

***Myotis emarginatus* (Vespertilionidae, Myotinae) в Дагестане**

Д.Г. Смирнов¹, Г.С. Джамирзоев², Ю.А. Быков³

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

² Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, Государственный природный заповедник Дагестанский; *dzhampir@mail.ru*

³ Национальный парк «Мещера», Гусь-Хрустальный, Россия;
bykov_goos@yahoo.com

В статье приводятся сведения о находках, распространении, морфологии, экологии и особенностях биологии трехцветной ночницы – *Myotis emarginatus* (Geoffroy 1806), полученные авторами в ходе работ на территории Республики Дагестан в период 2019–2022 гг. В настоящее время в регионе известно 12 мест находок вида, из которых 10 подтверждены отловами и 2 сделаны на основании анализа записей эхолокационных сигналов. Распространение трехцветной ночницы в основном охватывает равнинные и предгорные ландшафты от низовий Акташа на северо-западе до низовий Самура на юге. С помощью детектора зафиксирован новый рекорд высотного предела обитания вида, который составляет 1943 м над уровнем моря. На основе морфологических признаков особей с территории Дагестана отмечена их близость к подвиду *M. e. turcomanicus*, которые по отношению к особям из других частей ареала имеют относительно крупные размеры. Выявленная частота пропуска эхолокационных сигналов находится в диапазоне от 32 до 115 кГц, пиковая частота, как правило, не опускается ниже 50 кГц, а энергетическая составляющая с колоколообразным распределением. Летние колонии находили только в искусственных убежищах. Самая крупная выводковая колония численностью около 4450 особей найдена в горном тоннеле в окр. с. Миадли. Сроки рождения молодых приходятся на вторую половину июня – начало июля. К середине июля большинство молодых способно к самостоятельному полету. Места охоты включают широкий спектр биотопов от сухих степей и влажных лесов до населенных пунктов. Во время охоты специализируются в сборе объектов питания с субстрата. Основную часть рациона составляют *Aganeta*, *Brachycera* и *Cicadidae*. Основные угрозы существования для вида в регионе связаны с потерей дневных убежищ. Для сохранения локальных популяций в Дагестане требуется срочная организация адресной охраны крупных выводковых колоний и придание этим подземельям статуса ООПТ..

Ключевые слова: *Myotis emarginatus*, трехцветная ночница, Северный Кавказ, Дагестан, распространение, морфология, экология, биология, охраняемый статус

ВВЕДЕНИЕ

Ареал *Myotis emarginatus* (Geoffroy 1806) охватывает довольно обширные, преимущественно горные пространства от северо-западной Африки

и южной половины Европы до Кавказа и юга Средней Азии. В российской части Кавказа крайним восточным пределом распространения до недавнего времени считалась Кабардино-Балкария (Темботов, Шхаша-мишев 1984; Газарян, Темботова 2007). Первые сведения о более восточном распространении вида в России были получены нами в 2019 г. из Дагестана, где в одном из подземных убежищ была найдена большая выводковая колония (Смирнов и др. 2019а). От ближайшей известной в Кабардино-Балкарии точки эта находка удалена на запад примерно на 270 км. В последующие годы в регионе нами сделан еще целый ряд находок, часть из которых были опубликованы (Газарян и др. 2020; Смирнов и др. 2022), другая – получена только в последние годы. Кроме того, таксономический статус дагестанских экземпляров, не вошедших в последнюю морфологическую и молекулярно-генетическую ревизию вида (Benda, Uvizl 2021; Uvizl, Benda 2021), пока остается неизвестным. В данном сообщении мы обобщаем сведения о распространении и биологии *M. emarginatus*, собранные в ходе наших исследований на территории республики, а также обсуждаем их таксономическое положение популяции вида в Дагестане.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работы проводили во все сезоны с 2019 по 2022 гг. Исследованиями были охвачены все ландшафты Республики Дагестан от полупустынь и пойменных широколиственных лесов на низменностях до субальпийских лугов в высокогорьях. Ночью рукокрылых отлавливали паутинными сетями по ранее описанной методике (Смирнов и др. 2017). Поиски в светлое время суток осуществляли в потенциальных для них убежищах (пещеры, туннели, постройки человека). В скоплениях подсчет животных проводили во время визуальных учетов в убежищах, а также по фотографиям.

Пойманных животных осматривали, проводили морфологические измерения (длина предплечья – R), взвешивание, кольцевание, фотографирование и после небольшой передержки отпускали. По разработанным и общепринятым признакам у взрослых особей оценивали репродуктивное состояние (Racey 1974), а у молодых возраст от момента рождения (Рахматулина 2005).

