

УДК 599.4 (1–751.1) (1–924.14/.16)

## ЛЕТНЕЕ НАСЕЛЕНИЕ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ ООПТ И СМЕЖНЫХ С НИМИ ТЕРРИТОРИЙ НА ВОСТОКЕ ФЕННОСКАНДИИ

В. В. Белкин<sup>1</sup>, Ф. В. Федоров<sup>1</sup>, А. Н. Ляпунов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт биологии КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН», Петрозаводск, Россия

<sup>2</sup> Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Центр дистанционного образования детей», Россия

На восточной окраине Фенноскандии находятся две особо охраняемые природные территории – национальные парки «Водлозерский» и «Кенозерский». Они расположены в относительной близости друг от друга, занимают обширные таежные территории Республики Карелия и Архангельской области. Их отличает представленность старовозрастных лесов и характер сельскохозяйственной освоенности угодий. Видовой состав рукокрылых на этих ООПТ ранее не исследовался, и с уверенностью можно было говорить об обитании там лишь северного кожанка. Специальные учеты летучих мышей на этих территориях проведены с использованием традиционных (паутиновые сети, визуальные наблюдения) и современных (статический ультразвуковой детектор) методов. Учеты проводились на контрольных точках, автомобильных и водных маршрутах. Всего отловлено 28 летучих мышей 4 видов (северный кожанок *Eptesicus nilssonii* Keyserling & Blasius, 1839; ночницы водяная *Myotis daubentonii* Kuhl, 1817; Брандта *M. brandtii* Eversmann, 1845; усатая *M. mystacinus* Kuhl, 1817), зарегистрировано 185 летучих мышей 7 видов (кроме перечисленных – бурый ушан *Plecotus auritus* L., 1758; рыжая вечерница *Nyctalus noctula* Schreber, 1774; двухцветный кожан *Vespertilio murinus* L., 1758; прудовая ночница *M. dasycneme* Boie, 1825; ночница Наттерера *M. nattereri* Kuhl, 1817) и ночницы условной группы Брандта/усатая. Показаны относительное обилие (%) и относительная численность (экз./км маршрута) отдельных видов, а также характерное в целом для подзоны средней тайги доминирование в сообществах рукокрылых северного кожанка. Выявлены самые северные точки летнего обитания усатой ночницы на Европейском Севере России. Сравнительный анализ двух ООПТ по видовому составу, относительному обилию и относительной численности летучих мышей не выявил резких отличий по этим показателям.

Ключевые слова: рукокрылые; видовой состав; относительное обилие; относительная численность; национальные парки; Фенноскандия.

### V. V. Belkin, F. V. Fyodorov, A. N. Lyapunov. SUMMER POPULATION OF BATS IN PROTECTED AREAS AND THEIR SURROUNDINGS IN THE EAST OF FENNOSCANDIA

The eastern outskirts of Fennoscandia harbour two protected areas – Vodlozersky and Kenozersky national parks. They are relatively close to each other and occupy vast taiga territories in the Republic of Karelia and the Arkhangelsk Region. They are distinguished for the share of old-growth forests and the pattern of agricultural use of the land. The species composition of bats in these protected areas has not been previously stud-

ied, and the only species definitely known to inhabit the territories was the Northern bat. Special censuses of bats in these areas were carried out using traditional (mist nets, visual observations) and modern (static ultrasonic detector) methods. The counts were carried out at fixed points, along car and water transects. A total of 28 bats of 4 species were captured (Northern bat *Eptesicus nilssonii* Keyserling & Blasius 1839, Daubenton's bat *Myotis daubentonii* Kuhl 1817, Brandt's bat *M. brandtii* Eversmann 1845, whiskered bat *M. mystacinus* Kuhl 1817), and records were made of 185 bats of 7 species (apart from the ones listed above they were the brown long-eared bat *Plecotus auritus* L. 1758, common noctule *Nyctalus noctula* Schreber 1774, parti-coloured bat *Vespertilio murinus* L. 1758, pond bat *M. dasycneme* Boie 1825, Natterer's bat *M. nattereri* Kuhl 1817), and bats classified as Brandt's/whiskered bats. The relative abundance (%) and relative density (ind./km of transect) of some species are reported, as well as the dominance of the northern bat in all the communities, which is characteristic of the middle taiga subzone in general. The northernmost summer habitats of the whiskered bat in the European North of Russia were identified. A comparative analysis of the two protected areas in terms of species composition, relative abundance and relative density of bats did not reveal any sharp differences in these parameters.

**Key words:** bats; species composition; relative abundance; relative density; national parks; Fennoscandia.

## Введение

Восточная окраина Фенноскандии (территория между Онежским озером и Белым морем), которую относят к северному экологическому коридору [Linden et al., 2000; Курхинен и др., 2006], отличается слабой изученностью рукокрылых. Лишь северный кожанок отмечен там повсеместно, тогда как бурый ушан – только в окрестностях пос. Толвуя [Исаков, 1939], а ночницы условной группы Брандта/усатая – в окрестностях оз. Водлозеро [Поляков, 1873]. Все остальные встречи летучих мышей находятся за условной линией восточной границы Фенноскандии по р. Онега [Куликов, Куликова, 2013] в Архангельской обл. (рис. 1) или в межозерье Ладоги и Онеги (центральный экологический коридор) в Республике Карелия [Стрелков, 1958; Марвин, 1959; Зимин, Ивантер, 1969; Лыкова, Коросов, 1995; Чистяков, Богдарина, 2010; Белкин и др., 2015, 2018].

Территория северного экологического коридора, включающая в себя два национальных парка, представляет собой хороший полигон для экологических и фаунистических исследований, что и определило наш выбор места учета рукокрылых. При этом изучение видового состава летучих мышей охватывает не только территории ООПТ, но и в целом восточную окраину Фенноскандии от Онежского озера до реки Онега.

## Материалы и методы

Летний учет рукокрылых выполнен в Республике Карелия и Архангельской обл. от Онежско-

го озера и далее на восток до рек Онега, Северная Двина, Пинега. В широтном направлении учеты ограничены 61°31'–64°43' с.ш. Более детальные исследования охватывают территории национальных парков «Водлозерский» (его карельская часть) и «Кенозерский». Учеты проводились в августе 2017 и 2019 гг. Общая протяженность автомобильных учетных маршрутов на восточной окраине Фенноскандии составила более 900 км, из них 360 км – на стандартных трансектах по 40 км каждая. Выполнено четыре водных маршрута на озерах Кенозерского НП.

