



УДК 58.073 DOI 10.21685/2500-0578-2024-1-5

СТРУКТУРА ПОСЕЛЕНИЯ СТЕПНОГО СУРКА И ВЛИЯНИЕ ЕГО ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УЧАСТКА «ОСТРОВЦОВСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»

А. Н. Добролюбов¹, Н. А. Леонова²^{1,2} Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», Пенза, Россия² Пензенский государственный университет, Пенза, Россия¹ a_dobroljubov@bk.ru, ² na_leonova@mail.ru

Аннотация. Степной сурок (*Marmota bobak* Mull.) – важный компонент лесостепей Евразии. Однако на рубеже XIX–XX вв. степной сурок был почти истреблен на территории России. В заповеднике «Приволжская лесостепь» в результате реинтродукции сурки живут на территории участка «Островцовская лесостепь». В 2023 г. в весенне-летний период с помощью БПЛА (DJI MavicAir 2s) провели фотосъемку и дешифрирование ортофотопланов. С использованием программы ArcMap 10.4. были созданы карты-схемы расположения различных типов нор сурков, троп и бутанов. Исследование растительности проводили с 2019 г. У основания разных типов нор выявлялся флористический состав. На территории заповедного участка «Островцовская лесостепь» за прошедшие 10 лет (с момента заселения этой территории сурками) в обследуемом поселении сурков отмечены 210 нор. Выделены три типа нор – временные норы (временки) разделены на защитные и постоянные летние, а также зимовальные. В составе сообществ выявлено 78 видов сосудистых растений. Наиболее устойчивыми к сбою являются виды злаков: *Festuca valesiaca*, *Calamagrostis epigeios* и *Bromopsis inermis*. Общая площадь территории, используемой байбаками, за 7 лет увеличилась в 4 раза. Степень и характер воздействий поселений сурков на растительный покров зависят от времени и интенсивности использования нор, а также устойчивости самих растительных сообществ. В местах обитания сурков абсолютными доминантами являются травянистые поликарпики, на бутанах резко возрастает участие малолетников.

Ключевые слова: степной сурок, норы, бутаны, флора

Для цитирования: Добролюбов А. Н., Леонова Н. А. Структура поселения степного сурка и влияние его жизнедеятельности на флористический состав растительности участка «Островцовская лесостепь» // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2024. Vol. 9 (1). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2024-1-5>

THE STRUCTURE OF THE STEPPE MARMOT COLONIES AND THE INFLUENCE OF ITS VITAL ACTIVITY ON THE FLORAL COMPOSITION OF THE VEGETATION OF THE OSTROVTSOVSKAYA FOREST-STEPPE

A.N. Dobrolyubov¹, N.A. Leonova²^{1,2} State Nature Reserve “Volga Forest-Steppe”, Penza, Russia² Penza State University, Penza, Russia¹ a_dobroljubov@bk.ru, ² na_leonova@mail.ru

Abstract. The steppe marmot (*Marmota bobak* Mull.) is an important component of the Eurasian forest steppes. However, at the turn of the XIX–XX centuries. The steppe marmot was almost exterminated in Russia. In the Privolzhskaya Forest-Steppe Nature Reserve, as a result of reintroduction, marmots live on the territory of the Ostrovtsovskaya Forest-Steppe. In 2023, in the spring-summer period, using a UAV (DJI MavicAir 2s), we took photographs and interpreted orthophotomaps using the ArcMap 10.4 program. Maps of the location of various types of marmot holes, trails and butanes were created. Vegetation research has been carried out since 2019. At the base of different types of burrows, the floristic composition was identified. On the territory of the Ostrovtsovskaya forest-steppe reserve area, over the past 10 years (since marmots settled this territory), 210 burrows were noted in the surveyed marmot colonies. Three types of burrows have been identified – temporary burrows are divided into protective and permanent summer ones, as well as wintering ones. 78 species of vascular plants were identified in the marmot

colonies. The grass species most resistant to failure are *Festuca valesiaca*, *Calamagrostis epigeios* and *Bromopsis inermis*. The total area of territory used by marmots has increased 4 times over 7 years. The degree and nature of the impacts of marmot colonies on vegetation depend on the time and intensity of burrow use, as well as the stability of the plant communities themselves. In the habitats of marmots, herbaceous polycarpics are the absolute dominants; on butanes, the participation of annual and biennials plants.

Keywords: steppe marmot, holes, butanes, flora

For citation: Dobrolyubov A.N., Leonova N.A. The structure of the steppe marmot colonies and the influence of its vital activity on the floral composition of the vegetation of the Ostrovtsovskaya forest-steppe. Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2024;9(1). (In Russ.). Available from: <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2024-1-5>

Введение

Степной сурок (*Marmota bobak* Mull.) – важный компонент лесостепи Евразии. Характеризуя биоценотическое значение сурков в природе, многие авторы отмечают их важную роль в образовании зоогенного растительного покрова [1–8].

