

РАЗДЕЛ 1. СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Оригинальная научная (исследовательская) статья
УДК 591.9

**Сукцессионная динамика мелких млекопитающих
в ряду хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье»**

Георгий Анатольевич Воронов¹, Евгения Эдуардовна Наймушина²

^{1,2} Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

¹ voronov-professor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1243-2164>

² ya.najmushina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1252-8115>

Аннотация. В статье рассматривается сукцессионная динамика мелких млекопитающих в ряду хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье». Учет мелких млекопитающих проводился методами ловчих канавок, на линии давилок и живоловок в 1969, 1980–1984, 1986, 1987, 1989 и 1990 гг. На основании проведенных учетов проанализирована и составлена динамика численности мелких млекопитающих в темнохвойном лесу, в вырубках на месте темнохвойного леса, в березниках на месте темнохвойного леса, в светлохвойном лесу и в светлохвойно-мелколиственном лесу. В ряду хвойных биогеоценозов зафиксировано 14 видов: 5 насекомоядных, 8 грызунов и 1 хищник. Максимального обилия виды мелких млекопитающих достигают на стадиях светлохвойно-мелколиственного леса. Рыжая полевка, обыкновенная бурозубка, средняя бурозубка и лесная мышь в ряду хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье» наиболее многочисленны. Реже всего встречается ласка, обыкновенная кутора, полевка-экономка и темная полевка. Проанализирована динамика встречаемости мелких млекопитающих в зависимости от пола и возраста. Достаточно чаще встречаются молодые особи, и несущественно больше, в отличие от самок, обнаружены молодые самцы за счет своей высокой активности и расселения. Биоразнообразие мелких млекопитающих изученной территории находится на достаточно высоком уровне.

Ключевые слова: биоразнообразие, фауна, видовой состав, обилие, сукцессионный ряд хвойного леса

Для цитирования: Воронов Г.А., Наймушина Е.Э. Сукцессионная динамика мелких млекопитающих в ряду хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье» // Антропогенная трансформация природной среды. 2023. Т. 9. № 1. С. 6–18.

SECTION 1. NATURE AND LANDSCAPE CONSERVATION

Original paper

**Successional dynamics of small mammals in a series of coniferous biogeocenoses
of the «Preduralie» protected area**

Georgi A. Voronov¹, Evgenya E. Naymushina²

^{1,2} Perm State University, Perm, Russia

¹ voronov-professor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1243-2164>

² ya.najmushina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1252-8115>

Abstract. The article deals with the successional dynamics of small mammals in a number of coniferous biogeocenoses of the «Preduralie» protected area. Censuses of small mammals were conducted by trapping, trap line and animal trap in 1969, 1980–1984, 1986, 1987, 1989, and 1990. On the basis of the executed censuses, the dynamics of number of small mammals in the dark coniferous forest, in clearings on the site of the dark coniferous forest, in the birch forest on the site of the dark coniferous forest, in light coniferous forest and in light coniferous-small-leaved forest was analyzed and made up. In a number of coniferous biogeocenoses 14 species were recorded: 5 insectivores, 8 rodents and 1 predator. Small mammal species reach their maximum abundance in the light coniferous-small-leaved forest stages. The red vole, common woodpecker, common woodpecker and wood mouse are the most abundant in the coniferous biogeocenosis of the «Preduralie» protected area. Weasel, Common Marten, Tundra Vole and Dark Vole are less common. We analysed the dynamics of small mammal occurrence depending on sex and age. Young mammals were rather more common than females, and young males were found slightly more often due to their high activity and dispersal. The biodiversity of small mammals of the study area is at a sufficiently high level.

Key words: biological diversity, fauna, species composition, abundance, coniferous forest successional series

For citation: Voronov, G., Naymushina, E., 2023. Successional dynamics of small mammals in a series of coniferous biogeocenoses of the «Preduralie» protected area. *Anthropogenic Transformation of Nature*, 9(1). pp. 6–18. (in Russian)

Введение

Мелкие млекопитающие самые многочисленные позвоночные животные, которые на протяжении многих десятилетий служат распространенными объектами фундаментальных и прикладных эколого-биологических исследований [17]. В трофической цепи мелкие грызуны и насекомоядные служат потребителями первичной фитопродукции и беспозвоночных, способствуют изменению структуры и продуктивности растительных сообществ, формируют кормовую базу для многих ценных промысловых млекопитающих и краснокнижных хищных птиц [2]. Поэтому изменение численности наиболее массовых видов зверьков прямо влияет на численность их потребителей. В связи с этим необходимо детальное изучение экологии фоновых видов мелких млекопитающих в разных регионах не только России, но и на Земле в целом [12].

Большой вклад в изучение мелких млекопитающих Пермского Прикамья внес В.В. Демидов. В 1971 г. в свет выходит его первая публикация «К экологии мелких млекопитающих южной тайги Камского Приуралья», опубликованная в сборнике «Биогеография и краеведение» в соавторстве с Г.А. Вороновым и Л.Е. Перминовым [6]. Им проведена огромная работа по обобщению материалов классических определителей, переработке определительных таблиц, подбору наиболее информативных иллюстраций для реализации «Полевого справочника – определителя мелких млекопитающих Пермского края (насекомоядные, рукокрылые, грызуны)» [3]. Г.А. Воронов большую часть своей научной деятельности посвятил изучению мелких млекопитающих. Опубликовано значительное число работ, такие как «Динамика размещения мелких млекопитающих южной тайги в связи с антропогенным воздействием» (1979), «География мелких млекопитающих южной тайги Приуралья, Средней Сибири и Дальнего Востока» (1993), «Изменения населения мелких млекопитающих южной тайги под влиянием антропогенной нагрузки» (2001), «Роль мелких млекопитающих в некоторых природно-очаговых заболеваниях Пермского края» (2019) и другие [2, 20].

Заказник «Предуралье» – центр научно-исследовательской деятельности. Первый сбор материала по мелким млекопитающим в «Предуралье» еще в конце 40-ых, начале 50-ых годов XX в. провел Анатолий Георгиевич Воронов (отец Г.А. Воронова). А с 1977 г. начинаются зоологические работы под руководством Г.А. Воронова. В будущем многолетние труды станут фундаментом для научных работ специалистов по териологии, ботанике и эпидемиологии, при прогнозировании и сравнительном фаунистическом анализе.

Цель настоящей работы – изучение сукцессионной динамики мелких млекопитающих в ряду хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье», а также выявление закономерностей распространения зверьков в зависимости от типа биогеоценоза.

Задачи:

– охарактеризовать природные условия хвойных биогеоценозов;

– систематизировать данные многолетних отловов мелких млекопитающих в заказнике «Предуралье»;

– сформулировать выводы относительно видового состава, общей численности и её динамики, численности по биотопам, половозрастной структуры мелких млекопитающих в заказнике «Предуралье».

