

ПРОСВЕТИТЕЛЬНАЯ И НАУЧНАЯ РАБОТА В ЛЕНИНГРАДСКОМ ЗООПАРКЕ

Санкт-Петербург
2021

УДК 59.002/59.006
ББК 20.18:28.6
П82

Просветительная и научная работа в Ленинградском зоопарке. — СПб.: Издательство Скифия-принт, 2021. — 172 с.
ISBN 978-5-98620-548-9

Данное издание включает статьи специалистов Ленинградского зоопарка, в которых рассматриваются различные аспекты просветительной работы и вопросы содержания, размножения и поведения животных в зоопарке. В сборнике так же представлены исследования, проводимые сотрудниками зоопарка в природе.

*Авторы благодарят фотографа Ленинградского зоопарка
М. А. Солдатенкова за предоставленные фотографии*

Компьютерная верстка *Ю. Ю. Тауриной*
Корректор *Н. Н. Буторова*
Обложка *Д. А. Неговского*

Подписано в печать 00.00.2021. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. 10,75. Тираж 100 экз. Заказ 6472-2.

Отпечатано в типографии ООО «Скифия-принт»
197198, Санкт-Петербург, ул. Большая Пушкарская, д.10

ISBN 978-5-98620-548-9

© Ленинградский зоопарк, 2021

НОЧНИЦА НАТТЕРЕРА (*MYOTIS NATTERERI*) НА ЗИМОВКЕ В ПЕЩЕРАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В 2020–2021 ГГ.

Введение

Ночница Наттерера (*Myotis nattereri*) (илл. 16, цветная вкладка) внесена в Красную книгу Ленинградской области как редкий вид, популяция которого имеет небольшую численность и спорадический ареал. В северо-западной части местообитания является оседлым видом, на зиму впадает в спячку. Регулярное беспокойство рукокрылых на местах зимовок со стороны людей, диких и бродячих животных в последние годы рассматривается как один из факторов, ограничивающих численность вида (Бубличенко и др., 2018).

Одной из особенностей рассматриваемых ночниц является их поздний прилет на места зимовок: в пещерах зверьков встречали только с начала ноября. Ночницы Наттерера чаще регистрировались одиночно, но отмечались также и в группах по 2–3 животных (Стрелков, 1970).

Целью данной работы было изучение ночницы Наттерера во время зимовки в пещерах Ленинградской области. Исследование включало в себя следующие задачи: определение численности зимующих в пещерах ночниц Наттерера; выявление предпочтений в выборе локальных зимовочных мест; изучение влияния температуры и влажности на распределение мышей по подземным убежищам.

Материалы и методы

В период с октября 2020 года по март 2021 года было обследовано 17 пещер Ленинградской области. Даты учетов представлены в табл. 1. Телезские пещеры, ранее обследованные рядом авторов, на данный момент считаются разрушенными и недоступными для посещения. Предварительные исследования, посвященные отработке методик, проводились в некоторых штольнях начиная с осени 2017 года.

Во время учетов регистрировались следующие параметры:

- видовая принадлежность летучей мыши;
- количество зимующих особей;

- высота, на которой располагались животные;
- характер расположения летучих мышей на сводах пещеры (открыто или в щели/округлой нише зимует животное);
- одиночно или в скоплении зимовали рукокрылые.

Помимо этого, в различных точках пещеры проводилось измерение температуры и влажности воздуха при помощи аспирационного психрометра МВ-4-М (СССР). Психрометр располагался на высоте 5–10 см от пола.

Во время зимовок определение видовой принадлежности рукокрылых проводилось при помощи визуальных характеристик (в руки животных не брали), в связи с чем виды-двойники ночница Брандта (*Myotis brandtii*) и усатая ночница (*Myotis mystacinus*) были отнесены к группе ночниц Брандта (*Myotis brandtii*).

При обнаружении рукокрылых их местоположение отмечали на карте-схеме пещер. В последствии по этим картам-схемам было измерено расстояние от ближайшего входа в пещеру до зимующих животных. Измерение расстояний проводилось при помощи векторного редактора Inkscapе, позволяющего измерять длину кривой. Для сравнения условий зимовок летучих мышей в разных пещерах была вычислена относительная высота: за 100 % принимали высоту штольни в каждой конкретной точке.

Названия и таксономия рукокрылых здесь и далее приведены по Крускоп (2012). Наименования пещер в данной работе приведены в соответствии с публикацией Пантелейкова (2016).

Численность

В течение зимнего полевого сезона 2020–2021 гг. было обследовано 6 комплексов пещер Ленинградской области (табл. 1), в двух из них были обнаружены ночницы Наттерера, но только в Саблино этот вид регистрировался регулярно.

В осенние месяцы 2020 г. в Саблинских пещерах отмечались единичные особи ночниц Наттерера. К декабрю количество зимующих животных увеличилось, мы обнаружили 484 особи этого вида. Максимальное количество ночниц Наттерера зафиксировано в феврале 2021 года — 1122 особи.

Численность ночницы Наттерера, отмечаемая на зимовках в пещерах Ленинградской области, существенно изменилась за последние 60–70 лет (Стрелков, 1958) (рис. 1).

Таблица 1. Даты проведения учетов зимующих рукокрылых в пещерах Ленинградской области

Комплекс пещер	Пещера	Октябрь 2020	Ноябрь 2020	Декабрь 2020	Январь 2021	Февраль 2021	Март 2021
Саблино	Левобережная	–	–	24.12	–	26.02	–
	Жемчужная	–	–	17.12	–	12.02	–
	Штаны	24.10	–	18.12	–	19.02	–
	Трехглазка	24.10	–	18.12	–	19.02	–
	Веревка	24.10	–	18.12	–	19.02	–
	Пляжная	24.10	–	18.12	–	19.02	–
	Графский грот	24.10	–	18.12	–	19.02	–
	Псевдо Санта-Мария	24.10	–	18.12	–	19.02	–
	Лисьи норы	–	–	18.12	–	–	–
Борщово	Готическая	30.10	29.11	30.12	31.01	–	05.03
	Двенадцати-столовая	30.10	29.11	30.12	31.01	–	05.03
Рождествено	Святая	–	–	30.12	–	–	–
Корпово	Корповская	–	–	–	04.01	–	–
Староладожские	Танечкина	–	–	11.12	–	05.02	–
	Староладожская	–	–	05.12	–	–	–
Ребровские	Петровская	–	–	05.12	–	–	–
	Расческа	–	–	05.12	–	–	–

В середине прошлого века этот вид считался одним из двух самых редких зимующих рукокрылых нашей области (Стрелков, 1958). Во время зимнего учета в 1954–1955 гг. на территории Ленобласти регистрировали около 44–45 зимующих особей (Стрелков, 1958). По прошествии 40 лет в пещерах Ленинградской области наблюдалось некоторое увеличение численности зимующих зверей: в зимний период 1996/1997 гг. было отмечено 145 ночниц Наттерера (Ильинский и др., 1998). В январе 1998 года в Саблинских пещерах зарегистрировали лишь 63 особи данного вида (Чистяков, 1999). Численность вида постепенно

