

УДК 599.4 (470.331)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗИМОВОК РУКОКРЫЛЫХ В РАЗНЫХ ТИПАХ ПЕЩЕР СТАРИЦКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Колотей, Д.С. Комочков, А.А. Емельянова
Тверской государственный университет, Тверь

Приводятся результаты исследований фауны рукокрылых в зимних местах обитаний в 7 подземных полостях разного происхождения и строения. При анализе особенностей видового состава и численности хироптерофауны привлекаются данные по микроклимату подземелий, особенностям их расположения и топографии. В ходе исследований зарегистрированы все оседлые виды летучих мышей рассматриваемого региона. В изученных пещерах различались показатели абсолютной численности, видового состава и относительного обилия видов рукокрылых. Установлено, что наиболее благоприятны для зимовок летучих мышей крупные пещеры со сложной структурой, характеризующиеся сравнительно стабильным микроклиматом.

Ключевые слова: рукокрылые, летучие мыши, зимние места обитаний, пещеры, Старицкий район, Тверская область.

DOI: 10.26456/vtbio27

Введение. Благодаря геологическому строению своей территории, Старицкий район Тверской области является удобным полигоном для изучения зимовок рукокрылых в подземных убежищах. Помимо заброшенных в XX веке каменоломен, в районе известны также и пещеры естественного происхождения. Упомянутые подземные полости разного генезиса и строения находятся в пределах Ржевско-Старицкого района Смоленско-Московской географической провинции, что подразумевает сходство характера рельефа, особенностей гидрографической сети и четвертичных отложений, а также почвенно-растительного покрова и климата в указанном районе исследования (Дорофеев и др. 1992). Это позволяет предположить исходную равноценность подземелий Старицкого района, как возможных зимовочных убежищ летучих мышей. При этом известна значимость микроклиматических условий для успешной зимовки рукокрылых (Глушкова и др. 2006; Голенко, Дзевирин 2007). Местоположение, особенности топографии, размер подземелий предполагают специфику экологических факторов и их сочетаний, которые оказывают влияние на фауну рукокрылых в зимних местах

обитания. Таким образом, несомненный интерес представляют сведения об использовании рукокрылыми как мест зимовок полостей различного происхождения с характеристикой микроклиматических условий и описанием строения таковых. Подобные исследования впервые проводились на территории Тверского Верхневолжья.

Методика. Исследования рукокрылых на зимовках проходили в течение осенне-зимнего периода 2017 г., а также весной 2018 г. Всего было совершено 5 полевых выездов. Ход выполненных работ отражён в таблице 1. За всё время исследований было осмотрено 7 подземных полостей, из которых 6 имеют искусственное (Ледяная, Парабеллум, Копейка, Нижнетолпинская-2 или НТ-2, Сельцо, Дохлобарсучья или ДХБ), а 1 – естественное происхождение (Молоковская-1); составлены топосъёмки 4 пещер.

Т а б л и ц а 1

Место исследования, вид работ

Пещера	Октябрь 6-8.10.2017			Ноябрь 11-12.11.2017			Декабрь 9-10.12.2017			Март 8-11.03.2018			Апрель 28-30.04.2018		
	Зимовка рукокрылых	Микроклимат	Топосъёмка	Зимовка рукокрылых	Микроклимат	Топосъёмка	Зимовка рукокрылых	Микроклимат	Топосъёмка	Зимовка рукокрылых	Микроклимат	Топосъёмка	Зимовка рукокрылых	Микроклимат	Топосъёмка
Копейка	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+
Парабеллум	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+
НТ-2	+	+	+							+	+	+	+	+	+
Ледяная				+	+					+	+	+	+	+	+
Молоковская-1							+	+	+						
ДХБ															
Сельцо							+								

Впервые в обследованных пещерах была произведена подробная топосъёмка; в целях характеристики условий зимовки рукокрылых в нескольких точках на разном удалении от входов с помощью портативного термогигрометра измерялись температура и относительная влажность. Из полученных замеров выводились средние значения температуры и влажности в каждой подземной полости, которые использовались при анализе. Измерения для составления топосъёмки производились с помощью инклинометра и лазерного дальномера. Обработка данных топосъёмки осуществлялась в программе XThegion 5.4.1. В результате получали схему пещеры в горизонтальной и вертикальной (использовалась для Молоковской-1) плоскостях. Также использовались топосъёмки из личных архивов А.М. Кулагина и С.О. Иващенко.

В ходе изысканий фиксировалось количество находящихся в спячке летучих мышей, определялась их видовая принадлежность. Места обнаружения скоплений и отдельных особей рукокрылых отмечались на схемах пещер. Определение производилось по полевым определителям рукокрылых (Кожурина 1997; Dietz et al. 2009). В связи с трудностью дистанционной видовой идентификации, морфологически сходные виды ночница Брандта (*Myotis brandtii*) и ночница усатая (*M. mystacinus*) объединялись в группу *M. br/myst.* и учитывались совместно. В случае, если определить вид не удавалось, зверек регистрировался как *sp. (species)* – особь с неопределённой видовой принадлежностью. Для характеристики населения зимующих рукокрылых использовались такие показатели, как: видовой состав, абсолютная численность и относительное обилие видов (доля вида в составе населения, встречаемость).

Всего за время учётных работ было зарегистрировано 1014 особей 7 видов.

Результаты и обсуждение.

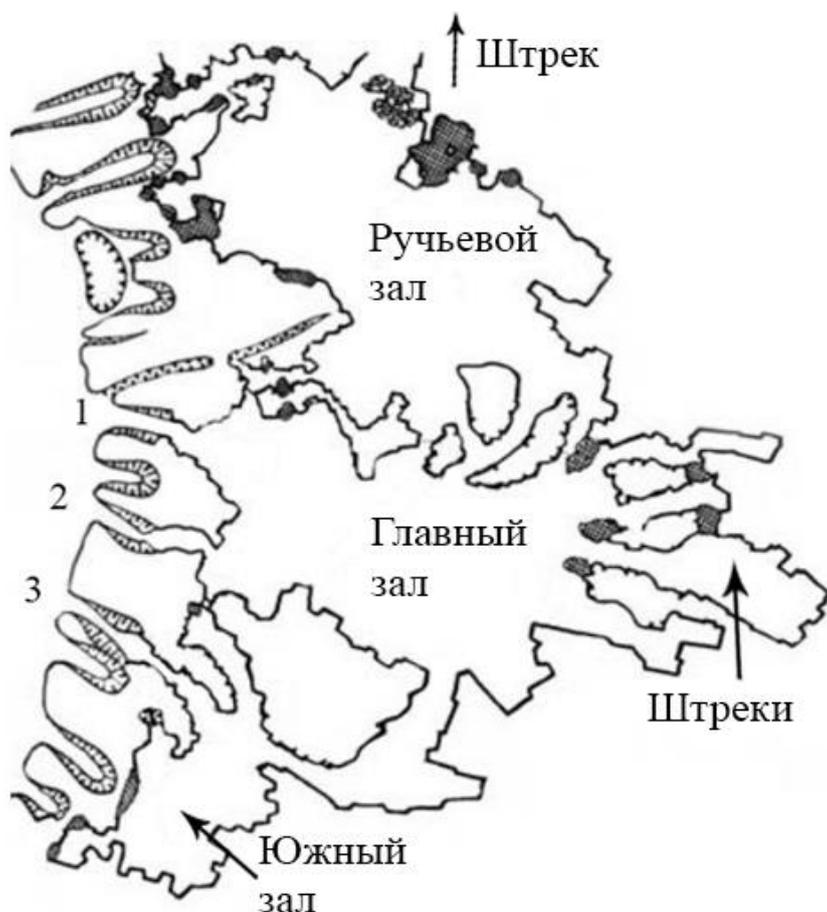
Характеристика пещер. Добыча известняка в Старицком районе происходила преимущественно экскавационным способом. В результате выработки камня получались горизонтальные полости с незначительными перепадами по высоте. Основу всех каменоломен Старицкого района составляют два типа структур: прямые или извилистые коридоры – штреки, и колонные залы.