Материалы и методы

Краткая характеристика темнохвойного леса. Темнохвойный лес образован теневыносливыми хвойными древесными породами – елью и пихтой. Плотные сложенные кроны деревьев, а часто и высокая сомкнутость древесного полога создают в темнохвойных лесах слабую освещенность и прогреваемость нижележащих ярусов лесной растительности и почвы, поэтому подлесок и напочвенный покров в темнохвойных лесах формируется из теневыносливых растений. Природные свойства ели, пихты и кедровой сосны определяют их агрессивность по отношению к светолюбивым породам, что в некоторых лесорастительных условиях приводит к смене светлохвойных лесов темнохвойными. Под пологом темнохвойного леса наблюдаются равномерные климатические условия – ровный ход суточных температур, поддерживается постоянная влажность воздуха. В течение зимы сохраняется снежный покров, который защищает почву, корневую систему деревьев и наземные ярусы от переохлаждения [8].

Краткая характеристика вырубок на месте темнохвойного леса. Подрост нового поколения на вырубках темнохвойного леса представлен пихтой, елью разного возраста и разных высотных групп с небольшой примесью березы, осины. Естественное возобновление в большинстве случаев зависит от степени сохранения подроста хвойных. На вырубках в зеленомошных типах леса лиственные породы разрастаются не столь интенсивно, как в разнотравных. Нередко примесь оценивается как единичная. К 25-30 годам на таких вырубках за счет жизнеспособного подроста и последующего появления самосева хвойных формируются смешанные темнохвойные насаждения с небольшой примесью мягколиственных пород [14].

Краткая характеристика березников на месте темнохвойного леса. Представляют собой разреженный березовый лес «паркового типа» с примесью хвойных пород (сомкнутость крон не более 0,3-0,4). Часто березы начинают расти на месте вырубки еловых и сосновых лесов. Процесс смены березников хвойным лесом длится более ста лет. Естественные березовые леса могут достигать возраста 120 лет и более. Средняя высота деревьев равна 25 м, диаметр стволов – 40-50 см. В небольшом количестве встречаются кусты шиповника, а травостой очень густ (проективное покрытие порядка 90-100%) [7].

Краткая характеристика светлохвойного леса. Светлохвойный лес имеет ряд особенностей, отличающих его от темнохвойного: сосна (в отличие от ели и пихты) быстрее восстанавливается на свободных от леса площадях; в короткий срок формируется в молодости; создает полог древостоя, пропускающий больше света и способствующий хорошему развитию третьего и четвертого ярусов – подлеска и травяного покрова; занимает более разнообразные типы условий местопроизрастания – от бедных сухих песков и каменистых почв до сфагновых болот; на плодородных

почвах и в более влажном климате сменяется темнохвойным лесом. Распространены преимущественно сосновые леса [1].

Краткая характеристика светлохвойно-мелколиственных лесов. Светлохвойно-мелколиственные леса образованы смешением хвойных и мелколиственных пород. В мелколиственном лесу преобладают мелколиственные породы. Основными из них являются береза, осина, серая ольха. Нижний ярус состоит из разнообразных представителей осоковых и цветковых: ромашка, лютик и другие. Все они имеют небольшую листовую пластину и неплотную кору. Они появляются на вырубках и гарях хвойных или широколиственных лесов. Также они могут возникать на местах ветровалов и на зарастающих сельскохозяйственных угодьях [9].

Проведена обработка сведений о *Micrommalia* в полевых журналах по «Предуралью» за 1969, 1981-1984, 1986, 1987, 1989 и 1990 гг., которые велись на территории заказника «Предуралье» профессором Г.А. Вороновым с сотрудниками и студентами кафедры биогеоэкологии и охраны природы Пермского университета.

Для определения ключевого участка, на котором проводился лов мелких млекопитающих, учитывались следующие обстоятельства [5]:

– Типичность набора местообитаний, то есть представительность участка для региона.

– Наличие на участке различных сукцессионных стадий типов биотопов.

Основным способом учета были ловчие канавки, закладывавшиеся по стандартной методике (50 метров, 5 цилиндров), описанной многими авторами. Иногда использовались линии давилок или живоловок. Во всех случаях применялась стандартная приманка – хлеб с подсолнечным маслом и морковь [5, 15, 10].

Так как период массового расселения молодых зверьков по всей южной тайге обычно приурочен к июню-августу (лишь в некоторые годы в зависимости от погодных условий учетами захватывалась часть апреля и май), особенно интенсивно сбор материалов осуществлялось в эти месяцы. Сроки проведения работ представлены в таблице 1 / table 1 [19].

Наиболее длительно в хвойном ряду биогеоценозов в каждом году обследовались березники на месте темнохвойного леса (от 38 до 139 дней), светлохвойно-мелколиственные леса (от 38 до 138 дней) и темнохвойные леса (от 8 до 98 дней).

Число отработанных канавок-суток за весь исследуемый период показано в таблице 2 / table 2 [19].

Таблица 1

Сроки отлова зверьков в заказнике «Предуралье»

Table 1

Timing of trapping in the «Preduralie» protected area

Год // Year	Дата начала учетов // Start date of census	Дата завершения учетов // Date of completion of census
Темнохвойный лес // Dark coniferous forest		
1969	22.07.	17.08.
1981	10.06.	30.08.
1982	23.05.	29.08.
1983	23.04.	08.07.
1984	01.06.	15.09.
1986	09.07.	17.07.
1987	11.06.	23.07.
1989	05.07.	27.08.
1990	07.06.	26.08.
Вырубка на месте темнохвойного леса // Clear-cutting on the site of a dark coniferous forest		
1969	25.04.	26.09.
1981	11.06.	06.08.
1982	27.06.	17.07.
1984	08.05.	07.09.
1990	15.06.	25.06.
Березники на месте темнохвойного леса // Birch forest in place of dark coniferous forest		
1969	23.06.	25.10.
1981	10.06.	30.08.
1982	19.05.	20.08.
1983	01.06.	08.07.
1984	08.05.	24.09.
1986	08.07.	17.08.
1987	11.06.	23.07.
1989	27.06.	27.08.
1990	07.06.	26.08.
Светлохвойный лес // Light coniferous forest		
1981	11.06.	30.08.
1982	23.05.	29.08.
1983	23.04.	08.07.
1984	10.06.	24.09.
1986	08.07.	17.08.

Год // Year	Дата начала учетов // Start date of census	Дата завершения учетов // Date of completion of census
1987	11.06.	23.07.
1989	06.07.	27.08.
1990	07.06.	15.08.
Светлохвойно-мелколиственный лес // Light coniferous-small-leaved forest		
1981	10.06.	30.08.
1982	23.05.	16.07.
1983	01.06.	08.07.
1984	09.05.	24.09.
1989	27.06.	27.08.
1990	07.06.	21.08.

Таблица 2

Число отработанных канавко-суток в заказнике «Предуралье»

Table 2

Number of groove-days worked within the «Preduralie» protected area

Биотон // Biotope	Год // Year									Всего // Total
	1969	1981	1982	1983	1984	1986	1987	1989	1990	
Темнохвойный лес // Dark coniferous forest	25	156	128	72	92	8	42	41	65	629
Березники на месте темнохвойного леса // Birch forest in place of dark coniferous forest	216	157	133	44	99	9	42	92	130	922
Вырубка на месте темнохвойного леса // Clear-cutting on the site of a dark coniferous forest	124	52	19	–	50	–	–	–	10	255
Светлохвойный лес // Light coniferous forest	–	77	92	73	50	9	42	51	52	446
Светлохвойно-мелколиственный лес // Light coniferous-small-leaved forest	–	221	154	32	69	–	–	92	130	698

За весь период в хвойном ряду биогеоценозов отработано 2950 канавко-суток. Наибольшее число приходится на биотопы: березники на месте темнохвойного леса – 922, светлохвойно-мелколиственный лес – 698 и темнохвойных лес – 629. Эти биотопы охватывают большую часть заказника.

