

## РОЛЬ МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Научная статья  
УДК 633.2.03

### Биоэкологический потенциал песчаных пастбищ

**Марина Владимировна Власенко**

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, Волгоград, Российская Федерация,  
vlasencomarina@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6356-2225>

**Аннотация.** Цель: оценка видового разнообразия, структуры и биоэкологического потенциала фитоценозов песчаных пастбищных массивов. Исследования актуальны при стратегическом планировании адаптивного кормопроизводства на песчаных землях. **Материалы и методы.** Объекты исследований – пастбищные экосистемы европейской территории России на слабозаросших бугристо-холмистых песках II надпойменной террасы (Иловлинский песчаный массив, Волгоградская область). Оценка растительного биоразнообразия песчаного массива осуществлялась по полученным в результате геоботанического обследования данным, которые включали видовую принадлежность, возрастные особенности, продуктивность, структуру фитоценозов. **Результаты.** В поздневесенний период 2023 г. на слабозаросших песках урожайность трав достигала в зависимости от видового состава фитоценозов и высоты травостоя 0,33–2,7 т/га, в летний период – 2,1–4,2 т/га. В связи с неблагоприятными условиями обитания во флоре преобладают многолетники (до 80 % от общего количества видов). Основной удельный вес в сложении фитоценозов принадлежит корневищным и корневищно-рыхлодерновинным видам, которые приспособляются к подвижному субстрату, образуя на корнях поросли или придаточные корни. Доминирующими являются злаковые и полынно-злаковые сообщества. **Выводы.** На слабозаросших бугристо-холмистых песках II надпойменной террасы песчаного массива весной 2023 г. выявлено 107 видов из 22 семейств, летом – 127 видов из 25 семейств. Наибольшей численностью встречаемых видов отличаются семейства Asteraceae и Poaceae, которые весной занимают в фитокомплексах 27,1 и 19,6 %, а летом – 25,2 и 18,1 % соответственно. Доля представителей семейства Fabaceae в фитокомплексах составляла 7,5–7,9 %. Отмечается за период с весны к лету увеличение доли в фитокомплексах семейств Apiaceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, а также появление видов семейств Convolvulaceae, Crassulaceae, Dipsacaceae, Zygophyllaceae.

**Ключевые слова:** песчаные массивы, структура сообществ, урожайность, доминанты

**Апробация результатов исследования:** основные положения статьи доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Роль мелиорации и водного хозяйства в обеспечении устойчивого развития земледелия» (г. Новочеркасск, 21 февраля 2024 г.).

**Сведения о научно-исследовательской работе, по результатам которой публикуется статья:** работа выполнена в рамках Государственного задания № 122020100450-9 «Разработка новой методологии оптимального управления биоресурсами в агроландшафтах засушливой зоны РФ с использованием системно-динамического моделирования почвенно-гидрологических процессов, комплексной оценки влияния климатических изменений и антропогенных нагрузок на агробиологический потенциал и лесорастительные условия».



*Для цитирования:* Власенко М. В. Биоэкологический потенциал песчаных пастбищ // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2024. Т. 92, № 1. С. 71–86.

## THE ROLE OF LAND RECLAMATION AND WATER MANAGEMENT IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Original article

### Bioecological potential of sandy pastures

**Marina V. Vlasenko**

Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective  
Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russian Federation,  
vlasencomarina@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6356-2225>

**Abstract. Purpose:** to assess species diversity, structure and bioecological potential of phytocenoses of sandy pastures. The research is relevant for strategic planning of adaptive fodder production on sandy lands. **Materials and methods.** The objects of research are pasture ecosystems of the European territory of Russia on the sparsely overgrown hilly-ridge sands of the second floodplain terrace (the Ilovinsky sand massif, Volgograd region). The assessment of the plant biodiversity of the sandy massif was carried out on the data obtained as a result of a geobotanical survey, which included species, age characteristics, productivity, and the structure of phytocenoses. **Results.** In the late spring of 2023, the grass yield reached 0.33–2.7 t/ha on sparsely overgrown sands, depending on the species composition of phytocenoses and the length of stand and in summer it was 2.1–4.2 t/ha. Due to unfavorable living conditions, the flora is dominated by perennials (up to 80 % of the total number of species). The main ratio in the phytocenoses composition belongs to the rhizomatous and rhizomatous-loose-turf species, which adapt to the moving substrate, forming shoots or adventitious roots on the roots. The dominant ones are cereal and wormwood-grass communities. **Conclusions.** In the spring of 2023, 107 species from 22 families were identified on the sparsely overgrown hilly-ridge sands of the second floodplain terrace of the sand massif, and in the summer – 127 species from 25 families. The families Asteraceae and Poaceae are distinguished by the largest number of species found, which occupy 27.1 and 19.6 % in the phytocomplexes in spring, and 25.2 and 18.1 % in summer, respectively. The share of representatives of the Fabaceae family in phytocomplexes was 7.5–7.9 %. During the period from spring to summer, an increase in the share of the families Apiaceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae in the phytocomplexes was observed, as well as the appearance of species of the families Convolvulaceae, Crassulaceae, Dipsacaceae, Zygophyllaceae.