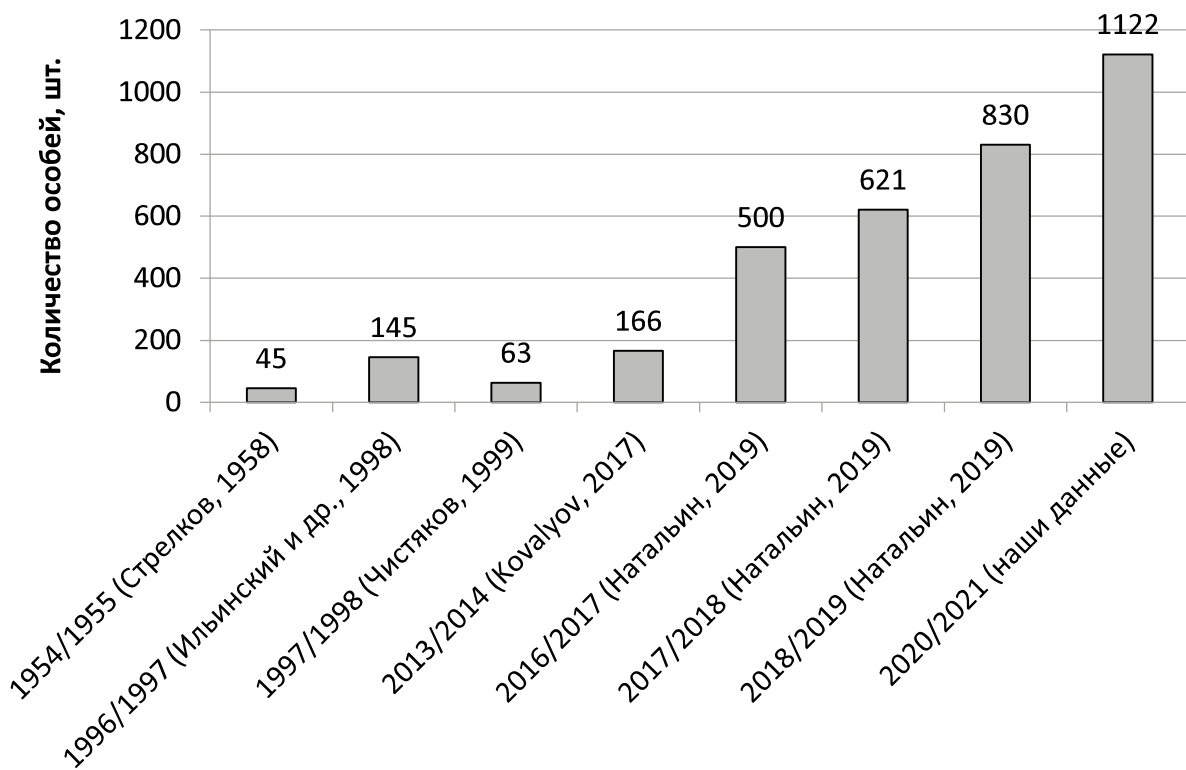


Рис. 1. Изменение численности ночницы Наттерера (*Myotis nattereri*) на зимовке в пещерах Ленинградской области

увеличивалась. В пещере «Левобережная» Саблинского памятника природы сотрудниками Ленинградской областной общественной организации «Сохранение природы и культурного наследия» в 2010-х гг. был организован регулярный учет численности зимующих зверей. В зимний сезон 2016–2017 гг. в «Левобережной» зимовало 500 ночниц Наттерера, в 2017–2018 гг. — 621 особь, в 2018–2019 гг. — 830 особей (Натальин, 2019). На зимовке 2020–2021 гг. суммарная численность ночниц Наттерера в Ленинградской области достигла 1122 особей (рис. 1).

Крайне интересным представляется тот факт, что схожая тенденция по многократному увеличению численности ночницы Наттерера на зимовках в пещерах была выявлена в целом ряде европейских стран (Van der Meij et al., 2015). В Польше в результате более чем 30-летнего мониторинга было отмечено десятикратное увеличение количества зимующих особей в обследуемой области. В 1980 г. в начале наблюдений исследователи отмечали лишь 5 особей этого вида, к 2009 г. численность достигла своего максимума — 589 особей. С 2010 г. по 2019 г. общее количество ночниц Наттерера в этом месте зимовки держится на уровне 417–523 особи (Bernard et al., 2019).

Наблюдаемая нами тенденция роста численности ночниц Наттерера в пещерах Ленинградской области может быть результатом влияния различных факторов, как, например, уменьшение антропогенного и хищнического пресса на зимующие популяции мышей, улучшение кормовых условий и увеличение количества подходящих мест для размножения в летнее время, перемещение некоторых особей из соседних регионов. О влиянии фактора беспокойства на стабильность зимующих популяций рукокрылых можно судить, анализируя численность ночниц в пещерах с разной степенью антропогенной нагрузки.

Использование различных пещер ночницами Наттерера

В 2020–2021 гг. 99% всех обнаруженных ночниц Наттерера зимовали в штольнях Саблинского комплекса. Мы обследовали 9 пещер, различающихся по своим характеристикам (основные параметры Саблинских штолен представлены в табл. 2). Ночницы рассматриваемого вида использовали для зимовки в основном 3 подземелья: пещеры «Левобережная», «Жемчужная» и «Штаны» (рис. 2). Большинство животных (810 особей) в феврале 2021 г. зимовало в одной из самых крупных пещер Ленинградской области — «Левобережной». В это же время в третьей по протяженности штольне Ленинградской области «Жем-

Таблица 2. Основные характеристики обследованных Саблинских штолен

Название пещеры	Общая протяженность ходов, м	Максимальная высота сводов, м	Средняя высота пещеры, м	Наличие подземных озер
Левобережная	5500	5	2,3	Три подземных озера
Жемчужная	5500	4,5	2,5	Два подземных озера
Штаны	1700	3,4	1,7	Нет озер, есть залы с водокапами
Веревка	970	4,6	1,9	Нет
Трехглазка	238	3,3	1,9	Нет
Пляжная	240	3	1,8	Нет
Графский грот	79	7,6	5,6	Нет
Псевдо Санта-Мария	25	2,9	2,2	Нет
Лисья нора	12	1,9	1,7	Нет

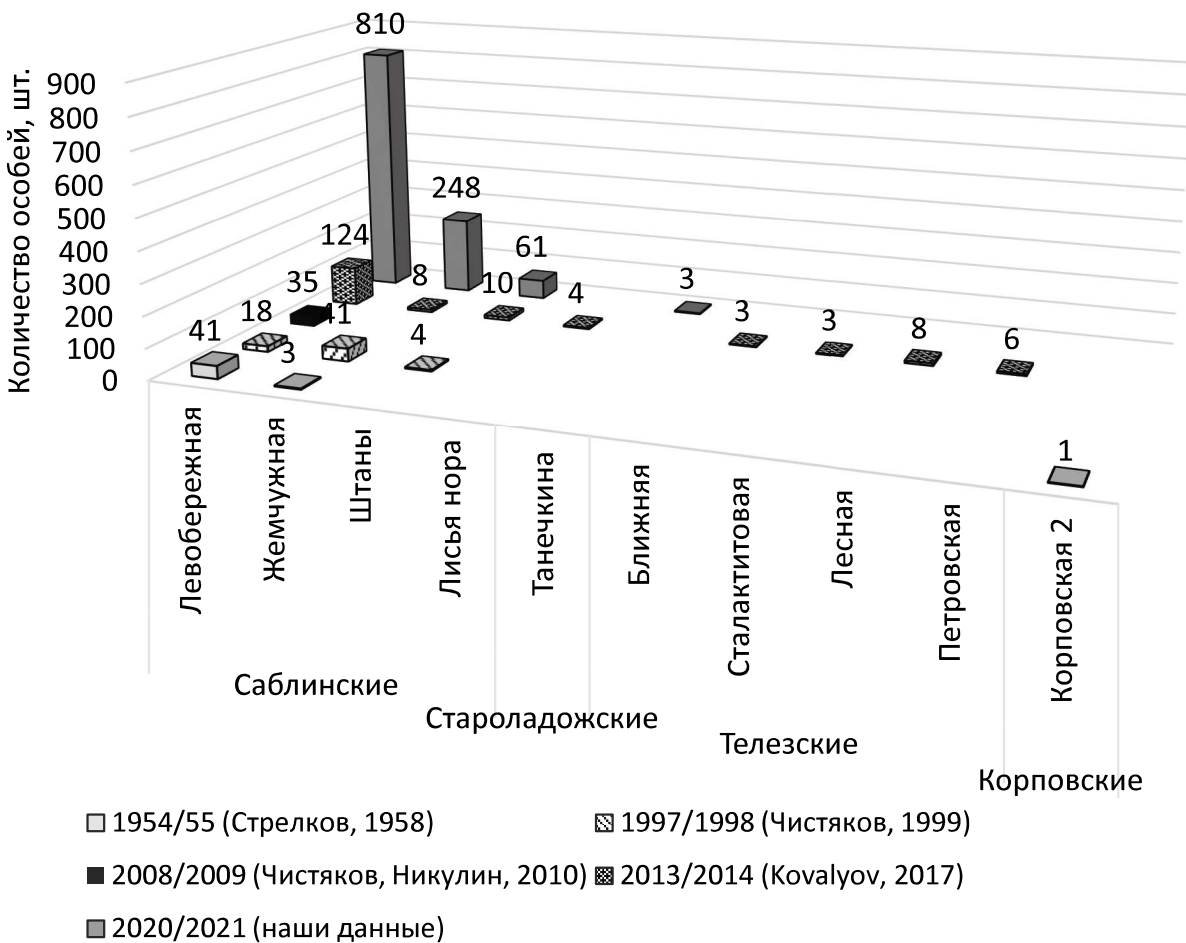


Рис. 2. Сравнение распределения зимующих ночниц Наттерера (*Myotis nattereri*) по пещерам Ленинградской области (в 2020–2021 гг. представлены данные, характеризующие распределение ночниц во время максимальной численности зимующих животных)

чужной» было обнаружено 248 летучих мышей, в пещере «Штаны» — 61 особь. Из трех перечисленных выше штолен только «Левобережная» является охраняемой, с регулируемым туристическим потоком. В две другие пещеры доступ посетителям не ограничен.

