



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2022-14-1-112-122><http://zoobank.org/References/FAE751A2-A4F9-478E-A0F6-1409176CBFC4>

УДК 57.063.7:599.363:502.74(571.61)

Видовой состав и структура фауны землероек Норского заповедника

И. М. Черёмкин¹✉, В. А. Нестеренко², Д. А. Скидан¹, Т. Н. Мудрак³¹ Благовещенский государственный педагогический университет, ул. Ленина, д. 104, 675000, г. Благовещенск, Россия² ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, проспект 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия³ Государственный природный заповедник «Норский», ул. Садовая, д. 21, Амурская обл., 676572, п. Февральск, Россия

Сведения об авторах

Черёмкин Иван Михайлович

E-mail: cheremkin58@mail.ru

SPIN-код: 7852-9290

Нестеренко Владимир Алексеевич

E-mail: vanester@mail.ru

SPIN-код: 2742-8114

Scopus Author ID: 7101621946

ResearcherID: S-5538-2016

Скидан Денис Александрович

E-mail: cheremkin58@mail.ru

SPIN: 7727-5115

Мудрак Тимофей Николаевич

E-mail: nora_amur@mail.ru

Права: © Авторы (2022). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Первым этапом работы при мониторинге состояния популяций мелких млекопитающих на заповедных территориях является установление видового состава микромаммалий, в частности землеройкообразных. С этой целью на территории Норского заповедника во всех типичных биоценозах на протяжении девяти лет проводились отловы землероек. Было достоверно установлено присутствие семи видов бурозубок, из которых фоновыми видами являются *S. caecutiens*, *S. roboratus*, *S. daphaenodon* и *S. isodon*, а второстепенными — *S. gracillimus*, *S. minutissimus* и *S. tundrensis*. По видовому богатству Норский заповедник занимает промежуточное положение между северными и южными особо охраняемыми территориями Амурской области. В качестве индикаторных видов для мониторинга в Норском заповеднике рекомендуются *S. caecutiens* — вид с высокими показателями обилия и населяющий все типы биоценозов, а также *S. roboratus*, популяции которого, с одной стороны, характеризуются относительно высокими показателями численности, с другой стороны, чутко реагируют на пресс негативных факторов (пожары, наводнения и др.). Кроме того, сам качественный состав таксоценов землероек (сдвиг видового соотношения в группе субдоминантов, отсутствие в отловах второстепенных видов, резкое изменение значений индексов видовой разнообразия) является достаточно надежным индикатором состояния природной среды.

Ключевые слова: землеройки, фауна, структура доминирования, заповедник, мониторинг.

Shrew species composition and fauna structure in the Norsky reserve

I. M. Cheremkin¹✉, V. A. Nesterenko², D. A. Skidan¹, T. N. Mudrak³¹ Blagoveshchensk State Pedagogical University, 104 Lenin Str., 675000, Blagoveshchensk, Russia² Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 159 100-letiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia³ Norsky State Nature Reserve, 21 Sadovaya Str., Amur Region, 676572, Fevral'sk Settle., Russia

Authors

Ivan M. Cheremkin

E-mail: cheremkin58@mail.ru

SPIN: 7852-9290

Vladimir A. Nesterenko

E-mail: vanester@mail.ru

SPIN: 2742-8114

Scopus Author ID: 7101621946

ResearcherID: S-5538-2016

Denis A. Skidan

E-mail: cheremkin58@mail.ru

SPIN: 7727-5115

Timofey N. Mudrak

E-mail: nora_amur@mail.ru

Copyright: © The Authors (2022). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. When monitoring small mammal populations in protected areas, the first step is to establish micromammalia species composition, including shrew species composition. In order to achieve this, we have been capturing shrews in all typical Norsky reserve habitats for the past nine years. The presence of seven brown-toothed species has been reliably established. Out of those, *S. caecutiens*, *S. roboratus*, *S. daphaenodon* and *S. isodon* are common species, while *S. gracillimus*, *S. minutissimus* and *S. tundrensis* are secondary species. In terms of species diversity values, the Norsky reserve occupies an intermediate position between the protected areas located in the north and the south of the Amur region. To monitor biodiversity in the Norsky reserve, we recommend two indicator species. The first is *S. caecutiens*, due to its high abundance and presence in all habitat types. The second is *S. roboratus*, since its population numbers are both relatively high and quite sensitive to external adverse factors (fires, floods, etc.). In addition to that, the shrew taxocene composition itself is a fairly reliable indicator of habitat biodiversity status. This indicator includes any changes in subdominant species ratio, lack of records of secondary species catches and any sharp changes in species diversity index values.

Keywords: shrews, fauna, dominance structure, reserve, monitoring.

Введение

На территории Амурской области функционируют три заповедника: Зейский, Хинганский и Норский, который является самым молодым из них и появился только в 1998 году. Заповедник площадью 211,2 га был создан с целью сохранения и изучения в естественном состоянии природных комплексов Верхнего Приамурья на базе федерального природного заказника «Норский», основной функцией которого была охрана южно-таежных низкогорных экосистем и водно-болотных угодий.

Расположенный в северо-восточной части Амуро-Зейской равнины на стыке с Зейско-Буреинской равниной в междуречье рек Селемджа и Нора, Норский заповедник не случайно позиционируется как «первый маревый». Среди ландшафтов здесь преобладают именно мари, т. е. формирующиеся в условиях многолетней мерзлоты, сильно увлажненные пространства с осоково-багульниковыми кочками, поросшие редкостойными лиственничниками с березой. Маревые редколесья могут служить эталоном типичных территорий севера Амурской области (Дарман 1998).

Климат резко континентальный: зима длится до 5,5 месяцев со среднеянварской температурой $-30,4^{\circ}\text{C}$, тогда как в июле температура поднимается до $+34^{\circ}\text{C}$ (в среднем $+19,5^{\circ}\text{C}$). Снежный покров, средняя высота которого составляет 40 см, устанавливается в третьей декаде октября.