Результаты исследования

С помощью описанной методики были собраны данные о видовом разнообразии и обилии мелких млекопитающих в хвойном ряду биогеоценозов заказника «Предуралье», которые показаны в таблицах 3–4 / tables 3–4 [19].

Таблица 3

Виды мелких млекопитающих, обнаруженные в хвойном ряду биогеоценозов заказника «Предуралья»

Table 3

Small mammal species found in the coniferous biogeocenoses row of the «Preduralie» protected area

Биотон // Biotope	Видовое разнообразие // Species diversity
Темнохвойный лес // Dark coniferous forest	бурозубка обыкновенная, европейский крот, красная полевка, ласка, лесная мышь, малая бурозубка, мышь-малютка, обыкновенная кутора, обыкновенная полевка, полевая мышь, полевка-экономка, рыжая полевка, средняя бурозубка, темная полевка // common woodpecker, european mole, red vole, wood mouse, small rodent, little mouse, common couture, common vole, field mouse, housekeeper's vole, redshank vole, medium sized rodent, dark vole
Березники на месте темнохвойного леса // Birch forest in place of dark coniferous forest	бурозубка обыкновенная, европейский крот, красная полевка, ласка, лесная мышь, малая бурозубка, мышь-малютка, обыкновенная кутора, обыкновенная полевка, полевая мышь, рыжая полевка, средняя бурозубка, темная полевка // common woodpecker, european mole, red vole, wood mouse, small rodent, little mouse, common couture, common vole, field mouse, redshank vole, medium sized rodent, dark vole
Вырубка на месте темнохвойного леса // Clear-cutting on the site of a dark coniferous forest	бурозубка обыкновенная, европейский крот, красная полевка, ласка, лесная мышь, малая бурозубка, мышь-малютка, обыкновенная полевка, полевая мышь, рыжая полевка, средняя бурозубка, темная полевка // common woodpecker, european mole, red vole, weasel, wood mouse, small rodent, little mouse, common vole, field mouse, redshank vole, medium sized rodent, dark vole
Светлохвойный лес // Light coniferous forest	бурозубка обыкновенная, европейский крот, красная полевка, ласка, лесная мышь, малая бурозубка, обыкновенная полевка, полевая мышь, полевка-экономка, рыжая полевка, средняя бурозубка, темная полевка // common woodpecker, european mole, red vole, weasel, wood mouse, small rodent, common vole, field mouse, housekeeper's vole, redshank vole, medium sized rodent, dark vole
Светлохвойно-мелколиственный лес // Light coniferous-small-leaved forest	бурозубка обыкновенная, европейский крот, красная полевка, ласка, лесная мышь, малая бурозубка, обыкновенная кутора, обыкновенная полевка, полевая мышь, рыжая полевка, средняя бурозубка, темная полевка // common woodpecker, european mole, red vole, weasel, wood mouse, small rodent, common couture, common vole, field mouse, redshank vole, medium sized rodent, dark vole

Таблица 4

Показатели обилия отрядов мелких млекопитающих

Table 4

Indicators of the abundance of small mammal groups

Ordo // Отряд // Division	Число видов // Number of species	Доля, % // Share, %
Eulipotyphla // Насекомоядные // Insectivores	5	35,8
Rodentia // Грызуны // Rodents	8	57,1
Carnivora // Хищники // Predators	1	7,1
Всего // Total	14	100

За изученные года наибольшее число пойманных зверьков отмечено в отряде грызунов (57,1%), затем насекомоядных (35,8%), хищников обнаружен только один вид (7,1%). Анализируя таблицу 3, можно сказать о том, что внутри спектра хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье» видовое разнообразие мелких млекопитающих практически не различается. Среди отловленных видов не на всех биотопах обнаружены: полевка-экономка (березники на месте темнохвойного

леса, светлохвойно-мелколиственный лес, вырубка на месте темнохвойного леса), обыкновенная кутора (светлохвойный лес, вырубка на месте темнохвойного леса), мыш-малютка (светлохвойно-мелколиственный лес, светлохвойный лес), ласка (березники на месте темнохвойного леса).

Темнохвойный лес. Динамика численности мелких млекопитающих в заказнике «Предуралье» в темнохвойном лесу представлена в таблице 5 / table 5 [19].

Таблица 5

Динамика численности мелких млекопитающих в темнохвойном лесу

Table 5

Population dynamics of small mammals in a dark coniferous forest

Вид (русск.; англ.; латинск.) // Species (russ. eng., lat.) // Specia (russ., angl., lat.)	Год // Year								
	1969	1981	1982	1983	1984	1986	1987	1989	1990
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Бурозубка обыкновенная // Common woodpecker // <i>Sorex araneus</i>	4	55	10	4	33	4	39	22	44
	1,60	8,84	1,55	0,56	7,18	5,00	9,29	5,37	6,92
Европейский крот // European mole // <i>Talpa europaea</i>	2	1	0	0	5	0	0	0	1
	0,80	0,13	0	0	1,09	0	0	0	0,15
Красная полевка // Red vole // <i>Clethrionomys rutilus</i>	0	12	11	3	4	0	0	0	0
	0	1,54	1,66	0,42	0,87	0	0	0	0
Ласка // Weasel // <i>Mustela nivalis</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	0	0	0	0	0	0	0,48	0	0
Лесная мышь // Wood mouse // <i>Apodemus sylvaticus</i>	1	14	7	10	3	0	14	0	6
	0,40	1,79	1,05	1,39	0,65	0	3,33	0	0,92
Малая бурозубка // Small rodent // <i>Sorex minutus</i>	0	12	0	6	4	1	0	3	3
	0	1,54	0	0,83	0,87	1,25	0	0,73	0,46
Мышь-малютка // Little mouse // <i>Micromys minutus</i>	0	0	0	0	0	0	6	0	0
	0	0	0	0	0	0	1,43	0	0
Обыкновенная кутора // Common couture // <i>Neotomys fodiens</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0
	0	0	0	0	0	0	0,71	0	0
Обыкновенная полевка // Common vole // <i>Microtus arvalis</i>	0	11	3	16	2	1	52	11	13
	0	1,41	0,43	2,22	0,43	1,25	12,38	2,68	2,00
Полевая мышь // Field mouse // <i>Apodemus agrarius</i>	0	5	0	1	1	0	2	0	0
	0	0,64	0	0,14	0,22	0	0,48	0	0
Полевка-экономка // Housekeeper's vole // <i>Microtus oeconomus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	0	0,24	0	0
Рыжая полевка // Redshank vole // <i>Clethrionomys glareolus</i>	0	86	140	46	31	7	29	23	48
	0	9,75	20,95	6,39	6,52	8,75	6,90	5,61	7,38
Средняя бурозубка // Medium sized rodent // <i>Sorex caecutiens</i>	2	26	8	24	28	9	49	35	30
	0,80	3,33	1,17	3,33	5,65	11,25	11,67	8,54	4,62
Темная полевка // Dark vole // <i>Microtus agrestis</i>	0	0	2	0	0	1	1	0	0
	0	0	0,29	0	0	1,25	0,24	0	0
Всего // Total	9	222	181	110	111	23	198	94	145
	3,60	28,97	27,1	15,28	23,48	27,50	47,15	22,93	22,45