Пещера естественного происхождения – Молоковская-1 – представляет собой разлом в пласте горных пород. Таким образом, её можно отнести к пещерам вертикального морфологического типа, карстового, коррозионного генезиса (информационно-поисковый портал Пещеры). Ниже приводится краткая характеристика исследуемых пещер.

1) Ледяная (Нижнетолпинская-1, Толпино-1).

Расположена вблизи д. Толпино, в 10 км от г. Старица ниже по течению р. Волги. В основе её структуры – 3 колонных зала, носящих неофициальные названия «Главный» или «Центральный», «Южный» и «Ручьевой». В «Главный» зал ведут два входа. В «Южный» зал ведёт один вход. В «Ручьевой» зал можно попасть только изнутри пещеры. От восточной части «Главного» зала вглубь пласта породы отходят несколько штреков. Входы в каменоломню открываются в левом берегу ручья Огороховец. От северной части «Ручьевого» зала отходит один штрек с тупиковыми ответвлениями, который тянется вдоль ручья Огороховец. Штрек заканчивается заваленным входом (рис. 1).

Согласно полученным нами данным, объём каменоломни составляет более 27 тысяч куб.м., площадь – почти 14 тысяч кв.м. Постоянного водотока в каменоломне не обнаружено. Во время таяния снега и обильных дождей по «Ручьевому» залу протекает ручей.



Р и с . 1 . Схема каменоломни Ледяная. Обозначения: 1 – основной вход в «Главный» зал, 2 – второстепенный ход в «Главный» зал, 3 – вход в «Южный» зал. (топосъемка Парфёнова А.А., с изменениями; схема приведена без соблюдения масштаба)

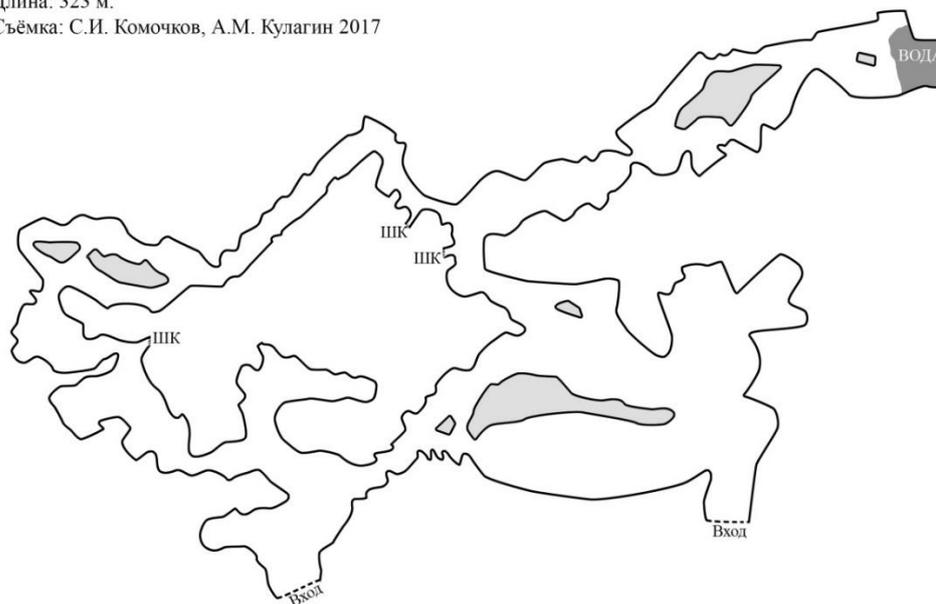
2) *Парабеллум (Среднетолпинская-2, Толпино-2,3).*

Расположена вблизи д. Толпино, в 10 км от г. Старица ниже по течению р. Волги. Два входа в подземелье открываются в левом берегу р. Волги. Пещера представляет собой сеть штреков прямоугольного сечения. Согласно нашей топосъемке 2017 г., суммарная длина ходов равняется 323 м (рис. 2).

Средняя высота потолка – 1.97 м., средняя ширина – 4.39 м. В наиболее удалённой от входа части имеется подземное озеро.

Длина: 323 м.

Съёмка: С.И. Комочков, А.М. Кулагин 2017



Р и с . 2 . Схема каменоломни Парабеллум. Обозначения: ШК – шкурник.
(оригинал; схема приведена без соблюдения масштаба)

3) *Копейка (Восьмёрка).*

Расположена вблизи д. Толпино, в 10 км от г. Старица ниже по течению р. Волги. Единственный вход расположен на левом берегу р. Волги. Структура пещеры представляет собой два закольцованных штрека прямоугольного сечения с отходящими от них тупиковыми ходами. Постоянного водотока не имеет. Общая протяжённость ходов – 224 м. Средняя высота потолка равна 2 м., средняя ширина ходов – 3,9 м (рис. 3).

Длина: 224 м.

