

УДК 599.426 (470.331)+502

## АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ НАСЕЛЕНИЯ РУКОКРЫЛЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ «ПЕЩЕРА ЧУКАВИНО» В ПЕРИОД ГИБЕРНАЦИИ

Емельянова А.А.<sup>1</sup>, Волкова А.С.<sup>2</sup>, Христенко Е.А.<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Тверской государственный университет, Тверь

<sup>3</sup> Средняя общеобразовательная школа №46, Тверь

Emelyanova.AA@tversu.ru, asvolkova@edu.tversu.ru, allicecullen2222@yandex.ru

В работе представлен анализ динамики населения рукокрылых, в зимнее время использующих памятник природы регионального значения «Пещера Чукавино» (пещера Ледяная, Тверская область, Старицкий район). Рассматриваются характеристики хироптерофауны за период исследований 2013–2021 гг., которые сопоставляются с литературными данными по мониторингу населения рукокрылых в 2005–2006 гг. Отмечены изменения численности и относительного обилия *Myotis brandtii*, *Plecotus auritus*, *Eptesicus nilssonii*.

*Ключевые слова:* Тверская область, рукокрылые, зимующее население, зимнее убежище, ООПТ, Пещера Чукавино, Ледяная.

### Введение

Особо охраняемая природная территория (ООПТ) регионального значения – памятник природы «Пещера Чукавино» (далее – памятник природы) создана с целью охраны невосполнимых и ценных в экологическом, научном, рекреационном и эстетическом отношении природных и природно-антропогенных комплексов и объектов, требующих режима особой охраны (Решение исполнительного Комитета Калининского областного Совета народных депутатов...; Приказ министерства природных ресурсов и экологии Тверской области...). Памятник природы расположен в сельском поселении Паньково Старицкого района Тверской области, к юго-востоку от д. Толпино. Пещера внесена в реестр ООПТ в 1986 г. (Особо охраняемые природные территории Тверской области...). Зарегистрированное название ООПТ не совпадает с названием подземной полости в каталоге пещер Российского союза спелеологов (РСС), где она именована, как Ледяная (Нижнетолпинская-1, Толпино–1) (Российский союз спелеологов...). Это подземелье искусственного происхождения известно, как место массового скопления летучих мышей, использующих его в качестве зимнего убежища. При этом каменоломня активно посещается туристами, особенно в зимнее время, что может влиять на микроклимат и условия

зимовки рукокрылых. В 2005–2006 гг. на примере штольни Ледяная было осуществлено наиболее целостное исследование рукокрылых в зимнем убежище на территории Тверской области группой ученых в составе С. В. Крускоп, Ю. В. Глушкова, Н.В. Федоров; в результате проведенного годовичного мониторинга дан перечень видов, встреченных на территории рассматриваемого ООПТ, приведена численность таковых в разные месяцы года (Глушкова и др., 2006). Таким образом, данное изыскание может служить отправной точкой для дальнейшего мониторинга встречаемости и относительного обилия оседлых видов летучих мышей. С 2013 г. нами осуществлялся мониторинг зимних подземных убежищ рукокрылых в Старицком районе, в частности, штольни Ледяная. Исследования охватывали разные месяцы вплоть до ноября 2021 г., что позволяет провести анализ сведений за 9-летний период собственных исследований фауны рукокрылых на территории ООПТ «Пещера Чукавино» и сопоставить с таковыми за 2005-2006 г.