Периодически ночницы Наттерера обнаруживались в малых пещерах Саблинского комплекса. Количество обнаруженных зверьков не превышало 4 особей. О частоте использования ночницами данного вида штолен, протяженность ходов которых не превышает 1000 м, можно судить, исходя из табл. 3. В «Веревке», самой протяженной из пещер, ночниц Наттерера обнаруживали регулярно, в количестве 1–4 шт. В «Трехглазке» в осенние месяцы 2018 и 2019 гг. регистрировалась всего одна особь, однако в дальнейших учетах этот вид в данной пещере не отмечался. Также были одиночные встречи в пещерах «Псевдо Сан-

Таблица 3. Количество особей ночницы Наттерера, обнаруженных в разные учеты на зимовке в малых пещерах Саблинского комплекса

	Веревка	Трехглазка	Графский грот	Псевдо Санта-Мария	Лисья нора
окт. 18		1			
ноя. 18	1	1			1
окт. 19		1			
ноя. 19	1				
дек. 19	2			1	
январ. 20	3				
фев. 20	2		1		1
мар. 20	4				
окт. 20	1				
дек. 20	–	–	–	–	–
фев. 21	–	–	–	–	–

та-Мария» (декабрь 2019 г.), «Графский грот» (февраль 2020 г.) и «Лисья нора» (ноябрь 2018 г. и февраль 2020 г.).

В середине XX века ночниц Наттерера на зимовках в небольшом количестве регулярно отмечали только в Саблинских пещерах (44 особи) (рис. 2), в 1956 г. одну особь видели в Корповской пещере (Стрелков, 1958). В 2003–2008 гг. география находок ночниц Наттерера расширилась, 1–2 особи в течение трех зимних сезонов обнаруживались в пещерах у деревни Телези (Чистяков, Богдарина, 2010). В период с 2009 г. по 2015 г. некоторое количество зверьков (от 2 до 20 особей) также регистрировалось зимующими в пещерах у деревни Телези, однако большинство животных, как и прежде, зимовало в Саблинских пещерах (Kovalyov, 2017).

В пещере «Танечкина», входящей в группу Староладожских выработок, ночницы Наттерера ранее не обнаруживались (Стрелков, 1958; Чистяков, 1999; Kovalyov, 2017). Во время учета, проведенного 7 декабря 2018 года, нами были обнаружены 2 особи ночницы Наттерера. Одно животное зимовало на значительном отдалении от входа в затопленной части пещеры, открыто на стене штольни, на высоте 150 см от воды. Второй зверь был отмечен недалеко от входа в пещеру, на вы-

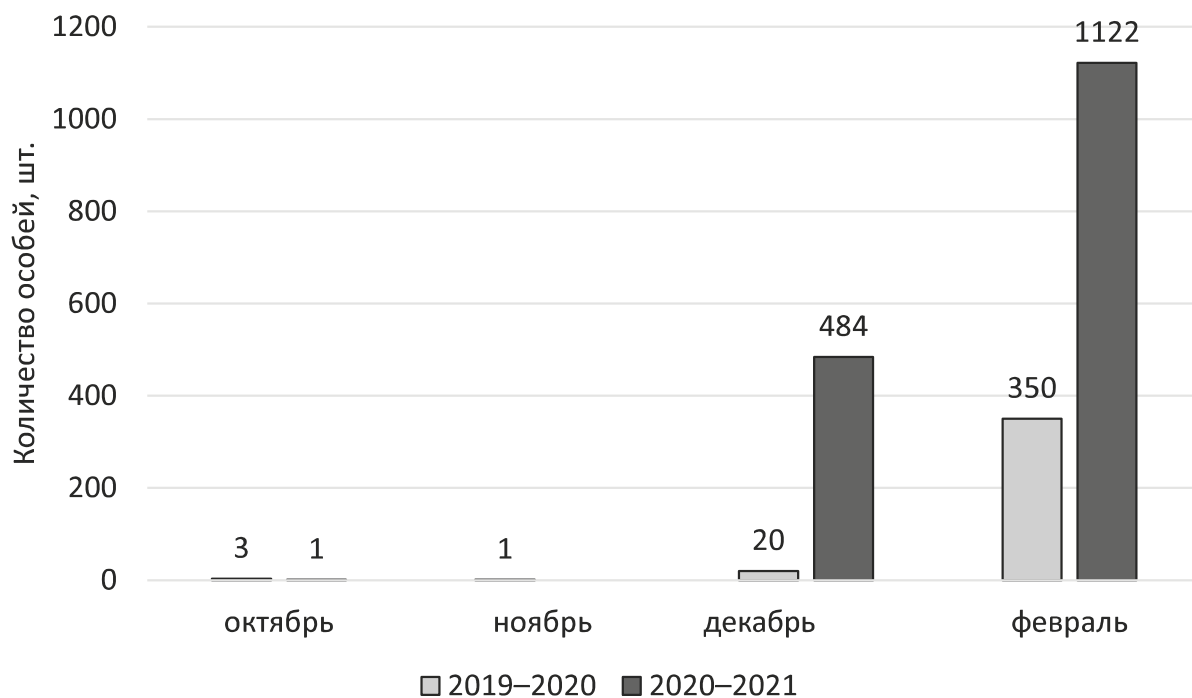


Рис. 3. Численность ночницы Наттерера на зимовках, зарегистрированная в осенние и зимние учеты 2019–2020 гг. и 2020–2021 гг.

соте 100 см от пола. Обе ночницы располагались одиночно. 29 ноября 2019 г. одна особь ночницы Наттерера была зарегистрирована в той же пещере недалеко от входа. 5 февраля 2021 г. в горизонтальной щели, расположенной непосредственно напротив входа в пещеру, были найдены 3 особи данного вида. Одна летучая мышь лежала на полке несколько в стороне от других, была покрыта каплями конденсата. Две другие зимовали рядом друг с другом и ночницей Брандта, однако не соприкасались. Возросшая общая численность животных данного вида в Ленинградской области предположительно может приводить к некоторому расширению географии встреч с ночницами Наттерера.

Максимальная численность ночниц Наттерера на зимовках наблюдается во второй половине зимы (рис. 3), что свидетельствует о длительном периоде перемещения животных из временных промерзающих убежищ в места со стабильным климатом. В пещере «Танечкина» две из трех встреч с ночницами исследуемого вида происходили в конце осени (29 ноября) — начале зимы (7 декабря). В это время года на постоянных местах зимовок, в Саблинских пещерах, отмечается лишь небольшая доля животных (рис. 3), остальные, вероятно, все еще находятся во временных убежищах или перемещаются между ними. Поскольку особенности распространения этого вида в северной полосе

России неизвестны (Богдарина, Стрелков, 2003), можно предположить, что встречи в пещере «Танечкина» могут быть связаны с поиском подходящих для зимовки условий в тех частях региона, где они ранее не отмечались.

