

Предварительные данные о зимовках рукокрылых в Дагестане: места находок и экологические особенности

Д.Г. Смирнов¹, В.П. Вехник², Г.С. Джамирзоев³

¹ Пензенский государственный университет, ул. Красная 40, Пенза, 440026; epthesicus@mail.ru

² Жигулевский государственный природный биосферный заповедник им. И.И. Спрыгина; vekhnik@mail.ru

³ Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, Государственный природный заповедник Дагестанский; dzhamir@mail.ru

Статья представляет собой обзор мест находок рукокрылых, обнаруженных в ходе экспедиционных исследований в январе-апреле 2021 г. на территории Республики Дагестан. В 16 из 28 осмотренных убежищ были обнаружены зимовки рукокрылых. В их составе зарегистрирована 151 особь 7 видов. Местами гibernации служили природные пещеры и антропогенные объекты. Зимовки были представлены как групповыми скоплениями, так и одиночными животными. Данные по температуре и влажности каждого убежища позволили выявить спектр предпочтений микроклиматических условий для каждого вида в исследованном регионе.

Ключевые слова: рукокрылые, места зимовок, микроклимат, Дагестан

ВВЕДЕНИЕ

Зимовки рукокрылых в Дагестане фактически не изучены. До настоящего времени известно лишь два места достоверных находок зимующих рукокрылых. Одно из них – Карабудахкентская пещера. Здесь регулярно со второй половины прошлого века отмечали зимующих *Rhinolophus mehelyi* (Blasius, 1853) и *Rh. ferrumequinum* (Schreber, 1774) (Кузякин 1950; Амириханов 1977, 1980; Газарян, Джамирзоев 2005). Второе – небольшая заброшенная штольня у пос. Джалган, где в феврале 2003 г. был найден *Rh. hipposideros* (Borkhausen, 1797) (колл. ЗМ МГУ № S-175202; Газарян, Джамирзоев 2005). Кроме того, в коллекции ЗМ МГУ (№ S-175202) хранится экземпляр *Myotis blythii* (Tomes, 1857), найденный К. Панютиным в ноябре 1981 г., однако точное место и обстоятельства находки не известны. Интенсивно проводимые в последнее время в Дагестане фаунистические исследования (Газарян, Джамирзоев 2005, 2007, 2008, 2018; Смирнов и др. 2019а, 2019б, 2020; Smirnov et al. 2020) до настоящего времени не охватывали зимовки рукокрылых. Это обстоятельство ограничивает полноценные знания об экологии видов, характере их пребывания, возможных межсезонных перекочёвках, затрудняет оценку численности популяций, возможных угроз и формирование правильного представления о природоохранном статусе. Для решения этой проблемы мы провели це-

ленаправленный поиск мест зимовок рукокрылых и собрали сведения об их экологических особенностях. Предварительные результаты этих исследований приводим в данном сообщении..

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основные экспедиционные работы проводили в январе – апреле 2021 г. Также обобщили отдельные сведения по находкам, собранным авторами в предыдущие годы. Всего обследовали 28 природных и антропогенных укрытий, представляющих собой потенциальные места зимовки летучих мышей. Часть из них была известна нам как места летнего обитания, другие были обследованы впервые. Расположение всех осмотренных убежищ показано на рисунке 1. Ниже приведена краткая характеристика обследованных мест, где найдены зимующие животные.

Станция Кумторкала расположена в Кумторкалинском районе, в 4 км юго-западнее от районного центра Коркмаскала, на левом берегу р. Шура-Озень, у подножия песчаного массива «Сарыкум». Здесь обследовали три надземных строения. Зимующие рукокрылые обнаружены только в двух из них: в полуподвальном помещении каменного здания бывшей ж/д станции и в водонапорной башне (высота 76 м над у.м.; N 43.00, E 47.24) (рис. 1, точка 1).

Пещера Зуба расположена в Ахвахском р-не, в окр. с. Анчих, на северном склоне безымянной горы, на высоте примерно 1340 м над у.м. Пещера карстового типа, заложена по плоскости напластования. Вход имеет вид щели, который уходит вниз широкой полостью под углом около 30 градусов на глубину до 65 м, состоит из двух обширных залов с максимальной высотой до 3 м (рис. 1, точка 2).

Аданакские шахты и бетонный бункер расположены в Карабудахкентском р-не в небольшой холмистой долине в окр. населенных пунктов Какамахи и Аданак. Осмотрены четыре подземелья: три подземных шахтных комплекса и один полуподземный бункер. Все строения заброшены вначале 80-х годов прошлого века и представляют собой капитальные бетонные сооружения военного назначения. Шахтные комплексы двухуровневые, состоящие из нескольких сообщающихся друг с другом длинных коридоров и отдельных комнат. Зимующие рукокрылые обнаружены в двух шахтах (высота 303 м над у.м.) (рис. 1, точки 3, 4) и бетонном бункере (рис. 1, точка 4).

Пещера Карабудахкентская 1, или **Живая** расположена на возвышенности Эльдама в Карабудахкентском р-не, в окр. одноименного районного центра. Пещера заложена в породе по сети карстовых трещин длиной около 250 м. Внутренняя полость имеет несколько расширений вплоть до залов длиной до 38 м, шириной до 7 м и высотой до 12 м (Гусендибиров 2012). Вход небольшой, в высоту около 1 м и в ширину – 0.5

м, расположен в верхней части крутого склона горы (высота 460 м над у.м.) (рис. 1, точка 5).

