

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 574.45

СОВРЕМЕННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ СТЕПЕЙ И ЛУГОВ ДРЕВНЕГО ЧИРСКОГО ЛАНДШАФТА «ЦИМЛЯНСКОГО» ЗАКАЗНИКА

Владимир Дмитриевич Казьмин¹, Алексей Павлович Лактионов², Андрей Юрьевич Королюк³

¹ Государственный природный биосферный заповедник «Ростовский»

² Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН

³ Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН

Автор, ответственный за переписку: Владимир Дмитриевич Казьмин, vladimir-kazmin@mail.ru

Аннотация. В 2022 г. проведены исследования видового разнообразия растительных сообществ и их надземной био- и фитомассы в различных типах степей и лугов в «Цимлянском» заказнике. Методом укусов в семи типах степей и лугов ($n = 29$) определена надземная биомасса 101 вида травянистых растений в пределах древнего Чирского ландшафта Доно-Цимлянского песчаного массива. Видовое богатство варьирует в пределах от $5,7 \pm 1,7$ до $14,0 \pm 1,2$ видов на $0,25 \text{ м}^2$ и в среднем составляет $10,1 \pm 1,0$ видов на $0,25 \text{ м}^2$. Средняя доля видов злаков в сообществах составляет 23%, разнотравья почти в 3 раза больше – 64%. Общая надземная биомасса в 7 типах степей и лугов изменяется в пределах от $197,4 \pm 25,6$ до $379,1 \pm 92,5 \text{ г/м}^2$. Накопленная морт (некро) масса составляет $(152,2 \pm 12,5) - (411,9 \pm 43,9) \text{ г/м}^2$.

Ключевые слова: Чирский ландшафт, Доно-Цимлянский песчаный массив, заказник «Цимлянский», виды растений, надземная биомасса

DOI: 10.55959/MSU0027-1403-BB-2023-128-4-48-58

Благодарности. Авторы признательны Л.В. Клец, А.Д. Липковичу, С.В. Москалёву, В.В. Кондрашову за организацию и материально-техническую поддержку исследований. Техническую помощь в исследованиях оказали М.Ф. Вакурова, В.К. Козлов, П.П. и Е.П. Корневы, Р.В. Киреев, Д.О. Новиков, И.А. Озеров, В.И. и А.С. Федосевы. В проведении работ оказала помощь студентка «Российского государственного геологоразведочного университета им. Серго Орджоникидзе» (МГРИ) А.А. Андреева. Всем перечисленным лицам выражаем искреннюю благодарность.

Финансирование. Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБУ «Государственный заповедник «Ростовский»: Проведение прикладных научных исследований 730000Ф.99.1.БВ10АА00006. Статья подготовлена в соответствии с Государственным заданием № 122020100429-5 «Управление процессами опустынивания аридных территорий по данным мониторинга почв, климата и земель подверженных опустыниванию методами математического моделирования».

Для цитирования: Казьмин В.Д., Лактионов А.П., Королюк А.Ю. Современные растительные кормовые ресурсы степей и лугов древнего Чирского ландшафта «Цимлянского» заказника // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2023. Т. 128. Вып. 4. С. 48–58.

ORIGINAL ARTICLE

MODERN PLANT FODDER RESOURCES OF THE STEPPES AND MEADOWS OF THE ANCIENT CHIR LANDSCAPE OF THE “TSIMLYANSKY” NATURE RESERVE

Vladimir D. Kazmin¹, Alexey P. Laktionov², Andrey Yu. Korolyuk³

¹Rostovsky State Natural Biosphere Reserve

²Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of RAS

³Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

Corresponding author: Vladimir D. Kazmin, vladimir-kazmin@mail.ru

Abstract. In 2022, studies of the species diversity of plant communities, their aboveground mass and the resource-feeding potential of various types of steppes and meadows in the “Tsimlyansky” nature reserve were conducted. The method of vegetation cover mowing ($n = 29$) in seven types of steppes and meadows determined the aboveground mass of 101 species of herbaceous plants within the ancient Chir landscape of the Don-Tsimlyansk sand massif. The species richness of plant communities varies between $(5.7 \pm 1.7) - (14.0 \pm 1.2)$ species/0.25 m² and averages 10.1 ± 1.0 species/0.25 m². The average share of cereal species in the communities is 23%, and grasses are almost 3 times more – 64%. The total aboveground biomass in 7 types of steppes and meadows varies between $(197.4 \pm 25.6) - (379.1 \pm 92.5)$ g/m². The accumulated mort (necro) mass is $(152.2 \pm 12.5) - (411.9 \pm 43.9)$ g/m².

Keywords: Chir landscape, Don-Tsimlyansky sand massif, Tsimlyansky Nature Reserve, plant species, aboveground biomass

Acknowledgements. The authors are grateful to L.V. Kletz, A.D. Lipkovich, S.V. Moskalev, V.V. Kondrashov for the organization and logistical support of the research. Technical assistance in the research was provided by M.F. Vakurova, V.K. Kozlov, P.P. and E.P. Kornev, R.V. Kireev, D.O. Novikov, I.A. Ozerov, V.I. and A.S. Fedosev. A student of the “Russian State Geological Exploration University” assisted in carrying out the work. Sergo Ordzhonikidze” (MGRI) A.A. Andreeva. We express our sincere gratitude to all the listed persons.

