



Издатель

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г.Петрозаводск, пр.Ленина,33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

<http://ecopri.ru>

Т. 7. № 3 (28). Сентябрь, 2018

Главный редактор

А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. Е. Веселов
Т. О. Волкова
Е. П. Иешко
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
А. М. Макаров
А. Ю. Мейгал
A. Gugotek
J. B. Jakovlev
B. R. Krasnov
J. P. Kurhinen

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
Е. В. Голубев
С. Л. Смирнова
Н. Д. Чернышева
М. Л. Киреева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г.Петрозаводск, пр. Ленина, 33. Каб. 453

E-mail: ecopri@psu.karelia.ru

<http://ecopri.ru>





УДК 599.4:591.9(470.22)

ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РУКОКРЫЛЫХ (*CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE*) В КАРЕЛИИ

БЕЛКИН

Владимир Васильевич

Институт биологии — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук", hizhkin84@mail.ru

ИЛЮХА

Виктор Александрович

Институт биологии — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук", ilyukha.62@mail.ru

ХИЖКИН

Евгений Александрович

Институт биологии — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук", hizhkin84@mail.ru

ФЕДОРОВ

Федор Валерьевич

Институт биологии — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук", ffedor@krc.karelia.ru

МОРОЗОВ

Артем Владимирович

Институт биологии — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук", artem.morozow@yandex.ru

ЯКИМОВА

Алина Евгеньевна

Институт биологии — обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук", angelina73@mail.ru

Ключевые слова: летучие мыши
видовой состав
распространение
относительная
численность
мониторинг

Аннотация: Статья посвящена наименее изученной систематической группе млекопитающих Карелии – рукокрылым (*Chiroptera, Vespertilionidae*). Цель исследований – определение статуса видов в процессе их инвентаризации традиционными и современными методами исследований. Впервые для Карелии дается комплексная оценка видового состава, относительного обилия (%) и относительной численности (экз./км маршрута) летучих мышей в период гибернации и летней активности. Мониторинг зимних подземных убежищ проведен в 2009–2018 гг. Он показал, что в Карелии зимует 5 видов рукокрылых (северный кожанок, ночницы Брандта, усатая, водяная и бурый ушан), из которых доминирует северный кожанок: относительное обилие – 65.3 %. В летний период с использованием статического ультразвукового детектора Song Meter SM2 Bat+ и программного обеспечения Kaleidoscope Pro (ver. 3.1.1.) на автомобильных маршрутах в широтном направлении кроме отмеченных зимующих видов зарегистрированы рыжая вечерница, двуцветный кожан, ночницы Наттерера и прудовая. В летних учетах также преобладал северный кожанок – относительное обилие 70.4 %, относительная численность – 0.413 экз./км маршрута. Он зарегистрирован до 66°11' с. ш. Другие виды встречаются значительно реже, северные границы их регистрации расположены южнее, а относительная численность составляет 0.001–0.028 экз./км. Исследования показали абсолютное доминирование северного кожанка в сообществах летучих мышей, как на зимовках, так и в период летней активности. Определены северные границы регистрации видов, что меняет прежние представления об их распространении на Европейском Севере России.

© Петрозаводский государственный университет

Рецензент: В. П. Снитыко

Получена: 22 мая 2018 года

Подписана к печати: 08 октября 2018 года

Введение

Изучение летучих мышей, ведущих ночной образ жизни в летний период и находящихся в состоянии гибернации в подземных и других убежищах в зимний период года, сопряжено с особыми трудностями (Michaelsen et al., 2013), что и определило слабую изученность рукокрылых на севере Европейской части России – в Мурманской и Архангельской областях, в Республике Карелия (Богдарина, Стрелков, 2003). Большинство сведений по летучим мышам Карелии связано с их случайными встречами (Бианки, 1916; Исаков, 1939; Строганов, 1949; Кузякин, 1950; Марвин, 1959; Зимин, Ивантер, 1969) и лишь отдельные работы (Стрелков, 1958; Лыкова, Коросов, 1995; Богдарина, 2004; Чистяков, Богдарина, 2010) основаны на ограниченных учетных материалах в южной Карелии. Закономерно, что на территории республики этими авторами отмечены лишь северный кожанок *Eptesicus nilssonii* (до 66° с. ш.), водяная ночница *Myotis daubentonii* (до 62° с. ш.), ночницы условной группы Брандта/усатая *M. brandtii/mystacinus* и бурый ушан *Plecotus auritus* (до 63° с. ш.). Очевидно, что определение статуса гладконосых летучих мышей невозможно без проведения инвентаризации видов традиционными и современными методами исследований, чему и посвящена эта работа.