Одной из важнейших функций любого заповедника является мониторинг состояния популяций мелких млекопитающих, наиболее чутко реагирующих на любые изменения среды. Однако если фауна микромлекопитающих неплохо изучена в Зейском (Щетинин 1973; Дымин, Щетинин 1975; Бромлей и др. 1984; Павлова 2012) и Хинганском (Дарман 1990; Антонов и др. 2016; Кадетова, Мельникова 2018; Кадетова 2019) заповедниках, то для Норского заповедника имеются лишь фрагментарные

данные по грызунам (Черёмкин и др. 2003; 2015; 2020; Черёмкин, Яворский 2018) и до сих пор не проведена инвентаризация фауны землероек. Настоящая статья является первой сводкой по уточнению видового состава отряда землеройкообразных *Soricomorpha* на территории Норского заповедника.

Материалы и методы

Первые отловы землероек на территории Норского заповедника были проведены в 2001–2003 гг. на Мальцевой, Осиновой и Меунской площадках (рис. 1). Изучение землероек было продолжено с 2015 г., и в исследованиях, кроме Мальцевской было задействовано еще три площадки — Грященская, Сосновая и Антоновская. С 2017 г. по настоящее время в нескольких отражающих весь спектр ландшафтов Норского заповедника ключевых участках Мальцевской и Антоновской площадок проводится многолетний мониторинг мелких млекопитающих.

Отлов животных осуществлялся стандартными методами. Первоначально землероек отлавливали с помощью вкопанных на расстоянии 5 м друг от друга ловчих конусов, установленных в заборчиках из полиэтиленовой пленки и в канавках (Шефтель 2018). Из-за ландшафтной специфики (близость к поверхности грунтовых вод, наличие в почве скального материала и др.) в дальнейшем пришлось отказаться от данной методики, и отлов землероек стал осуществляться с помощью пластиковых стаканов емкостью 0,5 л, установленных в одну линию на расстоянии 5 м друг от друга в количестве 50 или 100 штук. Эта методика, предложенная японскими коллегами (Ohdachi, Maesawa 1990), использовалась и при изучении мелких млекопитающих Хинганско-Архаринского заказника (Кадетова и др. 2019). Ловушки находились в работе не менее двух суток. Данные по отловам пересчитывались на 100 конусов, и относительная численность каждого вида выражалась в особях на 100 конусо-су-

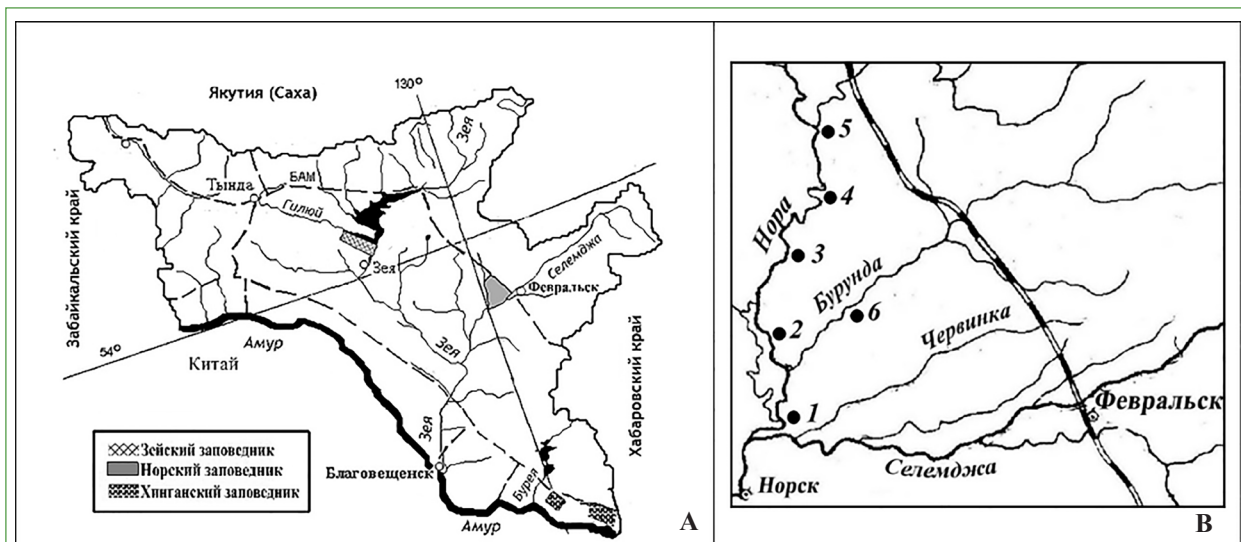


Рис. 1. Географическое положение Норского заповедника (А) и картосхема расположения на его территории мониторинговых площадок (В): 1 — Мальцевская; 2 — Осиновая; 3 — Грященская; 4 — Антоновская; 5 — Меунская; 6 — Сосновая

Fig. 1. Geographical location of the Norsk reserve (А) and monitoring sites chart (В): 1 — Maltsevskaya; 2 — Osinovaya; 3 — Gryashchenskaya; 4 — Antonovskaya; 5 — Meunskaya; 6 — Sosnovaya

ток (ос./100 к.-с.). Землеройки также попадались в ловушки Геро при учетах мышевидных грызунов и в ловушки Барбера при отлове насекомых, но эти особи не использованы при расчетах уловистости и относительной численности. За период 2017–2020 гг. отработано 15 180 к.-с.

Суммарно за весь период исследований отловлено 437 особей землероек 7 видов. Основные сборы (369 особей 7 видов) были осуществлены на Мальцевской и Антоновской площадках, выбранных ключевыми пунктами мониторинга состояния популяций мелких млекопитающих на территории Норского заповедника. На остальных четырех площадках, являющихся вспомогательными тестовыми участками мониторинга, было отловлено 68 особей бурозубок, из которых 52 особи 6 видов — при выборочных отловах 2001–2003 гг. и 16 особей двух видов — на Грященской и Сосновой площадках в 2015–2020 гг.