Financial Support. The work was carried out within the framework of the State Task of the Federal State Budgetary Institution «Rostovsky State Reserve»: Conducting applied scientific research 730000F.99.1.BV10AA00006 and State Task No. 122020100429-5 «Management of desertification processes of arid territories according to monitoring data of soils, climate and lands subject to desertification by mathematical modeling methods».

For citation: Kazmin V.D., Laktionov A.P., Korolyuk A.Y. Modern plant fodder resources of the steppes and meadows of the ancient Chir landscape of the “Tsimlyansky” nature reserve // Byul. MOIP. Otd. biol. 2023. T. 128. Vyp. 4. S. 48–58.

Государственный природный заказник федерального значения «Цимлянский» создан в Дону-Цимлянском песчаном массиве в пределах древнего Чирского ландшафта для сохранения и восстановления редких и исчезающих видов растений и животных. Растительность незакрепленных песков и псаммофитные степи сочетаются здесь с богатыми настоящими и заболоченными лугами, болотной, прибрежно-водной и лесной растительностью, широко распространены ку-

старниковые формации (Зозулин, 1992; Демина, 2015). Обилие растительных кормовых ресурсов позволяет сохранять здесь диких копытных животных: лосей (*Alces alces*), благородных оленей (*Cervus elaphus*), косуль (*Capreolus capreolus*), кабанов (*Sus scrofa*), а также содержать стада крупного рогатого скота и лошадей. Вплоть до XVII в. в лесостепном и степном Подонье в охотничьих трофеях систематически отмечали зубров (*Bison bonasus*) (Кириков, 1979). В контексте проекта по

реинтродукции зубра важна оценка современного ресурсного потенциала растительности заказника.

Многочисленные исследования показали, что для различных ландшафтов, их широтной зональности и вертикальной поясности характерна сформировавшаяся структура фитоценозов и величина растительной продукции. Важнейшими параметрами растительного покрова, позволяющими вскрыть биологическую значимость и соотношение климатических, почвенных и биотических условий в формировании многообразия растительности являются видовое богатство фитоценозов и величина их надземной фитомассы (Шенников, 1964). Определение фитомассы позволяет дать биологическую оценку среды обитания, влияющей на жизнеспособность и динамику численности популяций растительноядных животных (Абатуров, 2005).

К настоящему времени известны экспертные оценки величины продуцирования лесостепных фитоценозов заказника (Зозулин, Пашков, 1980), проведены первые геоботанические исследования растительного покрова (Демина, 2009; Демина и др., 2010). Основные формы рельефа заказника «Цимлянский» – вытянутые через весь массив гряды бугристых песков высотой до 8 м, равнины и котловины между ними. Для территории характерны «голоценовые связнопесчаные почвы террас на песках, перевеянных в позднеледниковую фазу дефляции 18–10 тыс. л.н.» (Демина, 2015)

В ходе исследований растительного покрова заказника, проведенных О.Н. Дёминой в 2004–2010 гг., выявлено разнообразие псаммофитных сообществ класса *Festucetea vaginatae* *Soo em. Vicherek* 1972 (Демина, 2009). На пониженных террасах с переменным увлажнением и близким залеганием грунтовых вод формируются кустарниковые степные и луговые сообщества с *Genista sibirica*, *Spiraea hypericifolia*, *Chamaecytisus borysthencus*. Степная растительность преобладает во внутренней части заказника. На выровненных закрепленных песках развиваются песчаные разнотравно-злаковые степи с доминированием *Stipa borysthencica*. Леса занимают значительную часть площади заказника. Они представлены искусственными посадками тополей, сосен и акаций, а также естественными сообществами, формирующими множество небольших лесных массивов из березы и осины, которые занимают понижения, образующие небольшие колки. Фитоценотическое разнообразие определяется ценогенетическими преобразованиями при эндогенетических сменах растительности, обычно наблюдаемых в древних

долинах и континентальных дельтах рек (Демина, 2009). В настоящем сообщении представлена первая часть материалов исследований видового разнообразия растительных сообществ, их надземной био- и фитомассы и ресурсно-кормового потенциала различных типах степей и лугов в «Цимлянском» заказнике.

Материалы и методика

Заказник «Цимлянский» (47°50,367' с.ш., 042°28,836' з.д., площадь суши 30 698 га) расположен восточнее устья р. Цимла на правом берегу р. Дон в пределах физико-географической страны «Восточно-Европейская (Русская) равнина», в подзоне сухих дерновинно-злаковых степей (Горбачев, 1974). В июне 2022 г. выполнены геоботанические описания по стандартным методикам (Полевая геоботаника, 1964). Всего было сделано 102 описания. В семи типах степей и лугов проведены учеты надземной растительной массы методом укосов на площадках размером 50×50 см (табл. 1).