Съёмка: А.М. Кулагин, С.Ю. Курепин

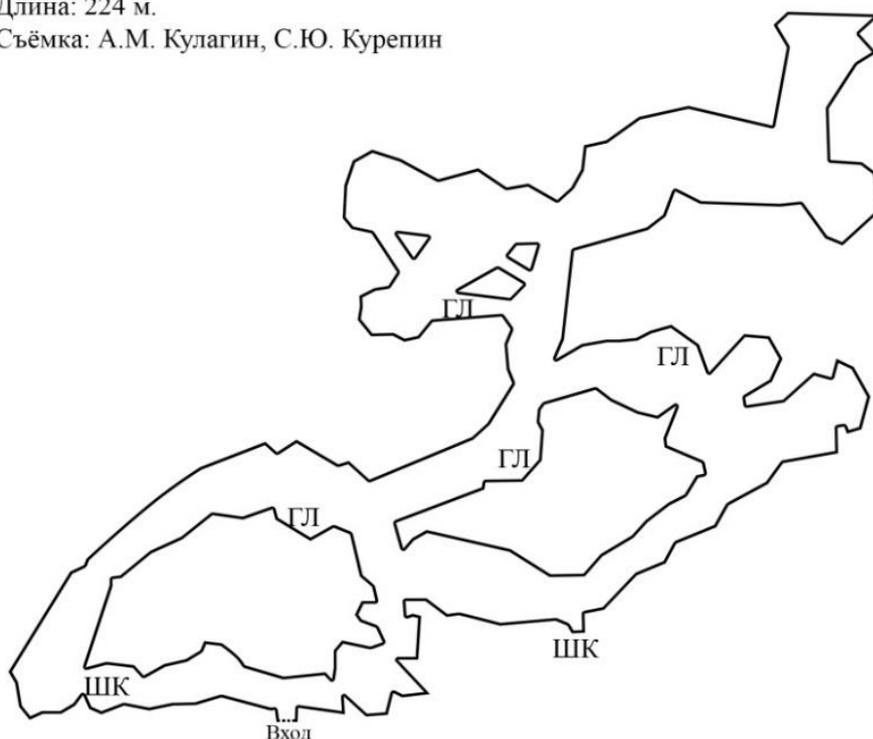
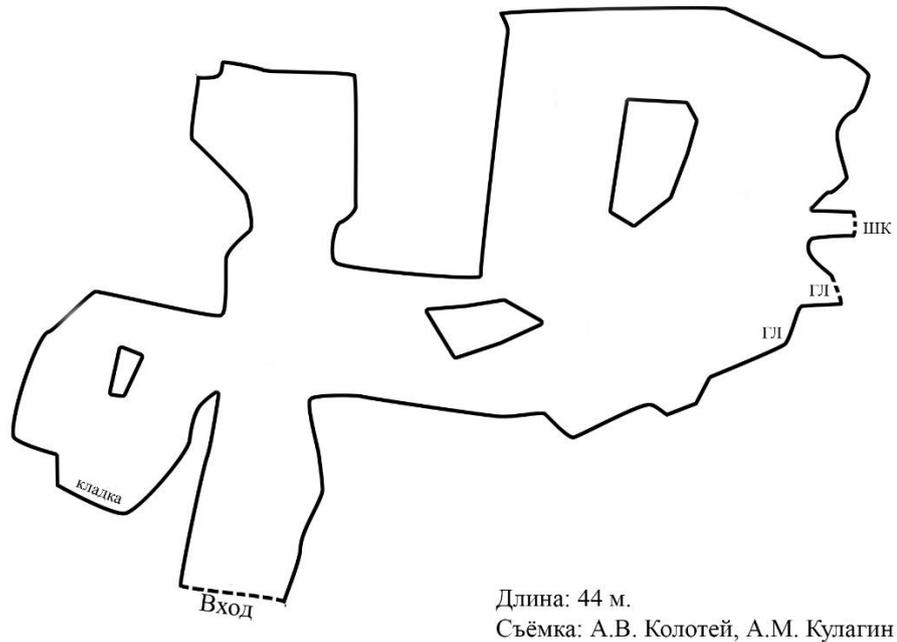


Рис. 3. Схема каменоломни Копейка. Обозначения здесь и далее:
ГЛ – глыбовый завал, ШК – шкурник
(оригинал; схема приведена без соблюдения масштаба)

4) Нижнетолпинская-2

Расположена вблизи д. Толпино, в 10 км от г. Старица ниже по течению р. Волги. Вход располагается на левом берегу р. Волги, ниже места впадения в неё ручья Огороховец. Структура каменоломни представлена двумя небольшими залами, каждый с одной колонной в центре (рис. 4).

Общая протяжённость ходов составляет 44 м. Средняя высота сводов равна 1,51 м., средняя ширина ходов – 1,7 м. Постоянного водотока не имеет. Следы водной эрозии в каменоломне не обнаружены.



Р и с . 4 . Схема каменоломни Нижнетолпинская-2
(оригинал; схема приведена без соблюдения масштаба)

5) *Сельцо (Верхнесельцовская-1).*

Каменоломня находится в границах д. Сельцо. Единственный открытый вход расположен в правом берегу р. Волги. Перед входом – заброшенное бетонное сооружение. Согласно рассказам местных жителей, данное сооружение осталось от нереализованного проекта преобразования каменоломни в коммерческий культурно-туристический объект. Эксплуатация штольни завершена в XX в. Общая протяжённость ходов составляет 5000 м (Информационно-поисковый портал «Пещеры»). Структура каменоломни представляет собой разветвлённую сеть ходов прямоугольного сечения с гротами. Постоянного водотока не имеет. Обнаружены следы действия водной эрозии в виде натёков.

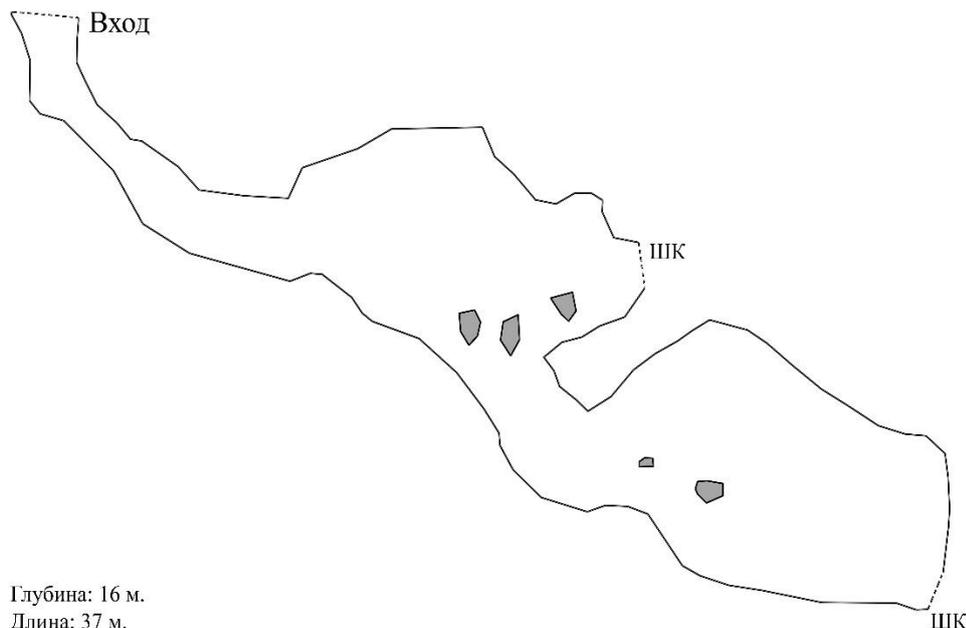
б) *Дохлобарсучья (ДХБ, Черепковская-1).*