#### Материал и методы исследований

Данные о местоположении подземелья и микроклиматических характеристиках полости приводились ранее (Колотей и др., 2018; Емельянова и др., 2020). Всего за период 2013–2021 гг. было произведено 33 посещения территории ООПТ; число регистраций рукокрылых всех видов составило – 8738 экз. Определение рукокрылых производилось по полевым определителям рукокрылых (Кожурина 1997; Dietz et al., 2009). Отметим, что в связи со сложностью дистанционной видовой идентификации, морфологически сходные виды ночница Брандта (*Myotis brandtii*) и ночница усатая (*M. mystacinus*) объединялись в группу *M. br/myst.* и учитывались совместно. Лишь в случае возможности достоверного определения *M. mystacinus* регистрировалась, как отдельный вид. При определении указанных видов-двойников использовались относительные размеры 1-го и 2-го премаляров и форма пениса (Кожурина, 1997). В дальнейшем при обработке материалов учитывалось, что, согласно литературным сведениям и нашим данным, в рассматриваемом регионе в зимних местах обитания группа *M. br/myst.* в подавляющем большинстве представлена *M. brandtii* (Borissenko, Kruskop, 1996; Глушкова и др., 2006; Емельянова и др., 2016; Емельянова и др., 2020).

Расчет относительного обилия рукокрылых производился по методике П.П. Стрелкова и В.Ю. Ильина (1990). Относительное обилие – это отношение числа пойманных/учтенных особей отдельного вида ( $x$ ) к общему числу пойманных/учтенных рукокрылых исследованной территории ( $X$ ), выраженное в процентах. Кроме того, ввиду неодинаковой частоты посещений каменоломни, производился расчет относительной численности каждого вида летучих мышей, выражаемой числом зверьков на 1 учет (экз./ на 1 учет).

### Результаты и их обсуждение

Численность рукокрылых, отмечаемых при учетных работах в Ледяной в период гибернации, составляла от 94 до 1029 особей, средняя численность по результатам посещений данного подземелья за период 2013–2021 гг. – 264,8 экземпляра на 1 учет (экз./ на 1 учет). Ранее, при оценке значимости этого убежища для обитания летучих мышей по данным 2013–2018 гг. исследований, нами был получен индекс Мазинга – 2604 балла, что считается высоким показателем (Мазинг, 1990). В результате пересчета индекса на основании материалов 2019 г. и 2020г. были получены значения показателя 4823 и 7203 соответственно, что подтверждает ценность ООПТ для рукокрылых в период гибернации.

На основании полученных в ходе исследования данных подтверждены встречи на зимовках в пещерах Старицкого района Тверской области 7 видов летучих мышей: ночницы Брандта (*Myotis brandtii*), ночницы усатой (*Myotis mystacinus*), ночницы прудовой (*Myotis dasycneme*), ночницы водяной (*Myotis daubentonii*), ночницы Наттерера (*Myotis nattereri*), ушана бурого (*Plecotus auritus*), кожанка северного (*Eptesicus nilssonii*); таким образом, список видов зимующего населения рукокрылых не изменился по сравнению с 2005–2006гг. При этом наша оценка статусов видов летучих мышей в период гибернации, данная на основании обобщения результатов исследований 11 каменоломен в Старицком районе Тверской области, совпадает с таковой, полученной при мониторинге полости Ледяная в 2005–2006гг. (Глушкова и др., 2006). Так, представителям региональной хироптерофауны в зимних местах обитания были присвоены следующие статусы: «многочисленный вид» – *Myotis brandtii*; «обычный вид» – *M. dasycneme* и *Pl. auritus*; «редкий вид» – *M. daubentonii*, *M. nattereri*; «очень редкий вид» – *Ept. nilssonii*, *M. mystacinus* (Емельянова и др., 2020). Однако, анализ динамики соотношения видов летучих мышей конкретно в полости Ледяная указывает на некоторые изменения видового состава. Так, относительное обилие массового вида – ночницы Брандта возросло с 66,06% в 2005–2006гг. до 79,7% в 2013–2021гг., так же значительно увеличились показатели относительной численности: с 134,6 – до 210,7 экз./ на 1 учет (рис. 1; 2).