В местах локализации колоний нами найдены погибшие животные (n=3), которые были использованы в морфологическом анализе. Основные внешние промеры сняты штангенциркулем с точностью 0.1 мм: длина тела (L) и хвоста (C), длина предплечья (R), уха (Au) и козелка (Tr). Краниометрические измерения проведены с точностью 0.01 мм: общая (TL) и кондиллобазальная (CBL) длина; скуловая (ZW) и мастоидная (MW) ширина, высота черепа (H), высота (HN) и ширина (WN) мозговой капсулы, межглазничная ширина (SW), длина нёба (PL), ширина роострума между подглазничными отверстиями (WR), ширина клыковая (CC) и молярная

(ММ), длина верхнего (СМ3) и нижнего (СМ3) максиллярного зубного ряда; полная длина верхнего (ИМ3) и нижнего (ИМ3) зубного ряда от передней грани резцов до задней стороны третьего коренного зуба, длина (LMD) и высота (HMD) нижней челюсти. Для сравнения морфологических промеров экземпляров *M. emarginatus* из Дагестана с экземплярами из других частей ареала мы использовали данные, представленные в работе Бенда и Увизл (Benda, Uvizl 2021).

Эхолокационные сигналы записывали с помощью ультразвукового детектора BATLOGGER M (Elekon AG, Switzerland). Запись вели в режиме растягивания времени (time expansion) с ранее описанными параметрами настройки прибора (Смирнов и др. 2019б). Оцифрованные записи анализировали в программе BatSound 3.31 (Pettersson Elektronik AB, Sweden). Основные измерения звуковых импульсов проводили на осциллограммах, спектрограммах (окно Хэннинга) и в окне спектра мощности с FFT размером 512. Разрешение по времени улучшено перекрытием FFT 97%. Измеряли длину импульса (DUR), максимальную (Fmax), минимальную (Fmin), пиковую (Fpeak) частоты, расстояние между импульсами (IPI) и частоту повторения сигналов (RF). Классификацию проводили по известным руководствам для анализа эхолокационных сигналов (Barataud 2015; Russ 2021), а также по результатам сравнения с ваучерными записями сигналов *M. emarginatus*. Ваучерные записи сделаны в июле 2020 г. у входов в подземелья, где нами найдены крупные колонии этого вида (Смирнов и др. 2019а, 2022). Для установления соответствия анализируемых сигналов ваучерным использовали метод классификации с обучением (Discriminant analysis). Статистическую обработку проводили при помощи пакета программ STATISTICA® для Windows v. 6.0.

Кормовые биотопы выявляли по местам отлова рукокрылых и в ходе ультразвукового детектирования. Рацион питания устанавливали путем анализа фрагментов насекомых в экскрементах (Смирнов, Vekhnik 2017). Фрагменты насекомых определяли с точностью до отряда, а в отдельных случаях до семейства по общепринятому руководству (Shil et al. 1997). Всего проанализировано 10 проб помета зверьков из окр. с. Ванашимахи, 7 проб из окр. с. Хтун-Казмаляр и 17 проб из долины р. Шура-Озень.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Морфологическое описание и таксономия

Все осмотренные нами животные имели густой мех с характерными для вида рыжими тонами. Вершины волос на спине варьируют от светло-рыжего (наиболее часто) до темно-бурого цвета. Брюшная сторона заметно светлее, волосы с рыжими подпалинами, которые наиболее выражены в области шеи. Цвет ушных раковин от светло-рыжего до темно-бурого, морда почти голая, а ее маска от палево-розового до темно-бурого цвета.