Использование пространства ночницами Наттерера

Во время спячки ночницы Наттерера располагались преимущественно в верхних частях штолен (75–100 % высоты данного участка пещеры) (рис. 4), несмотря на явные различия в высоте разных пещер (табл. 2). При этом конкретная высота, которую предпочитали летучие мыши данного вида для зимовки, может несколько варьировать в разных подземных сооружениях (рис. 5). В сравнительно низкой пещере «Штаны» (средняя высота 1,7 м; максимальная высота 3,4 м) ночницы Наттерера достоверно чаще (критерий Фишера, $p \leq 0,01$), чем в двух других штольнях, были обнаружены спящими на высоте 51–100 см от пола. В ходе учетов, проводимых в феврале (при максимальной численности зимующих летучих мышей в данных пещерах) большая часть ночниц Наттерера располагалась на высоте от 101 до 150 см в пещере «Штаны»

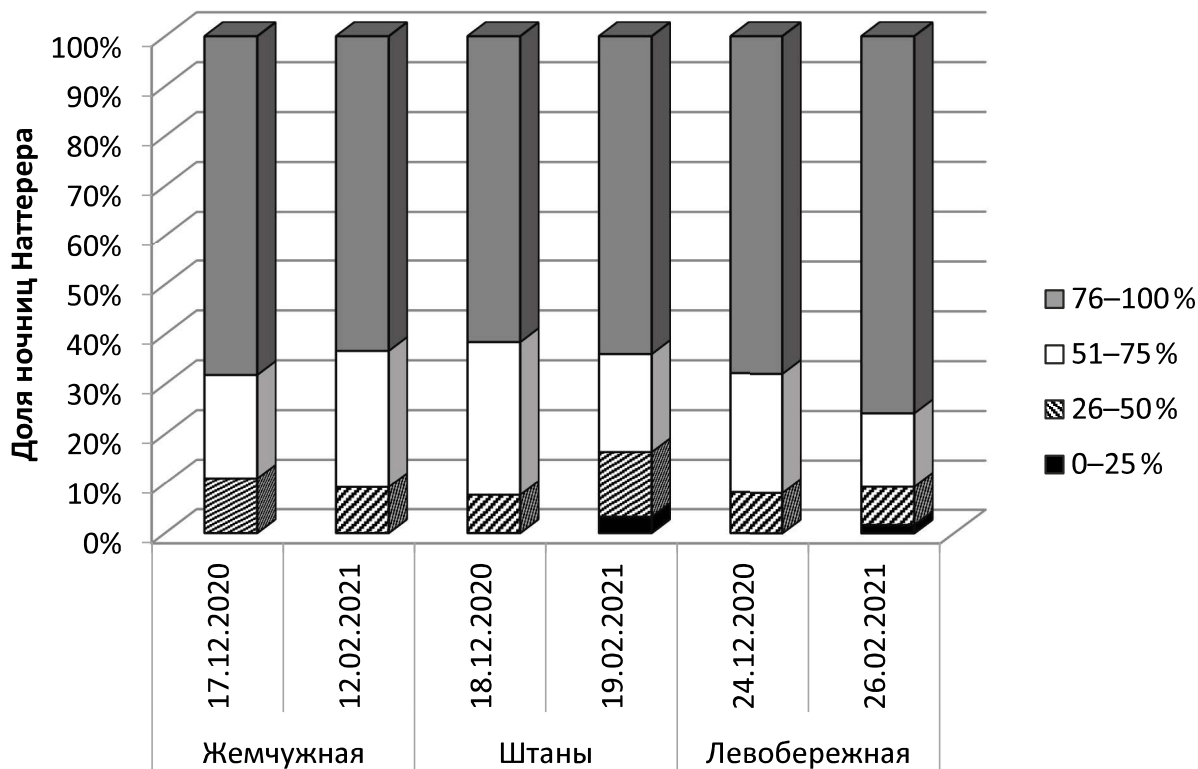


Рис. 4. Соотношение ночниц Наттерера, зимующих на различных уровнях относительно общей высоты пещеры (за 100 % принята высота пещеры от пола до потолка)

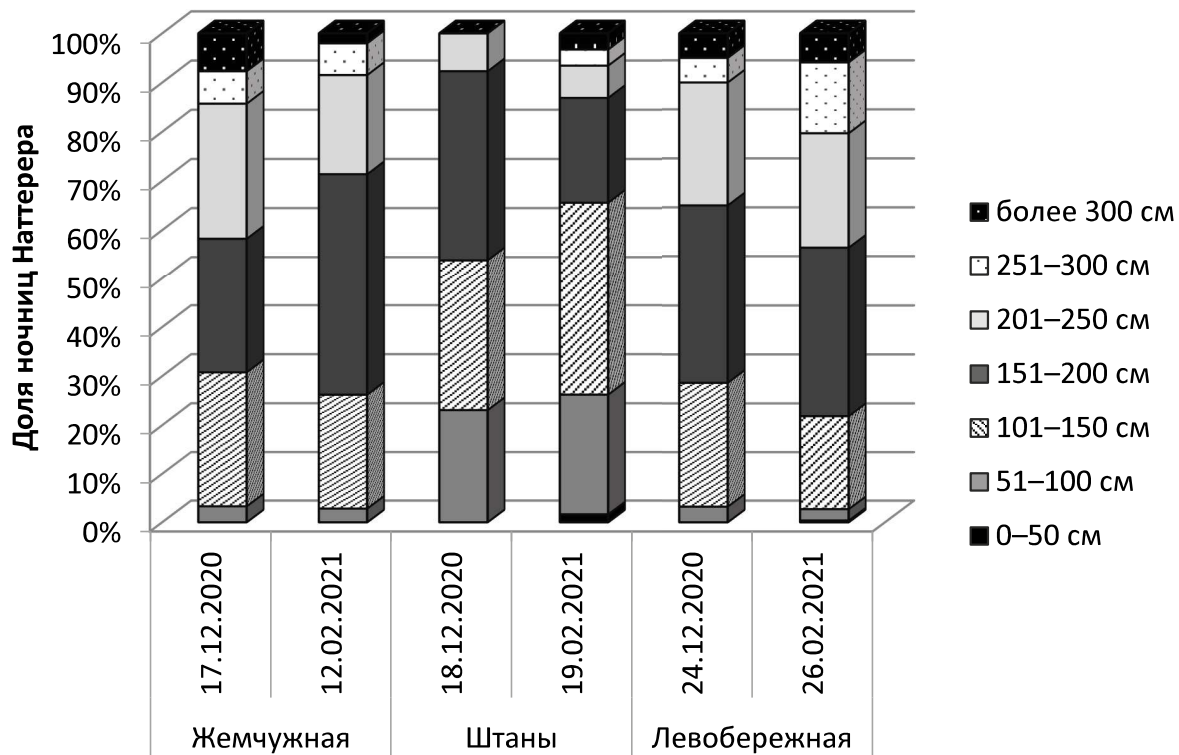


Рис. 5. Соотношение ночниц Наттерера, зимующих на разной высоте

(39,3 % зимующих зверьков) и на высоте 151–200 см в пещерах «Жемчужная» (45,2 %) и «Левобережная» (34,4 %).

В период, когда ночницы Наттерера еще залетают в пещеры на зимовку и численность их сравнительно невысока, они демонстрируют тенденцию более равномерно распределяться на разных по высоте уровнях (рис. 5). В пещере «Штаны» большинство ночниц данного вида в декабре располагались на высотах от 101 до 150 см (31 %) и от 151 до 200 см (38,5 %). В пещерах «Жемчужная» и «Левобережная» в декабре они почти одинаково часто отмечались на высотах от 101 до 150 см (27,5 % в «Жемчужной», 25,4 % в «Левобережной»), от 151 до 200 см (27,5 % в «Жемчужной», 36,2 % в «Левобережной») и от 201 до 250 см (27,5 % в «Жемчужной», 25,1 % в «Левобережной»). На высотах менее 50 см спящие ночницы Наттерера находились в единичных случаях, минимальная отмеченная высота для летучих мышей данного вида — 34 см. Встречаемость особей, зимующих на высотах более 250 см, сравнительно невелика во всех трех штольнях. В наиболее высокой «Левобережной» пещере в феврале доля ночниц Наттерера, располагающихся на высотах от 250 до 300 см, достоверно больше (критерий Фишера, $p \leq 0,05$), чем в остальных пещерах. Максимальная высота, отмеченная для данного вида в исследованных пещерах, — 485 см (пещера «Левобережная»).