Расположена недалеко от д. Стегнишино, в 8 км от г. Старица выше по течению р. Волги. Является одной из крупнейших пещер Старицкого района – общая длина ходов равняется 14315 м. Основной вход открывается на левом берегу р. Волги. Второй вход вертикальный, расположен в лесу. Затянут полиэтиленовой плёнкой. В основе строения пещеры – сеть разветвлённых штреков прямоугольного сечения с гротами. В штольне обнаруживается большое количество следов водной эрозии – натёков;

известковых отложений в виде кальцитовых сталактитов размером до сантиметра в длину. В некоторых гротах отмечено активное капание воды с потолка.

7) Молоковская-1.

Находится вблизи д. Молоково, в 10 км от г. Старица выше по течению р. Волги. Естественная вертикальная пещера. На момент написания работы, является самой большой из доступных к посещению естественных пещер в Старицком р-не. Вход в неё расположен на дне провальной воронки (рис. 5).



Глубина: 16 м.
Длина: 37 м.
Съёмка: А.В. Колотей, А.М. Кулагин 2017 г.

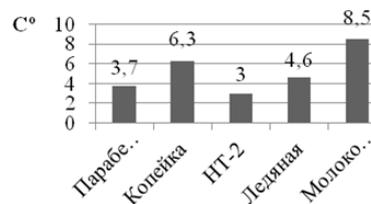
Р и с . 5 . Схема пещеры Молоковская-1. (оригинал; схема приведена без соблюдения масштаба)

В основе структуры полости – меандр, разделённый в вертикальной плоскости расклиненными между стен глыбами. Глубина пещеры составляет 16 м. Общая длина хода – 37 м. Постоянного водотока не имеет.

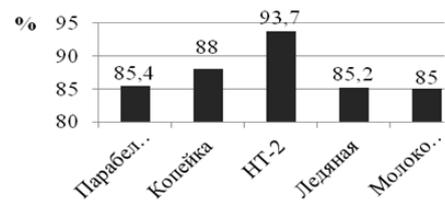
Сравнительная характеристика заселенности рукокрылыми подземелий разного типа. Для сравнительного анализа заселенности рукокрылыми пещер использовались сведения по наиболее полно обследованным подземельям, где возможен учет абсолютной численности зимующих рукокрылых. Данные пещеры были разделены на несколько типов по структуре и происхождению: искусственные – коридорного и зального (Ледяная) типов, естественные (Молоковская-1). Среди искусственных пещер коридорного типа были выделены три группы по

критерию протяжённости ходов: свыше 300 м. (Парабеллум); от 100 м. до 300 м. (Копейка); менее 100 м. (НТ-2).

В настоящем исследовании делался акцент на структуру подземных полостей по той причине, что она обуславливает микроклиматические условия в подземной полости. Так, микроклимат в штольне с одним входом и сетью штреков более стабилен в течение года, чем в небольшой каменоломне простой структуры, имеющей несколько открытых входов. Происходит это вследствие особенностей движения воздушных масс. Во всех исследуемых каменоломнях измерялись температура и относительная влажность; показатели брались в нескольких точках, находящихся на разном удалении от входов (рис. 6-7).

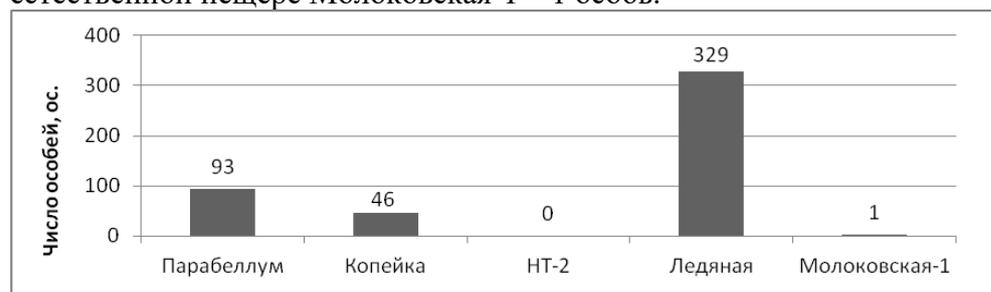


Р и с . 6 . Показатели температуры в обследованных подземельях (Парабеллум, Копейка, НТ-2, Ледяная – данные за март 2018 г.; Молоковская-1 – данные за декабрь 2017 г.)



Р и с . 7 . Показатели влажности в обследованных подземельях (Парабеллум, Копейка, НТ-2, Ледяная – данные за март 2018 г.; Молоковская-1 – данные за декабрь 2017 г.)

В разных типах пещер наблюдалась неодинаковая заселенность рукокрылыми (рис. 8). Наибольшее количество летучих мышей было зарегистрировано в каменоломне зального типа – Ледяной: здесь в марте 2018 г. численность зверьков достигла 329 особей. Наименьшая численность рукокрылых была отмечена в декабре 2017 г. в естественной пещере Молоковская-1 – 1 особь.



Р и с . 8 . Абсолютная численность рукокрылых в исследуемых пещерах Старицкого района. Парабеллум, Копейка, НТ-2, Ледяная – данные, полученные в марте 2018 г.; Молоковская-1 – данные, полученные в декабре 2017 г.

В самой большой из группы каменоломен коридорного типа – Парабеллуме (суммарная протяжённость ходов 323 м) – обнаружено 93 зверька, в средней – Копейке (протяжённость ходов 224 м) – 46 особей, а в самой маленькой каменоломне – Нижнетолпинской-2, с протяжённостью ходов 44 м, не обнаружено ни одной зимующей летучей мыши (рис. 8).

Стоит, однако, упомянуть, что в октябре, во время устройства на зимовку, в НТ-2 была зарегистрирована одна особь *M.br/myst*. (рис. 9). Из-за малых размеров и относительной простоты структуры пещеры микроклимат НТ-2 сильнее зависит от климатических условий на поверхности. Так в марте, при значениях температуры – 4,4 С° и относительной влажности 73% на поверхности, средняя температура в НТ-2 была ниже, чем в других исследуемых пещерах – 3 С°, показатель относительной влажности при этом составил 93,7% (рис. 6-7). Вероятно, микроклиматические условия в данной каменоломне являются критичными для зимовки рукокрылых, и обнаруженная нами в октябре особь использовала НТ-2 как временное дневное убежище.