	Западная Европа Western Europe *			Восточные Балканы Eastern Balkans *			выборка «Кавказ» «Caucasus» sample *			Дагестан Dagestan			выборка «Туркестан» «Turkestan» sample *		
	n	M	min-max	n	M	min-max	n	M	min-max	n	M	min-max	n	M	min-max
L	16	39.00	35.5-41.2	118	40.08	36.0-45.0	31	41.34	39.7-43.5	58	41.3	40.3-43.1	50	41.75	38.6-45.1
C	19	15.72	15.13-16.42	104	15.73	14.91-16.60	29	16.19	15.68-16.74	3	16.71	16.42-16.90	48	16.17	15.05-16.62
Au	19	14.78	14.27-15.38	103	14.91	14.07-15.97	28	15.27	14.75-16.06	3	15.84	15.07-16.03	48	15.23	14.13-15.89
Tr	15	9.77	9.53-10.07	95	9.72	9.20-10.25	26	9.94	9.47-10.28	3	9.99	9.80-10.23	34	9.85	9.60-10.17
R	16	39.00	35.5-41.2	118	40.08	36.0-45.0	31	41.34	39.7-43.5	58	41.3	40.3-43.1	50	41.75	38.6-45.1
TL	19	15.72	15.13-16.42	104	15.73	14.91-16.60	29	16.19	15.68-16.74	3	16.71	16.42-16.90	48	16.17	15.05-16.62
CBL	19	14.78	14.27-15.38	103	14.91	14.07-15.97	28	15.27	14.75-16.06	3	15.84	15.07-16.03	48	15.23	14.13-15.89
ZW	15	9.77	9.53-10.07	95	9.72	9.20-10.25	26	9.94	9.47-10.28	3	9.99	9.80-10.23	34	9.85	9.60-10.17
MW										3	8.37	8.24-8.55			
H	19	5.86	5.71-6.06	103	5.75	5.38-6.05	27	5.88	5.59-6.14	3	7.14	7.12-7.16	48	5.77	5.42-6.15
HN	19	7.39	7.13-7.67	109	7.35	7.03-7.75	29	7.48	7.08-7.74	3	7.50	7.40-7.67	48	7.48	7.10-7.72
WN										3	7.53	7.31-7.91			
PL	19	3.83	3.65-4.08	108	3.85	3.35-4.30	30	3.95	3.74-4.08	3	4.38	4.35-4.43	49	3.93	3.58-4.32
WR	19	3.63	3.42-3.79	110	3.55	3.35-3.90	30	3.70	3.43-3.93	3	3.90	3.84-4.00	50	3.61	3.37-3.85
SW	19	3.99	3.51-4.25	106	4.00	3.53-4.35	30	4.11	3.85-4.32	3	4.06	4.01-4.11	47	4.07	3.75-4.26
CC	19	6.15	5.93-6.48	110	6.16	5.62-6.87	30	6.36	6.02-6.63	3	6.22	6.15-6.34	48	6.30	5.85-6.60
MM	19	6.23	6.00-6.62	110	6.35	5.88-6.75	31	6.52	6.18-6.76	3	6.67	6.59-6.76	48	6.53	6.12-6.83
CM ³	19	6.67	6.42-7.22	107	6.76	6.22-7.17	31	6.97	6.61-7.23	3	7.12	7.01-7.35	50	6.97	6.45-7.32
CM ₃										3	7.78	7.61-8.02			
IM ²										3	8.28	8.23-8.35			
IM ₃	18	3.39	3.18-3.55	106	3.48	3.11-3.80	29	3.58	2.76-3.81	3	3.96	3.91-4.01	49	3.55	3.35-3.87
HMD	19	11.53	10.05-11.93	107	11.71	10.83-12.52	31	12.03	11.62-12.35	3	12.59	12.39-12.70	52	11.94	11.23-12.41
LMD										3	12.59	12.39-12.70			

Таблица 1. Основные биометрические промеры тела и черепа *Myotis emarginatus* из Западной Европы, Восточных Балкан, «Кавказа», Дагестана и Туркестана; * - данные Benda, Uvizl (2021), Дагестан – данные авторов.

Table 1. The main biometric measurements of the body and skull of *Myotis emarginatus* from Western Europe, Eastern Balkans, «Caucasus», Dagestan and Turkestan; * - data from Benda, Uvizl (2021), Dagestan – original data.

Размеры тела относительно зверьков из других частей ареала вида крупные (табл. 1). По длине предплечья дагестанские ночницы немного уступают лишь животным из выборки «Туркестан» и сравнимы с таковыми из географического выдела «Кавказ», куда были объединены экземпляры из Западного Кавказа, Грузии, Азербайджана и Северного Ирана. Однако в пределах последних территорий прослеживается вариация этого признака, которая не учтена в известной работе по морфологической ревизии вида (Benda, Uvizl 2021). Например, у *M. emarginatus* с Западного Кавказа длина предплечья составляет в среднем 40.2 мм (min–max: 38.0–42.0, n=27) (Газарян 2002), а с северо-запада Азербайджана – 40.6 мм (min–max: 38.0–43.0, n=91) (Рахматулина 2005), т.е. в целом немного меньше, чем у животных из Дагестана. Наоборот, у животных из Западной Грузии длина предплечья 42.0 мм (min–max: 40.3–43.9, n=49) (Кожурина, Фильчагов 1999), а из Ленкоранской низменности Азербайджана – 41.7 мм (min–max: 39.0–45.5, n=178) (Рахматулина 2005), что сравнимо с «туркестанскими» экземплярами (Benda, Uvizl 2021) и, следовательно, крупнее, дагестанских.

Существенные различия выявлены по размерным характеристикам черепа (табл. 1). Нами изучено только три экземпляра из Дагестана, но по большей части ключевых метрических признаков их максимальные размеры и средние значения превосходят таковые из выборок «Кавказ» и «Туркестан». При этом, ночницы из Азербайджана (TL – 16.4, CBL – 15.1, ZW – 10.2, MW – 8.5, SW – 4.3, IM3 – 6.6, n=27 (Рахматулина 2005)) уступают дагестанским только по длине черепа, тогда как по ширине они почти равные. На Западном Кавказе, наоборот, *M. emarginatus* характеризуются более мелкими черепами (TL – 15.9, CBL – 15.0, ZW – 9.8, MW – 8.1, SW – 4.0, CC – 3.8, IM3 – 6.3, IM3 – 6.8, n=41 (Газарян 2002)).

