



DOI: <https://doi.org/10.23859/estr-241213>

EDN: <https://elibrary.ru/bmdqte>

УДК 599.323.41 (470.55)

Научная статья

Экспансия желтогорлой мыши *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834 на восток

Н.В. Киселева 

Ильменский государственный заповедник Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии УрО РАН, 456317, Россия, Челябинская обл., г. Миасс

natakis17@gmail.com

Аннотация. Желтогорлая мышь *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834 – типичный представитель неморальных растительных сообществ. До недавнего времени восточной границей распространения желтогорлой мыши являлся горный массив Иремель (N 54°32'00" E 58°50'20") в Челябинской области. Начиная с 2014 г. желтогорлая мышь начала отлавливаться на 80–120 км восточней границы ее прежнего ареала в нехарактерных для нее станциях с нетипичными кормовыми условиями. Освоение желтогорлой мышью новых территорий, вероятно, связано с изменением климата в последние годы.

Ключевые слова: Южный Урал, Ильменский заповедник, Челябинская область, изменение климата, сдвиг ареала

Финансирование. Работа выполнена в рамках бюджетной темы № гос. рег. 01201165313 «Влияние антропогенных изменений природной среды и климата на биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий».

Благодарности. Автор выражает благодарность своим коллегам к.б.н. Н.Б. Куянцевой и А.Г. Мумбер, принявшим активное участие в обсуждении материалов при подготовке этой статьи.

ORCID:

Н.В. Киселева, <https://orcid.org/0000-0003-2622-9703>

Для цитирования: Киселева, Н.В., 2026. Экспансия желтогорлой мыши *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834 на восток. *Трансформация экосистем* 9 (1), 136–146. <https://doi.org/10.23859/estr-241213>

Поступила в редакцию: 13.12.2024

Принята к печати: 15.02.2025

Опубликована онлайн: 06.03.2026

DOI: <https://doi.org/10.23859/estr-241213>

EDN: <https://elibrary.ru/bmdqte>

UDC 599.323.41 (470.55)

Article

Eastward range expansion of yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834

N.V. Kiseleva 

Ilmeny State Nature Reserve, Southern Ural Federal Scientific Center of Mineralogy and Geoecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Miass, Chelyabinsk Oblast, 456317 Russia

natakis17@gmail.com

Abstract. Yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834 is a typical representative of nemoral plant communities. Until recently, the Iremel Ridge (N 54°32'00" E 58°50'00"; Chelyabinsk Oblast, Russia) was considered the eastern margin of the species range. Since 2014, yellow-necked mouse specimens are being captured 80–120 km east of its accepted range margin in uncharacteristic habitats with unusual feeding conditions. Mastering new territories by yellow-necked mouse is likely related to climate change in recent decades.

Keywords: Southern Urals, Ilmeny State Nature Reserve, Chelyabinsk Oblast, climate change, range shift

Funding. The work was carried out within the framework of the State Assignment No. 01201165313, "The impact of anthropogenic changes in the natural environment and climate on the biological diversity of protected areas."

Acknowledgements. The author expresses sincere gratitude to her colleagues, Dr. N.B. Kuyantseva and A.G. Mumber, who actively participated in the discussion of materials during the preparation of this article.

ORCID:

N.V. Kiseleva, <https://orcid.org/0000-0003-2622-9703>

To cite this article: Kiseleva, N.V., 2026. Eastward range expansion of yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis* Melchior, 1834. *Ecosystem Transformation* 9 (1), 136–146. <https://doi.org/10.23859/estr-241213>

Received: 13.12.2024

Accepted: 15.02.2025

Published online: 06.03.2026

Введение

Мыши рода *Apodemus* Kaup, 1829 (Rodentia: Muridae) являются обычными представителями рода мышиных Muridae. В западной Палеарктике широко распространены желтогорлая мышь *Apodemus (sylvaeomus) flavicollis* Melchior, 1834 и малая лесная мышь *A. (sylvaeomus) uralensis* Pallas, 1811 – симпатрические, иногда и синтопические виды. В южной части ареала их часто трудно различить морфологически (Jojic et al., 2014), но в Центральной и Северной Европе виды легко распознаются по наличию желтого пятна на шее у *A. flavicollis*.

На севере желтогорлая мышь встречается до южной части Карелии, к востоку – до юго-западных склонов Уральских гор, где ее распространение совпадает с ареалом пихты, лиственницы и кедра, захватывая территорию Башкирии и Оренбургскую область. (Большаков, 1977; Виноградов и Громов, 1952; Кириков, 1952; Марвин, 1969; Попов, 1960; Снигиревская, 1947). Оптимум ареала – широколиственные леса Европы.

На Южном Урале желтогорлая мышь обитает в широколиственно-темнохвойных лесах западных предгорий Урала с подлеском из липы, единичными экземплярами дуба, клена и ильма в подросте и втором ярусе. В нагорных широколиственных лесах она более многочисленна, чем в пойменных горных лесах (Большаков и др., 1986; Громов и Ербаева, 1995). В горнолесном поясе вид встречается в смешанных лесах на высотах до 900 м н.у.м., в каменистых россыпях, поросших различными кустарниками. Доля вида в этих биотопах составляет от 2 до 21% (Большаков и др., 1986).