Примечание: // Note:

1 – абсолютное число отловленных зверьков // 1 – absolute number of trapped animals

2 – число отловленных зверьков на 10 канавко-суток // 2 – number of trapped animals per 10 ditch-days

Мелкие млекопитающие в темнохвойном лесу представлены 14 видами. Всего за исследуемый период было отловлено 1093 особи. Наибольшая встречаемость приходится на рыжую полевку (410 особей), обыкновенную бурозубку (215) и среднюю бурозубку (211), а наименьшая на полевку-экономку (1), ласку (2)

и темную полевку (4). Динамика численности видов за весь период наблюдений серьезно не изменилась.

Вырубка на месте темнохвойного леса. Динамика численности мелких млекопитающих в заказнике «Предуралье» в вырубках на месте темнохвойного леса представлена в таблице 6 / table 6 [19].

Таблица 6

Динамика численности мелких млекопитающих в вырубках на месте темнохвойного леса

Table 6

Population dynamics of small mammals in clear-cutting on the site of dark coniferous forest

Вид (русск.; англ; латинск.) // Species (russ, eng., lat.) // Specia (russ., angl., lat.)	Год // Year				
	1969	1981	1982	1984	1990
	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2
Бурозубка обыкновенная // Common woodpecker // <i>Sorex araneus</i>	13	37	9	33	3
	1,05	7,12	4,74	6,40	3,00
Европейский крот // European mole // <i>Talpa europaea</i>	0	1	0	0	0
	0	0,19	0	0	0
Красная полевка // Red vole // <i>Clethrionomys rutilus</i>	0	0	3	1	0
	0	0	1,58	0,20	0
Ласка // weasel // <i>Mustela nivalis</i>	0	0	0	3	0
	0	0	0	0,60	0
Лесная мышь // Wood mouse // <i>Apodemus sylvaticus</i>	1	33	20	19	11
	0,08	6,35	10,53	3,80	11,00
Малая бурозубка // Small rodent // <i>Sorex minutus</i>	1	13	3	6	5
	0,08	2,50	1,58	1,20	5,00
Мышь-малютка // Little mouse // <i>Microtus minutus</i>	1	0	0	0	0
	0,08	0	0	0	0
Обыкновенная кутора // Common couture // <i>Neomys fodiens</i>	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
обыкновенная полевка // common vole // <i>Microtus arvalis</i>	10	5	9	2	0
	0,81	0,96	4,21	0,40	0
Полевая мышь // Field mouse // <i>Apodemus agrarius</i>	1	3	0	4	0
	0,08	0,58	0	0,80	0
Полевка-экономка // Housekeeper's vole // <i>Microtus oeconomus</i>	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
Рыжая полевка // redshank vole // <i>Clethrionomys glareolus</i>	1	71	60	29	8
	0,08	13,65	31,58	5,80	8,00
Средняя бурозубка // Medium sized rodent // <i>Sorex caecutiens</i>	1	8	1	4	6
	0,08	1,54	0,53	0,80	6,00
Темная полевка // Dark vole // <i>Microtus agrestis</i>	1	1	0	1	1
	0,08	0,19	0	0,20	1,00
Всего // Total	30	172	105	102	34
	2,42	33,08	54,75	20,20	34,00

Примечание: // Note:

1 – абсолютное число отловленных зверьков // 1 – absolute number of trapped animals

2 – число отловленных зверьков на 10 канавко-суток // 2 – number of trapped animals per 10 ditch-days

Мелкие млекопитающие в вырубках на месте темнохвойного леса представлены 12 видами. Всего за исследуемый период было отловлено 443 особи. Наибольшая встречаемость приходится на рыжую полевку (169 особей), обыкновенную бурозубку (95) и лесную мышь (84), а наименьшая на темную полевку (4 особи), красную полевку (4), ласку (3) и мышь-малютку (1). Не обнаружены такие виды, как обыкновенная кутора и полевка-экономка. Динамика численности видов за весь

период серьезным изменениям не подвергалась. В целом, вырубка на месте темнохвойного леса не отличается видовым разнообразием мелких млекопитающих, однако для некоторых представителей это благоприятная среда обитания, отсюда их встречаемость выше.

Березники на месте темнохвойного леса. Динамика численности мелких млекопитающих в заказнике «Предуралье» в березниках на месте темнохвойного леса отображена в таблице 7 / table 7 [19].

Таблица 7

Динамика численности мелких млекопитающих в березниках на месте темнохвойного леса

Table 7

Population dynamics of small mammals in birch forests in place of dark coniferous forest

Вид (русск.; англ; латинск.) // Species (russ, eng., lat.) // Specia (russ., angl., lat.)	Год // Year								
	1969	1981	1982	1983	1984	1986	1987	1989	1990
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Бурозубка обыкновенная // Common woodpecker // <i>Sorex araneus</i>	21	55	5	15	38	10	25	58	88
	1,19	7,75	0,67	6,25	7,77	11,11	5,95	12,76	13,38
Европейский крот // European mole // <i>Talpa europaea</i>	0	1	0	0	5	0	4	0	1
	0	0,13	0	0	0,91	0	0,95	0	0,15
Красная полевка // Red vole // <i>Clethrionomys rutilus</i>	1	3	4	1	0	0	0	0	0
	0,11	0,37	0,64	0,83	0	0	0	0	0
Ласка // Weasel // <i>Mustela nivalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Лесная мышь // Wood mouse // <i>Apodemus sylvaticus</i>	1	17	31	24	21	3	3	6	17
	0,11	5,95	4,60	11,67	4,09	3,33	0,71	1,42	2,31
Малая бурозубка // Small rodent // <i>Sorex minutus</i>	1	18	2	3	2	1	3	7	10
	0,11	2,31	0,30	0,94	0,36	1,11	0,71	1,61	1,54
Мышь-малютка // Little mouse // <i>Micromys minutus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
	0,11	0	0	0	0	0	0,24	0	0
Обыкновенная кутора // Common couture // <i>Neomys fodiens</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0
Обыкновенная полевка // Common vole // <i>Microtus arvalis</i>	13	6	13	12	8	1	17	5	10
	0,67	0,78	1,85	4,58	1,45	1,11	4,05	1,08	1,54
Полевая мышь // Field mouse // <i>Apodemus agrarius</i>	1	7	0	0	2	0	0	0	0
	0,11	0,90	0	0	0,36	0	0	0	0
Полевка-экономка // Housekeeper's vole // <i>Microtus oeconomus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Рыжая полевка // Redshank vole // <i>Clethrionomys glareolus</i>	11	47	40	34	17	3	27	30	78
	1,22	5,95	14,14	19,48	3,64	3,33	6,43	6,65	12,00
Средняя бурозубка // Medium sized rodent // <i>Sorex caecutiens</i>	0	2	2	15	12	10	22	43	34
	0	1,99	0,34	5,21	2,32	1,11	5,24	9,25	5,24
Темная полевка // Dark vole // <i>Microtus agrestis</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0
	0,11	0,12	0	0	0	1,11	0	0	0
Всего // Total	54	157	97	104	105	29	102	149	238
	4,07	26,25	22,54	48,96	20,90	22,21	24,28	32,77	36,16

