



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2022.2.1>

UDC 633.2.039

LBC 41.9

## PRESERVATION OF THE BIODAZONITY OF PASTURE AGROCENOSES OF THE DRY STEPPES OF THE LOWER VOLGA REGION<sup>1</sup>

**Karine Yu. Trubakova**

Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation  
of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** Nowadays, more than 85% of pastures are depleted, they have low productivity and poor biodiversity. Therefore, the priority is the issue of stabilizing the productivity of pasture agrocenoses, increasing their longevity and species diversity. The purpose of the research is to develop effective methods for stabilizing and increasing the productivity of agrocenoses in natural conditions and on artificially created lysimeters of the hydrological complex of the Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences. Reducing the load of small and large cattle on the pasture leads to the stabilization of the process of restoration of the vegetation cover of natural agrocenoses, but it is necessary to study all the mechanisms of soil degradation and develop a balanced and adapted range of pasture ecosystems. As a result of the research, a promising composition of polycomponent agrocenoses was selected, which is represented by herbs of the Stavropol selection, most of them are represented by the *Poaceae* family, in combination with *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Artemisia arenaria* D.C., and *Eurotia ceratoides* L. on lysimeters with a chernozem soil substrate, there are the best conditions for the growth and development of agrocenoses. The average productivity of green mass in terms of hay was 2.5 t/ha during the growing season. Over 70% of the phytomass is formed by grasses. On the light-chestnut sandy loam substrate on the pastures “spring – summer” and “summer – autumn” the lowest productivity of phytomass was noted – 2.2 t/ha. The results obtained will be used in the further study of the dynamics of soil degradation and the development of effective phytomeliorative measures leading to the conservation of the biodiversity of pasture agrocenoses and their restoration in a changing climate.

**Key words:** biodiversity of agrocenoses, pastures, productivity, dry steppe, Lower Volga region.

**Citation.** Trubakova K. Yu. Preservation of the Biodazonity of Pasture Agrocenoses of the Dry Steppes of the Lower Volga Region. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2022, vol. 12, no. 2, pp. 5-11. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2022.2.1>

УДК 633.2.039

ББК 41.9

## К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПАСТБИЩНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ СУХИХ СТЕПЕЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ<sup>1</sup>

**Каринэ Юрьевна Трубакова**

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН,  
г. Волгоград, Российская Федерация

**Аннотация.** На сегодняшний день более 85 % пастбищ истощены, они имеют низкую продуктивность и скудное биоразнообразие. Поэтому в приоритете находится вопрос стабилизации продуктивности пастбищ-

ных агроценозов, увеличение их долголетия и видового разнообразия. Цель исследований – разработка эффективных методов стабилизации и увеличения продуктивности агроценозов в естественных условиях и на искусственно созданных лизиметрах гидрологического комплекса ФНЦ агроэкологии РАН. Снижение нагрузки мелкого и крупного рогатого скота на пастбище ведет к стабилизации процесса восстановления растительного покрова естественных агроценозов, но необходимо изучить все механизмы деградации почвенного покрова и разработать сбалансированный и адаптированный ассортимент пастбищных экосистем. В результате исследований был подобран перспективный состав поликомпонентных агроценозов, который представлен травами Ставропольской селекции, большая их часть представлена семейством *Poaceae*, в сочетании с полукустарничками *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Artemisia arenaria* D.C., и кустарником *Eurotia ceratoides* L. Исследованиями установлено, что на лизиметрах с черноземовидным почвенным субстратом имеются наилучшие условия для роста и развития агроценозов. Средняя продуктивность зеленой массы в пересчете на сено составила 2,5 т/га за вегетацию. Свыше 70 % фитомассы сформировано злаковыми травами. На светло-каштановом супесчаном субстрате на пастбищах «весна – лето» и «лето – осень» отмечена наименьшая продуктивность фитомассы – 2,2 т/га. Полученные результаты будут задействованы в дальнейшем изучении динамики деградации почвенного покрова и разработки эффективных фитомелиоративных мероприятий, ведущих к сохранению биоразнообразия пастбищных агроценозов и их восстановлению в условиях меняющегося климата.