Таким образом, с учетом ранее проведенных исследований географической изменчивости морфологических признаков (Benda, Uvizl 2021), экземпляры *M. emarginatus* из Дагестана пока можно относить к подвиду *M. e. turcomanicus* Bobrinskoу 1925. Следует отметить, что наши предположения относительно таксономического положения дагестанских популяций трехцветной ночницы носят пока предварительный характер. Кроме того, материалы из этой части ареала вида в работу по описанию изменчивости митохондриальных и ядерных генов не вошли (Uvizl, Benda 2021). Учитывая последнее обстоятельство, а также то, что животные из

русской части Восточного Кавказа демонстрируют по отношению к особям из других частей ареала относительно крупные размеры черепа, вопрос их подвиговой принадлежности остается открытым и требует проведения дополнительных молекулярно-генетических и морфологических исследований с привлечением большего количества экземпляров для краниометрического анализа.

Тип модуляции Modulation type	число записей/ импульсов Sequences /pulses	DUR, ms	Fmax, kHz	Fmin, kHz	Fpeak, kHz	IPI, ms	RF, s ⁻¹
линейный line	14/268	4.1±0.7 (2.5–5.6)	118.6±12.2 (94.0–139.2)	40.1±3.1 (34.2–49.0)	67.4±8.1 (52.3–90.9)	70.5±21.3 (33.0–126.5)	15.0±1.7 (12.5–16.5)
сигмоидный sigmoid	4/38	5.1±0.7 (3.0–5.8)	100.8±3.7 (95.0–107.6)	36.3±1.9 (31.6–40.2)	61.3±1.8 (57.3–62.8)	83.1±12.9 (54.4–106.6)	13.6±1.3 (10.4–15.1)

Таблица 2. Характеристики ваучерных поисковых сигналов *Myotis emarginatus*. Для каждого показателя указаны Mean±SD (min–max).

Table 2. Characteristics of voucher search signals *Myotis emarginatus*. Mean±SD (min–max) is given for each index.

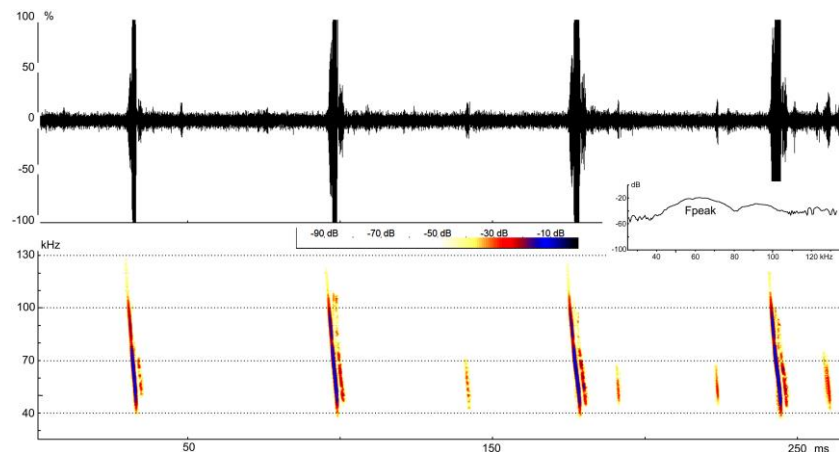


Рис. 1. Осциллограмма, спектрограмма и диаграмма спектральной плотности фрагмента записи сигналов *Myotis emarginatus* с линейным типом модуляции.

Fig. 1. Oscillogram, spectrogram, and spectral density diagram of a fragment of *Myotis emarginatus* signal recording with a linear modulation type.

Эхолокация

Эхолокационные сигналы *M. emarginatus* частотномодулированные и наравне с *M. alcathoe* Von Helversen et Heller (2001) характеризуются самыми высокими частотными показателями среди представителей р. *Myotis*. Нами были отмечены два типа сигналов, которые определялись характером окружающей среды: линейные и сигмоидные (табл. 2, рис. 1, 2).

Около вертикальных элементов ландшафта, а также в закрытой среде импульсы имели линейный тип модуляции с полосой пропускания от максимальной начальной частоты 139 кГц до минимальной конечной – 34 кГц. Энергетическая составляющая этого типа обычно с колоколообразным распределением и широким диапазоном изменчивости максимальной энергии. Пиковая частота, как правило, не опускается ниже 50 кГц и имеет средние значения около 67 кГц. По данным других авторов (Schumm et al. 1991; Russ 2021), полоса частот этого типа сигналов при маневрировании вблизи различных элементов ландшафта и в фазе приближения может достигать от максимума 170 кГц до минимума 29 кГц.

В открытой охотничьей среде животные могут издавать поисковые сигналы с сигмоидным типом модуляции. Ширина пропускания в таких случаях по частоте смещается вниз. Мы зарегистрировали ее в диапазоне от максимальной начальной частоты 108 кГц до минимальной конечной – 32 кГц.