Пещера Карабудахкентская 2, или **Мертвая** расположена примерно в 300 метрах от Карабудахкентской 1. Заложена в карстовой трещине длиной около 100 метров, высотой до 2-х метров и шириной до 1.5 метра. Вход очень узкий до 0.4 м в высоту и 0.5 м в ширину, расположен в средней части крутого склона горы (высота 386 м над у.м.) (рис. 1, точка 6).

Штольня Джалган 2 находится в Дербентском р-не в окр. г. Дербент у подножия восточного склона горного массива Джалган. Пещера одноуровневая, с одним горизонтальным штреком, длиной около 50 м. Вход широкий, около 2 м высотой и 3 м шириной (высота около 150 м над у.м.) (рис. 1, точка 7).

Тоннель Миатлинский расположен в Казбековском р-не, в окр. с. Миатлы. Подземелье имеет протяженность около 600 м, шириной около 10 м и высотой до 7 м. (высота ок. 200 м над у.м.) (рис. 1, точка 8).

Штольня Марлинская расположена в Казбековском р-не, в окр. с. Миатлы, недалеко и чуть ниже по уровню одноименной тоннели. Проход штольни сквозной, протяженностью около 50 м, с двумя боковыми штреками. Высота и ширина ходов около 2 м (высота 163 м над у.м.) (рис. 1, точка 9).

Штольня Архит расположена в Хивском р-не, в окр. с. Ашага-Архит. Подземелье представляет собой заброшенную шахту по добыче угля. Имеет два рядом расположенных входа, которые в виде прямых штреков уходят вглубь под углом 45 градусов. Первый штрек имеет длину около 150 м, второй – около 50 м. (высота 1045 м над у.м.) (рис. 1, точка 10).

Пещера Ванашимахи расположена в Сергокалинском р-оне, в окр. с. Ванашимахи, на южном склоне хр. Шамхалдаг. Вход обширный, 4 м шириной и 2 м высотой. Длина пещеры около 100 м; она состоит из трех залов, разделенных завалами. (высота 850 м над у.м.) (рис. 1, точка 11).

Штольни Зурилаудимахи 1 и **Зурилаудимахи 2** расположены в Левашинском р-не, в окр. с. Зурилаудимахи, по левому и правому бортам каньона реки Капрах. Обе штольни разведочного типа на добычу целестина, их длина около 20 м. (высота 1194 м над у.м.) (рис. 1, точка 12).

Штольня Верхние Мулебки расположены в Левашинском р-не, окр. с. Верхнее Мулебки, восточная оконечность Акушинского плато. Штольня по добыче целестина, длина её около 500 м (высота 1300 м над у.м.) (рис. 1, точка 13).

Пионерский лагерь «Радуга» расположен в Хасавюртовском р-не, в долине р. Акташ, в окр. с. Эндирей. Заброшенные надземные кирпичные постройки (высота 354 м над у.м.) (рис. 1, точка 14).

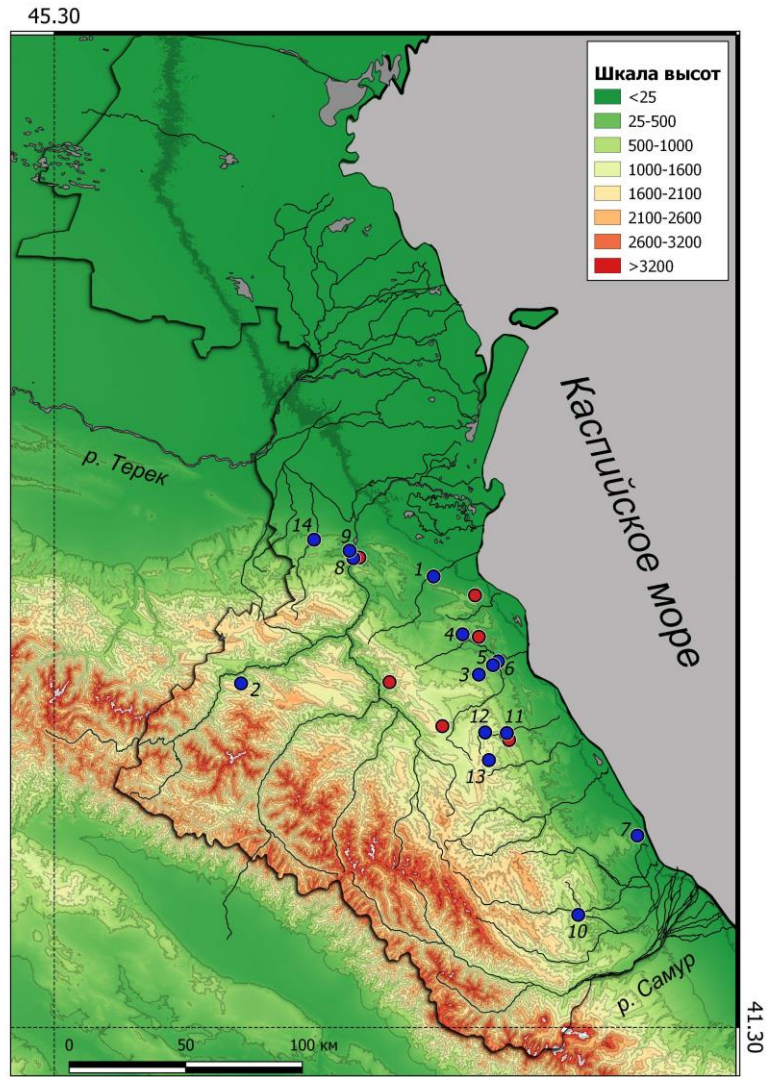


Рис. 1. Места зимовок рукокрылых в Дагестане. Белые пунсоны – места, где отмечены зимующие рукокрылые, черные пунсоны – места, где зимующие животные не найдены. Объемной линией показаны территориальные границы Дагестана. Пояснения в тексте.