Структуру доминирования оценивали с помощью выраженного в % индекса доминирования (ИД), который рассчитывался как отношение числа особей каждого вида к общему числу всех особей и отра-

жал долю конкретного вида землероек в сообществе. Из многочисленных шкал доминирования (Баканов 1987) была выбрана следующая классификация (Нестеренко, Локтионова 2017): абсолютный доминант — доля вида в выборке составляет 50–79%, доминант — 30–49%, субдоминант — 10–29%, второстепенный — менее 10%. Для сравнения сообществ землероек были использованы индексы Шеннона и Симпсона. Расчет индексов разнообразия проводился с помощью программы Species Diversity & Richness 2.5. Для построения UPGMA-дендрограммы использовалась программа Statistica 10.0.

Весь собранный материал поступил в фонды научной коллекции Зоологического музея Благовещенского государственного педагогического университета.

Результаты и обсуждение

Для Амурской области в литературе указывается обитание 10 видов землероек, относящихся к двум родам — бурозубок и белозубок (Охотина 1984; Нестеренко 1999). В Норском заповеднике зарегистрировано семь видов бурозубок.

Отряд **Soricomorpha** Gregory, 1910 —
Землеройкообразные

Семейство **Soricidae** Fischer, 1814 —
Землеройковые

Род *Sorex* Linnaeus, 1758 — Бурозубки

Sorex caecutiens Laxmann, 1788 — Бурозубка средняя (Laxmann's shrew). Транспалеарктический вид, с повсеместным распространением на Дальнем Востоке России. Самый многочисленный вид бурозубок в заповеднике, населяющий весь спектр доступных местообитаний.

Sorex isodon Turov, 1924 — Бурозубка равнозубая (Taiga shrew). Транспалеарктический вид. В Амурской области распространен повсеместно, но предпочитаемые местообитания связаны с лесными растительными формациями. В Норском заповеднике немногочислен.

Sorex minutissimus Zimmermann, 1780 — Бурозубка крошечная (Eurasian least shrew). Транспалеарктический вид. В Амурской области, как и по всему ареалу, редка. В заповеднике малочисленна: обычно численность не превышает 0,4% на 100 к.-с. Встречается как в лесных, так и в луговых биоценозах.

Sorex roboratus Hollister, 1913 — Бурозубка плоскочерепная (Flat-skulled shrew). Восточно-палеарктический вид. В заповеднике немногочислен и придерживается преимущественно лесных растительных формаций.

Sorex daphaenodon Thomas, 1907 — Бурозубка крупнозубая (Siberian large-toothed shrew). Восточно-палеарктический вид. В Норском заповеднике немногочислен и встречается преимущественно в лесных растительных формациях.

Sorex gracillimus Thomas, 1907 — Бурозубка тонконосая (Slender shrew). Азиатский вид с ограниченным распространением на юге Дальнего востока России. В Амурской области находится на западном пределе ареала. Единственный представитель землеройкообразных, внесенный в Красную книгу Амурской области (Несте-

ренко 2020). Редок. В заповеднике отловлено 9 экземпляров, из которых две особи на Меунской пробной площадке, три — на Антоновской, одна — на Осиновой и три — на Мальцевской. Все тонконосые бурозубки были добыты в светлохвойно-мелколистных лесах: шесть особей в речной пойме и три — на склоне мелкосопочника.

Sorex tundrensis Merriam, 1900 — Бурозубка тундровая (Tundra shrew). Ареал охватывает умеренную зону от Предуралья до Аляски. В Амурской области распространен только в южной ее части. В заповеднике крайне малочислен. Единственная особь была отловлена на Мальцевской пробной площадке на границе кочкарного осоково-разнотравного луга и белоберезово-лиственничного леса.

По всей территории Норского заповедника абсолютным доминантом в сообществах землероек является средняя бурозубка: ИД этого вида повсеместно превышал 50% и в среднем составил 60,6% (табл. 1). Это самый многочисленный вид, относительное обилие которого колебалось в диапазоне от 0,1 ос./100 к.-с. при депрессии до 1,5 ос./100 к.-с. в год пика численности и достигало максимальных показателей в лесных растительных формациях южной части заповедника. Содоминантов у средней бурозубки не было, а субдоминантами в целом по заповеднику выступали три вида. Однако на Мальцевской площадке ИД плоскочерепной бурозубки был довольно высоким (15,1%), а для равнозубой бурозубки значение этого показателя не достигало пороговой для отнесения вида к субдоминантам величины (9,6%). На Антоновской площадке ранг субдоминанта занимала крупнозубая бурозубка (ИД 17,9%), тогда как равнозубая и плоскочерепная перешли в ранг второстепенных видов (ИД 7,7% и 3,8%). Тонконосая, тундровая и крошечная бурозубки в заповеднике составляют группу второстепенных видов, характеризующихся низкими показателями обилия и в некоторые годы не регистрирующихся в отловах вовсе.

Таблица 1

Количество отловленных бурозубок (особей) и индекс доминирования (ИД, в %) в сообществах землероек северного (Антоновская площадка) и южного (Мальцевская площадка) районов Норского заповедника и в целом по заповеднику за периоды 2001–2003 и 2015–2020 гг.