Стационарные учеты на берегах водоемов, на кордонах НП, в населенных пунктах составили 171 час. Всего с использованием ультразвукового детектора зарегистрировано 185 летучих мышей 7 видов и условная группа Брандта/усатая. Кроме того, в НП «Водлозерский» с использованием паутинных сетей отловлено 28 летучих мышей 4 видов.

Видовое разнообразие, распространение и относительное обилие (% от общего числа учтенных летучих мышей) рукокрылых определяли на отдельных контрольных точках, на автомобильных и водных маршрутах. Учеты проходили по лесным дорогам, вдоль берегов водоемов, по сельскохозяйственным угодьям, в населенных пунктах. Скорость машины составляла около 40 км/ч, а катера – 10–15 км/час. Каждый ночной автомобильный маршрут начинался через 45 минут после захода солнца [Russ et al., 2003; Jones et al., 2013] с учета на трансекте протяженностью 40 км. Это позволило кроме перечисленных показателей получить материалы и по относительной численности рукокрылых (экз./км маршрута). Учет ле-



Рис. 1. Ретроспективный анализ встреч летучих мышей на востоке Фенноскандии и на смежных территориях [по: Поляков, 1873; Бианки, 1916; Исаков, 1939; Бобринский и др., 1965; Марвин, Воловик, 1975; Стрелков, Бунтова, 1982; Стрелков, 1983; Ильин, Смирнов, 2000; Богдарина, Стрелков, 2003; Мамонтов, 2006; Рыков, 2008а, б]:

1 – водяная ночница, 2 – прудовая ночница, 3 – бурый ушан, 4 – двухцветный кожан, 5 – северный кожанок, 6 – ночница Брандта, 7 – ночницы условной группы Брандта/усатая, 8 – восточная граница Фенноскандии

Fig. 1. The retrospective analysis of bat encounters in the east of Fennoscandia and in adjacent territories [after: Polyakov, 1873; Bianki, 1916; Isakov, 1939; Bobrinsky et al., 1965; Marvin, Volovik, 1975; Strelkov, Buntova, 1982; Strelkov, 1983; Il'in, Smirnov, 2000; Bogdarina, Strelkov, 2003; Mamontov, 2006; Rykov, 2008a, b]:

1 – Daubenton's bat, 2 – pond bat, 3 – brown long-eared bat, 4 – parti-coloured bat, 5 – Northern bat, 6 – Brandt's bat, 7 – Brandt's/whiskered bats, 8 – eastern border of Fennoscandia

тучих мышей на контрольных точках проводили в автоматическом режиме в течение всей ночи или со второй ее половины после окончания автомобильного маршрута. Детектор устанавливали за 1 час до захода солнца и снимали через 2 часа после его восхода.

На учетах применяли статический ультразвуковой детектор Song Meter SM2 Bat+ с все-направленным выносным микрофоном, устанавливаемым над крышей машины. Видовая идентификация осуществлялась в автоматическом режиме 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, которая, по мнению некоторых специалистов, пока еще недостаточно надежна и результаты которой следует принимать с осторожностью, особенно в регионах с десятками видов летучих мышей [Russo, Voigt, 2016; Rydell et al., 2017]. Разделение ночниц Брандта и усатой не проводилось в связи с одинаковой характеристикой издаваемых ими сигналов. Программа позволяет осуществлять безальтернативную идентификацию видов с использованием серии сигналов от 3 до нескольких десятков, а также разделение отдельных файлов эколо-

кации по реальному времени их регистрации, что облегчает выделение отдельных особей. Временной разрыв между файлами составлял, как правило, от 1 до 60 минут. Учитывая скорость движения автомобиля (10–11 м/с), все сигналы одного вида за промежуток времени менее 10 секунд идентифицировались как принадлежащие одной особи. Такой подход минимизирует влияние одной летучей мыши, летающей вокруг детектора, на результаты учета [Miller, 2001].

Учет рукокрылых на водоемах в процессе автомобильных учетов проводили с мостов над всеми пересекаемыми по маршруту реками и ручьями в течение 5 минут [Siivonen, Wermundsen, 2008; Celuch et al., 2016]. Такие же учеты делали по берегам озер и ламб, находившихся в непосредственной близости (5–20 м) от маршрута.

Отлов рукокрылых с использованием паутиных сетей (2 сети размером 3×6 м) позволил провести учет видов в местах предполагаемых дневок и ночной активности летучих мышей. Ограниченный размер сетей обусловлен спецификой их установки и проверки во время ночного учета в условиях высокого травостоя, густого подлеска и порывов ветра по берегам водоемов. Проверка сетей проводилась через каждые 3–4 минуты, т. к. попавшие летучие мыши быстро прогрызают сеть и улетают. Определяли вид, пол животных, время их поимки, передерживали в холщовом мешке до утра, после чего выпускали.

## Результаты и обсуждение

Территория карельской части НП «Водлозерский» расположена в подзоне средней тайги, имеет сложную ландшафтную структуру, на ней преобладают коренные ельники и сосняки. Нелесные земли (болота и воды) занимают почти половину лесфонда. Пашни, сенокосы и пастбища хорошо представлены у населенных пунктов и на островах оз. Водлозеро, но имеют значительно меньший по площади удельный вес [Ананьев, Раевский, 2001]. По территории парка, помимо д. Куганаволок, раскиданы старые заброшенные деревни, дачи, кордоны, избышки. Все эти обстоятельства характеризуют территорию как достаточно благоприятную для жизнедеятельности рукокрылых.

Закономерно, что и видовой состав летучих мышей этой территории оказался идентичным сообществу рукокрылых подзоны средней тайги Карелии [Белкин и др., 2018]. С использованием ультразвукового детектора здесь зарегистрированы как оседлые (северный кожанок,

бурый ушан, ночницы водяная, Брандта/усатая, прудовая, Наттерера), так и перелетные (рыжая вечерница, двухцветный кожан) летучие мыши. Обитание первых четырех видов подтверждено и отловами с использованием паутиных сетей, в которые чаще всего и повсеместно попадала ночница Брандта (табл. 1). Встречи усатой ночницы в двух точках НП (Сухая Водла, Келкозеро), а также их совместные зимовки в штольнях подзоны средней тайги [Белкин и др., 2015, 2018] говорят о симпатричности этих видов, которая выражена во многих местах их ареалов [Стрелков, Бунтова, 1982]. Находки усатой ночницы в Финляндии отмечены до 63° с. ш. [Lehmann, 1983–1984], а в Норвегии найдены ее выводковые колонии на широте 62° с. ш. [Michaelson, 2016]. Летние находки вида в НП «Водлозерский» являются самыми северными на Европейском Севере России (62°23' с. ш. 37°08' в. д.).