До недавнего времени восточной границей распространения желтогорлой мыши являлся горный массив Ирмель (N 54°32'00" E 58°50'20") (Большаков и др., 1986). В сентябре 2014 г. желтогорлая мышь была отловлена нами в верхнем течении р. Атлян на 76 км к северо-востоку от прежней территории ее обитания (Рис. 1). Эта точка находится на границе лесной и лесостепной зоны (Киселева, 2015). В 2020 г. желтогорлая мышь была встречена в уловах в северной части Ильменского заповедника в прибрежных биотопах озера Большой Ишкуль (N 55°17'04.6" E 60°14'45.1"), (Рис. 1), т.е. на расстоянии 121 км к северо-востоку от хребта Ирмель (Оленев и др., 2022).

Смена ареалов может происходить на протяжении всей исторической биогеографии многих видов, являясь адаптацией к меняющемуся климату. Внедрение нового вида вместе с изменением погодных условий может привести к локальному сокращению численности резидентных видов, внести изменения в разнообразие существующего сообщества. Понимание динамики ареалов имеет большое значение для прогнозирования и управления биоразнообразием в условиях глобальных изменений окружающей среды (Garnier and Lewis, 2016; Weiskopf et al., 2020).

Целью работы было определение численности фоновых видов грызунов на многолетних исследовательских площадках Ильменского заповедника и изучение особенностей распространения желтогорлой мыши на этой территории.

Материал и методы

Ильменский заповедник расположен в Челябинской области на восточном макросклоне Южного Урала в полосе его восточных предгорий (N 55°00'55" E 60°09'33"). Средние высоты 400–500 м н.у.м., максимальная высота – 754 м н.у.м. Рельеф района хребтово-увалистый, представлен системой меридионально расположенных хребтов.

Для восточного макросклона Южного Урала характерны хвойные леса с примесью березы и осины, которые в большинстве случаев являются производными, возникшими после рубок и пожаров. На восточный склон Уральских гор не переходит почти ни одна широколиственная древесная порода, за исключением липы (*Tilia cordata*, Mill, 1768). В растительном покрове преобладают сосновые леса, представленные главным образом разнотравно-злаковыми, широколиственными, зеленомошными, зеленомошно-брусничными и остепненными типами (Куликов, 2005). В сосняках часто имеется примесь лиственницы. Под полог осветленных сосновых и лиственнично-сосновых лесов часто заходят степные кустарники и лугово-степные виды травянистых растений, придающие этим лесам остепненный характер. На переувлажненных местообитаниях в долинах рек и ручьев, по берегам озер и окраинам болот встречаются коренные березняки (в особенности из *Betula pubescens* Ehrh.). Нередко в них имеется примесь ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn) и серой (*Alnus incana* (L.) Moench). Очень редко встречаются небольшие участки липняков и темнохвойно-широколиственных лесов.

Наблюдения за численностью и видовым составом грызунов в Ильменском заповеднике ведутся более 90 лет. Первые описания фауны грызунов и их численности были сделаны Н.М. Дукельской (1928) Согласно данным исследователей первой половины XX в., на территории заповедника всегда были широко распространены рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) и малая лесная мышь (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811), при этом рыжая полевка превосходила малую лесную мышь по численности (Данини и др., 1940).

В настоящее время в лесных биотопах доминирует рыжая полевка, составляя в уловах до 98%, малая лесная мышь находится на втором месте по численности. Иногда в уловах встречаются единичные экземпляры красной (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779), красно-серой полевки (*Clethrionomys rufocanus* Sundevall, 1846) и серые полевки р. *Microtus* (Киселева, 2021). Размещение лесных грызунов по территории заповедника неравномерно и обусловлено особенностями макро- и микрорельефа, зависит от сомкнутости древостоя, развития подлеска и травянистой растительности, степени захламленности и увлаженности леса.

Численность грызунов определяли ежегодно, начиная с 1991 г. весной (май) и осенью (сентябрь) с помощью линий, состоящих из 50 ловушек Геро, расставленных на расстоянии 10–12 м, что помогало достичь большего охвата территории и получать репрезентативные результаты. Учеты проводили в южной части заповедника в биотопах двух типов: “влажные” – долина реки и “сухие” – смешанные леса горных склонов. Длительность экспозиции каждой линии составляла 4 сут. При такой длительности в ловушки попадают практически все оседлые грызуны на исследуемой территории (Нуртдинова и Пястолова, 2006; Baumgardt et al., 2019).

Результаты исследования

За 1991–2024 гг. отработано около 12200 ловушко-суток, отловлено 4100 особей грызунов 5 видов. Весенняя численность лесных грызунов на территории заповедника, как правило, очень низкая. За весь период наблюдений значения средней величины весенней численности рыжей полевки составляли от 0.44 ± 0.2 до 6.5 ± 1.6 ос./100 л-с.; малой лесной мыши – 2.7 ± 0.6 ос./100 л-с.; осенняя численность рыжей полевки – от 4.6 ± 1.8 до 18.9 ± 2.6 ос./100 л-с.; малой лесной мыши – от 2.1 ± 1.9 до 18.9 ± 2.6 ос./100 л-с. (Киселева, 2020а, б). Желтогорлой мыши до 2023 г. в уловах не было.