**Keywords:** sand massifs, community structure, yield, dominants

**Evaluation of the research results:** the main provisions of the article were reported at the All-Russian scientific and practical conference “The role of land reclamation and water management in ensuring the sustainable development of agriculture” (Novocherkassk, February 21, 2024).

**Information about the research work, on results of which the article is published:** this study was carried out as the part of the State Assignment, no. 122020100450-9 “Development of New Methods for Optimal Bioresource Management in Agro-Landscapes of Arid Zone of the Russian Federation Using the Systemic-Dynamic Simulation of the Soil-Hydrological Processes, Complex Assessment of the Effects of Climate Change and Anthropogenic Pressure on Agro-Biological Potential and the Forest Site Conditions”.

**For citation:** Vlasenko M. V. Bioecological potential of sandy pastures. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2024;92(1):71–86. (In Russ.).

**Введение.** Основными направлениями развития пастбищного хозяйства на песчаных землях европейской территории России (ЕТР) в настоящее время являются широкодоступные способы, позволяющие обеспечить увеличение производства кормов на пастбищах и сенокосах и одновременно устранить нарастание темпов их деградации [1]. Среди этих способов большое значение имеет комплекс эффективных приемов восстановления, улучшения и регламентирования использования пастбищ, включающих внедрение научно обоснованных систем природопользования, закрепление песков, внедрение соле- и засухоустойчивых растений [2–5].

Устойчивость пастбищных фитоценозов на песках диктуется фитоценотическими и зоотехническими соображениями, так как существование сообщества невозможно без учета взаимоотношений между компонентами и между компонентами и средой. У каждого вида в результате естественного отбора сформировалась свойственная ему стратегия существования. В состав фитоценозов входят виды, которые способны существовать совместно и только в определенных условиях среды. Фитоценоз имеет определенный состав и структуру, обладает способностью к саморегуляции. В тяжелых агроклиматических условиях важно, чтобы кормовые угодья обладали максимально долготелней устойчивой продуктивностью, свойствами саморегуляции и самовосстановления [6, 7].

На песчаных массивах развитие растительности ограничивают недостаток атмосферных осадков, сильное иссушение верхних почвенных горизонтов из-за высоких летних температур, незначительный снежный покров, низкие температуры воздуха и почвы в зимний период, бедность песков питательными веществами, их подвижность, иногда сильная засоленность. Однако растениям-псаммофитам удалось приспособиться к таким жизненным условиям благодаря различному строению и особенностям физиологических процессов. Они могут проявляться в сильно разветвленной системе корней, которая распространяется горизонтально на расстояние

до 30 м и на глубину до 7 м, в способности к сокращению испарения за счет сбрасывания листьев в летний период, в замене крупных листьев мелкими или замене листьев ассимиляционными побегами. Растения-песколюбители развиваются в условиях жесткого противоречия, экономно расходуя воду и в то же время обильно ее испаряя, чем понижают температуру. Если бы этого процесса не происходило, то растительность была бы быстро высушена и обезжизнена [8, 9].

Все растения-псаммофиты приспособляются к избыточному почвенному засолению. Произрастающие на засоленных песках растения способны накапливать в своих ассимиляционных органах до 35 % сухого веса испаряющих органов водорастворимых солей. Они развивают высокое осмотическое давление (до 90 атм.), при котором обеспечивается всасывание незначительного количества почвенной влаги, а при высокой концентрации клеточного сока испарение воды замедляется.

Цель исследования – изучение и оценка видового разнообразия, структуры и биоэкологического потенциала фитоценозов песчаных пастбищных массивов. Эти вопросы актуальны, так как изучение механизма взаимодействия экотипов, видов, жизненных форм в сообществах является важной задачей при стратегическом планировании адаптивного кормопроизводства на песчаных землях, поскольку знание процессов, происходящих в фитоценозах в динамике, позволяет моделировать искусственные пастбища в нестабильных агроэкологических условиях.