Примечание: // Note:

1 – абсолютное число отловленных зверьков // 1 – absolute number of trapped animals

2 – число отловленных зверьков на 10 канавко-суток // 2 – number of trapped animals per 10 ditch-days

Мелкие млекопитающие в березниках на месте темнохвойного леса представлены 12 видами. Всего за исследуемый период было отловлено 1035 особей. Наибольшая встречаемость приходится на рыжую полевку (287), обыкновенную бурозубку (315) и среднюю бурозубку (140), а наименьшая на темную полевку (2), обыкновенную кутору (3) и мышь-ма-

лютку (2). Не обнаружены такие виды, как ласка и полевка-экономка. Динамика численности видов за весь период серьезным изменениям не подвергалась.

Светлохвойный лес. Динамика численности мелких млекопитающих на территории заказника «Предуралье» в светлохвойном лесу представлена в таблице 8 / table 8 [19].

Таблица 8

Динамика численности мелких млекопитающих в светлохвойном лесу

Table 8

Population dynamics of small mammals in a light coniferous forest

Вид (русск.; англ; латинск.) // Species (russ, eng., lat.) // Specia (russ., angl., lat.)	Год // Year							
	1981	1982	1983	1984	1986	1987	1989	1990
	1	1	1	1	1	1	1	1
Бурозубка обыкновенная // Common woodpecker // <i>Sorex araneus</i>	48	10	19	17	16	27	26	25
	6,23	1,09	2,60	3,40	17,78	6,43	5,10	4,81
Европейский крот // European mole // <i>Talpa europaea</i>	3	9	2	2	0	2	1	2
	0,39	0,98	0,27	0,40	0	0,48	0,20	0,38
Красная полевка // Red vole // <i>Clethrionomys rutilus</i>	1	18	1	2	0	0	0	0
	0,13	1,96	0,14	0,40	0	0	0	0
Ласка // Weasel // <i>Mustela nivalis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	0,24	0	0
Лесная мышь // Wood mouse // <i>Apodemus sylvaticus</i>	5	63	36	14	0	3	4	33
	0,65	6,85	4,38	2,80	0	0,71	0,78	6,35
Малая бурозубка // Small rodent // <i>Sorex minutus</i>	13	7	17	5	0	1	3	6
	1,69	0,76	1,92	1,00	0	0,24	0,59	1,15
Мышь-малютка // Little mouse // <i>Micromys minutus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
Обыкновенная кутора // Common couture // <i>Neomys fodiens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
Обыкновенная полевка // Common vole // <i>Microtus arvalis</i>	2	6	13	0	0	7	7	1
	0,26	0,65	1,78	0	0	1,67	1,37	0,19
Полевая мышь // Field mouse // <i>Apodemus agrarius</i>	2	0	0	0	0	0	1	0
	0,26	0	0	0	0	0	0,20	0
Полевка-экономка // Housekeeper's vole // <i>Microtus oeconomus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	0	0	0,20	0
Рыжая полевка // Redshank vole // <i>Clethrionomys glareolus</i>	64	345	150	95	12	30	18	84
	10,00	37,50	20,55	18,80	13,33	7,14	3,53	15,58
Средняя бурозубка // Medium sized rodent // <i>Sorex caecutiens</i>	19	13	20	6	6	24	15	12
	2,47	1,41	2,74	1,20	6,67	5,71	2,94	2,31
Темная полевка // Dark vole // <i>Microtus agrestis</i>	0	0	1	1	0	2	0	2
	0	0	0,14	0,20	0	0,48	0	0,38
Всего // Total	157	471	259	142	34	97	76	165
	22,08	51,20	34,52	28,20	37,78	23,10	14,71	31,15

Примечание: // Note:

1 – абсолютное число отловленных зверьков // 1 – absolute number of trapped animals

Примечание: // Note:

2 – число отловленных зверьков на 10 канавко-суток // 2 – number of trapped animals per 10 ditch-days

Мелкие млекопитающие в светлохвойном лесу представлены 12 видами. Всего за исследуемый период было отловлено 1401 особь. Наибольшая встречаемость приходится на рыжую полевку (798 особей). Достаточно часто встречалась обыкновенная бурозубка (188), лесная мышь (158) и средняя бурозубка (115). За весь исследуемый период реже всего наблюдалась полевая мышь (3), полевка-экономка (1) и

ласка (1). Не обнаружены такие виды, как мышь-малютка и обыкновенная кутора. Динамика численности видов за весь период серьезным изменениям не подвергалась.

Светлохвойно-мелколиственный лес. Динамика численности мелких млекопитающих на территории заказника «Предуралье» в светлохвойно-мелколиственном лесу представлена в таблице 9 / table 9 [19].

Таблица 9

Динамика численности мелких млекопитающих в светлохвойно-мелколиственном лесу

Table 9

Population dynamics of small mammals in a light coniferous-small-leaved forest

Вид (русск.; англ; латинск.) // Species (russ, eng., lat.) // Specia (russ., angl., lat.)	Год // Year					
	1981	1982	1983	1984	1989	1990
	1	1	1	1	1	1
Бурозубка обыкновенная // Common woodpecker // <i>Sorex araneus</i>	145	7	31	45	42	75
	19,75	1,39	9,69	14,41	8,90	11,39
Европейский крот // European mole // <i>Talpa europaea</i>	3	1	0	2	1	1
	0,42	0,19	0	0,37	0,20	0,15

Вид (русск.; англ.; латинск.) // Species (russ., eng., lat.) // Specia (russ., angl., lat.)	Год // Year					
	1981	1982	1983	1984	1989	1990
	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2
Красная полевка // Red vole // <i>Clethrionomys rutilus</i>	7	14	0	0	0	0
	0,98	2,77	0	0	0	0
Ласка // Weasel // <i>Mustela nivalis</i>	1	1	0	1	1	0
	0,14	0,21	0	0,19	0,20	0
Лесная мышь // Wood mouse // <i>Apodemus sylvaticus</i>	14	98	34	13	3	40
	2,16	18,61	10,63	2,89	0,59	6,00
Малая бурозубка // Small rodent // <i>Sorex minutus</i>	41	15	10	6	2	10
	5,51	2,90	3,13	3,52	0,44	1,54
Мышь-малютка // Little mouse // <i>Micromys minutus</i>	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Обыкновенная кутора // Common couture // <i>Neotomys fodiens</i>	0	0	1	0	0	0
	0	0	0,31	0	0	0
обыкновенная полевка // common vole // <i>Microtus arvalis</i>	10	14	10	6	17	11
	1,37	2,80	3,13	1,11	3,62	1,69
Полевая мышь // Field mouse // <i>Apodemus agrarius</i>	5	0	0	1	1	0
	0,64	0	0	0,19	0,20	0
Полевка-экономка // Housekeeper's vole // <i>Microtus oeconomus</i>	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
Рыжая полевка // Redshank vole // <i>Clethrionomys glareolus</i>	204	363	51	32	34	92
	29,44	52,53	16,25	9,59	7,43	14,15
Средняя бурозубка // Medium sized rodent // <i>Sorex caecutiens</i>	19	18	18	11	16	45
	6,58	3,24	5,63	3,97	3,14	7,23
Темная полевка // Dark vole // <i>Microtus agrestis</i>	0	1	0	1	0	2
	0	0,21	0	0,19	0	0,30
Всего // Total	449	532	155	118	117	276
	66,99	84,85	45,33	36,43	24,72	42,45