Fig. 1. Location of bat wintering places in the Republic of Dagestan. White circles are places where wintering bats were found, black circles are places where no wintering animals were found. A volumetric line shows the territorial boundaries of Dagestan. See text for the explanations.

Поиск и подсчет зимующих животных проводили по всей площади подземелий. Для этого внимательно осматривали поверхности, ниши и углубления стен и потолков. Определение видов осуществляли преимущественно дистанционно по характерным внешним признакам.

С целью измерения относительной влажности и температуры воздуха использовали электронный гигрометр Center 310 (Россия). Для измерения температурных показателей субстрата, на котором находились спящие зверьки, применяли цифровой инфракрасный термометр-пистолет с лазерным прицелом, для измерения температуры тела животных – термометр-щуп TP-101 (Китай).

Для записи эхолокационных сигналов использовали прибор BATLOGGER M (Elekon AG, Switzerland). Оцифрованные в формате «wav» записи анализировали в программе BatSound 3.31 (Pettersson Elektronik AB, Sweden). Классификацию проводили по известным видовым характеристикам сигналов (Russo, Jones 2002; Walters et al. 2012; Barataud 2015)..

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из 28 осмотренных убежищ зимовка рукокрылых была отмечена только в 16. Всего было обнаружена 151 особь 7 видов (табл. 1). Наибольшее количество зверьков найдено в карстовых пещерах Ванашимахи и Карабудахкентская 1, а также в Миатлинском тоннеле.

Rhinolophus hipposideros найден нами в пяти убежищах, из которых одно естественного происхождения, три штольни и одно подвальное помещение в каменном строении бывшей ж/д станции. Примечательно, что последнее убежище летом использовалось особями этого вида как место размножения (Смирнов и др. 2019а). К сожалению, после установки в 2020 году в подвале бензиновых электрогенераторов (для обслуживания туристов в построенном рядом павильоне шашлычной), подковоносы покинули подвал. Еще в одной пещере (Зуба) замечен летающий зверек, который по размерам и характеру полета был похож на *Rh. hipposideros*. Таким образом, зимовки вида отмечены на высотах от 76 до 1340 м над у.м. В зимовочных убежищах мы находили не более трех особей, которые размещались на значительном расстоянии друг от друга. Такая низкая численность и отсутствие тесных скоплений на зимовках – характерная особенность вида, известная и для других частей Кавказа (Гельгор 1983; Газарян 2002а; Иваницкий, Смирнов 2016). Места, где были найдены зимующие подковоносы, относительно теплые. Температура воздуха в них составляла от +7.0 (ш. Зурилаудиных 1) до +9.0°C (ш. Миатлинская), температура субстрата от +4.0 до +7.0°C, а влажность 81–93%.

Места зимовок Locality		<i>Rh. hipposideros</i>	<i>Rh. mehelyi</i>	<i>Rh. ferrumequinum</i>	<i>M. blythii</i>	<i>B. barbastellus</i>	<i>B. leucomelas</i>	<i>N. noctula</i>
1	ст. Кумторкала	2						1
2	п. Зуба	?						
3	Аданакские шахты 1					2		
4	Аданакские шахты 3			11				
5	Бетонный бункер Аданак			1				
6	п. Карабудахкентская 1		11/17	1/8				
7	п. Карабудахкентская 2	3		0/1				
8	ш. Джалган 2			1/5				
9	г. Миатлинский			0/1			21/22	
10	ш. Миатлинская	1		3			1	
11	ш. Архит	3		1				
12	п. Ванашимахи			57	1			
13	ш. Зурилаудинах 1	2						
14	ш. Зурилаудинах 2						1	
15	ш. Верх. Мулебки			1		1		
16	п/л Радуга			5				
Всего		11	17	94	1	3	24	1

Таблица 1. Места находок и количество найденных особей рукокрылых на зимовках в республике Дагестан. Дробными значениями показано количества особей, отмеченных в январе (числитель) и при повторных учетах в конце марта (знаменатель) 2021 г.

Table 1. Locations of findings and the number of bats found during wintering in the Republic of Dagestan. Fractional values show the number of individuals recorded in January (numerator) and with repeated census at the end of March (denominator) 2021.

Rhinolophus mehelyi – один из самых редких видов рукокрылых России, встречающийся в нашей стране только в Дагестане (Смирнов и др. 2019б). Его обитание связано с теплыми пещерами, расположенными в карстовых районах. Зимовка в республике известна только в пещере Карабудахкентская 1, где в начале 70-х прошлого века было учтено около 1000 зверьков (Амирханов 1977). В последнее десятилетие, по данным наших наблюдений, численность вида здесь резко сократилась

(Смирнов и др. 2019б; Джамирзоев, Газарян, 2020). В 2021 г. мы посетили пещеру 28 января. При её осмотре в третьем зале были обнаружены 11 зверьков, которые висели неплотной группой на высоте 3.5 м от пола. Девять из них размещались почти на горизонтальной поверхности на расстоянии 5-20 см друг от друга. Еще два зверька находились в 2 м от остальных, прикрепляясь к вертикальной поверхности. Температура воздуха в местах локализации зверьков была +14.2°C, температура субстрата – +10.5°C, а относительная влажность воздуха – 84%. 24 марта мы вновь посетили эту пещеру, где были обнаружены уже 17 особей. В этот раз животные висели в скоплении на высоте около 7 метров, где температура воздуха была около +15.0°C. Такое изменение численности во второй половине зимы некоторые авторы объясняют перемещением животных из других убежищ (Амирханов 1974, 1977).

