

УДК 599.426 (470.331) : 591.5: 591.9:502.743
DOI: 10.26456/vtbio348

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ, БИОЛОГИЯ И
ЭКОЛОГИЯ УЯЗВИМЫХ ВИДОВ РУКОКРЫЛЫХ
(CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE), ОБИТАЮЩИХ НА
ТЕРРИТОРИИ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ: КОЖАНОК СЕВЕРНЫЙ
(*EPTESICUS NILSSONII* KEYSERLING, BLASIUS, 1839)**

**А.А. Емельянова, Е.А. Христенко, А.С. Волкова,
Е.А. Виноградова, Т.Ю. Козлов, С.С. Емельянов**
Тверской государственный университет, Тверь

На основании анализа материалов исследований 2010-2023гг. приводятся сведения по распространению, численности, биологии и экологии северного кожанка *Eptesicus nilssonii*, обитающего на территории Тверской области. Устанавливается, что в рассматриваемом регионе данный вид обычен в летних местах обитания, *очень редкий в зимних местах обитания*. Предлагается внесение северного кожанка в «мониторинговый» список региональной Красной книги.

Ключевые слова: летучие мыши, рукокрылые, *Eptesicus nilssonii*, северный кожанок, Тверская область, Красная книга.

Введение. Основываясь на материалах исследований рукокрылых, обитающих на территории Тверской области, ранее нами приводились сведения, полученные за период 2010-2021гг., по морфологии, распространению, численности, биологии и экологии трёх уязвимых видов рукокрылых, обитающих на территории Тверской области: прудовой ночницы (*Myotis dasycneme* Voie, 1825), ночницы Наттерера (*Myotis nattereri* Kuhl, 1817), ушана бурого (*Plecotus auritus* Linnaeus, 1758) (Емельянова и др., 2020а, 2020б, 2020в; Емельянова, Христенко и др., 2022). Предполагается внесение указанных видов в основной список позвоночных животных третьего издания Красной книги Тверской области. Остальные 8 видов летучих мышей, обитание которых подтверждено достоверными находками в рассматриваемом регионе, предложены для занесения в «Список редких и уязвимых таксонов флоры и фауны Тверской области, нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении» («мониторинговый» список). Таким образом, мы продолжаем цикл статей, посвященных биологии и экологии представителей отряда Рукокрылые, что позволит в дальнейшем при необходимости

пополнить списки охраняемых млекопитающих региональной Красной книги. Данная статья посвящена зимующему виду северный кожанок *Eptesicus nilssonii* (Keyserling et Blasius, 1839) (*E. nilssonii*), и основывается на анализе материалов, собранных в ходе полевых изысканий в летних и зимних местах обитания с июля 2010 по ноябрь 2023 г. Северный кожанок занесён в Красные книги некоторых сопредельных областей: Смоленской области со статусом 3 – редкий вид, встречающийся на ограниченной территории и в небольшом количестве (Бичерев, 1997), Новгородской области со статусом 3 – уязвимый вид (Попов, 2015), Ярославской области со статусом 3 – редкий вид (Русинов, 2015). С 2016 года северный кожанок занесён в Красный список видов, находящихся под угрозой исчезновения МСОП со статусом – вызывающие наименьшее опасения (Coroia, I. 2016). С 1991 года находится под защитой Бернской конвенции, в странах Европейского союза охраняется по Соглашению о сохранении популяций европейских рукокрылых (EUROBATS) (Agreement..., 1994).

Материал и методы. Во время исследования использовались методы маршрутного и стационарного акустического мониторинга, отлов паутинными сетями и мобильной ловушкой Борисенко, проводилось изучение зимних убежищ в Старицком районе и поиск летних дневных убежищ, в том числе производилась морфометрия.

Метод маршрутного эхолокационного мониторинга разработан хироптерологами Лондонского института зоологии, Университетского колледжа Лондона и британской организации по защите летучих мышей – Bat Conservation Trust (Russ et al., 2003, 2005; Jones et al., 2013). Эта методика используется на территории России с 2009 г. (Горбачев и др., 2011). Сбор данных проводился при помощи закладки автомобильных трансект протяженностью примерно 40 км каждая (Горбачев и др., 2011; Емельянова, Христенко, 2013; Емельянова и др., 2014; Христенко, 2015а, 2015б; Емельянова и др., 2016; Емельянова, Христенко, 2017а, 2017в; Walters et al., 2012, 2013; Jones et al., 2013). Всего за 2010–2015 гг. было проложено 16 маршрутов в 16 административных районах Тверской области. Проведено 78 повторных маршрутов, общая протяжённость составила 3135 км. В общей сложности зарегистрированы сигналы 1478 особей, расшифровано около 129 часов аудиозаписей.

Звуковые сигналы летучих мышей записывались при помощи bat-детектора с расширением по времени Tranquility Transect на карту памяти звукозаписывающего устройства ZOOM H2. Расшифровка ультразвуковых сигналов проводилась при помощи программ BatSound и Sonobat (Szewczak, 2010). Представленные хироптерологические программы дают возможность поиска на звуковой дорожке ультразвуковых сигналов и

автоматического определения рукокрылых. Наибольшую точность в видовой идентификации показывала Sonobat – эта программа автоматически распознает и сортирует сигналы, которые далее обрабатывает для извлечения шести десятков параметров, описывающих частотно-временные и амплитудные характеристики звука (Walters et al., 2013). При определении используется метод нейронных сетей на основе определителя европейских видов рукокрылых по звуковым сигналам, для обучения которой загружались 15858 эталонных звуковых сигналов, относящихся к 34 видам рукокрылых Европы (Walters et al., 2012). Достоверность определения может отличаться у различных групп рукокрылых. Для северного кожанка степень корректности видовой идентификации достигала 97% (Walters et al., 2012, 2013; Jones et al., 2013). В дальнейшем было установлено, что ультразвуковые сигналы летучих мышей имеют не только межвидовые различия, но и географические и межпопуляционные особенности, что требует более тонкую технологию распознавания (Aodha et al., 2018).

Несмотря на то, что выше представленные хироптерологические программы автоматически определяют видовую принадлежность ультразвуковых сигналов, мы использовали их для поиска сигналов и измерения их параметров, а определение производилось непосредственно исследователем. Основные звуковые параметры и эталонные данные для северного кожанка, согласно определителю европейских видов рукокрылых по звуковым сигналам (Dietz, Helvesen, 2009; Walters et al., 2012), приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Основные звуковые параметры программы Sonobat и их среднее значение для *Eptesicus nilssonii*

Параметр	Описание	Среднее значение ± стандартное отклонение
FMin	Минимальная частота сигнала (кГц).	26,72±1,01
FPeak	Частота сигнала в точке максимальной амплитуды (кГц).	28,57±2,00
FMax	Максимальная частота сигнала (кГц).	34,69±5,69
BW	Частотный диапазон: общая частота распространения сигнала, рассчитываемая как разность между максимальной и минимальной частотами сигнала (кГц).	7,98±5,07
Dur	Продолжительность сигнала (мс).	12,74±2,11
Fctr	Частота в половине продолжительности сигнала (кГц)	28,35±1,45
Fc	Характерная частота: частота в текущей точке в конечных 40% сигнала с	27,49±1,13

	наименьшей крутизной (кГц)	
FKn	Частота, при которой первоначальная крутизна сигнала наиболее резко переходит к крутизне основной части сигнала (кГц)	30,19±2,16
FLg	Частота самой вытянутой плоской наклонной секции сигнала, предшествующей характерной частоте (кГц)	29,59±2,13
StartS	Крутизна первых 5% продолжительности сигнала (кГц/мс)	-2,49±2,08
SteepS	Самый крутой наклон сигнала: максимум линейной регрессии любого сегмента продолжительностью 10% сигнала (кГц/мс)	2,69±2,09
FMaxFKnS	Крутизна сигнала (кГц/мс)	2,00±1,59

Сигнал FM-qCF формы, начинается на частотах 50-60 кГц. Для *E. nilssonii* характерны сигналы с пиковой частотой FmaxE = 28-32 кГц, – на этой частоте слышны мощные «хлопки», благодаря которым вид легко распознается. Частота импульсов – 10 раз в секунду, в открытых пространствах уменьшается до 3-5 раз в секунду. Длина импульса около 12 мс. Ритм обычно нерегулярный и легко распознается. На частоте 60 кГц тоже можно услышать сильную гармонику. При высоком, поисковом полете длина qCF-сигнала 15-20 мс, частота 2-3 импульса в секунду (Ahlen, 1981; Russ et al., 2021). Форма сигнала северного кожанка представлена на спектрограмме (рис. 1).