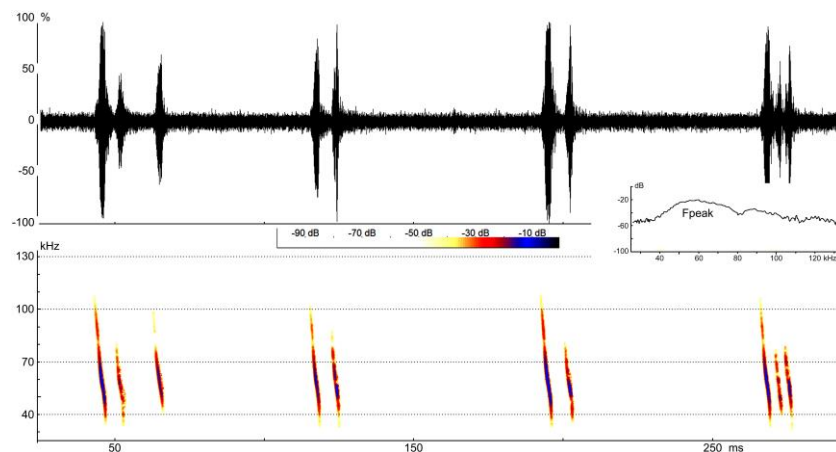


Рис. 2. Осциллограмма, спектрограмма и диаграмма спектральной плотности фрагмента записи сигналов *Myotis emarginatus* с сигмоидным типом модуляции.

Fig. 2. Oscillogram, spectrogram, and spectral density diagram of a fragment of *Myotis emarginatus* signal recording with a sigmoid modulation type.

По сравнению с линейной модуляцией у сигмоидного типа увеличивается интервал между импульсами до средней продолжительности 83 мс и, как следствие, уменьшается частота повторения до среднего 14 импульсов в секунду. Наиболее энергетическая часть сигмоидного сигнала также имеет колоколообразное распределение со средним значением пика 61.3 кГц.

Что касается длительности, то сигмоидные импульсы, по сравнению с линейными, увеличиваются за счет кривизны модуляции. Нами выявлено незначительное увеличение длительности, которое оказалось статистически значимым ($p < 0.001$). В более ранних исследованиях было показано (Schumm et al. 1991), что во время кружения на открытых пространствах *M. emarginatus* может издавать сигналы с длительностью до 7.2 мс, заканчивающиеся слабомодулированным «хвостовым» компонентом (qCF) со средним значением пика около 51 кГц. Такие сигналы имеют более низкую начальную частоту – около 94 кГц, которая далее опускается примерно до 43 кГц.

Основные частотные показатели у *M. emarginatus* сильно перекрываются с *M. alcathoe*, поэтому при классификации вероятность верной идентификации этих двух видов в местах их совместного обитания очень низкая. В условиях полуоткрытого или закрытого пространства наиболее заметным отличием *M. alcathoe* от *M. emarginatus* можно считать сочетание таких параметров как: более выраженная сигмоидная модуляция импульсов, минимальная частота, как правило, не опускается ниже 40 кГц, более низкая максимальная частота и обычно меньшая частота повторения импульсов (Bartsch 2012; Skiba 2012; Hafner et al. 2015).

Локалитет Place of recording	число записей/ импульсов Sequences /pulses	DUR, ms	Fmax, kHz	Fmin, kHz	Fpeak, kHz	IPI, ms	RF, s ⁻¹
Фий Fiy	3/35	4.8±0.7 (3.5– 5.8)	102.2±6.7 (90.5– 114.6)	37.4±2.8 (31.0– 42.2)	58.9±3.8 (52.1– 72.4)	85.9±10.0 (64.8– 101.0)	(11.5– 14.6)
Манаскет Manascent	1/13	4.6±0.4 (3.9– 5.2)	95.2±4.7 (88.5– 102.6)	36.9±2.3 (32.3– 41.6)	58.1±1.4 (56.3– 60.4)	75.5±8.0 (65.5–89.8)	14.3

Таблица 3. Характеристики поисковых сигналов *Myotis emarginatus*, записанных в с. Фий и с. Манаскет. Для каждого показателя указаны Mean±SD (min–max).

Table 3. Characteristics of search signals of *Myotis emarginatus* recorded in Fiy and Manascent localities. Manascent. Mean±SD (min–max) are indicated for each index.