В октябре 2023 г. желтогорлая мышь (взрослые самец и самка) были отловлены нами в южной части Ильменского заповедника на территории питомника европейских норок (N 55°01'38.46" E 60°10'18.69") (Рис. 1). Весенний и осенний учеты численности грызунов, проведенные в 2024 г., не выявили присутствия желтогорлой мыши на многолетних площадках исследования. Однако осенью желтогорлые мыши – взрослый самец и взрослая размножавшаяся самка – были снова отловлены в южной части заповедника на территории питомника норок (Рис. 1), а также в северной части заповедника вблизи оз. Б. Ишкуль (Г.В. Оленев, личн. сообщ.). Таким образом, *A. flavicollis* продолжает осваивать территорию заповедника.

Обсуждение результатов

Мониторинг населения грызунов, осуществляемый в заповеднике, позволяет детально отслеживать изменения их численности и видового состава.

Лесных грызунов больше всего привлекают речные долины, берега озер с густыми зарослями черемухи, рябины, калины во втором ярусе, а также понижения рельефа с обильным подлеском и валежником. На таких участках грызуны сохраняются в неблагоприятные годы, отсюда идет их расселение на прилегающие территории (Киселева, 2020а). Однако долины горных рек и ручьев, часто узкие, зажаты горными склонами. Суммарная площадь их невелика, а биотопическая емкость сильно зависит от конкретного ландшафта. Сосняки горных склонов менее благоприятны для грызунов, так как они обычно сухие, в них слабо развит подлесок, сомкнутость крон невысокая, мало валежника и естественных укрытий, численность на таких территориях часто чрезвычайно низкая или нулевая. Эти особенности ландшафта и растительности территории заповедника обуславливают невысокую общую численность лесных грызунов и ее значительные сезонные и межгодовые колебания.

Растительный покров во многом определяет видовой состав, численность и пространственное распределение мелких млекопитающих. Желтогорлая мышь считается типичным представителем неморальных растительных сообществ, так как во все сезоны преобладающую часть ее корма составляют семена, особенно широколиственных пород (буковые орешки, желуди, орехи лещины,

