020), expressed by thousand heads

Особую тревогу вызывает состояние природных кормовых угодий первой почвенно-климатической зоны края, численность поголовья мелкого и крупного рогатого скота в которой составляет – около 200 тыс. условных голов или более 40 % от общего краевого поголовья. В этом сельскохозяйственном ландшафте, сформированном в достаточно суровых аридных условиях и издавна используемом человеком для

развития животноводства, где площадь пастбищных угодий значительна и составляет 40 % от общекраевой, практически не осталось природного уголка, не затронутого деятельностью сельхозпроизводителя, нередко истощительной. В настоящее время эти пастбищные угодья обеспечивают существующее поголовье природным кормом лишь на треть от нормативных объемов потребления (рис. 2).



**Рисунок 2.** Обеспеченность и потребность в пастбищных кормах поголовья животных, кормовых единиц

**Figure 2.** Availability and need for pasture forage for livestock, expressed in forage units

Длительное пребывание сельскохозяйственных животных на пастбищных угодьях, с одной стороны позволяет обеспечить рост среднесуточных привесов, как результат, увеличение продуктивности поголовья, так как зеленый пастбищный корм – один из основных источников питательных веществ и энергии для выпасающегося в теплый период скота. А с другой стороны, ресурсы природных травостоев не безграничны. Под влиянием длительного, нерегулируемого выпаса и наличия поголовья, превышающего допустимую емкость пастбищ, происходит негативное преобразование видового состава растительного покрова, соответственно, качество пастбищного корма ухудшается.

Анализ материалов геоботанического обследования наиболее часто встречающихся растительных ассоциаций – полынно-мятливо-осоковой, мятликово-типчаково-полынной, мятликово-ковыльно-полынной, мятликово-полынно-солянковой показал низкое видовое богатство на единицу площади (100 м<sup>2</sup>) – от 10 до 17 шт. (табл. 2).

**Таблица 2.** Флористический состав и обилие видов в степных травостоях аридной зоны  
**Table 2.** Floristic composition and abundance of species in the steppe grass stands of the arid zone

Виды растений Plant species	Растительные ассоциации / Plant associations			
	Полынно- мятливо- осоковая wormwood- bluegrass-sedge	Мятликово- типчаково- полынная bluegrass-sheep fescue- wormwood	Мятликово- ковыльно- полынная bluegrass- feather grass- wormwood	Мятликово- полынно- солянковая bluegrass- wormwood-salt grass
<b>Бассия очитковая</b> <i>Bassia sedoides</i> (Pall.) Aschers.			Sp1	
<b>Бурячок пустынный</b> <i>Alyssum desertorum</i> Stapf	Sp1			Sp1
<b>Вероника весенняя</b> <i>Veronica verna</i> L.	Sp1	Sp2	Sol	
<b>Гусиный лук луковичный</b> <i>Gagea bulbifera</i> (Pall.) Salisb.		Sol		
<b>Живокость великолепная</b> <i>Consolida regalis</i> S.F.Gray				Sp1
<b>Житняк гребенчатый</b> <i>Agropyron pectinatum</i> (Bieb.) Beauv.	Sol			
<b>Зопник колючий</b> <i>Phlomis pungens</i> Willd.	Sp1			
<b>Келерия стройная</b> <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	Sp1			
<b>Клевер полевой</b> <i>Chrisaspis campestris</i> (Schreb.) Desv.	Sp1			
<b>Ковыль волосовидный</b> <i>Stipa capillata</i> L.		Sp2		
<b>Ковыль Лессинга</b> <i>Stipa lessingiana</i> Trin.et Rupr.		Sp2	Sp3	
<b>Костенец зонтичный</b> <i>Holosteum umbellatum</i> L.		Sp2		
<b>Костер растопыренный</b> <i>Bromus squarrosus</i> L.			Sol	
<b>Костер японский</b> <i>Bromus japonicus</i> Thunb.			Sp1	Sp1
<b>Лапчатка серебристая</b> <i>Potentilla argentea</i> L.	Sp1			
<b>Латук солончаковый</b> <i>Lactuca saligna</i> L.		Sp1		
<b>Лебеда татарская</b> <i>Atriplex tatarica</i> L.				Sp1