В широтном направлении, от южной оконечности оз. Водлозеро к северной, заметных изменений в видовом составе рукокрылых не отмечается (рис. 2). На результатах учета сказались биотопы, в которых ставились паутиные сети и детектор, т. к. места ночной активности и охоты различных видов значительно отличаются. Результаты отловов и регистрации детектором летучих мышей в отдельных точках учета позволяют предположить, что на кордоне Сухая Водла была выводковая колония северного кожанка, а на кордоне Вама – ночницы Брандта.

Учет с ультразвуковым детектором на контрольных точках показал более широкий видовой состав летучих мышей, чем по результатам отлова паутиными сетями, в т. ч. высокое относительное обилие водяной и прудовой ночниц, приуроченных к обитанию на водоемах, на берегах которых проводился учет (табл. 2). Опыты по одновременному учету летучих мышей с использованием паутиных сетей и ультразвуковых детекторов проведены С. В. Богдариной [2004] на о. Валаам и Д. А. Васеньковым и В. В. Рожновым [2011] в Московской обл. В обоих случаях результаты учетов показали, что метод акустического учета может быть весьма эффективным инструментом при решении задач оценки видовой состава рукокрылых.

Во всех видах учета в НП «Водлозерский» отмечается доминирование северного кожанка (табл. 2), что, однако, менее выражено, чем в целом для подзоны средней тайги [Белкин и др., 2018]. Обращает на себя внимание необычно частая регистрация бурого ушана на участке дороги Куганаволок – р. Навдручей (рис. 2), что отмечается при учетах крайне редко.

Таблица 1. Результаты отлова рукокрылых паутиными сетями в НП «Водлозерский», экз.

Table 1. The results of bats capture by mist nets in the Vodlozersky National Park, ind.

Место отлова Place of capture	Северный кожанок Northern bat	Ночница Брандта Brandt's bat	Усатая ночница Whiskered bat	Водяная ночница Daubenton's bat	Всего Total
Сухая Водла Sukhaya Vodla	9	1	2	1	13
Навдручей Navdruchey	-	2	-	1	3
Пильмасозеро Pilmasozero	-	2	-	-	2
Келкозеро Kelkozero	-	3	1	-	4
Охтома Okhtoma	-	1	-	-	1
Вама Vama	1	4	-	-	5
Всего Total	10	13	3	2	28

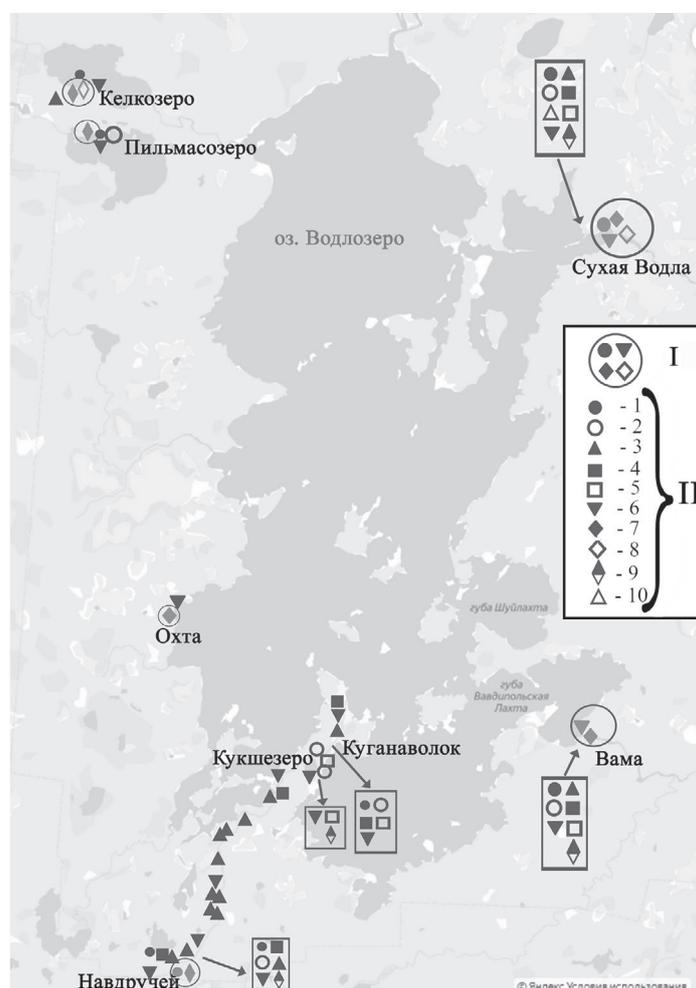


Рис. 2. Результаты учетов рукокрылых в окрестностях оз. Водлозеро с использованием паутиных сетей (I) и ультразвукового детектора (II):

1 – водяная ночница, 2 – прудовая ночница, 3 – бурый ушан, 4 – рыжая вечерница, 5 – двухцветный кожан, 6 – северный кожанок, 7 – ночница Брандта, 8 – усатая ночница, 9 – ночницы условной группы Брандта/усатая, 10 – ночница Наттерера

Fig. 2. The results of bats counts in the vicinity of Lake Vodlozero based on mist nets capture (I) and ultrasonic detector monitoring (II):

1 – Daubenton's bat, 2 – pond bat, 3 – brown long-eared bat, 4 – common noctule, 5 – parti-coloured bat, 6 – Northern bat, 7 – Brandt's bat, 8 – whiskered bat, 9 – Brandt's/whiskered bats, 10 – Natterer's bat