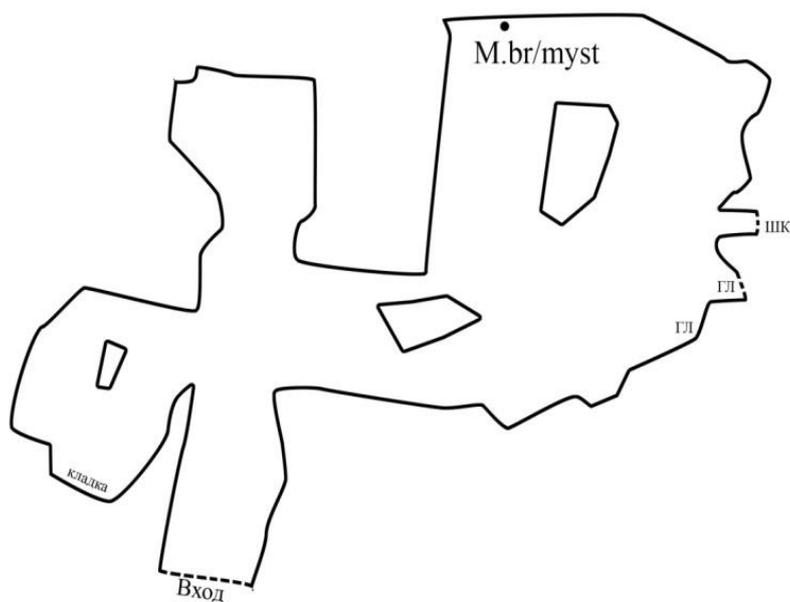


Рис. 9. Схема места обнаружения зимующей особи *M. br/myst*. в пещере НТ-2: точкой отмечено место обнаружения *M. br/myst*. в октябре

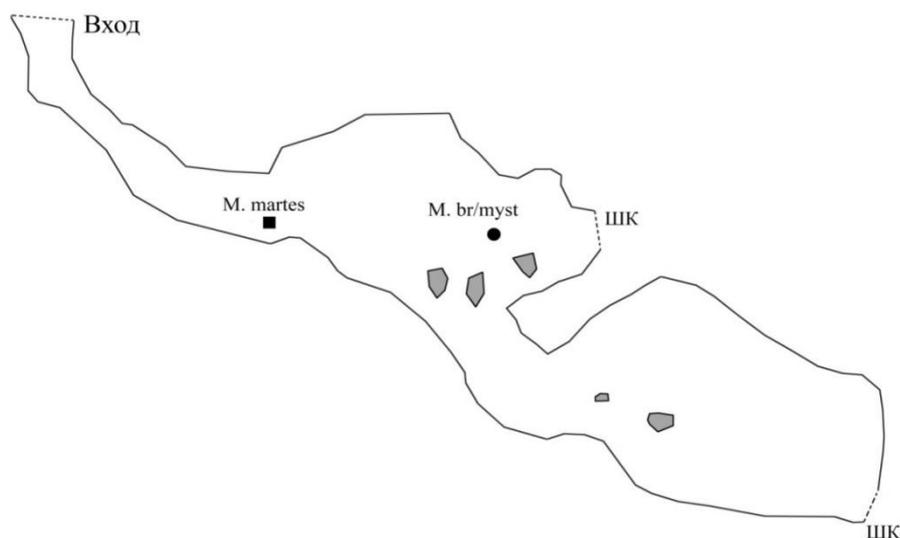
Отметим также, что, хоть штольни Парабеллум и Копейка были отнесены нами к разным группам по протяжённости ходов, они незначительно отличаются по размерам (разница составляет 99 м.). Однако, численность рукокрылых в Парабеллуме более, чем вдвое,

превышает численность рукокрылых в Копейке. Вероятно, одной из наиболее весомых причин данных различий является неодинаковость микроклимата. Каменоломня Парабеллум имеет два открытых входа и специфический гидрологический режим. В одном из наиболее удалённых от входов штреке в течение всего года происходит активное капание воды с потолка пещеры, в результате чего там образовалось подземное озеро. Указанные выше факторы обуславливают более низкую, чем в штольне Копейка, среднюю температуру.

Выше отмечалось, что наибольшая численность зверьков зафиксирована в каменоломне Ледяная – 329 особей (температура в штольне +4,6 С°), наименьшая – в Молоковской-1 – 1 особь (температура в пещере +8,5 С°). Отсюда можно сделать вывод, что именно Ледяная обладает наиболее благоприятными микроклиматическими условиями для зимовки летучих мышей. Подобные результаты были получены и ранее при исследованиях в 2005–2006 и 2013–2014 гг., что подтверждает значимость Ледяной, как ценного зимовочного убежища рукокрылых (Глушкова и др. 2006; Василькова, Христенко и др. 2014).

Отдельного рассмотрения заслуживает Молоковская-1, т.к. она является пещерой со структурой, нетипичной для ландшафтов европейской части РФ. Обнаруженная в этой пещере в декабре 2017 ночница *M. br/myst.* находилась в состоянии неглубокого оцепенения, и через какое-то время после воздействия раздражителя – яркого света фонарей – начала летать по пещере. Зверёк на момент обнаружения располагался на стене открыто, на глубине 7 м и расстоянии 17,7 м от входа. Примечательно, что тогда же в Молоковской-1 были отмечены останки летучих мышей – один труп и несколько групп костных останков. Ранее – в июле 2017 г., в собранном в данной пещере помёте лесной куницы были обнаружены костные останки ночницы Брандта (*M. brandtii*) и водяной ночницы (*M. daubentonii*) (Колотей, Кулагин 2018) (рис. 10). Данные факты свидетельствуют о периодическом использовании указанной естественной полости рукокрылыми в качестве мест дневок и зимних мест обитания.

Микроклимат в Молоковской-1 отличается от микроклимата прочих исследованных пещер. По рисункам 6 и 7 видно, что в Молоковской-1 самая высокая температура и низкая относительная влажность – +8,5 С° и 85%. Если сравнить данные значения с аналогичными показателями в Ледяной, в которой было зарегистрировано 375 зверьков в декабре 2005 г. при показателях температуры – + 4,3 С° и относительной влажности в пределах 84–94%, можно заметить, что при сходной влажности, температура в Молоковской-1 выше в два раза. Стоит упомянуть, что Молоковская-1 является вертикальной пещерой, а измерение микроклиматических показателей проводилось на глубине, на которой была обнаружена летучая мышь – 7 м.



Р и с . 1 0 . Схема мест обнаружения зимующей особи *M. br/myst/* и следов жизнедеятельности *M. martes* в пещере Молоковская-1: ● – место обнаружения *M. br/myst* в декабре 2017г.; ■– место обнаружения фекалий *M. martes* в июле 2017 г.