Rhinolophus ferrumequinum – один из самых часто встречаемых видов. Зимующих зверьков мы находили как в равнинной, так и горной частях Дагестана, на высотах от 150 до 1300 м над у.м. Из 11 убежищ, где был найден этот вид, только три – природного происхождения. В одном случае несколько зверьков в состоянии глубокого оцепенения были обнаружены в надземных постройках пионерского лагеря, где они размещались в самых темных комнатах. Наибольшее количество животных было найдено 3 февраля в пещере Ванашимахи и 27 января в подземных бетонных сооружениях Адакского полигона. В первом подземелье зверьки зимовали тремя плотными группами. Две группы, состоящие из 9 и 14 особей, размещались на потолке первого зала примерно в 25 м от входа. Третья группа, из 34 особей, находилась на потолке второго зала примерно в 35 м от входа. В Адакских шахтах животные найдены в одной из комнат нижнего этажа подземного строения, где они висели на потолке двумя группами (2 и 9 особей) на расстоянии 1.5 м одна от другой. Во всех остальных случаях животные зимовали в одиночку, прикрепляясь к потолку убежищ, либо к выступам на стенах.

Найденные нами *Rh. ferrumequinum* проводили спячку в диапазоне от +6.5 (Адакские шахты 3) до +11.9°C (п. Карабудахкентская 1), при влажности воздуха 72–87%. Это согласуется с ранее опубликованными данными (Рахматулина 2005; Pavlinić, Đaković 2010), согласно которым вид считается среди подковоносов не очень теплолюбивым. Например, в третьем зале п. Ванашимахи, где температура воздуха составляла +12.7°C подковоносов не было. В первой Карабудахкентской пещере, где температура в самых дальних залах достигает +15°C, животные выбирали более прохладные места в средней части подземелья, размещаясь на стенах на высоте от 0.2 до 2 м от пола и с температурой субстрата +7.8–+8.0°C.

К началу апреля при повторном осмотре мест зимовок в ряде подземелий отмечено увеличение количества зверьков (табл. 1). Мы не ис-

ключаем, что во второй половине зимовки при повышении внешних среднесуточных температур особи этого вида, так же как и *Rh. mehelyi*, перемещаются между убежищами. В качестве подтверждения этого мнения мы можем указать факт регистрации единичных ультразвуковых сигналов от летающих зверьков этого вида 30 марта в районе станции Кумторкала. Наибольшие изменения в численности были отмечены в пещере Карабудахкентская 1. Если в январе здесь нами была найдена только одна особь, то в конце марта их было уже восемь. Что примечательно, летом это убежище в качестве места дневки особями *Rh. ferrumequinum* не используется.

Myotis blythii – летом один из самых широко распространенных видов в Дагестане (Смирнов и др. 2019а, 2019б), обитание которого тесно связано с пещерами и другими крупными подземными убежищами. Несмотря на то, что на территории республики существуют крупные выводковые колонии численностью до нескольких тысяч особей, места зимовок этого вида практически неизвестны. Единственная зимняя находка была сделана нами 3 февраля 2021 г в пещере Ванашимахи. Одиноким самец зимовал здесь в глубокой трещине потолка второго зала на высоте около 3 м от пола. Температура воздуха в месте локализации зверька была +9.7°C, температура субстрата около +5.3°C, а относительная влажность воздуха – 80.4%. Несмотря на тщательные поиски, нам так и не удалось найти еще какие-либо зимовки. Не исключено, что отсутствие зимних находок вида связано с недостаточной развитостью карста в регионе и, как следствие, отсутствием крупных естественных пещер. Ближайшее зимнее скопление вида известно примерно 270 км западнее от Махачкалы в Шуби-Ныхасской пещере Северной Осетии (Комаров, Кучиев 1982; Кубошов 2000; Газарян 2017).

Barbastella barbastellus (Schreber, 1774) в Дагестане редкий вид, распространение которого в теплый период связано с лесными районами равнин и предгорий. Зимовка обнаружена нами только в двух убежищах, находящихся на высотах 330 и 1300 м над у.м. В одном – Аданакской шахте – были найдены два взрослых самца, которые размещались на верхнем ярусе стен в длинных коридорах нижнего этажа. Температура воздуха в местах локализации зверьков была +4.5°C, температура субстрата около +2.3°C, а относительная влажность воздуха 85.7%. Еще один самец был найден в штольне зимующим на верхнем ярусе стены примерно в 15 м от входа. Температура воздуха в этом месте была около +5°C. Полученные данные подтверждают, что *B. barbastellus* является психрофильным видом, зимующим в относительно сухих убежищах, хорошо вентилируемых и с относительно низкой температурой воздуха (Bogdanowicz, Urbanczyk 1983; Lesinski 1986; Webb et al. 1996; Rydell, Bogdanowicz 1997; Bruyn et al. 2021). В более про-

хладных условиях зимовка вида была отмечена на Западном Кавказе в пещерах Дедова Яма и Каньон (Газарян 2002a).