В период 2013–2021гг. снизился показатель относительного обилия субдоминанта в населении рукокрылых рассматриваемой штольни – прудовой ночницы, с 19,6% – до 14,2%, при этом численность вида осталась практически неизменной: 39,8 и 37,8 экз./ на 1 учет в периоды 2005–2006 гг. и 2013–2021гг. соответственно. Можно сказать, что с 2005г. по 2021г. остались стабильны величины показателей относительного обилия и численности водяной ночницы, ночницы Наттерера и усатой ночницы, при этом, наблюдается существенное снижение численности и доли в составе населения таких видов, как ушан бурый и кожанок северный (рис. 1; 2).

Во время годичного мониторинга 2005–2006гг. в пещере Ледяная ушан регистрировался в течение всего периода гибернации, при этом в ноябре 2006 г. абсо-

лютная численность достигала 68 ос. при относительном обилии 13,8%; расчетный показатель относительного обилия вида по совокупности учетов составил 8,1% (Глушкова и др., 2006).

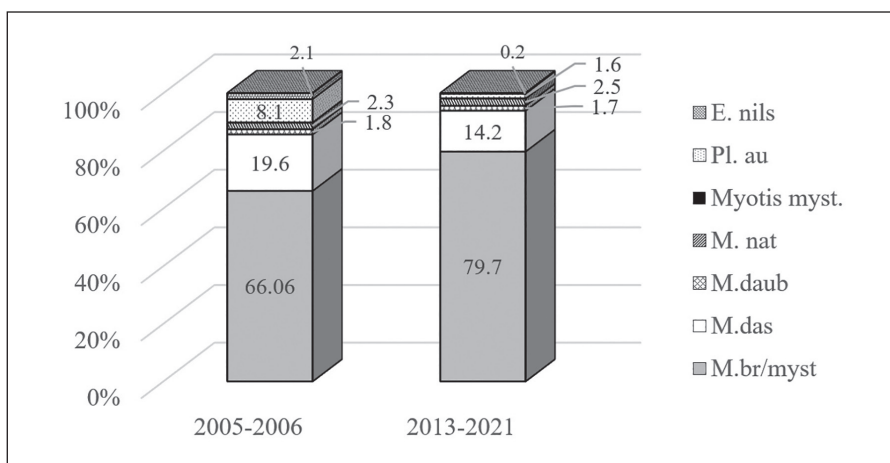


Рисунок 1. Оценка относительного обилия видов рукокрылых (%) на территории ООПТ «Пещера Чукавино» за два временных периода: 2005–2006 гг. (по Глушковой и др., 2006) и 2013–2021гг. Здесь и далее: *M. br/myst* – ночницы Брандта/усатая (принимается как ночница Брандта); *M. das.* – ночница прудовая; *M. daub.* – ночница водяная; *M. nat.* – ночница Наттерера; *M. myst.* – ночница усатая; *Pl. aur.* – ушан бурый; *E. nil.* – кожанок северный.