<b>Лютик остроплодный</b> <i>Ranunculus oxyspermus</i> Willd.	Sp2			
<b>Мортух пшеничный</b> <i>Eremopyrum triticeum</i> (Gaertn.) Nevski				Sp1
<b>Мятлик луковичный</b> <i>Poa bulbosa</i> L.	Sp3	Sp3	Sp3	Sp3
<b>Овсяница валлисская</b> <i>Festuca valesiaca</i> Gaudin	Sp2	Sp3		
<b>Овсяница скальная</b> <i>Festuca rupicola</i> Schur		Sp3		
<b>Осока узколистная</b> <i>Carex stenophylla</i> Wahlenb.	Sp3	Sp3		
<b>Одуванчик лекарственный</b> <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.		Sp2		
<b>Песчанка чабрецелистная</b> <i>Arenaria serpyllifolia</i> L.		Sp2		
<b>Полынь австрийская</b> <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	Cop1	Sp3		
<b>Полынь Лерха</b> <i>Artemisia lerchiana</i> Web. ex Stechm.	Sp3		Sp2	Sp2
<b>Птицемлечник Коха</b> <i>Ornithogalum kochii</i> Parl.		Sp1		
<b>Рогоплодник песчаный</b> <i>Ceratocarpus arenarius</i> L.		Sp2	Sp1	Sp1
<b>Синеголовник полевой</b> <i>Eryngium campestre</i> L.	Sol			
<b>Солянка древовидная</b> <i>Salsola dendroides</i> Pall.				Sol
<b>Солянка южная</b> <i>Salsola australis</i> R.Br.				Sp2
<b>Тысячелистник Биберштейна</b> <i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	Sp1			
<b>Чабрец Маршалла</b> <i>Thymus marschallianus</i> Willd.	Sp1			
<b>Чертополох крючочковый</b> <i>Carduus hamulosus</i> Ehrh.		Sol		
<b>Хондрилла ситниковидная</b> <i>Chondrilla juncea</i> L.	Sp1		Sp1	
<b>Якорцы стелющиеся</b> <i>Tribulus terrestris</i> L.			Sol	
<b>Всего видов</b> Total	16	17	10	10

Примечание: обилие видов: Sol – единично, Sp1 – изредка, Sp2 – довольно редко, Sp3 – часто, Cop1 – довольно много  
 Note: abundance of species: Sol – single, Sp1 – occasional, Sp2 – quite rare, Sp3 – often, Cop1 – quite a lot

Один из показателей состояния природного фитоценоза – проективное покрытие поверхности почвы растениями варьирует от 30 до 60 %, что свидетельствует о разном уровне пастбищной нагрузки на растительный покров.

Биологическая урожайность надземной фитомассы исследуемых растительных ассоциаций, полученная в период максимального развития травостоя, находящегося практически под

круглогодичным режимом пастбищного использования, составляет в среднем 7,0 ц/га воздушно-сухой массы, соответственно, пастбище-хозяйственная урожайность (80 % от биологической) равна 5,6 ц/га. С учетом низкой поедаемости корма – до 50 %, урожайность сухой поедаемой массы в среднем составляет 2,8 ц/га, с колебаниями от 2,0 до 3,0 ц/га.

Растением доминантом в растительных ассоциациях является ранневесенний, хорошо

поедаемый всеми животными злак – мятлик луковичный (*Poa bulbosa*), имеющий короткий вегетационный период и формирующий основной подножный корм при выпасе животных в весенний период. В тоже время, данный кормовой злак, чрезвычайно стойкий к пастбищным перегрузкам, является индикатором деградации пастбищных угодий.