**Ключевые слова:** биоразнообразие агроценозов, пастбища, продуктивность, сухая степь, Нижнее Поволжье.

**Цитирование.** Трубакова К. Ю. К вопросу сохранения биоразнообразия пастбищных агроценозов сухих степей Нижнего Поволжья // Природные системы и ресурсы. – 2022. – Т. 12, № 2. – С. 5–11. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2022.2.1>

## Введение

В современных природно-климатических и социально-экономических условиях требуется незамедлительного решения вопроса в формировании устойчивых пастбищных агроценозов с учетом сроков их оптимального использования [2; 7; 8; 9]. Нерациональное антропогенное использование земель приводит к критической деградации экосистемы, сопровождающейся ухудшением как количественных, так и качественных характеристик агроландшафтов [3; 4].

Рациональная эксплуатация, восстановление и сохранение хрупких пастбищных экосистем поможет создать основы устойчивого развития пастбищного природопользования аридных территорий [1; 4; 5; 6; 11]. Оценка изменений социально-экономических, экологических, геополитических проблем и продуктивности пастбищ и лесопастбищ сухих степей Нижнего Поволжья позволит минимизировать последствия отрицательного воздействия на них.

На сегодняшний день главной задачей является решение проблем роста и развития растений на пастбище с учетом их сезонности и норм выпаса животных на них [5; 10; 11; 12].

В результате снижения животноводческой нагрузки за десятилетия существования на обширных территориях Нижнего Поволжья

были вновь восстановлены зональные пастбищные экосистемы [7]. Благодаря накопленной почвенной влаге и отсутствию воздействия выпаса мелкого и крупного рогатого скота произошла хоть и незначительная, но активизация процесса восстановления многолетнего растительного покрова. Данный факт говорит о необходимости продолжать путем осуществления фитомелиоративных мероприятий стабилизировать и повышать продуктивность вторичных пастбищных агроценозов.

Цель исследований заключается в разработке эффективных методов стабилизации и увеличения продуктивности пастбищных агроценозов в естественных условиях и на искусственно сконструированных лизиметрах гидрологического комплекса ФНЦ агроэкологии РАН. Выявить наиболее перспективный состав поликомпонентных агроценозов под защитой кустарниковых и полукустарниковых насаждений. Определить наиболее оптимальные сроки изъятия фитомассы с учетом сезонности пастбищ («весна – лето», «лето – осень»).

## Материалы и методы

Объект исследования в естественных условиях – участок Берли (47°33' с.ш.; 47°16' в.д.), расположенный в Харабалинском районе Астраханской области (см. рис. 1). Поликомпо-



Рис. 1. Объект исследований, участок Берли, Харабалинский район, Астраханская область (47°33' с.ш.; 47°16' в.д.)

нентные посевы (контроль) сконструированы на лизиметрах ФНЦ агроэкологии РАН, на 2-почвенных субстратах, черноземовидном и светло-каштановом супесчаном. Размер лизиметра 1,75 × 3,6 м [9].

В результате исследований подобран перспективный состав травосмесей, представленный травами Ставропольской секции, в основном представлены семейством *Poaceae*: житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum* L.), козлец безостый (*Bromus inermis* (Leyss.) пырей удлинённый (*Agropyrum elangatum* (Host.) P.B., мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) в сочетании с полукустарничками кохия простертая (*Kochia prostrata* (L.) Schrad), полынь песчаная (*Artemisia arenaria* D.C.), и кустарником терескеном серым (*Eurotia ceratoides* L.).

Эколого-биологические особенности доминирующих кормовых кустарников *Eurotia ceratoides* L. и полукустарников *Kochia prostrata* (L.) Schrad, *Artemisia arenaria* D.C. изучались на лизиметрах гидрологического комплекса ФНЦ агроэкологии РАН.