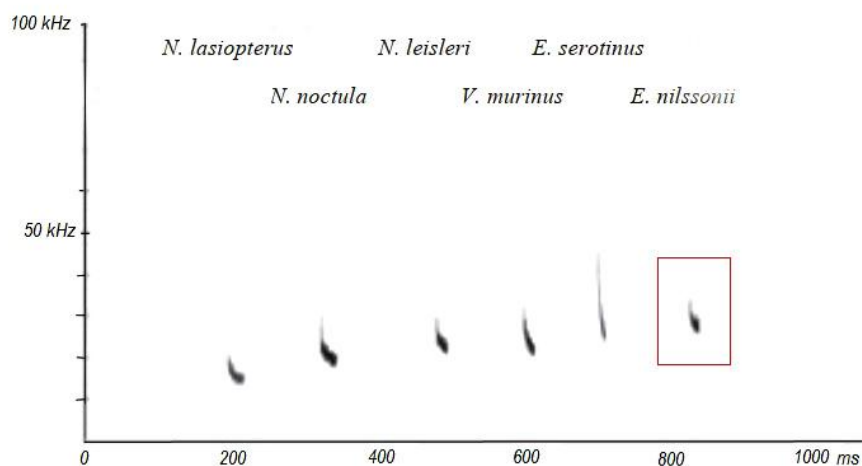


Рис. 1. Спектрограмма поисковых эхолокационных сигналов кожанка северного *Eptesicus nilssonii* в сравнении со спектрограммами сигналов некоторых видов летучих мышей той же группы типов ультразвуковых сигналов (по Walters et al., 2012)

Отметим, что измерение некоторых параметров звуковых сигналов *E. nilssonii*, зафиксированных в рассматриваемом регионе, обнаружило наличие вариативности по сравнению с эталонными сигналами, заложенными в определитель, разработанный для европейских видов летучих мышей (Walter et al., 2012). Максимальная частота сигнала для обитающих в Тверской области особей северного кожанка ($n=116$) составила $39,29 \pm 5,04$ кГц, минимальная – $25,65 \pm 1,69$ кГц, частота сигнала в точке максимальной амплитуды – $29,09 \pm 0,94$ кГц. Значение соответствующих эталонных показателей – $34,69 \pm 5,69$ кГц, $26,72 \pm 1,01$ кГц и $28,57 \pm 2,00$ кГц (Емельянова и др., 2016).

Координаты положения летучих мышей определяли в результате наложения звукового файла и данных GPS навигатора. Для выявления специфики пространственной локализации летучих мышей учитывалась встречаемость видов в четырех основных биотопах: закрытые пространства, к которым относились разнообразные леса; открытые пространства – это поля, луга, вырубki; сельские поселения; околородные биотопы. Метод стационарного ультразвукового мониторинга позволяет изучить динамику пространственного распределения и видовые особенности кормовой активности рукокрылых (Ерохина и др., 2011; Христенко, 2014). При изучении рукокрылых Тверской области данный метод применялся в июле 2014 г., июне-августе 2015 г., июле 2019 г., июле 2021 г., августе 2022 г., июле-августе 2023 г., для чего Bat-детектор устанавливался стационарно; фиксировались все ультразвуковые сигналы летучих мышей, кормившихся поблизости от аппарата. На каждой точке исследование проводилось в течение 2–5 ночей с 23:00 до 04:00. Всего в ходе маршрутных и стационарных эхолокационных исследований было зарегистрировано 349 ультразвуковых сигналов *E. nilssonii*.

При изучении летних местообитаний рукокрылые отлавливались при помощи паутинных сетей и мобильной ловушки Борисенко (Борисенко, 1999). Данные исследования проводились в 2011 г., 2014–2015 гг., 2018–2023 гг. Всего были отработаны 49 сете-ночи, и отловлены 77 ос. разных видов рукокрылых. Определение рукокрылых производилось по полевым определителям рукокрылых (Кожурина, 1997; Dietz, Helversen, 2004). Пойманные зверьки распределялись по подготовленным тканевым мешочкам, и по окончанию ночи летучие мыши измерялись общепринятой методикой, регистрировались пол и возраст (Кузякин, 1950).

Исследование рукокрылых в зимний период проводилось в искусственных подземных полостях Старицкого района. В период с февраля 2013 г. по декабрь 2019 г. были исследованы 11 штолен. В данный временной промежуток с учетом повторных обследований было совершено 78 осмотров и учтено 4590 зверьков 7 видов. Анализ

собранных данных по региональной фауне рукокрылых в зимних местах обитания на примере подземелий Старицкого района был отражён в обобщающей статье, в которой на основании оценки встречаемости, относительной численности и относительного обилия были установлены статусы оседлых видов летучих мышей в период гибернации (Емельянова и др., 2020в). В 2020-2023 гг. исследования продолжились, и, кроме мониторинга ранее изученных пещер, были обследованы еще две штольни – Воробьевская (56.48.083 с.ш., 34.93.889 в.д.) и Подметки (56°32.324' с.ш., 34°55.021' в.д.). Всего за время зимних наблюдений 2013–2023гг. Было совершено 142 посещения 13 каменоломен, в которых зарегистрировано 15357 встреч рукокрылых. Карты-схемы района исследований, **месторасположения подземных полостей, подробные** описания строения некоторых подземелий и характеристика их значимости в качестве зимних убежищ для рукокрылых были приведены в более ранних работах (Колотей и др., 2018; Емельянова и др., 2020в).

Расчет встречаемости и относительного обилия рукокрылых производился по методике П. П. Стрелкова и В. Ю. Ильина (1990). Встречаемость (d) вида – отношение числа мест находок особей каждого вида (n) к общему числу обнаруженных мест обитаний (N) рукокрылых всех видов, выраженное в процентах. Относительное обилие – это отношение числа пойманных/ учтенных особей отдельного вида (x) к общему числу пойманных/ учтенных рукокрылых исследованной территории (X), выраженное в процентах. В нашем случае, с учетом неодинаковой частоты посещений тех или иных каменоломен, число мест находок соответствовало числу учётов, во время которых вид был зарегистрирован (n), а общее число обнаруженных мест обитаний – общему числу учётов данным методом, во время которых были обнаружены рукокрылые любых видов (N). Таким образом, для расчетов использовались только результативные учёты, т.е. случаи, когда подземелья были заселены рукокрылыми – всего 135 посещений каменоломен. Всего в зимних убежищах было 22 случая регистрации северного кожанка.

Изучение осенней активности преимущественно проводилось в районе зимних убежищ. С августа по октябрь 2018г. и 2019г. – около штольни Ледяная, и в август– октябрь 2020г. и 2021г. – в окрестностях штольни Подметки. Рукокрылые отлавливались с помощью паутинных сетей, которыми перекрывались входы в штольни в период от захода солнца до 2-4 часов утра. Пойманных зверьков определяли, взвешивали и проводили морфометрию. В 2021 г. исследования дополнились кольцеванием и сбором эктопаразитов. Изготовление препаратов осуществлялось по стандартной методике (Брегетова, 1956). Определение видовой принадлежности эктопаразитов

проводилось при помощи светового микроскопа по определителям и другим таксономическим публикациям (Orlova et al., 2015). Одновременно с отловом проводился учёт летучих мышей в подземной полости. Были отработаны 33 сете-ночи и отловлены 1256 особей разных видов рукокрылых.

Карты мест находок рукокрылых, обитающих на территории в Тверской области, составлялись при помощи пакета программ Esri ArcGIS Online и Adobe Photoshop CS6 посредством наложения gps-координат мест находок на карту. При составлении карт обобщались литературные и оригинальные данные по регистрации летучих мышей в Тверской области. В программу Microsoft Office Excel вручную заносились gps-данные, сохранялись в формате .CSV (разделители – запятые) и загружались на карту. Каждый слой обозначался определенным символом и отражался в легенде. Электронные варианты построенных карт находятся в свободном доступе на сайте biotvgu.maps.arcgis.com (для зарегистрированных пользователей).

Результаты и обсуждение.

Распространение, численность и её динамика. Северный кожанок – представитель семейства Гладконосые летучие мыши (Vespertilionidae). Вид легко узнаваем благодаря своеобразной внешности – волосяной покров спины очень длинный, имеет черно-бурую окраску, но концы волосков яркие, золотисто-желтого цвета (рис. 2). В списке позвоночных животных Тверской области имеет статус «обычный вид» (Викторов, 1994; Викторов и др., 2010).

Имеются литературные сведения и задокументированные свидетельства о встречах северного кожанка в летних местах обитания на территории четырех районов: Осташковском (оз. Селигер), Нелидовском (Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник (ЦЛГПБЗ), Старицком (правый берег р. Волга, 3 км юго-западнее от с. Ордино) и Зубцовском (3 км северо-восточнее от д. Мозгово, правый берег р. Дёржа, «Мудышкина Гора») (Строганов, 1936; Юргенсон, 1951; Глушкова, Федутин, 2002; Кадастровые сведения..., 2021) (рис. 3).

В ходе мониторинговых эхолокационных исследований в 2010–2015 гг. кормовые сигналы *E. nilssonii* были зафиксированы в Бологовском, Лесном, Удомельском, Торопецком, Калининском, Максатихинском, Вышневолоцком, Торжокском, Старицком, Кашинском, Андреапольском и Осташковском районах (рис. 3). По результатам маршрутных исследований за указанный временной период на территории Тверской области было зарегистрировано 187 звуковых сигналов северного кожанка, относительное обилие вида составило 12,6%. Методом стационарного ультразвукового мониторинга в 2014–2015 гг. зафиксировано 106 эхолокационных

сигналов, относительное обилие вида составило 27,6% (Емельянова и др., 2016).