В летний период выпаса животных, данные травостои особенно малопродуктивны, так как, два других содоминирующих в травостое многолетних вида – полыни австрийская (*Artemisia austriaca*) и Лерха (*Artemisia lerchiana*) являются пастбищным кормом преимущественно в осенне-зимний период выпаса животных. К тому же, видовое разнообразие степных сообществ в значительной мере представлено пастбищными или пасквальными сорняками: бурячок пустынный (*Alyssum desertorum*), костер японский (*Bromus japonicas*), рогоплодник песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), хондрилла ситниковидная (*Chondrilla juncea*) и ряд других, имеющих низкое кормовое качество или вовсе непоедаемые животными.

Из-за длительной бессистемной пастбы многомиллионного поголовья овец и скота в прошлом и продолжающимся нерегулируемым выпасом в настоящем в травостоях утеряны целинные злаки-доминанты, являющиеся ценозообразователями и составляющими основу корма для животных. Виды семейства бобовых (важный источник протеинового компонента) практически отсутствуют в травостое. Для получения высоких привесов животные не могут питаться только полынью, различными видами солянок и сорными травами плохой поедаемости, избыточными в рассматриваемых фитоценозах.

К сожалению, такие или аналогичные им низкопродуктивные травостои занимают значительные площади степных экосистем юга России. Очевидно, что к этому привело истощительное, практически круглогодичное их использование – нерегулируемая нагрузка на единицу площади, численность поголовья, превышающая емкость пастбищного угодья. Животноводам необходимо научиться регулировать выпас животных, в том числе используя систему пастбищеоборота. Иначе, растительный покров степных экосистем будет и далее деградировать, механизмы самовосстановления ослабляться и аграрный ландшафт окончательно разрушится, что приведет, в конечном итоге, к опустыниванию. А это не только потеря кормовой базы для животных, но и ухудшающаяся экологическая ситуация в сельскохозяйственном ландшафте.

Принципы существования природных экосистем, направленные на достижение природного равновесия, когда степная экосистема сохраняет свое стабильное состояние, несмотря на деструктивные факторы воздействия на нее, в данных природно-антропогенных экосистемах не работают. Вполне очевидно, что экологическая устойчивость степных экосистем юга России на фоне разрушительного антропогенного воздействия достигла своего предела.

И здесь важно, сохраняя оставшиеся фрагменты целинной степи и рационально используя их, поэтапно улучшать деградированные травостои и восстанавливать утерянную природную растительность. В стране накоплен большой положительный опыт поверхностного и коренного улучшения и восстановления нарушенных природных экосистем [12]. Стратегия и

тактика обустройства лугопастбищного кормопроизводства на юге России растениями многоцелевого назначения позволяет уйти от стадии примитивного кормодобыывания к низкокзатратным, экологически безопасным технологиям, позволяющим повысить биоразнообразие травостоев, увеличить сбор высококачественных кормов с луговых и пастбищных угодий.

Для ускоренного решения проблемы восстановления природного биоразнообразия разработан метод агростепей, в основе которого лежит восстановление природной растительности с урожайностью в 3–4 раза выше исходного их состояния, повышение видового богатства травостоев и качества пастбищных кормов [13]. Метод может использоваться в любой почвенно-климатической зоне юга России и доступен всем категориям хозяйств [14]. Его принцип основан на восстановлении природного травостоя при помощи посева смеси семян дикорастущих видов растений, заготовленных комбайнированием на сохранившихся участках целинной степи. При этом восстановленные степи – агростеи в возрасте двух-трех лет позволяют повысить пастбищную нагрузку животных с 0,1 до 0,4–0,6 условных голов на гектар при поедаемости корма, равной 80–90 %. Это реальный способ достичь природного равновесия, в том числе, повысить качество непродуктивных травостоев, утративших способность к самовосстановлению.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научный подход к устойчивому развитию, сохранению и воспроизводству потенциала природных экосистем для эффективного ведения животноводства и сохранения экологического равновесия в сельскохозяйственных ландшафтах предполагает достижение гармонии между человеком и природой, экономикой и экологией, и он должен строиться на:

- 1) рациональном использовании сохранившихся степных травостоев, имеющих ценное кормовое ядро дикорастущей флоры таких злаков, как: овсяница валлиская, келерия стройная, житняк ширококолосый и др.;

- 2) мониторинге естественных степных экосистем, в том числе природно-антропогенных растительных сообществ с использованием ГИС-технологий, включающих:

- наблюдение за состоянием растительного покрова и получение оперативной информации;
- оценку и прогноз возможных изменений в степных экосистемах;
- консультации сельхозпроизводителей, выработка решений и разработке рекомендаций по улучшению (восстановлению) агроэкосистем;

- 3) ускоренном восстановлении эродированных пастбищных угодий, и прежде всего аридной зоны, занимающих сотни гектаров и нуждающихся в неотложной помощи.

Вполне очевидно, что в основе эффективного проведения мероприятий по улучшению (восстановлению) и рациональному использованию степных экосистем недостаточно научной оценки современного состояния природных экосистем и сельскохозяйственных ландшафтов. Необходим комплексный подход к этой сложнейшей хозяйственно-экономической задаче, а это наличие материально-технической базы у сельхозпотребителя, создание семенников и поэтапное восстановление лучших



моделей зональных травостоев, но главное, в этом вопросе – господдержка. Финансовое обеспечение всех работ, связанных с устойчивым развитием, сохранением и воспроизводством потенциала природных экосистем в сельскохозяйственных ландшафтах юга России должно быть устойчивым и долгосрочным.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Trukhachev V.I., Sklyarov I.Yu., Sklyarova Yu.M. Current status of resource potential of agriculture in the South of Russia // *Montenegrin Journal of Economics*. 2016. V. 12. N 3. P. 115–126.
2. Лазарева В.Г., Бананова В.А., Нгуен В.З. Динамика современной растительности при пастбищном использовании в Северо-Западном Прикаспии // *Аридные экосистемы*. 2020. Т. 26. N 4(85). С. 26–34.
3. Литвинская С.А. Флорофитоценотическое разнообразие Западного Кавказа // *Юг России: экология, развитие*. 2020. Т. 15. N 1(54). С. 37–48. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-1-37-48>
4. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. О теории и практике экологической реставрации нарушенных пастбищных экосистем в контексте современной концепции экологической ниши // *Труды XXV юбилейного международного научного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство. Экологичные селекция и биотехнология. Охрана био-ноосферы. Космология. Медицина и геронтология»*, Алушта, 04–11 сентября, 2016. С. 510–521.
5. Шамсутдинов З.Ш., Орловский Н.С., Шамсутдинов Н.З. Научно-методические принципы борьбы с опустыниванием в аридных областях России // *Материалы XXVI международного научного симпозиума «Охрана био-ноосферы и космология. Нетрадиционное растениеводство, селекция и биоземледелие. Экологичные экономика, технологии и системы питания. Медицина и геронтология»*, Алушта, 10–17 сентября, 2017. С. 348–360.
6. Конюшкова М.В., Нухимовская Ю.Д., Гасанова З.У. Вариабельность засоленности почв и фиторазнообразие разновозрастных участков приморской равнины Прикаспия // *Аридные экосистемы*. 2020. Т. 26. N 4(85). С. 66–75.
7. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З., Орловский Н.С., Шамсутдинова Э.З. Биогеоценологические принципы реставрации пастбищ в Центральноазиатской пустыне // *Вестник Российской академии наук*. 2021. Т. 91. N 3. С. 273–282. <https://doi.org/10.31857/S0869587321030087>
8. Yovchevska P. Synergy between the biological factor and the institutional environment in agriculture // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2021. V. 27. N 2. P. 237–241.
9. Burlutskii V., Mazurov V., Borodina E. Productivity and development of secondary phytocenoses for hay fields of the central economic region in the non-chernozem zone of the Russian Federation // *Research on Crops*. 2021. V. 22. N 3. P. 727–736. <https://doi.org/10.31830/2348-7542.2021.124>
10. Шаповалов Д.А., Ключин П.В., Савинова С.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования в Ставропольском крае // *Аридные экосистемы*. 2020. Т. 26. N 2(83). С. 57–62.
11. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). URL: <http://fedstat.ru/indicator/33915> (дата обращения: 12.12.2021)
12. Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Хонина О.В., Ашибокова Л.Р. Способы улучшения низкопродуктивных сенокосов и пастбищ в засушливых районах // *Аграрная наука*. 2021. N 7–8. С. 81–84. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-81-84>
13. Дзыбов Д.С. К системному фитотехнологическому решению эколого-природоохранных и хозяйственных проблем Терско-Кумской полупустыни в Восточном Предкавказье // *Экологический вестник Северного Кавказа*. 2018. Т. 14. N 2. С. 36–51.
14. Ерошенко Ф.В., Барталев С.А., Лапенко Н.Г., Самофал Е.В., Сторчак И.Г. Возможности дистанционной оценки состояния и степени деградации природных кормовых угодий // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2018. Т. 15. N 7. С. 53–66. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2018-15-7-53-66>