В недавнем историческом прошлом вид был широко распространен и имел высокую численность. Однако интенсивная антропогенная трансформация значительных по площади территорий в ходе хозяйственной деятельности (распашка земель и т.п.) и стихийный нерегулируемый промысел привели к тому, что на рубеже XIX–XX вв. степной сурок был почти истреблен на территории России [3]. В современных границах Пензенской области, по данным И. И. Спрыгина [9], последних сурков отмечали в 90-х гг. XIX в. На территории

заповедника «Приволжская лесостепь», по свидетельству И. И. Спрыгина [10], поселения сурков были достоверно отмечены только на участке «Попереченская степь», однако в первой половине XIX в. они полностью исчезли. В 1985–1989 гг. в Пензенской области проводились мероприятия по реинтродукции байбака. В десяти пунктах шести районов области было выпущено 655 сурков [3].

С 2014 г. работы по реинтродукции степного сурка были начаты на территории заповедника «Приволжская лесостепь» [12]. В июле на участок «Островцовская лесостепь», в предварительно подготовленные искусственные норы, а также норы лисы и барсука было выпущено 30 зверьков (рис. 1). В дальнейшем, в течение 2015–2021 гг. было дополнительно завезено еще 120 сурков, отловленных как в Пензенской (Неверкинский и Мокшанский районы), так и в Саратовской области (Калининский район).



Рис. 1. Аэрофотоснимок заповедного участка «Островцовская лесостепь». Места выпуска степных сурков на территории участка в 2014–2021 гг.

Fig. 1. Aerial photograph of the Ostrovtsovskaya forest-steppe protected area. Release sites for steppe marmots on the site in 2014–2021.

Целью работы является оценка современного состояния колонии степного сурка и влияния жизнедеятельности животных на видовой состав и структуру растительности заповедного участка «Островцовская лесостепь».

Методы исследования

В 2023 г. с помощью БПЛА (DJI MavicAir 2s) провели фотосъемку территории участка «Островцовская лесостепь», на которой обитают

сурки. Полученные ортофотопланы дешифрировали с использованием программы ArcMap 10.4. В результате был создан набор картографических материалов, характеризующих различные аспекты использования территории сурками.

Поселение байбака расположено в восточной части заповедного участка на склонах юго-западной экспозиции.

Исследование растительности проводили с 2019 г. У основания временных/защитных и постоянной нор в верхней, средней, нижней частях склонов и у их подножия проводили выявление флористического состава. Названия со-судистых растений приведены по С. К. Черепанову [11].

Результаты и обсуждение

Структура поселения сурков

В первые два года после выпуска (2014–2016) сурки освоили сначала склон юго-западной, а затем и южной экспозиции (рис. 2). В это время на данной территории обитало примерно 15 зверьков, а к 2023 г. их количество увеличилось до 42 и они образовали семь семейных групп (рис. 3).

При этом площадь поселения, которую сурки использовали в первые годы жизни, была около 3 га (рис. 2), а в настоящее время она равна 13 га (рис. 3).