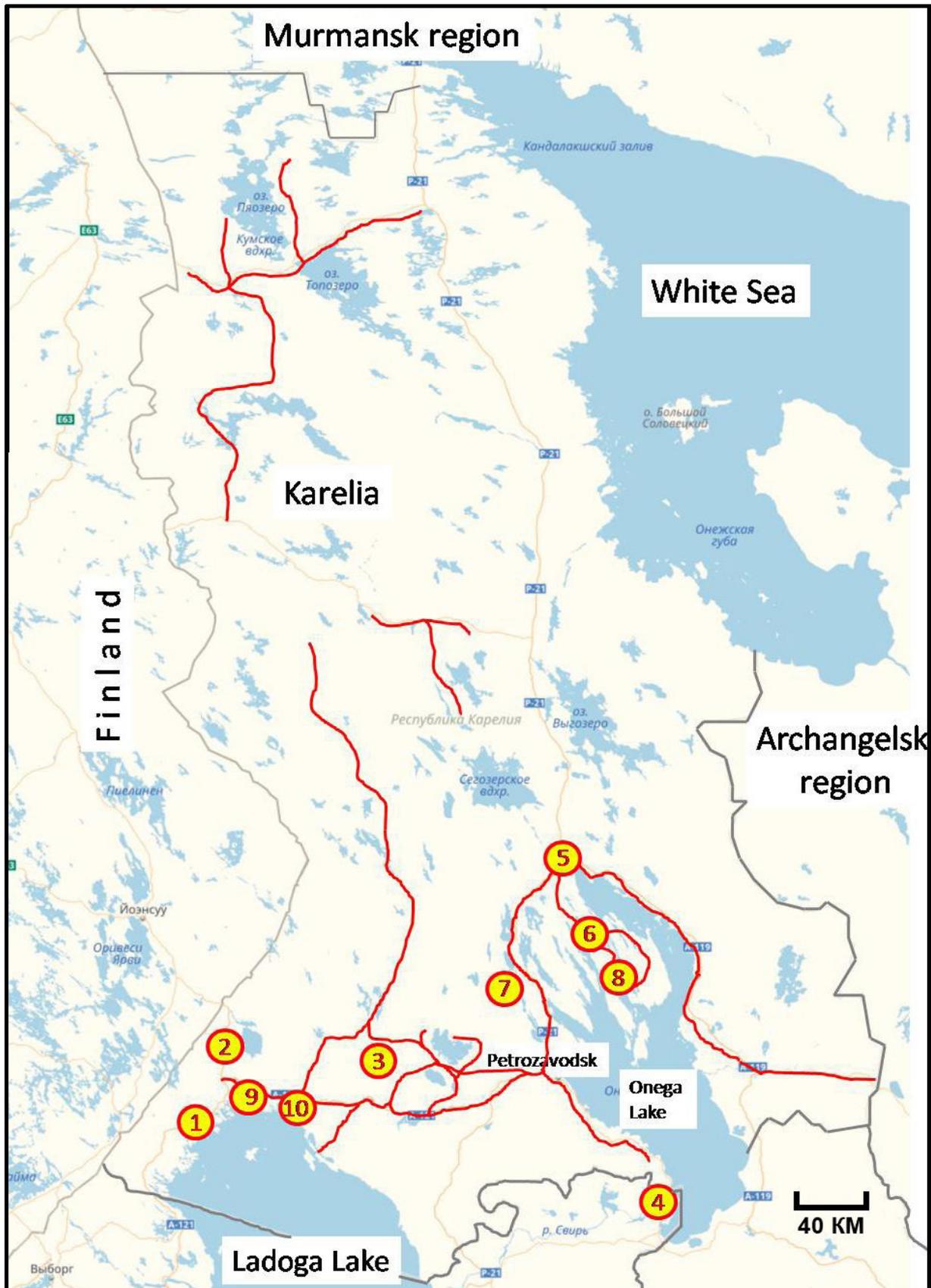
Материалы

В 2009–2018 гг. обследовано 15 зимних подземных убежищ, часть из которых – в течение 5–8 лет. Всего обнаружено 242 летучих мыши 5 видов. Погибшими найдены 11 экз. (4.5 %).

Протяженность летних ночных автомобильных маршрутов составила 3145 км, из них 680 км – на 17 стандартных учетных трансектах (подзона средней тайги – 440 км, северной тайги – 240 км). Всего зарегистрировано 832 летучих мыши 9 видов.

Методы

Мониторинг зимних подземных убежищ (искусственные пещеры и бывшие военные бетонные сооружения) проведен в Республике Карелия в подзоне средней тайги. Местонахождение обследованных убежищ ограничено 61°–63° с. ш. и 30°–36° в. д. (рисунок). Поиск летучих мышей проводили методом сплошного визуального осмотра зимовок 1–2 раза в течение периода гибернации (сентябрь – май). Определялась видовая принадлежность и численность рукокрылых. В последующем высчитывалась встречаемость (доля убежищ с данным видом, %) и относительное обилие (доля каждого вида от общего числа зарегистрированных животных, %) (Стрелков, Ильин, 1990).