Вероятно, более тёплый и сухой микроклимат является одной из причин низкой популярности данной пещеры среди летучих мышей, а так же причиной гибели последних. Что касается костных останков в помёте лесной куницы, то следует отметить, что данная находка свидетельствует о факте хищничества в пещере, т.к. наиболее успешной для куницы будет охота на находящиеся в состоянии оцепенения рукокрылых. Молоковская-1 представляет собой меандр, в котором возможно перемещение в распоре, а также имеется большое количество выступов и расклиненных на разной высоте камней. Лесная куница хорошо приспособлена к лазанию и способна добывать пищу, охотясь в кронах деревьев (Шапошников и др. 1959). Поэтому благодаря самой структуре пещеры проникновение хищника в зимовочное убежище рукокрылых и его успешная охота возможны.

Анализ видового состава рукокрылых. В ходе исследования были обнаружены представители всех 7 видов осёдлых рукокрылых региональной хироптерофауны:

- 1) Ночница Брандта (*Myotis brandtii* Eversmann, 1845);
- 2) Ночница усатая (*M. mystacinus* Kuhl, 1817);
- 3) Ночница прудовая (*M. dasycneme* Boie, 1825);
- 4) Ночница водяная (*M. daubentonii* Kuhl, 1817);
- 5) Ночница Наттерера (*M. nattereri* Kuhl, 1817);
- 6) Ушан бурый (*Plecotus auritus* Linnaeus 1758);

7) Северный кожанок (*Eptesicus nilssonii* Keyserling et Blasius, 1839).

Усатая ночница была включена в списки на основании достоверных находок зверьков, идентифицированных с помощью определителя европейских видов летучих мышей (Dietz et al. 2009). Так, ранее – 27 апреля 2016 г., в штольне «Сельцо» было учтено два самца; там же 12 февраля 2017 г. был обнаружен 1 самец (Емельянова, Христенко и др. 2016). В период осенних исследований в ночь с 15 на 16 сентября 2018г. у входа в штольню Ледяная нами был отловлен сетью самец усатой ночницы. В этой же штольне *M. mystacinus* была однажды достоверно определена во время проведения работ в 2005–2006гг.; в марте 2014г в Ледяной были зарегистрированы три самки (Глушкова и др. 2006; Емельянова, Христенко и др. 2016).

При анализе видового состава использовались данные результатов осмотров штолен Парабеллум, Копейка, Ледяная в марте 2018 г., когда была зафиксирована максимальная численность зверьков (рис. 11).

Наиболее разнообразен видовой состав в Ледяной. В данной каменоломне отмечались все немигрирующие виды, обитающие на территории Тверской области (Емельянова, Христенко и др. 2016).

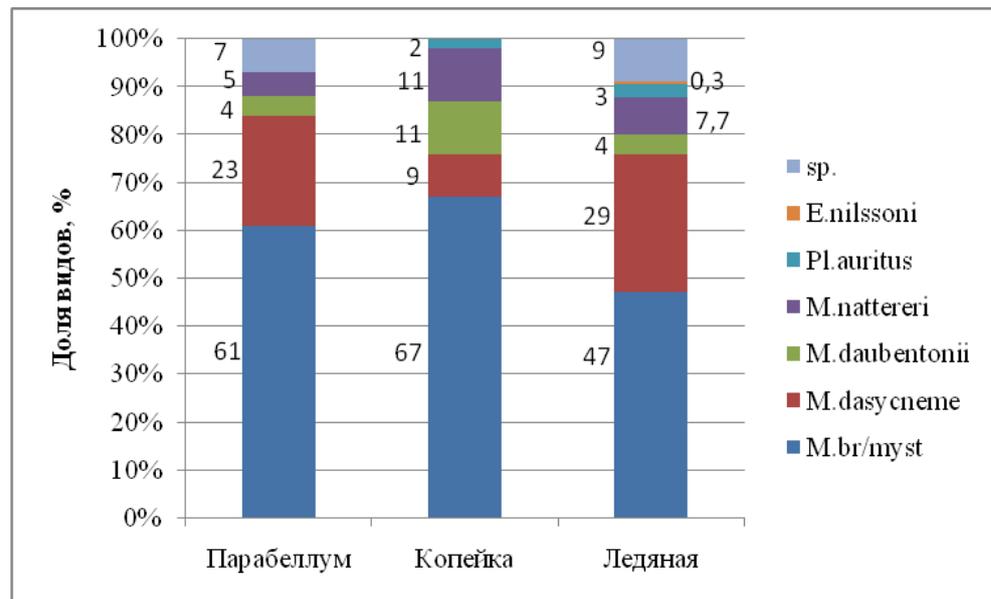


Рис. 11. Видовой состав рукокрылых на зимовках в пещерах Парабеллум, Копейка, Ледяная

В штольнях Копейка и Парабеллум было зарегистрировано более половины всех зимующих видов, характерных для Тверской области.

В качестве доминанты во всех пещерах была представлена видовая группа *M. br/myst*. Отметим, что её доля в составе населения рукокрылых в пещерах коридорного типа была приблизительно одинакова – 61% и 67% – в каменоломнях Парабеллум и Копейка соответственно.

Вторым по численности видом в каменоломнях Парабеллум и Ледяная была прудовая ночница (*M. dasycneme*) – 23% и 29% соответственно. Это более высокие показатели относительного обилия вида по сравнению с таковыми, полученными по результатам исследований 2013–2016 гг. в упомянутых штольнях – в среднем 9,5% и 12,9% (Емельянова, Христенко и др. 2016). В Копейке встречаемость этого вида составила лишь 9%. Примечательно, что прудовая ночница предложена для внесения в Красную Книгу Тверской области со статусом «малоизученный, редкий вид» (Емельянова, Христенко и др. 2016; Христенко 2016). Это свидетельствует о ценности каменоломен Парабеллум и Ледяная в качестве мест зимовок *M. dasycneme*. В Копейке второе место по показателю относительного обилия заняли виды *M. daubentonii* и *M. nattereri* – 11% и 11% соответственно. Вид *M. nattereri* предложен к внесению в Красную Книгу Тверской области со статусом «малоизученный, редкий вид». Представляет интерес, что, согласно нашим данным, подтвержденным литературными сведениями, доля ночницы Наттерера в видовом составе населения рукокрылых на зимовках в большинстве случаев превышает встречаемость вида *M. daubentonii*, который считается обычным для Тверской области (Глушкова и др. 2006; Василькова, Христенко и др. 2014; Емельянова, Христенко и др. 2016). Можно предположить, что *M. daubentonii* предпочитает иные типы зимних убежищ, либо откочёвывает в другие регионы.

