

В. Д. Якушов

**ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
СРЕДНЕЙ ЕНИСЕЙСКОЙ ТАЙГИ В 2016–2017 гг.****Аннотация.**

Актуальность и цели. Мелкие млекопитающие – важный компонент экосистем, обладающий значительной биомассой и оказывающий существенное влияние как на функционирование экосистемы в целом, так и на отдельные ее компоненты. С колебаниями численности мелких млекопитающих связан успех охотничьего промысла ряда пушных видов и интенсивность функционирования природных очагов заболеваний, в том числе и опасных для человека. Изучение динамики численности мелких млекопитающих дает возможность найти подходы к прогнозированию численности этой важной для человека группы животных. Задачами работы являются выявление видового состава мелких млекопитающих средней Енисейской тайги, анализ динамики их численности, анализ погодных условий 2015–2017 гг., а также рассмотрение возможных причин снижения численности мелких млекопитающих в 2017 г.

Материалы и методы. Материалами для работы послужили сведения, полученные в ходе полевых исследований за период 2016–2017 гг. Район исследования – Енисейская экологическая станция «Мирное» Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (62°18' с.ш. 89°01' в.д.).

Результаты. За период исследований отловлен 2871 экземпляр мелких млекопитающих 18 видов, представителей отрядов Насекомоядные (Eulipotyphla), Грызуны (Rodentia) и Зайцеобразные (Lagomorpha). Обнаружено резкое падение численности мелких млекопитающих в 2017 г. по сравнению с 2016 г. В работе проанализированы погодные условия 2016–2017 гг. и выявлены критические для мелких млекопитающих периоды.

Выводы. Возможной причиной снижения численности мелких млекопитающих в 2017 г. является истребление кормовых ресурсов и, как следствие, возрастание миграционной активности, ужесточение конкуренции, приводящее к стрессу, ослаблению мелких млекопитающих и повышению их смертности.

Ключевые слова: мелкие млекопитающие, динамика численности, Енисейская тайга.

V. D. Yakushov

**DYNAMICS OF THE NUMBER OF SMALL MAMMALS
IN THE MIDDLE YENISEY TAYGA IN 2016–2017****Abstract.**

Background. Small mammals are an important component of ecosystems that have a significant biomass and have a significant impact on both the functioning of the ecosystem as a whole and its individual components. With the fluctuations in the number of small mammals, the success of hunting for a number of fur-bearing species and the intensity of the functioning of natural foci of diseases, including those dangerous for humans, are associated. Studying the dynamics of the number of small mammals makes it possible to find approaches to predicting the abundance of this important group of animals. The objectives of the work are to identify the species

composition of small mammals in the middle Yenisey taiga, analyze their dynamics, analyze the weather conditions 2015–2017, and also consider possible causes of the decline in the number of small mammals in 2017.

Materials and methods. Materials for the work were information obtained for the period 2016–2017 in the course of field research. The study area is the Yenisei ecological station Mirnoe of the Institute for Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences. AN Severtsova of the Russian Academy of Sciences (62°18'N, 89°01' E).

Results. A total of 2861 specimens of small mammals of 18 species, representatives of the orders of the Insectivores (Eulipotyphla), Rodents (Rodentia) and Lagomorpha (Lagomorpha) were caught during the study period. A sharp drop in the number of small mammals in 2017 was found in comparison with 2016. The weather conditions of 2016–2017 were analyzed. and revealed critical for small mammalian periods.

Conclusions. The possible reason for the decrease in the number of small mammals in 2017 is the destruction of feed resources and, as a consequence, the increase in migration activity, increased competition, leading to stress, weakening of small mammals and increasing their mortality.

Key words: small mammals, population dynamics, Yenisey taiga.

Введение

Изучение динамики популяций – актуальное направление экологических исследований. Среди групп видов, чья численность существенно меняется год от года, одно из первых мест занимают мелкие млекопитающие. Актуальность изучения колебаний их численности имеет как фундаментальные, так и прикладные аспекты. Мелкие млекопитающие – важный компонент экосистем, обладающий значительной биомассой и оказывающий существенное влияние как на функционирование экосистемы в целом, так и на другие ее компоненты. С колебаниями численности мелких млекопитающих связан успех охотничьего промысла ряда пушных видов и интенсивность функционирования природных очагов заболеваний, в том числе и опасных для человека [1–6]. Поэтому изучение динамики численности мелких млекопитающих дает возможность найти подходы к прогнозированию численности этой важной для человека группы животных. Несмотря на многочисленные исследования [7–13], проблема динамики численности мелких млекопитающих до конца не решена, и при анализе конкретных ситуаций возникает много вопросов.

Данная работа является частью многолетних исследований структуры популяции и динамики численности мелких млекопитающих, проводимых на территории Енисейской экологической станции «Мирное» Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН) [14–16].