В каждом из семи фитоценозов проведено по 3–5 укосов, всего 29. Растительная масса укосов была разобрана по видам, высушена при температуре 90 °С до постоянного веса и взвешена. Названия растений приведены по С.К. Черепанову (1995) и интернет-ресурсу <https://www.plantarium.ru/>. Надземную фитомассу на природных пастбищах принято разделять на несколько категорий в зависимости от ее кормовых особенностей. Пастбищные травы делят на разнотравье, включающее в основном двудольные растения, и злаки (Holechek, 1984; Hofmann, 1989). По изложенной методике надземная растительная масса для «Цимлянского» заказника оценена впервые. Статистическая обработка материалов выполнена стандартными методами математической статистики (Урбах, 1964). В статье представлены средние величины и ошибка средней ($\bar{x} \pm S_x$).

Результаты и обсуждение

Флористическое богатство. Число видов растений в укосах семи типов степей и лугов представлены в табл. 2. У флористически бедных луговых сообществ (осоково-злаково-солодковом и осоково-овсяницевоом) на площадках 0,25 м² насчитывается всего (5,7±1,7) – (7,7±0,9) видов. У степных сообществ (разнотравно-ковыльном и разнотравно-типчаковом) число видов растений изменяется в пределах от 9,4±0,2 до 10,4±0,6 вида на 0,25 м². Стабильно высокий показатель видового разнообразия у луговых сообществ лабазниково-злаковых, разнотравно-злаковых и злаково-

Т а б л и ц а 1

Характеристика пробных площадей (укосов) в заказнике «Цимлянском» (Доно-Цимлянский песчаный массив) в июне 2022 г.

Урочище, географические координаты, высота над ур. моря	Общее проективное покрытие, %	Растительность, местообитание
Линьки, 47°57,496' с. ш., 042°30,063' з. д. 50 м	65	Злаково-разнотравный (<i>Apera spica-venti</i> , <i>Melampyrum arvense</i> , <i>Galium ruthenicum</i>) остепнённый луг Выровненный участок
Покосы, 47°58,532' с. ш., 042°25,772' з. д., 27 м	60	Осоково-злаково-солодковый (<i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Carex colchica</i> , <i>Bromopsis inermis</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i>) луг Плоское понижение в выровненных песках
Огороды, 47°51,589' с. ш., 042°27,664' з. д. 35 м	70	Осоково-овсяницевоый (<i>Carex acutiformis</i> , <i>Festuca arundinacea</i>) низинный луг Периферия сырого понижения
Плакор у Плотникова, 47°50,368' с. ш., 042°28,837' з. д. 37 м	60	Лабазниково-злаковый (<i>Poa angustifolia</i> , <i>Filipendula vulgaris</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> ,) остепненный луг Плоское понижение
Роддом, 47°50,367' с. ш., 042°28,836' з. д., 37 м	65	Разнотравно-злаковый (<i>Poa angustifolia</i> , <i>Secale sylvestris</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Galium ruthenicum</i> , <i>Inula salicina</i>) остепненный луг Межкочное пространство
Плакор у Плотникова, 47°52,701' с. ш., 042°27,373' з. д., 39 м	65	Разнотравно-ковыльная (<i>Stipa borysthena</i> , <i>Euphorbia segneriana</i> , <i>Achillea micrantha</i>) песчаная степь Закрепленные выровненные пески
Плакор у Плотникова, 47°52,340' с. ш., 042°27,822' з. д., 32 м	55	Разнотравно-типчачковая (<i>Festuca valesiaca sensu lato</i>) песчаная степь Плоский пониженный участок в окружении песчаных степей

разнотравных составляет (11,6±0,9) – (14,0±1,2) видов на 0,25 м². Средняя плотность видов растений в семи типах степей и лугов составляет 10,1±1,0 видов на 0,25 м² (табл. 2). Интересно, что видовое разнообразие растительного покрова дерновинно-злаковых степей в заповеднике «Ростовский» на о. Водный оз. Маныч-Гудило изменяется в аналогичных пределах 8–9 видов на 0,25 м² (Казьмин, Демина, 2011).

Доля видов разнотравья в растительных сообществах изменяется в пределах 36–73% и в среднем составляет 64%. Доля видов злаков изменяется в меньших пределах 13–43% и в среднем составляет 23%. Средние доли видов у осо-

ковых + ситниковых и у бобовых незначительны и составляют 6–7% (табл. 2). Таким образом, средняя доля злаков в сообществах составляет 23%, а разнотравья почти в 3 раза больше – 64%.