Оба убежища, где обнаружены зимующие зверьки, находились в непосредственной близости с лесными массивами, где летом 2020 г. были отловлены особи этого вида.

Barbastella leucomelas (Cretzschmar, 1830) мы находили на высотах от 163 до 1194 м над у.м., зимующими исключительно в искусственных подземельях. Территория, прилегающая к местам зимовок, характеризуется отсутствием крупных лесных массивов и наличием остепненных ландшафтов по склонам гор. Вероятно, как и предыдущий вид, *B. leucomelas* также холодолюбив. Наибольшее количество зверьков зарегистрировано нами в Миатлинском тоннеле. Животные размещались здесь на стенах (16 особей) и своде убежища (6 особей), только поодиночке и на большом удалении друг от друга. Первые зверьки встречены на расстоянии 50–60 м от входов сидящими на стенах на высоте 1.5–4 м от пола. Температура воздуха в местах зимовки была в пределах от +4.9 до +5.1°C, температура субстрата, к которому они прикреплялись, от –0.8 до +0.6°C, а относительная влажность воздуха около 82.4%. Температура тела самих зверьков составляла около +4.9°C. Примерно сходные микроклиматические условия были и в других убежищах, где были обнаружены по одному зимующему зверьку.

Территория Дагестана, согласно существующему представлению о характере пребывания перелетных видов (Стрелков 2002), должна входить в область зимовки *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), однако их здесь никогда не отмечали. Ближайшие места находок зимующих зверьков на Кавказе известны в Северной Осетии и Кабардино-Балкарии, где их находили в пещерах и многоэтажных строениях (Курятников 1982; колл. Государственного дарвинского музея; колл. Института экологии горных территорий). В Дагестане взрослый самец *N. noctula* был найден нами 07.03.2021 в водонапорной башне бывшей ж/д станции Кумторкала. Почему животное выбрало именно это строение, сказать сложно, т.к. оно в целом малоприспособлено для зимовки. Однако, несмотря на фактическое отсутствие зимних находок вида в регионе, косвенные данные, указывающие на возможное его пребывание в зимнее время на территории республики, все же существуют. Например, в последней декаде ноября 2017 г. эхолокационные сигналы вида были зарегистрированы нами на самом юге Дагестана в Самурском лесу. Здесь же в последних числах марта 2021 г. также удалось запеленговать редкие сигналы летающих зверьков. Кроме этого, в марте этого же года единичные сигналы были отмечены еще на северо-востоке республики в старовозрастных тополевых колках с. Нижней Бирюзьяк Кизлярского р-на. Такие позднеосенние и ранневесенние регистрации вида вполне могут указывать на статус и характер пребывания этих зверьков. По срокам перелетов вероятность,

что это мигрирующие особи, совсем невелика. Не исключено, что в крупных лесных массивах, подобных Самурскому, животные остаются на зиму, а в качестве зимовочных убежищ используют старовозрастные дуплистые деревья. О возможности зимовки в дуплах деревьев на юге Европейской России свидетельствуют находки зимующих колоний в парках Майкопа, Краснодара и Ростова-на-Дону (Газарян, Казаков 2002; Газарян, Малиновкин 2010). По результатам исследований, проведенных в Майкопе, *N. noctula* используют дупла деревьев как зимовочные убежища с начала ноября по начала мая (Газарян 2002б). Кроме *N. noctula*, в Самурском лесу в указанные сроки отмечены сигналы еще семи видов: *M. daubentonii* (Kuhl, 1817), *N. lasiopterus*, *B. barbastellus*, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774), *P. pygmaeus* (Leach, 1825), *P. nathusii* (Keyserling, Blasius, 1839) и *N. lesleri* (Kuhl, 1817), три последних из которых, к тому же, в указанные сроки были отловлены паутиными сетями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных работ на территории Дагестана установлена зимовка семи видов рукокрылых. Основные зимовочные убежища, в которых они найдены – это природные пещеры и постройки человека. Наибольшее количество встреч отмечено у *Rh. ferrumequinum*, чуть меньше – *Rh. hipposideros*. Зимние скопления широко распространенного летом в пределах республики *M. blythii* остаются неизвестны. Из-за отсутствия крупных карстовых пещер его зимовки, вероятно, рассредоточены и представлены единичными особями. Три вида – *Rh. hipposideros*, *Rh. ferrumequinum* и *B. leucomelas* – зимой и летом могут использовать одни и те же убежища. Такие случаи зарегистрированы нами на ст. Кумторкала, в п. Джалган, в строениях п/л «Радуга» и в Миатлинском туннеле. Установленные у *B. barbastellus* места зимовок и летнего обитания не разобщены и находятся в непосредственной близости. Карабудахкентская пещера продолжает оставаться единственным достоверно известным местом зимовки *Rh. mehelyi*. В летнее время в последние три года животные этого вида в ней не обнаружены. Местами зимовок *N. noctula* и ряда других дендрофильных видов в пределах республики Дагестан, вероятно, могут служить старовозрастные леса Самурского леса, а также пойм рек Терека, Сулака и Акташ.