**Материалы и методы.** Объекты исследований – пастбищные экосистемы ЕТР на слабозаросших бугристо-холмистых песках II надпойменной террасы (Иловлинский песчаный массив, Волгоградская область). Оценка растительного биоразнообразия песчаного массива осуществлялась по полученным в результате геоботанического обследования данным, которые включали видовую принадлежность, возрастные особенности, урожайность, структуру фитоценозов. Урожайность определяли укосным методом

на площадках размером 1 м<sup>2</sup>. Структуру фитоценозов определяли в зависимости от рельефа территории в разные сезоны года. Выделение единиц растительности выполнялось с учетом флористических различий сообществ и экологических условий местообитаний. Наименование ассоциаций определено по названию доминирующих видов со значительным обилием на площади либо по группе видов с высокой встречаемостью [10–12].

**Результаты и обсуждение.** Метеорологические условия региона исследований характеризовались как не очень благоприятные, так как зима была малоснежная, весна ранняя сухая, а лето жаркое, сухое и ветреное. Осадки распределялись по сезонам неравномерно и не всегда соответствовали критическим моментам потребности растений. Весной выпало 78,3 мм осадков, в летне-осенний период – 85,6 мм осадков. Особенно засушливым был сентябрь, когда гидротермический коэффициент (ГТК) составил 0,25. ГТК за весь теплый период составил 0,41 (таблица 1). Отмечался напряженный ветровой режим, который приводил к переносу и иссушению больших масс песчаных земель, как в холодный период, так и в период вегетации. Период характеризуется в основном как неблагоприятный для растительности, произрастающей на песках.

**Таблица 1 – Метеорологические показатели и годовые значения гидротермического коэффициента увлажнения по методике Г. Т. Селянинова (метеостанция Иловля, № 34461, 2023 г.)**

**Table 1 – Meteorological indexes and annual values of the hydrothermal humidification coefficient according to G. T. Selyaninov's method (Ilovlya weather station, no. 34461, 2023)**

Месяц	Суммарное количество осадков за период с $t$ выше 10 °С, мм	Сумма температур выше 10 °С, °С	ГТК
1	2	3	4
Март	13,7	305,6	0,45
Апрель	35,0	519,8	0,67
Май	29,6	706,7	0,42
Июнь	29,6	807,7	0,37
Июль	34,6	921,1	0,38

Продолжение таблицы 1

Table 1 continued

1	2	3	4
Август	3,9	959,6	0,41
Сентябрь	17,5	704,3	0,25
∑ за теплый период	163,9	3965,2	0,41
∑ за холодный период	143,0	–	–
∑ за весь период	306,9	–	–

На слабозаросших бугристо-холмистых песках II надпойменной террасы Иловлинского песчаного массива растения различных экологических групп заселяют определенные экологические ниши сообразно мезо- и микрорельефу и в зависимости от сезона года (рисунок 1). Продуктивность фитоценоза во многом определяется индивидуальным потенциалом видов и сообщества в целом, который формируется при взаимодействии экотипов, видов, жизненных форм. В поздневесенний период 2023 г. на слабозаросших песках урожайность трав достигала в зависимости от видового состава фитоценозов и высоты травостоя 0,33–2,7 т/га, в летний период – 2,1–4,2 т/га (таблицы 2 и 3).

Территория возле озера, которое служит водоемом для животных (49°18'8,69" N 43°56'31,33" E), отличалась сбитостью (проективное покрытие = 32 %). Весной урожайность воздушно-сухой фитомассы молочайно-колоснякового сообщества составила 69,3 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 2). В травостое доминировал *Euphorbia virgata*, доля которого в фитомассе достигала 69 %. Доля злаков в травостое не превышала 36 %. Наполняемость аэротопа фитомассой снижалась с высоты 15 см и выше. Так, на высоте до 15 см было сосредоточено 42,3 % фитомассы, 15–30 см – 30,8 %, 30–45 см – 17,3 %, 45–60 см – 9,6 %. Основная доля фитомассы (73,1 %) находилась на высоте до 30 см.



III декада мая, 2023 г. / 3rd decade of May, 2023



II декада июня, 2023 г. / 2nd decade of June, 2023



II декада августа, 2023 г. / 2nd decade of August, 2023

**Рисунок 1 – Растительность Иловлинского песчаного массива, слабозаросшие бугристо-холмистые пески II надпойменной террасы (автор фото М. В. Власенко)**

**Figure 1 – Vegetation of the Povlinsky sand massif, sparsely overgrown hilly-ridge sands of the second floodplain terrace (photo by M. V. Vlasenko)**

**Таблица 2 – Структура и урожайность воздушно-сухой фитомассы растительных сообществ Иловлинского массива, III декада мая 2023 г.**

**Table 2 – Structure and yield of air-dry phytomass of plant communities of the Povolinsky massif, 3rd decade of May 2023**