Таблица 2. Относительное обилие летучих мышей на территории НП «Водлозерский», %

Table 2. The relative abundance of bats in the Vodlozersky National Park, %

Вид Species	Отлов паутинными сетями Capture by mist nets	Регистрация ультразвуковым детектором Registration by ultrasonic detector		
		на контрольных точках at the control points	на автомобильных маршрутах on the car routes	в целом total
Северный кожанок Northern bat	35,7	23,0	43,6	33,3
Водяная ночница Daubenton's bat	7,2	18,9	-	9,0
Прудовая ночница Pond bat	-	15,3	7,7	11,5
Бурый ушан Brown long-eared bat	-	10,3	38,4	24,4
Рыжая вечерница Common noctule	-	10,3	7,7	9,0
Двухцветный кожан Parti-coloured bat	-	10,3	2,6	6,4
Ночница Наттерера Natterer's bat	-	2,6	-	1,3
Ночница Брандта Brandt's bat	46,4	-	-	-
Усатая ночница Whiskered bat	10,7	-	-	-
Ночницы Брандта/усатая Brandt's/whiskered bats	-	10,3	-	5,1

На стандартной 40-км трансекте зарегистрирован лишь северный кожанок, относительная численность которого составила 0,150 экз./км маршрута, или 1 экз. на 6,7 км маршрута. На 65 км учетного маршрута вне границ парка, где преобладают вторичные леса и разновозрастные зарастающие вырубki, отмечено два вида – северный кожанок и рыжая вечерница.

Результаты учетов рукокрылых в НП «Кенозерский» с использованием ультразвукового детектора показали, что на автомобильных и водных маршрутах, а также на стационарных точках учета зарегистрировано 5 видов летучих мышей: северный кожанок, бурый ушан, ночницы прудовая и водяная, рыжая вечерница (рис. 3). Кроме того, в дер. Афанасовская (30 км к востоку от территории НП) зарегистрирован двухцветный кожан. Среди рукокрылых НП преобладает северный кожанок – относительное обилие 56 %, тогда как на другие виды приходится от 4 до 16 % (табл. 3). Вдоль р. Онега, по условной границе Фенноскандии, зарегистрирован лишь северный кожанок. Он попадал в учеты и далее на восток Архангельской обл., в т. ч. наряду с двухцветным кожаном по дороге от пос. Пинега до южной оконечности заповедника «Пинежский» (рис. 4).

Учеты на четырех стандартных 40-км трансектах показали, что относительная численность рукокрылых в НП «Кенозерский» в целом составляет 0,115 экз./км, или 1 экз. на 8,7 км маршрута. Для отдельных учетных видов этот показатель составил (экз./км): северный кожанок – 0,075, бурый ушан – 0,010, рыжая вечерница – 0,025, прудовая ночница – 0,005. Судя по литературным данным [Горбачев, Прокофьев, 2013; Емельянов, Христенко, 2013; Jones et al., 2013], эти показатели вполне репрезентативны для относительно небольшой территории парка и наглядно демонстрируют редкость этих видов и, соответственно, необходимость особого к ним отношения.

В целом можно отметить, что видовой состав летучих мышей на изученной территории не отличается от такового в межозерье Ладоги и Онеги (табл. 4), но общая относительная численность рукокрылых на восточной окраине Фенноскандии составила лишь 0,131 экз./км маршрута. Это почти в три раза ниже, чем на территории центрального экологического коридора (0,340 экз./км). При этом по относительному обилию (56,8 %) и по относительной численности (0,100 экз./км) северный кожанок также доминировал среди других рукокрылых.

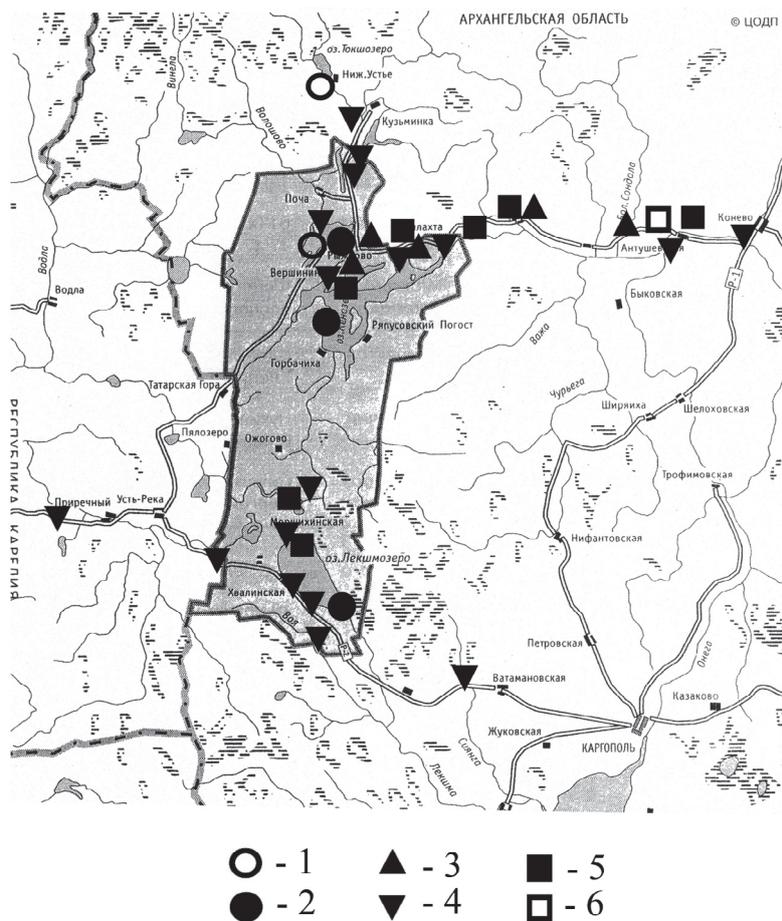


Рис. 3. Распределение мест регистрации летучих мышей на территории НП «Кенозерский» и на сопредельной территории:

1 – прудовая ночница, 2 – водяная ночница, 3 – бурый ушан, 4 – северный кожанок, 5 – рыжая вечерница, 6 – двухцветный кожан

Fig. 3. The distribution of bats registration sites in the Kenozersky National Park and the adjacent territory:

1 – pond bat, 2 – Daubenton's bat, 3 – brown long-eared bat, 4 – Northern bat, 5 – common noctule, 6 – parti-coloured bat

Таблица 3. Относительное обилие (%) и места регистрации летучих мышей в НП «Кенозерский»

Table 3. The relative abundance (%) and places of registration of bats in the Kenozersky National Park