Полученные данные по зимовкам рукокрылых в Республике Дагестан еще недостаточно полны. Необходимо продолжение исследований, связанных как с поиском новых мест зимовок, так и с изучением особенностей зимней экологии рукокрылых. Наиболее важными мы считаем исследования пещер Предгорного и Внутригорного Дагестана и мониторинг уже известных подземелий, где отмечена зимовка. Актуальными являются также исследования пойменных лесов Низменного Да-

гестана, которые могут дать ценную информацию не только о ходе миграции перелетных видов, но и сведения о возможных местах их зимовок.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы искренне благодарны за помощь в проведении работ, руководству и государственным инспекторам Государственного заповедника «Дагестанский».

ЛИТЕРАТУРА

- Амирханов З.М. 1974. О зимовке подковоносов Мегели (*Rhinolophus mehelyi* Matschie) в Дагестане – В кн.: Матер. 1 Всесоюзн. совещ. по рукокрылым. Ленинград, Зоол. ин-т АН СССР: 91–92. [Amirkhanov Z.M. On the hibernation of Mehely's horseshoe bats in Dagestan. – In: Proceedings of the 1st All-Union meeting on bats. Leningrad, Zool. Institute of USSR Ac. Sci. (In Russian)]
- Амирханов З.М. 1977. Экологические наблюдения за зимней спячкой летучих мышей Дагестанской АССР – В кн.: Материалы научной конференции Дагестанского филиала географического общества СССР. Махачкала. 7: 41–43. [Amirkhanov Z.M. Ecological observations of winter hibernation of bats in Dagestan ASSR. – In: Proceedings of scientific conference of Dagestan branch of geographical society of USSR. Makhachkala. 7. (In Russian)]
- Газарян С.В. 2002а. Эколого-фаунистический анализ населения рукокрылых (Chiroptera) Западного Кавказа: дисс. ... канд. биол. наук. М.: 225. [Gazaryan S.V. 2002. Ecological and faunistic analysis of the population of bats (Chiroptera) of the Western Caucasus. PhD thesis. Moscow: 225. (in Russian)]
- Газарян С.В. 2002б. Наблюдения за зимовкой рыжих вечерниц в дуплах деревьев в Предкавказье. – Plecotus et al. 5: 28–34. [Gazaryan S.V. Observations on noctule bats hibernating in tree hollows in the Pre-Caucasus. – Plecotus et al. 5 (in Russian)]
- Газарян С.В. 2017. Остроухая ночница, *Myotis blythii* (Vespertilionidae, Myotinae), на российском Кавказе. – Plecotus et al. 20: 30–53. [Gazaryan S.V. Lesser mouse-eared bat, *Myotis blythii* (Vespertilionidae, Myotinae), in the Russian Caucasus. – Plecotus et al. 20 (in Russian)]
- Газарян С.В., Казаков Б.А. 2002. Экология рыжей вечерницы на Северном Кавказе. Сообщение 1. Характер пребывания, убежища, колониальность, гонное поведение. – Plecotus et al. **pars specialis**: 74–82. [Gazaryan S.V., Kazakov B.A. Ecology of the common noctule in the North Caucasus. Communication 1. Migratory status, roosts, coloniality, mating behaviour. – Plecotus et al. **pars specialis** (In Russian)]
- Газарян С.В., Джамирзоев Г.С. 2005. Итоги и перспективы изучения хироптерофауны Дагестана. – В кн.: Млекопитающие горных территорий: материалы Междунар. конф. (4–9 сентября 2005 г.). Москва: Товарищество научных изданий КМК: 49–57. [Gazaryan S.V., Djamirzoev G.S. Results and prospects of studying the fauna of bats of Dagestan. – In: Mammals of mountainous territories: proceedings of International conference (September 4–9, 2005). Moscow: Association of Scientific Editions of KMC (in Russian)]

- Газарян С.В., Джамирзоев Г.С. 2007. Рукокрылые заповедника «Дагестанский» и прилегающих территорий. – Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. **1**: 52–56. [Gazaryan S.V., Djamirzoev G.S. Bats in the Dagestan Nature Reserve and Adjacent Territories – Proceedings of Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences. **1** (in Russian)]
- Газарян С.В., Джамирзоев Г.С. 2008. Хироптерофауна Самурского заказника и прилегающих территорий. – В кн.: Труды государственного природного заповедника «Дагестанский» **2**: 101–104. [Gazaryan S.V., Djamirzoev G.S. Bat fauna of Samur Reserve and adjacent areas. – In: Proc. of the State Nature Reserve «Dagestanskiy». **2** (in Russian)].
- Газарян С.В., Малиновкин А.В. 2010. О зимовке рыжих вечерниц в дупле дерева в г. Ростов-на-Дону – Plecotus et al. **13**: 48–49. [Gazaryan S.V., Malinovkin A.V. About a hibernaculum of noctule bats in a tree hollow in Rostov-on-Don – Plecotus et al. **13** (in Russian)].
- Газарян С.В., Джамирзоев Г.С. 2018. Новые сведения о распространении широкоухого складчатогуба *Tadarida teniotis* (Chiroptera, Molossidae) в России. – Plecotus et al. **21**: 3–18. [Gazaryan S.V., Djamirzoev G.S. New data on the distribution of the European free-tailed bat *Tadarida teniotis* (Chiroptera, Molossidae) in Russia. – Plecotus et al. **21** (in Russian)]
- Гельгорт Н.В. 1983. Экология рукокрылых Северной Осетии: дипломная работа, науч. руководитель Казаков Б.А. Ростов-на-Дону: 35. [Gelgord N.V. Ecology of Bats of North Ossetia: Diploma thesis, supervisor Kazakov B.A. Rostov-on-Don: 35 (in Russian)]
- Гусендибиров Д.С. 2012. Крупные пещеры предгорного Дагестана. – Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. **18(1)**: 90–94. [Gusendibirov D.S. Large caves of the foothills of Dagestan. – Proceedings of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences. **18(1)** (in Russian)]
- Джамирзоев Г.С., Газарян С.В., 2020. Подковонос Мегели – *Rhinolophus mehelyi* (Blasius, 1853). – В кн.: Красная книга Республики Дагестан. Махачкала. Типография ИП Джамалудинов М.А.: 686–687. [Djamirzoev G.S., Gazaryan S.V. Mehely's horseshoe bat – *Rhinolophus mehelyi* (Blasius, 1853). – In: Red Data Book of the Republic of Dagestan. Makhachkala. Printing house of Jamaludinov M.A. (in Russian)]
- Иваницкий А.Н., Смирнов Д.Г. 2016. Подковоносы (Rhinolophidae, Chiroptera) Абхазии и сопредельных территорий: распространение, зимовка, размножение. – Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. **1(13)**: 3–13. [Ivanitskii A.N., Smirnov D.G. Horseshoe bats (Rhinolophidae, Chiroptera) of Abkhazia and adjacent territories: distribution, overwintering, reproduction. - Proceedings of higher educational institutions. Volga Region. Natural Sciences. **1(13)** (in Russian)]
- Комаров Ю.Е., Кучиев И.Т. 1982. О зимовке рукокрылых в Северной Осетии. – В кн.: Млекопитающие СССР. III съезд ВТО: Тез. докладов, Москва. Т. 2: 322. [Komarov Yu.E., Kuchiev I.T. On wintering of bats in North Ossetia. – In: Mammals of the USSR. III Congress of the All-Russian Theriological Society: Abstracts, Moscow. V.2 (in Russian)]