Вид	Высота, см	Вес, г/м <sup>2</sup>	Доля участия вида в фитомассе, %	
Молочайно-колосняковое сообщество				
1 Молочай лозный	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	59	48,0	69,0
2 Мятлик луковичный	<i>Poa bulbosa</i> L.	17	5,1	7,5
3 Ячмень заячий	<i>Hordeum leporinum</i> Link	48	1,3	1,9
4 Колосняк	<i>Leymus arenarius</i> (L.) Hochst.	27	12,9	18,7
5 Чабрец обыкновенный	<i>Thymus serpyllum</i> L.	3	2,0	2,9
Итого			69,3	100
Злаковое сообщество				
1 Мятлик луковичный	<i>Poa bulbosa</i> L.	29	7,3	22,0
2 Ячмень заячий	<i>Hordeum leporinum</i> Link	58	10,0	30,1
3 Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	41	9,29	27,9
4 Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	19	6,66	20,0
Итого			33,3	100
Злаково-белоголовниковое сообщество				
1 Икотник (белоголовник)	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	63	128,0	48,5
2 Ячмень заячий	<i>Hordeum leporinum</i> Link	58	81,3	30,8
3 Мятлик луковичный	<i>Poa bulbosa</i> L.	58	52,8	20,0
4 Полынь обыкновенная	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	10	1,8	0,7
Итого			264	100
Полынно-злаковое сообщество				
1 Ячмень заячий	<i>Hordeum leporinum</i> Link	35	32,0	28,6
2 Тысячелистник благородный	<i>Achillea nobilis</i> L.	28	22,0	19,6
3 Полынь песчаная	<i>Artemisia arenaria</i> DC.	33	58,0	51,8
Итого			112	100

**Таблица 3 – Структура и урожайность воздушно-сухой фитомассы растительных сообществ Иловлинского массива, III декада июня 2023 г.**

**Table 3 – Structure and yield of air-dry phytomass of plant communities of the Povolinsky massif, 3rd decade of June 2023**

Вид	Высота, см	Вес, г/м <sup>2</sup> (доля участия вида в фитомассе, %)	
1	2	3	
Молочайное сообщество			
1 Ячмень заячий	<i>Hordeum leporinum</i> Link	55	19,1 (8)
2 Молочай лозный	<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	45	220,2 (92)
Итого			239,3 (100)

Продолжение таблицы 3

Table 3 continued

1	2	3	
Житняковое сообщество			
1 Житняк	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.	78	275 (100)
Итого		275 (100)	
Молочайно-осоковое сообщество			
1 Молочай мелкоплодный	<i>Euphorbia microcarpa</i> (Prokh.) Krylov	89	125,4 (40,2)
2 Полынь песчаная	<i>Artemisia arenaria</i> DC.	65	53,7 (17,2)
3 Осока песчаная	<i>Carex arenaria</i> L.	69	107,9 (34,6)
4 Ячмень заячий	<i>Hordeum leporinum</i> Link	76	25,0 (8,0)
Итого		312 (1200)	
Злаковое сообщество			
1 Овсяница Беккера	<i>Festuca beckeri</i> (Hack.) Trautv.	85	43,2 (12,2)
2 Полынь песчаная	<i>Artemisia arenaria</i> DC.	65	38,9 (11,0)
3 Костер безостый	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	77	152,9 (43,2)
4 Ячмень заячий	<i>Hordeum leporinum</i> Link	62	18,8 (5,3)
5 Козелец разрезной	<i>Scorzonera laciniata</i> L.	86	64,8 (18,3)
6 Волоснец кистистый	<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvelev	56	35,4 (10,0)
Итого		354 (100)	
Белоголовнико-полынно-ячменное сообщество			
1 Икотник (белоголовник)	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	66	135,2 (51,2)
2 Ячмень заячий	<i>Hordeum leporinum</i> Link	68	56,2 (21,3)
3 Полынь песчаная	<i>Artemisia arenaria</i> DC.	85	72,6 (27,5)
Итого		264 (100)	
Кострецовое сообщество			
1 Костер безостый	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	98	340,9 (80,2)
2 Полынь песчаная	<i>Artemisia arenaria</i> DC.	65	84,1 (19,8)
Итого		425 (100)	

На наветренной части склона возле насаждений сосны (49°18'13,07" N 43°56'43,63" E) весной злаковое сообщество при проективном покрытии = 10 % достигало урожайности воздушно-сухой фитомассы 33,3 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 2). Территория подвергалась антропогенному прессингу, отмечалось разрушение почвенно-растительного покрова под влиянием чрезмерной нагрузки скота. Наполняемость аэротопа фитомассой характеризуется тем, что на высоте до 15 см было сосредоточено 44 % фитомассы, 15–30 см – 36 %, 30–45 см – 20 %. Доля злаков в фитомассе составляла 80 %, полыни – 20 %.