Задачи работы: 1) выявить видовой состав мелких млекопитающих окрестностей стационара «Мирное» в средней Енисейской тайге за период 2016–2017 гг.; 2) проанализировать динамику численности мелких млекопитающих средней Енисейской тайги в 2016–2017 гг.; 3) проанализировать погодные условия 2015–2017 гг.; 4) рассмотреть возможные причины резкого снижения численности мелких млекопитающих средней Енисейской тайги в 2017 г.

Материалы и методы

В работе анализируются данные, полученные в результате исследований 2016–2017 гг. Сбор материала проводился в районе Енисейской экологической станции «Мирное» ИПЭЭ РАН им. А. Н. Северцова. Станция расположена на берегу р. Енисей в среднем течении (120 км ниже устья Подкаменной Тунгуски, 62°18' с.ш. 89°01' в.д.).

Исследованиями были охвачены основные местообитания обоих берегов Енисея. Млекопитающие отлавливались с помощью ловчих канавок, а там, где вырыть канавки невозможно, ставились заборчики [17–18].

В 2016 г. использовались 24 ловушки (16 канавок на правом берегу Енисея, 6 канавок и 2 заборчика на левом берегу). В августе 2017 г. выкопаны дополнительно 4 канавки (2 на правом берегу и 2 на левом). Отловы проводились два раза за сезон, в июне и в августе по 10 дней. Июньский отлов показывает численность перезимовавших животных (кроме того, в это время появляются первые сеголетки), а августовский – численность мелких млекопитающих, вступающих в зимовку. Общая площадь территории исследований составила около 7 км². Всего отработано 1000 ловушко-суток: 480 ловушко-суток в 2016 г. и 520 ловушко-суток в 2017 г.

Канавки проверялись через день, последовательно на правом и левом берегах. Все пойманные экземпляры подвергались стандартной зоологической обработке [19]. Анализируемые в работе климатические данные взяты из открытых источников [20].

Результаты и обсуждение

Видовой состав. Всего за период исследований отловлено 2871 экземпляр 18 видов мелких млекопитающих. В 2016 г. отловлены 2404 экземпляра мелких млекопитающих 18 видов, в 2017 г. – 467 экземпляров 16 видов.

Видовой состав включал следующих представителей: отряд Насекомоядные (Eulipotyphla) – 2 семейства 10 видов: семейство Кротовые (Talpida) – сибирский крот (*Talpa altaica*), семейство Землеройковые (Soricidae) – обыкновенная кутора (*Neomys fodiens*), обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*), средняя бурозубка (*S. caecutiens*), равнозубая бурозубка (*S. isodon*), плоскочерепная бурозубка (*S. roboratus*), крупнозубая бурозубка (*S. daphaenodon*), тундрная бурозубка (*S. tundrensis*), малая бурозубка (*S. minutus*), крошечная бурозубка (*S. minutissimus*); отряд Грызуны (Rodentia) – 2 семейства 7 видов: семейство Мышовковые (Sminthidae) – лесная мышовка (*Sicista betulina*), семейство Хомяковые (Cricetinae) – красная полевка (*Clethrionomys rutilus*), рыжая полевка (*C. glareolus*), красно-серая полевка (*C. rufocanus*), полевка-экономка (*Microtus oeconomus*), темная, или пашенная, полевка (*M. agrestis*), лесной лемминг (*Myopus schisticolor*); отряд Зайцеобразные (Lagomorpha) – 1 семейство 1 вид: семейство Пищуховые (Ochotonidae) – туруханская пищуха (*Ochotona turuchanensis*).

В отловах 2017 г. отсутствует крупнозубая бурозубка (*S. daphaenodon*) и туруханская пищуха (*O. turuchanensis*), в остальном видовой состав мелких млекопитающих исследований 2016–2017 гг. идентичен. Выявленный в ходе исследований видовой состав мелких млекопитающих в целом характерен для данной местности [21]. Не отмечены лишь некоторые виды грызунов (водяная полевка (*Arvicola terrestris*), мышь-малютка (*Micromys minutus*), се-

рая крыса (*Rattus norvegicus*), встречающиеся в окрестностях станции «Мирное» чрезвычайно редко [22].

Динамика численности. В 2017 г. наблюдалось резкое снижение численности мелких млекопитающих по сравнению с 2016 г. Так, в 2016 г. отловлены 2404 экземпляра, а в 2017 г. – 467 экземпляров. Отлов млекопитающих в августе, т.е. в конце лета, показывает примерную численность млекопитающих, вступающих в зимовку. Данные июньского отлова характеризуют количество зверьков, оставшихся после зимовки. В августе 2016 г. отловлены 1765 экземпляров, а в июне 2017 г. – 119 (рис. 1). Особенно велико различие в количестве пойманных представителей семейства землеройковых. Например, число пойманных экземпляров *S. caecutiens* весной 2017 г. снизилось в 22 раза по сравнению с осенью 2016 г. (с 530 до 24 экземпляров); *S. araneus* – с 483 до 1 экземпляра; *S. isodon* весной 2017 г. не отмечен. Численность грызунов также снизилась: количество пойманных экземпляров *M. oeconomus* уменьшилось в 2 раза (с 107 до 50); *C. rutilus* – в 8 раз (с 132 до 15) и т.д.