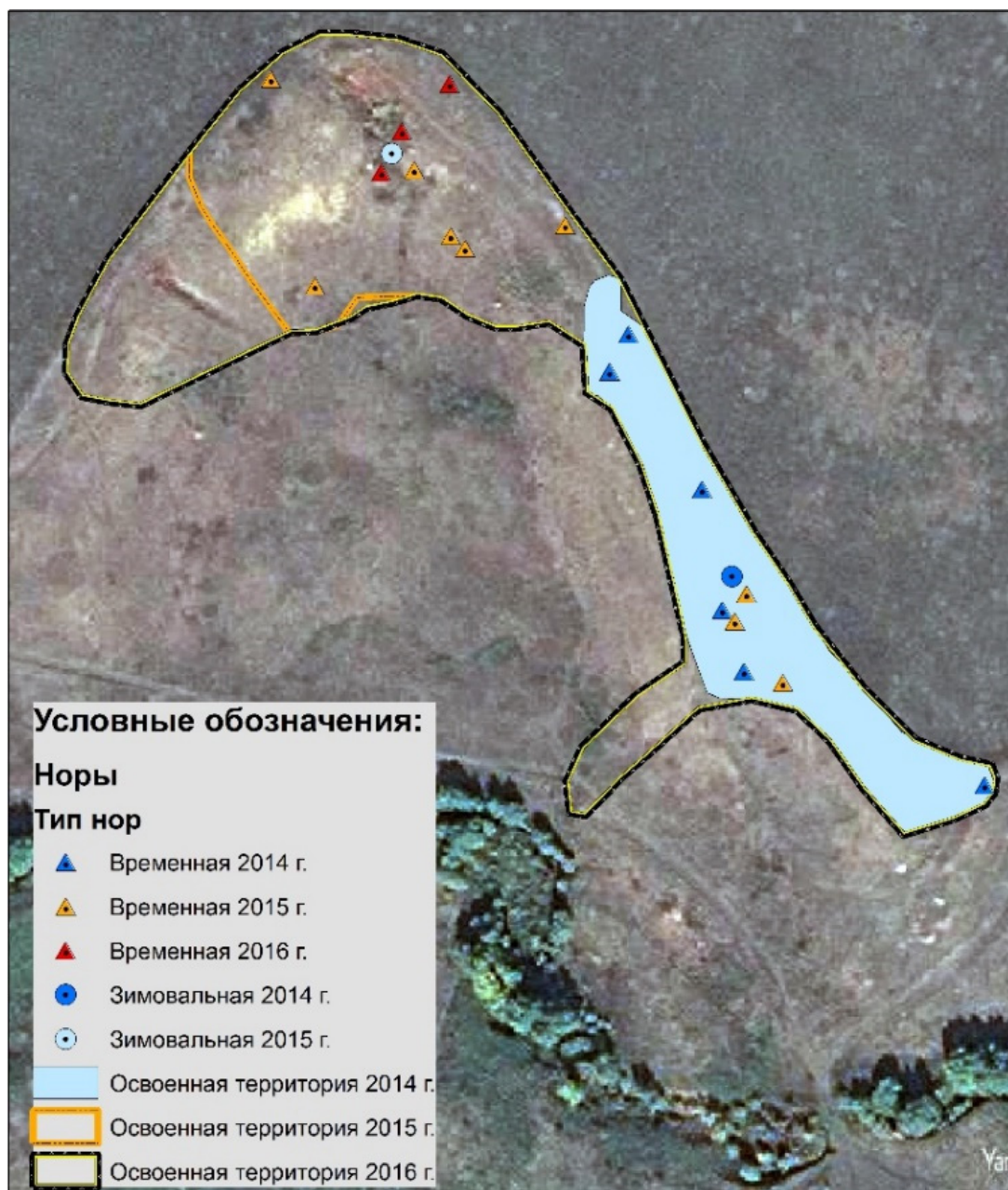


Рис. 2. Карта-схема территории участка «Островцовская лесостепь», освоенной сурками в 2014–2016 гг.

Fig. 2. Schematic map of the territory of the Ostrovtsovskaya forest-steppe site, developed by marmots in 2014–2016