Места расположения подземных убежищ и маршруты летних учетов летучих мышей в Карелии. 1 – Лахденпохья, 2 – Рускеала, 3 – Сона (4 пещеры), 4 – Щелейки, 5 – Медвежьегорск (3 подземелья), 6 – Шуньга, 7 – Пертнаволок, 8 – Гижозеро, 9 – Ляскеля, 10 – Питкяранта
 Location of underground winter roosts and summer car-transects of bats in Karelia. 1 – Landenpoh'ya, 2 – Ruskeala, 3 – Sona (4 caves), 4 – Shcheleiki, 5 – Medvezh'egorsk (3 caves), 6 – Shunga, 7 – Pertnavolok, 8 – Gizhozero, 9 – Lyaskelya, 10 – Pitkyaranta

Летний учет рукокрылых выполнен в южных районах республики и в западной части Карелии в широтном направлении от 61°10' до 66°11' с. ш. Учеты проводились во второй половине июля – первой половине августа 2016–2017 гг. Видовое разнообразие, распространение и относительную численность рукокрылых (экз./км маршрута) определяли на ночных автомобильных маршрутах по лесным дорогам, берегам водоемов, сельскохозяйственным угодьям, населенным пунктам (см. рисунок). На стандартных трансектах протяженностью 40 км каждый учет начинали через 45 минут после захода солнца (Russ et al., 2003; Jones et al., 2013). На учетах применяли статический ультразвуковой детектор Song Meter SM2 Bat+ с всенаправленным выносным микрофоном. Видовая идентификация осуществлялась с помощью программного обеспечения Kaleidoscope Pro (ver. 3.1.1.). Использовали классификатор для Финляндии, что при низком разнообразии летучих мышей в нашем регионе повышает точность идентификации видов (Rudell et al., 2017). Разделение ночниц Брандта и усатой не проводилось в связи с одинаковой характеристикой издаваемых ими сигналов. Программа позволяет определять долю безальтернативной идентификации видов, а также разделение отдельных файлов эхолокации по реальному времени их регистрации, что облегчает выделение отдельных

особей. Временной разрыв между файлами составлял, как правило, от 1 до 60 минут.

Результаты

Исследования показали, что в 13 из 15 обследованных подземных убежищ зимовали летучие мыши – от 1–2 до 25 особей за зимний сезон, в среднем – 6.2 экз. на убежище. Зарегистрировано 5 видов летучих мышей (*E. nilssonii*, *M. daubentonii*, *M. brandtii*, *M. mystacinus*, *P. auritus*). Из общего числа рукокрылых 1.6 % определены как *Myotis sp.*, а 5.0 % отнесены к условной группе *M. brandtii/mystacinus*. Северный кожанок доминировал как по относительному обилию, так и по встречаемости на зимовках (табл. 1).

Установлено, что в 4 бетонных убежищах Лахденпохья и Медвежьегорска северный кожанок составил 94.9 % всех обнаруженных там рукокрылых, тогда как в 9 искусственных пещерах Рускеала, Сона, Щелейки, Шуньга, Пертнаволок, Гижозеро его относительное обилие было лишь 59.6 %. Все виды ночниц и большинство бурого ушана (86.7 %) обнаружены в искусственных пещерах бывших разработок мрамора, гранита, шунгита, железной и медной руды. В самых северных пещерах и бетонных сооружениях в Медвежьегорском районе найдены только немногочисленные северные кожанки, которые регистрировались не ежегодно во всех убежищах.

Таблица 1. Относительное обилие (% от общего числа учтенных летучих мышей), встречаемость (число мест находок, %) и смертность (% от общего числа зарегистрированных животных данного вида) гладконосых летучих мышей на зимовках в Карелии

Виды	Относительное обилие*	Встречаемость	Смертность
Северный кожанок	65.3	86.7	5.0
Водяная ночница	8.7	20.0	9.5
Бурый ушан	6.2	26.7	0.0
Ночница Брандта	9.1	26.7	4.5
Усатая ночница	4.1	20.0	0.0

Примечание. * – в том числе ночницы условной группы Брандта/усатая (5.0 %) и ближе не определенные (1.6 %).

Учеты с ультразвуковым детектором показали, что северный кожанок – самый многочисленный и широко распространенный вид в Карелии. Он отмечен во всех местах учетов до 66°11' с. ш. Относительное обилие в целом по Карелии – 70.4 %, относительная численность – 0.413 экз./км маршрута (табл. 2).

Водяная ночница зарегистрирована на многих водоемах на маршруте в широтном направлении. Самая северная встреча, которая подтверждена и визуальными наблюдениями, – р. Сельвана (64°58' с. ш.).

Бурый ушан встречался сравнительно редко, но отмечен даже на самом севере республики – окрестности озера Петроярви (66°11' с. ш.) и п. Сосновый (66°01' с. ш.).