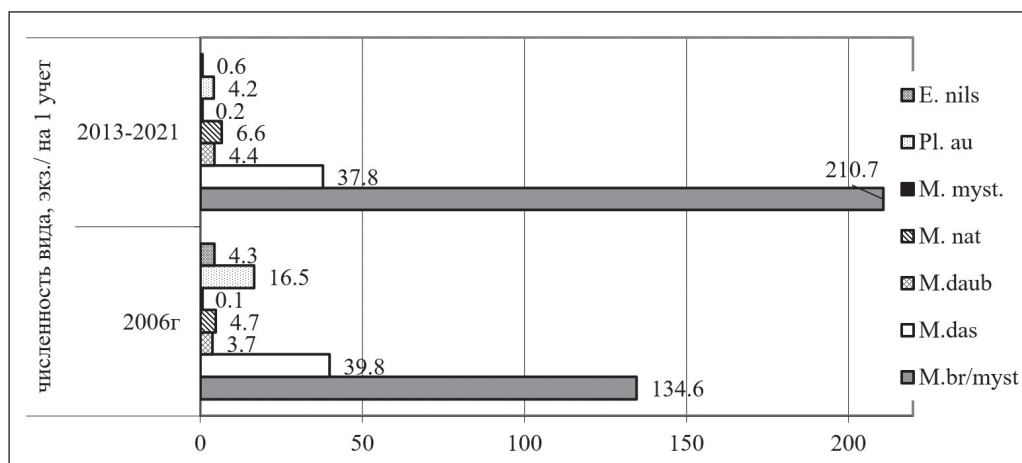


Рисунок 2. Изменения относительной численности видов рукокрылых (экз./ на 1 учет) на территории ООПТ «Пещера Чукавино» за два временных периода: 2005–2006 гг. (по Глушковой и др., 2006) и 2013–2021гг.

По результатам наших исследований максимальные показатели абсолютной численности *Pl. auritus* находились в пределах 12–14 ос.: в марте 2014г. – 12 ос. (относительное обилие 7,5%), 05.11.2019 г. – 12 ос. (1,7%), 15.12.2019 г. – 14 (2,72%). По нашим данным 2013–2019гг. в рассматриваемой искусственной пещере относительное обилие вида – 2,1%, и находки преимущественно были представлены единичными зверьками: встречаемость – 3,5 экз./ на 1 учет. Отметим, что штольня Ледяная входит в Нижнетолпинский блок пещер, среди которых вплоть до 2020 г. она была наиболее используема ушаном бурым в качестве зимнего места обитания. По данным ноябрьских учетов 2017–2021 гг. постепенное уменьшение относительного обилия *Pl. auritus* наблюдается с 2018 г. – от 2,4%, до 0,5% – в 2021 г. Однако, увеличение встречаемости ушана бурого в других близко расположенных пещерах Толпинского блока позволяет полагать, что происходит перераспределение зверьков между этими зимними убежищами (Емельянова и др., 2022).

В целом можно констатировать, что к 2021г. показатель относительного обилия *Pl. auritus* снизился в 5 раз по сравнению с величиной такового в 2005–2006гг.: с 8,1% до 1,6%, а относительная численность уменьшилась в 4 раза – с 16,5 до 4,2 экз./ на 1 учет (рис. 1; 2).

Встречи северного кожанка на территории Тверской области в период гibernации очень редки. В период годичного мониторинга Ледяной в 2005-2006 гг. отмечались немногочисленные зимующие особи северного кожанка: в декабре 2005 г. – 4 ос., январе-апреле и октябре-ноябре 2006 г. – от 1 до 13 ос. Всего 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). Во время наших исследований 2013–2021 гг. нерегулярно регистрировались единичные зверьки этого вида. Максимальный показатель относительной численности – 3,2%, был зафиксирован во время учетных работ в феврале 2013г., когда были найдены 3 особи *E. nilssonii* (Емельянова и др., 2020). Всего же за период 2013–2021гг. было 18 случаев регистрации данного вида, и за период 2013–2021г. 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 (рис. 1; 2).

Подобные изменения видового состава могут быть обусловлены изменениями микроклиматических характеристик штольни Ледяная. По литературных данным, зимой 2005–2006гг. относительная влажность в пределах подземелья составляла в среднем – 84,0-94,2%, температура в глубоких частях подземелья в зимние месяцы (октябрь-апрель) составляла от +1,3 до +4,5°C, в привходовой части температура опускалась ниже 0°C (до –7,5°C в 15 м от основного выхода) (Глушкова и др., 2006). В период исследований 2013–2021 гг. в привходовой части Ледяной не отмечалась температура ниже –1,6°C, в колонном зале в период гibernации

регистровалась температура +2,8–+5,9; влажность составляла от 59% до 87%. То есть, в настоящее время в штольне наблюдается повышение температуры и снижение влажности, что несомненно влияет на условия зимовки рукокрылых, возможно, уменьшая пригодность этого зимнего убежища для некоторых видов.