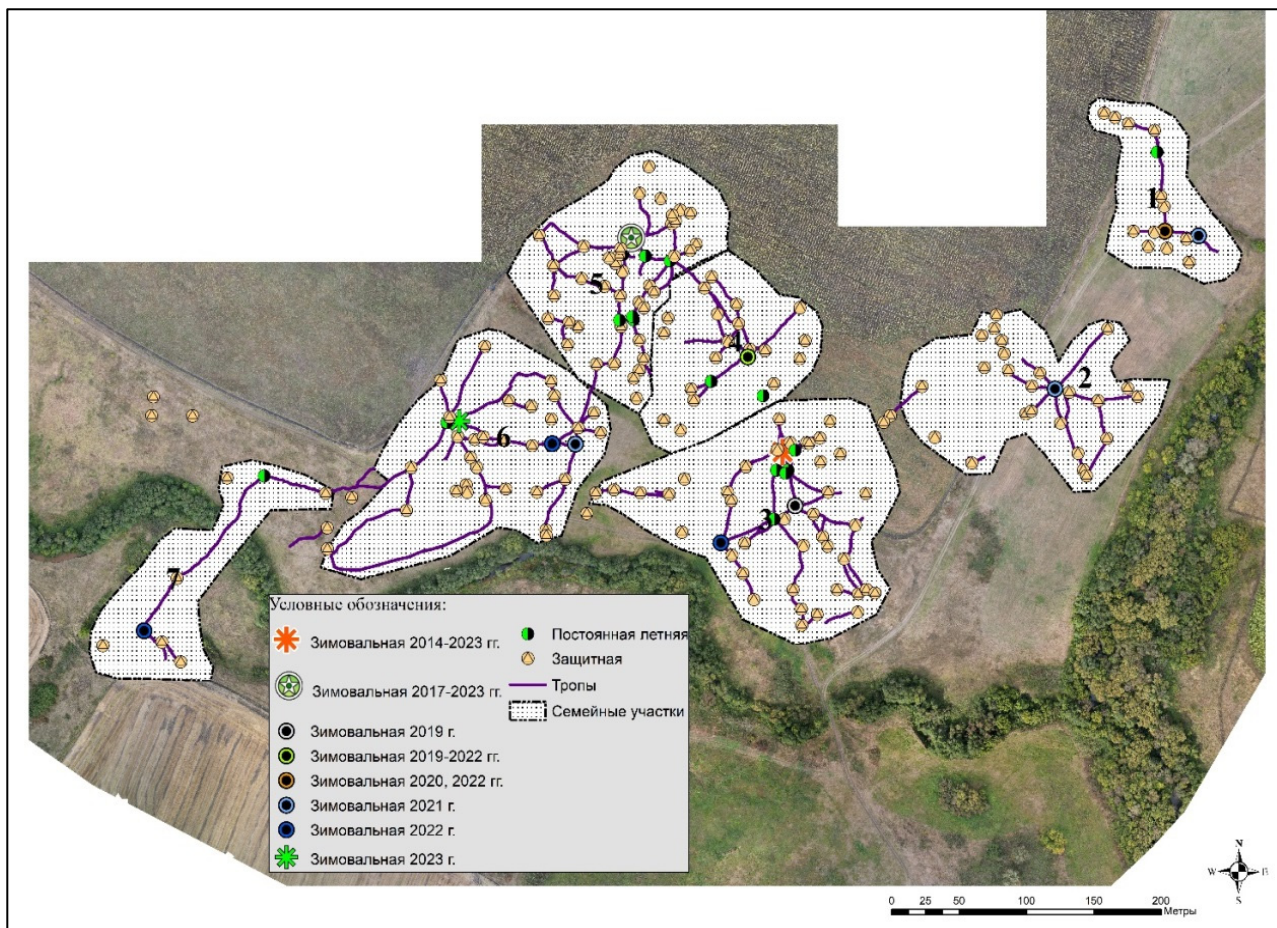


Рис. 3. Карта-схема расположения нор, троп и семейных участков сурков

Fig. 3. Map of the location of burrows, trails and family areas of marmots

Использование ортофотопланов позволило обнаружить в колонии 210 нор, различных по своему назначению. Самыми многочисленными ожидаемо оказались норы защитные (рис. 4), используемые сурками в случае появления опасности во время кормления. Они более или менее

равномерно распределены по семейным участкам (рис. 3) и их количество растет в течение весенне-летнего сезона. Постоянные летние норы – их насчитывается не менее 16 – существуют по многу лет и изначально были временными защитными.



Рис. 4. Количество различных типов нор сурков

Fig. 4. Number of different types of marmot burrows

Всего на территории колонии сурков зарегистрировано 13 зимовальных нор, которые используются зверьками с разной периодично-

стью (табл. 1). Среди них имеются такие, которые существуют с момента заселения территории байбаком, т.е. в течение десяти лет.

Таблица 1

Table 1

Распределение зимовальных нор по срокам использования

Distribution of wintering burrows by period of use

Типы нор	Количество, шт.
Зимовальные, 10 лет использования	3
Зимовальные, 2 года использования	1
Зимовальные, 1 год использования	9
Итого:	13

Полученные снимки позволили провести классификацию территории колонии по степени ее использования сурками. При этом ориентировались

на количество троп, кормовых ходов сурков и площадь бутанов (рис. 5).



Рис. 5. Фотоснимок с БПЛА. Бутаны, тропы и кормовые ходы сурков около нор

Fig. 5. Photograph from a UAV. Butanes, trails and feeding passages of marmots near burrows

Было выделено три категории: высокая, средняя и низкая степень нагрузки, в основном на растительность и в незначительной степени на

почвенный покров (рис. 6). Большая часть площади (63 %) используется сурками со средней интенсивностью (рис. 7).