Примечание: // Note:

1 – абсолютное число отловленных зверьков // 1 – absolute number of trapped animals

2 – число отловленных зверьков на 10 канавко-суток // 2 – number of trapped animals per 10 ditch-days

Мелкие млекопитающие в светлехвойно-мелколиственном лесу представлены 12 видами. Всего за исследуемый период было отловлено 1647 особей. Наибольшая встречаемость приходится на рыжую полевку (776 особей). Достаточно часто встречалась обыкновенная бурозубка (345), лесная мышь (202) и средняя бурозубка (127). За весь исследуемый период реже всего наблюдалась темная полевка (4), ласка (4) и

обыкновенная кутора (1). Не обнаружены такие виды, как мышь-малютка и полевка-экономка. Динамика численности видов за весь период серьезным изменениям не подвергалась.

Динамика встречаемости мелких млекопитающих в зависимости от пола и возраста показана на рисунках 1–2 / figures 1–2 [19].

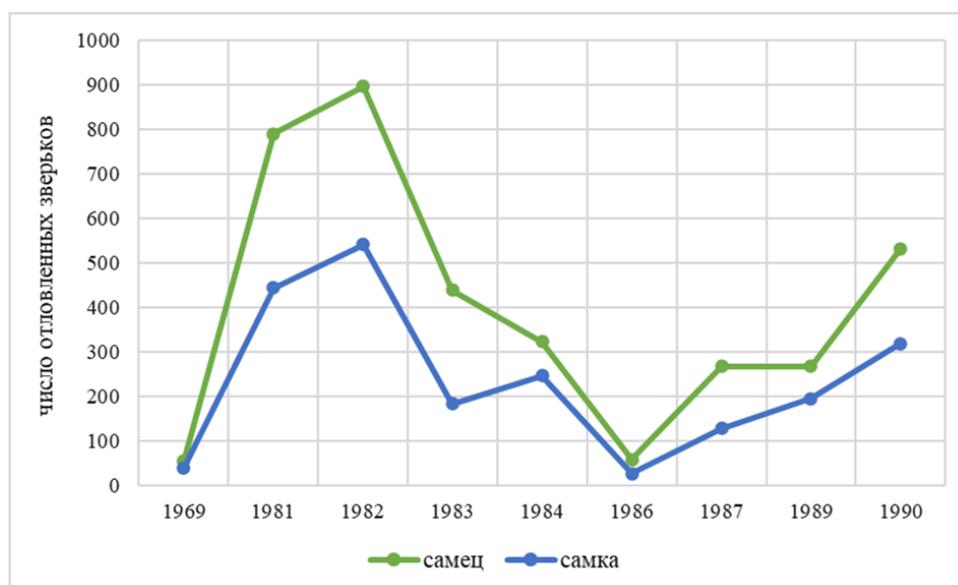


Рис. 1. Динамика встречаемости самок и самцов мелких млекопитающих
Fig. 1. Dynamics of occurrence of female and male small mammals

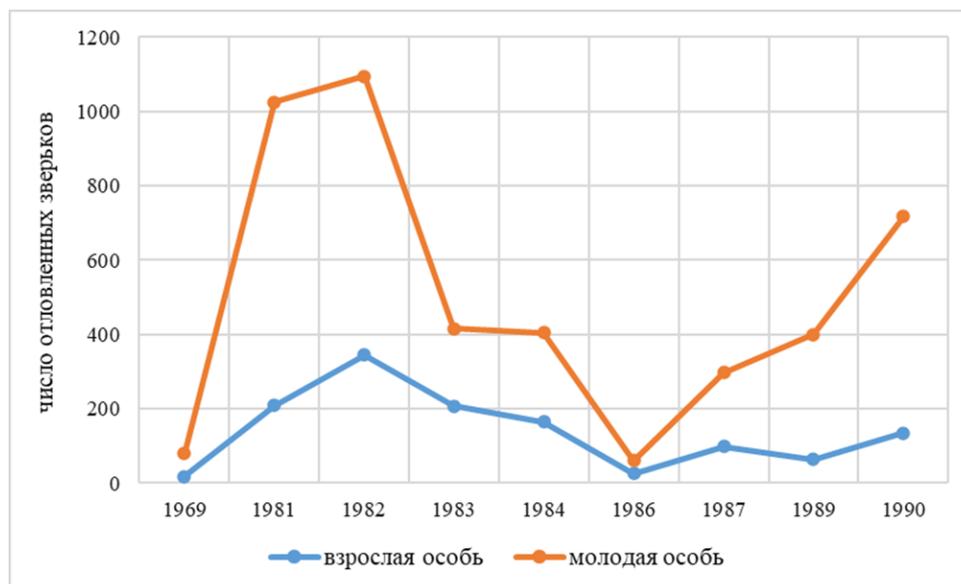


Рис. 2. Динамика встречаемости взрослой и молодой особи мелких млекопитающих
Fig. 2. Dynamics of adult and young small mammal occurrence

Обсуждение

Выбор местообитаний мелкими млекопитающими определяется рядом факторов, сходным для многих видов. Максимального обилия виды достигают на стадиях светлохвойно-мелколиственного леса. Рыжая полевка, обыкновенная бурозубка, средняя бурозубка и лесная мышь в ряду хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье» наиболее многочисленны. Для рыжей полевки доминирующими средовыми характеристиками являются прежде всего кормность и микроклимат, а также наличие естественных убежищ и конкурентные отношения. Одна из причин, по которой рыжая полевка настолько распространена, заключается в ее высокой плодовитости. Эти грызуны способны размножаться круглый год, и самки могут иметь до 10 пометов в год, каждый из которых состоит из 3-7 молодых. Благодаря такому быстрому размножению, популяция рыжей полевки может быстро нарастать. Кроме того, рыжая полевка – адаптивный вид, который может приспосабливаться к различным условиям среды обитания. Они могут обитать в различных типах ландшафтов, включая поля, луга, леса и степи, и могут приспосабливаться к изменениям погодных условий и качеству пищи [18].

Светлохвойно-мелколиственные леса отличаются сильной захламенностью и хорошо выраженной лесной подстилкой, что очень важно для представителей данных видов при обустройстве гнезд; нижний ярус состоит из разнообразных представителей осоковых и цветковых – основной источник питания многих грызунов. А в зимний период бурозубки снижают свою активность, и вместо добычи червей и насекомых предпочитают питаться семенами хвойных деревьев [4].