В период 2020 г. исследований, метеоусловия оказались крайне тяжелыми для нормальной вегетации растений. Отклонение осадков было на 100 мм ниже нормы, температура выше нормы на 2,0 °С. Неблагоприятные летние стихийные явления, а именно су-

хоеви и критические дневные температуры, в отдельные периоды до +52 °С, привели к перегрузке пастбищ, уменьшению обилия видов, изменению вертикальной структуры травостоя растений и их стремительному семенному возобновлению. В результате продуктивная фитомасса была сосредоточена на уровне до 10 см (см. рис. 2).

### Результаты и обсуждения

Наилучший результат по динамике отрастания травостоя и продуктивности агроценоза установлен на лизиметре с черноземовидным почвенным субстратом. К концу вегетации кустарниковые и полукустарниковые виды достигли высоты: *Eurotia ceratoides* L. – 100 см; *Kochia prostrata* (L.) Schrad и *Artemisia arenaria* D.C. – 80 см. Травянистый ярус, представленный семейством *Poaceae*, в среднем достиг высоты 120 см. На светло-каштановом супесчаном почве результат был значительно хуже: *Eurotia ceratoides* L. – 75 см, *Kochia prostrata* (L.) Schrad – 70 см, травы семейства *Poaceae* – 95 см. Что же касается полукустарничка *Artemisia arenaria* D.C., то данный вид практически выпал из травосмеси, высота сохранившихся единичных растений достигала не более 40 см (см. таблицу).



Рис. 2. Надземная фитомасса *Kochia prostrata* (L.) Schrad., лизиметр со светло-каштановым супесчаным субстратом, пастбище «лето – осень», г. Волгоград, 15.07.2020 г.

**Средняя динамика прироста фитомассы в зависимости от ассортимента и сезонности пастбищ, ФНЦ агроэкологии РАН, 2020 г.**

Вид	Высота травостоя (Н), см				
	20.05	20.06	20.07	20.08	20.09
Черноземовидный супесчаный субстрат					
Пастбище «весна – лето»					
<i>Eurotia ceratoides</i> L.	80	86	90	100	100
<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad	60	63	75	80	80
<i>Poaceae</i> в том числе: <i>Agropyron cristatum</i> L. <i>Agropyrum elangatum</i> (Host.) P.B. <i>Bromus inermis</i> (Leyss.) <i>Poa pratensis</i> L.	65	69	95	110	110
Пастбище «лето – осень»					
<i>Eurotia ceratoides</i> L.	80	86	90	100	100
<i>Artemisia arenaria</i> D.C.	60	63	75	80	80
<i>Poaceae</i> в том числе: <i>Agropyron cristatum</i> L. <i>Agropyrum elangatum</i> (Host.) P.B. <i>Bromus inermis</i> (Leyss.)	65	69	95	120	120
Светло-каштановый супесчаный субстрат					
Пастбище «весна – лето»					
<i>Eurotia ceratoides</i> L.	55	65	75	75	75
<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad	55	60	70	70	70
<i>Poaceae</i> в том числе: <i>Agropyron cristatum</i> L. <i>Agropyrum elangatum</i> (Host.) P.B. <i>Bromus inermis</i> (Leyss.) <i>Poa pratensis</i> L.	55	68	93	95	95
Пастбище «лето – осень»					
<i>Eurotia ceratoides</i> L.	55	59	70	70	70
<i>Artemisia arenaria</i> D.C.	22	34	37	37	40
<i>Poaceae</i> в том числе: <i>Agropyron cristatum</i> L. <i>Agropyrum elangatum</i> (Host.) P.B. <i>Bromus inermis</i> (Leyss.)	55	65	93	95	95



Средняя продуктивность травянисто-кустарниковых пастбищ «весна – лето» составила 2,8 т/га, «лето – осень» – 2,1 т/га в пересчете зеленой массы на сено. Свыше 70 % общей фитомассы сформировано злаковыми травами. Разница между продуктивностью сезонных пастбищ незначительна. Наименьшая продуктивность отмечена на светло-каштановом супесчаном субстрате и составила в обоих вариантах 2,2 т/га (рис. 3).

### Заключение

Продуктивность и разнообразие естественных пастбищ напрямую зависят от запаса накопленной почвенной влаги и интенсивности выпаса животных. Чрезмерные пастбищные перегрузки приводят к смене агроценозов, уменьшению обилия видов, ускоренному семенному возобновлению растений.