- Кубошов В.В. 2000. К фауне рукокрылых (Chiroptera) республики Северная Осетия-Алания. – В кн.: Фауна Ставрополя. Сб. науч.тр. СГУ. **10**: 31–35. [Kuboshov V.V. On the fauna of bats (Chiroptera) of the Republic of North Ossetia-Alania. – In: Fauna of the Stavropol Territory. Proc. of SSU. **10** (In Russian)]
- Кузякин А.П. 1950. Летучие мыши. Москва, «Советская Наука». 443 с. [Kuzyakin A.P. Bats. Moscow, "Sovetskaya Nauka" (In Russian)]
- Курятников Н.Н. 1982. Зимовка рукокрылых на Центральном Кавказе. – В кн.: Млекопитающие СССР. III съезд ВТО: Тез. докладов, Москва. Т. 2: 330. [Kuryatnikov N.N. Bat wintering in the Central Caucasus. – In: Mammals of the USSR. III Congress of the All-Russian Theriological Society: Abstracts, Moscow. V. 2 (in Russian)]
- Рахматулина И.К. 2005. Рукокрылые Азербайджана (фауна, экология, зоогеография). Баку, изд-во Института зоологии НАН Азербайджана: 476. [Rakhmatulina I.K. Bats of Azerbaijan (fauna, ecology, zoogeography). Baku, publishing house of the Institute of Zoology of NAS of Azerbaijan. (In Russian)]
- Смирнов Д.Г., Вехник В.П., Джамирзоев Г.С., Быков Ю.А. 2019а. Новые сведения о распространении рукокрылых (Chiroptera) на равнинной части Республики Дагестан. – Russian Journal of Ecosystem Ecology. **4(4)**: doi 10.21685/2500-0578-2019-4-5 [Smirnov D.G., Vekhnik V.P., Dzhamirzoev G.S., Bykov Yu.A. New data on the distribution of bats (Chiroptera) in the flat part of the republic of Dagestan. – Russian Journal of Ecosystem Ecology **4(4)** (in Russian)].
- Смирнов Д.Г., Джамирзоев Г.С., Газарян С.В., Вехник В.П., Быков Ю.А. 2019б. Рукокрылые (Chiroptera) Дагестана: обзор фауны по итогам исследований в 2017–2019. – Plecotus et al. **22**: 3-48. [Smirnov D.G., Dzhamirzoev G.S., Gazaryan S.V., Vekhnik V.P., Bykov Yu.A. Bats (Chiroptera) of Dagestan: review of fauna resulted from research in 2017–2019. – Plecotus et al. **22**. (In Russian)]
- Смирнов Д.Г., Вехник В.П., Джамирзоев Г.С. 2020. О таксономическом статусе «азиатских» широкоушек (Chiroptera: Vespertilionidae: Barbastella) на восточном Кавказе. – Plecotus et al. **23**: 3-12. [Smirnov D.G., Vekhnik V.P., Dzhamirzoyev G.S. On the taxonomic status of the «Asian» barbastelle (Chiroptera: Vespertilionidae: Barbastella) in the Eastern Caucasus. – Plecotus et al. **23** (In Russian)]
- Стрелков П.П. 2002. Материалы по зимовкам перелетных видов рукокрылых (Chiroptera) на территории бывшего СССР и смежных регионов. Сообщение 2. *Nyctalus noctula*. – Plecotus et al. **5**: 35–56. [Strelkov P.P. Materials on wintering of migratory species of bats (Chiroptera) on the territory of the former USSR and adjacent regions. Part 2. *Nyctalus noctula*. – Plecotus et al. **5** (In Russian)]
- Barataud M. Acoustic ecology of European bats. Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour. Biotope Editions, Mèze; National Museum of Natural History, Paris (collection Inventaires et biodiversité). 2015: 340.
- Bogdanowicz W., Urbanczyk Z. 1983. Some ecological aspects of bats hibernating in the city of Poznan – Acta Theriologica. **28**: 371–385.
- De Bruyn L., Gyselings R., Kirkpatrick L., Rachwald A., Apoznański G., Kokurewicz T. 2021. Temperature driven hibernation site use in the Western barbastelle *Bar-*