### Заключение

Таким образом, ООПТ «Пещера Чукавино» значимо, как одно из основных убежищ, используемых летучими мышами на территории региона в период гibernации – здесь отмечаются на зимовках все оседлые виды рукокрылых Тверской области, численность которых в отдельные годы достигает более тысячи особей. Анализ динамики зимующего населения рукокрылых показал, что с 2005 года наблюдается увеличение численности населения летучих мышей, преимущественно за счет повышения в 1,5 раза числа зверьков ночницы Брандта. Население таких видов, как: прудовая ночница, ночница водяная, ночница Наттерера и усатая ночница, за рассматриваемых период времени значительных изменений не претерпело. При этом наблюдается существенное снижение численности и доли в составе хироптерофауны таких видов, как ушан бурый и кожанок северный.

### ЛИТЕРАТУРА

- 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.
- 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., Волкова А.С., Кулагин А.М. 2020. 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., Христенко Е.А., Волкова А.С., Кулагин А.М., Виноградова Е.А., Максимова В.А. 2022. Распространение, численность, биология и экология уязвимых видов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae), обитающих на территории Тверской области: ушан бурый (*Plecotus auritus* Linnaeus, 1758) // *Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология.* № 1(65). С 79–99.
- 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>.
- Мазинг М.В. 1990. Рукокрылые Эстонии: современное состояние популяций и экологические основы охраны: Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08. Тарту: ТГУ. 233 с.
- Особо охраняемые природные территории Тверской области – Режим доступа: <https://oort.tverlib.ru/oort>. Дата последнего обращения 30.04.2022.
- Приказ министерства природных ресурсов и экологии Тверской области от 11.01.2018 №6-кв «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения Тверской области в 2018 году» / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/446696675>. Дата последнего обращения 30.04.2022.

Решение исполнительного Комитета Калининского областного Совета народных депутатов «О признании природных объектов государственными памятниками природы местного значения и усилении их охраны» от 30.07.1986 №273 / Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ – Режим доступа: <https://base.garant.ru/16386480/>. Дата последнего обращения 30.04.2022.

Российский Союз Спелеологов / Пещеры информационно-поисковая система. Ледяная (Нижне-толпинская-1; Толпино-1) – Режим доступа: <https://speleoatlas.ru/caves/ledyanaya-20325/> Дата последнего обращения 30.04.2022.

Стрелков П.П., Ильин В. Ю. 1990. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья // Тр. ЗИН АН СССР. Т. 225. С. 42-167.

Borissenko A. V., Krusko S. V. 1996. Notes on bat hibernation sites from Central Russia // Вестн. зоологии № 6. С. 52  
Dietz C. 2009. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa / C. Dietz, O. von Helversen, D. Nill. London: A & C Black Publishers Ltd. 400 p.

Dietz C. 2009. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa / C. Dietz, O. von Helversen, D. Nill. London: A & C Black Publishers Ltd. 400 p.

## RESULTS OF THE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF THE POPULATION OF BAT ON THE TERRITORY OF THE CHUKAVINO CAVE

**Emelyanova A.A.<sup>1</sup>, Volkova A.S.<sup>2</sup>, Khristenko E.A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Tver State University, Tver

<sup>3</sup> School №46, Tver

Emelyanova.AA@tversu.ru, asvolkova@edu.tversu.ru, allicecullen2222@yandex.ru

The paper presents an analysis of the dynamics of the population of bats, which in winter use the natural monument of regional significance "Chukavino Cave" (Ledyanaya cave, Tver region, Staritsky district). The characteristics of the chiropterofauna for the period of research in 2013–2021 are considered, which are compared with the literature data on monitoring the population of bats in 2005–2006. Changes in the abundance and relative abundance of *Myotis brandtii*, *Plecotus auritus*, *Eptesicus nilssonii* were noted.

*Keywords: Tver region, bats, wintering population, winter shelter, protected areas, Chukavino Cave, Ledyanaya.*