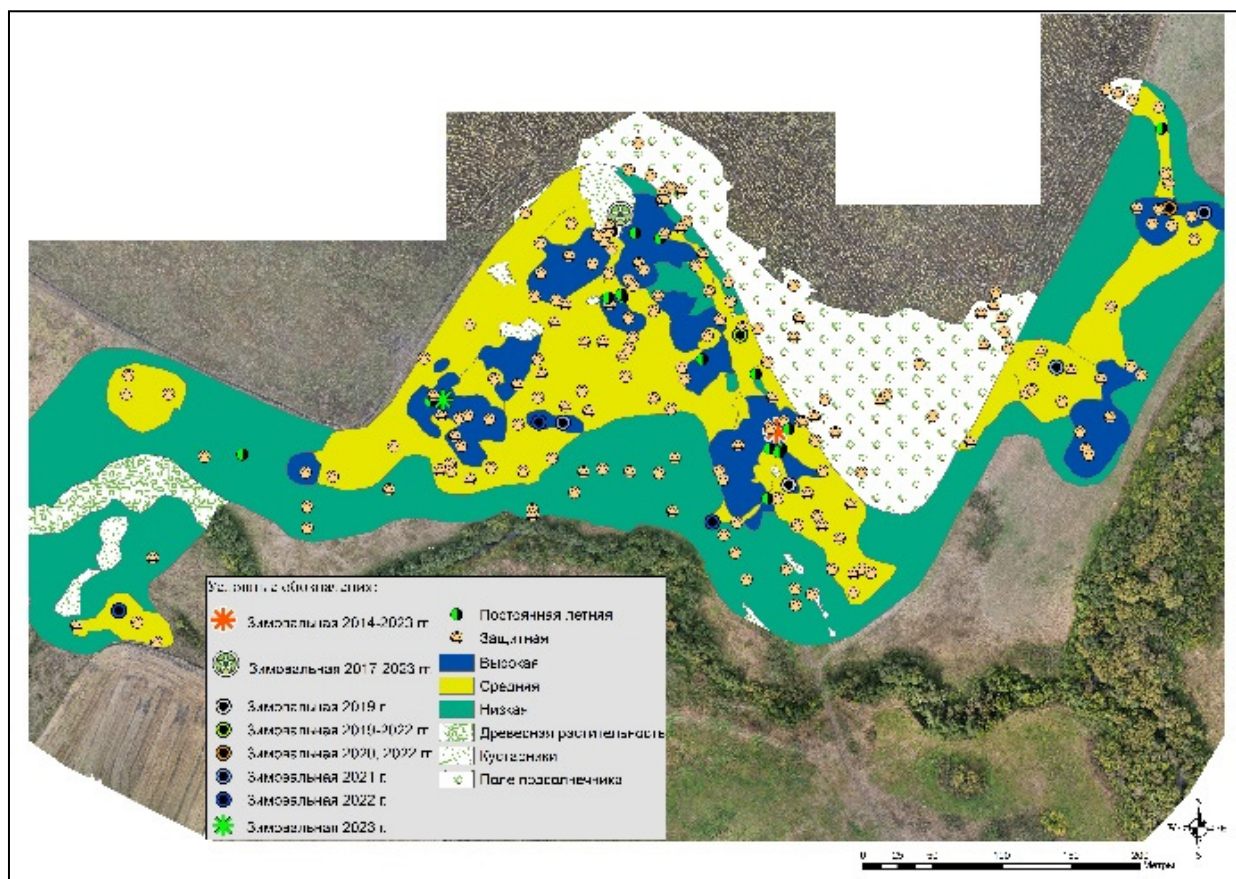


Рис. 6. Распределение территории колонии по степени ее использования сурками

Fig. 6. Distribution of the territory of the colony according to the degree of its use by marmots

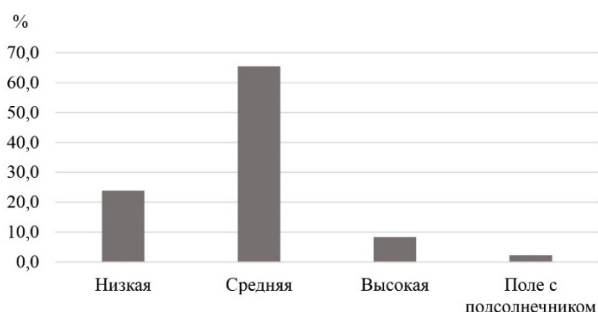


Рис. 7. Соотношение степени использования территории сурками

Fig. 7. The ratio of the degree of use of the territory by marmots

Высокую степень нагрузки на растительность испытывают те участки, которые расположены непосредственно около зимовальных и постоянных летних нор. Сельскохозяйственные поля, примыкающие к границе заповедника, охотно заселяются сурками, поскольку здесь ровный рельеф и хороший обзор. При этом посевы подсолнечника байбаки убирают на используемой территории полностью.

При длительном использовании нор перед входом в них образуются холмики из выброшенной на поверхность почвы, так называемые бутаны (рис. 8).



Рис. 8. Сурки на бутане

Fig. 8. Marmots on butane

Всего нами было закартировано 43 бутана разного размера. Общая площадь, занятая ими, составила 138 м².

Наибольшее количество бутанов имеет размер 1–3 м², но в совокупности они покрывают большую площадь поселения сурков, чем другие (рис. 9).

Общая протяженность основных, магистральных троп, которыми сурки пользуются, регулярно равна 7,6 км (рис. 10).