Учитывая сезонность пастбищ, средняя продуктивность фитомассы в обоих вариантах составила 2,5 т/га. Свыше 70 % фитомассы было сформировано злаковыми травами.

Необходимо учитывать, что время использования пастбищ различно. Состав поликомпонентных агроценозов следует подбирать с учетом сезона, перераспределяя тем самым нагрузку на пастбище. Благоприятный период после первого стравливания травостоя наступает через 20–25 дней. Период активного

роста растений в летний период занимает около 10 дней, в осенний – 35 дней. Разработанные фитомелиоративные методики нацелены на стабилизацию и повышение продуктивности, а также ускорение процессов восстановления вторичных пастбищных агроценозов.

### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках государственного задания ФНЦ агроэкологии РАН № 122020100407-3 «Теоретические основы и технологии устойчивого функционирования природных кормовых угодий аридных и субаридных регионов средствами комплексной фитомелиорации в условиях опустынивания и изменения климата».

The work was carried out within the framework of the state task of the Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences No. 122020100407-3 “Theoretical Foundations and Technologies for the Sustainable Functioning of Natural Forage Lands in Arid and Subarid Regions by Means of Integrated Phytomelioration in Conditions of Desertification and Climate Change”.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронина, В. П. Фитоценотическая структура и продуктивность злаковых ассоциаций в агроландшафтах / В. П. Воронина, О. В. Рулева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное об-

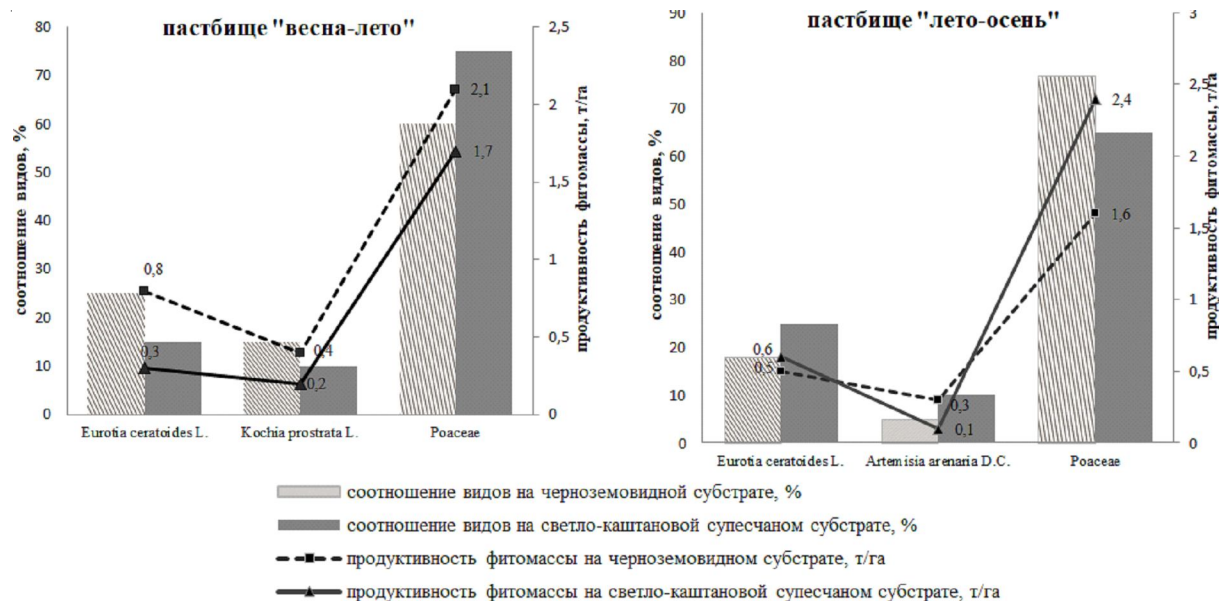


Рис. 3. Соотношение видов в травосмесях (%) и их продуктивность (т/га) с учетом сезонности пастбищ, ФНЦ агроэкологии РАН, 2020 г.