Table 1

The number of captured shrews (individuals) and dominance index (DI, in %) for shrew communities in the northern (Antonovskaya site) and southern (Maltsevskaya site) areas of the Norsk reserve and in the reserve as a whole for 2001–2003 and 2015–2020

№	Вид Species	Мальцевская площадка Maltsevskaya site	Антоновская площадка Antonovskaya site	В целом по заповеднику Generally in the reserve
1.	<i>S. caecutiens</i>	180/61,7	50/64,2	265/60,6
2.	<i>S. isodon</i>	28/9,6	6/7,7	46/10,5
3.	<i>S. roboratus</i>	44/15,1	3/3,8	51/11,7
4.	<i>S. daphaenodon</i>	20/6,9	14/17,9	45/10,3
5.	<i>S. minutissimus</i>	15/5,4	2/2,6	20/4,6
6.	<i>S. tundrensis</i>	1/0,3	0	1/0,2
7.	<i>S. gracillimus</i>	3/1,0	3/3,8	9/2,1

Особый интерес представляет сравнение фауны землероек Норского заповедника с другими особо охраняемыми территориями Амурской области и зонами, подвергшимися интенсивной антропогенной трансформации. С этой целью был проведен сравнительный анализ количественных и качественных показателей видовой структуры сообществ землероек Норского, Зейского и Хинганского заповедников, Хингано-Архаринского федерального заказника, а также территории нижней поймы р. Бурей, входящей в зону влияния Нижнебурейской ГЭС.

Самый северо-западный в Амурской области Зейский заповедник является и самым бедным в видовом отношении: здесь в шестивидовом комплексе землероек средняя бурозубка является абсолютным доминантом, а четыре вида — второстепенными. Максимальным видовым богатством землероек обладает самый южный в области заповедник, Хинганский. При значительно более выровненном видовом составе (табл. 2) сообщества землероек здесь представлены восьмью видами. Норский заповедник занимает промежуточное положение. Хотя в составе сообществ землероек здесь зарегистрированы тонконосая и тундровая бурозубки, распространение их носит очаговый характер, связанный с

наличием определенных долинных биотопов. Отсутствие тонконосой бурозубки в местообитаниях зоны влияния Нижнебурейского водохранилища свидетельствует, что этот вид, находящийся в Верхнем Приамурье на северо-западном пределе ареала, довольно уязвим, и увеличение его численности вряд ли возможно.

Коль скоро любое сообщество животных состоит из фаунистически разнородных и разновозрастных элементов, принципы его организации и функционирования не могут быть до конца поняты, пока не объяснена история каждого из составляющих это сообщество элементов или их групп. Для этих целей используется предложенный П. П. Сушкиным (1925, 1938) метод подразделения фаун на фаунылы. В териологии этот подход был развит и блестяще использован Е. Н. Матюшкиным в его ставшей классической работе о смешанности териофауны Уссурийского края (Матюшкин 1972), где дано и более строгое определение фаунылы как группы географогенетических элементов, связанных общностью происхождения, специфичными путями расселения и характеризующихся автономностью в процессах развития фауны. Впоследствии этот метод успешно использовался Б. С. Юдиным (Юдин и др.

Таблица 2

Количество отловленных особей землероек, индекс доминирования (%) и значение индексов разнообразия для выборок из пяти локалитетов Амурской области: Зейский (по: Павлова 2012), Хинганский (по: Кадетова, Мельникова 2018) и Норский (наши данные) заповедники, Хингано-Архаринский заказник (по: Кадетова и др. 2019) и территория зоны влияния Нижнебурейской ГЭС (по: Черемкин и др. 2018)

Table 2

The number of captured shrews, the dominance index (%) and diversity index values for samples from five Amur region localities: Zeisky (Pavlova 2012), Khingansky (Kadetova, Melnikova 2018) and Norsky (our data) reserves, Khingano-Arkharinsky reserve (Kadetova et al. 2019) and the area influenced by the Nizhnebureyskaya hydroelectric power station (Cheremkin et al. 2018)

№	Вид Species	Район исследований				
		Зейский заповедник Zeya reserve (n = 867)	Норский заповедник Norsky reserve (n = 437)	Зона влияния НБГЭС Zone of influence NBGES (n = 178)	Хинганский заповедник Khingan Reserve (n = 153)	Хингано- Архаринский заказник Khingano- Arkharinskiy wildlife sanctuary (n = 76)
1.	<i>S. caecutiens</i>	627/72,3	265/60,6	110/61,8	52/34,0	40/52,6
2.	<i>S. isodon</i>	136/15,7	46/10,5	36/20,2	15/9,8	24/31,6
3.	<i>S. roboratus</i>	8/0,9	51/11,7	14/7,9	12/7,8	8/10,5
4.	<i>S. daphaenodon</i>	6/0,7	45/10,3	14/7,9	23/15,0	3/3,9
5.	<i>S. minutissimus</i>	28/3,2	20/4,6	2/1,1	5/3,3	–
6.	<i>S. tundrensis</i>	–	1/0,2	2/1,1	36/23,5	1/1,3
7.	<i>S. gracillimus</i>	62/7,2	9/2,1	–	4/2,6	–
8.	<i>N. fodiens</i>	–	–	–	4/2,6	–
9.	<i>C. lasiura</i>	–	–	–	2/1,3	–
Индекс Шеннона		0,6942	1,1842	1,1215	1,6717	1,1234
Индекс Симсона		1,5721	2,3753	2,3136	4,4862	2,6219

1976), Ф. Б. Чернявским (1984), В. Г. Кривошеевым (1988), Е. А. Шварцем (1989), Ю. В. Ревиным (1989), В. А. Нестеренко (1999) и рядом других ученых.

В силу ареалогического сходства, особенностей кариологии и экологии, распространения и биотопической приуроченности *S. gracillimus* вместе с гигантской бурозубкой *S. mirabilis* и когтистой бурозубкой *S. unguiculatus* отнесены к связанной с широколиственными лесами Южной Палеарктики группировкой неморальных элементов. Группировка древнетаежных элементов представлена *S. caecutiens*, *S. minutissimus* и *S. isodon*. С восточносибирским фауно-генетическим комплексом связаны *S. daphaenodon* и *S. roboratus* (Шварц 1989), которые отнесены к фауне

палеарктических бореальных элементов на основании того, что историческая судьба *S. daphaenodon* с начала плейстоцена была связана с зоной бореальных лесов и освоением синхронного ей лесотундрового ландшафта, а расширение ареала *S. roboratus* шло совместно с продвижением на юг светлохвойной тайги (Нестеренко 1999). Довольно рано генетически отделившись от группы *araneus*, предковая форма *S. tundrensis* развивалась в условиях Евразийских степей и начала широко распространяться только в плейстоцене с развитием перегляциальных ландшафтов. Особая историческая судьба обусловила отнесение *S. tundrensis* к самостоятельному комплексу тундрово-степных видов (Нестеренко 1999).