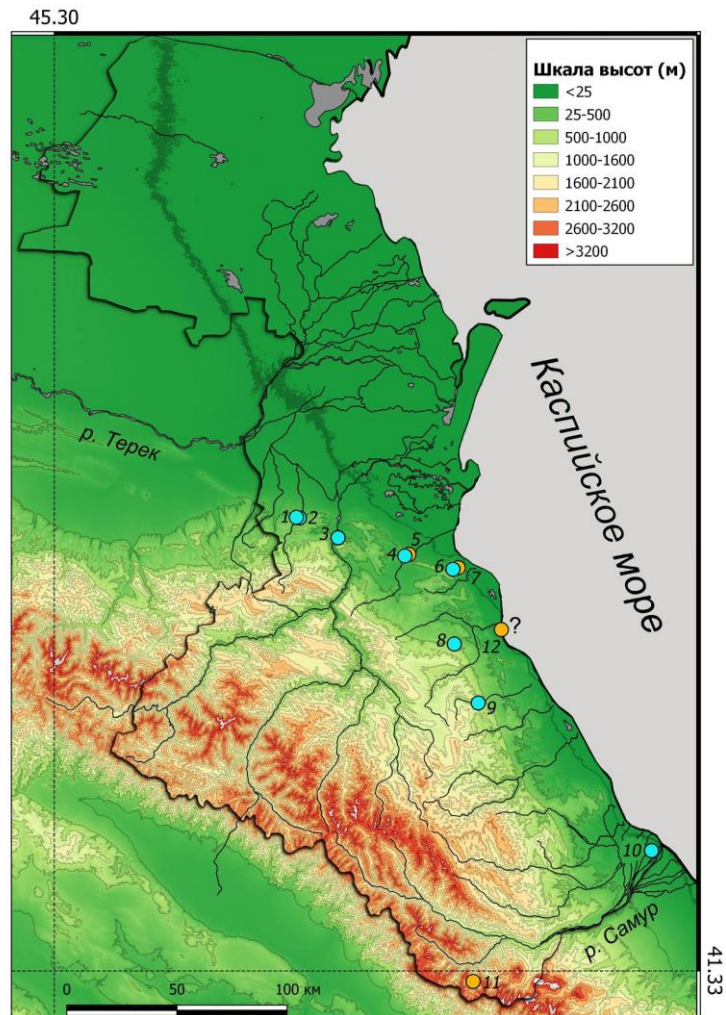


Рис. 3. Места находок *Myotis emarginatus* в Дагестане. Голубые точки – места отловов сетями и визуальных регистраций животных в убежищах, оранжевые точки – места, регистрации по эхолокационным сигналам. Объемной линией показаны территориальные границы Дагестана. Пояснения в тексте.

Fig. 3. Locations of finds of *Myotis emarginatus* in Dagestan. The blue dots are locations of net captures and visual registrations of animals in shelters, the orange dots are locations of registrations based on echolocation signals. A volumetric line shows the territorial boundaries of Dagestan. See text for the explanations.

Территориальное размещение в регионе

Ранее нами уже были подробно описаны места и обстоятельства находок вида на территории Дагестан (Смирнов и др., 2019а, 2022). Они сделаны в долине р. Акташ (рис. 3, точка 1) и в окр. с. Эндирей (рис. 3, точка 2) Хасавюртовского р-она, в окр. с. Миатли Казбековского р-она (рис. 3, точка 3), в долине р. Шура-Озень Кумторкалинского р-она (рис. 3, точка 5), в окр. с. Тарки Советского р-она Махачкалы (рис. 3, точка 6 и 7) и в окр. с. Какамахи Карабудахкентского р-она (рис. 3, точка 8).

В 2022 г. в регионе исследования получены новые сведения о местах обитания *M. emarginatus*. Так, в ходе проведения работ, в долине р. Шура-Озень Кумторкалинского р-она 23 июля нами отловлены две постлактующие самки (рис. 3, точка 4, 42.99 N, 47.20 E; 104 м над ур. м.). Эта находка сделана примерно в 2 км юго-западнее от предыдущего места, где в июле 2020 г. были зарегистрированы только эхолокационные сигналы (Смирнов и др. 2022). Месяцем позже (21.08.2022), также в долине р. Шура-Озень, но уже в охранной зоне участка «Сарыкумские барханы» Дагестанского заповедника, были записаны сигналы, совпадающие с таковыми у вида. В окр. с. Ванашимахи Сергоколинского р-на 22 июля был добыт один взрослый самец (рис. 3, точка 9), 42.41 N, 47.59 E; 750 м над ур. м.), а 14 июля в окр. с. Хтун-Казмаляр Магарамкентского р-на отловлена молодая самка (рис. 3, точка 10), 41.82 N, 48.53 E; 40 м над ур. м.).

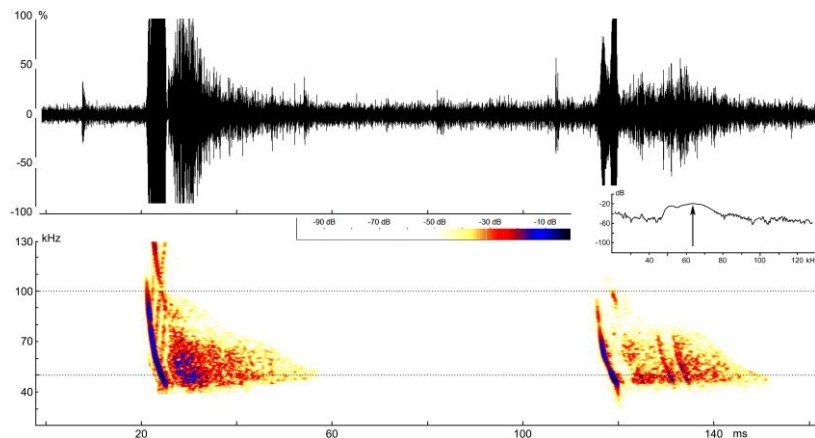


Рис. 4. Осциллограмма, спектрограмма и диаграмма спектральной плотности фрагмента записи сигналов предположительно *Myotis emarginatus* с сигмоидным типом модуляции, сделанной 17.07.2022 г. в окр. с. Фий.