Благодаря удлинённому телосложению и более крупной массе, в отличие от рыжей полевки, ласка очень ловка и изворотлива, отчего и вероятность ее попадания в канавки и давилки наименьшая. Обыкновенной кутуре или водяной землеройке можно присвоить звание настоящего хищника благодаря слюне, которая

содержит токсины, способные парализовать мелких животных (в основном рыб или амфибий), поэтому представленный вид семейства землеройковых предпочитает строить свои гнезда вблизи ручьев и водоемов. Полевка-экономка и темная полевка по всему заказнику встречаются редко. Они широко распространены на севере европейской части России, в Западной и Средней Сибири [16].

Заметно чаще взрослых встречаются молодые особи. Возрастной состав популяции находится в прямой зависимости от сроков начала и окончания размножения, уровня поголовья и интенсивности размножения в течении репродуктивного сезона. Не вызывает сомнений и то, что возрастная структура (преобладание в составе популяции зверьков тех или иных возрастных групп) в не меньшей степени определяет популяционные явления [15]. Перезимовавшие взрослые особи начинают размножаться в мае, и в июне-августе появляется новая возрастная группа и период массового расселения зверьков. Полевым работы в основном проводились в период рождения и расселения молодых особей. Самок среди отловленных животных несколько меньше, чем самцов. Мы связываем это с более высокой активностью последних в период расселения.

Заключение

Мелкие млекопитающие являются важным звеном в сложной цепи природных экосистем, внося существенный вклад в накопление биомассы в биогеоценозах. Являясь консументами, они выполняют функцию биокатализаторов [13], оказывая влияние на самоочищающие свойства экосистем [11]. Они имеют крайне многообразное значение для человека, являясь объектом добычи – пушнина – и, одновременно, кормовой базой для более ценных пушных хищников, источником инфекций ряда заболеваний, а в особенности – одним из главных переносчиков иксодовых клещей. Изучение динамики численности видов важно для человека.

В ряду хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье» обнаружено 14 видов мелких млекопитающих:

– 5 насекомоядных (обыкновенная бурозубка, средняя бурозубка, малая бурозубка, европейский крот, обыкновенная кутора);

– 8 грызунов (рыжая полевка, красная полевка, темная полевка, лесная мышь, полевая мышь, обыкновенная полевка, мышь-малютка, полевка-экономка);

– 1 хищник (ласка).

По результатам проведенных учетов можно сделать следующие выводы:

– по численности мелких млекопитающих чуть более богаты светлохвойно-мелколиственные леса. Они характеризуются сильной захлапленностью и хорошо выраженной лесной подстилкой, что очень важно для представителей данных видов при обустройстве гнезд; нижний ярус состоит из разнообразных представителей осоковых и цветковых – основной источник питания многих грызунов.

– рыжая полевка, обыкновенная бурозубка, средняя бурозубка и лесная мышь в ряду хвойных биогеоценозов заказника «Предуралье» наиболее многочисленны. Реже всего встречается ласка, обыкновенная кутора, полевка-экономка и темная полевка.

– молодые особи встречаются заметно чаще взрослых. Среди отловленных зверьков самцов больше самок, что обусловлено их более высокой активностью в период расселения.

Сведения об авторском вкладе

Г.А. Воронов – учет мелких млекопитающих на территории заказника «Предуралье»; разработка структуры статьи; первичная обработка литературных источников; составление списка видов; написание выводов и результатов работы; вычитка и корректировка финального варианта публикации.

Е.Э. Наймушина – камеральная обработка и анализ первичных полевых данных; перевод текста статьи на английский язык; разработка табличных и графических материалов; подготовка первого варианта рукописи; написание выводов и результатов работы.

Contribution of the authors

G.A. Voronov – small mammal census in the «Preduralie» protected area; formulation of the structure of the paper; primary processing of literary sources; species listing; writing of the results of research; proofreading and correcting the final version of the paper.

E.E. Naymushina – cameral processing and analysis of primary field data; the translation of the paper into English; development of tabular and graphical materials; preparation of the first version of the manuscript; writing of the results of research.

Список источников

1. Богданов П.Л. Дендрология: Учебник для лесхоз. специальностей вузов – Москва: Лесная пром-сть, 1974. 240 с.

2. Большаков В.Н. Пути приспособления мелких млекопитающих к горным условиям. М.: Наука, 1972. 200 с.

3. Бузмаков С.А., Зайцев А.А., Дзюба Е.А. Биогеоценология, охрана природы и Г.А. Воронов; Пермский государственный национальный исследовательский университет. Пермь, 2020. 158 с.

4. Воронов Г.А. Видовое разнообразие позвоночных животных Пермского края // Антропогенная трансформация природной среды: материалы научной конференции. Пермь, 2010. Т. 1. С. 41–59.

5. Воронов Г.А. География мелких млекопитающих южной тайги Приуралья, Средней Сибири и Дальнего Востока (антропогенная динамика фауны и населения). Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1993. 223 с.

6. Воронов Г.А., Перминов Л.Е. О млекопитающих Пермской области. В кн.: В помощь учителю, биологии, природоведения и химии. Пермь, 1972. С. 62–79.

7. Воронов Г.А., Никифоров Л.П. Землеройки-бурозубки в очаге клещевого энцефалита Красноярского края. Ученые записки Пермского педагогического института. Т. 79, 1969. 54 с.

8. Горичев Ю.П., Давыдычев А.Н., Кулагин А.Ю. О лесобразующей роли темнохвойных пород в районах широколиственно-темнохвойных и горнотаежных темнохвойных лесов Южного Урала // Журнал «Самарская лука: проблемы региональной и глобальной экологии». 2018. Т. 27. № 1. С. 185–190.

9. Горичев Ю.П. Типы широколиственных лесов провинции смешанных широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. № 12(131). С. 51–53.

10. Демидов В.В., Демидова М.И. Полевой справочник-определитель мелких млекопитающих Пермского края. Пермь, 2017. 105 с.

11. Динесман Л.Г., Соколов В.Е., Шилов И.А. Значение позвоночных животных в биосфере // Биосфера и ее ресурсы. М., 1971. С. 181–193.

12. Замалдинова М.С. Степень изученности мелких млекопитающих на территории Предбайкалья (обзор литературы) // Вестник Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского. 2015. №71. С. 48–52.

13. Злотин Р.И., Ходашова К.С. Влияние животных на автотрофный цикл биологического круговорота // Проблемы биоценологии. М., 1973. С. 105–117.

14. Иванов В.В. Естественное возобновление на вырубках темнохвойных лесов подзоны южной тайги // Журнал «Хвойные бореальные зоны». 2008. № 3–4. С. 256–260.

15. Ивантер Э.В. Популяционные факторы динамики численности рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) на Северном пределе ареала // Журнал «Труды Карельского научного центра Российской академии наук». 2005. Вып. 7. С. 48–63.

16. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // МОПИ им. Н. Крупской. Ученые записки. Т. СІХ. Вып. 1. М., 1962. 182 с.

17. Левых А.Ю. Фундаментальные и прикладные аспекты изучения мелких млекопитающих // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. 2014. № 5. С. 1311–1315.

18. Лукьянова Л.Е. Динамика пространственного распределения численности рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) в меняющихся биотопических условиях на охраняемой территории Среднего Урала // Вестник Сыктывкарского университета. серия 2: биология. геология. химия. экология. 2020. № 1(13). С. 28–39.