Ночницы условной группы Брандта/усатая регистрировались до 64°08' с. ш., но до-

вольно редко.

Прудовая ночница (*M. dasycneme*) встречается значительно реже, чем водяная, и, как и последующие виды, на зимовках в республике не зарегистрирована. Самая северная точка регистрации вида – р. Кюреля (64°57' с. ш.).

У рыжей вечерницы (*Nyctalus noctula*) с продвижением на север, вопреки нашим ожиданиям, относительное обилие не уменьшается. Самая северная точка регистрации вида – р. Кити (65°58' с. ш.).

Двуцветный кожан (*Vespertilio murinus*) также регулярно и повсеместно встречается в учетах. Самые северные места регистрации вида – окрестности п. Калевала (65°12' с. ш.), р. Нурдас и оз. Уносозеро (64°08' с. ш.).

Таблица 2. Относительное обилие (%) и относительная численность (экз./км маршрута) рукокрылых в Карелии по результатам автомобильных учетов с использованием статического ультразвукового детектора

Виды	Относительное обилие			Относительная численность		
	подзона средней тайги	подзона северной тайги	в целом по Карелии	подзона средней тайги	подзона северной тайги	в целом по Карелии
Северный кожанок	72.5	67.2	70.4	0.375	0.483	0.413
Водяная ночница	2.3	2.5	2.4	0.009	0.042	0.021
Прудовая ночница	0.7	2.2	1.3	0.0	0.017	0.006
Бурый ушан	4.9	8.0	6.2	0.021	0.025	0.022
Рыжая вечерница	13.0	16.7	14.5	0.023	0.038	0.028
Двуцветный кожан	6.0	2.5	4.6	0.027	0.017	0.024
Ночница Наттерера	0.4	0.6	0.4	0.002	0.004	0.003
Ночницы Брандта/усатая	0.2	0.3	0.2	0.0	0.004	0.001

Ночница Наттерера (*M. nattereri*) зарегистрирована в нескольких местах южной Карелии. Она неоднократно отмечена в окрестностях д. Каскеснаволоок (61°36' с. ш.), а также на р. Миккельская (61°44' с. ш.) и в г. Петрозаводске (61°47' с. ш.), а севернее всего – на р. Бола (62°55' с. ш.).

Нетопырь-карлик (*Pipistrellus pipistrellus*) идентифицирован лишь однажды (г. Петрозаводск) с высокой долей альтернативного определения и в таблицу не вошел.

Обсуждение

Низкая численность рукокрылых на зимовках характерна для северных популяций летучих мышей (Ануфриев, 2007; Рыков, 2008; Michaelsen et al., 2013; Белкин и др., 2015). Характерной особенностью распределения рукокрылых по зимовкам, в том числе и в более южных регионах, является слабая заселяемость ночницами убежищ с низкой влажностью воздуха (Lesinski, 1986; Смирнов и др., 2008; Siivonen, Wermundsen,

2008а, Белкин и др., 2015). Стратегия выживания северного кожанка в зимний период, наоборот, направлена на использование широкого спектра убежищ (86.7 %) с большими пределами влажности, температуры воздуха и мест дислокации, а также открытое расположение, а не в шпурах и щелях, и одиночное, а не групповое распределение животных (Белкин и др., 2015, 2016; Хижкин и др., 2018).

Полученные результаты по видовому составу и распространению рукокрылых в Карелии в летний период перекликаются с данными литературы по смежным регионам. Северный кожанок отмечен в Лапландском заповеднике, на севере Мурманской и Архангельской областей (Семенов–Тянь-Шанский, 1982; Ильин, Смирнов, 2000; Бойко, 2014). В Норвегии и Финляндии он встречается до 70° с. ш. (Rydell et al., 1994; Siivonen, Sulkava, 1999). Единичные встречи водяной ночницы отмечены в руслах северных рек в Финляндии на границе с Карелией севернее 66° с. ш. (Siivonen, Wermundsen, 2008b). Прудовая ночница добыта в Архангельской области на широте около 63°30' с. ш. (Марвин, Воловик, 1975). Бурый ушан известен в Мурманской области по единственной встрече на 67°30' с. ш. (Кузякин, 1950). В Финляндии он зарегистрирован до 64°25' с. ш. (Siivonen, Wermundsen, 2008b). Усатая ночница встречается в Финляндии до 63° с. ш., ночница Брандта – до 64° с. ш. (Lehmann, 1983). Низкие показатели относительного обилия и относительной численности этих ночниц в Карелии могут быть связаны с приуроченностью ночной активности ночницы Брандта к хвойным и смешанным лесам –

73 % встреч (Wermundsen, Siivonen, 2008b). Двухцветный кожан в Архангельской области встречен на 63° с. ш. (Богдарина, Стрелков, 2003), а в Швеции – даже за Полярным кругом (Ryberg, 1947). Ночница Наттерера встречается в Финляндии до 61°30' с. ш. (Siivonen, Wermundsen, 2008b), в Швеции – до 63° с. ш. (Mitchell-Jones et al., 1999). На западе Норвегии на 62° с. ш. регистрировались 10 видов рукокрылых, а также выводковые колонии *E. nilssonii*, *M. daubentonii*, *M. mystacinus*, *P. pygmaeus* (Michaelson, 2016).