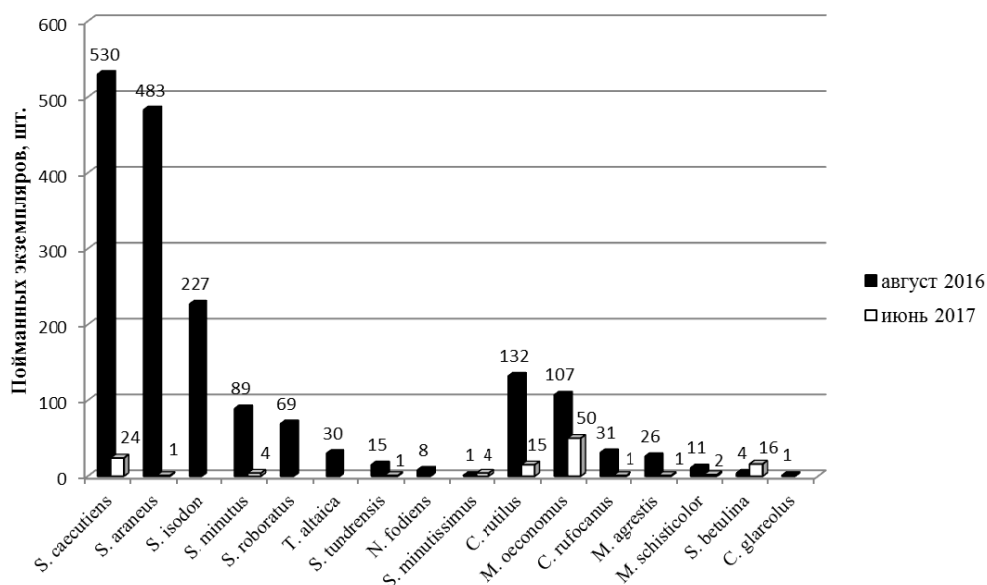


Рис. 1. Сравнение численности мелких млекопитающих в августе 2016 г. и июне 2017 г. Августовский отлов показывает численность млекопитающих, вступающих в зимовку, июньский – численность перезимовавших мелких млекопитающих

Погодные условия в 2015–2017 гг. Защитные свойства снежного покрова имеют большое значение для мелких млекопитающих, особенно для землероек, которые не имеют своих нор, а находят укрытие в чужой норе либо в каком-либо убежище: под корнями растений, в чужих норах и т.д. Кроме того, землеройки в основном питаются почвенными беспозвоночными, которые сами гибнут или уходят в более глубокие слои почвы при похолодании. Наблюдения показывают, что в начале зимы, когда снег еще неглубок, на его поверхности встречаются многочисленные следы полевок и землероек, а уже при глубине снежного покрова около пяти сантиметров мелкие млекопитающие начинают прокладывать ходы под снегом [23].

Территория исследований характеризуется глубоким и стабильным снежным покровом, что исключает возможность вымерзания животных в зимний период. Для мелких млекопитающих особенно критичны весенний и осенний периоды, так как осенью морозы могут наступить раньше, чем установится стабильный снежный покров, а весной велик риск возвратных холодов, когда снег уже растаял.

Осенью 2015 г. среднесуточная температура была положительной до 30 сентября, даты установления стабильного снежного покрова можно увидеть на рис. 2. На мелких млекопитающих такие условия не могли сказаться отрицательно. Зима 2015–2016 гг. характеризовалась глубоким снежным покровом, надежно защищающим мелких млекопитающих вплоть до весеннего снеготаяния. Средняя температура мая 2016 г. – $+3^{\circ}\text{C}$, минимальная – -9°C , максимальная – $+25^{\circ}\text{C}$. Глубина снежного покрова снизилась до критической отметки в 5 см 3 мая, после чего среднесуточная температура была отрицательной (до -5°C) в течение 6 суток (рис. 3). Такие условия могут быть критичны для мелких млекопитающих, особенно для землероек, не имеющих собственных нор, однако в 2016 г. их численность, как и численность грызунов, оставалась высокой.