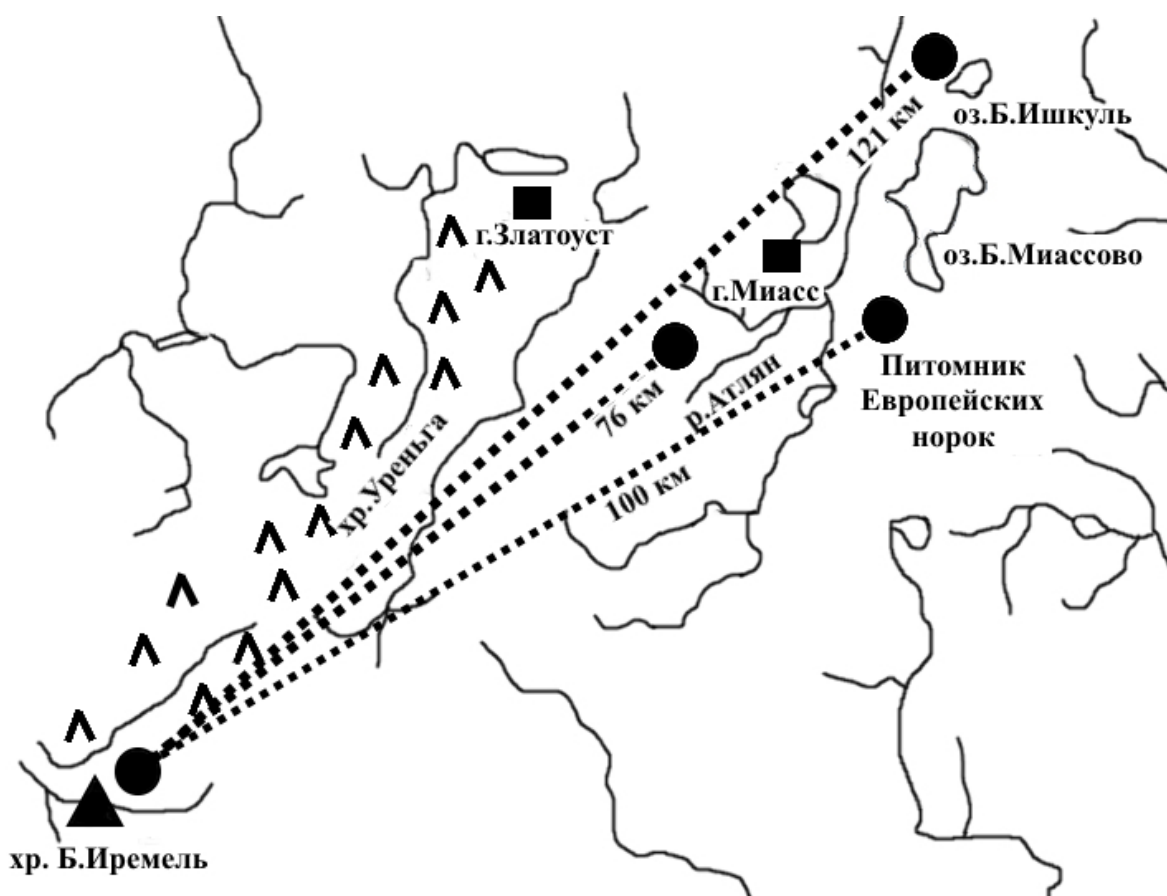


Рис. 1. Карта-схема точек отлова желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis*) в Челябинской области в 2014–2024 гг. ▲ – наиболее восточная точка обитания желтогорлой мыши до 2014 г.; ● – точки отлова желтогорлой мыши после 2014 г.

семена липы, клена) и некоторых кустарников – бересклета, шиповника и др. В зависимости от урожая семян широколиственных пород колеблется и численность вида (Громов и Ербаева, 1995). Кроме того, желтогорлая мышь питается крылатками клена американского и разнообразными злаками, дополняя свой рацион грибами и беспозвоночными (до 30%) (Abt and Bock, 1998; Drożdż, 1966).

В условиях восточных предгорий Уральских гор и на территории Ильменского заповедника широколиственные породы деревьев отсутствуют. Липа, которая иногда встречается на горных склонах, как правило, под пологом леса не плодоносит. Таким образом, в Ильменском заповеднике и на прилегающих территориях отсутствуют типичные для желтогорлой мыши кормовые условия.

Анализируя расположение точек отлова этого вида на территории заповедника, можно предположить, что желтогорлая мышь начала осваивать горные склоны с негустыми сосново-березовыми лесами, покрытые зарослями степных кустарников. На сухих каменистых склонах южной и юго-западной экспозиции со средними высотами 400–500 м н.у.м. распространены сообщества горных кустарниковых степей, состоящие из *Spiraea crenata* L., *S. hypericifolia* L., *Cerasus fruticosa* Pall., *Cotoneaster melanocarpus* J. Jacq. ex Lindl., *Rosa glabrifolia* C.A. Mey. ex Rupr., *R. acicularis* Lindl., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klásk., встречаются отдельные экземпляры *Berberis vulgaris* L. Травяно-кустарниковый ярус очень густой плотно-сомкнутый с проективным покрытием 80–90%. В нем доминируют *Trifolium pratense* L., *Amoria montana* (L.) Sojak, *Fillipendula vulgaris* Moench, *Veronica spicata* L., *Galium ruthenicum* Willd., *Artemisia sericea* (Besser) Weber ex Stechm., *Campanula sibirica* L., *Achillea millefolium* L., *Medicago falcata* L. и т.д. (Ерохина, 2007; Куликов, 2005). Территория питомника европейских норок, где последние два года отлавливались желтогорлые мыши, расположена в основании склона юго-восточной экспозиции, а озеро Б. Ишкуль – у подножья Ишкульского хребта.

От северной границы заповедника, где расположен Ишкульский хребет и оз. Б. Ишкуль, до южной части заповедника тянется склон юго-западной экспозиции, вдоль которого проходит граница территории заповедника. В основании склона расположены многочисленные фруктовые сады, которые могут служить прибежищем для желтогорлой мыши (Gryz and Krauze-Gryz, 2019).

Скорость продвижения желтогорлой мыши и освоения видом новых территорий, очевидно, будет зависеть от ландшафтных особенностей. Эмпирические данные по 78 видам животных показали, что почти в $\frac{3}{4}$ исследований животные быстрее перемещались по некачественной среде обитания. Это говорит о том, что существует компромисс между более быстрым перемещением в среде обитания низкого качества и более высоким приростом населения – в высококачественной среде (Lyons et al., 2005).

Анализируя распределение и использование местообитаний рыжей полевкой, лесной мышью и желтогорлой мышью, J. Gurnell (1985) пришел к выводу, что между этими видами нет конкуренции, хотя она может иногда возникать при высокой плотности населения. Таким образом, при массовом размножении желтогорлой мыши на территории заповедника возможно появление конкуренции между грызунами.

Прямые визуальные наблюдения за встречами рыжих полевок и желтогорлых мышей в полевых условиях показали, что желтогорлые мыши вели себя агрессивно, а рыжие полевки отступали (Andrzejewski and Olszewski, 1963). Вследствие этого происходило уменьшение площади индивидуальных участков рыжих полевок. Желтогорлые мыши более сильны в конкурентной борьбе, чем рыжие полевки, и могут влиять либо на динамику популяции, либо на пространственное распределение и/или демографические переменные популяций рыжих полевок (Fasola and Canova, 2000; Bujalska and Grüm, 2008). Однако в других исследованиях конкуренции между этими видами не обнаружено (Grüm and Bujalska, 2000). Исследования в подгорных местообитаниях Альп показали, что места отлова *A. flavicollis* и *Cl. glareolus* зависели от наличия и высоты древесного и кустарникового покрова, то есть эти виды демонстрировали разделение пространства в соответствии со структурой микрообитания (Hille and Mortelliti, 2010). Считается, что экологические различия и расселение по различным микростациям способствуют их стабильному сосуществованию (Montgomery, 1980).