Fig. 4. Oscillogram, spectrogram and spectral density diagram of a fragment of signal recording of presumably *Myotis emarginatus* with sigmoid type of modulation, made on 17.07.2022 in the vicinity of Fiy village.

Кроме указанных находок, еще в двух точках нам удалось записать эхолокационные сигналы, которые по основным параметрам импульсов соответствовали рассматриваемому виду (табл. 3). Первая запись была сделана 16 июля 2022 г. в с. Фий Ахтынского р-на (рис. 3, точка 11, 41.29 N, 47.56 E; 1943 м над ур. м.), вторая – тремя годами раньше, 17 мая 2019 г. в окр. с. Манаскент Карабудахкентского р-на (рис. 3, точка 12, 42.70 N, 47.72 E; 4 м над ур. м.). В обоих местах подавляющее большинство импульсов имело сигмоидный тип модуляции с характерным куполообразным распределением наиболее энергетической ее части (рис. 4). Их минимальная частота не опускалась меньше 31 кГц, базовая частота составляла более 52 кГц, а максимальная – превышала 89 кГц.

Особый интерес здесь представляют записи, сделанные в с. Фий – в высокогорьях Южного Дагестана. Для проверки их соответствия эхолокационным сигналам *M. emarginatus* нами проведен дискриминантный анализ с обучением (рис. 5, табл. 4). В качестве обучающих выборок были использованы импульсы из ваучерных записей с линейной и сигмоидной модуляциями.

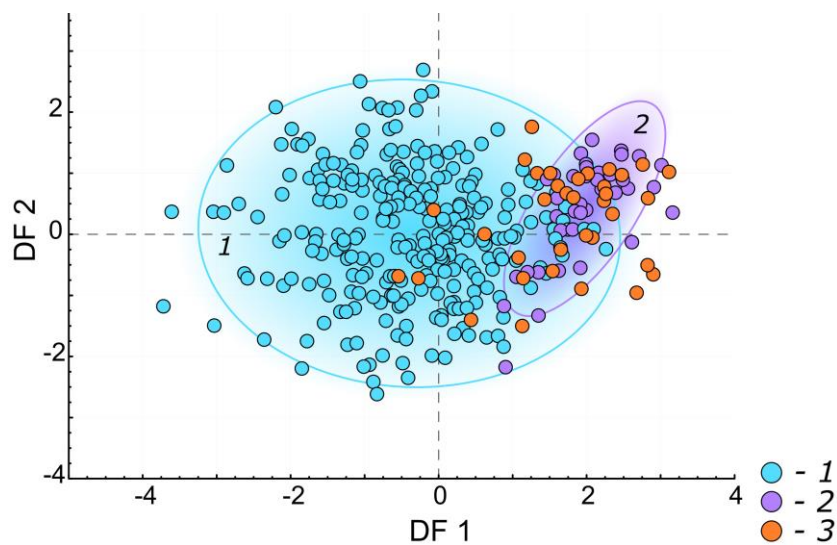


Рис. 5. Распределение ваучерных выборок импульсов эхолокационных сигналов *Myotis emarginatus* с линейной (1) и сигмоидной модуляциями (2), а также положение обучаемой выборки сигналов из с. Фий (3) в пространстве двух дискриминантных функций.

Fig. 5. Distribution of voucher samples of *Myotis emarginatus* echolocation signals with linear (1) and sigmoid modulation (2), as well as the position of the trained sample of signals from Fiy village (3) in the space of two discriminant functions.

Параметры Parameters	DF1	DF2
DUR	0.40	0.85
Fmax	-0.69	0.30
Fmin	-0.55	0.06
Fpeak	-0.47	0.41
PI	0.22	0.39
Лямбда Уилкса (λ) Wilkes Lambda	0.53	0.92
χ^2 -тест χ^2 -test	201.1	25.0
Доля объясненной дисперсии Explained variance	0.900	1.000
p -уровень p -level	<0.0001	<0.0001

Таблица 4. Коэффициенты объединенной внутригрупповой корреляции, имеющих наибольшее значение в межгрупповых различиях признаков с двумя дискриминантными функциями и результаты их значимости.

Table 4. The coefficients of the pooled within-group correlations that are most significant in the between-group differences of features with two discriminant functions and the results of their significance.