По сравнению с аналогичными летними учетами в Тверской области (Емельянова, Христенко, 2013) и в странах центральной Европы (Jones et al., 2013) относительная численность северного кожанка в Карелии, как и следовало ожидать, на порядок выше, а рыжей вечерницы и двухцветного кожана – в 2–4 раза ниже.

Заключение

Таким образом, полученные материалы по мониторингу рукокрылых в Карелии позволили провести ревизию видового состава этой систематической группы животных и определить их статус на зимовках и в период летней активности. Впервые для Европейского Севера России получены данные по относительному обилию (%) и относительной численности (экз./км маршрута) рукокрылых в летний период. Показано абсолютное доминирование северного кожанка в сообществах летучих мышей как на зимовках, так и в период летней активности. Определены северные границы регистрации видов до 66° с. ш., что меняет прежние представления о распространении некоторых видов рукокрылых на Европейском Севере России.

Библиография

- Ануфриев А. И. Зимовка летучих мышей в Якутии // *Plecotus et al.* 2007. № 10. С. 55–61.
- Белкин В. В., Панченко Д. В., Тирронен К. Ф., Якимова А. Е., Федоров Ф. В. Экологический статус рукокрылых (Chiroptera) на зимовках в Восточной Фенноскандии // *Экология*. 2015. № 5. С. 374–380.
- Белкин В. В., Илюха В. А., Якимова А. Е., Морозов А. В. Современные находки усатой ночницы (*Myotis mystacinus*) и обыкновенного ежа (*Erinaceus europeas*) на северном пределе их ареалов // Териофауна России и сопредельных территорий: Материалы междунар. совещ. М., 2016. С. 37.
- Бианки В. Предварительные заметки о летучих мышах в России // Ежегодник Зоологического музея АН СССР. Петроград, 1916. Т. XXI. С. 73–82.
- Богдарина С. В. Заметки о рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) острова Валаам // *Plecotus et al.* 2004. № 7. С. 18–21.
- Богдарина С. В., Стрелков П. П. Распространение рукокрылых (Chiroptera) на севере европейской России // *Plecotus et al.* 2003. № 6. С. 7–28.
- Бойко Н. С. Северный кожанок // Красная книга Мурманской области. Изд. 2-е, перераб. и доп. Кемерово: Азия-принт, 2014. С. 559–560.
- Емельянова А. А., Христенко Е. А. Метод мобильного акустического ультразвукового мониторинга