На ровной поверхности (49°17'6,61" N 43°55'42,56" E) при проективном покрытии = 71 % урожайность воздушно-сухой массы злаково-белоголовникового сообщества весной составила 264 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 2). В травостое доминировал икотник (*Berteroa incana*) – 48,5 %. Доля злаков (*Hordeum leporinum*, *Poa bulbosa*) в фитомассе составляла 50,8 % (или 134,1 г/м<sup>2</sup>). Наполнение аэротопа характеризуется следующим образом: на высоте до 15 см сосредоточено 35,6 % фитомассы, 15–30 см – 33,1 %, 30–45 см – 22,5 %, 45–60 см – 7,5 %, 60–75 см – 1,3 %.

В полынно-злаковом сообществе (49°17'12,37" N 43°55'40,35" E), состоящем из трех видов (*Hordeum leporinum*, *Achillea nobilis*, *Artemisia arenaria*), весной при проективном покрытии = 48 % и доминировании в травостое полыни песчаной (*Artemisia arenaria*) урожайность составляла 112 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 2). На высоте до 15 см было сосредоточено 48,2 % фитомассы, 15–30 см – 38,1 %, 30–45 см – 13,7 %.

Летом на территории возле озера (49°18'1,09" N 43°56'32,30" E, проективное покрытие = 33 %) за период с весны к лету произошли незначительные изменения. Так, урожайность воздушно-сухой фитомассы выросла до 239,3 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 3). Однако в травостое по-прежнему доминировал *Euphorbia virgata*, доля которого в фитомассе достигла 92 %. Доля злаков (*Hordeum leporinum* Link) в травостое составила 8 %. На высоте до 15 см было сосредоточено 14,8 % фитомассы, 15–30 см – 23,7 %, 30–45 см – 25,1 %, 45–60 см – 33,4 %, 60–75 см – 3,0 %.

Летом при 85 % проективном покрытии на заветренной части бугра (49°18'15,32" N 43°56'32,35" E) урожайность воздушно-сухой фитомассы *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. составила 275 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 3). На высоте до 15 см было сосредоточено 15 % фитомассы, 15–30 см – 22,2 %, 30–45 см – 21,5 %, 45–60 см – 31,0 %, 60–75 см – 8,3 %, 75–90 см – 2 %.

Урожайность воздушно-сухой фитомассы молочайно-осокового со-

общества (49°17'14,17" N 43°54'43,65" E) на наветренной части бугра в летний период при проективном покрытии = 51 % составила 312 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 3). Средняя высота травостоя 89 см. Доля *Euphorbia microsarpa* (Prokh.) Krylov достигала 40,2 %. На высоте 0–15 см было сосредоточено 31,2 % фитомассы, 15–30 см – 28,3 %, 30–45 см – 18,3 %, 45–60 см – 11,5 %, 60–75 см – 7,7 %, 75–90 см – 3,0 %.

Средняя высота травостоя в злаковом сообществе на наветренной части бугра (49°16'13,12" N 43°54'43,65" E) в летний период при проективном покрытии = 74 % достигала 86 см, урожайность воздушно-сухой фитомассы – 354 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 3). В травостое доминировал *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub (43,2 %). На высоте 0–15 см было сосредоточено 25,3 % фитомассы, 15–30 см – 28,3 %, 30–45 см – 21,2 %, 45–60 см – 17,3 %, 60–75 см – 5,8 %, 75–90 см – 2,1 %.

В белоголовнико-полынно-ячменном сообществе на ровной поверхности (49°16'12,88" N 43°55'22,31" E) средняя высота травостоя составила 85 см. Доминантом являлся *Berteroa incana* (L.) DC. (51,2 %) (см. таблицу 3). Урожайность воздушно-сухой фитомассы при проективном покрытии = 54 % достигала 264 г/м<sup>2</sup>. На высоте 0–15 см было сосредоточено 24,7 % фитомассы, 15–30 см – 24,3 %, 30–45 см – 20,1 %, 45–60 см – 15,9 %, 60–75 см – 9,4 %, 75–90 см – 5,6 %.

На заветренной части бугра (49°15'12,88" N 43°54'22,31" E) при доминировании в сообществе *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub (80,2 %) урожайность воздушно-сухой фитомассы составила 425 г/м<sup>2</sup> (см. таблицу 3). На высоте 0–15 см было сосредоточено 23,3 % фитомассы, 15–30 см – 23,1 %, 30–45 см – 20,1 %, 45–60 см – 14,7 %, 60–75 см – 8,4 %, 75–90 см – 5,4 %, 90–105 см – 5 %.