Наши предыдущие исследования показали, что доминирование малой лесной мыши над рыжей полевкой вызывает у последней сильные изменения в поведении (Киселева, 1990). Кроме этого, в популяции полевок происходит нарушение нормального хода размножения (Колчева и Оленев, 1991). Поэтому массовое внедрение желтогорлой мыши, если таковое произойдет, по нашему мнению, повлияет на существующее сообщество грызунов.

Возможность освоения желтогорлой мышью новых территорий появилась, на наш взгляд, в связи с изменением климата в последние годы. На Южном Урале менее чем за 100 лет среднегодовая температура увеличилась примерно на 18 °С. При этом скорость увеличения среднегодовых многолетних температур резко увеличивается после 1970-х гг. – в среднем в 2 раза. В большей степени температура увеличилась в зимние месяцы, в меньшей – в весенние и осенние, в летние практически не изменилась. Весна и осень стали теплее, при этом весна стала начинаться раньше, осень – позже¹. Наиболее существенно из климатических показателей изменился безморозный период, который увеличился на 86 дней по сравнению с началом XX в., составив в среднем 205 дней. Эти изменения повлекли перемены в динамике численности лесных грызунов: возросла частота волн численности, амплитуда подъемов возросла в 1.4–2.1 раза. Пики численности рыжей полевки и малой лесной мыши начали повторяться через 2–3 года (Киселева, 2020a, b). Таким образом, внедрение желтогорлой мыши может привести к изменениям в плодовитости, размерах и выживаемости этих видов.

Несмотря на отсутствие на территории заповедника типичных для желтогорлой мыши условий и пищи, наличие большого разнообразия лесорастительных объектов создает для нее возможность выбора местообитаний в соответствии с видовыми требованиями. Освоению новых территорий также способствуют изменения климата. Пока неясно, произойдет ли смещение границы ареала желтогорлой мыши в исследуемом регионе, или появление отдельных особей желтогорлой мыши на новых территориях – это только попытки расселения отдельных особей с активным исследовательским поведением, использующих возникшие климатические возможности.

¹ Интернет-ресурс. URL: <https://chelpogoda.ru> (дата обращения: 30.10.2024).

Список литературы

- Большаков, В.Н., 1977. Звери Урала. Средне-Уральское книжное издательство, Свердловск, СССР, 136 с.
- Большаков, В.Н., Балахонов, В.С., Бененсон, И. Е., Бердюгин, К.И., Садыков, О.Ф., Тюрина, Н.А., Хантемиров, Р.М., 1986. Мелкие млекопитающие Уральских гор (экология млекопитающих Урала). УНЦ АН СССР, Свердловск, СССР, 100 с.
- Виноградов, Б.С., Громов, И. М., 1952. Грызуны фауны СССР. Издательство АН СССР, Москва – Ленинград, СССР, 298 с.
- Громов, И.М., Ербаева, М.А., 1995. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. ЗИН РАН, Санкт-Петербург, Россия, 239 с.
- Данини, Е.С., Володина, З.С., Котлечков, В.Г., 1940. Материалы по экологии и биологии *Microtamalia* Ильменского заповедника и его окрестностей. *Ученые записки Молотовского университета* 4 (1), 32–53.
- Дукельская, Н.М., 1928. Опыт обзора фауны млекопитающих Ильменского заповедника. Труды по изучению заповедников 10, 1–30.
- Ерохина, О.В., 2007. Биологическое разнообразие растительного покрова южной части Ильменских гор и предгорий. Форт-Диалог. Екатеринбург, Россия, 52 с.
- Кириков, С.В., 1952. Птицы и млекопитающие в условиях ландшафтов южной оконечности Урала. Издательство Академии наук СССР. Москва, СССР, 111 с.
- Киселева, Н.В., 1990. Особенности поведения двух видов мышевидных грызунов на разных фазах динамики численности. *Тезисы докладов регионального совещания «Проблемы охраны природных ресурсов Южного Урала»*. Челябинск, СССР, 30.
- Киселева, Н.В., 2015. Новое местонахождение желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis*) на Южном Урале. *Фауна Урала и Сибири* 1, 141–147.
- Киселева, Н.В., 2020а. Многолетний мониторинг численности лесных грызунов в Ильменском заповеднике. *Поволжский экологический журнал* 2, 248–256. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2020-2-248-256>
- Киселева, Н.В., 2020б. Многолетняя динамика населения рыжей полевки в Ильменском заповеднике. *Экология* 2, 149–155. <https://doi.org/10.31857/S0367059720020079>
- Киселева, Н.В., 2021. Современное состояние фауны млекопитающих Ильменского заповедника. *Вестник Башкирского университета* 26 (1), 106–110.
- Колчева, Н.Е., Оленев, Г.В., 1991. Сопряженность популяционных изменений у лесной мыши и рыжей полевки в лесных биогеоценозах Южного Урала. *Экология* 1, 43–52.
- Куликов, П.В., 2005. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Геотур, Екатеринбург – Миасс, Россия, 537 с.
- Марвин, М.Я., 1969. Фауна наземных позвоночных животных Урала. Млекопитающие. Вып. 1. Издательство Уральского университета, Свердловск, СССР, 156 с.
- Нуртдинова, Д.В., Пястолова, О.А., 2006. Распространение и численность малой лесной мыши (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811) в коллективных садах крупной городской агломерации. *Поволжский экологический журнал* 1, 23–31.