разование. – 2018. – № 4 (52). – С. 57–64. – DOI: <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2018-04-7>

2. Дистанционные исследования и картографирование состояния антропогенно-трансформированных территорий Юга России / В. В. Новочадов, А. С. Рулев, В. Г. Юфев, Е. А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 151–158.

3. Иванцова, Е. А. Устойчивое развитие агроэкосистем / Е. А. Иванцова, А. А. Матвеева, Ю. С. Половинкина // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2014. – С. 27–30.

4. Комарова, И. А. Геоинформационная оценка агроландшафтов на тестовом полигоне «черные земли» / И. А. Комарова, Е. А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 1 (61). – С. 452–460. – DOI: <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-01-43>

5. Лапенко, Н. Г. Присельские пастбища – важная кормовая база для животных индивидуального сектора / Н. Г. Лапенко, Л. П. Оганян // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 11 (190). – С. 9–17. – DOI: [https://doi.org/10.32417/article\\_5dcd861e318036.10746233](https://doi.org/10.32417/article_5dcd861e318036.10746233)

6. Методы повышения продуктивности аридных пастбищ / В. Г. Гребенников, Н. Г. Лапенко, И. А. Шипилов, О. В. Хонина // Аграрная наука. – 2020. – № 9. – С. 70–73. – DOI: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-70-73>

7. Рыбашлыкова, Л. П. Комплексная оценка функционирования *Krascheninnikovia ceratoides* L. и его продуктивный потенциал на мелиорированных пастбищах аридной зоны / Л. П. Рыбашлыкова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агротомия и животноводство. – 2022. – Т. 17, № 2. – С. 166–179. – DOI: <https://doi.org/10.22363/2312-797X-2022-17-2-166-179>

8. Трубакова, К. Ю. Конструирование пастбищных мелиоративно-кормовых насаждений в засушливых условиях Нижнего Поволжья / К. Ю. Трубакова, С. Ю. Турко // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2020. – № 3 (60). – С. 125–132. – DOI: <https://doi.org/10.34655/bgsha.2020.60.3.019>

9. Турко, С. Ю. Имитационные модели мелиорированных пастбищ на различных почвах в условиях сухой степи и полупустыни / С. Ю. Турко, А. В. Вдовенко, К. Ю. Трубакова // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2017. – № 3 (67). – С. 57–62.

10. Pugacheva, A. M. Climatic fluctuations in dry steppes and their role in the demutation process

/ A. M. Pugacheva // Arid Ecosystems. – 2020. – Vol. 10, № 3. – P. 181–187.

11. Radochinskaya, L. P. Production potential of restored pastures of the North-western Caspian / L. P. Radochinskaya, A. K. Kladiev, L. P. Rybashlykova // Arid Ecosystems. – 2019. – Vol. 9, № 1. – P. 51–58.

12. Vlasenko, M. V. Characteristics of the seasonal dynamic structure of phytocenoses on sandy grounds in the south of European Russia / M. V. Vlasenko, K. Yu. Trubakova // Arid Ecosystems. – 2022. – Vol. 12, № 1. – P. 99–107. – DOI: <https://doi.org/10.1134/S2079096122010140>

## REFERENCES

1. Voronina V.P., Ruleva O.V. Fitotsenoticheskaya struktura i produktivnost' zlakovykh assotsyatsiy v agrolandshaftakh [Phytocenotic Structure and Productivity of Grain Associations in Agricultural Landscapes]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2018, no. 4 (52) pp. 57-64. DOI: <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2018-04-7>

2. Novochadov V.V., Rulev A.S., Yuferev B.G., Ivantsova E.A. Distantnyonnye issledovaniya i kartografirovaniye sostoyaniya antropogennotransformirovannykh territorij Yuga Rossii [Remote Studies and Mapping of the State of Anthropogenically Transformed Territories of the South of Russia]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie*, 2019, no. 1, pp. 151-158.