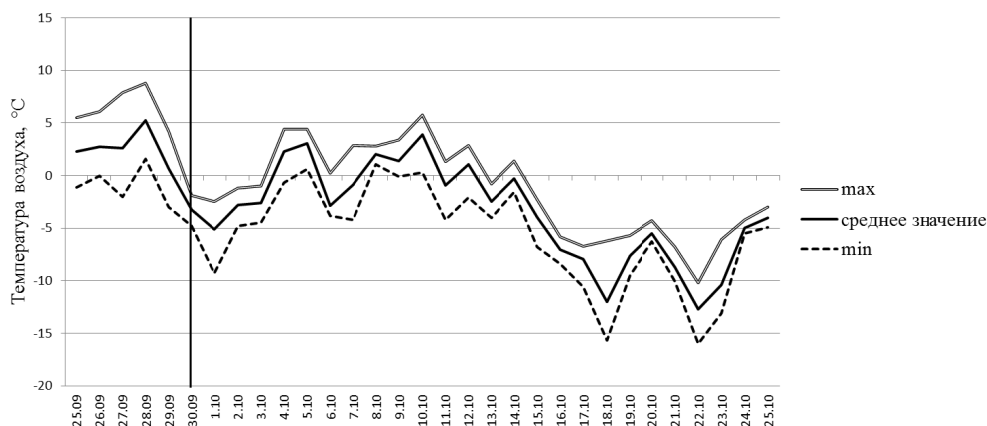


Рис. 2. Температура воздуха осенью 2015 г. Вертикальной чертой обозначена дата установления стабильного снежного покрова

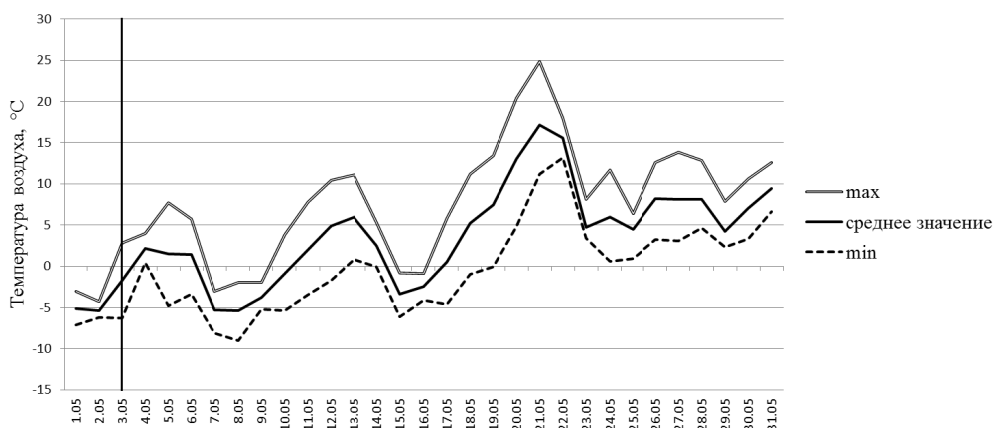


Рис. 3. Температура воздуха весной 2016 г. Вертикальной чертой обозначена дата снижения глубины снежного покрова до критических для мелких млекопитающих 5 см

Осенью 2016 г. стабильный снежный покров установился 18 октября (рис. 4), в течение 10 суток до этого среднесуточная температура была отрицательной (до -4°C), что могло отрицательно сказаться на выживаемости мелких млекопитающих. Зима 2016–2017 гг., как и предыдущая, отличалась стабильно глубоким снежным покровом. Средняя температура мая 2017 г. $+4^{\circ}\text{C}$, минимальное значение -12°C , максимальное $+23^{\circ}\text{C}$ выше нуля. 11 мая глубина снежного покрова уменьшилась до критических 5 см, после этого среднесуточная температура снизилась до отрицательных значений в течение двух суток (до -4°C), что также могло отрицательно сказаться на численности мелких млекопитающих (рис. 5).

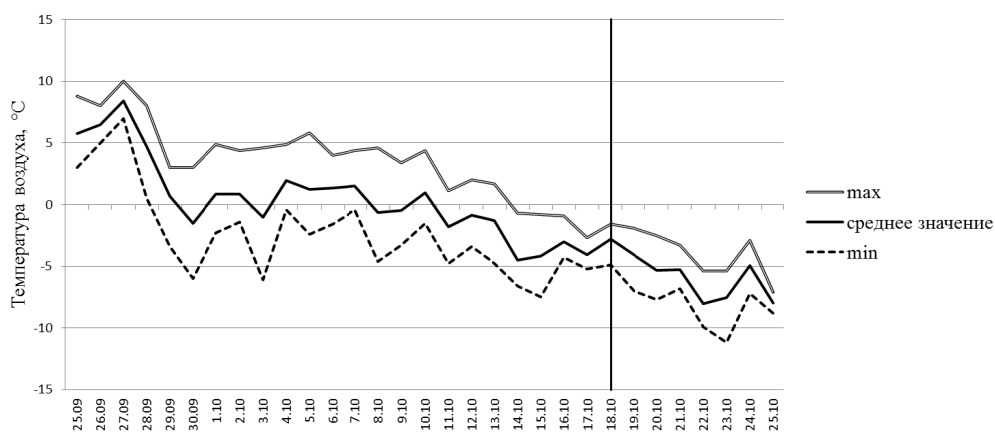


Рис. 4. Температура воздуха осенью 2016 г. Вертикальной чертой обозначена дата установления стабильного снежного покрова