Надземная биомасса растений. Состав и надземная био-и фитомасса 60 видов травянистых растений в различных типах степей и лугов в Доно-Цимлянском песчаном массиве (заказник «Цимлянский») в июне 2022 г. представлена в табл. 3. В описаниях был отмечен еще 41 вид, однако продуктивность этих растений не превышала 3 г/м²: 3 злака (*Bromus squarrosus*, *Elytrigia repens*, *Poa bulbosa*), осока *Carex acuta*, ситник *Juncus gerardii*, 3 вида из семейства бобо-

Число видов растений в укосах различных типах степей и лугов в Дюно-Цимлянском песчаном массиве (заказник «Цимлянский») в июне 2022 г. (число видов на 0,25 м²)

Группы растений	Степь				Луг				Х ± Sx			
	разнотравно-типчачковая песчаная		разнотравно-ковылная песчаная		лабазниково-злаковый остепненный		разнотравно-злаковый остепненный		осоково-злаково-солодковый низинный			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%		
Злаковые	1,6±0,2	17,0	2,8±0,4	26,9	2,8±0,4	24,1	4,0±1,0	28,6	1,0±0,6	17,5	2,7±0,4	22,6
Осоковые + ситниковые	0,4±0,2	4,3	0,2±0,2	1,9	0,8±0,4	6,9	–	–	1,0±0	17,5	0,8±0,2	7,3
Бобовые	0,8±0,5	8,5	–	–	0,6±0,2	5,2	0,7±0,3	5,0	–	–	0,6±0,2	6,1
Разнотравье	6,6±0,7	70,2	7,4±0,2	71,2	7,4±0,7	63,8	9,3±1,9	66,4	3,7±1,2	65,0	6,0±1,0	64,0
Всего	9,4±0,2	100	10,4±0,6	100	11,6±0,7	100	14,0±1,2	100	5,7±1,7	100	10,1±1,0	100

* Число укосов на площадках 50×50 см (0,25 м²).

вых (*Chrysopsis dubia*, *Medicago falcata*, *Vicia tetrasperma*) и многочисленные (33 вида) представители разнотравья: *Achillea micranta*, *Allium sphaerocephalon*, *Alyssum desertorum*, *Artemisia austriaca*, *Camelina sativa*, *Centaurea majorovii*, *Chondrilla juncea* и др.

Из данных табл. 3 видно, что наибольшая надземная биомасса злаковых растений отмечена для остепненного лабазниково-злакового луга – 161,5±19,3 г/м². Наибольшая надземная биомасса у *Bromopsis inermis* (62,1±36,5 г/м²) и *Apera interrupta* (46,1±24,6 г/м²). Значительные значения надземной биомассы у сообщества разнотравно-типчачковой степи – виды *Festuca valesiaca* (52,9±34,7 г/м²) и *Festuca beckeri* (49,6±33,8 г/м²). Обращает на себя внимание величина надземной биомассы *Festuca arundinacea* у сообществ злаково-разнотравного и осоково-овсянищевого лугов (50,3±50,3 и 102,5±52,8 г/м² соответственно). Другие виды злаков имеют показатели биомассы от 25,4±14,4 до 26,4±26,4 г/м² и меньше (табл. 3).

Наибольшая надземная биомасса осоковых + ситниковых растений отмечена для лугов осоково-злаково-солодкового (148,2±25,8 г/м²) и разнотравно-злакового (68,1±10,7 г/м²). Заметные величины надземной биомассы в семействе осоковых растений отмечены для *Carex colchica* (145,4±23,9 г/м², осоково-злаково-солодковое сообщество) и *Carex acutiformis* (89,1±89,1 г/м², осоково-овсянищевое сообщество). В разнотравно-злаковом лугу обращают на себя внимание значительные биомассы у *Scirpoides holoschoenus* (34,8±28,3 г/м²) и *Carex colchica* (31,5±11,3 г/м²). Другие виды осоковых имеют показатели биомассы 10,2±4,5 г/м² и меньше (табл. 3).

Наибольшая надземная биомасса бобовых растений отмечена для осоково-злаково-солодкового луга, где вся биомасса (112,5±43,7 г/м²) приходится на *Glycyrrhiza glabra*. Несколько меньшую биомассу (77,1±40,2 г/м²) этот же вид создает в злаково-разнотравном лугу. Другие виды бобовых имеют показатели биомассы 6,5±5,6 г/м² и меньше (табл. 3).

Наибольшая надземная биомасса растений из группы разнотравья отмечена для лугов злаково-разнотравного (142,1±53,6 г/м²) и разнотравно-злакового (118,6±11,4 г/м²). Заметно отличается в этом сообществе *Galium ruthenicum*, встречающийся в пяти фитоценозах с величиной биомассы (6,5±6,5) – (39,4±9,5) г/м². Существенная величина надземной биомассы отмечена для *Melampyrum arvense* (48,2±15 г/м²) и *Melilotus*

Таблица 3

Состав и надземная био- и фитомасса в Доно-Цимлянском песчаном массиве (заказник «Цимлянский») в различных типах степей и лугов в июне 2022 г. (сухая масса, г/м²)