#### REFERENCES

1. Trukhachev V.I., Sklyarov I.Yu., Sklyarova Yu.M. Current status of resource potential of agriculture in the South of Russia. *Montenegrin Journal of Economics*. 2016, vol. 12, no. 3, pp. 115–126.
2. Lazareva V.G., Bananova V.A., Nguen V.Z. Dynamics of modern vegetation in pasture use in the north-western Caspian region. *Aridnye ekosistemy [Arid Ecosystems]*. 2020, vol. 26, no. 4(85), pp. 26–34. (In Russian)
3. Litvinskaya S.A. Florophytocenotic Diversity of the Western Caucasus. *South of Russia: ecology, development*, 2020, vol. 15, no. 1(54), pp. 37–48. (In Russian) <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-1-37-48>
4. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z. O teorii i praktike ekologicheskoi restavratsii narushennykh pastbishchnykh ekosistem v kontekste sovremennoi kontseptsii ekologicheskoi nishi [On the theory and practice of ecological restoration of disturbed pasture ecosystems in the context of the modern concept of ecological niche]. *Trudy XXV yubileinogo mezhdunarodnogo nauchnogo simpoziuma «Netraditsionnoe rastenievodstvo. Ekologichnye selektsiya i biotekhnologiya. Okhrana bio-noosfery. Kosmologiya. Meditsina i gerontologiya»*, Alushta, 04–11 sentyabrya 2016 [Proceedings of the XXV anniversary International Scientific Symposium “Non-traditional plant growing. Eco-friendly breeding and biotechnology. Protection of the bio-noosphere. Cosmology. Medicine and Gerontology”, Alushta, 04–11 September 2016]. Alushta, 2016, pp. 510–521. (In Russian)
5. Shamsutdinov Z.Sh., Orlovskii N.S., Shamsutdinov N.Z. Nauchno-metodicheskie principy bor'by s opustynivaniem v aridnykh oblastyah Rossii [Scientific and methodological principles of combating desertification in arid regions of Russia]. *Materialy XXVI mezhdunarodnogo nauchnogo simpoziuma «Okhrana bio-noosfery i kosmologiya. Netraditsionnoe rastenievodstvo, selektsiya i biozemledelie. Ekologichnye ekonomika, tekhnologii i sistemy pitaniya. Meditsina i gerontologiya»* Alushta, 10–17 sentyabrya 2017 [Materials of the XXVI International Scientific Symposium “Protection of the bio-noosphere and cosmology. Non-traditional crop production, breeding and bio-farming. Eco-friendly economy, technologies and power systems. Medicine and Gerontology”, Alushta, 10–17 September 2017]. Alushta, 2017, pp. 348–360. (In Russian)
6. Konyushkova M.V., Nuhimovskaya Ju.D., Gasanova Z.U. Variability of soil salinity and phyto-diversity of different age areas of the coastal plain of the Caspian region.