В связи с неблагоприятными условиями обитания (резкие смены водного режима, температурные перегрузки) во флоре преобладают мно-

голетники (до 80 % от общего количества видов). Основной удельный вес в сложении фитоценозов принадлежит корневищным и корневищно-рыхлодерновинным видам, которые приспособляются к подвижному субстрату, образуя на корнях поросли или придаточные корни. Доминирующими являются злаковые и полынно-злаковые сообщества.

Весной все физиологические процессы в растениях протекают активно. Начиная с летнего периода и до конца вегетации, когда водный режим ухудшается, растения переходят на экономное расходование влаги [13].

Строение, физиологические и биохимические функции у растений любой экологической группы существуют в некотором диапазоне значений экологического фактора, но до определенных пределов, за которыми вид развиваться не может. Каждый вид имеет свою экологическую амплитуду, в пределах которой может существовать, и оптимальные значения экологических факторов, соответствующие его биологическим особенностям.

Весенне-летний аспект пастбищных фитоценозов Иловлинского песчаного массива характеризуется наличием 125 видов из 27 семейств и доминированием видов семейств Asteraceae и Poaceae (таблица 4). Весной встречается 29 видов семейства Asteraceae и 21 вид семейства Poaceae. Летом их количество возрастает: 32 вида семейства Asteraceae и 23 вида семейства Poaceae. Значимый вклад в видовое разнообразие вносят виды семейства Fabaceae и Brassicaceae, доля которых в весенне-летних травостоях достигает 7,5–7,9 и 7,5–6,3 % соответственно. Отмечается за период с весны к лету увеличение доли в фитокомплексах видов семейств Apiaceae, Boraginaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae, а также появление видов семейств Convolvulaceae, Crassulaceae, Dipsacaceae, Zygophyllaceae.

**Таблица 4 – Доля участия семейств в фитокомплексах  
 на слабозаросших бугристо-холмистых песках  
 Иловлинского массива**

**Table 4 – Proportion of family participation in phytocomplexes  
 on the sparsely overgrown hilly-ridge sands of the Ilovinsky  
 massif**

Семейство	Весенний аспект		Летний аспект	
	количество видов	% участия семейств	количество видов	% участия семейств
Ariaceae	3	2,8	5	3,9
Asparagaceae	1	0,9	0	0,0
Asteraceae	29	27,1	32	25,2
Boraginaceae	3	2,8	5	3,9
Brassicaceae	8	7,5	8	6,3
Caryophyllaceae	5	4,7	5	3,9
Chenopodiaceae	4	3,7	7	5,5
Convolvulaceae	0	0	1	0,8
Crassulaceae	0	0	1	0,8
Сyperaceae	2	1,9	2	1,6
Dipsacaceae	0	0	1	0,8
Euphorbiaceae	2	1,9	2	1,6
Fabaceae	8	7,5	10	7,9
Hyacinthaceae	2	1,9	2	1,6
Juncaceae	0	0	1	0,8
Lamiaceae	4	3,7	6	4,7
Malvaceae	1	0,9	1	0,8
Plumbaginaceae	1	0,9	1	0,8
Poaceae	21	19,6	23	18,1
Polygonaceae	2	1,9	2	1,6
Ranunculaceae	2	1,9	2	1,6
Rosaceae	3	2,8	3	2,4
Rubiaceae	2	1,9	2	1,6
Scrophulariaceae	2	1,9	3	2,4
Solanaceae	1	0,9	0	0,0
Urticaceae	1	0,9	1	0,8
Zygophyllaceae	0	0	1	0,8
Итого	107	100	127	100

**Выводы.** На слабозаросших бугристо-холмистых песках II надпойменной террасы Иловлинского песчаного массива весной 2023 г. выявлено 107 видов из 22 семейств, летом – 127 видов из 25 семейств. Наибольшей численностью встречаемых видов отличаются семейства Asteraceae и Poaceae, которые весной занимают в фитокомплексах 27,1 и 19,6 % соот-

ветственно, а летом – 25,2 и 18,1 % соответственно. Доля представителей семейства Fabaceae в фитокомплексах составляет 7,5–7,9 %. Растительный покров песков динамичен. Причинами его изменений являются колебания количества осадков, солнечной радиации, температурного режима, что дает преимущество в развитии то одним, то другим видам. В этой связи и происходят циклические изменения обилия видов. Полученные данные о богатстве ценофлоры разных типов фитоценозов могут служить критерием в оценке растительного покрова песчаных кормовых угодий.