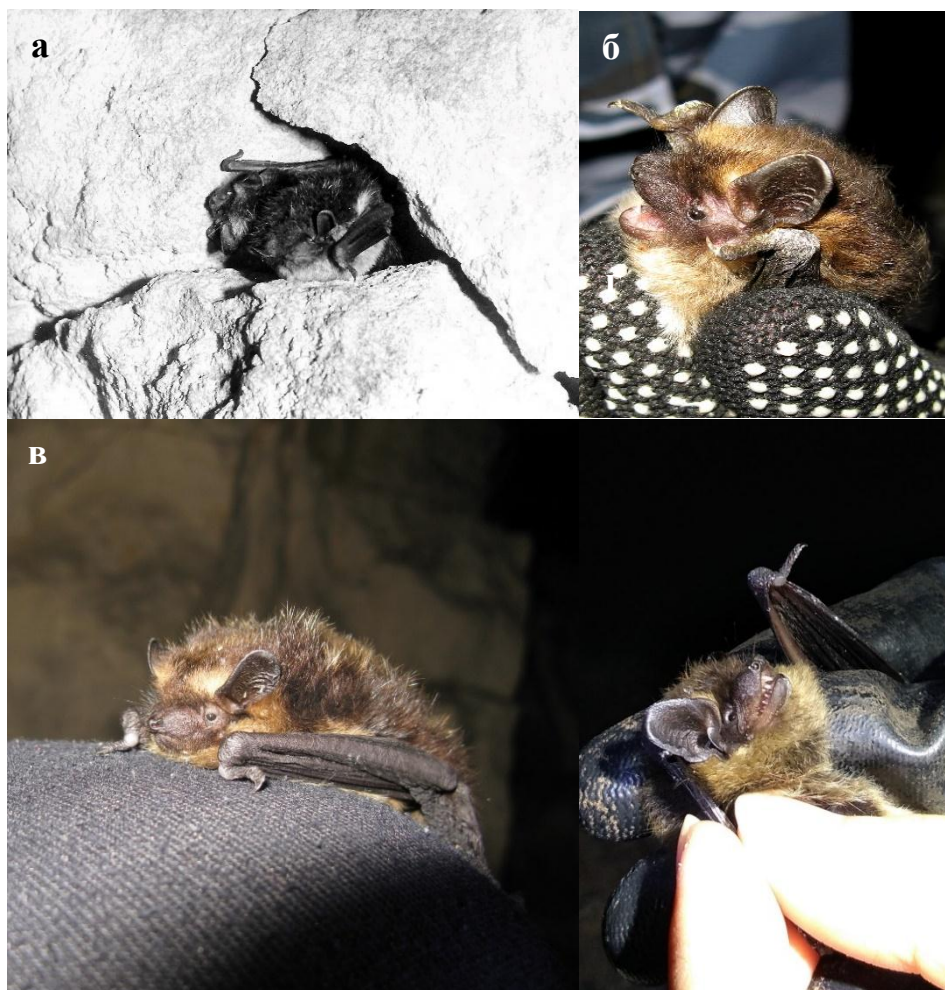


Рис. 2. Кожанок северный (*Eptesicus nilssonii*): а – зима 1986 г., Старицкий район, штольня Ледяная (фото А.А. Виноградова); б – 7–8 августа 2019 г., Старицкий район, штольня Ледяная, отлов сетями на роении; в – 22 ноября 2020 г., Старицкий район, штольня Ледяная; г – 11 ноября 2023 г.; Старицкий район, штольня Сельцо (фото А.А. Емельяновой)

Маршрутные и стационарные эхолокационные исследования 2020-го, 2022-2023 гг. позволили зарегистрировать 61 ультразвуковой сигнал северного кожанка. При обработке этих материалов мы использовали поправочные коэффициенты, компенсирующие дистанции обнаружения разных видов по эхолокационным сигналам, что позволяет более точно определить относительное обилие и встречаемость видов рукокрылых в летних местах обитания (Varataud,

2016). Учитывая, что преимущественно наши изыскания проходили на границах биотопов «лес-поле», «водоем-лес», «сельское поселение-лес», при расчетах применялись коэффициенты для полукрытых пространств.

Ниже представлены данные, полученные методом стационарного ультразвукового мониторинга. В Фировском районе, Рождественское сельское поселение ($57,5978^0$, $33,8120^0$) в последнюю декаду июля 2020 г. были зафиксированы 3 сигнала, относительное обилие вида составило 3,91%. Там же 24–26 июля 2023 г. зарегистрировано 27 сигналов, относительное обилие – 13,39%. В Нелидовском районе, пос. Заповедный (ЦЛГПБЗ) ($56,456667^0$, $32,9700^0$) 15–16 августа 2022 г. отмечено 5 сигналов *E. nilssonii*, относительное обилие – 2,7%. В отловах в указанные даты вид отсутствовал, при этом обитание кожанка на территории заповедника подтверждено документально (Кадастровые сведения..., 2021; Емельянова, 2023). В ходе исследований 8 августа 2022 г. в Бологовском муниципальном округе в окрестностях деревни Котлованово, на мосту через р. Кемка ($58,0316^0$, $34,2754^0$) зафиксированы 3 сигнала, относительное обилие северного кожанка составило 3,36%.

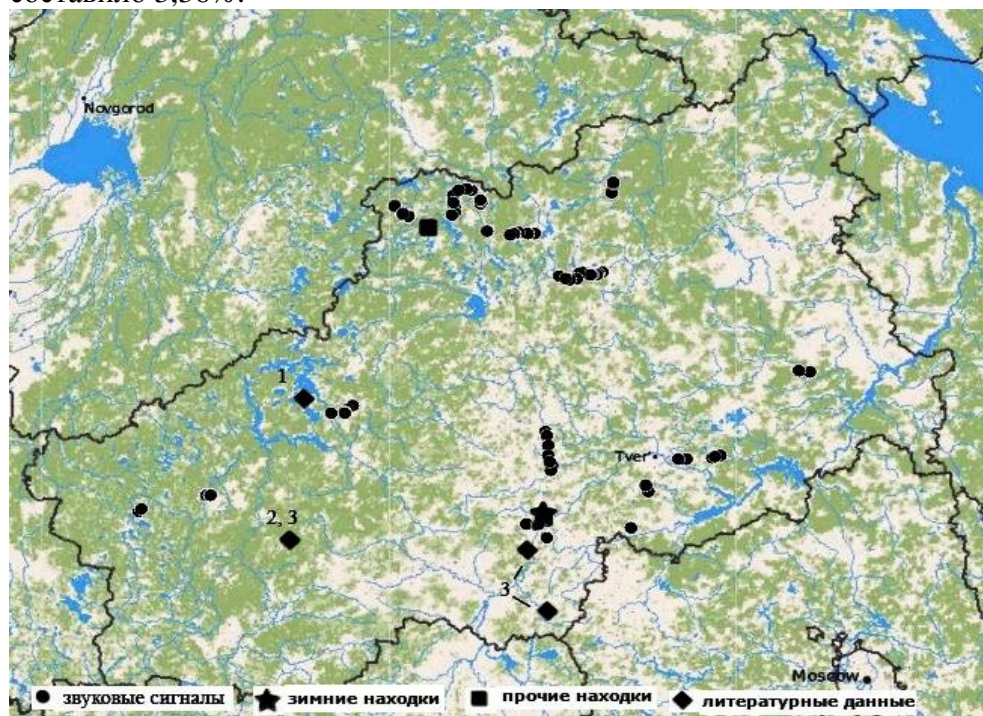


Рис. 3. Карта регистрации *Eptesicus nilssonii* в Тверской области, где:
1 – Строганов, 1936; 2 – Юргенсон, 1951;
3 – Глушкова, Федутин, 2002 (из Емельянова и др., 2016)

При обследовании в окрестностях оз. Коломиноц Бологовского муниципального округа (ООПТ оз. Коломиноц) ($57,875637^0$, $33,958504^0$) 4 августа 2022 г. отмечено 5 сигналов, относительное обилие – 11,44%.

В окрестностях поселка Кунинский Вышневолоцкого городского округа (ООПТ Лесные массивы в междуречье) ($57,591638^0$, $34,175662^0$) 26 августа 2022 г. зарегистрировано 4 сигнала, относительное обилие – 8,49%. Так же 26 августа 2022 г. в окрестностях д. Колотово Вышневолоцкого городского округа (ООПТ Соколье) ($57,546724^0$, $34,212943^0$) зафиксированы 6 сигналов, относительное обилие составило 15,38%.

Маршрутный эколокационный мониторинг осуществлялся на территории Бологовского муниципального округа 3 августа 2022 г. Автомобильная трансекта длиной 23 км начиналась от границы ООПТ оз. Коломиноц ($57,879559^0$, $33,957596^0$ – $57,793735^0$, $33,974129^0$). Зафиксирован 1 сигнал *E. nilssonii*, относительное обилие – 33,33%. Кроме того, 4 августа 2022 г. в ходе пешего маршрута длиной 2 км, заложенного в окрестностях д. Ян–Григино по направлению в берегу оз. Славинское Бологовского муниципального округа (ООПТ Синевское – Хотилловское) ($57,788092^0$, $33,970898^0$ – $57,791424^0$, $33,996730^0$), зарегистрировано 2 сигнала северного кожанка, относительное обилие составило 15,77%.

При отловах сетями в летних местах обитания *E. nilssonii* за весь период исследований был встречен дважды. В окрестностях р. Коломенка Бологовского муниципального округа 18 июля 2015 г., на просеке в сосново-мелколиственном лесу были отловлены две взрослые самки ($57,9415^0$, $34,0596^0$). Еще одна самка была отловлена 25 июля 2023 г. в Фировском районе, Рождественское сельское поселение ($57,5978^0$, $33,8120^0$). Так же *E. nilssonii* присутствовал в отловах в период летне-осенней активности в районе зимних убежищ: 32 особи – у входов штольни Ледяная, 1 особь – у входа в Подметки.