- Aridnye ekosistemy [Arid Ecosystems]. 2020, vol. 26, no. 4(85), pp. 66–75. (In Russian)
7. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z., Orlovskii N.S., Shamsutdinova E.Z. Biogeocenotic principles of pasture restoration in the Central Asian desert. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 2021, vol. 91, no. 3, pp. 273–282. (In Russian)  
<https://doi.org/10.31857/S0869587321030087>
8. Yovchevska P. Synergy between the biological factor and the institutional environment in agriculture. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2021, vol. 27, no. 2, pp. 237–241.
9. Burlutskii V., Mazurov V., Borodina E. Productivity and development of secondary phytocenoses for hay fields of the central economic region in the non-chernozem zone of the Russian Federation. *Research on Crops*, 2021, vol. 22, no. 3, pp. 727–736. <https://doi.org/10.31830/2348-7542.2021.124>
10. Shapovalov D.A., Klyushin P.V., Savinova S.V. Ecological problems of agricultural land use in the Stavropol Territory. *Aridnye ekosistemy [Arid Ecosystems]*. 2020, vol. 26, no. 2(83), pp. 57–62. (In Russian)
11. *Edinaya mezhvedomstvennaya informacionno-statisticheskaya sistema* [Unified interdepartmental information and statistical system]. Available at: <http://fedstat.ru/indicator/33915> (accessed 12.12.2021)
12. Grebennikov V.G., Shipilov I.A., Khonina O.V., Ashibokova L.R. Ways to improve low-yielding hayfields and pastures in arid areas. *Agricultural science*, 2021, no. 7–8, pp. 81–84. (In Russian)  
<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-81-84>
13. Dzybov D.S. To the system phytotechnological solution of ecological, environmental and economic problems of the Tersk-Kum semi-desert in the Eastern Caucasus. *Ekologicheskii vestnik Severnogo Kavkaza [Ecological Bulletin of the North Caucasus]*. 2018, vol. 14, no. 2, pp. 36–51. (In Russian)
14. Eroshenko F.V., Bartalev S.A., Lapenko N.G., Samofal E.V., Storchak I.G. Possibilities of remote assessment of the state and degree of degradation of natural forage lands. *Modern problems of remote sensing of the Earth from space*, 2018, vol. 15, no. 7, pp. 53–66. (In Russian)  
<https://doi.org/10.21046/2070-7401-2018-15-7-53-66>

**КРИТЕРИИ АВТОРСТВА**

Нина Г. Лапенко, Олеся В. Хонина собрали материал в ходе геоботанических обследований, провели исследования. Мария А. Старостина обработала полевые данные. Александр И. Суров, Нина Г. Лапенко, Олеся В. Хонина, Лусине Р. Оганян обработали и проанализировали экспериментальные данные, написали рукопись. Все авторы в равной степени несут ответственность при обнаружении плагиата, самоплагата и других неэтических проблем.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**AUTHOR CONTRIBUTIONS**

Nina G. Lapenko and Olesya V. Khonina collected the material during geobotanical surveys and conducted research. Mariya A. Starostina processed the field data. Alexander I. Surov, Nina G. Lapenko, Olesya V. Khonina and Lusine R. Oganyan processed and analysed experimental data and wrote the manuscript. All authors are equally responsible for plagiarism, self-plagiarism and other ethical transgressions.

**NO CONFLICT OF INTEREST DECLARATION**

The authors declare no conflict of interest.

**ORCID**

Александр И. Суров / Alexander I. Surov <https://orcid.org/0000-0002-3892-6621>  
 Нина Г. Лапенко / Nina G. Lapenko <https://orcid.org/0000-0003-3856-690X>  
 Олеся В. Хонина / Olesya V. Khonina <https://orcid.org/0000-0002-8509-862X>  
 Лусине Р. Оганян / Lusine R. Oganyan <https://orcid.org/0000-0002-0019-8956>  
 Мария А. Старостина / Mariya A. Starostina <https://orcid.org/0000-0003-0086-4258>