- Оленев, Г.В., Гизуллина, О.Р., Григоркина, Е.Б., 2022. Желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis* Muridae) – новый вид в фауне млекопитающих Ильменского заповедника (Челябинская обл., Южный Урал). *Известия РАН. Серия биологическая* **1**, 108–112. <https://doi.org/10.31857/S1026347022010103>
- Попов, В.А., 1960. Млекопитающие Волжско-Камского края: насекомоядные, рукокрылые, грызуны. Казанский филиал АН СССР, Казань, СССР, 468 с.
- Снигиревская, Е.М., 1947. Грызуны Башкирского заповедника. *Труды Башкирского государственного заповедника* **1**, 3–28.
- Abt, K.F., Bock, W.F., 1998. Seasonal variations of diet composition in farmland field mice (*Apodemus* spp.) and bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Acta Theriologica* **43**, 379–389.
- Andrzejewski, J., Olszewski, J., 1963. Social behaviour and interspecific relations in *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) and *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780). *Acta Theriologica* **7** (10), 155–168.
- Baumgardt, J.A., Morrison, M.L., Brennan, L.A., Pierce, B.L., Campbell, T.A., 2019. Development of multispecies, long-term monitoring programs for resource management. *Rangeland Ecology and Management* **72** (1), 168–181.
- Bujalska, G., Grúm, L., 2008. Interrelation between population of the bank vole and yellow-necked mice. *Fennish Zoological and Botanical Publishing Board* **45**, 248–254.
- Drożdż, A., 1966. Food habits and food supply of rodents in the beech forest. *Acta Theriologica* **11**, 363–384.
- Fasola, M., Canova, L., 2000. Asymmetrical competition between the bank vole and the wood mouse, a removal experiment. *Acta Theriologica* **45** (3), 353–365.
- Garnier, J., Lewis, M.A., 2016. Expansion under climate change: the genetic consequences. *Bulletin of Mathematical Biology Année* **78** (11), 2165–2185. <https://doi.org/10.1007/s11538-016-0213-x>
- Gryz, J., Krauze-Gryz, D., 2019. The common buzzard *Buteo buteo* population in a changing environment, Central Poland as a case study. *Diversity* **11** (3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/d11030035>
- Grúm, L., Bujalska, G., 2000. Bank voles and yellow-necked mice: what are interrelations between them? *Polish Journal of Ecology* **48**, 141–145
- Gurnell, J., 1985. Woodland rodents communities. In: Flowerdew, J.R. et al., (eds), *The ecology of woodland rodents (Symposia of the Zoological Society. No. 55)*. Oxford University Press, New York, USA, 377–411.
- Hille, S.M., Mortelliti, A., 2010. Microhabitat partitioning of *Apodemus flavicollis* and *Myodes glareolus* in the sub-montane Alps: a preliminary assessment. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* **21**, 157–163. <https://doi.org/10.4404/Hystrix-21.2-4458>
- Jojić, V., Bugarski-Stanojević, V., Blagojević, J., Vujošević, M., 2014. Discrimination of the sibling species *Apodemus flavicollis* and *A. sylvaticus* (Rodentia, Muridae). *Zoologischer Anzeiger* **253** (4), 261–269. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2014.02.002>
- Lyons, K.G., Brigham, C., Traut, B., Schwartz, M.W., 2005. Rare species and ecosystem functioning. *Conservation Biology* **19** (4), 1019–1024. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00106.x>

Montgomery, W.I., 1980. Spatial segregation in sympatric populations of *Apodemus sylvaticus* and *A. flavicollis* (Rodentia: Muridae). *Journal of Zoology* **192**, 379–401.

Weiskopf, S.R., Rubenstein, M.A., Crozier, L.G., Sarah Gaichas, S., Roger Griffis, R. et al., 2020. Climate change effects on biodiversity, ecosystems, ecosystem services, and natural resource management in the United States. *Science of the Total Environment* **733** (2020) 137872. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137782>

References

Abt, K.F., Bock, W.F., 1998. Seasonal variations of diet composition in farmland field mice (*Apodemus* spp.) and bank voles (*Clethrionomys glareolus*). *Acta Theriologica* **43**, 379–389.

Andrzejewski, J., Olszewski, J., 1963. Social behaviour and interspecific relations in *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) and *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780). *Acta Theriologica* **7** (10), 155–168.