Eptesicus nilssonii оседлый вид. Местами массовых зимних скоплений рукокрылых, обитающих в Верховьях Волги и на сопредельных территориях, являются заброшенные известковые каменоломни Старицкого р-на. Случаи регистрации *E. nilssonii* преимущественно приурочены к штольне Ледяная. Средняя температура по результатам 32 измерений в разных точках этой штольни в период гибернации летучих мышей – $+4,7^0\text{C}$, относительная влажность – 74%: что является невысокими значениями показателей по сравнению с микроклиматическими условиями в других зимних убежищах. Каменоломня Ледяная обладает самыми большими значениями индекса Мазинга среди других исследованных нами зимних убежищ: 2604 балла –

по состоянию на 2018 год, 4823 – в 2019 год (Мазинг, 1990; Емельянова и др., 2020в). По литературным данным, в период годичного мониторинга населения рукокрылых в штольне Ледяная (Нижнетолпинская-I) в 2005-2006 гг. отмечались немногочисленные зимующие особи данного вида: в декабре 2005 г. – 4 зверька, январе-апреле и октябре-ноябре 2006 г. – от 1 до 13 особей; в 2006 г. северный кожанок был отмечен в подземной полости Лисичка (Глушкова и др., 2006).

В териологической коллекции кафедры зоологии и физиологии ТвГУ хранятся коллекционные экземпляры 2 самцов *E. nilssonii*, отловленных в штольне Ледяная в марте 1993 г. и декабре 1994г. (LIV-4, LIV-11, коллекторы Самков М.Н., Емельянова А.А., Зиновьев А.В.). В Зоологическом музее МГУ хранятся коллекционные экземпляры самца (S-184873, коллекторы Панютин А.А., Крускоп С.В.) и самки (S-175576, коллектор Глушкова Ю.В.) *E. nilssonii* из Ледяной, датированные апрелем 2003 г. и январем 2008 г. соответственно. Также имеются фотографические свидетельства присутствия представителей данного вида при посещении этой каменоломни в 1986 г. (рис. 2).

За период мониторинга подземелий Старицкого района в 2013–2023г. всего было 22 случаев регистрации *E. nilssonii*, из которых 21 – в штольне Ледяная. Один зверек (самка) был найден в каменоломне Парабеллум 12 февраля 2023 г. Исходя из этого, имеет смысл рассматривать динамику численности северного кожанка в составе зимнего населения рукокрылых именно в искусственном подземелье Ледяная.

Отметим, что ещё сравнительно недавно – в 70–80-х годах XX века, – условия зимовки в указанной штольне были более благоприятными для рукокрылых: широкие входы и движения воздушных масс приводили к промерзанию пещеры вглубь до центрального зала. В 90-ых годах XX века в результате оползня от двух центральных входов остались лишь узкие щели. В результате этих изменений, микроклимат пещеры стал более теплым, что существенно отразилось на локализации колоний рукокрылых. Из отдаленных от центрального входа убежищ, в которых ранее наблюдалась высокая плотность летучих мышей, животные переместились в ближайшие к выходу залы. При этом такой холодолюбивый вид, как северный кожанок, стал зимовать в непосредственной близости от входа, где отмечается высокая рекреационная нагрузка ввиду нарастающей популярности спелеологического и спелестологического туризма (Глушкова, 2006).

Результаты многолетнего мониторинга согласуются с этими сведениями. При посещении Ледяной преподавателями и студентами кафедры зоологии Калининского государственного университета (ныне Тверской государственный университет) в 1986 г. отмечались

крупные зимовочные скопления летучих мышей в глубине пещеры. Северный кожанок неоднократно попадал в объективы фотоаппаратов – это были как единичные зверьки, так и малые агрегации (рис. 2а). В период мониторинга Ледяной в 2005–2006 гг. за год было 47 находок *E. nilssonii*, что составило 2,1% от всех случаев регистрации рукокрылых; максимальное относительное обилие северного кожанка отмечалось в феврале 2006г. – 6,63% (13 ос.) (Глушкова и др., 2006).

В период мониторинга 2013–2023г. максимальный показатель относительной численности – 3,19%, – был зафиксирован во время учетных работ в феврале 2013г., когда были найдены 3 особи *E. nilssonii*.

Кроме этого случая, вторая за указанное десятилетие единовременная регистрация в период гибернации 3 особей *E. nilssonii* была 3 ноября 2018 г., относительное обилие составило 0,89%. В целом же, встречи северного кожанка на учетах в каменоломне Ледяная не ежегодные, по 1-2 зверька: 2 марта 2014 г. – 2 особи; 9 марта 2015 г. – 2 особи; 8 марта 2018 г. – 1 особь; 5 октября 2018 г. – 1 особь; 5 ноября 2019 г. – 1 особь; 15 декабря 2019 г. – 1 особь (зверек, отмеченный 5 ноября 2019 г.); 8 января 2020 г. – 2 особи, одна из которых обнаружена мертвой на полу колонного зала; 22 ноября 2020 г. – 2 особи; 6 марта 2021 г. – 1 особь; 4 декабря 2022 г. – 1 особь; 11 ноября 2023 г. – 1 особь. Динамика соответствующих показателей относительного обилия *E. nilssonii*, вероятно, зависит и от численности массового в зимних убежищах вида – ночницы Брандта *Myotis brandtii* (рис. 4).

Продолжающееся снижение степени благоприятности микроклиматических условий для зимовки северного кожанка в Ледяной можно также проследить по изменению во времени показателя относительной численности вида – за период 2013– 2019 гг. он составил 0,68 экз./ на 1 учет (Емельянова и др., 2020в); за период 2020–2023 гг. численность уменьшилась до 0,58 экз./ на 1 учет. Ретроспективно, показатель относительного обилия *E. nilssonii* снизился в 10,5 раз по сравнению с величиной такового в 2005–2006гг. – с 2,1% до 0,2%, а относительная численность уменьшилась в 7,2 раза – с 4,2 до 0,6 экз./ на 1 учет. (Емельянова, Волкова, Христенко, 2022).

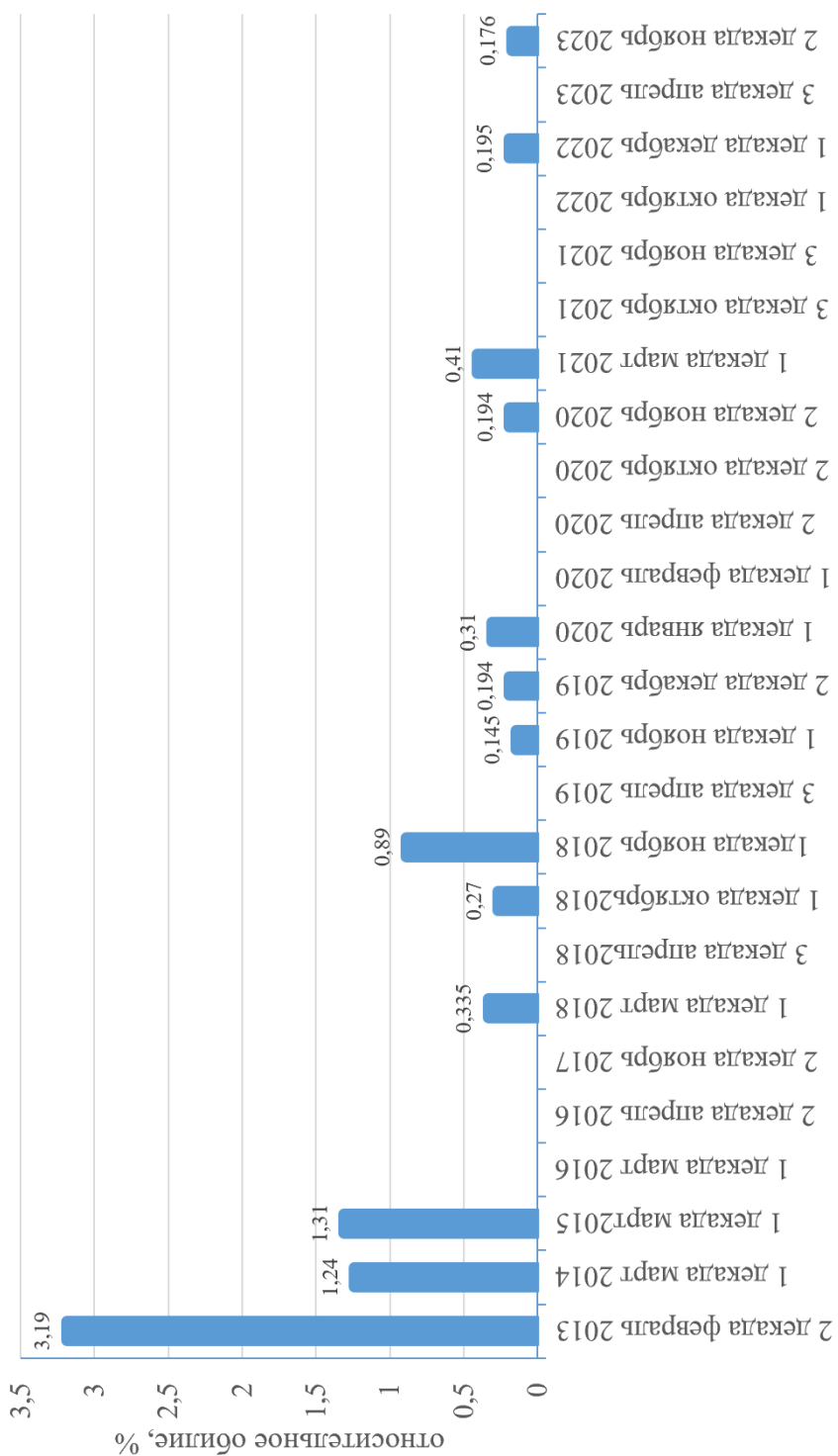


Рис. 4. Относительное обилие кожанка северного *Eptesicus nilssonii* (%) в штольне Ледяная (2013–2023 гг.)