19. Неопубликованные материалы Г.А. Воронова. Личный архив д.г.н., профессора, Г.А. Воронова.

20. Хе В.Х. Развитие эколого-фаунистических исследований млекопитающих Уральского и Северо-Восточного регионов России в советский период // Журнал «Известия ТРТУ» Технологического института Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге. 2006. № 1. С. 224–228.

References

1. Bogdanov, P., 1974. Dendrologija: Uchebnik dlja lesohoz. special'nostej vuzov [Dendrology: Textbook for forestry professions]. Moscow, 240 p. (in Russian)
2. Bol'shakov, V., 1972. Puti prispособlenija melkih mlekopitajushhih k gornym uslovijam [How small mammals adapt to mountain conditions]. Moscow: Science, 200 p. (in Russian)
3. Buzmakov, C., Zaycev, A. and Dzyba, E., 2020. Biogeocenologija, ohrana prirody i G.A. Voronov [Biogeocenology, nature conservation and G.A. Voronov]. Perm State National Research University. Perm, 158 p. (in Russian)
4. Voronov, G., 2010. Species diversity of vertebrates of Perm Krai. In: Buzmakov, S. (ed.) *Anthropogenic Transformation of the Nature Environment. To memory of F.R. Shtilmark and N.F. Reimers: Proceedings of the Scientific Conference, 2010, Perm, Russia. Perm: PSU, 1, pp. 41–59.* (in Russian)
5. Voronov, G., 1993. Geografiya melkix mlekopitajushhih yuzhnoj tajgi Priural'ya, Srednej Sibiri i Dal'nego Vostoka (antropogennaya dinamika fauny i naseleniya) [Geography of small mammals in the southern taiga of the Urals, Central Siberia and the Far East (anthropogenic dynamics of fauna and population)]. Perm State National Research University. Perm, 223 p. (in Russian)
6. Voronov, G. and Perminov, L., 1972. O mlekopitajushhih Permskoj oblast [On the mammals of the Perm region]. *V pomoshh' uchitelju, biologii, prirodovedenija i himii.* Perm, pp. 62–79. (in Russian)
7. Voronov, G. and Nikiforov, L., 1969. Zemlerojki-burozubki v ochage kleshhevogo jencefalita Krasnojarskogo kraja [Shrews in a tick-borne encephalitis outbreak in Krasnojarsk Krai]. *Uchenye zapiski Permskogo pedagogicheskogo instituta.* 79. 54 p. (in Russian)
8. Gorichev, Y., Davydychev, A. and Kulagin, A., 2018. O lesobrazujushhej roli temnohvojnyh porod v rajonah shirokolistvenno-temnohvojnyh i gornotaezhnyh temnohvojnyh lesov Juzhnogo Urala [On the forest-forming role of dark conifers in the broad-leaved-dark coniferous and mountain taiga dark coniferous forests of the Southern Urals]. *Journal «Samarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology».* 27(1), pp. 185–190. (in Russian)
9. Gorichev, Y., 2011. Tipy shirokolistvennyh lesov provincii smeshannyh shirokolistvenno-temnohvojnyh lesov Juzhnogo Urala [Broad-leaved forest types in the mixed broad-leaved-dark coniferous forest province of the Southern Urals]. *Bulletin of the Orenburg State University.* 12 (131), pp. 51–53. (in Russian)
10. Demidov, V. and Demidova, M., 2017. Polevoj spravocnik-opredelitel' melkih mlekopitajushhih Permskogo kraja [Field Guide – Small Mammal Identifier for the Perm Region]. Perm, 105 p. (in Russian)
11. Dinesman, L., Sokolov, B. and Shilov, I., 1971. Znachenie pozvonocnyh zhivotnyh v biosfere [The importance of vertebrates in the biosphere]. *The biosphere and its resources.* Moscow, pp. 181–193. (in Russian)
12. Zamaldinova, M., 2015. Stepen' izuchennosti melkih mlekopitajushhih na territorii Predbaikal'ja (obzor literatury) [Extent of research on small mammals in the Pre-Baikal area (literature review)]. *Bulletin of the A.A. Ezhevsky Irkutsk State Agrarian University.* 71, pp. 48–52. (in Russian)
13. Zlotin, R. and Hodashova, K., 1973. Vlijanie zhivotnyh na avtotrofnij cikl biologicheskogo krugovorota [The influence of animals on the autotrophic cycle of the biological cycle]. *Problems of biocenology.* Moscow, pp. 105–117. (in Russian)
14. Ivanov, V., 2008. Estestvennoe vozobnovlenie na vyrubkah temnohvojnyh lesov podzony juzhnoj tajgi [Natural regeneration on clearcuts in dark coniferous forests of the southern taiga sub-zone]. *The Coniferous Boreal Journal.* 3(4), pp. 256–260. (in Russian)
15. Ivanter, E., 2005. Populjacionnye faktory dinamiki chislennosti ryzhej polevki (*Clethrionomys glareolus*) na Severnom predele areala [Population dynamics of the red-backed vole (*Clethrionomys glareolus*) at the northern limit of its range]. *Journal Proceedings of the Karelian Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences.* 7, pp. 48–63. (in Russian)
16. Kuzjakin, A., 1962. Zoogeografija SSSR [Zoogeography of the USSR]. N. Krupskaya Moscow State Regional University. *Uchenye zapiski.* CIX(1). Moscow, 182 p. (in Russian)
17. Levyh, A., 2014. Fundamental'nye i prikladnye aspekty izuchenija melkih mlekopitajushhih [Fundamental and applied aspects of small mammal studies]. *Bulletin of Tambov University. Series: Natural and Technical Sciences.* 5. pp. 1311–1315. (in Russian)
18. Luk'janova, L., 2020. Dinamika prostranstvennogo raspredelenija chislennosti ryzhej polevki (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) v menjajushhihsja biotopicheskikh uslovijah na ohranjaemoj territorii Srednego urala [Dynamics of spatial distribution of the population of the red-backed vole (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) in changing biotopic conditions in the protected area of the Middle Urals]. *Bulletin of Syktyvkar University. series 2: biology. geology. chemistry. ecology.* 1 (13), pp. 28–39. (in Russian)
19. Неопубликованные материалы Воронова, Г. Личный архив д.г.н., профессора, Г.А. Воронова [Unpublished

materials of G.A. Voronov. Personal archive of Grand PhD in Geography, Professor, G.A. Voronov] (in Russian)

20. He, V., 2006. Razvitie jekologo-faunisticheskikh issledovaniy mlekopitajushhih Ural'skogo i Severo-Vostochnogo regionov Rossii v sovetskij period [Development

of ecological and faunal studies of mammals of the Ural and North-Eastern regions of Russia during the Soviet period]. *Journal "Proceedings of TRTU" of the Technological Institute of the Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Southern Federal University*. 1. Taganrog, pp. 224–228. (in Russian)

Статья поступила в редакцию 28.03.2023; одобрена после рецензирования 05.04.2023; принята к публикации 20.04.2023.

The article was submitted 28.03.2023; approved after reviewing 05.04.2023; accepted for publication 20.04.2023.