- фауны рукокрылых // Вестник ОГУ. 2013. № 6 (155). С. 149–154.
- Зимин В. Б., Ивантер Э. В. Фаунистический обзор наземных позвоночных заповедника «Кивач» // Труды заповедника «Кивач». Вып. 1. Петрозаводск, 1969. С. 22–64.
- Ильин В. Ю., Смирнов Д. Г. Особенности распространения оседлых видов рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae) на востоке Русской равнины и в смежных регионах // Экология. 2000. № 2. С. 118–124.
- Исаков Ю. А. Материалы по фауне млекопитающих средней и северной Карелии // Бюллетень Московского общества испытателей природы. 1939. Т. XVIII. Вып. 2–3. С. 37–50.
- Кузякин А. П. Летучие мыши (систематика, образ жизни и польза для сельского и лесного хозяйства) . М.: Советская наука, 1950. 442 с.
- Лыкова В. В., Коросов А. В. Абиотические факторы среды в жизни рукокрылых Карелии // Контроль состояния и регуляция функций биосистем. Петрозаводск, 2006. С. 98–103.
- Марвин М. Я. Млекопитающие Карелии . Петрозаводск: Гос. изд. Карельской АССР, 1959. 236 с.
- Марвин М. Я. Воловик Л. Н. Насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные и грызуны Архангельской области // Фауна Урала и Европейского Севера. Сб. 3. Свердловск, 1975. С. 3–79.
- Рыков А. М. Рукокрылые // Компоненты экосистем и биоразнообразие карстовых территорий европейского Севера России (на примере заповедника «Пинежский»). Архангельск, 2008. С. 293–294.
- Семенов-Тянь-Шанский О. И. Звери Мурманской области . Мурманск: Мурманское кн. изд-во, 1982. 175 с.
- Смирнов Д. Г., Вехник В. П., Курмаева Н. М., Шепелев А. А., Ильин В. Ю. Пространственная структура сообщества рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae), зимующих в искусственных подземельях Самарской Луки // Известия РАН. Сер. Биол. 2008. № 2. С. 243–252.
- Стрелков П. П. Материалы по зимовкам летучих мышей в европейской части СССР // Труды Зоологического института АН СССР. 1958. Т. XXV. С. 255–303.
- Стрелков П. П., Ильин В. Ю. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья // Фауна, систематика и эволюция млекопитающих. Рукокрылые, грызуны. Тр. ЗИН АН СССР. Л., 1990. Т. 225. С. 42–167.
- Строганов С. У. Определитель млекопитающих Карелии . Петрозаводск: Изд. Карело-финского гос. университета, 1949. 199 с.
- Хижкин Е. А., Белкин В. В., Илюха В. А., Морозов А. В. Сохранение летучих мышей горного парка «Рускеала» как возможное направление экотуризма // Сборник трудов Института физической культуры, спорта и туризма. Туризм и образование: исследования и проекты. Петрозаводск, 2018 (в печати).
- Чистяков Д. В., Богдарина С. В. Новые находки зимовок рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) на северо-западе России // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2010. Сер. 3. Вып. 3. С. 3–8.
- Jones K. E., Russ J. A., Bashta A.-T., Bilhari Z., Catto C., Csősz I., Gorbachev A., Győrfi P., Hughes A., Ivashkiv I., Koryagina N., Kurali A., Langton S. D., Collen A., Mărginean G., Pandourski I., Parsons S., Prokofev I., Szodoray-Parádi A., Szodoray-Parádi F., Tilova E., Hawkins (Walters) C., Weatherill A., Zavarzin O. Indicator bats program: a system for the global acoustic monitoring of bats // Biodiversity monitoring and conservation: bridging the gap between global commitment and local action. John Wiley-Blackwell, 2013. P. 213–247.
- Lehmann R. *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819) and *Myotis Brandtii* (Eversmann, 1845) in Finland // *Myotis*. 1983–1984. Vol. 21–22. P. 96–101.
- Lesinski G. Ecology of Bats Hibernating Underground in Central Poland // *Acta Theriol.* 1986. Vol. 31. P. 507–521.
- Michaelsen T. C., Olsen O., Grimstad K. J. Roosts used by in late autumn and winter at northern latitudes in Norway // *Folia Zool.* 2013. Vol. 62 (4) P. 297–303.
- Michaelsen T. C. Summer temperature and precipitation govern bat diversity at northern latitudes in Norway // *Mammalia*. 2016. Vol. 80 (1). P. 1–9.
- Mitchell-Jones A. J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P. J., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J. B., Vohralik V., Zima J. The Atlas of European Mammals. London, 1999. 484 p.
- Rudell J., Nyman S., Eklöf J., Jones G., Russo D. Testing the performances of automated identification of bat echolocation calls: a request for prudence // *Ecological indicators*. 2017. Vol. 78. P. 416–420.
- Russ J. M. Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus spp.* and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect / J. M. Russ, M. Briffa, W. I. Montgomery // *J. Zool. Lond.* 2003. Vol. 259. P. 289–299.
- Ryberg O. Studies on bats and bat parasites. Stockholm, 1947. 330 p.

Rydell J. First record of breeding bats above the Arctic Circle: northern bats at 68–70° N in Norway // J. Zool. 1994. Vol. 233 (2). P. 335–339.

Siivonen Y., Sulkava S. Mammals of the North. Otava, Helsinki, 1999. 224 p.

Siivonen Y., Wermundsen T. Characteristics of winter roosts of but species in southern Finland // Mammalia. 2008a. Vol. 72. P. 50–56.

Siivonen Y., Wermundsen T. Distribution and foraging habitats of bats in northern Finland: *Myotis daubentonii* occurs north of the Arctic Circle // Vespertilio. 2008b. Vol. 12. P. 41–48.

Wermundsen T., Siivonen Y. Seasonal variations in use of winter roosts by five bat species in south-east Finland // Central European J. Biology. 2010. Vol. 5 (2) P. 262–273.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания (№ 0221-2017-00-46, № 0221-2017-0052), при поддержке гранта РФФИ № 18-05-00-646 и программы Президиума РАН № 41 (проект № 0221-2018-0002).