Биология и экология вида. Eptesicus nilssonii – вид с широкой экологической валентностью, ввиду чего продвигается к северу Европы дальше, нежели все остальные виды рукокрылых (Белкин, Илюха и др., 2019; Rydell, 1994; Michaelsen, 2016). Согласно классификации С.В. Крускопа (1996, 1998), основанной на пространственной организации мест охоты, северный кожанок отнесен к экологической группе воздушные охотники пересеченных (зашумленных) пространств. Представители данной группы отличаются промежуточными пропорциями крыла, не удлинённой ушной раковиной, относительно быстрым и маневренным полетом (Крускоп, 1996, 1998). В экологической структуре региональной хироптерофауны преобладают представители именно этой экологической группы, охотящиеся в лесных ландшафтах (Емельянова, Христенко, 2017в). Убежища северного кожанка – деревянные постройки, дупла, скальные трещины. *E. nilssonii* предпочитает охотиться на средней и большой высоте над просеками, лесными прогалинами, в аграрных ландшафтах, вдоль береговой линии у кромки леса (Смирнов и др., 2013; Rydell, 1986, 1993; Gerell, Rydell, 2001; Dietz et al., 2009; Smirnov et al., 2021).

Наши данные согласуются с литературными сведениями: изучение биотопической приуроченности рукокрылых методами ультразвукового мониторинга свидетельствует, что данный вид, обитающий на территории Тверской области, отдает предпочтение указанным типам биотопов в качестве мест кормления. Так, зафиксированные в ходе маршрутного эхолокационного мониторинга ультразвуковые сигналы *E. nilssonii* распределились следующим образом: 33,8% – сельские поселения – селения и прилегающие к ним аграрные ландшафты – приусадебные участки; 33% – открытые пространства – обширные просеки, вырубki, поля, луга; 22,8% – закрытые пространства – леса; 10,4% – околородные пространства – берега рек, озер, водохранилищ. Материалы, полученные в ходе стационарного эхолокационного мониторинга в пограничных биотопах, представили следующее распределение кормовых сигналов *E. nilssonii*: 54,7% – пограничный биотоп между закрытыми и открытыми пространствами, локалитет – просека; 32,1% – пограничный биотоп, расположенный на окраине сельского поселения, на берегу р. Кемка; 11,3% – сельское поселение; 1,9% – пограничные биотопы между околородными и закрытыми пространствами. В целом, северный кожанок встречается во всех типах биотопов и может быть отнесен к эвритопным видам. По итогам стационарного и маршрутного эхолокационного мониторинга, а также отлова паутинными сетями в окрестностях зимних убежищ было зарегистрировано, что кормовая активность северного кожанка начинается через 2-4 часа после захода

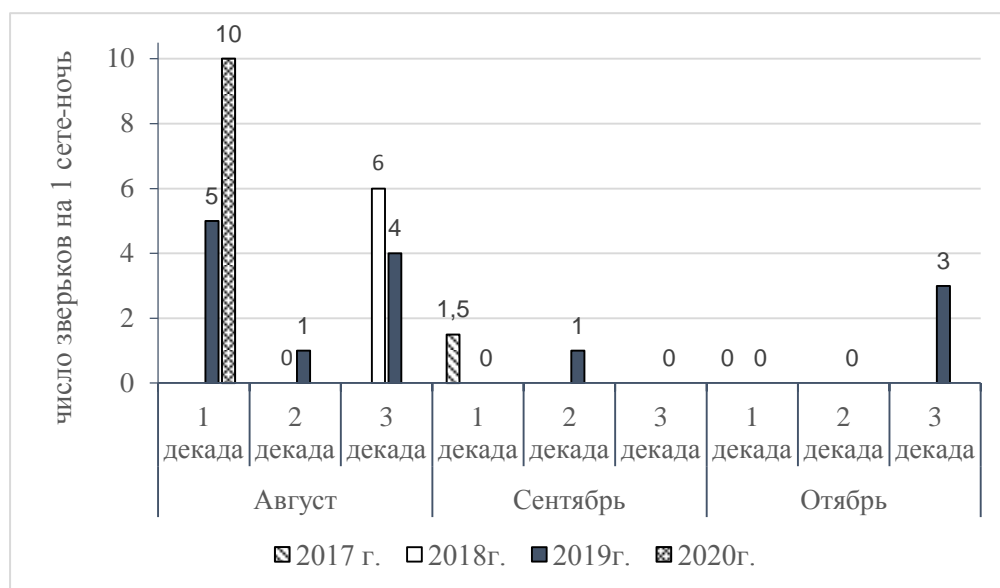
солнца, пик активности – до полуночи. Время самой поздней поимки – 06:30 утра.

Проведенный анализ пространственного распределения рукокрылых в Тверской области методом математического моделирования MaxEnt, реализованный при помощи пакета прикладных программ Maxent (ver. 3.3.3k) и ArcGIS 10.2., позволил выявить, что на вероятность обнаружения летучих мышей в регионе оказывают влияние сочетания ряда экологических факторов (Емельянова, Христенко, 2017б). При построении модели пространственного распределения северного кожанка отмечено значительное суммарное влияние показателей температурного режима: среднегодовой температуры, средней температуры самого теплого месяца, средней температуры самого холодного месяца; при этом, наибольшее значение среди факторов зафиксировано для высоты над уровнем моря (Христенко, Емельянова, 2023).

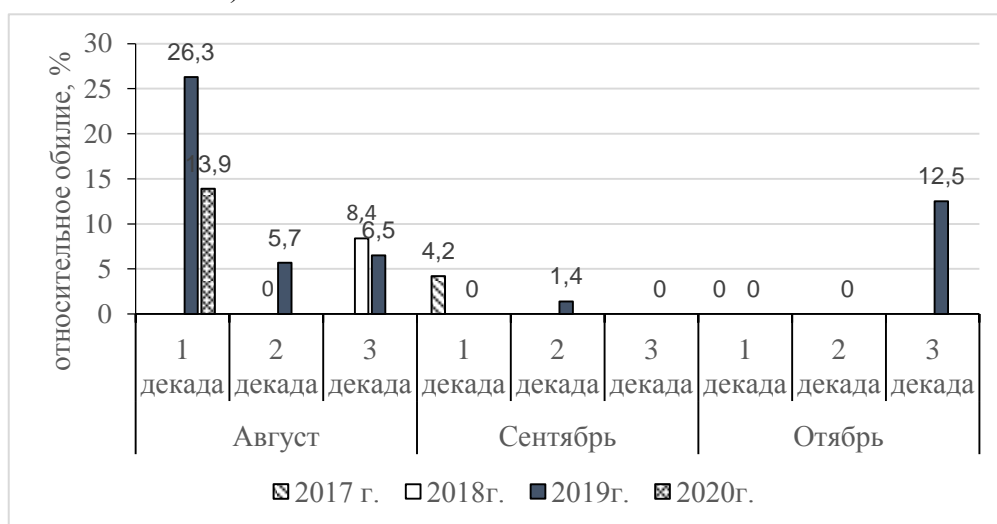
Анализ динамики видового состава населения рукокрылых в районе зимних убежищ в летне-осенний период указывает на высокую активность северного кожанка в августе, снижение ее в сентябре, и некоторое повышение в октябре. Так, относительное обилие *E. nilssonii* при отловах паутинными сетями у входов в штольню Ледяная составило: в августе – 10,5%, в сентябре – 0,4%, в октябре – 7% (Волкова, Емельянова, 2022; Волкова и др., 2022).

Наиболее активный лет северного кожанка отмечался в первой декаде августа: в 2019 г. относительная численность животных достигала 5 зверьков (зв.) на 1 сете-ночь, 8 августа 2020г. поймано рекордное количество зверьков за одну ночь – 10, относительное обилие составило 26,3% и 3,9% соответственно. Во второй декаде августа наблюдалось некоторое снижение активности лета *E. nilssonii*: из трех отловов были результативны только два в 2019 г., что соответствует 1 зв. на 1 сете-ночь, относительное обилие – 5,7%. В третьей декаде августа наблюдался второй пик активности: в 2018 г. отловлено 6 зверьков – 6 зв. на 1 сете-ночь (8,4%), в 2019г. – 4 зверька – 2 зв. на 1 сете-ночь (6,5%) (рис. 5).

В 1 декаде сентября 2017 г. было отработано 2 сете-ночи и пойманы 3 кожанка – 1,5 зв. на 1 сете-ночь (4,2%). В 2019 г. при отлове в указанный временной период *E. nilssonii* не регистрировался. С 3 декады сентября по 2 декаду октября вид не встречался в отловах. В третьей декаде октября 2019г. пойманы 3 зверька, относительное обилие вида составило 12,5% (рис. 5).



а)



б)

Рис. 5. Численность (а) и относительное обилие (б) *Eptesicus nilssonii* в отловах у входов в штольню Ледяная (август-ноябрь 2017–2020 гг.)

При учетах на дневках в штольне Ледяная в летне-осенний период северный кожанок не отмечался. При отловах у входа в каменоломню Подметки вид отмечен единожды за двухлетний период – 8 августа 2021г. пойман самец кожанка в состоянии гона.