Baumgardt, J.A., Morrison, M.L., Brennan, L.A., Pierce, B.L., Campbell, T.A., 2019. Development of multispecies, long-term monitoring programs for resource management. *Rangeland Ecology and Management* **72** (1), 168–181.

Bol'shakov, V.N., 1977. Zveri Urala [Animals of the Urals]. Middle Ural Book Publishing House, Sverdlovsk, USSR, 136 p. (In Russian).

Bol'shakov, V.N., Balakhonov, V.S., Benenson, I. E., Berdyugin, K.I., Sadykov, O.F., Tyurina, N.A., Khantemirov, R.M., 1986. Melkie mlekopitayushchie Ural'skih gor (ekologiya mlekopitayushchih Urala) [Small mammals of the Ural Mountains (mammal ecology of the Urals)]. Ural Scientific Center of the USSR Academy of Sciences, Sverdlovsk, ГССР, 100 p. (In Russian).

Bujalska, G., Grüm, L., 2008. Interrelation between population of the bank vole and yellow-necked mice. *Fennish Zoological and Botanical Publishing Board* **45**, 248–254.

Danini, E. S., Volodina, Z.S., Kotlechkov, V.G., 1940. Materialy po ekologii i biologii Micromammalia Il'menskogo zapovednika i ego okrestnostei [Materials on the ecology and biology of Micromammalia of the Ilmensky Reserve and its environs.]. *Uchenye zapiski Molotovskogo universiteta [Scientific Notes of Molotov University]* **4** (1) 32–58. (In Russian).

Drożdż, A., 1966. Food habits and food supply of rodents in the beech forest. *Acta Theriologica* **11**, 363–384.

Dukel'skaya, N.M., 1928. Opyt obzora fauny mlekopitayushchih Il'menskogo zapovednika [Survey of the mammal fauna of the Ilmensky Reserve]. *Trudy po izucheniiu zapovednikov [Works On the Study of Nature Reserves]* **10**, 1–30. (In Russian).

Erokhina, O.V., 2007. Biologicheskoe raznoobrazie rastitel'nogo pokrova yuzhnoj chasti Il'menskih gor i predgoriy [Biological diversity of the vegetation cover of the southern part of the Ilmen Mountains and foothills]. Fort-Dialog, Ekaterinburg, Russia, 52 p. (In Russian).

Fasola, M., Canova, L., 2000. Asymmetrical competition between the bank vole and the wood mouse, a removal experiment. *Acta Theriologica* **45** (3), 353–365.

Garnier, J., Lewis, M.A., 2016. Expansion under climate change: the genetic consequences. *Bulletin of Mathematical Biology Année* **78** (11), 2165–2185. <https://doi.org/10.1007/s11538-016-0213-x>

- Gromov, I.M., Erbaeva, M.A., 1995. Mlekopitayushchie fauny Rossii i sopredel'nykh territorij. Zaitseobraznye i gryzuny [Mammals of the fauna of Russia and adjacent territories. Lagomorphs and Rodents]. Zoological Institute RAS, Saint-Petersburg, Russia, 239 p. (In Russian).
- Gryz, J., Krauze-Gryz, D., 2019. The common buzzard *Buteo buteo* population in a changing environment, Central Poland as a case study. *Diversity* **11** (3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/d11030035>
- Grúm, L., Bujalska, G., 2000. Bank voles and yellow-necked mice: what are interrelations between them? *Polish Journal of Ecology* **48**, 141–145
- Gurnell, J., 1985. Woodland rodents communities. In: Flowerdew, J.R. et al., (eds), *The ecology of woodland rodents (Symposia of the Zoological Society. No. 55)*. Oxford University Press, New York, USA, 377–411.
- Hille, S.M., Mortelliti, A., 2010. Microhabitat partitioning of *Apodemus flavicollis* and *Myodes glareolus* in the sub-montane Alps: a preliminary assessment. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* **21**, 157–163. <https://doi.org/10.4404/Hystrix-21.2-4458>
- Jojić, V., Bugarski-Stanojević, V., Blagojević, J., Vujošević, M., 2014. Discrimination of the sibling species *Apodemus flavicollis* and *A. sylvaticus* (Rodentia, Muridae). *Zoologischer Anzeiger* **253** (4), 261–269. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2014.02.002>
- Kirikov, S.V., 1952. Ptitsy i mlekopitayushchie v usloviyahk landshaftov yuzhnoi okonechnosti Urala [Birds and mammals in the landscapes of the southern Urals]. Publishing House of the USSR Academy of Sciences, Moscow, USSR, 111 p. (In Russian).
- Kiseleva, N.V., 1990. Osobennosti povedeniya dvuh vidov myshevidnykh gryzunov na raznykh fazah dinamiki chislennosti [Behavioral features of two species of mouse-like rodents at different phases of population dynamics]. Tezisy dokladov regional'nogo soveshchaniia «Problemy okhrany prirodnykh resursov luzhnogo Urala» [Abstracts of the reports of the regional meeting "Problems of protection of natural resources of the Southern Urals"]. Chelyabinsk, Russia, 30 p. (In Russian).
- Kiseleva, N.V., 2015. Novoe mestonahozhdenie zheltogorloj myshi (*Apodemus flavicollis*) na Yuzhnom Urale [A new location of the yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*) in the Southern Urals]. *Fauna Urala i Sibiri [Fauna of the Urals and Siberia]* **1**, 141–147. (In Russian).
- Kiseleva, N.V., 2020a. Mnogoletnii monitoring chislennosti lesnykh gryzunov v Il'menskom zapovednike [Long-term monitoring of forest rodent populations in the Il'mensky Nature Reserve]. *Povolzhskii ekologicheskii zhurnal [Povolzhye Journal of Ecology]* **2**, 248–256. (In Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2020-2-248-256>
- Kiseleva, N.V., 2020b. Mnogoletnyaya dinamika naseleniya ryzhei polevki v Il'menskom zapovednike [Long-term population dynamics of the bank vole in the Il'mensky Nature Reserve]. *Ekologiya [Ecology]* **2**, 149–155. (In Russian). <https://doi.org/10.31857/S0367059720020079>
- Kiseleva, N.V., 2021. Sovremennoe sostoyanie fauny mlekopitayushchih Il'menskogo zapovednika [The current state of the mammal fauna of the Il'mensky Reserve]. *Vestnik Bashkirskogo universiteta [Bulletin of the Bashkir University]* **26** (1), 106–110. (In Russian).
- Kolcheva, N.E., Olenev, G.V., 1991. Sopryazhennost' populyacionnykh izmenenii u lesnoi myshi i ryzhei polevki v lesnykh biogeocenozach Yuzhnogo Urala [Correlations of population changes in the wood mouse and the bank vole in forest biogeocenoses of the Southern Urals]. *Ekologiya [Ecology]* **1**, 43–52. (In Russian).