Pl. auritus был обнаружен нами только в двух каменоломнях из рассматриваемой группы пещер – в Копейке и Ледяной. Его доля в населении мала – 2% и 3% соответственно. В предыдущие годы исследований в Ледяной доля *Pl. auritus* была более чем в два раза выше – 8,7% в 2006 г., и 8,13% в 2014 г (Глушкова и др., 2006; Василькова, Христенко и др. 2014).

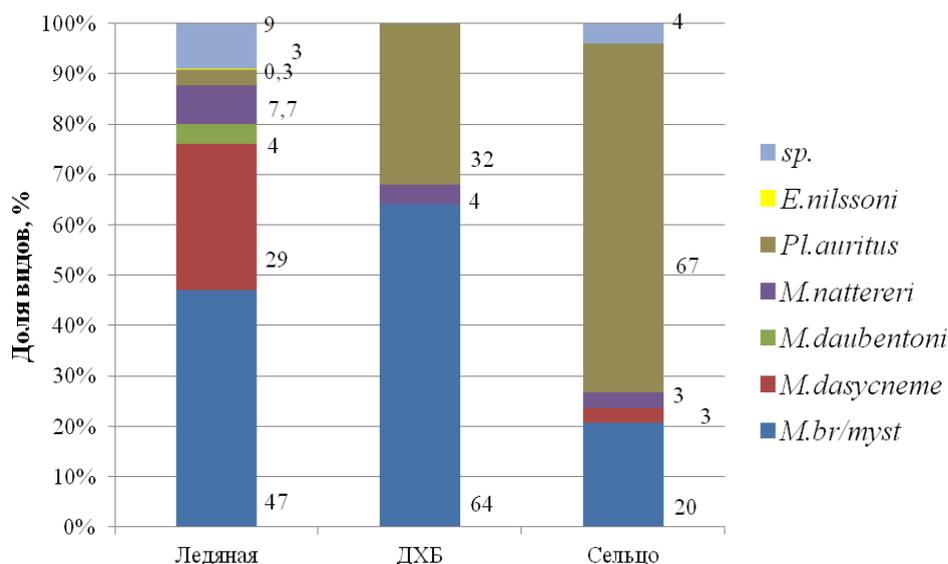
Лишь однажды за весь период исследований при осмотре каменоломен нами был обнаружен *E. nilssoni*. В Ледяной его доля в видовом составе составила 0,3%. Примечательно, что в 2017г. во время осенних отловов около входов в Ледяную, доля данного вида была 4% – в сентябре, и 3% – в октябре (Колотей 2018). Предполагаем, что во время устройства на зимовку представители данного вида предпочли иные убежища. Отметим, что ранее во время изысканий в пещере Ледяной фиксировались более высокие показатели относительного обилия северного кожанка: 3,1% – в 2006 г., 2,9% – в 2013 г., 1,25% – в 2014 гг.; среднее по результатам исследований 2013–2016 гг. составило

1,5% (Глушкова и др. 2006; Емельянова, Христенко и др. 2014; Емельянова, Христенко и др. 2016). При этом рассматриваемый вид считается обычным для Тверской области. Летние исследования с использованием метода акустического мониторинга показали относительное обилие вида 27,6% (Емельянова, Христенко и др. 2016). В Ленинградской области доля *E. nilssonii* на зимовках в искусственных подземельях, где температура может опускаться ниже нуля, достигала 15,4% (Чистяков, Богдарина 2010). Также, по литературным сведениям, в период исследований 2005-2006гг. зимующий северный кожанок регистрировался в привходовой части Ледяной и в Лисичке в условиях минусовых температур (-1,6 С° и -3,4 С° соответственно) (Глушкова и др. 2006). Возможно, в настоящий момент в изученных каменоломнях микроклимат неблагоприятен для зимовок данного вида.

Из вышеизложенного следует, что наибольшим видовым разнообразием характеризуется искусственная пещера зального типа – штольня Ледяная. Её структура, вероятно, способствует созданию наиболее благоприятных микроклиматических условий для зимовок рукокрылых. Каменоломня коридорного типа с протяжённостью ходов менее 100 м. и естественная вертикальная пещера являются экстремальными вариантами для зимовки летучих мышей, так как из-за слишком простой – в первом случае, и специфической – во втором, структуры в них создаются малоприспособленные микроклиматические условия, приводящие к высокой смертности зверьков. Также в этих подземных полостях зимующие рукокрылые более уязвимы перед потенциальными хищниками.

Почти все упомянутые каменоломни располагаются на расстоянии менее чем в 2 км друг от друга. В декабре 2018 г. нами также частично были обследованы каменоломни – ДХБ и Сельцо, располагающиеся на отдалении от группы толпинских пещер более, чем 10 км. Данные, полученные по этим штольням мы сравнивали с каменоломней Ледяная, приняв последнюю за модельный объект (рис. 12).

Наименьшее видовое разнообразие обнаружено в каменоломне ДХБ, в которой было зафиксировано два вида – *M. nattereri*, *Pl. auritus* и ночницы группы *M. br/myst*. В Сельце зафиксировано четыре вида – *M. dasycneme*, *M. nattereri*, *Pl. auritus*, *M. mystacinus* и ночницы группы *M. br/myst*. Однако из-за особенностей расположения зверьков, определить видовую принадлежность части особей не удалось. В ДХБ наиболее массовой являлась видовая группа *M. br/myst*– 64%, вторым по численности являлся *Pl. auritus*– 32%, а самым малочисленным – *M. nattereri*– 4%.



Р и с . 1 2 . Видовой состав рукокрылых на зимовках в пещерах Ледяная, ДХБ и Сельцо

В штольне Сельцо доминантным видом являлся *Pl. auritus*– 67%. Такая высокая доля этого вида не была зафиксирована ни в одной из пещер Старицкого района. Однако стоит упомянуть, что нами была обследована только часть пещеры, а потому мы можем лишь приблизительно судить об обилии вида. Видовая группа *M. br/myst*. занимала второе место по численности – 20%, а *M. dasycneme* и *M. nattereri* являлись малочисленными – доля каждого вида в населении рукокрылых составила 3%.

Примечательно, что в ДХБ и Сельце не были обнаружены представители видов *M. daubentoni* и *E.nilssonii*; *M. dasycneme*, доля которой в каменоломнях Ледяная, Копейка и Парабеллум была относительно велика, отмечена в небольшом количестве только в Сельце (3%).

Таким образом, соотношение видов в каменоломнях Сельцо и ДХБ отличается от штольни Ледяная. Мы затрудняемся вынести предположения, объясняющие данное различие. Целенаправленные исследования условий зимовки в ДХБ и Сельце нами не проводились. Поэтому вопрос о причинах подобных отличий в составе населения зимующих летучих мышей в данных пещерах требует дальнейших исследований.