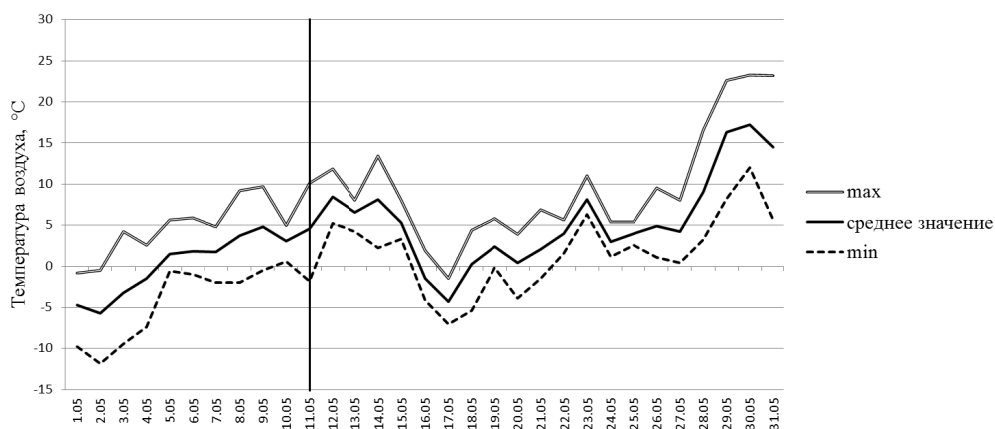


Рис. 5. Температура воздуха весной 2017 г. Вертикальной чертой обозначена дата снижения глубины снежного покрова до критических для мелких млекопитающих 5 см

Климатические условия 2015–2017 гг. в целом сходны: зимой стабильный снежный покров защищает мелких млекопитающих от морозов, после весеннего снеготаяния температура воздуха изредка может понижаться до -4 – -5°C . Основное отличие осеннего и весеннего периодов заключается в том, что после весеннего снеготаяния норная система заполнена водой, а осенью влажность не такая высокая, в связи с этим именно весенний период

особенно критичен для мелких млекопитающих. Поэтому климатические условия осенних периодов вряд ли могли вызвать столь серьезное снижение численности мелких млекопитающих.

Причины снижения численности. В целом климатические условия 2015–2017 г. идентичны: зимой глубокий снежный покров надежно защищает мелких млекопитающих от воздействия отрицательных температур, после весеннего снеготаяния среднесуточная температура была отрицательной в течение малого промежутка времени. Незначительные отличия осенних периодов 2015–2016 гг. не могли вызвать столь серьезное падение численности мелких млекопитающих.

При достижении критической плотности возрастает миграционная активность животных, следовательно, они становятся более уязвимыми для хищников, что влечет за собой снижение численности мелких млекопитающих. Для леммингов тундры подобная ситуация описана в работе Т. В. Кошкиной [24]: в годы значительного подъема численности леммингов их расселение и сезонные перемещения принимают характер массовых миграций на дальние расстояния, во время которых лемминги становятся особо уязвимыми для хищников. Так, кроме хищников-специалистов (песца, полярной совы и зимняка), леммингов в массе истребляют чайки и даже северные олени.

В тайге хищников-специалистов немного (ласки, горностаи и совы), а генералист только один (соболь), поэтому хищники не могут оказать серьезного влияния на численность мелких млекопитающих.

Возможно, популяция мелких млекопитающих в 2016 г. достигла критической плотности, при которой серьезно подорвались кормовые ресурсы, зимой они окончательно иссякли, между мелкими млекопитающими ужесточилась конкуренция, стычки стали более частыми, что привело к стрессу и, как следствие, к ослаблению мелких млекопитающих. Зависящее от плотности популяции поведение животных запускает и контролирует нейроэндокринные регуляторные механизмы, ведущие к замедлению темпа размножения, созревания, обуславливающие смертность из-за «болезней адаптации» или через ослабление защитных барьеров на пути инфекции [25–27].

Заключение

В ходе исследований выявлено 18 видов мелких млекопитающих, представителей отрядов Насекомоядные (Eulipotyphla), Грызуны (Rodentia), Зайцеобразные (Lagomorpha). В отловах 2017 г. не отмечена крупнозубая бурозубка (*S. daphaenodon*) и туруханская пищуха (*O. turuchanensis*).