Соотношения самцов и самок при отловах паутиными сетями у входов в пещеры составили: в августе 1:0,25, в сентябре – 1:0,33, в

октябре было поймано только три самца. Значительное численное преобладание самцов над самками также было отмечено во время зимнего мониторинга в штольне – 1:0,26 (рис. 6). Наблюдающиеся различия встречаемости представителей разных полов подтверждаются статистически, как для периода летне-осенней активности в окрестностях зимнего убежища ($\chi^2=4,25$; $p\leq 0,05$), так и в период гибернации ($\chi^2=4,5$; $p\leq 0,05$).

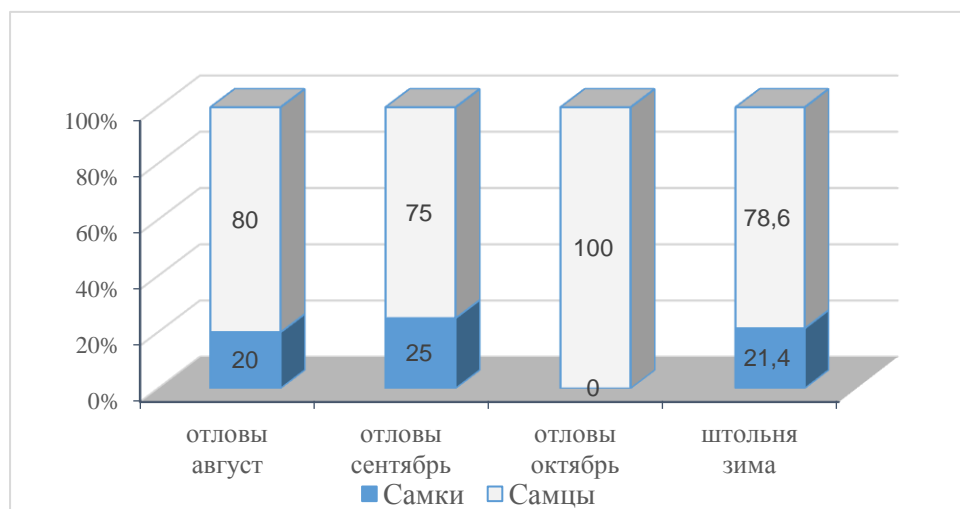


Рис. 6. Особенности половой структуры *Eptesicus nilssonii* в отловах у штольни Ледяная (летне-осенний период) и в период гибернации

В октябре-ноябре летучие мыши перемещаются к местам зимовок, соответственно первые регистрации *E. nilssonii* в подземелье Ледяная наблюдались в 1 декаде октября – 5 октября 2018 г. отмечена 1 особь (относительное обилие – 0,3%), 3 ноября 2018 г. – 3 зверька (относительное обилие – 0,9%). В дальнейшем, во время осеннего мониторинга населения рукокрылых штольни Ледяная, в октябре месяце северный кожанок более не отмечался: даты учетов – 17.10.2020г., 23.10.2021г., 02.10.2022г. В ноябре кожанок регистрировался в следующие даты: 05.11.2019г., 22.11.2020г., 11.11.2023г. (рис. 4).

Исходя из этого, можно утверждать, что в рассматриваемом регионе период гибернации *E. nilssonii* начинается с первой-второй декады ноября, в октябре же происходит поиск животными подходящих зимних убежищ. Окончание зимовки, согласно нашим наблюдениям, приурочено к последней декаде марта – первой декаде апреля, поскольку в 1-2 декадах марта этот вид отмечался в 2014г., 2015г., 2018г. и 2021г., и отсутствовал при апрельских учетах 2018–

2020 гг. – в годы, когда было зафиксировано наличие *E. nilssonii* в начале-середине периода гибернации (рис. 4).

Обычно в зимних убежищах зверьки устраивались поодиночке, располагаясь на поверхностях сводов и стен. Отмечены единичные встречи северного кожанка в группах: в 2013г. 2 особи зимовали вместе, и один зверёк – в группе с 6 прудовыми ночницами (Емельянова и др., 2016; Емельянова и др., 2019; Христенко и др., 2019). Эти данные согласуются с наблюдениями в других регионах – Карелии и Якутии, где так же отмечаются тенденции расположения *E. nilssonii* в зимних убежищах открыто, не образуя скоплений (Ануфриев, 2008; Белкин, Илюха и др., 2019; Белкин, Хижкин и др., 2019; Хижкин и др., 2019; Белкин и др., 2020).

Известно, что за северным кожанком закрепился статус «холодолобивого вида» ввиду смещения температурных пределов его существования в сторону более низких значений по сравнению с другими зимующими видами рукокрылых. Для *E. nilssonii* отмечается ряд специфических адаптаций на физиолого-биохимическом и экологическом уровнях, позволяющих приспособиться к жизни в особых условиях высоких широт и стать доминирующим видом на Европейском Севере. В частности, антиоксидантная защита органов северного кожанка при гибернации обеспечивается за счет антиоксидантных ферментов и витаминов, а в лейкоцитарной формуле отмечено самое большое среди рукокрылых, обитающих в подзоне средней и северной тайги (Республика Карелия), содержание базофилов, обеспечивающих вязкость крови при пониженной скорости кровотока (Белкин и др., 2020). Изучение условий гибернации северного кожанка в подзонах средней и северной тайги Республики Карелия указывает, что зимовка *E. nilssonii* в подземных убежищах проходит в диапазоне влажности воздуха от 61,8 до 96,5 %, и пределах температуры воздуха от –8,4 до +11,5 °С, а температура тела зверька способна снизиться до 0°С (Хижкин и др., 2019; Белкин и др., 2020). Микроклиматические условия в отмеченных местах зимовок северного кожанка в Тверской области согласуются с этими данными: в период исследований 2013–2023 гг. в привходовой части Ледяной отмечалась температура от –1,6 до +7,4 °С; в колонном зале регистрировалась температура от +2,6 до +7,5 °С; влажность составляла от 59% до 94%. При этом, высокая избирательность *E. nilssonii* относительно зимних мест обитания, незначительные показатели численности и относительного обилия в период гибернации, демонстрируют сравнительно низкую на данный момент комфортность микроклиматических условий для этого вида в местах массовых зимовок рукокрылых в условиях подтаежных елово-широколистных лесов (Тверская область).

В целях изучения фауны эктопаразитов были обследованы два зверька *E. nilssonii*. На самце, отловленном у входа в штольню Подметки 08.08.21, паразитов не обнаружено. На самке, найденной 04.12.22 в штольне Ледяная, собраны: *Macronyssus ellipticus* – 3 (3N1), *Macronyssus corethroproctus* – 1 (1N1).

Заключение. Исходя из особенностей биологии и экологии *Eptesicus nilssonii*, к факторам негативного воздействия на вид относятся уничтожение дуплистых деревьев, беспокойство в местах массовых зимовок, или уничтожение зимних убежищ. Поскольку обитающий на территории Тверской области северный кожанок – очень редкий в зимних местах обитания оседлый вид, считаем целесообразным внесение этого вида в «Список редких и уязвимых таксонов флоры и фауны Тверской области, нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении» («мониторинговый» список).

Список литературы

- Ануфриев А.И. 2008. Зимовка и зимняя спячка летучих мышей в Якутии. Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, 5 (2), С. 5-9.
- Брегетова Н.Г. 1956. Гамазовые клещи (Gamasoidea). Краткий определитель. Зоологический институт академии наук СССР. Москва. – 243 с.
- Белкин В.В., Илюха В.А., Хижкин Е.А., Федоров Ф.В., Якимова А.Е. 2019. Изучение фауны летучих мышей (*Mammalia*, *Chiroptera*) в Зеленом поясе Фенноскандии // Труды КарНЦ РАН. №5. Сер. Экологические исследования. С. 17-29.
- Белкин В.В., Хижкин Е.А., Якимова А.Е., Антонова Е.П., Федоров Ф.В., Кижина А.Г., Узенбаева Л.Б., Ильина Т.Н., Башишникова И.В., Илюха В.А. 2019. Экологические и физиолого-биохимические предпочтения северного кожанка (*Eptesicus nilssonii* L.) как фактор доминирования вида в северных широтах / Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Тезисы докладов VII Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию Института проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН и 75-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора В. В. Никонова (Апатиты, 16-22 июня 2019 г.). / Е. А. Боровичёв, О. И. Вандыш (ред.). Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН. С. 204–206.
- Белкин В. В., Илюха В.А., Хижкин Е.А., Якимова А.Е., Фёдоров Ф.В., Антонова Е.А., Кижина А.Г., Узенбаева Л.Б., Ильина Т.Н., Башишникова И.В. 2020. Экологические и физиолого-биохимические адаптации северного кожанка (*Eptesicus nilssonii* L.) как фактор доминирования вида в северных широтах // Труды Кольского научного центра РАН: Прикладная экология Севера. Апатиты. №2. Вып 11. С. 69–83.
- Бичерев А.П. 1997. Северный кожанок *Eptesicus nilssoni* (Keyserling, Blasius, 1839). Красная книга Смоленской области. Отв. ред. Н.Д. Круглов //

- Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Смоленск: Смоленский гос. пед. Инт. С. 163–164.
- Борисенко А.В.* 1999. Мобильная ловушка для отлова рукокрылых // *Plecotus et al.* - М.: ИПЭЭ РАН, - №2. С. 10-19.
- Викторов Л. В.* 1994. Систематический список позвоночных животных Тверского края и сопредельных территорий: учебно-методическое пособие. Тверь: Тверской государственной университет. С. 19-20.
- Викторов Л. В., Николаев В. И., Виноградов А. А., Емельянова А. А., Кириллов П. И.* 2010. Позвоночные животные Тверской области: видовой состав и характеристика основных групп: учеб. справочн. пособие. Тверь: ТвГУ. 32 с.
- Волкова А.С., Емельянова А.А.* 2022. Динамика видового состава рукокрылых в период роения вблизи мест зимовок в Старицком районе // *Материалы XX научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2022 года: сб. ст. – Тверь: Твер. гос. ун-т. С. 111-114.*
- Волкова А.С., Емельянова А.А., Христенко Е.А.* 2022. Динамика видового состава, численности и половой структуры рукокрылых в период роения на территории ООПТ «Чукавино» // *Научные исследования и экологический мониторинг на особо охраняемых природных территориях России и сопредельных стран: сборник конференции Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 413–419.*
- Глушкова Ю.В., Федутин И.Д.* 2002. Опыт рекогносцировочного обследования рукокрылых на юго-западе Тверской области. Тезисы доклада // *Plecotus et al. Pars spec. С. 57-59.*
- Глушкова, Ю.В., Крускоп С.В., Федоров Н.В.* 2006. Годичный мониторинг рукокрылых в их зимнем убежище в Центральной России // *Plecotus et al. Т. 9. С. 25-31.*
- Глушкова, Ю.В.* 2006 Возвращение прудовой ночницы: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zmmu.msu.ru/bats/science/protect/tolpino1.htm> (Дата обращения: 02.02.2024).
- Горбачев А. А., Прокофьев И. Л., Зайцева Е. В.* 2011. Факторы, влияющие на распространение летучих мышей на территории Брянской // *Вестник Брянского государственного университета. №4 (2011): Точные и естественные науки. Брянск: РИО БГУ. С. 124-130.*
- Емельянова А.А.* 2023. Изучение Рукокрылых (Chiroptera) на территории заповедника // *Динамика явлений и процессов в природном комплексе заповедника. Летопись природы Центрально-Лесного заповедника / книга 62 (2022). ФГБУ «Центрально-Лесной государственный заповедник», пос. Заповедный. Т. 62. С. 353-355.*
- Емельянова А. А., Христенко Е. А.* 2013. Метод мобильного акустического ультразвукового мониторинга фауны рукокрылых // *Вестн. Оренбургского государственного университета. Оренбург. №6 (155). С. 149-154.*
- Емельянова А. А., Медведев А. Г., Христенко Е. А.* 2014. Материалы к изучению фауны рукокрылых Тверской области. *Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». № 4. Тверь: ТвГУ. С. 67-78.*

- Емельянова А.А., Христенко Е.А., Медведев А.Г.* 2016. Современное состояние изученности рукокрылых в Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 3. С. 34-76.
- Емельянова А.А., Христенко Е.А.* 2017а. Результаты инвентаризации фауны рукокрылых Тверской области с применением современных технологий // Вклад заповедной системы в сохранение биоразнообразия и устойчивое развитие: Материалы Всероссийской науч. конф. (с международным участием), посвященной 85-летию организации Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника и 100-летию заповедной системы России. Тверь: Твер. гос. ун-т, С. 138-144.
- Емельянова А.А., Христенко Е.А.* 2017б. Результаты моделирования пространственного распределения рукокрылых в Тверской области с использованием метода максимальной энтропии // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Заслуженного эколога России Нарцисса Исаевича Литвинова «Итоги и перспективы развития териологических исследований Азиатской России и сопредельных территорий» (11 – 13 октября 2017 г.) / Иркутск. Научно-практический журнал «Вестник ИрГСХА». Вып. 83. С. 42-47.
- Емельянова А.А., Христенко Е.А.* 2017в. Экологическая структура сообществ рукокрылых Тверского Верхневолжья / отв. ред. А.А. Нотов // Материалы Международной науч. конф. «Биоразнообразие: подходы к изучению и сохранению», посвященной 100-летию кафедры ботаники Тверского государственного университета. Тверь: ТвГУ. С. 85-89.
- Емельянова А.А., Христенко Е.А., Колотей А.В.* 2019. Фауна рукокрылых европейских южнотаежных лесов в зимних местах обитания: состав, особенности биологии / Е. А. Боровичёв, О. И. Вандыш (ред.) // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Тезисы докладов VII Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию Института проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН и 75-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора В. В. Никонова (Апатиты, 16-22 июня 2019 г.). Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН. С. 217-219.
- Емельянова А.А., Христенко Е.А., Волкова А.С., Кулагин А.М.* 2020а. Биология и экология уязвимых видов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae), обитающих на территории Тверской области / редакционная коллегия. Зиновьев А.В., Тихомиров О.А., Сорокин А.С., Яковлева С.И., Звездина М.Л. Актуальные проблемы сохранения природного наследия Верхневолжья: Материалы региональной научно-практической конференции. Тверской государственный университет. Тверь: ТвГУ. С. 36-46.
- Емельянова А.А.* 2020б. Морфология, распространение, численность, биология и экология уязвимых видов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae), обитающих на территории Тверской области / А.А. Емельянова, Е.А. Христенко, А.С. Волкова, А.М. Кулагин // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 4(60). С. 16-34.

- Емельянова А.А., Христенко Е.А., Волкова А.С., Кулагин А.М.* 2020в. Фауна рукокрылых Тверской области в зимних местах обитания на примере подземелий Старицкого района // *Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология.* № 1(57). С. 68-99.
- Емельянова А.А., Волкова А.С., Христенко Е.А.* 2022. Анализ многолетней динамики населения рукокрылых на территории ООПТ «Пещера Чукавино» в период гibernации // *Научные исследования и экологический мониторинг на особо охраняемых природных территориях России и сопредельных стран: сборник конференции Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника.* М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 406–412.
- Емельянова А.А.* 2022. Распространение, численность, биология и экология уязвимых видов рукокрылых (*Chiroptera, Vespertilionidae*), обитающих на территории Тверской области: ушан бурый (*Plecotus auritus* Linnaeus, 1758) / А.А. Емельянова, Е.А. Христенко, А.С. Волкова, А.М. Кулагин, Е.А. Виноградова, В.А. Максимова // *Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология.* № 1(65). С. 79-99.
- Ерохина С. А., Колчанова С.М., Полянская С.А., Спинова Е.Н., Иванова Ю. Д., Лагерева Е. А.* 2011. Динамика пространственного распределения охотничьей активности рукокрылых в окрестностях Звенигородской биостанции МГУ // *Plecotus et al.* М.: ИПЭЭ РАН. №14. С. 9-18.
- Кадастровые сведения о Центрально-Лесном государственном природном биосферном заповеднике за 2017–2020 гг. Отряд Рукокрылые – Chiroptera / Е.А. Шуйская, С.Н. Степанов, В.П. Волков, И.А. Власов.* пос. Заповедный. 2021. С. 166.
- Колотей А.В., Комочков Д.С., Емельянова А.А.* 2018. Результаты исследования зимовок рукокрылых в разных типах пещер Старицкого района Тверской области // *Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология.* № 4. С. 50-68.
- Кожурина Е.И.* 1997. Летучие мыши европейской части бывшего СССР. Полевой определитель по внешним признакам: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.chiroptera.ru/content-view-1.html>.
- Крусков, С. В.* 1996. Эколого-морфологическое исследование сообщества рукокрылых (*Chiroptera*) Подмосковья // *Состояние териофауны в России и ближнем зарубежье (Труды международного совещания 1-3 февраля 1995 г.).* Москва. С. 169-173.
- Крусков, С. В.* 1998. Эколого-морфологическое разнообразие гладконосых рукокрылых (*Vespertilionidae, Chiroptera*): Автореф. дис... канд. биол. наук. Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова. С. 16-21.
- Кузякин А.П.* 1950. Летучие мыши. М: Советская наука. 444 с.
- Мазинг М.В.* 1990. Рукокрылые Эстонии: современное состояние популяций и экологические основы охраны: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08. Тарту: ТГУ. 233 с.
- Попов И.Ю.* 2015. Северный кожанок *Eptesicus nilssoni* (Keyserling et Blasius, 1839). Красная книга Новгородской области. Веткин Ю.Е., Гельтман Д.В., Литвинова Е.М., Конечная Г.Ю., Мищенко А.Л. (ред.) Санкт-