Вид Species	Относительное обилие Relative abundance	Места регистрации Places of registration
Северный кожанок Northern bat	56,0	дер. Моршчихинская, Орлово, Масьельга, Вершинино, Першлахта, Филипповская, Усть-Поча, р. Сондола, Хабьянзя, Судорская Лахта оз. Кенозеро villages: Morshchikhinskaya, Orlovo, Maselga, Vershino, Pershlakhta, Filippovskaya, Ust-Pocha; riv. Sondola, Habyanzya, Sudorskaya Lakhta of Lake Kenozero
Бурый ушан Brown long-eared bat	12,0	дер. Горы, Судорская Лахта оз. Кенозеро, лесная дорога севернее оз. Кенозеро Gory village, Sudorskaya Lakhta of Lake Kenozero, the forest road to the north of Lake Kenozero
Водяная ночница Daubenton's bat	12,0	оз. Лекшмозеро, Кенозеро, Свиное Lakes Lekshmozero, Kenozero, Svinoye
Прудовая ночница Pond bat	4,0	оз. Свиное Lake Svinoye
Рыжая вечерница Common noctule	16,0	дер. Моршчихинская, Вершинино, местечко Водораздел, Судорская Лахта оз. Кенозеро Morshchikhinskaya and Vershino villages, the place of Vodorazdel, Sudorskaya Lakhta of Lake Kenozero

Таблица 4. Относительное обилие летучих мышей на территории экологических коридоров, %

Table 4. The relative abundance of bats in ecological corridors, %

Вид Species	Центральный экологический коридор Central ecological corridor	Северный экологический коридор Northern ecological corridor		
		национальные парки national parks	территория за пределами НП territory outside the national parks	в целом total
Северный кожанок Northern bat	45,6	38,8	79,3	56,8
Водяная ночница Daubenton's bat	16,4	9,7	-	5,4
Прудовая ночница Pond bat	7,6	9,7	1,2	5,9
Бурый ушан Brown long-eared bat	5,6	21,3	1,2	12,4
Рыжая вечерница Common noctule	8,4	10,7	11,0	10,8
Двухцветный кожан Parti-coloured bat	11,6	4,9	7,3	5,9
Ночница Наттерера Natterer's bat	2,0	1,0	-	0,6
Ночницы Брандта/усатая Brandt's/whiskered bats	2,8	3,9	-	2,2

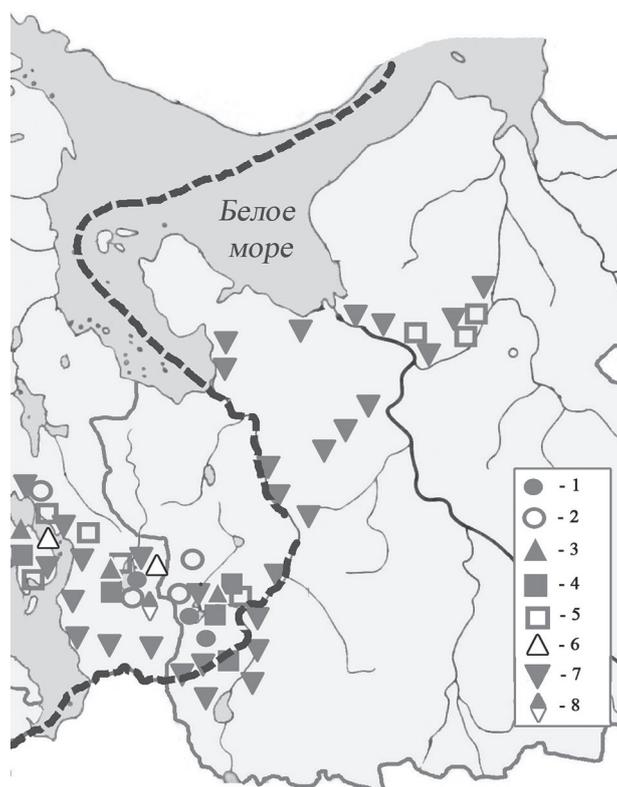


Рис. 4. Регистрация рукокрылых на востоке Фенноскандии и на смежных территориях по результатам акустического ультразвукового мониторинга:

1 – водяная ночница, 2 – прудовая ночница, 3 – бурый ушан, 4 – рыжая вечерница, 5 – двухцветный кожан, 6 – ночница Наттерера, 7 – северный кожанок, 8 – ночницы условной группы Брандта/усатая

Fig. 4. The registration of bats in the East of Fennoscandia and in adjacent territories according to the results of acoustic ultrasonic monitoring:

1 – Daubenton's bat, 2 – pond bat, 3 – brown long-eared bat, 4 – common noctule, 5 – parti-coloured bat, 6 – Natterer's bat, 7 – Northern bat, 8 – Brandt's/whiskered bats

## Заключение

Изучение летучих мышей в ООПТ и на смежных с ними территориях восточной окраины Фенноскандии (северный экологический коридор) показало схожий видовой состав и доминирование в учетах северного кожанка, но меньшую относительную численность рукокрылых по сравнению с центральным экологическим коридором (межозерье Ладоги и Онеги). Большинство оседлых и перелетных видов летучих мышей зарегистрировано в обоих национальных парках и на смежных с ними территориях. Учеты, проведенные преимущественно в антропогенном ландшафте (населенные пункты, кордоны, поля и сенокосы), на водоемах и их берегах в НП, были более продуктивными, чем во вторичных лесах с ограниченной мозаикой открытых биотопов и линейных элементов ландшафта. Особый интерес представляют результаты отлова усатой ночницы в НП «Водлозерский», сведения о встречах которой в летний период крайне скудны и для Европейского Севера России являются самыми северными (62°23' с. ш. 37°08' в. д.).

Авторы выражают искреннюю признательность сотрудникам ООПТ Е. В. Холодову, Е. Н. Холодовой, В. Н. Мамонтову (НП «Водлозерский») и С. И. Дровниной (НП «Кенозерский») за содействие в выполнении исследований.

Работа выполнена в рамках государственного задания КарНЦ РАН (№ 0218-2019-0080), программы Президиума РАН № 41 (проект № 0221-2018-0002) и при финансовой поддержке НП «Водлозерский» и «Кенозерский».

## Литература

Ананьев В. А., Раевский Б. В. Характеристика лесов национального парка «Водлозерский» // Национальный парк «Водлозерский»: природное разнообразие и культурное наследие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2001. С. 111–116.