В 2017 г. наблюдалось резкое снижение численности мелких млекопитающих по сравнению с 2016 г.

В целом климатические условия 2015–2017 гг. идентичны: зима характеризуется низкими температурами (до -44°C) и стабильным глубоким снежным покровом (до 70 см), после весеннего снеготаяния среднесуточная температура была отрицательной (до -5°C) в течение нескольких дней. Различны лишь условия осенних периодов 2015–2016 гг.: осенью 2015 г. температура воздуха снизилась до отрицательных значений одновременно с установлением стабильного снежного покрова, а осенью 2016 г. среднесуточная температура в течение 10 дней до установления стабильного снежного покрова была отрицательной (до -4°C).

Возможной причиной снижения численности мелких млекопитающих в 2017 г. является истребление кормовых ресурсов и, как следствие, возрастание миграционной активности, ужесточение конкуренции, приводящее к стрессу, ослаблению мелких млекопитающих и повышению их смертности.

Библиографический список

1. **Вергун, А. А.** Грызуны – переносчики возбудителей инфекционных болезней / А. А. Вергун, А. Н. Симонов, А. П. Цапко // Ветеринарная служба Ставрополя. – 2011. – № 3. – С. 32–34.
2. **Лаврова, М. Я.** Некоторые особенности биологии полевков-экономов (*Microtus oeconomus* Pall.) и течение лептоспирозной эпизоотии среди них на западе Московской области / М. Я. Лаврова, Е. В. Прохорова, Л. В. Лист // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 1960. – Т. 65, вып. 2. – С. 13–24.
3. **Олсуфьев, Н. Г.** Эпизоотология (природная очаговость) туляремии / Т. Н. Дунаева // Туляремия / под ред. Н. Г. Олсуфьева, Г. П. Руднева. – М. : Медгиз, 1960. – С. 136–206.
4. **Андрейчев, А. В.** Роль мышевидных грызунов в циркуляции возбудителей природно-очаговых заболеваний в республике Мордовия / А. В. Андрейчев, Е. И. Боярова, В. А. Кузнецов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18, № 5–2. – С. 186–191.
5. **Монахов, В. Г.** Сравнительная характеристика зимнего питания соболя (*Martes zibellina*) и лесной куницы (*Martes martes*, Carnivora, Mustelidae) в Приуралье / В. Г. Монахов // Зоологический журнал. – 2016. – Т. 95, № 9. – С. 1087–1095.
6. **Якимова, А. Е.** Мелкие млекопитающие в питании хищников европейской тайги / А. Е. Якимова // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2012. – № 8–1 (129). – С. 32–36.
7. **Кошкина, Т. В.** Взаимоотношения близких видов мелких грызунов и регуляция их численности / Т. В. Кошкина // Фауна и экология грызунов. – 1966. – № 8. – С. 5–27.
8. Влияние локального истребления на население и структуру популяции грызунов лесных биоценозов / В. Н. Большаков, В. Н. Бойков, Ф. И. Бойкова, Н. С. Гашев, Н. Г. Евдокимов, Л. П. Шарова // Экология. – 1973. – № 6. – С. 57–65.
9. **Виноградов, Б. С.** Материалы по динамике фауны мышевидных грызунов СССР (Исторический обзор массовых размножений) / Б. С. Виноградов. – Л., 1934. – 62 с.
10. **Юдин, Б. С.** Насекомоядные млекопитающие Сибири / Б. С. Юдин. – Новосибирск : Наука, 1971. – 170 с.
11. **Рогачева, Э. В.** Фауна, экологические особенности размещения и движения численности мелких млекопитающих Енисейской средней тайги / Э. В. Рогачева, А. В. Сапогов, Б. И. Шефтель // Биологические ресурсы, биоценозы и промысловое хозяйство Туруханской тайги : материалы Первого науч.-произв. совещ. – М., 1977. – С. 172–180.
12. **Куприянова, И. Ф.** Биотопические группировки мелких млекопитающих и динамика их численных взаимоотношений на юге Архангельской области / И. Ф. Куприянова // Фауна и экология позвоночных животных : сб. тр. / под ред. А. В. Михеева. – М. : Наука, 1978. – С. 114–130.
13. **Докучаев, Н. Е.** Механизмы популяционной динамики бурозубок Северо-Восточной Сибири / Н. Е. Докучаев // Биологические проблемы Севера : тез. докл. X Всесоюз. симп. – Магадан, 1983. – Вып. 2. – С. 20–21.
14. **Сапогов, А. В.** Экологическая характеристика популяций землероек и грызунов района стационара «Мирное» / А. В. Сапогов, Б. И. Шефтель, А. Б. Готфрид //