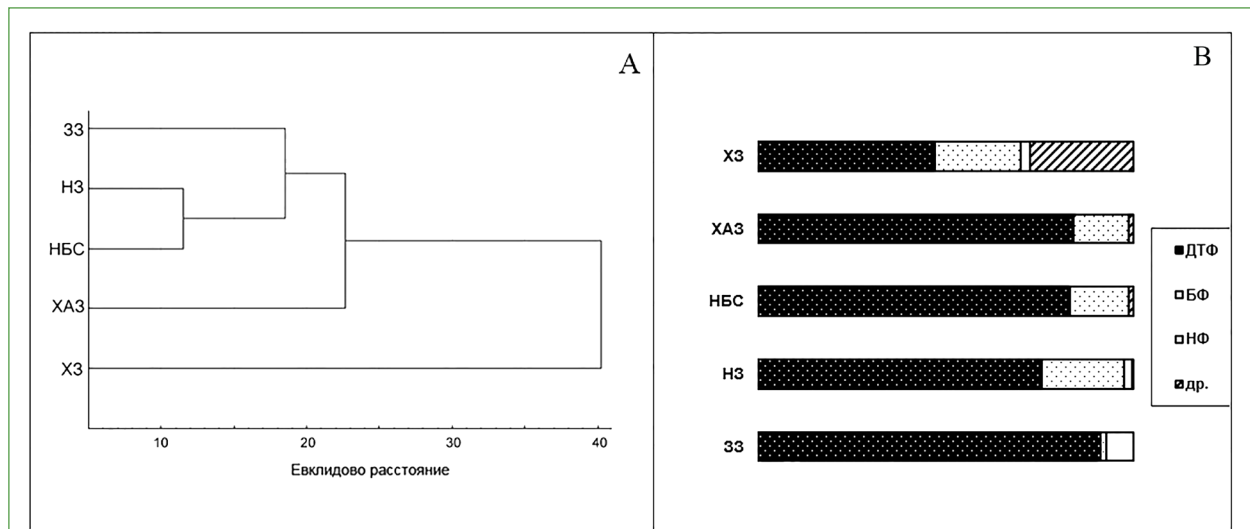


Рис. 2. UPGMA-дендрограмма сходства видового состава (А) и фаунистическая структура (В) сообществ землероек в пяти локалитетах Амурской области:

ЗЗ — Зейский заповедник; НЗ — Норский заповедник; ХЗ — Хинганский заповедник; ЧФЗ — Хингано-Архаринский заказник; НБС — территория зоны влияния Нижнебурейской ГЭС. ДТФ — древнетаежная фауна; БФ — бореальная фауна; НФ — неморальная фауна; др. — представители других фауно-генетических группировок (пояснения в тексте)

Fig. 2. UPGMA dendrogram of species composition similarity (A) and fauna structure (B) of shrew communities in five Amur region localities:

ZZ — Zeya nature reserve; NZ — Norsky nature reserve; KhZ — Khingansky nature reserve; ChfZ — Khingano-Arkharinsky nature reserve; NBS — the area influenced by the Nizhnebureyskaya hydroelectric power station. DTP — ancient taiga fauna; BF — boreal fauna; NF — nemoral fauna; others — representatives of other fauna-genetic groups (explained in the text)

Таким образом, сообщества землероек Норского заповедника состоят из представителей четырех фауно-генетических группировок (рис. 2В), основными из которых являются древнетаежная (75%) и бореальная (22%). Участие в составе сообществ землероек тонконосой бурозубки обусловлено наличием на территории заповедника значительных по площади лесных растительных формаций в зоне схождения средней и южной тайги. Тундровая бурозубка, связанная в своем распространении с открытыми пространствами, единично проникает в заповедник по долине р. Нора.

Основное отличие фауны землероек Норского заповедника (как и трех других локалитетов) от таковой Зейского заповедника состоит не столько в пониженной доле участия тонконосой бурозубки, сколько присутствием в составе сообществ тундровой бурозубки. Однако наибольшие различия показателей индексов раз-

нообразия по сравнению с другими особо охраняемыми территориями Амурской области демонстрирует Хинганский заповедник. Различия между ним и Норским заповедником по индексу Шеннона достигают высокого уровня статистической значимости ($t = 11,4$; $t_{st} = 1,96$, при $p < 0,05$). Основным отличием является отсутствие в сообществах землероек Норского заповедника характерных для Хинганского заповедника представители двух фаунул — лесостепной (большая белозубка) и транспалеарктических полуводных элементов (кутора). При этом особенности экологии куторы (Нестеренко 1999) делают возможным ее обитание в околородных биотопах Норского заповедника, что и будет проверено в рамках программы планируемого к организации в заповеднике мониторинга состояния фауны мелких млекопитающих, в основу которого будут, как мы надеемся, положены и материалы настоящей статьи.

Одним из важных условий грамотного мониторинга охраняемых территорий является выбор индикаторных видов, по состоянию популяций которых можно судить о влиянии на них естественных и антропогенных изменений среды. Это прежде всего должны быть виды, численность которых позволяет в полной мере использовать для анализа их популяционные параметры. К таким видам в Норском заповеднике относится средняя бурозубка, с высокими показателями обилия населяющая все типы биоценозов, и плоскочереп-

ная бурозубка, популяции которой, с одной стороны, характеризуются относительно высокими показателями численности, с другой стороны, чутко реагируют на пресс негативных факторов (пожары, наводнения и др.). Кроме того, сам качественный состав таксоценов землероек (сдвиг видового соотношения в группе субдоминантов, отсутствие в отловах второстепенных видов, резкое изменение значений индексов видовой разнообразия) является достаточно надежным индикатором состояния природной среды.