Белкин В. В., Илюха В. А., Хижкин Е. А., Федоров Ф. В., Морозов А. В., Якимова А. Е. Видовой состав и распространение рукокрылых (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) в Карелии // Принципы экологии. 2018. № 3. С. 13–23. doi: 10.15393/j1.art.2018.8042

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. doi: 10.7868/S0367059715050042

Бианки В. Предварительные заметки о летучих мышах в России // Ежегодник Зоологического музея АН СССР. Петроград, 1916. Т. XXI. С. 73–82.

Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузякин А. П. Определитель млекопитающих СССР. М.: Просвещение, 1965, 382 с.

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.

Васеньков Д. В., Рожнов В. В. Использование ультразвукового детектора для учета рукокрылых (*Chiroptera*) в летнем местообитании в Московской области // Дистанционные методы исследования в зоологии: Мат-лы науч. конф. (Москва, 28–29 ноября 2011 г.). М., 2011. С. 15.

Горбачев А. А., Прокофьев И. Л. Оценка  $\alpha$ -разнообразия рукокрылых (*Chiroptera*) Брянской области на основе данных регистрации их ультразвуковых сигналов // Вестник Брянского государственного университета. Естественные науки. 2013. № 4. С. 83–87.

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 // Бюл. Московского об-ва испытателей природы. 1939. Т. XVIII, вып. 2–3. С. 37–50.

Куликов В. С., Куликова В. В. Природная страна «Фенноскандия»: к 115-летию на севере Европы // Зеленый лист. 2013. № 3. С. 8–13.

Курхинен Ю. П., Данилов П. И., Ивантер Э. В. Млекопитающие Восточной Фенноскандии в условиях антропогенной трансформации таежных экосистем. М.: Наука, 2006. 208 с.

Лыкова В. В., Коросов А. В. Абиотические факторы среды в жизни рукокрылых Карелии // Контроль состояния и регуляция функций биосистем. Петрозаводск: КНЦ РАН, 1995. С. 98–103.

Мамонтов В. Н. Млекопитающие // Природа и историко-культурное наследие Кенозерья. Архангельск, 2006. С. 233–243.

Марвин М. Я. Млекопитающие Карелии. Петрозаводск: Гос. изд. КАССР, 1959. 236 с.

Марвин М. Я., Воловик Л. Н. Насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные и грызуны Архангельской области // Фауна Урала и Европейского Севера. Сб. 3. Свердловск: Изд-во УрГУ, 1975. С. 3–79.

Поляков И. С. Сообщения о фауне Олонецкой губернии // Тр. СПб. об-ва естествоисп. 1873. Т. IV, вып. 1.

Рыков А. М. Рукокрылые // Компоненты экосистем и биоразнообразие карстовых территорий Евро-

пейского Севера России (на примере заповедника «Пинежский»). Архангельск, 2008а. С. 293–294.

Рыков А. М. Семейство Гладконосые – *Vespertilionidae* // Красная книга Архангельской области. Архангельск, 2008б. С. 298–300.

Стрелков П. П. Материалы по зимовкам летучих мышей в европейской части СССР // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1958. Т. XXV. С. 255–303.

Стрелков П. П. Места находок *Myotis brandtii* Eversmann, 1845 и *Myotis mystacinus* Kuhl, 1819 (*Chiroptera, Vespertilionidae*) по материалам музеев СССР // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1983. Т. 119. С. 38–42.

Стрелков П. П., Бунтова Е. Г. Усатая ночница (*Myotis mystacinus*) и ночница Брандта (*Myotis brandtii*) в СССР и взаимоотношения этих видов. Сообщение 1 // Зоол. журн. 1982. Т. LXI, вып. 8. С. 1227–1241.

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.

Celuch M., Uhrin M., Vačkor P., Ševčík M. Monitoring netoierov pomocou autotransektov – prvé výsledky zo Slovenska // *Vespertilio*. 2016. Vol. 18. P. 41–51.

Jones K. E., Russ J. A., Bashta A.-T., Bilhari Z., Catto C., Csösz I., Gorbachev A., Györfi P., Hughes A., Ivashkiv I., Koryagina N., Kurali A., Langton S. D., Collen A., Märginean G., Pandourski I., Parsons S., Prokofev I., Szodoray-Parádi A., Szodoray-Parádi F., Tилова 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. doi: 10.1002/9781118490747.ch10

Lehmann R. *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819) and *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845) in Finland // *Myotis*. 1983–1984. Vol. 21–22. P. 96–101.

Linden H., Danilov P. I., Gromtsev A. N., Helle P., Ivanter E. V., Kurlinen Yu. Large-scale forest corridors to connect the taiga fauna to Fennoscandia // *Wildlife Biology*. 2000. Vol. 6, no. 3. P. 179–188.

Michaelsen T. C. Summer temperature and precipitation govern bat diversity at northern latitudes in Norway // *Mammalia*. 2016. Vol. 80(1). P. 1–9. doi: 10.1515/mammalian-2014-0077

Miller B. W. A method for determining relative activity of flying bats using a new activity index for acoustic monitoring // *Acta Chiropt.* 2001. Vol. 3. P. 93–106.

Russ J. M., Briffa M., Montgomery W. I. Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus spp.* and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect // *J. Zool. Lond.* 2003. Vol. 259. P. 289–299. doi: 10.1017/S0952836902003254

Russo D., Voigt Ch. C. The use of automated identification of bat echolocation calls in acoustic monitoring: A cautionary note for a sound analysis // *Ecol. Indicators*. 2016. Vol. 66. P. 598–602.

Rydell J., Nyman S., Eklöf J., Jones G., Russo D. Testing the performances of automated identification of bat echolocation calls: a request for prudence // *Ecol. Indicators*. 2017. Vol. 78. P. 416–420. doi: 10.1016/j.ecolind.2017.03.0231470-160X

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

Поступила в редакцию 10.02.2020

## References

Anan'ev V. A., Raevskii B. V. Kharakteristika lesov natsional'nogo parka "Vodlozerskii" [Description of forests in the Vodlozersky National Park]. *Nats. park "Vodlozerskii": prirod. raznoobrazie i kul'tur. nasledie* [Vodlozersky National Park: Nat. diversity and cult. heritage]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 2001. P. 111–116.