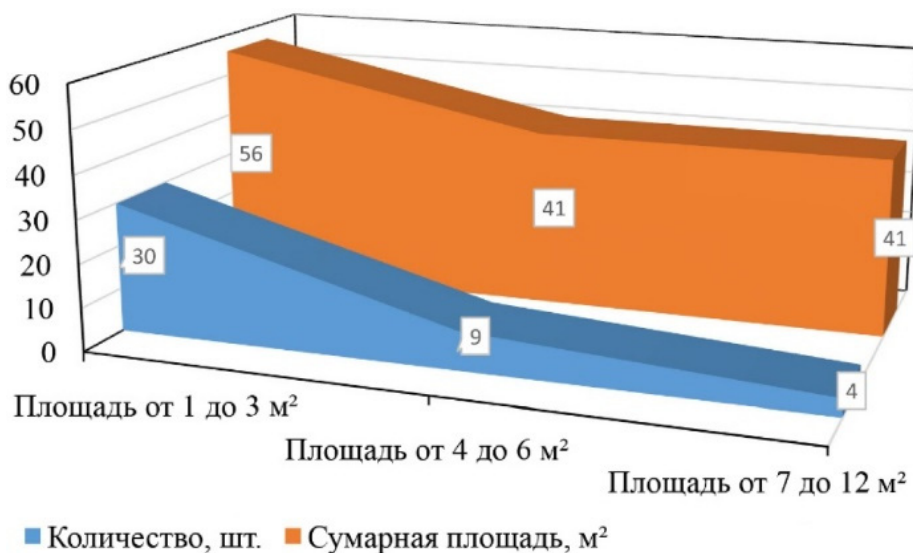


Рис. 9. Количество бутанов и их площадь

Fig. 9. Number of butanes and their area



Рис. 10. Фотоснимок с БПЛА. Тропы сурков на склонах

Fig. 10. Photograph from a UAV. Marmot trails on the slopes

Флористический состав мест обитания сурков

Растительность склонов в местах обитания сурков [13] представлена луговыми степями и настоящими лугами у их подножия (рис. 11).

Флористический список в местах обитания сурков составляет 78 видов сосудистых растений. С высоким постоянством здесь отмечены

злаки: *Stipa pennata*, *S. tirsia*, *S. capillata*, *Bromopsis riparia*, *Helictotrichon schellianum*, *Poa angustifolia*, *Elytrigia intermedia* и *E. repens*, осока: *Carex praecox*, бобовые: *Trifolium alpestre* и *T. montanum*, *Lotus corniculatus*, разнотравье: *Fragaria viridis*, *Geranium sanguineum*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Falcaria vulgaris*, *Artemisia campestris*, *Achillea millefolium* и *A. nobilis*, *Potentilla argentea* и др.



Рис. 11. Общий вид склонов «Островцовской лесостепи» с поселением сурков

Fig. 11. General view of the slopes of the "Ostrovtsovskaya forest-steppe" with a settlement of marmots

Число видов растений, отмеченных непосредственно на бутанах и вблизи от них, зависит от характера и длительности использования нор, а также от размеров бутанов. В ходе исследования нами отмечено здесь от 1 до 8 видов сосудистых растений. Наиболее часто встречаются: *Atriplex patula*, *Consolida regalis*, *Stachys annua*, *Chenopodium album*, *Erigeron Canadensis*, *Bunias orientalis*, *Cynoglossum officinale*, *Hyoscyamus ni-*

ger, *Artemisia austriaca*, *Euphorbia waldsteini*, *Urtica dioica*, *Convolvulus arvensis*, *Stachys recta*, *Festuca valesiaca*.

Было показано, что в составе сообществ в местах обитания сурков абсолютными доминантами являются травянистые поликарпики (86 %), тогда как в видовом составе на бутанах резко возрастает участие малолетников (62 %) (рис. 12).

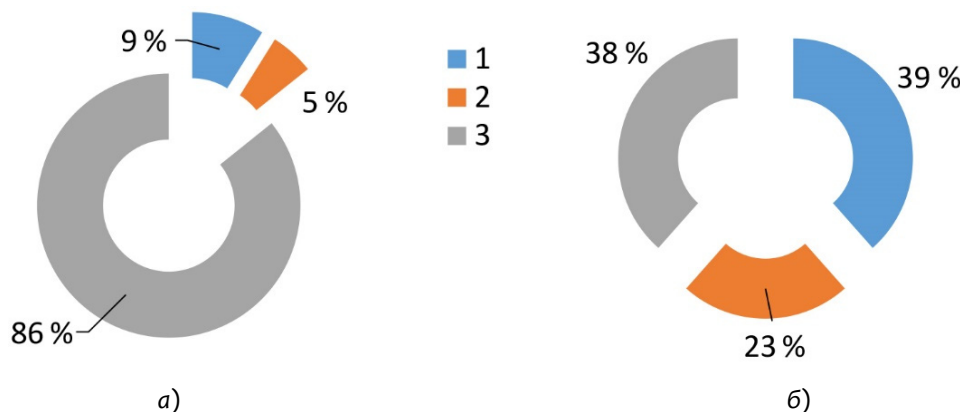


Рис. 12. Соотношения растений разных жизненных форм в местах обитания сурков (а) и на бутанах (б):

1 – однолетники; 2 – двулетники; 3 – многолетники

Fig. 12. The ratios of plants of different life forms in the habitats of marmots (a) and on butanes (b):

1 – annuals; 2 – biennials; 3 – perennials

Вблизи постоянных летних нор в ассоциациях луговых степей формируются большие по размерам выбросы (до 3–5 м²), где сохраняется только наиболее устойчивый к сбою вид злаков *Festuca valesiaca* и поселяются рудеральные растения – *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia waldsteini*, *Artemisia austriaca*. Общее проективное

покрытие травы на выбросах низкое – 1–20 %, вплоть до полного отсутствия – видны мертвые дернины ковылей.