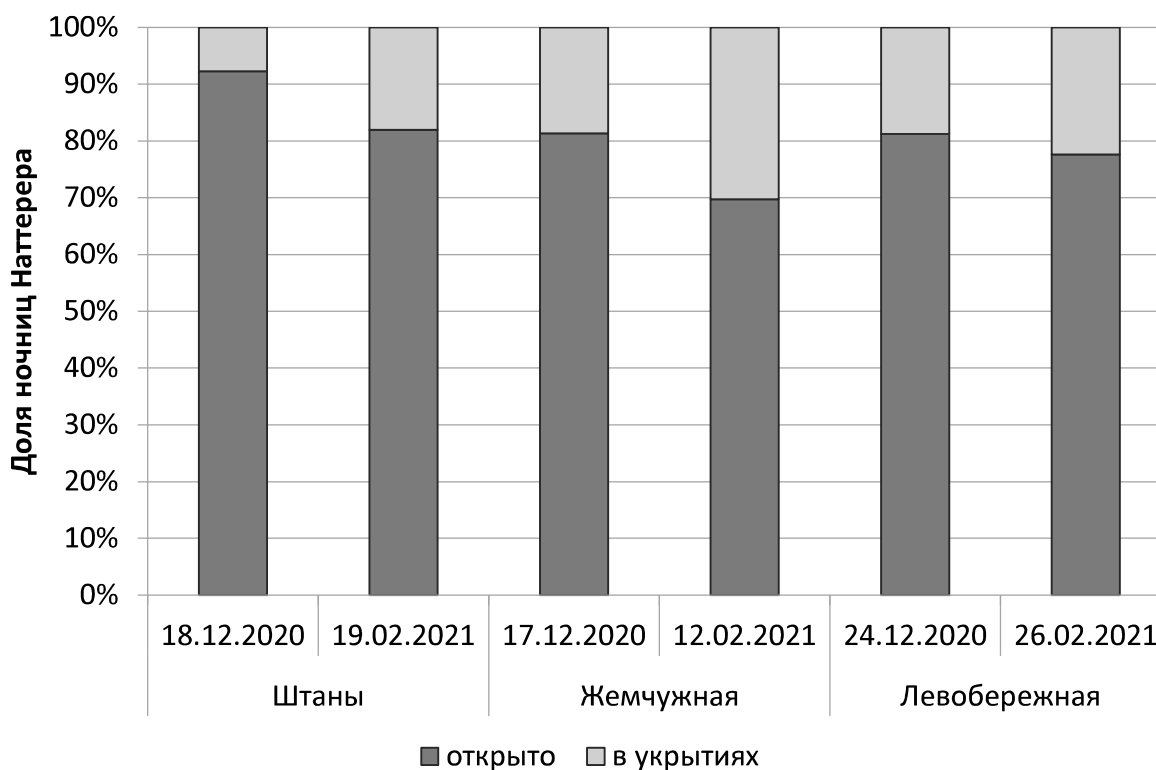


Рис. 6. Соотношение ночниц Наттерера, зимующих открыто на сводах пещеры или в укрытиях

Сравнивая расположение зверьков во время спячки в разных пещерах, можно отметить, что преобладающее большинство зимующих ночниц Наттерера (от 69,8 % до 92,3 % в разных пещерах) располагались открыто на стенках штолен (рис. 6). В качестве укрытий ночницы данного вида могут использовать щели в потолке и стенах (табл. 4), реже устраиваются на горизонтальных полочках, в нишах, в небольших круглых «норках». Эти «норки» с большой вероятностью являются результатом антропогенного воздействия на стены штолен (туристы выкапывают рожицы, полочки для свечей и т. п.). В пещерах «Жемчужная» и «Штаны» в феврале доля зверьков, использующих укрытия, достоверно увеличилась по сравнению с декабрьскими учетами (критерий Фишера, $p \leq 0,05$). В пещере «Левобережная» достоверных различий не обнаружено. Интересно, что П. П. Стрелков (1958), описывая условия зимовки летучих мышей в «Левобережной» пещере зимой 1954/1955 гг., сообщает, что для ночниц Наттерера характерна зимовка в трещинах и щелях, только отдельные животные были обнаружены висящими открыто под потолком высоких зал. Размещение зимующих летучих мышей в укрытиях связывали с наличием сквозняков или временным понижением температуры (Стрелков, 1958; Бондаренко, 2005). Также

Таблица 4. Использование ночницами Наттерера различных укрытий во время зимовки

Места и даты учетов	В щели, шт. (%)	На горизонтальной полочке, шт. (%)	В нише, шт. (%)	В «норке», шт. (%)	Сумма, шт. (%)
Жемчужная, 17.12.20	12 (13,2 %)	1 (1,1 %)	3 (3,3 %)	1 (1,1 %)	91 (18,7 %)
Жемчужная, 12.02.21	51 (21,4 %)	8 (3,2 %)	11 (4,4 %)	3 (1,2 %)	248 (30,2 %)
Штаны, 18.12.20	0 (0,0 %)	1 (7,7 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	12 (7,7 %)
Штаны, 19.02.21	6 (9,8 %)	0 (0,0 %)	5 (8,2 %)	0 (0,0 %)	61 (18 %)
Левобережная, 24.12.20	39 (14,5 %)	11 (3,9 %)	1 (0,4 %)	0 (0,0 %)	282 (18,8 %)
Левобережная, 26.02.21	113 (16,9 %)	21 (2,6 %)	20 (2,5 %)	3 (0,4 %)	809 (22,4 %)

Таблица 5. Количество особей ночницы Наттерера, зимующих открыто или в укрытиях в малых пещерах Саблинского комплекса

	Веровка	Трехглазка	Графский грот	Псевдо Санта-Мария	Лисья нора
окт. 18		1 (открыто)			
ноя. 18	1 (полущель)	1 (щель)			1 (открыто)
окт. 19		1 (открыто)			
ноя. 19	1 (открыто)				
дек. 19	2 (открыто)			1 (открыто)	
янв. 20	3 (открыто)				
фев. 20	2 (открыто)		1 (открыто)		1 (открыто)
мар. 20	4 (открыто)				
окт. 20	1 (щель)				

одной из причин, побуждающих рукокрылых прятаться в щели и трещины, вероятно, является частое присутствие людей в зимовочных пещерах (Стрелков, 1958). Использование укрытий, возможно, является поведенческим ответом на возрастание антропогенной нагрузки; известно, что большинство Саблинских пещер по выходным дням и во

время новогодних каникул активно посещаются людьми (Чистяков, Никулин, 2010; Натальин, 2019). В пещере «Левобережная» количество визитеров ограничено, посетители проходят по конкретному маршруту, посещая лишь незначительную ее часть, и, таким образом, минимально воздействуют на зимующих летучих мышей.

В небольших по протяженности пещерах Саблинского комплекса обнаруженные ночницы Наттерера чаще всего располагались открыто на сводах пещеры (табл. 5). Всего три из всех обнаруженных в данных пещерах ночницы зимовали в щели или полущели (половина тела летучей мыши при таком расположении высывалась из укрытия). Два случая были зарегистрированы в пещере «Веревка» (ноябрь 2018 г. и октябрь 2020 г.), одна ночница Наттерера была отмечена в глубокой и узкой щели потолка пещеры «Трехглазка».