Вид	Степь					Луг				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Злаковые	n* = 5	n = 5	n = 5	n = 5	n = 3	n = 3	n = 3	n = 3	n = 3	n = 3
<i>Agropyron</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,7±18,7
<i>Agropyron tanaiticum</i>	-	1,8±1,1	-	-	-	-	-	-	-	3,6±2,3
<i>Alopecurus</i> sp.	-	-	-	-	4,7±3,9	-	-	-	-	-
<i>Anisantha tectorum</i>	-	-	-	12,5±10,3	-	-	-	-	-	-
<i>Аpera spica-venti</i>	-	-	26,4±26,4	24,2±14,8	33,1±9,7	-	-	-	-	-
<i>Аpera interrupta</i>	-	-	46,1±24,6	2,4±2,4	-	-	-	-	-	-
<i>Bromopsis inermis</i>	-	-	62,1±36,5	-	-	23,3±16,7	-	-	-	-
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-	-	-	1,5±1,5	-	6,9±3,9	-	-	-	-
<i>Koeleria sabuletorum</i>	-	23,3±14,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>orientalis</i>	-	-	-	-	50,3±50,3	-	-	-	-	102,5±52,8
<i>Festuca beckeri</i>	49,6±33,8	12,0±12,0	-	0,4±0,4	22,9±22,9	-	-	-	-	-
<i>Festuca rupicola</i>	23,5±23,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca valesiaca</i>	52,9±34,7	-	20,6±20,6	-	12,3±12,3	-	-	-	-	-
<i>Poa</i> sp.	-	-	-	-	3,5±3,5	-	-	-	-	-
<i>Poa angustifolia</i>	-	-	6,3±2,2	2,6±2,1	-	8,5±1,8	-	-	-	-
<i>Secale sylvestre</i>	-	-	-	25,4±14,4	2,1±2,1	0,3±0,3	-	-	-	-
<i>Stipa borysthenica</i>	2,8±1,9	52,9±10,0	-	-	-	13,1±13,1	-	-	-	-
Прочие	0,6±0,6	2,9±1,2	-	-	0,4±0,4	-	-	-	-	-
Всего (злаковые)	129,4±20,6	101,6±24,7	161,5±19,3	71,4±21,1	129,2±14,6	53,1±5,7	121,3±60,7	-	-	-
Осоковые + ситниковые	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex colchica</i>	1,3±1,3	5,0±5,0	0,2±0,2	31,5±11,3	-	145,4±23,9	-	-	-	-
<i>Carex songorica</i> .	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89,1±89,1
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	3,8±3,8	-	10,2±4,5	34,8±28,3	10,3±10,3	2,8±2,8	9,9±9,9	-	-	-
Прочие	-	-	-	1,8±1,8	-	-	1,7±1,7	-	-	-

Продолжение табл. 3

Вид	Степь			Луг			
	1	2	3	4	5	6	7
Всего (осоковые + ситниковые)	$n^* = 5$	$n = 5$	$n = 5$	$n = 5$	$n = 3$	$n = 3$	$n = 3$
Бобовые	5,1±3,7	5,0±5,0	10,4±4,5	68,1±10,7	10,3±10,3	148,2±25,8	100,7±83,6
<i>Genista sibirica</i>	–	–	0,2±0,2	6,2±6,2	–	53,3±53,3	–
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	–	–	–	–	77,1±40,2	112,5±43,7	–
<i>Securigera varia</i>	6,5±5,6	–	–	–	–	–	–
<i>Vicia villosa</i>	6,2±6,2	–	–	2,0±1,9	–	–	–
Прочие	3,8±2,8	–	0,3±0,2	2,8±2,8	–	–	–
Всего (бобовые)	15,8±9,7	–	0,4±0,2	11,0±7,8	77,1±40,2	112,5±43,7	–
Разноправье	–	–	–	–	–	–	–
<i>Equisetum ramosissimum</i>	10,3±3,4	–	–	–	0,1±0,1	–	0,1±0,1
<i>Alliaria petiolata</i>	–	–	–	4,0±4,0	–	–	–
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	–	0,3±0,2	2,3±2,3	–	5,1±4,3	–	–
<i>Artemisia marschalliana</i>	–	18,8±8,8	–	–	–	1,2±1,2	–
<i>Astragalus sulcatus</i>	–	–	–	–	–	–	12,1±12,1
<i>Astragalus varius</i>	0,5±0,5	12,4±12,4	–	2,5±2,5	–	–	–
<i>Centaurea adpressa</i>	4,0±4,0	0,5±0,5	8,9±7,0	–	–	–	–
<i>Cirsium setosum</i>	0,6±0,6	–	–	–	–	–	36,3±36,3
<i>Eryngium campestre</i>	0,4±0,4	3,3±0,8	–	–	–	–	–
<i>Euphorbia seguieriana</i>	0,5±0,5	14,9±7,8	0,04±0,04	–	–	1,5±1,5	–
<i>Filipendula vulgaris</i>	–	–	24,4±10,3	–	–	–	–
<i>Galium ruthenicum</i>	14,3±5,9	–	23,2±23,2	39,4±9,5	23,9±12,7	6,5±6,5	–
<i>Gypsophila paniculata</i>	6,8±6,8	–	–	–	–	–	–
<i>Inula salicina</i>	–	–	11,1±6,8	29,5±11,1	0,9±0,9	–	–
<i>Helichrysum nogaicum</i> + <i>H. arenarium</i>	–	3,5±3,5	–	–	–	–	–
<i>Hieracium umbellatum</i>	–	–	7,4±7,4	–	–	–	–
<i>Hypericum perforatum</i>	–	–	6,9±6,4	–	–	–	–