SPECIES DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF *CHIROPTERA* (*VESPERTILIONIDAE*) IN KARELIA

BELKIN
Vladimir Vasil'evich *Institute of Biology of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, hizhkin84@mail.ru*

ILYUKHA
Viktor Alexandrovich *Institute of Biology of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, ilyukha.62@mail.ru*

KHIZHKIN
Evgeniy Alexandrovich *Institute of Biology of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, hizhkin84@mail.ru*

FYODOROV
Fyodor Valer'evich *Institute of Biology of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, ffyodor@krc.karelia.ru*

MOROZOV
Artem Vladimirovich *Institute of Biology of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, artem.morozow@yandex.ru*

YAKIMOVA
Alina Evgen'evna *Institute of Biology of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, angelina73@mail.ru*

Key words:

Bats
species composition
distribution
relative abundance
monitoring

Summary: The article deals with the least studied systematic group of mammals of Karelia – bats (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*). The aim of the study was to determine the status of the species in the process of their inventory by traditional and modern research methods. For the first time the comprehensive assessment of the species composition, relative abundance (%) and relative number (ind./km of the route) of bats during the period of hibernation and their summer activity in Karelia is presented. Monitoring of winter underground shelters was carried out in 2009–2018. It was shown that five species of bats winter in Karelia; they are the northern bat, the Brandt's bat, the whiskered bat, the Daubenton's bat, the brown long-eared bat. The northern bat predominates: its relative abundance is 65.3 %. In the summer the common noctule parti-coloured bat, the Natterer's bat and the pond bat were registered in addition to wintering species mentioned above. It was done the road routes in the latitudinal direction using static ultrasound detector Song Meter SM2 Bat+ and Kaleidoscope Pro (ver. 3.1.1.) software on. In the summer surveys the northern bat dominated: its relative abundance is 70.4 %, relative number – 0.413 ind./km of the route. It was registered up to 66°11'N. Other species are much less common, the northern boundaries of their registration are located southwards, and their relative number is 0.001-0.028 ind./km of the route. Studies showed the absolute dominance of the northern bat in bat communities, both in wintering and during in summer activity. Northern boundaries of the species registration were determined. It changes the old ideas about their distribution and spread in the European North of Russia.

Reviewer: V. P. Snit'ko

Received on: 22 May 2018

Published on: 08 October 2018

References

- Anufriev A. I. Hibernacula of bats in Yakutia, Plecotus et al. 2007. No. 10. P. 55–61.
- Belkin V. V. Ilyuha V. A. Yakimova A. E. Morozov A. V. Present findings of the whiskered bat (*Myotis mystacinus*) and European hedgehog (*Erinaceus europeus*) at the northern limit of their ranges, Teriofauna Rossii i sopredel'nyh territoriy: Materialy mezhdunar. sovesch. M., 2016. P. 37.
- Belkin V. V. Panchenko D. V. Tirronen K. F. Yakimova A. E. Fedorov F. V. Ecological status of bats (*Chiroptera*) in winter shelters in Eastern Fennoscandia, Ekologiya. 2015. No. 5. P. 374–380.
- Bianki V. Preliminary notes about bats in Russia, Ezhegodnik Zoologicheskogo muzeya AN SSSR. Petrograd, 1916. T. XXI. P. 73–82.
- Bogdarina S. V. Strelkov P. P. Distribution of *Chiroptera* in northern European Russia, Plecotus et al. 2003. No. 6. P. 7–28.
- Bogdarina S. V. Notes about bats (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) on the island of Valaam, Plecotus et al. 2004. No. 7. P. 18–21.
- Boyko N. S. The northern bat, Krasnaya kniga Murmanskoy oblasti. Izd. 2-e, pererab. i dop. Kemerovo: Aziya-print, 2014. P. 559–560.
- Chistyakov D. V. Bogdarina S. V. New data on bat winter roosts (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) in the North-West of Russia, Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. 2010. Ser. 3. Vyp. 3. P. 3–8.
- Emel'yanova A. A. Hristenko E. A. The method of mobile acoustic ultrasonic monitoring of bats fauna, Vestnik OGU. 2013. No. 6 (155). P. 149–154.
- Hizhkin E. A. Belkin V. V. Ilyuha V. A. Morozov A. V. Preservation of bats in the mountain park «Ruskeala» as a possible ecotourism direction, Sbornik trudov Instituta fizicheskoy kul'tury, sporta i turizma. Turizm i obrazovanie: issledovaniya i proekty. Petrozavodsk, 2018 (v pechati).
- Il'in V. Yu. Smirnov D. G. Features of distribution of sedentary species of bats (*Chiroptera*: *Vespertilionidae*) in the East European Plain and in adjacent regions, Ekologiya. 2000. No. 2. P. 118–124.
- Isakov Yu. A. Materials on the mammals fauna of middle and northern Karelia, Byulleten' Moskovskogo obschestva ispytateley prirody. 1939. T. XVIII. Vyp. 2–3. P. 37–50.
- Jones K. E., Russ J. A., Bashta A. T., Bilhari Z., Catto C., Csósz I., Gorbachev A., Gyórfi P., Hughes A., Ivashkiv I., Koryagina N., Kurali A., Langton S. D., Collen A., Mărginean G., Pandourski I., Parsons S., Prokofev I., Szodoray-Parádi A., Szodoray-Parádi F., Tilova E., Hawkins (Walters) C., Weatherill A., Zavarzin O. Indicator bats program: a system for the global acoustic monitoring of bats, Biodiversity monitoring and conservation: bridging the gap between global commitment and local action. John Wiley-Blackwell, 2013. P. 213–247.
- Kuzyakin A. P. Bats (taxonomy, lifestyle and usefull for agriculture and forestry). M.: Sovetskaya nauka, 1950. 442 p.
- Lehmann R. *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819) and *Myotis Brandtii* (Eversmann, 1845) in Finland, *Myotis*. 1983–1984. Vol. 21–22. P. 96–101.
- Lesinski G. Ecology of Bats Hibernating Underground in Central Poland, *Acta Theriol.* 1986. Vol. 31. P. 507–521.
- Lykova V. V. Korosov A. V. Abiotic environmental factors in the life of the bats of Karelia, Kontrol' sostoyaniya i regulyaciya funkciy biosistem. Petrozavodsk, 2006. P. 98–103.
- Marvin M. Ya. Volovik L. N. Insectivores, bats, lagiformes and rodents of the Arkhangelsk region, Fauna Urala i Evropeyskogo Severa. Sb. 3. Sverdlovsk, 1975. P. 3–79.
- Marvin M. Ya. Mammals of Karelia. Petrozavodsk: Gop. izd. Karel'skoy ASSR, 1959. 236 p.
- Michaelsen T. C. Summer temperature and precipitation govern bat diversity at northern latitudes in Norway, *Mammalia*. 2016. Vol. 80 (1). P. 1–9.
- Michaelsen T. C., Olsen O., Grimstad K. J. Roosts used by in late autumn and winter at northern latitudes in Norway, *Folia Zool.* 2013. Vol. 62 (4) P. 297–303.
- Mitchell-Jones A. J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P. J., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J. B., Vohralik V., Zima J. The Atlas of European Mammals. London, 1999. 484 p.
- Rudell J., Nyman S., Eklöf J., Jones G., Russo D. Testing the performances of automated identification of bat echolocation calls: a request for prudence, *Ecological indicators*. 2017. Vol. 78. P. 416–420.
- Russ J. M. Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus* spp. and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect, J. M. Russ, M. Briffa, W. I. Montgomery, J. Zool. Lond. 2003. Vol. 259. P. 289–299.
- Ryberg O. Studies on bats and bat parasites. Stockholm, 1947. 330 p.
- Rydell J. First record of breeding bats above the Arctic Circle: northern bats at 68–70° N in Norway, *J. Zool.* 1994. Vol. 233 (2). P. 335–339.
- Rykov A. M. Bats, Komponenty ekosistem i bioraznoobraziya karstovyh territoriy evropeyskogo Severa Rossii (na primere zapovednika «Pinezhskiy»). Arhangel'sk, 2008. P. 293–294.
- Shanskiy O. I. Mammals of Murmansk Region. Murmansk: Murmanskoe kn. izd-vo, 1982. 175 p.
- Siivonen Y., Sulkava S. Mammals of the North. Otava, Helsinki, 1999. 224 p.