Образование скоплений во время зимовок

Ночницы Наттерера чаще всего зимуют поодиночке, реже образуют небольшие (обычно до 10 особей) скопления, иногда объединяются с летучими мышами других видов (рис. 7). Доля одиночно спящих особей

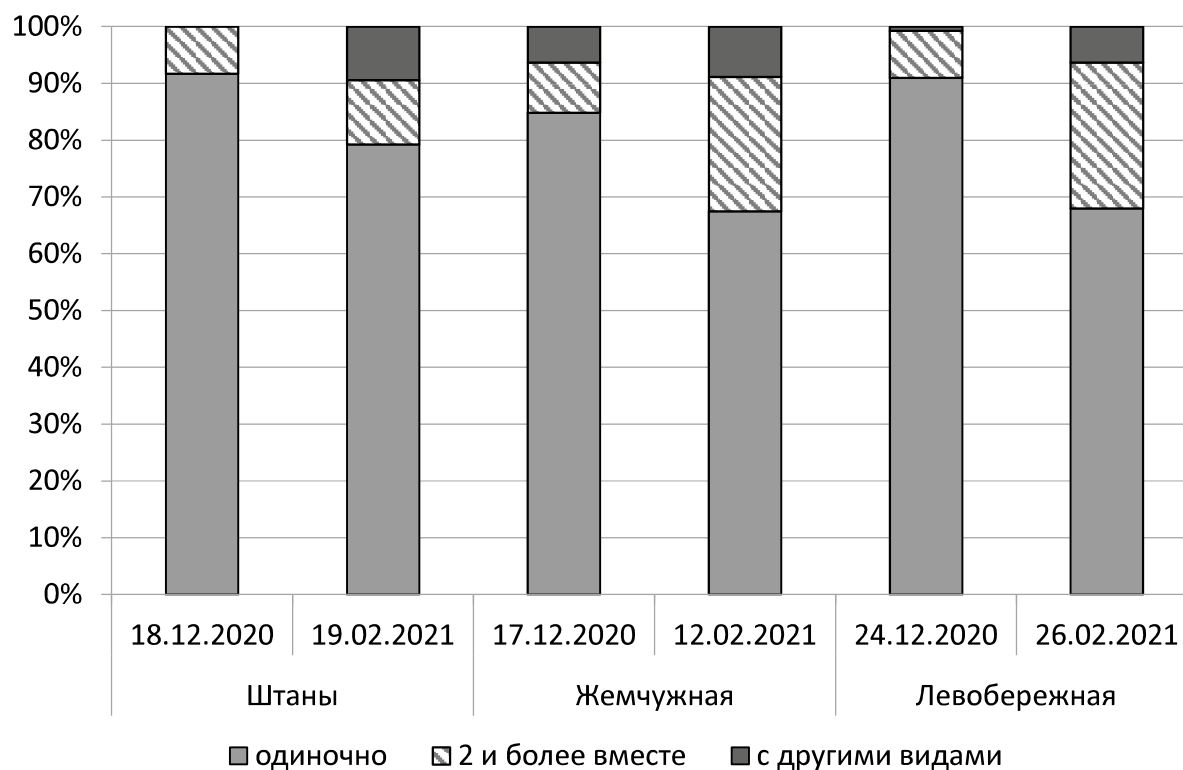


Рис. 7. Соотношение ночниц Наттерера, зимующих одиночно, в группах или совместно с особями других видов

в феврале достоверно уменьшается по сравнению с декабрем (критерий Фишера, $p \leq 0,05$ для пещеры «Штаны» и $p \leq 0,01$ для «Жемчужной» и «Левобережной»). В пещере «Штаны» количество зимующих поодиночке рукокрылых сократилось на 16 % (с 85 % до 69 %), в «Жемчужной» — на 33 % (с 74 % до 41 %), а в «Левобережной» — на 30 % (с 81 % до 51 %). Как показали исследования, объединение рукокрылых в скопления (это явление также называют «скучивание») при гибернации является способом предотвращения потери тепла и способствует сохранению влаги (Voratyński et al., 2015). Группируясь со зверьками своего вида, ночницы Наттерера чаще спят вдвоем (56,9 % случаев) или втроем (18,8 %). В пещере «Левобережная» нами отмечались случаи, когда совместно зимовали 8 (2 скопления), 9 (2 скопления), 10 (1 скопление), 12 (1 скопление) и даже 17 (1 скопление) особей. Ковалев (2017) отмечает, что объединение в группы, состоящие более чем из 10 особей, было впервые отмечено в «Левобережной» пещере в 2015 году, после значительного увеличения общей численности летучих мышей этого вида.

При учетах, проводимых в феврале, в Саблинских пещерах зафиксировано 47 случаев зимовки ночниц Наттерера совместно с летучими мышами других видов. Были отмечены объединения с ночницами Брандта (33 случая), водяными ночницами (7 случаев), ушанами (4 случая) и прудовой ночницей (1 случай). Кроме того, были обнаружены 2 группировки, включающие ночниц Наттерера, ночниц Брандта и прудовых ночниц (2 прудовые ночницы, 1 ночница Наттерера и 1 ночница Брандта в пещере «Штаны»; 1 прудовая ночница, 3 ночницы Наттерера и 5 ночниц Брандта в «Левобережной»). В большинстве межвидовых группировок с участием ночниц Наттерера особи этого вида преобладали, либо их количество было равно числу особей других видов (рис. 8). В пещере «Левобережная» ночницы Наттерера образовывали наиболее крупные межвидовые скопления совместно с несколькими особями ночниц Брандта: 37 ночниц Наттерера и 3 ночницы Брандта; 19 ночниц Наттерера и 3 ночницы Брандта. Более мелкие скопления могли состоять из 4–9 ночниц Наттерера и 1–3 ночниц Брандта. Чаще всего можно было наблюдать совместно зимующие пары: ночница Наттерера с ночницей Брандта, с водяной ночницей или с ушаном.

Методология измерения температуры и влажности внутри пещер не позволяла покрыть сплошным учетом всю площадь подземелий, поэтому нам известны параметры зимовки только для 62 % ночниц Наттерера. Корреляции между температурой и влажностью воздуха в пещерах выявлено не было (коэффициент корреляции Спирмена,

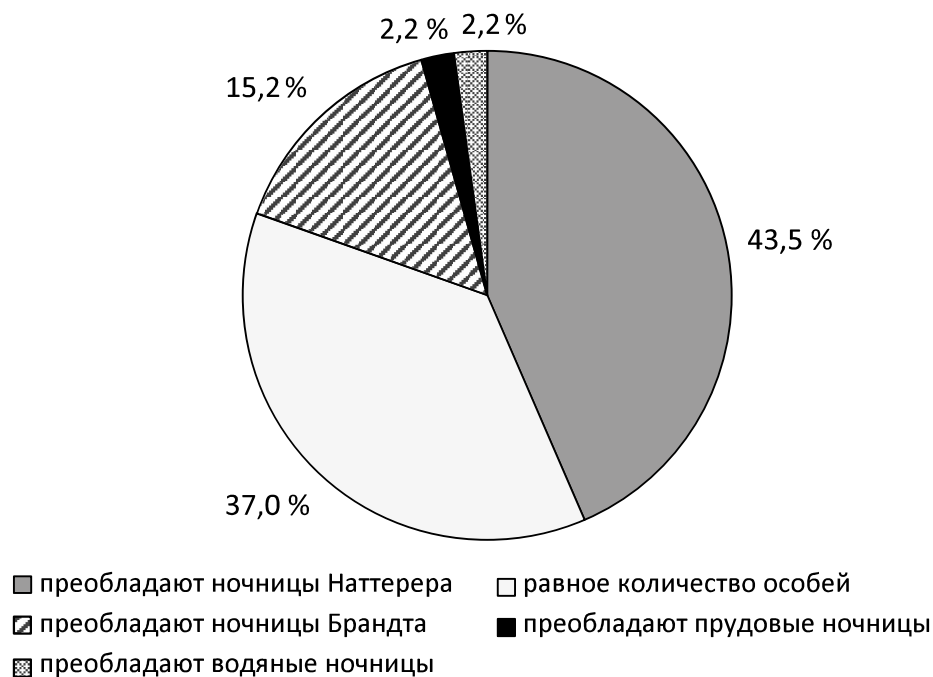


Рис. 8. Преобладание разных видов рукокрылых в межвидовых скоплениях с участием ночниц Наттерера

$r = 0,051$, $N = 34$). Температура воздуха сильно варьировала в разных частях пещер. Так, неподалеку от входа в пещеру данный показатель мог опускаться ниже нуля при очень низких наружных температурах. По мере удаления от входа вглубь пещеры температура воздуха становилась выше. Далее будут рассмотрены параметры, зарегистрированные во время пика численности зимующих ночниц Наттерера. Средние показатели температуры воздуха в трех наиболее значимых для зимовки этого вида штольнях несколько различались: в пещере «Штаны» $+6,1 \pm 0,8^\circ\text{C}$, в пещере «Левобережная» $+6,9 \pm 0,2^\circ\text{C}$, в пещере «Жемчужная» $+7,1 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Максимальный зарегистрированный нами показатель составил $+9^\circ\text{C}$ в пещере «Жемчужная» в феврале 2021 г.