- Kulikov, P.V., 2005. Konspekt flory Chelyabinskoi oblasti (sosudistye rasteniya) [A summary of the flora of the Chelyabinsk region (vascular plants)]. Geotur, Ekaterinburg – Miass, Russia, 537 p. (In Russian).
- Lyons, K.G., Brigham, C., Traut, B., Schwartz, M.W., 2005. Rare species and ecosystem functioning. *Conservation Biology* **19** (4), 1019–1024. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00106.x>
- Marvin, M.Ya., 1969. Fauna nazemnykh pozvonochnykh zhivotnykh Urala. Mlekopitayushchie. Vyp. 1 [Fauna of terrestrial vertebrates of the Urals. Mammals. Is. 1]. Ural University Publishing House, Sverdlovsk, USSR, 156 p. (In Russian).
- Montgomery, W.I., 1980. Spatial segregation in sympatric populations of *Apodemus sylvaticus* and *A. flavicollis* (Rodentia: Muridae). *Journal of Zoology* **192**, 379–401.
- Nurtdinova, D.V., Pyastolova, O.A., 2006. Rasprostranenie i chislennost' maloi lesnoi myshi (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811) v kollektivnykh sadakh krupnoi gorodskoi aglomeratsii [Distribution and abundance of the small wood mouse (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811) in collective gardens of a large urban agricultural complex]. *Povolzhskii ekologicheskii zhurnal [Povolzhye Journal of Ecology]* **1**, 23–31. (In Russian).
- Olenev, G.V., Gizullina, O.R., Grigorkina, E.B., 2022. Zheltogorlaya mysh' (*Apodemus flavicollis* Muridae) – novyi vid v faune mlekopitayushchikh Il'menskogo zapovednika (Chelyabinskaya obl., Yuzhnyi Ural) [The yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis* Muridae) is a new species in the mammal fauna of the Ilmensky Reserve (Chelyabinsk Region, Southern Urals)]. *Izvestiya RAN. Seriya biologicheskaya [Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Biological Series]* **1**, 108–112. (In Russian). <https://doi.org/10.31857/S1026347022010103>.
- Popov, V.A., 1960. Mlekopitayushchie Volzhsko-Kamskogo kraya: nasekomoyadnye, rukokrylye, gryzuny [Mammals of the Volga-Kama region: insectivores, bats, rodents]. Kazan Branch of the USSR Academy of Sciences, Kazan, USSR, 468 p. (In Russian).
- Snigirevskaya, E. M., 1947. Gryzuny Bashkirskogo zapovednika [Rodents of the Bashkir Nature Reserve]. *Trudy Bashkirskogo gosudarstvennogo zapovednika [Works of the Bashkir State Nature Reserve]* **1**, 3–28. (In Russian).
- Vinogradov, B.S., Gromov, M.A., 1995. Gryzuny fauny SSSR [Rodents of the USSR fauna]. Publishing House of the USSR Academy of Sciences, Moscow – Leningrad, USSR, 298 p. (In Russian).
- Weiskopf, S.R., Rubenstein, M.A., Crozier, L.G., Sarah Gaichas, S., Roger Griffis, R. et al., 2020. Climate change effects on biodiversity, ecosystems, ecosystem services, and natural resource management in the United States. *Science of the Total Environment* **733** (2020) 137872. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137782>