- Биологические ресурсы, биоценозы, промысловое хозяйство Туруханской тайги : материалы Первого науч.-произв. совещ. – М., 1977. – С. 102–111.
15. **Захаров, В. М.** Изменение климата и популяционная динамика: возможные последствия (на примере мелких млекопитающих в центральной Сибири) / В. М. Захаров, Б. И. Шефтель, С. Г. Дмитриев // *Успехи современной биологии*. – 2011. – Т. 131, № 5. – С. 435–439.
 16. **Sheftel, B. I.** Long-term and seasonal dynamics of shrews in Central Siberia / B. I. Sheftel // *Annales Zoologici Fennici*. – 1989. – Vol. 26. – P. 357–369.
 17. **Новиков, Г. А.** Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных / Г. А. Новиков. – Л. : Советская наука, 1949. – 602 с.
 18. **Наумов, Н. П.** Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок / Н. П. Наумов // *Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии* : сб. ст. / под общ. ред. Е. Н. Павловского. – М. : Медгиз, 1955. – Т. 9. – С. 179–202.
 19. **Тупикова, Н. В.** Изучение размножения и возрастного состава популяций мелких млекопитающих / Н. В. Тупикова // *Методы изучения природных очагов болезней человека* / под ред. П. А. Петрищевой, Н. Г. Олсуфьева. – М. : Медицина, 1964. – С. 154–191.
 20. Расписание погоды. – URL: <http://rp5.ru>
 21. **Шефтель, Б. И.** Зональные особенности населения насекомоядных млекопитающих Енисейской тайги и лесотундры / Б. И. Шефтель // *Животный мир Енисейской тайги и лесотундры и природная зональность* : сб. ст. / отв. ред. Е. Е. Сыроечковский. – М. : Наука, 1983. – С. 184–203.
 22. **Шефтель, Б. И.** Фауна наземных позвоночных животных государственного биосферного заповедника «Центральносибирский». Мелкие млекопитающие / Б. И. Шефтель // *Труды государственного заповедника «Центральносибирский»* / ред. А. Н. Зырянов. – Красноярск : Поликор, 2012. – Вып. 2 (4). – С. 68–77.
 23. **Формозов, А. Н.** Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц / А. Н. Формозов. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 287 с.
 24. **Кошкина, Т. В.** О факторах динамики численности леммингов / Т. В. Кошкина // *Фауна и экология грызунов*. – 1970. – № 9. – С. 11–61.
 25. **Башенина, Н. В.** Значение теории стресса для понимания механизмов динамики численности мелких грызунов / Н. В. Башенина // *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*. – 1963. – Т. 68, вып. 6. – С. 5–13.
 26. **Завьялов, Е. Л.** Стресс в популяциях млекопитающих и новые подходы к оценке его изменчивости : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Завьялов Е. Л. – Новосибирск, 2000. – 16 с.
 27. **Роговин, К. А.** Авторегуляция численности в популяциях млекопитающих и стресс (штрихи к давно написанной картине) / К. А. Роговин, М. П. Мошкин // *Журнал общей биологии*. – 2007. – Т. 68, № 4. – С. 244–267.

References

1. Vergun A. A., Simonov A. N., Tsapko A. P. *Veterinarnaya sluzhba Stavropol'ya* [Stavropol regional veterinary service]. 2011, no. 3, pp. 32–34.
2. Lavrova M. Ya., Prokhorova E. V., List L. V. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskij* [Bulletin of the Moscow Society of Naturalists]. 1960, vol. 65, iss. 2, pp. 13–24.
3. Olsuf'ev N. G., Dunaeva T. N. *Tulyaremiya* [Tularemia]. Moscow: Medgiz, 1960, pp. 136–206.
4. Andreychev A. V., Boyarova E. I., Kuznetsov V. A. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2016, vol. 18, no. 5–2, pp. 186–191.