- bastella barbastellus* (Schreber, 1774). – Scientific Reports. **11(1464)**: doi.org/10.1038/s41598-020-80720-4
- Lesinski G. 1986. Ecology of bats hibernating underground in Central Poland – Acta Theriologica. **31**: 507–521.
- Pavlinić I., Đaković M., 2010. The greater horseshoe bat, *Rhinolophus ferrumequinum* in Croatia: present status and research recommendations. – Natura Croatica. **19(2)**: 339–356.
- Rydell J., Bogdanowicz W. 1997. *Barbastella barbastellus*. – Mammalian Species. **557**: 1-8.
- Russo D., Jones G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. – Journal of Zoology (Lond.). **258**: 91–103.
- Smirnov D.G., Vekhnik V.P., Dzhmirzoyev G.S., Titov S.V. 2020. On the taxonomic status of species from the group «*Myotis nattereri*» (Chiroptera, Vespertilionidae) in the Eastern Caucasus. – Nature Conservation Research. **5(4)**: 30–42.
- Walters C.L., Freeman R., Collen A., Dietz C., Fenton M.B., Jones G., Obrist M.K., Puechmaile S.J., Sattler T., Siemers B.M., Parsons S., and Jones K.E. 2012. A continental-scale tool for acoustic identification of European bats. – Journal of Applied Ecology. **49**: 1064–1074.
- Webb P.I., Speakman J.R., Racey P.A. 1996. How hot is a hibernaculum? A review of the temperatures at which bats hibernate. – Canadian Journal of Zoology. **74**: 761-765.

SUMMARY

Smirnov D.G., Vekhnik V.P., Dzhmirzoyev G.S. 2021. Primary data of overwintering bats in Dagestan: finding sites and ecological peculiarities. – Plecotus et al. **24**: 3–17.

The wintering sites of bats in the Republic of Dagestan are not studied. To solve this problem in January-April 2021 we carried out a targeted search for bats wintering sites and collected information on their ecological peculiarities. We surveyed 28 natural and anthropogenic shelters (Fig. 1). Bats were found only in 16 refuges. A total of 151 individuals of 7 species were found (Table 1). The greatest number of animals was found in the karst caves Vanashimakhi and Karabudakhkent 1, as well as in the Miatli tunnel. Wintering sites were represented by both animals group aggregations and solitary specimens. The greatest number of encounters was noted with *Rhinolophus ferrumequinum*, slightly less with *Rh. hipposideros*. Winter aggregations of *Myotis blythii*, which is widespread in summer, remain unknown within the republic. Due to the absence of large karst caves, its wintering grounds are probably scattered and represented by single individuals. Three species – *Rh. hipposideros*, *Rh. ferrumequinum* and *Barbastella leucomelas* may use the same shelters in winter and summer. Such cases were registered by us at Kumtorkala railway station, in Dzhangal cave, in the structures of pioneer camp «Rainbow» and in Myatli tunnel. In *B. barbastellus* the established places of wintering and summer dwelling are not separated and are in immediate proximity from each other. The Karabudakhkent cave continues to be the only reliably known wintering site of *Rh. mehelyi* in Dagestan and in Russia as a whole. The old-growth forests in the Samur River delta and floodplains of the

Terek, Sulak and Aktash rivers could probably serve as wintering places for *N. noctula* and several other dendrophilous species within the Republic of Dagestan.

We found over wintering *Rh. hipposideros* in five shelters at elevations from 76 to 1340 m a.s.l. Air temperature in them ranged from +7.0 (Zurilaudinach 1) to +9.0°C (Miatlinskaya), substrate temperature from +4.0 to +7.0°C, and humidity 81–93%.

Overwintering individuals of *Rh. mehelyi* were observed at air temperatures of +14.2 to +15.0°C, substrate temperatures of +10.5°C, and relative humidity of 84%.

Overwintering *Rh. ferrumequinum* was found both in the plain and mountainous parts of Dagestan at heights of 150 to 1300 m above sea level. Hibernating animals temperatures ranged from +6.5 (Adanaskaya Pit 3) to +11.9°C (Karabudakhkentskaya Pit 1), at 72–87% humidity and at +7.8–+8.0°C substrate temperature.

Only one individual of *M. blythii* was found (Vanashimakhi). Mean monthly air temperature was +9.7°C, substrate temperature +5.3°C and relative humidity 80.4%.

We recorded the overwintering of *B. barbastellus* only in two refuges located at elevations of 330 and 1300 m a.s.l., and in two places at higher elevations. Air temperature was +4.5–5.0°C, substrate temperature was approximately +2.3°C, and relative humidity 85.7%.

We found *B. leucomelas* overwintering at elevations from 163 to 1194 m a.s.l. exclusively in artificial dungeons. Air temperature in hibernation sites was +4.9 to +5.1°C, substrate temperature was –0.8 to +0.6°C, and relative humidity about 82.4%. Body temperature of the bats themselves was about +4.9°C.

Key words: Chiroptera, wintering roosts, microclimate, Dagestan