Защитные норы в ассоциациях настоящих лугов, как правило, не имеют больших выбросов. Почва в таких условиях более увлажненная и быстро утрамбовывается. Наблюдается

сохранность доминант таких сообществ – *Calamagrostis epigeios* и *Bromopsis inermis*, несмотря на то, что на значительной площади вокруг нор наблюдается уничтожение почти всех надземных зеленых частей растений (в результате поедания сурками) и значительное их вытаптывание.

Постоянные норы сурков наносят более существенные изменения в состав и структуру растительного покрова. Вокруг них происходит полный сбой всего растительного покрова. Внедрение сорных видов также затруднено из-за высокой плотности почвы. Весной и летом сурки поедают отаву вблизи зимовальной норы, поэтому на значительной площади (около 10 м²) вблизи постоянных нор полностью сменяется видовой состав растений. Сообщества с доминированием *Bromopsis riparia*, *Poa angustifolia*, *Galium verum*, *Helictotrichon desertorum*, *Achillea millefolium*, *Filipendula vulgaris* сменяются ценозами с доминированием *Urtica dioica*.

Заключение

На территории заповедного участка «Островцовская лесостепь» за прошедшие годы в поселении сурков отмечены разные типы нор – временные норы (временки) разделены на

защитные и постоянные летние, а также зимовальные.

Общее число нор составляет 210, из них преобладают по количеству защитные норы. Все норы соединены основными, магистральными тропами длиной 7,6 км.

Было выделено три степени нагрузки на территорию поселения: высокая, средняя и низкая.

Степень и характер воздействий на растительность около нор сурков могут быть различными: от минимальных нарушений (разреживание покрова), средней степени – вытаптывание/выпадение на выбросах естественных видов растений и внедрение рудеральных, до существенного – полная смена видового состава.

Наиболее устойчивыми к сбою являются виды злаков: *Festuca valesiaca*, *Calamagrostis epigeios* и *Bromopsis inermis*.

В местах обитания сурков абсолютными доминантами являются травянистые поликарпики, на бутанах резко возрастает участие малолетников.

Таким образом, в результате жизнедеятельности степной сурок создает условия для поселения рудеральных растений, препятствует мезофитизации растительного покрова, что приводит к поддержанию смешанного характера флоры сообществ.

Список литературы

1. Бибилов Д. И. Сурки. М. : Агропромиздат, 1989. 255 с.
2. Зимина Р. П., Злотин Р. И. Биоценотическое значение // Сурки. Биоценотическое и практическое значение. М. : Наука, 1980. С. 70–110.
3. Румянцев В. Ю., Ермаков О. А., Ильин В. Ю. [и др.]. К истории и современному состоянию степного сурка (*Marmota bobak* Mull.) в Пензенской области // Аридные экосистемы. 2012. С. 64–66.
4. Андрейчев А. В., Жалилов А. Б. Наземная норная деятельность степного сурка (*Marmota bobak*) в Республике Мордовия // Наука и Мир. 2015. Т. 1, № 11 (27). С. 45–46.
5. Лутовина Е. Е. Средообразующая деятельность степного сурка (*Marmota bobac* Mull.) в степях Южного Урала // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2008. № 2 (52). С. 12–19.
6. Димитриев А. Д., Димитриев А. В. Сурковая колония как фактор биологического разнообразия // Сурки Северной Евразии: сохранение биологического разнообразия : тезисы докладов II Междунар. (VI) совещания по суркам стран СНГ (10.09.1997, Чебоксары). М. : ABF, 1997. С. 22–24.
7. Силаева Т. Б., Андрейчев А. В., Шкулев А. А., Жалилов А. Б. Влияние роющей активности степного сурка (*Marmota bobak*) на флористический состав степных участков юго-востока Нижегородской области // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2023. № 2 (46). С. 114–128. URL: http://vestospu.ru/archive/2023/articles/8_46_2023.pdf doi: 10.32516/2303-9922.2023.46.8
8. Евстигнеев О. И., Горнов А. В., Гаврилюк Е. А. Байбак (*Marmota bobak*) и флористическое разнообразие остепненных лугов Брянской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2024. Т. 129, вып. 1. С. 3–15.
9. Спрыгин И. И. Исчезновение двух степных грызунов сурка и слепца в Пензенской губернии // Труды по изучению заповедников. 1925. Вып. 6. С. 20.
10. Спрыгин И. И. Некоторые сведения о фауне степи около д. Поперечной // Материалы к описанию степи. Пенза, 1923. С. 43–44.
11. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.
12. Добролюбов А. Н. Реликтовое поселение степного сурка (*Marmota bobak* Mull.) в Попереченской степи и его реинтродукция в природные комплексы заповедника // Биологическое разнообразие и динамики природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь»: Попереченская степь : труды государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь». Пенза, 2013. Вып 3. С. 165–169.