5. Monakhov V. G. *Zoologicheskiy zhurnal* [Zoological journal]. 2016, vol. 95, no. 9, pp. 1087–1095.
6. Yakimova A. E. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of Petrozavodsk State University]. 2012, no. 8–1 (129), pp. 32–36.
7. Koshkina T. V. *Fauna i ekologiya gryzunov* [The fauna and ecology of vermins]. 1966, № 8, pp. 5–27.
8. Bol'shakov V. N., Boykov V. N., Boykova F. I., Gashev N. S., Evdokimov N. G., Sharova L. P. *Ekologiya* [Ecology]. 1973, no. 6, pp. 57–65.
9. Vinogradov B. S. *Materialy po dinamike fauny myshevidnykh gryzunov SSSR (Istoricheskiy obzor massovykh razmnozheniy)* [Proceedings on the dynamics of murine vermin fauna in the USSR (a historical review of mass dissemination)]. Leningrad, 1934, 62 p.
10. Yudin B. S. *Nasekomoyadnye mlekopitayushchie Sibiri* [Insectivorous vermins of Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1971, 170 p.
11. Rogacheva E. V., Sapogov A. V., Sheftel' B. I. *Biologicheskie resursy, biotsenozy i promyslovoe khozyaystvo Turukhanskoy taygi: materialy Pervogo nauch.-proizv. soveshch.* [Biological resources, biocenoses and commercial production of the Turukhansk taiga: proceedings of the First scientific and productional conference]. Moscow, 1977, pp. 172–180.
12. Kupriyanova I. F. *Fauna i ekologiya pozvonochnykh zhivotnykh: sb. tr.* [Fauna and ecology of vertebrates: collected articles]. Moscow: Nauka, 1978, pp. 114–130.
13. Dokuchaev N. E. *Biologicheskie problemy Severa: tez. dokl. Kh Vsesoyuz. simp.* [Biological problems of the North: report theses of X All-USSR symposium]. Magadan, 1983, iss. 2, pp. 20–21.
14. Sapogov A. V., Sheftel' B. I., Gotfrid A. B. *Biologicheskie resursy, biotsenozy, promyslovoe khozyaystvo Turukhanskoy taygi: materialy Pervogo nauch.-proizv. soveshch.* [Biological resources, biocenoses and commercial production of the Turukhansk taiga: proceedings of the First scientific and productional conference]. Moscow, 1977, pp. 102–111.
15. Zakharov V. M., Sheftel' B. I., Dmitriev S. G. *Uspekhi sovremennoy biologii* [Progress of modern biology]. 2011, vol. 131, no. 5, pp. 435–439.
16. Sheftel' B. I. *Annales Zoologici Fennici*. 1989, vol. 26, pp. 357–369.
17. Novikov G. A. *Polevye issledovaniya ekologii nazemnykh pozvonochnykh zhivotnykh* [Field research of the ecology of terraneous vertebrates]. Leningrad: Sovetskaya nauka, 1949, 602 p.
18. Naumov N. P. *Voprosy kraevoy, obshchey i eksperimental'noy parazitologii i meditsinskoj zoologii: sb. st.* [Questions of boundary, general and experimental parasitology and medical zoology: collected articles]. Moscow: Medgiz, 1955, vol. 9, pp. 179–202.
19. Tupikova N. V. *Metody izucheniya prirodnnykh ochagov bolezney cheloveka* [Methods of studying natural human disease foci]. Moscow: Meditsina, 1964, pp. 154–191.
20. *Raspisanie pogody* [Weather schedule]. Available at: <http://rp5.ru>
21. Sheftel' B. I. *Zhivotnyy mir Eniseyskoy taygi i lesotundry i prirodnaya zonal'nost': sb. st.* [The fauna of the Yenisey taiga and forest-tundra and the natural zoning: collected articles]. Moscow: Nauka, 1983, pp. 184–203.
22. Sheftel' B. I. *Trudy gosudarstvennogo zapovednika «Tsentral'nosibirskiy»* [Proceedings of the “Tsentralnosibirsky” state reserve]. Krasnoyarsk: Polikor, 2012, iss. 2 (4), pp. 68–77.
23. Formozov A. N. *Snezhnyy pokrov kak faktor sredy, ego znachenie v zhizni mlekopitayushchikh i ptits* [Snow cover as an environmental factor, its importance in the life of mammals and birds]. Moscow: Izd-vo MGU, 1990, 287 p.
24. Koshkina T. V. *Fauna i ekologiya gryzunov* [Fauna and ecology of vermins]. 1970, no. 9, pp. 11–61.

25. Bashenina N. V. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskoy* [Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological department]. 1963, vol. 68, iss. 6, pp. 5–13.
26. Zav'yalov E. L. *Stress v populyatsiyakh mlekopitayushchikh i novye podkhody k otsenke ego izmenchivosti: avtoref. dis. kand. biol. nauk* [Stress in mammal populations and new approaches to estimating its variability: author's abstract of dissertation to apply for the degree of the candidate of biological sciences]. Novosibirsk, 2000, 16 p.
27. Rogovin K. A., Moshkin M. P. *Zhurnal obshchey biologii* [Journal of general biology]. 2007, vol. 68, no. 4, pp. 244–267.

Якушов Василий Дмитриевич

студент, Пензенский государственный университет (Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: bio.yakushev@gmail.com

Yakushov Vasilii Dmitrievich

Student, Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

УДК 574.34+599.32/.35(571.51)

Якушов, В. Д.

Динамика численности мелких млекопитающих средней Енисейской тайги в 2016–2017 гг. / В. Д. Якушов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2018. – № 1 (21). – С. 43–53. – DOI 10.21685/2307-9150-2018-1-5.