- Петербург. Издательство «ДИТОН». С. 150.
- Русинов А.А.* 2015. Северный кожанок *Eptesicus nilssoni* (Keyserling, Blasius, 1839). Красная книга Ярославской области / Департамент охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области ; сост.: А.А. Бобров [и др.] ; отв. ред. М.А. Нянковский. Ярославль: Академия 76, 2015. С. 418-419.
- Смирнов Д.Г.* 2013. Использование кормовых участков и убежищ *Eptesicus nilssonii* на Самарской Луке / Д. Г. Смирнов, В. П. Вехник, Н. М. Курмаева, Ф. З. Байшев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. № 4 (4). С. 69-75.
- Стрелков П.П., Ильин В. Ю.* 1990. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья // Тр. ЗИН АН СССР. Т. 225. С. 42-167.
- Строганов С.У.* 1936. Фауна млекопитающих Валдайской возвышенности // Зоол. журн. Т. XV. Вып. 1. С. 128-142.
- Хижкин Е.А., Белкин В.В., Илюха В.А.* 2019. Факторы окружающей среды, определяющие выбор мест зимовки летучими мышами в Карелии/ Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Тезисы докладов VII Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию Института проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН и 75-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора В. В. Никонова (Апатиты, 16-22 июня 2019 г.) / Е.А. Боровичёв, О.И. Вандыш (ред.). Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН. С. 272-274.
- Христенко Е.А.* 2014. Особенности кормовой активности некоторых видов рукокрылых в Тверской области // Симбиоз-Россия 2014 : материалы VII Всероссийского конгресса молодых биологов, Екатеринбург, 6–11 октября 2014 г. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. С. 204–208.
- Христенко Е.А.* 2015а. Видовой состав рукокрылых в некоторых районах Тверской области // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 2. С. 65-77.
- Христенко Е.А.* 2015б. Результаты мониторинга рукокрылых Тверской области в летний период 2015 г. // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. № 3. С. 125-134.
- Христенко Е.А., Емельянова А.А., Колотей А.В.* 2019. Об организации охраны мест массовых зимовок рукокрылых в условиях южноевропейских таёжных лесов (Тверская область, Россия) / Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Тезисы докладов VII Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию Института проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН и 75-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора В. В. Никонова (Апатиты, 16-22 июня 2019 г.). / Е. А. Боровичёв, О. И. Вандыш (ред.). Апатиты: Изд-во ФИЦ КНЦ РАН. С. 311-312.
- Христенко Е.А., Емельянова А.А.* 2023. Результаты моделирования пространственного распределения некоторых видов рукокрылых на территории Тверской области с использованием метода максимальной

- энтропии / Е.А. Христенко, А.А. Емельянова // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. № 1(69). С. 99-124.
- Юргенсон И. А. 1951. Экологический обзор млекопитающих Центрально-Лесного государственного заповедника и его окрестностей (итоги за 1931-1950 гг) // Неопубликованная рукопись. С. 15, 17-18, 66-67.
- Agreement on the Conservation of Populations of European Bats, EUROBATS, London, 4 December 1991 // Treaty Series. 1994. № 9. 7 p.
- Ahlen I. Identification of Scandinavian bats by their sounds. SLU, Uppsala, Sweden: Department of Wildlife Ecology, 1981. 1–56 с.
- Aodha O., Gibb R., Barlow K.E. et al. 2018. Bat detective- Deep learning tools for bat acoustic signal detection // PLoS Comput Biol. V. 14. N 3. P. e1005995. DOI: 10.1371/journal.pcbi.1005995
- Barataud, M. 2016. Acoustic Ecology of European Bats: Species Identification, Study of Their Habitats and Foraging Behavior. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 352 pp.
- Coroiu, I. 2016. *Eptesicus nilssonii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T7910A22116204. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T7910A22116204.en>. Accessed on 31 January 2024.
- Dietz C., Helvesen O. 2004. Illustrated Identification key to the bats of Europe. Electronic Publication Version 1.0. released 15.12.2004 Tuebingen & Erlangen (Germany), 72 pp.
- Dietz C. 2009. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa / C. Dietz, O. von Helvesen, D. Nill. London: A & C Black Publishers Ltd. 400 p.
- Gerell, R. & J. Rydell, 2001: *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasiu, 1839) - Nordfledermaus. In: Handbuch der Säugetiere Europas, Bd 4/I, Teil I (Hrsg.: Krapp, F.): 561–581.
- Jones, K. E. 2013. Indicator Bats Program: A System for the Global Acoustic Monitoring of Bats / K. E. Jones, J. A. Russ, A.-T. Bashta, Z. Bilhari, C. Catto, I. Csósz, A. Gorbachev, P. Györfi, A. Hughes, I. Ivashkiv, N. Koryagina, A. Kurali, S. Langton, A. Collen, G. Margiean, I. Pandourski, S. Parsons, I. Prokofev, A. Szodoray-Paradi, F. Szodoray-Paradi, E. Tilova, C. L. Walters, A. Weatherill, O. Zavarzin // Biodiversity Monitoring and Conservation: Bridging the Gap between Global Commitment and Local Action. Oxford: Wiley-Blackwell. P. 213-247.
- Michaelsen T.C. 2016. Summer temperature and precipitation govern bat diversity at northern latitudes in Norway // Mammalia. Vol. 80(1). P. 1–9. doi: 10.1515/mammalia-2014-0077
- Orlova M.V., Stanyukovich M.K., Orlov O.L. Gamasid mites (Mesostigmata: Gamasina) associated with bats (Chiroptera: Vespertilionidae, Rhinolophidae, Molossidae) of boreal Palaearctic zone (Russia and adjacent countries) / Scientific editor A.S. Babenko. – Tomsk: Publishing House of Tomsk State University. 2015. – 136 с.
- Russ J.M., Briffa M., Montgomery W.I. 2003. Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (*Pipistrellus* spp. and *Nyctalus leisleri*) in Northern Ireland determined using a driven transect // Journal of Zoology. London. № 259. P. 289-299.
- Russ J., Catto C., Wembridge D. 2005. The Bats and Roadside Mammals Survey

2005. Final Report on First Year of Study. London: The Bat Conservation Trust and People's Trust for Endangered Species
- Russ J. et al. 2021. Bat Calls of Britain and Europe: A Guide to Species Identification. Russ J. (ed.) Pelagic Publishing: 472.
- Rydell J. 1986. Feeding territoriality in female northern bats, *Eptesicus nilssonii* // Ethology. V. 72. P. 329-337.
- Rydell J. 1993. *Eptesicus nilssonii* // Mammalian Species. № 430. P. 1-7.
- Rydell J. 1994. First record of breeding bats above the Arctic Circle: northern bats at 68–70° N in Norway // J. Zool. V. 233(2). P. 335-339.
- Smirnov D.G., Bezrukov V.A., Kurmaeva N.M. 2021. Use of habitat and foraging time by females of *Eptesicus nilssonii* (Chiroptera, Vespertilionidae) / Russian journal of theriology. KMK Scientific Press (Moscow, Russia (Federation), 20, № 1, p. 1-10.
- Szewczak J. M. SonoBat v.3. 2010. www.sonobat.com. The IUCN 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.1.
- Walters C.L. 2012. A continental-scale tool for acoustic identification of European bats / C.L. Walters, R. Freeman, A. Collen, C. Dietz, M. Brock Fenton, G. Jones, M.K. Obrist, S.J. Puechmaille, T. Sattler., B.M. Siemers, S. Parsons, K. E. Jones // Journal of Applied Ecology. № 49. P. 1064-1074.
- Walters C.L. 2013. Challenges of Using Bioacoustics to Globally Monitor Bats / C. L. Walters, A. Collen, T. Lucas, K. Mroz, C. A. Sayer, K. E. Jones // Bat Evolution, Ecology and Conservation. New York: Springer. P. 479-500.

**DISTRIBUTION, NUMBER, BIOLOGY AND ECOLOGY OF
VULNERABLE SPECIES OF CHIROPTERANS (CHIROPTERA,
VESPERTILIONIDAE), INHABITING THE TVER REGION:
NORTHERN BAT (*EPTESICUS NILSSONII* (KEYSERLING,
BLASIUS, 1839))**

**A.A. Emelyanova, E.A. Khristenko, A.S. Volkova,
E.A. Vinogradova, T.Yu. Kozlov, S.S. Emelyanov**
Tver State University, Tver

Here we provide information on the distribution, abundance, biology and ecology of the Northern leatherback *Eptesicus nilssonii*, inhabiting the Tver region. Information is based on the research conducted in 2010-2023. *E. nilssonii* is common in Tver region in summer habitats, but very rare in winter grounds. We propose to include the Northern leatherback in the "monitoring" list of the regional Red Data Book.

Keywords: bats, *Eptesicus nilssonii*, northern bat, Tver region, Red Book.

Об авторах:

ЕМЕЛЬЯНОВА Алла Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и физиологии, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Emelyanova.AA@tversu.ru.

ХРИСТЕНКО Екатерина Андреевна – учитель биологии МОУ СОШ № 46, 170026, Тверь, ул. Е. Фарафоновой, д. 26, email: allicecullen2222@yandex.ru.

ВОЛКОВА Алёна Сергеевна – аспирант 3 курса, 06.06.01 Биологические науки «Зоология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: asvolkova@edu.tversu.ru.

ВИНОГРАДОВА Елизавета Артуровна – магистр 1 курса, 06.04.01 Биология. Медико-биологические науки, лаборант кафедры зоологии и физиологии, биологический факультет, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: Vinogradova.EA@tversu.ru.

КОЗЛОВ Тимофей Юрьевич – бакалавр 4 курса, 06.03.01 Биология, биологический факультет, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: tykozlov@edu.tversu.ru.

ЕМЕЛЬЯНОВ Степан Сергеевич – бакалавр 1 курса, 06.03.01 Биология, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: ssemelyanov@edu.tversu.ru.

Емельянова А.А. Распространение, численность, биология и экология уязвимых видов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae), обитающих на территории тверской области: кожанок северный (*Eptesicus nilssonii* Keyserling, Blasius, 1839) / А.А. Емельянова, Е.А. Христенко, А.С. Волкова, Е.А. Виноградова, Т.Ю. Козлов, С.С. Емельянов // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2024. № 1(73). С. 97-122.

Дата поступления рукописи в редакцию: 10.01.23

Дата подписания рукописи в печать: 01.03.24