Окончание табл. 3

Вид	Степь		Вид	Степь		Вид	Степь		Вид	Степь	
	1	n* = 5		1	n* = 5		1	n* = 5		1	n* = 5
<i>Knautia arvensis</i>	8,4±5,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lactuca serriola</i>	–	–	–	7,7±7,7	–	–	–	–	–	–	–
<i>Leonurus glaucescens</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13,5±13,5
<i>Medicago falcata</i>	–	–	–	–	–	–	–	6,0±3,5	–	–	–
<i>Melampyrum argyrosomum</i> + <i>Melampyrum cristatum</i>	–	–	–	8,4±7,7	–	–	–	9,7±9,7	–	–	9,6±9,6
<i>Melampyrum arvense</i>	–	–	–	–	–	–	–	48,2±15,2	–	–	–
<i>Melilotus albus</i>	–	–	–	–	–	3,0±3,0	–	24,6±24,6	–	–	–
<i>Ranunculus polyanthemos</i>	3,6±3,6	–	–	1,6±1,6	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	–	–	–	–	–	14,0±8,3	–	–	–	–	–
<i>Salvia tesquicola</i>	–	–	–	–	–	–	–	14,3±14,3	–	–	–
<i>Lomelosia argentea</i>	1,1±0,7	–	5,8±1,0	2,4±2,4	–	–	–	–	–	–	–
<i>Seseli arenarium</i>	0,6±0,5	–	–	0,1±0,1	–	12,0±12,0	–	–	2,8±2,8	–	–
<i>Silene borysthena</i>	–	–	11,8±11,8	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Silene media</i>	–	–	–	–	–	6,3±6,3	–	1,1±1,1	–	–	–
<i>Stachys recta</i>	0,7±0,7	–	3,4±3,4	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Thesium arvense</i>	3,8±2,6	–	–	1,0±1,0	–	–	–	–	–	–	–
<i>Thymus pallasiatus</i>	–	–	4,0±2,6	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Verbascum marshalliana</i>	8,0±8,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Прочие	4,3±3,0	–	7,1±2,6	2,3±0,3	–	7,8±1,9	–	8,2±2,0	–	–	7,0±2,6
Всего (разнотравье)	68,7±8,6	–	90,8±13,2	107,7±19,7	–	118,6±11,4	–	142,1±53,6	–	–	78,6±19,4
Надземная биомасса	219,0±18,8	–	197,4±25,6	280,0±19,0	–	287,8±36,1	–	358,7±44,6	–	–	300,6±44,2
Морт (некро) масса	257,5±69,9	–	177,9±20,9	152,2±12,5	–	242,2±30,0	–	162,8±24,6	–	–	411,9±43,9
Надземная фитомасса	477,9±84,1	–	375,3±24,5	432,1±16,0	–	530,0±60,0	–	521,5±48,9	–	–	712,5±67,8

Пр и м е ч а н и е. Растительные сообщества: 1 – разнотравно-типчаковая песчаная степь, 2 – разнотравно-ковыльная песчаная степь, 3 – лабазниково-злаковый остепнённый луг, 4 – разнотравно-злаковый остепнённый луг, 5 – злаково-разнотравный остепнённый луг, 6 – осоково-злаково-солодковый луг, 7 – осоково-овсянищевый низинный луг. Фитомасса = биомасса + морт (некро) масса.

albus ($24,6 \pm 24,6$ г/м²) (злаково-разнотравный луг). *Cirsium arvense* создает заметную биомассу ($36,3 \pm 36,3$ г/м²) в осоково-овсяницевом сообществе. Другие виды разнотравья имеют показатели биомассы ($12,4 \pm 12,4$)($14,3 \pm 5,9$) г/м² и меньше (табл. 3).

Общая надземная биомасса в семи типах степей и лугов изменяется в пределах от $197,4 \pm 25,6$ до $379,1 \pm 92,5$ г/м². Накопленная морт (некро) масса составляет ($152,2 \pm 12,5$) – ($411,9 \pm 43,9$) г/м² (табл. 3). Интересно, что надземная биомасса злаков в заповеднике «Ростовский» на о. Водный оз. Маныч-Гудило в летний период составляет 37–52% (90 – 121 г/м²) от общего запаса кормов (231 – 256 г/м²) (Казьмин, Демина, 2011).

Общую картину запасов кормовой надземной биомассы, а также злаков и разнотравья в различных типах степей и лугов можно представить на основе данных табл. 3, переведенных в величины ц/га. Соответственно, величина надземной биомассы злаковых растений изменяется в пределах от $5,3 \pm 0,6$ до $16,2 \pm 1,9$ ц/га. У разнотравья эта величина изменяется в пределах от $6,5 \pm 5,2$ до $14,2 \pm 5,4$ ц/га. В целом, величина надземной биомассы изменяется в пределах от $19,7 \pm 2,6$ до $37,9 \pm 9,3$ ц/га.