Литература

- Антонов, А. И., Кадетова, А. А., Мельникова, Ю. А. и др. (2016) *Кадастр наземных позвоночных Хинганского заповедника и прилегающих территорий*. Благовещенск: б. и., 80 с.
- Баканов, А. И. (б. г.) *Количественная оценка доминирования в экологических сообществах*. Борок: Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, 63 с. (Деп. в ВИНТИИ 08.12.1987, № 8593-В87).
- Бромлей, Г. Ф., Костенко, В. А., Николаев, И. Г. и др. (1984) *Млекопитающие Зейского заповедника*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 142 с.
- Дарман, Ю. А. (1990) *Млекопитающие Хинганского заповедника*. Благовещенск: АмурКНИИ ДВО АН СССР, 164 с.
- Дарман, Ю. А. (1998) Норский государственный природный заповедник первый маревый в Приамурье. *Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук*, № 4, с. 35–43.
- Дымин, В. А., Щетинин, В. И. (1975) Млекопитающие Зейского заповедника. В кн.: О. К. Мамонтовой (ред.). *Амурский краевед*. Благовещенск б. и., с. 144–152.
- Кадетова, А. А. (2019) Разнообразие населения мелких млекопитающих Хинганского заповедника и прилегающих территорий. *Географический вестник*, № 4 (51), с. 129–143. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2019-4-129-143>
- Кадетова, А. А., Мельникова, Ю. А. (2018) Насекомоядные млекопитающие (Eulipotyphla) Хинганского заповедника. *Вестник ИрГСХА*, № 84, с. 64–69.
- Кривошеев, В. Г. (1988) Проблемы териогеографии Северо-Восточной Азии. В кн.: А. Г. Воронов (ред.). *Общая и региональная териогеография*. М.: Наука, с. 33–74.
- Нестеренко, В. А. (1999) *Насекомоядные юга Дальнего Востока и их сообщества*. Владивосток: Дальнаука, 173 с.
- Нестеренко, В. А., Локтионова, Е. Ю. (2017) Закономерности структурной динамики таксоценов землероек Сахалина. *Известия РАН. Серия биологическая*, № 4, с. 465–475. <https://doi.org/10.7868/S0002332917040087>
- Нестеренко, В. А. (2020) Бурозубка тонконосая — *Sorex gracillimus* Thomas, 1907. В кн.: А. В. Сенчик (ред.). *Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов*. Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, с. 167–168.
- Охотина, М. В. (1984) Насекомоядные. В кн.: В. Г. Кривошеев (ред.). *Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР: Определитель*. М.: Наука, с. 31–72.
- Павлова, К. П. (2012) Изменения структуры сообществ бурозубок Зейского заповедника за время существования Зейского водохранилища. *Амурский зоологический журнал*, т. IV, № 3, с. 304–312.
- Ревин, Ю. В. (1989) *Млекопитающие Южной Якутии*. Новосибирск: Наука, 321 с.
- Сушкин, П. П. (1925) Зоологические области Средней Азии и ближайших частей Нагорной Азии, и опыт истории современной фауны Палеарктической Азии. *Бюллетень московского общества Испытателей природы. Отдел биологический*, т. 34, с. 7–86.
- Сушкин, П. П. (1938) *Птицы Советского Алтая и прилежащих частей Северо-Западной Монголии*. Т. I. М.; Л.: Изд-во АН СССР, с. 5–319.

- Черёмкин, И. М., Колобаев, Н. Н., Яворский, В. М. (2018) Первая находка мыши-малютки — *Micromys minutus* (Pallas, 1771) на территории Норского заповедника. *Амурский зоологический журнал*, т. X, № 3-4, с. 190–193.
- Черёмкин, И. М., Колобаев, Н. Н., Яворский, В. М. (2020) Первая находка полевой мыши — *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 на территории Норского заповедника. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 4, с. 436–438. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2020-12-4-436-438>
- Черёмкин, И. М., Нестеренко, В. А., Подолько, Р. Н. (2018) Численность землероек и структура их сообществ в зоне влияния Нижнебурейского водохранилища. *Амурский зоологический журнал*, т. X, № 3-4, с. 180–189.
- Черёмкин, И. М., Подолько, Р. Н., Яворский, В. М. (2003) Мышевидные грызуны Норского заповедника. В кн.: Н. Н. Колобаева (ред.). *Сборник статей к 5-летию Норского заповедника*. Благовещенск; Февральск: Контур–А, с. 86–87.
- Черёмкин, И. М., Яворский, В. М., Константинов, С. В. (2015) Первая находка большой полевки — *Alexandromys fortis* (Buchner, 1889) на территории Норского заповедника. *Амурский зоологический журнал*, т. VII, № 1, с. 95–96.
- Черёмкин, И. М., Яворский, В. М. (2018) Биотопическое распределение фоновых видов мышевидных грызунов на территории Норского заповедника. В кн.: Н. Н. Колобаева (ред.). *Сборник статей к 20-летию Норского заповедника*. Благовещенск; Февральск: Изд-во БГПУ, с. 124–132.
- Чернявский, Ф. Б. (1984) *Млекопитающие крайнего северо-востока Сибири*. М.: Наука, 388 с.
- Шварц, Е. А. (1989) Формирование фауны мелких грызунов и насекомоядных таежной Евразии. В кн.: *Фауна и экология грызунов: сборник научных статей. Т. 17*. М.: Изд-во МГУ, с. 115–143.
- Шефтель, Б. И. (2018) Методы учета численности мелких млекопитающих. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*, т. 3, № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.doi.org/10.21685/2500-0578-2018-3-4> (дата обращения 14.07.2021).
- Щетинин, В. И. (1973) Млекопитающие Зейского заповедника. В кн.: *Вопросы географии Дальнего Востока. Сборник 11. Зоогеография*. Хабаровск: Хабаровский комплексный научно-исследовательский институт ДВНЦ АН СССР, с. 137–140.
- Юдин, Б. С., Кривошеев, В. Г., Беляев, В. Г. (1976) *Мелкие млекопитающие севера Дальнего Востока*. Новосибирск: Наука, 270 с.
- Ohdachi, S., Maekawa, K. (1990) Geographic distribution and relative abundance of four species of soricine shrews in Hokkaido, Japan. *Acta Theriologica*, vol. 35, no. 3–4, pp. 261–267.