Большинство ночниц Наттерера (51 %) зимовали при температуре воздуха от $+7^\circ\text{C}$ до $+7,6^\circ\text{C}$, из них наибольшая доля зверьков (30 %) была зарегистрирована в подземельях при температуре $+7,2^\circ\text{C}$ (рис. 9). Единичные экземпляры (2 случая, 0,2 %) были обнаружены при температуре $+2,8^\circ\text{C}$, 4 % (35 особей) располагались в коридорах и залах с температурой от $+4,3^\circ\text{C}$ до $+6,8^\circ\text{C}$. В тех участках пещеры, где температура воздуха была еще выше (от $+7,7^\circ\text{C}$ до $+9^\circ\text{C}$), доля зимующих зверьков заметно снизилась. Следует отметить, что в зале с температурой воздуха $+9^\circ\text{C}$ зимовало 20 ночниц Наттерера. Этот показатель температуры не является рекордным, поскольку при обследовании зимующих

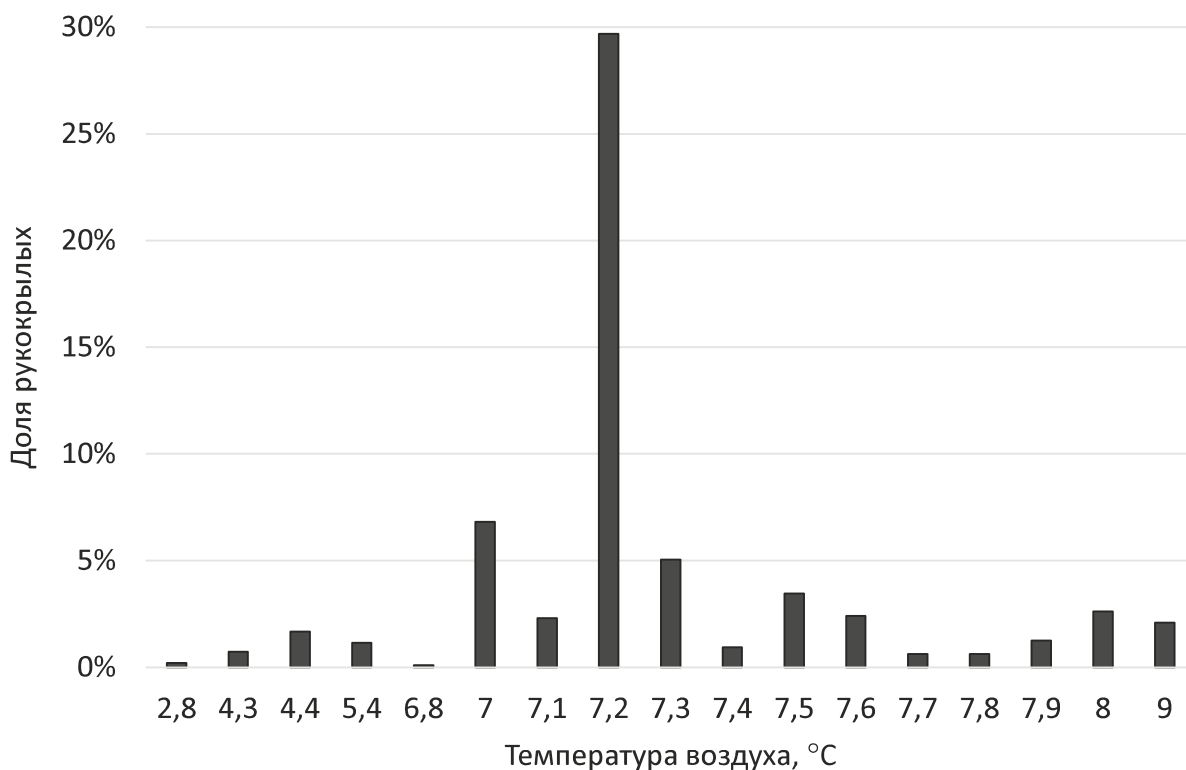


Рис. 9. Соотношение ночниц Наттерера, обнаруженных зимующими при разной температуре воздуха

рукокрылых в пещерах Эстонии несколько особей ночницы Наттерера зимовало при $+10,5^{\circ}\text{C}$. Животные были не до конца уснувшими и слегка шевелились. Здесь же были сведения о самой минимальной зарегистрированной температуре во время зимовки этого вида: $-1,0^{\circ}\text{C}$ (Masing, Lutsar, 2007). Как показали исследования условий зимовки ночниц Наттерера в пещерах Самарской Луки, температурным оптимумом для данного вида можно считать диапазон от $+1,8^{\circ}\text{C}$ до $+3^{\circ}\text{C}$, максимальные значения, при которых были обнаружены зверьки, достигали $+5,5^{\circ}\text{C}$ (Смирнов и др., 2008). Известно, что один и тот же вид может предпочитать разные температурные режимы во время зимней спячки в разных частях своего ареала. Так, температура зимовки рукокрылых в Ленобласти была на 1–2 градуса выше, чем в пещерах Урала (Masing, Lutsar, 2007). В пещерах Эстонии ночницы Наттерера регистрировались при очень широком диапазоне температур, от $+1,7^{\circ}\text{C}$ до $+10,5^{\circ}\text{C}$. В середине XX века немногочисленные ночницы Наттерера, зарегистрированные Стрелковым (1958) в Саблинских пещерах, зимовали в тех частях пещеры, где температура сохранялась на уровне от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+7^{\circ}\text{C}$. В 2008–2015 гг. по результатам исследований, проведенных Ковалевым (Kovalyov, 2017), 60 % особей, обнаруженных в пещере «Левобережная»,

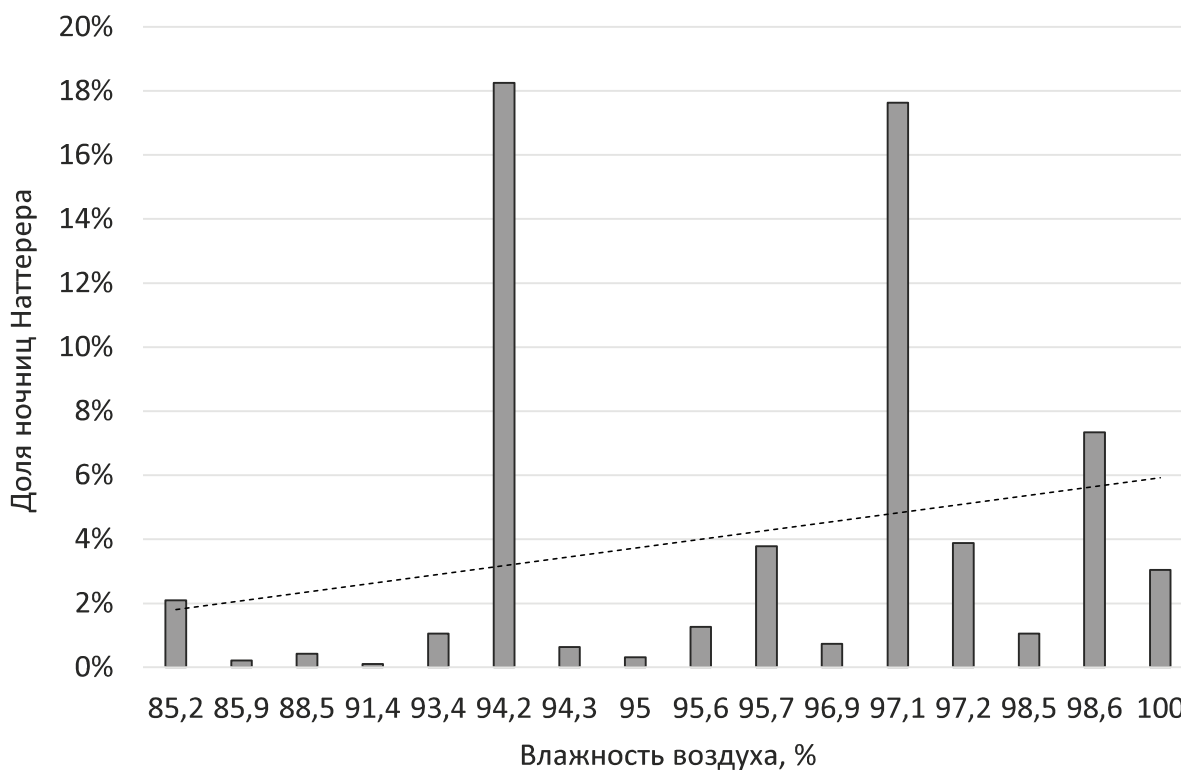


Рис. 10. Соотношение ночниц Наттерера, обнаруженных при разной влажности воздуха

зимовало при температуре от +8 °С до +10 °С, 40 % еще при более высокой температуре: от +10 °С до +12 °С.