13. Шаталин О. А., Добролюбов А. Н., Леонова Н. А. Влияние жизнедеятельности степного сурка на видовой состав растительности заповедного участка «Островцовская лесостепь» // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2020. № 3 (31). С. 103–114. doi: 10.21685/2307-9150-2020-3-9

References

1. Bibikov D.I. *Surki* = Marmots. Moscow: Agropromizdat, 1989:255. (In Russ.)
2. Zimina R.P., Zlotin R.I. Biocenotic significance. *Surki. Biotsenoticheskoe i prakticheskoe znachenie* = Marmots. Biocenotic and practical significance. Moscow: Nauka, 1980:70–110. (In Russ.)
3. Rumyantsev V.Yu., Ermakov O.A., Il'in V.Yu. et al. On the history and current state of the steppe marmot (*Marmota bobak* Mull.) in the Penza region. *Aridnye ekosistemy* = Arid ecosystems. 2012:64–66. (In Russ.)
4. Andreychev A.V., Zhalilov A.B. Terrestrial burrow activity of the steppe marmot (*Marmota bobak*) in the Republic of Mordovia. *Nauka i Mir* = Science and World. 2015;1(11):45–46. (In Russ.)
5. Lutovina E.E. Environment-forming activity of the steppe marmot (*Marmota bobak* Mull.) in the steppes of the Southern Urals. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* = Bulletin of the Orenburg State Pedagogical University. 2008;(2):12–19. (In Russ.)
6. Dimitriev A.D., Dimitriev A.V. Marmot colony as a factor of biological diversity. *Surki Severnoy Evrazii: sokhranenie biologicheskogo raznoobraziya: tezisy dokladov II Mezhdunar. (VI) soveshchaniya po surkam stran SNG (10.09.1997, Cheboksary)* = Marmots of Northern Eurasia: conservation of biological diversity: abstracts of II International (VI) meeting on marmots of the CIS countries (10.09.1997, Cheboksary). Moscow: ABF, 1997: 22–24. (In Russ.)
7. Silaeva T.B., Andreychev A.V., Shkulev A.A., Zhalilov A.B. The influence of the burrowing activity of the steppe marmot (*Marmota bobak*) on the floristic composition of the steppe areas in the southeast of the Nizhny Novgorod region. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyy nauchnyy zhurnal* = Bulletin of the Orenburg State Pedagogical University. Electronic scientific journal. 2023;(2):114–128. (In Russ.). Available at: http://vestospu.ru/archive/2023/articles/8_46_2023.pdf doi: 10.32516/2303-9922.2023.46.8
8. Evstigneev O.I., Gornov A.V., Gavriluk E.A. Baybak (*Marmota bobak*) and floristic diversity of steppe meadows of the Bryansk region. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskiiy* = Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series. 2024;129(1):3–15. (In Russ.)
9. Sprygin I.I. The disappearance of two steppe rodents, a marmot and a mole rat, in the Penza province. *Trudy po izucheniyu zapovednikov* = Proceedings on the study of reserves. 1925;(6):20. (In Russ.)
10. Sprygin I.I. Some information about the fauna of the steppe near the village of Poperechnaya. *Materialy k opisaniyu stepi* = Materials for the description of the steppe. Penza, 1923:43–44. (In Russ.)
11. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* = Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR). Saint Petersburg: Mir i sem'ya, 1995:992. (In Russ.)
12. Dobrolyubov A.N. Relict settlement of the steppe marmot (*Marmota bobak* Mull.) in the Poperechenskaya steppe and its reintroduction into the natural complexes of the reserve. *Biologicheskoe raznoobrazie i dinamiki prirodnykh protsessov v zapovednike «Privolzhskaya lesostep'»: Poperechenskaya step': trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Privolzhskaya lesostep'»* = Biological diversity and dynamics of natural processes in the Volga Forest-Steppe Nature Reserve: Poperechenskaya steppe: works of the state nature reserve "Volga forest-steppe". Penza, 2013;(3):165–169. (In Russ.)
13. Shatalin O.A., Dobrolyubov A.N., Leonova N.A. The influence of the life activity of the steppe marmot on the species composition of the vegetation of the Ostrovtsovskaya forest-steppe reserve area. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Estestvennye nauki* = University proceedings. Volga Region. Natural Sciences. 2020;(3):103–114. (In Russ.). doi: 10.21685/2307-9150-2020-3-9