References

- Antonov, A. I., Kadetova, A. A., Mel'nikova, Yu. A. et al. (2016) *Kadastr nazemnykh pozvonochnykh Khinganskogo zapovednika i prilegayushchikh territorij [Cadastre of terrestrial vertebrates of the Khyngan nature reserve and adjacent territories]*. Blagoveshchensk: [s. n.], 80 p. (In Russian)
- Bakanov, A. I. (s. a.) *Kolichestvennaya otsenka dominirovaniya v ekologicheskikh soobshchestvakh [Quantifying dominance in ecological communities]*. Borok: I. D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters Publ., RAS, 63 p. (Deposited in VINITI 08.12.1987, No. 8593-B87). (In Russian)
- Bromlej, G. F., Kostenko, V. A., Nikolaev, I. G. et al. (1984) *Mlekovitayushchie Zejskogo zapovednika [Mammals of the Zeya Reserve]*. Vladivostok: Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., 142 p. (In Russian)
- Cheremkin, I. M., Kolobaev, N. N., Yavorskij, V. M. (2018) Pervaya nakhodka myshi-malyutki — *Micromys minutus* (Pallas, 1771) na territorii Norskogo zapovednika [The first find of a baby mouse — *Micromys minutus* (Pallas, 1771) on the territory of the Norsky Nature Reserve]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. X, no. 3–4, pp. 190–193. (In Russian)
- Cheremkin, I. M., Kolobaev, N. N., Yavorskij, V. M. (2020) Pervaya nakhodka polevoj myshi — *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 na territorii Norskogo zapovednika [The first record of *Apodemus agrarius*, Pallas, 1771 for the Norsky Nature Reserve]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 4, pp. 436–438. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2020-12-4-436-438> (In Russian)
- Cheremkin, I. M., Nesterenko, V. A., Podol'ko, R. N. (2018) Chislennost' zemlerоек i struktura ikh soobshchestv v zone vliyaniya Nizhneburejskogo vodokhranilishcha [The number of shrews and the structure of their communities in the zone of influence of the Nizhnebureyskoe reservoir]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. X, no. 3–4, pp. 180–189. (In Russian)
- Cheremkin, I. M., Podol'ko, R. N., Yavorskij, V. M. (2003) Myshevidnye gryzuny Norskogo zapovednika [Mouse rodents of the Norsk reserve]. In: N. N. Kolobaev (ed.). *Sbornik statej k 5-letiyu Norskogo zapovednika [Collection of articles for the 5th anniversary of the Norsk reserve]*. Blagoveshchensk; Fevral'sk: Kontur–A Publ., pp. 86–87. (In Russian)