Влажность воздуха внутри подземных сооружений, где были зафиксированы ночницы Наттерера, была относительно высокой: от 85,2 % до 100 %. Распределение зимующих животных было неоднородным, большое количество особей было зарегистрировано в залах с влажностью воздуха 94,2 % и 97,1 % (рис. 10). Ковалев (Kovalyov, 2017) отмечал, что ночницы Наттерера обнаруживались при очень широком диапазоне влажности воздуха: от 74 % до 100 %, однако 60 % от общего числа обнаруженных животных зимовали в подземных ходах с влажностью 74–93 %. Несмотря на то, что этот вид демонстрирует столь высокую пластичность, можно наблюдать, что большинство животных в феврале 2021 г. в Саблинских пещерах тяготело к повышенной влажности воздуха, от 94,2 до 100 % (рис. 10).

Заключение

За прошедшие 70 лет численность ночницы Наттерера на зимовках в пещерах Ленинградской области возросла почти в 25 раз, сейчас насчитывается не менее 1100 особей.

Ночницы Наттерера появляются на местах зимовок поздно, в конце осени — начале зимы, и пик численности на зимовках приходится на конец зимы (февраль). Исходя из этого, учет численности зимующих ночниц данного вида в постоянных убежищах следует проводить в феврале.

Ночницы данного вида демонстрируют большую пластичность при выборе температуры воздуха во время зимовки, однако большая часть зимующей популяции тяготеет к температурному диапазону от $+7^{\circ}\text{C}$ до $+7,6^{\circ}\text{C}$. Корреляции между температурой и влажностью воздуха в пещерах выявлено не было (коэффициент корреляции Спирмена, $r = 0,051$, $N = 34$).

Несмотря на то, что большая доля ночниц Наттерера тяготеет к повышенной влажности воздуха (от 94 % до 100 %), можно предположить, что этот параметр не является основным при выборе конкретных зимовочных локаций внутри подземных сооружений, поскольку животные встречаются при широком диапазоне влажности воздуха.

Большинство ночниц Наттерера зимовали поодиночке, иногда образуя моновидовые скопления от 2 до 17 особей.

Совместно с ночницами Наттерера межвидовые скопления могут образовывать ночницы Брандта (*Myotis brandtii*), водяные ночницы (*Myotis daubentonii*), прудовые ночницы (*Myotis dasycneme*) и бурые ушаны (*Plecotus auritus*).

Ключевыми местами для зимовки ночниц Наттерера являются наиболее протяженные из пещер Саблинского комплекса: «Левобережная», «Жемчужная» и «Штаны». При этом наибольшее число особей отмечается именно в охраняемой «Левобережной» штольне, куда закрыт свободный доступ посетителям. В связи с этим представляется важным проводить дальнейший мониторинг зимующих зверьков в данных пещерах, а также посещаемости и влияния антропогенной нагрузки на состояние зимовок.

Благодарности

Авторы выражают глубокую признательность Александровой С. В., Солдатенкову М. А., Голубевой О. М. за помощь при проведении полевых исследований, а также сотрудникам Ленинградской областной общественной организации «Сохранение природы и культурного наследия», в частности, Натальину Н. А., за возможность изучения зимующей популяции рукокрылых в пещере «Левобережная». Мы особенно

признательны Ракицкой Т. А. и Дегтяревой А. В. за всестороннюю помощь при сборе и обработке материала и дружескую поддержку.

Список использованной литературы

1. Богдарина С. В., Стрелков П. П. Распространение рукокрылых (Chiroptera) на севере Европейской России // *Plecotus et al.* 2003. № 6. С. 7–28.
2. Бондаренко А. М. Пространственное расположение и численность позднего кожана *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) в штольнях села Бычок (Молдова, Приднестровье) // *Plecotus et al.* 2005. № 8. С. 3–7.
3. Бубличенко Ю. Н., Голубков С. М., Кияшко П. В. Красная книга Ленинградской области. Животные. СПб.: Папирус, 2018. 560 с.
4. Ильинский И. В., Пчелинцев В. Г., Соколов Б. В., Чистяков Д. В. Современное состояние зимовки рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) в Саблинских пещерах // *Вестник Санкт-Петербургского университета.* 1998. Сер. 3. Вып. 1, № 3. С. 3–8.
5. Крусков С. В. Отряд Chiroptera // *Млекопитающие России: систематико-географический справочник* / ред. И. Я. Павлинов, А. А. Лисовский. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 73–126.
6. Натальин Н. А. Динамика численности летучих мышей в пещере «Левобережная» как результат природоохранной деятельности // *Науки о Земле и Цивилизация: коллективная монография.* Т. XI / под ред. Е. М. Нестерова, В. А. Снытко. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2019. С. 121–124.
7. Пантелейков М. А. Перспективы использования подземных объектов Ленинградской области в экологическом туризме. СПб.: РГГМУ, 2016. 81 с.
8. Смирнов Д. Г., Вехник В. П., Курмаева Н. М., Шепелев А. А., Ильин В. Ю. Пространственная структура сообщества рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae), зимующих в искусственных подземельях Самарской Луки // *Известия РАН. Серия биологическая.* 2008. № 2. С. 243–252.
9. Стрелков П. П. Материалы по зимовкам летучих мышей в европейской части СССР // *Труды Зоологического института Академии Наук СССР.* 1958. Т. XXV. С. 255–303.
10. Стрелков П. П. Отряд Рукокрылые — Chiroptera // *Звери Ленинградской области (фауна, экология и практическое значение).* Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1970. С. 63–84.
11. Чистяков Д. В. Оценка современного состояния зимовок рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) Ленинградской области // *Вестник Санкт-Петербургского университета.* 1999. Сер. 1. С. 41–47.
12. 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.

13. Чистяков Д. В., Никулин А. Д. Влияние антропогенного фактора на состояние зимовок рукокрылых Ленинградской области // Спелеология и спелестология: развитие и взаимодействие наук. Материалы международной научно-практической конференции. Набережные Челны, 2010. С. 320–322.
14. Bernard R., Jaros R., Samolag J., Kosicki J. Z. Long-term monitoring of a winter bat assemblage revealed large fluctuations and trends in species abundance // *European Journal of Ecology*. 2019. Vol. 5(2). P. 72–78.
15. Boratynski J. S., Willis C. K. R., Jefimow M., Wojciechowski M. S. Huddling reduces evaporative water loss in torpid Natterer's bats, *Myotis nattereri* // *Comparative Biochemistry and Physiology. Part A: Molecular & Integrative Physiology*. 2015. Vol. 179. P. 125–132.
16. Kovalyov D. N. Hibernacula of *Myotis* bats in artificial caves in the Leningrad Region // *Russian Journal of Theriology*. 2017. Vol. 16(1). P. 94–109.
17. Masing M., Lutsar L. Hibernation temperatures in seven species of sedentary bats (Chiroptera) in Northeastern Europe // *Acta Zoologica Lituonica*. 2007. Vol. 17(1). P. 1392–1657.
18. Van der Meij T., Van Strien A. J., Haysom K. A., Dekker J., Russ J., Biala K., Bihari Z., Jansen E., Langton S., Kurali A., Limpens H., Meschede A., Petersons G., Presetnik P., Prüger J., Reiter G., Rodrigues L., Schorcht W., Uhrin M., Vintulis V. Return of the bats? A prototype indicator of trends in European bat populations in underground hibernacula // *Mammalian Biology*. 2015. Vol. 80. P. 170–177.