### Список источников

1. Методические рекомендации по фитомелиоративной реконструкции деградированных и опустыненных пастбищ Российской Федерации инновационными экологически безопасными ресурсосберегающими технологиями / А. И. Беляев, К. Н. Кулик, А. С. Манаенков, В. И. Петров, В. Г. Юферев, Г. В. Ольгаренко, Б. К. Болаев, А. М. Пугачёва, Л. П. Рыбашлыкова, М. В. Власенко, Е. А. Корнеева, Н. А. Ткаченко, С. С. Шинкаренко. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2021. 68 с. EDN: KOHPDJ.
2. Манаенков А. С., Рыбашлыкова Л. П. Эколого-биологические аспекты кустарниковой мелиорации деградированных пастбищ на бугристо-увалистых комплексах песчаных земель Прикаспия // Устойчивое развитие горных территорий. 2023. Т. 15, № 2(56). С. 246–255. DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-2-246-255. EDN: RZRFBX.
3. Булахтина Г. К., Кудряшова Н. И., Подопригоров Ю. Н. Исследование адаптивного потенциала кормовых кустарников для создания зоомелиоративных насаждений в полупустынных пастбищных экосистемах // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1(61). С. 135–144. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-13. EDN: SOFRRJ.
4. Биогеоэкологические принципы реставрации пастбищ в Центральноазиатской пустыне / З. Ш. Шамсутдинов, Н. З. Шамсутдинов, Н. С. Орловский, Э. З. Шамсутдинова // Вестник Российской академии наук. 2021. Т. 91, № 3. С. 273–282. DOI: 10.31857/S0869587321030087. EDN: FPMTWC.
5. Vlasenko M. V., Rybashlykova L. P., Turko S. Y. Restoration of degraded lands in the arid zone of the European part of Russia by the method of phytomelioration // Agriculture. 2022. Vol. 12, № 3. 437. DOI: 10.3390/agriculture12030437. EDN: XWLPTR.
6. Турко С. Ю., Рыбашлыкова Л. П., Маслова М. И. Моделирование многоярусных мелиоративно-кормовых фитоценозов на песчаных землях аридной зоны // Агроресурсомелиорация и защитное лесоразведение – история и перспективы развития: материалы Всерос. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 19–21 окт. 2023 г. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2023. С. 122–126.
7. Рыбашлыкова Л. П., Турко С. Ю. Трансформация фитоценозов в пустынно-пастбищных экосистемах (на примере Северо-Западного Прикаспия) // Растительные ресурсы. 2023. Т. 59, № 1. С. 93–106. DOI: 10.31857/S0033994623010090. EDN: YASSYH.
8. Закрепление подвижных песков пустынь СССР / А. Г. Бабаев [и др.]; под ред. А. Г. Бабаева. Ашхабад: Ылым, 1982. 326 с.
9. Власенко М. В. Транспирация многолетних кормовых видов в условиях засушливой среды // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2017. № 4(44). С. 16–24. EDN: ZWGTST.

10. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю. К. Новоселов [и др.]; ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса. М., 1983. 197 с. EDN: JSXJMI.

11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1971. Вып. 2. 239 с.

12. Доспехов В. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1979. 416 с. EDN: ZJQGMV.

13. Rybashlykova L. P., Turko S. Yu., Vlasenko M. V. The effect of natural moisture availability on the yield of Agropyron in arid conditions of the south of Russia // Research on Crops. 2023. Vol. 24, № 2. P. 391–398. DOI: 10.31830/2348-7542.2023.ROC-941.

## References

1. Belyaev A.I., Kulik K.N., Manaenkov A.S., Petrov V.I., Yuferev V.G., Olgarenko G.V., Bolaev B.K., Pugacheva A.M., Rybashlykova L.P., Vlasenko M.V., Korneeva E.A., Tkachenko N.A., Shinkarenko S.S., 2021. *Metodicheskie rekomendatsii po fitomeliorativnoy rekonstruktsii degradirovannykh i opustynennykh pastbishch Rossiyskoy Federatsii innovatsionnymi ekologicheski bezopasnymi resursosberegayushchimi tekhnologiyami* [Methodological Recommendations on Phytomeliorative Reconstruction of Degraded and Desolate Pastures of the Russian Federation with Innovative Environmentally Safe Resource-Saving Technologies]. Volgograd, Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences, 68 p., EDN: KOHPDJ. (In Russian).

2. Manaenkov A.S., Rybashlykova L.P., 2023. *Ekologo-biologicheskie aspekty kustarnikovoy melioratsii degradirovannykh pastbishch na bugristo-uvalistykh kompleksakh peschanykh zemel' Prikaspiya* [Ecological and biological aspects of shrub reclamation of degraded pastures on hilly-ridge complexes of sandy lands of the Caspian region]. *Ustoychivoe razvitie gornyykh territoriy* [Sustainable Development of Mountain Territories], vol. 15, no. 2(56), pp. 246-255, DOI: 10.21177/1998-4502-2023-15-2-246-255, EDN: RZRFBX. (In Russian).