Заключение. В результате исследований выяснено, что в зимний период пещеры разных типов неодинаково заселены рукокрылыми. Самое большое количество летучих мышей отмечено в каменоломне зального типа Ледяная – 329 особей; самое маленькое – в естественной вертикальной

пещере Молоковская-1 – 1 особь. В небольшой каменоломне коридорного типа (НТ-2) в период зимовки с ноября по март не отмечено ни одной летучей мыши. Наблюдается связь между количеством зимующих рукокрылых и микроклиматом в зимовочном убежище, который обусловлен самой структурой подземелья. Наиболее привлекательными для летучих мышей являются крупные пещеры со сложной структурой, характеризующиеся более стабильным микроклиматом. Значения температуры в таких полостях равноудалены от температурных границ оптимальной зимовки рукокрылых – 0– +10 С° (Кузякин, 1950). Так в Ледяной температура близка к +5 С°, в то время как в Молоковской-1 зафиксирована температура +8,5 С°. Прямой зависимости между численностью рукокрылых и относительной влажностью воздуха в пещере не отмечено.

Также интересным является вопрос о различии в видовом составе населения рукокрылых разных пещер. В каменоломнях Ледяная, Копейка и Парабеллум доминировали представители рода ночниц, в то время как в пещерах, расположенных более чем в 10 км выше по течению р. Волги, в составе населения зимующих рукокрылых преобладал ушан бурый. Выяснение причин специфики видового состава зимующих рукокрылых в различных подземных полостях требует дальнейших исследований. В целом, наиболее массовой была видовая группа ночница Брандта/ночница усатая (*M. br/myst.*). Второе место по встречаемости на зимовках занимал вид прудовая ночница, имеющий охранный статус МСОП. Наибольшее обилие видов зарегистрировано в штольне Ледяная – там отмечены все 7 видов зимующих в рассматриваемом регионе рукокрылых.

Кроме того, отметим, что встречаемость ряда видов в составе населения рукокрылых в зимних местах обитания отличается от такового показателя в летних местах обитания. Так, согласно результатам зимних исследований, относительное обилие ночницы Наттерера зачастую было выше, нежели водяной ночницы. Летние исследования с применением метода ультразвукового мониторинга показали обратную тенденцию, в связи с чем, для водяной ночницы был предложен статус «обычный в Тверской области вид», для ночницы Наттерера – «малоизученный, редкий вид» (Емельянова, Христенко и др. 2016). Для уточнения статуса региональной хироптерофауны и изучения особенностей биологии видов представляется перспективным кольцевание летучих мышей в период роения с осуществлением дальнейших мониторинговых исследований.

Авторы выражают искреннюю благодарность Жигир Д.Р., Комочкову С.И., Кулагину А.М. и другим участникам полевых выездов, без которых выполнение данной работы было бы невозможным.

Список литературы

- Василькова Ю.Д., Христенко Е.А., Емельянова А.А.* 2014. Предварительные сведения по мониторингу рукокрылых в местах зимовок в Тверской области // *Материалы XII научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2014 г: Сб. ст. Тверь: Твер. гос. ун-т. С. 34-37.*
- Глушкова Ю.В., Крусков С.В., Федоров Н.В.* 2006. Годичный мониторинг рукокрылых в их зимнем убежище в Центральной России // *Журн. Plecotus et al. № 9. С. 25-30.*
- Голенко А.С., Дзевежин И.И.* 2007. Изменение массы тела и двигательная активность поздних кожанов (*Eptesicus serotinus*) в период спячки в лабораторных условиях // *Журн. Plecotus et al. №10. С. 14-20.*
- Дорофеев А.А.* 1992. География Тверской области / А.А. Дорофеев, А.А.Ткаченко, А.С.Шукина [и др.] // *Тверь: ТвГУ. С. 31-75*
- 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*
- Колотей А.В., Кулагин А.М.* 2017. Случай использования летучими мышами естественной пещеры в Тверской области // *Журн. Plecotus et al. № 20. С. 77-79.*
- Колотей А.В.* 2018. Некоторые особенности экологии рукокрылых в зимних местах обитания на примере пещеры Копейка // *Материалы XVI научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, апрель 2018 г: Сб. ст. Тверь: Твер. гос. ун-т, С. 72-75.*
- Кузьякин А.П.* 1950. Летучие мыши. М.: Советская наука. 443 с.
- Христенко Е.А.* 2016. О распространении и видовом статусе прудовой ночницы (*Myotis dasycneme* Boie, 1825) в Тверской области // *Биология – наука XXI века: 20-я Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых (Пущино, 18–22 апреля 2016 г.). Сборник тезисов. Пущино, С. 410.*
- Чистяков Д.В., Богдарина С.В.* 2010. Новые находки зимовок рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) на северо-западе России // *Журн. Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 3. Вып. 3. С. 3-8.*
- Шапошников Л.В., Головин О.В., Сорокин М.Г., Тараканов А.Д.* 1959. Животный мир Калининской области. Калинин: Калининское книжное изд-во. 459 с.
- Информационно-поисковый портал «Пещеры» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://speleoatlas.ru/> (дата обращения: 7.11.2018)*
- Кожурина Е.И.* 1997. Летучие мыши Европейской части бывшего СССР. Полевой определитель по внешним признакам [Электронный ресурс] / Е. И. Кожурина // *Комиссия спелеологии и карстоведения Московского центра Русского географического общества. М., Режим доступа: <http://www.rgo-speleo.ru/biblio/bats.htm> (дата обращения: 05.11.2018).*

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.

**WINTERING GROUNDS OF CHIROPTERANS IN VARIOUS
TYPES OF STARITSA DISTRICT (TVER REGION, RUSSIA)
CAVES**

A.V. Kolotey, D.S. Komochkov, A.A. Emelyanova
Tver State University, Tver

We studied bats in seven cave wintering grounds of different nature in Staritsa District of Tver Region. All the typical regional species were recorded, although number, species composition and relative abundance of species varied from cave to cave. Large caves with intricate structure and stable microclimate are more attractive for bats.

Keywords: *chiropterans, bats, wintering grounds, caves, Staritsky District, Tver Region.*

Об авторах:

КОЛОТЕЙ Анжелика Вячеславовна – студент 1 курса магистратуры биологического факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, email: anjee1227@gmail.com.

КОМОЧКОВ Дмитрий Сергеевич – студент 4 курса биологического факультета, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, email: komdimons@rambler.ru.

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

Колотей А.В. Результаты исследования зимовок рукокрылых в разных типах пещер Старицкого района Тверской области / А.В. Колотей, Д.С. Комочков, А.А. Емельянова // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2018. № 4. С. 50-68.