- Siivonen Y., Wemundsen T. Distribution and foraging habitats of bats in northern Finland: *Myotis daubentonii* occurs north of the Arctic Circle, *Vespertilio*. 2008b. Vol. 12. P. 41–48.
- Siivonen Y., Wemundsen T. Characteristics of winter roosts of but species in southern Finland, *Mammalia*. 2008a. Vol. 72. P. 50–56.
- Smirnov D. G. Vehnik V. P. Kurmaeva N. M. Shepelev A. A. Il'in V. Yu. Spatial Structure of the community of bats (*Chiroptera*: *Vespertilionidae*) hibernating in artificial caves of Samarskaya Luka, *Izvestiya RAN. Ser. Biol.* 2008. No. 2. P. 243–252.
- Strelkov P. P. Il'in V. Yu. Bats (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) in the south of Middle and Lower Volga regions, *Fauna, sistematika i evolyuciya mlekopitayuschih. Rukokrylye, gryzuny. Tr. ZIN AN SSSR. L.*, 1990. T. 225. P. 42–167.
- Strelkov P. P. Materials on bat winter roosts in the European Soviet Union, *Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR*. 1958. T. XXV. P. 255–303.
- Stroganov S. U. *Mammals indicator of Karelia*. Petrozavodsk: Izd. Karelo-finskogo gop. universiteta, 1949. 199 p.
- Wemundsen T., Siivonen Y. Seasonal variations in use of winter roosts by five bat species in south-east Finland, *Central European J. Biology*. 2010. Vol. 5 (2) P. 262–273.
- Zimin V. B. Ivanter E. V. Faunistic survey of terrestrial vertebrates of the Kivach Reserve, *Trudy zapovednika «Kivach»*. Vyp. 1. Petrozavodsk, 1969. P. 22–64.