3. Bulahtina G.K., Kudryashova N.I., Podoprigrorov Yu.N., 2021. *Issledovanie adaptivnogo potentsiala kormovykh kustarnikov dlya sozdaniya zoomeliorativnykh nasazhdeniy v polupustynnykh pastbishchnykh ekosistemakh* [The study of the adaptive potential of fodder shrubs for creating zoo-reclamation plants in semi-desert pasture ecosystems]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education], no. 1(61), pp. 135-144, DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-13, EDN: SOFRRJ. (In Russian).

4. Shamsutdinov Z.Sh., Shamsutdinov N.Z., Orlovsky N.S., Shamsutdinova E.Z., 2021. *Biogeotsenoticheskie printsipy restavratsii pastbishch v Tsentral'noaziatskoy pustyne* [Biogeocenotic principles of pasture restoration in the Central Asian desert]. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* [Herald of the Russian Academy of Sciences], vol. 91, no. 3, pp. 273-282, DOI: 10.31857/S0869587321030087, EDN: FPMTWC. (In Russian).

5. Vlasenko M.V., Rybashlykova L.P., Turko S.Y., 2022. Restoration of degraded lands in the arid zone of the European part of Russia by the method of phytomelioration. *Agriculture*, vol. 12, no. 3, 437, DOI: 10.3390/agriculture12030437, EDN: XWLPTR.

6. Turko S.Yu., Rybashlykova L.P., Maslova M.I., 2023. *Modelirovanie mnogoyarusnykh meliorativno-kormovykh fitotsenozov na peschanykh zemlyakh aridnoy zony* [Modeling of multi-tiered reclamation and fodder phytocenoses on sandy lands of the arid zone]. *Agrolesomelioratsiya i zashchitnoe lesorazvedenie – istoriya i perspektivy razvitiya: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Agroforestry and Protective Afforestation – History and Development Prospects: Proc. of All-Russian Scientific-Practical

Conference]. Volgograd, Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences, pp. 122-126. (In Russian).

7. Rybashlykova L.P., Turko S.Yu., 2023. *Transformatsiya fitotsenozov v pustynno-pastbishchnykh ekosistemakh (na primere Severo-Zapadnogo Prikaspiya)* [Plant community transformations in desert rangeland ecosystems (on the example of the North-Western Caspian region)]. *Rastitel'nye resursy* [Plant Resources], vol. 59, no. 1, pp. 93-106, DOI: 10.31857/S0033994623010090, EDN: YASSYH. (In Russian).

8. Babaev A.G. [et al.], 1982. *Zakreplenie podvizhnykh peskov pustyn' SSSR* [Consolidation of Moving Sands of the Deserts of the USSR]. Ashgabat, Ylym Pybl., 326 p. (In Russian).

9. Vlasenko M.V., 2017. *Transpiratsiya mnogoletnikh kormovykh vidov v usloviyakh zasushlivoy sredy* [Transpiration of perennial forage species in arid environments]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Bashkir State Agrarian University], no. 4(44), pp. 16-24, EDN: ZWGTST. (In Russian).

10. Novoselov Yu.K. [et al.], 1983. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami* [Guidelines for Conducting Field Experiments with Forage Crops]. All-Russian Research Institute of Fodder named after W. R. Williams, Moscow, 197 p., EDN: JSXJMI. (In Russian).

11. *Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur* [Methodology for State Variety Testing of Agricultural Crops]. Moscow, Kolos Publ., 1971, iss. 2, 239 p. (In Russian).

12. Dosphehov V.A., 1979. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of Field Experience (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. 4<sup>th</sup> ed., rev. and add., Moscow, Kolos Publ., 416 p., EDN: ZJQGMV. (In Russian).

13. Rybashlykova L.P., Turko S.Yu., Vlasenko M.V., 2023. The effect of natural moisture availability on the yield of Agropyron in arid conditions of the south of Russia. *Research on Crops*, vol. 24, no. 2, pp. 391-398, DOI: 10.31830/2348-7542.2023.ROC-941.

---

#### ***Информация об авторе***

**М. В. Власенко** – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, специалист, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, Волгоград, Российская Федерация, vlasencomarina@mail.ru, AuthorID: 289179, ORCID ID: 0000-0002-6356-2225.

#### ***Information about the author***

**M. V. Vlasenko** – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russian Federation, vlasencomarina@mail.ru, AuthorID: 289179, ORCID ID: 0000-0002-6356-2225.

*Автор несет ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.  
The author is responsible for violation of scientific publication ethics.*

*Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.  
The author declares no conflicts of interests.*

*Статья поступила в редакцию 02.02.2024; одобрена после рецензирования 05.02.2024; принята к публикации 12.03.2024.  
The article was submitted 02.02.2024; approved after reviewing 05.02.2024; accepted for publication 12.03.2024.*