Belkin V. V., Ilyukha V. A., Khizhkin E. A., Fedorov F. V., Morozov A. V., Yakimova A. E. Vidovoi sostav i rasprostranenie rukokrylykh (*Chiroptera, Vespertilionidae*) v Karelii [Species diversity and distribution of *Chiroptera (Vespertilionidae)* in Karelia]. *Printsipy ekol.* [Principles Ecol.]. 2018. No. 3. P. 13–23. doi: 10.15393/j1.art.2018.8042

Belkin V. V., Panchenko D. V., Tirronen K. F., Yakimova A. E., Fedorov F. V. Ekologicheskii status rukokrylykh (*Chiroptera*) na zimovkakh v Vostochnoi Fennoskandii [Ecological status of bats (*Chiroptera*) in winter roosts in Eastern Fennoscandia]. *Ekol.* [Russ. J. Ecol.]. 2015. No. 5. P. 374–380. doi: 10.7868/S0367059715050042

Bianki V. Predvaritel'nye zametki o letuchikh myshakh v Rossii [Preliminary notes about bats in Russia]. *Ezhгодnik Zool. muzeya AN SSSR* [Yearbook Zool. Museum USSR Acad. Sci.]. Petrograd, 1916. Vol. XXI. P. 73–82.

Bobrinskii N. A., Kuznetsov B. A., Kuz'yakin A. P. Opredelitel' mlekopitayushchikh SSSR [Identification guide to mammals of the USSR]. Moscow: Prosveshchenie, 1965. 382 p.

Bogdarina S. V. Zametki o rukokrylykh (*Chiroptera, Vespertilionidae*) ostrova Valaam [Notes about bats (*Chiroptera, Vespertilionidae*) on the island of Valaam]. *Plecotus et al.* 2004. No. 7. P. 18–21.

Bogdarina S. V., Strelkov P. P. Rasprostranenie rukokrylykh (*Chiroptera*) na severe Evropeiskoi Rossii [Distribution of *Chiroptera* in northern European Russia]. *Plecotus et al.* 2003. No. 6. P. 7–28.

Chistyakov D. V., Bogdarina S. V. Novye nakhodki zimovok rukokrylykh (*Chiroptera, Vespertilionidae*) na severo-zapade Rossii [New data on bat winter roosts (*Chiroptera, Vespertilionidae*) in the North-West of Russia]. *Vestnik Sankt-Peterburg. un-ta* [Bull. St. Petersburg Univ.]. 2010. Ser. 3. Iss. 3. P. 3–8.

Emel'yanova A. A., Khristenko E. A. Metod mobil'nogo akusticheskogo ul'trazvukovogo monitoringa fauny rukokrylykh [The method of mobile acoustic ultrasonic monitoring of bats fauna]. *Vestnik OGU* [Vestnik OSU]. 2013. No. 6(155). P. 149–154.

Gorbachev A. A., Prokof'ev I. L. Otsenka a-raznoobraziya rukokrylykh (*Chiroptera*) Bryanskoi oblasti na osnove dannykh registratsii ikh ul'trazvukovykh signalov [Estimation of a-diversity of bats (*Chiroptera*) of the Bryansk Region based on the registration data of their ultrasonic signals]. *Vestnik Bryanskogo gos. un-ta. Estestv. nauki* [The Bryansk St. Univ. Herald. Nat. Sci.]. 2013. No. 4. P. 83–87.

Il'in V. Yu., Smirnov D. G. Osobennosti rasprostraniya osedlykh vidov rukokrylykh (*Chiroptera: Vespertilionidae*) na vostoke Russkoi ravniny i v smezhnykh regionakh [Features of the distribution of sedentary species of bats (*Chiroptera: Vespertilionidae*) in the East of the Russian Plain and in adjacent regions]. *Ekol.* [Russ. J. Ecol.]. 2000. No. 2. P. 118–124.

Isakov Yu. A. Materialy po faune mlekopitayushchikh srednei i severnoi Karelii [Materials on the mammals fauna of middle and northern Karelia]. *Byul. Mosk. ob-va ispytatelei prirody* [Bull. Moscow Society of Naturalists]. 1939. Vol. XVIII, iss. 2–3. P. 37–50.

Kulikov V. S., Kulikova V. V. Prirodnaya strana "Fennoskandiya": k 115-letiyu na severe Evropy [Natural country *Fennoscandia*: to the 115<sup>th</sup> anniversary in the north of Europe]. *Zelenyi list* [Green Leaf]. 2013. No. 3. P. 8–13.

Kurkhinen Yu. P., Danilov P. I., Ivanter E. V. Mlekopitayushchie Vostochnoi Fennoskandii v usloviyakh antropogennoi transformatsii taezhnykh ekosistem [Mammals of East Fennoscandia in the context of anthropogenic transformation of taiga ecosystems]. Moscow: Nauka, 2006. 208 p.

Lykova V. V., Korosov A. V. Abioticheskie faktory sredy v zhizni rukokrylykh Karelii [Abiotic environmental factors in the life of the bats of Karelia]. *Kontrol' sostoyaniya i regulyatsiya funktsii biosistem* [State control and regulation of functions of biosystems]. Petrozavodsk: KarRC RAS, 1995. P. 98–103.

Mamontov V. N. Mlekopitayushchie [Mammals]. *Priroda i istoriko-kul'tur. nasledie Kenozerya* [Nature and historical and cultural heritage of Kenozerye]. Arkhangel'sk, 2006. P. 233–243.

Marvin M. Ya. Mlekopitayushchie Karelii [Mammals of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd. KASSR, 1959. 236 p.

Marvin M. Ya., Volovik L. N. Nasekomoyadnye, rukokrylye, zaitseobraznye i gryzuny Arkhangel'skoi oblasti [Insectivores, bats, lagiformes, and rodents of the Arkhangel'sk Region]. *Fauna Urala i Evropeiskogo Severa. Sb. 3* [Fauna of the Urals and the European North. Proceed. 3]. Sverdlovsk: Izd-vo UrGU, 1975. P. 3–79.

Polyakov I. S. Soobshcheniya o faune Olonetskoj gubernii [Information about the fauna of the Olonets province]. *Tr. SPb. ob-va estestvoisp.* [Proceed. St. Petersburg Society of Naturalists]. 1873. Vol. IV, iss. 1.

Rykov A. M. Rukokrylye [Chiroptera]. *Komponenty ekosistem i bioraznoobraziya karstovykh terr. Evropeiskogo Severa Rossii (na primere zapoved. "Pinezhskii")* [Components of ecosystems and biodiversity of karst territories of the European North of Russia (on the example of the Pinezhsky Nat. Reserve)]. Arkhangel'sk, 2008a. P. 293–294.