- Cheremkin, I. M., Yavorskij, V. M., Konstantinov, S. V. (2015) Pervaya nakhodka bol'shoj polevki — *Alexandromys fortis* (Buchner, 1889) na territorii Norskogo zapovednika [The first finding of a great vole — *Alexandromys fortis* (Buchner, 1889) on the territory of the Norsk nature reserve]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. VII, no. 1, pp. 95–96. (In Russian)
- Cheremkin, I. M., Yavorskij, V. M. (2018) Biotopicheskoe raspredelenie fonovykh vidov myshevidnykh gryzunov na territorii Norskogo zapovednika [Biotopic distribution of background species of mouse-like rodents on the territory of the Norsk reserve]. In: N. N. Kolobaev (ed.). *Sbornik statej k 20-letiyu Norskogo zapovednika [Collection of articles dedicated to the 20th anniversary of the Norsk reserve]*. Blagoveshchensk; Fevralsk: Blagoveshchensk State Pedagogical University Publ., pp. 124–132. (In Russian)
- Chernyavskij, F. B. (1984) *Mlekopitayushchie krajnego severo-vostoka Sibiri [Mammals of the extreme northeast of Siberia]*. Moscow: Nauka Publ., 388 p. (In Russian)
- Darman, Yu. A. (1990) *Mlekopitayushchie Khinganskogo zapovednika [Mammals of the Khingan Reserve]*. Blagoveshchensk: Amur Complex Research Institute of the Far Eastern Branch of the Academy of Sciences of the USSR Publ., 164 p. (In Russian)
- Darman, Yu. A. (1998) Norskij gosudarstvennyj prirodnyj zapovednik pervyj marevyj v Priamur'e [Norsk state natural reserve the first haze in the Amur region]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk*, no. 4, pp. 35–43. (In Russian)
- Dymin, V. A., Shchetinin, V. I. (1975) Mlekopitayushchie Zejskogo zapovednika [Mammals of the Zeya Reserve]. In: O. K. Mamontova (ed.). *Amurskij kraeved [Amur ethnographer]*. Blagoveshchensk (s. n.), pp. 144–152. (In Russian)
- Kadetova, A. A. (2019) Raznoobrazie naseleniya melkikh mlekopitayushchikh Khinganskogo zapovednika i prilgayushchikh territorij [The diversity of small mammal population of The Khingansky state nature reserve and the adjacent territories]. *Geograficheskij vestnik — Geographical Bulletin*, no. 4 (51), pp. 129–143. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2019-4-129-143> (In Russian)
- Kadetova, A. A., Mel'nikova, Yu. A. (2018) Nasekomoyadnye mlekopitayushchie (Eulipotyphla) Khinganskogo zapovednika [Insectivorous mammals (Eulipotyphla) of the Khingan Nature Reserve]. *Vestnik Irkutskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii*, no. 84, pp. 64–69. (In Russian)
- Krivosheev, V. G. (1988) Problemy teriogeografii Severo-Vostochnoi Azii [Problems of theriogeography of Northeast Asia]. In: A. G. Voronov (ed.). *Obshchaya i regional'naya teriogeografiya [General and regional theriogeography]*. Moscow: Nauka Publ., pp. 33–74. (In Russian)
- Nesterenko, V. A. (1999) *Nasekomoyadnye yuga Dal'nego Vostoka i ikh soobshchestva [Insectivores of the south of the Far East and their communities]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 173 p. (In Russian)
- Nesterenko, V. A., Loktionova, E. Yu. (2017) Zakonomernosti strukturnoj dinamiki taksotsenov zemleroek Sakhalina [Regularities of the structural dynamics of taxocenes of Sakhalin shrews]. *Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya Biologicheskaya*, no. 4, pp. 465–475. <https://doi.org/10.7868/S0002332917040087> (In Russian)
- Nesterenko, V. A. (2020) Burozubka tonkonosaya — *Sorex gracillimus* Thomas, 1907 [Thin-nosed shrew — *Sorex gracillimus* Thomas, 1907]. In: A. V. Senchik (ed.). *Krasnaya kniga Amurskoj oblasti: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh, rastenij i gribov [Red Data Book of the Amur Region: Rare and Endangered Species of Animals, Plants and Fungi]*. Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University Publ., pp. 167–168. (In Russian)
- Ohdachi, S., Maekawa, K. (1990) Geographic distribution and relative abundance of four species of soricine shrews in Hokkaido, Japan. *Acta Theriologica*, vol. 35, no. 3–4, pp. 261–267. (In English)
- Okhotina, M. V. (1984) Nasekomoyadnye [Insectivores]. In: V. G. Krivosheev (ed.). *Nazemnye mlekopitayushchie Dal'nego Vostoka SSSR: Opredelitel' [Terrestrial mammals of the Far East of the USSR: Keys]*. Moscow: Nauka Publ., pp. 31–72. (In Russian)
- Pavlova, K. P. (2012) Izmeneniya struktury soobshchestv burozubok Zejskogo zapovednika za vremya sushchestvovaniya Zejskogo vodokhranilishcha [Changes in the structure of shrew communities in the Zeya Reserve during the existence of the Zeya Reservoir]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. IV, no. 3, pp. 304–312. (In Russian)
- Revin, Yu. V. (1989) *Mlekopitayushchie Yuzhnoj Yakutii [Mammals of South Yakutia]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 321 p. (In Russian)
- Sushkin, P. P. (1925) Zoologicheskie oblasti Srednej Azii i blizhaishikh chastej Nagornoj Azii, i opyt istorii sovremennoj fauny Palearkticheskoy Azii [Zoological regions of Central Asia and the nearest parts of Mountainous Asia, and the experience of the history of the modern fauna of Palaeartic Asia]. *Byulleten' moskovskogo obshchestva Ispytatelej prirody. Otdel biologicheskij*, vol. 34, pp. 7–86. (In Russian)
- Sushkin, P. P. (1938) *Ptitsy Sovetskogo Altaya i prilizhashchikh chastej Severo-Zapadnoj Mongolii [Birds of the Soviet Altai and adjacent parts of Northwestern Mongolia]*. Vol. 1. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., pp. 5–319. (In Russian)

- Shchetinin, V. I. (1973) Mlekopitayushchie Zejskogo zapovednika [Mammals of the Zeya Reserve]. In: *Voprosy geografii Dal'nego Vostoka. Sbornik 11. Zoogeografiya [Questions of the geography of the Far East. Volume 11. Zoogeography]*. Khabarovsk: Khabarovsk Complex Research Institute Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 137–140. (In Russian)
- Shvarts, E. A. (1989) Formirovanie fauny melkikh gryzunov i nasekomoyadnykh taezhnoj Evrazii [Formation of the fauna of small rodents and insectivores in taiga Eurasia]. In: *Fauna i ekologiya gryzunov [Fauna and ecology of the rodents]. Vol. 17*. Moscow: Moscow State University Publ., pp. 115–143. (In Russian)
- Sheftel, B. I. (2018) Metody ucheta chislennosti melkikh mlekopitayushchikh [Methods for estimating the abundance of small mammals]. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*, vol. 3, no. 3. [Online]. Available at: <https://www.doi.org/10.21685/2500-0578-2018-3-4> (accessed 14.07.2021). (In Russian)
- Yudin, B. S., Krivosheev, V. G., Belyaev, V. G. (1976) *Melkie mlekopitayushchie severa Dal'nego Vostoka [Small mammals of the north of the Far East]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 270 p. (In Russian)

Для цитирования: Черёмкин, И. М., Нестеренко, В. А., Скидан, Д. А., Мудрак, Т. Н. (2022) Видовой состав и структура фауны землероек Норского заповедника. *Амурский зоологический журнал*, т. XIV, № 1, с. 112–122. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2022-14-1-112-122>

Получена 17 октября 2021; прошла рецензирование 17 января 2022; принята 24 января 2022.

For citation: Cheremkin, I. M., Nesterenko, V. A., Skidan, D. A., Mudrak, T. N. (2022) Shrew species composition and fauna structure in the Norsky reserve. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIV, no. 1, pp. 112–122. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2022-14-1-112-122>

Received 17 October 2021; reviewed 17 January 2022; accepted 24 January 2022.