Численность диких копытных животных в заказнике невысока: кабан – 120–150 ос., косуля – 100–120, лось – 40–45, европейский олень – 15–20 ос. На трех животноводческих фермах круглогодично выпасается около 700 голов крупного рогатого скота калмыцкой породы. Выпасается также около 100 лошадей. Используется 5–7% растительных кормовых ресурсов. В прошлом веке, в летне-осеннее время здесь на площади 31 тыс. га выпасалось до 9 тыс. крупного рогатого скота, пригоняемого на выпас из разных районов.

Очевидно, что запасы растительных кормовых ресурсов позволяют создать на территории заказника несколько популяционных группировок диких копытных животных: зубров, тарпаноподобных лошадей и туроподобных

животных. При оценке емкости угодий территории исходят из средних показателей оптимальной плотности популяции зубров в 4–7 ос. на 1000 га (Стратегия ..., 2002). Соответственно, на п-ве Кучугуры, на площади более 100 тыс. га особо охраняемых сопредельных территорий, занимаемых заказником «Цимлянский» (31 тыс. га) в Ростовской обл. и региональным природным парком «Цимлянские пески» (70 тыс. га) Волгоградской обл., могут обитать порядка 500 зубров. Теоретические изыскания и опыт по сохранению редких видов животных позволили сформулировать известное правило 50/500, определяющее, что для кратковременного и гарантированного переживания популяции и сохранения ее генетического полиморфизма необходимо иметь минимальную численность в 50 ос., а для долговременного переживания вида эффективная численность должна составлять 500 ос. (Soule, 1987).

Заключение

В семи типах степей и лугов зарегистрирован 101 вид травянистых растений в пределах древне-го Чирского ландшафта Доно-Цимлянского песчаного массива (заказник «Цимлянский»). Флористическое разнообразие варьирует в пределах от $5,7 \pm 1,7$ до $14,0 \pm 1,2$ видов на $0,25$ м² и в среднем составляет $10,1 \pm 1,0$ видов на $0,25$ м². Средняя доля видов злаков в сообществах составляет 23%, разнотравья почти в 3 раза больше – 64%. Общая надземная биомасса в семи типах степей и лугов изменяется в пределах от $197,4 \pm 25,6$ до $379,1 \pm 92,5$ г/м². Накопленная морт (некро) масса составляет ($152,2 \pm 12,5$) – ($411,9 \pm 43,9$) г/м².

Таким образом, растительная надземную биомассу пойменных лесостепных экосистем Дона целесообразно использовать для сохранения и управления не только группировками имеющихся диких копытных фитофагов (лосей, благородных оленей, косуль), но и для создания популяционных группировок зубров, тарпаноподобных лошадей и туроподобных животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абатуров Б.Д. Кормовые ресурсы, обеспеченность пищей и жизнеспособность популяций растительных млекопитающих // Зоологический журнал. Т. 84. № 10. 2005. С. 1251–1271.
- Горбачев Б.Н. Растительность и естественные кормовые угодья Ростовской области (пояснительный текст к картам). Ростов н/Д, 1974. 152 с.
- Демина О.Н. Сообщества класса Festucetea vaginatae Soem. Vicherek 1972 на территории Цимлянских песков в Ростовской области // Материалы Московского центра Русского географического общества. Биогеография. Выпуск 15. М., 2009. С. 27–38.
- Демина О.Н. Классификация растительности степей бассейна Дона: монография / Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону, 2015. 212 с.
- Демина О.Н., Майоров С.Р., Рогаль Л.Л., Дмитриев П.А.

- Ассоциация *Centaureo gerberi*–*Agropyretum tanaitici* Demina 2009 и оценка природоохранной значимости псаммофитных сообществ // Сб. материалов IV Всероссий. науч.-практ. конф. «Музей-заповедник: экология и культура» (ст. Вешенская сентябрь 2010). Вешенская: ФГУК «Государственный музей-заповедник М.А. Шолохова», 2010. С. 24–27.
- Зозулин Г.М., Пашков Г.Д. Геоботаническое районирование, Нижний Дон (Ростовская область) // Растительные ресурсы. Ч. 1. Ростов-на-Дону, 1980. С. 40–48.
- Казьмин В.Д., Демина О.Н. Заповедная степь и табун вольных лошадей (*Equus caballus*): проблемы взаимоотношений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2011. Т. 116. Вып. 4. С. 3–11.
- Кириков С.В. Распространение зубров на территории Советского Союза в XI–XX вв. // Зубр. Морфология, систематика, эволюция, экология. М., 1979. С. 476–487.
- Полевая геоботаника / Под редакцией Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. М.; Л., 1964. 530 с.
- Стратегия сохранения зубра в России / Сост. В.Е. Флинт, И.П. Белоусова, В.И. Перерва, В.Д. Казьмин, Е.Г. Киселёва, И.В. Кудрявцев, Н.В. Пирожков, Т.П. Сипко; общ. ред. Н.В. Пирожкова, Е.М. Веселовой. М., 2002. 45 с.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 247 с.
- Урбах В.Ю. Биометрические методы (статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве и медицине). М., 1964. 415 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб., 1995. 992 с.
- Hofmann R.R. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system // *Oecologia*. 1989. Vol. 78. P. 443–457.
- Holechek J.L. Comparative contribution of grasses, forbs, and shrubs to the nutrition of range ungulates // *Rangelands*. 1984. Vol. 6. P. 261–263.
- Soule M.E. *Viable Population for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 1987. 198 p.