Rykov A. M. Semeistvo Gladkonosye – *Vespertilionidae* [Simple nosed bats – *Vespertilionidae*]. *Krasnaya kniga Arkhangel'skoi oblasti* [The Red Data Book of the Arkhangel'sk Region]. Arkhangel'sk, 2008b. P. 298–300.

Strelkov P. P. Materialy po zimovkam letuchikh myshei v evropeiskoi chasti SSSR [Materials on bat winter roosts in the European Soviet Union]. *Trudy Zool. in-ta AN SSSR* [Proceed. Zool. Inst. USSR Acad. Sci.]. 1958. Vol. XXV. P. 255–303.

Strelkov P. P. Mesta nakhodok *Myotis brandtii* Eversmann, 1845 i *Myotis mystacinus* Kuhl, 1819 (*Chiroptera*,

*Vespertilionidae*) po materialam muzeev SSSR [Findings of *Myotis brandtii* Eversmann, 1845 and *Myotis mystacinus* Kuhl, 1819 (*Chiroptera, Vespertilionidae*) based on the materials from museums of the USSR]. *Trudy Zool. in-ta AN SSSR* [Proceed. Zool. Inst. USSR Acad. Sci.]. 1983. Vol. 119. P. 38–42.

Strelkov P. P., Buntova E. G. Usataya nochnitsa (*Myotis mystacinus*) i nochnitsa Brandta (*Myotis brandtii*) v SSSR i vzaimootnosheniya etikh vidov. Soobshch. 1 [The whiskered bat (*Myotis mystacinus*) and Brandt's bat (*Myotis Brandtii*) in the USSR and the relationships of these species. Report 1]. *Zool. zhurn.* [Russ. J. Zool.]. 1982. Vol. LXI, iss. 8. P. 1227–1241.

Vasen'kov D. V., Rozhnov V. V. Ispol'zovanie ul'trazvukovogo detektora dlya ucheta rukokrylykh (*Chiroptera*) v letnem mestoobitanii v Moskovskoi oblasti [The use of an ultrasonic detector for bats (*Chiroptera*) in a summer habitat in the Moscow Region]. *Distantsionnye metody issled. v zool.: Mat-ly nauch. konf. (Moskva, 28–29 noyabrya 2011 g.)* [Remote research methods in zool.: Proceed. sci. conf. (Moscow, Nov. 28–29, 2011)]. Moscow, 2011. P. 15.

Zimin V. B., Ivanter E. V. Faunisticheskie obzory nazemnykh pozvonochnykh zapovednika "Kivach" [Faunistic survey of terrestrial vertebrates of the Kivach Reserve]. *Trudy zapoved. "Kivach"* [Proceed. Kivach Reserve]. Iss. 1. Petrozavodsk, 1969. P. 22–64.

Celuch M., Uhrin M., Bačkor P., Ševčík M. Monitoring netoierov pomocou autotransektov – prvé výsledky zo Slovenska. *Vespertillio*. 2016. Vol. 18. P. 41–51. (In Slovak).

Jones K. E., Russ J. A., Bashta A.-T., Bilhari Z., Catto C., Csösz I., Gorbachev A., Gyórfi P., Hughes A., Ivashkiv I., Koryagina N., Kurali A., Langton S. D., Collen A., Märginean G., Pandourski I., Parsons S., Prokofev I., Szodoray-Parádi A., Szodoray-Parádi F., Tillova 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. doi: 10.1002/9781118490747.ch10

Lehmann R. *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819) and *Myotis Brandtii* (Eversmann, 1845) in Finland. *Myotis*. 1983–1984. Vol. 21–22. P. 96–101.

Linden H., Danilov P. I., Gromtsev A. N., Helle P., Ivanter E. V., Kurlinen Yu. Large-scale forest corridors to connect the taiga fauna to Fennoscandia. *Wildlife Biology*. 2000. Vol. 6, no. 3. P. 179–188.

Michaelsen T. C. Summer temperature and precipitation govern bat diversity at northern latitudes in Norway. *Mammalia*. 2016. Vol. 80(1). P. 1–9. doi: 10.1515/mammalian-2014-0077

Miller B. W. A method for determining relative activity of flying bats using a new activity index for acoustic monitoring. *Acta Chiropt.* 2001. Vol. 3. P. 93–106.

Russ J. M., Briffa M., Montgomery W. I. Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus spp.* and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland, determined using a driven transect. *J. Zool. Lond.* 2003. Vol. 259. P. 289–299. doi: 10.1017/S0952836902003254

Russo D., Voigt Ch. C. The use of automated identification of bat echolocation calls in acoustic monitoring:

A cautionary note for a sound analysis. *Ecol. Indicators*. 2016. Vol. 66. P. 598–602.

Rydell J., Nyman S., Eklöf J., Jones G., Russo D. Testing the performances of automated identification of bat echolocation calls: a request for prudence. *Ecol. Indicators*. 2017. Vol. 78. P. 416–420. doi: 10.1016/j.ecolind.2017.03.0231470-160X

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

Received February 10, 2020

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Белкин Владимир Васильевич**

ведущий научный сотрудник, доцент, к. б. н.  
Институт биологии КарНЦ РАН, Федеральный  
исследовательский центр «Карельский научный центр РАН»  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: ffyodor@krc.karelia.ru  
тел.: (8142) 573140

### **Федоров Федор Валерьевич**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт биологии КарНЦ РАН, Федеральный  
исследовательский центр «Карельский научный центр РАН»  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: ffyodor@krc.karelia.ru  
тел.: (8142) 573140

### **Ляпунов Андрей Николаевич**

учитель биологии, к. б. н.  
Кировское областное государственное  
общеобразовательное бюджетное учреждение  
«Центр дистанционного образования детей»  
ул. Лепсе, 31, Киров, Россия, 610044  
эл. почта: lyapunovan@idist.ru  
тел.: 89091372350

## CONTRIBUTORS:

### **Belkin, Vladimir**

Institute of Biology, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: ffyodor@krc.karelia.ru  
tel.: (8142) 573140

### **Fyodorov, Fyodor**

Institute of Biology, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: ffyodor@krc.karelia.ru  
tel.: (8142) 573140

### **Lyapunov, Andrey**

Centre for Remote Education of Children  
31 Lapse St., 610044 Kirov, Russia  
e-mail: lyapunovan@idist.ru  
tel.: +79091372350