3. Ivantsova E.A., Matveeva A.A., Polovinkina Yu.S. Ustoichivoe razvitie agroekosistem [Sustainable Development of the Agroecosystem]. *Antropogennaya transformatsiya geoprostranstva: istoriya i sovremennost: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.* Volgograd, Izd-vo VolGU, 2014, pp. 27-30.

4. Komarova I.A., Ivantsova E.A. Geoinformatsionnaya otsenka agrolandshaftov na testovom poligone «chernye zemli» [Geoinformational Assessment of Agro-Landscapes at the Test Range “Black Lands”]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2021, no. 1 (61), pp. 452-460. DOI: <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-01-43>

5. Lapenko N.G., Oganyan L.R. Priselkie pastbishcha – vazhnaya kormovaya baza dlya zhivotnykh individualnogo sektora [Rural Pastures – The Important Food Supply for Animals of the

Individual Sector]. *Agrarnyj vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2019, no. 11 (190), pp. 9-17. DOI: [https://doi.org/10.32417/article\\_5dcd861e318036.10746233](https://doi.org/10.32417/article_5dcd861e318036.10746233)

6. Grebennikov V.G., Lapenko N.G., Shipilov I.A., Khonina O.V. Metody povysheniya produktivnosti aridnykh pastbishch [Methods for Increasing Productivity of Arid Pastures]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian Science], 2020, no. 9, pp. 70-73. DOI: <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-341-9-70-73>

7. Rybashlykova L.P. Kompleksnaya otsenka funktsionirovaniya Krascheninnikovia ceratoides L. i ego produktivnyi potentsial na meliorirovannykh pastbishchakh aridnoi zony [Comprehensive Assessment of Krascheninnikovia Ceratoides L. Development and Its Productive Potential in Reclaimed Pastures of Arid Zone]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo* [RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries], 2022, vol. 17, no. 2, pp. 166-179. DOI: <https://doi.org/10.22363/2312-797X-2022-17-2-166-179>

8. Trubakova K.Yu., Turko S.Yu. Konstruirovaniye pastbishchnykh meliorativno-kormovykh nasazhdenii v zasushlivykh usloviyakh Nizhnego Povolzhya [Construction of Pasture Meliorative and Fodder Plants in the Dry Conditions

of the Lower Volga Region]. *Vestnik Buriatskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii im. V.R. Filippova* [Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy], 2020, no. 3 (60), pp. 125-132. DOI: <https://doi.org/10.34655/bgsha.2020.60.3.019>

9. Turko S.Yu., Vdovenko A.V., Trubakova K.Yu. Imitatsionnye modeli meliorirovannykh pastbishch na razlichnykh pochvakh v usloviyakh sukhoi stepi i polupustyni [Simulation Models of Irrigated Pastures on Various Soils Under the Conditions of Dry Steppe and Semi-Desert]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways to Improve Efficiency irrigated Agriculture], 2017, no. 3 (67), pp. 57-62.

10. Pugacheva A.M. Climatic Fluctuations in Dry Steppes and Their Role in the Demutation Process. *Arid Ecosystems*, 2020, vol. 10, no. 3, pp. 181-187.

11. Radochinskaya L.P., Kladiev A.K., Rybashlykova L.P. Production Potential of Restored Pastures of the North-Western Caspian. *Arid Ecosystems*, 2019, vol. 9, no. 1, pp. 51-58.

12. Vlasenko M.V., Trubakova K.Yu. Characteristics of the Seasonal Dynamic Structure of Phytocenoses on Sandy Grounds in the South of European Russia. *Arid Ecosystems*, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 99-107. DOI: <https://doi.org/10.1134/S2079096122010140>

### Information About the Author

**Karine Yu. Trubakova**, Junior Researcher, Laboratory of Molecular Selection, Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Prosp. Universitetskyy, 97, 400062 Volgograd, Russian Federation, [trubakova-k@vfanc.ru](mailto:trubakova-k@vfanc.ru)

### Информация об авторе

**Каринэ Юрьевна Трубакова**, младший научный сотрудник, лаборатория молекулярной селекции, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, просп. Университетский, 97, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, [trubakova-k@vfanc.ru](mailto:trubakova-k@vfanc.ru)