REFERENCES

- Abaturov B.D. Kormovye resursy, obespechennost' pishchei i zhiznesposobnost' populyatsii rastitel'noyadnykh mlekopitayushchikh // *Zoologicheskii zhurnal*. T. 84. № 10. 2005. S. 1251–1271.
- Gorbachev B.N. Rastitel'nost' i estestvennye kormovye ugod'ya Rostovskoi oblasti (poyasnitel'nyi tekst k kartam). Rostov n/D. 1974. 152 s.
- Demina O.N. Soobshchestva klassa Festucetea vaginatae Soo em. Vicherek 1972 na territorii Tsimlyanskikh peskov v Rostovskoi oblasti // *Materialy Moskovskogo tsentra Russkogo geograficheskogo obshchestva. Biogeografiya*. Vypusk 15. M., 2009. S. 27–38.
- Demina O.N. Klassifikatsiya rastitel'nosti stepi basseina Dona: monografiya / Yuzhnyi federal'nyi universitet. Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo Yuzhnogo federal'nogo universiteta. 2015. 212 s.
- Demina O.N., Maiorov S.R., Rogal' L.L., Dmitriev P.A. Assotsiatsiya *Centaureo gerberi*–*Agropyretum tanaitici* Demina 2009 i otsenka prirodookhrannoi znachimosti psammofitnykh soobshchestv // *Sbornik materialov IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Muzei-zapovednik: ekologiya i kul'tura»* (st. Veshenskaya sentyabr' 2010). Veshenskaya: FGUK «Gosudarstvennyi muzei-zapovednik M.A. Sholokhova», 2010. S. 24–27.
- Zozulin G.M., Pashkov G.D. Geobotanicheskoe raionirovanie, Nizhnii Don (Rostovskaya oblast') // *Rastitel'nye resursy*. Ch. 1. Rostov-na-Donu, 1980. S. 40–48.
- Kaz'min V.D., Demina O.N. Zapovednaya step' i tabun vol'nykh loshadei (*Equus caballus*): problemy vzaimootnoshenii. // *Byul. MOIP. Otd. Biologii*. 2011. T. 116. Vyp. 4. S. 3–11.
- Kirikov S.V. Rasprostranenie zubrov na territorii Sovetskogo Soyuzu v XI–XX vv. // *Zubr. Morfologiya, sistematika, evolyutsiya, ekologiya*. M., 1979. S. 476–487. *Polevaya geobotanika / Pod redaktsiei E.M. Lavrenko, A.A. Korchagina*. M.; L., 1964. 530 s.
- Strategiya sokhraneniya zubra v Rossii / Sost. V.E. Flint, I.P. Belousova, V.I. Pererva, V.D. Kaz'min, E.G. Kiseleva, I.V. Kudryavtsev, N.V. Pirozhkov, T.P. Sipko; obshch. red. N.V. Pirozhkova, E.M. Veselovoi. M., 2002. 45 s.
- Shennikov A.P. *Vvedenie v geobotaniku*. L., 1964. 247 s.
- Urbakh V.Yu. *Biometricheskie metody (statisticheskaya obrabotka opytnykh dannykh v biologii, sel'skom khozyaistve i meditsine)*. M., 1964. 415 s.
- Cherepanov S. K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)*. Russkoe izdanie. SPb., 1995. 992 s.
- Hofmann R.R. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system // *Oecologia*. 1989. Vol. 78. P. 443–457.
- Holechek J.L. Comparative contribution of grasses, forbs, and shrubs to the nutrition of range ungulates // *Rangelands*. 1984. Vol. 6. P. 261–263.
- Soule M.E. *Viable Population for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 1987. 198 p.

Информация об авторах

Казьмин Владимир Дмитриевич – вед. науч. сотр. ФГБУ «Государственный природный биосферный заповедник «Ростовский», докт. биол. наук (vladimir-kazmin@mail.ru);

Лактионов Алексей Павлович – гл. науч. сотр., зав. лабораторией математического моделирования Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН (г. Волгоград, пр. Университетский, 97), докт. биол. наук (alaktionov@list.ru);

Королюк Андрей Юрьевич – гл. науч. сотр. Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН, докт. биол. наук (akorolyuk@rambler.ru).

Information about the author

Kazmin Vladimir Dmitrievich – Doctor of Science, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution “State Natural Biosphere Reserve “Rostovsky” (vladimir-kazmin@mail.ru);

Laktionov Alexey Pavlovich – Head of the Laboratory of Mathematical Modeling of the Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of RAS, Volgograd, Universitetsky Avenue, 97., Russian Federation

PhD. biol. sciences(alaktionov@list.ru);

Korolyuk Andrey Yurievich – Doctor of Science, Chief Researcher, Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (akorolyuk@rambler.ru).

Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors

the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 26.12.2022; одобрена после рецензирования 27.02.2023; принята к публикации 09.04.2023.

The article was submitted 26.12.2022; approved after reviewing 27.02.2023; accepted for publication 09.04.2023.