В ходе процедуры классификации разделение выборок происходит исключительно по первой функции; значение лямбда Уилкса (λ) существенно отличается от единицы (при $p < 0.001$), что свидетельствует об адекватности модели в констатации дискриминирующей возможности. Наибольшую отрицательную корреляцию с DF1 имеет признак Fmax. Далее в порядке убывания значимости следуют Fmin, Fpeak и DUR. В целом, по первой переменной происходит разделение по типу модуляции. Ваучерные сигмоидные импульсы по основным показателям перекрываются с широко изменчивыми линейными импульсами, но при этом занимают крайнее пограничное положение в облаке их рассеяния. В тоже время, по среднестатистическим значениям показатели импульсов разных модуляций хорошо различаются ($p < 0.001$) (табл. 2). Облако рассеяния обучаемой выборки из с. Фий полностью перекрывается с обучающими, при этом, почти 70% ее импульсов ложиться в пределы дисперсии точек, характеризующие именно сигмоидный тип модуляции. Таким образом, процедура классификации подтверждает правильность идентификации *M. emarginatus*, сигналы которого были записаны в с. Фий.

Таким образом, с учетом последних данных, основная часть находок вида в Дагестане относится к степным, лесостепным и лесолуговым ландшафтам в полосе предгорий и прилегающих равнин от низовий

Акташа на северо-западе до дельты Самура на юге. В высотном отношении вид встречается от побережья Приморской низменности до высоты 800 м над ур. м. В этом высотном диапазоне найдены все известные выводковые колонии этих ночниц в регионе. Отдельно от остальных стоит находка в высокогорном с. Фий, на высоте почти 2000 м. над ур. м. Эта точка не вписывается в общий характер распространения вида в Дагестане. Вполне вероятно, что сюда животные могли проникнуть с пограничной с Россией территории Северного Азербайджана, где южные склоны кавказского хребта густо покрыты лиственными лесами. Последнее место новой находки может считаться на данный момент максимальным пределом вертикального распространения вида. Превышение высотных достижений известны из австрийских Альп (для летних убежищ 812 м над ур. м., для мест зимовок 1505 м над ур. м.) (Piraccini 2016) и Абхазии (Ауадхара – для летних убежищ 1600 м над ур. м.) (Иваницкий 2018).

Убежища и колониальность

Летом на территории Дагестана *M. emarginatus* находили только в искусственных убежищах (Смирнов и др. 2019б, 2022), которые сильно отличаются друг от друга по устройству и микроклиматическим условиям. Дважды животные были обнаружены в подземных сооружениях. Одно из них представляет собой протяженный тоннель, пробитый в скальной породе для движения транспорта. Здесь была найдена одна из крупнейших по численности среди известных в ареале выводковых колоний вида. Второе – заброшенная двухуровневая военная шахта. Во время осмотра температура в этих убежищах находилась в пределах от +15 до +22°C и присутствовало слабое движение воздушных масс. Еще два убежища, где были найдены животные, наземного типа. В обоих случаях это заброшенные строения: военный бетонный бункер и гражданское одноэтажное здание. В бункере была обнаружена крупная выводковая колония, которая размещалась в самой дальней, темной и просторной комнате. Температура воздуха здесь была около +17...+20°C. В одноэтажном строении животные были обнаружены только в одном небольшом полутемном помещении с температурой около +25°C. В других частях кавказского региона выводковые колонии также находили как в естественных и искусственных подземельях, так и в разного типа наземных постройках (Казаков, Ярмыш 1974; Ярмыш и др. 1980; Кожурина, Фильчагов 1999; Газарян 2002; Рахматулина 2005; Иваницкий 2018; Bukhnikashvili, Natradze 2008).

В пределах рассматриваемого региона нами были обнаружены как небольшие – не больше десятка, так и крупные по численности выводковые колонии. Например, в окрестностях с. Тарки в колонии насчитывалось около 300 особей. Самое крупное скопление самок с детеныша-

ми было найдено в окрестности с Миатли. В 2019 г. в нем было отмечено около 1300 особей, а в 2021 г. – 1700 особей (Смирнов и др. 2019б, 2022). По результатам последних учетов, проведенных нами 18 июля 2022 г., количество животных здесь достигало 4450 особей. Как и в предыдущие годы, зверьки размещались на своде подземелья несколькими кластерами от 35 до 1000 особей. Крупные скопления размножавшихся самок, но все же уступающие по численности, обнаруженным в Дагестане, находили ранее в Азербайджане в окр. с. Ленкорань – около 1200 особей (Рахматулина 2005) и в Грузии в с. Мцхета – около 2000 особей (Папава 1949) и с. Нокалакеви – около 1500 особей (Кожурина, Фильчагов 1999).



Рис. 6. Одно из скоплений *Myotis emarginatus* и *Rhinolophus ferrumequinum* в подземелье у с. Миатли.

Fig. 6. One of the mixed groups of *Myotis emarginatus* and *Rhinolophus ferrumequinum* in an underground shelter near the village of Miatli.

Во всех отмеченных нами случаях в одном убежище с выводковыми колониями *M. emarginatus* встречались *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber 1774), *R. hipposideros* (Borkhausen 1797) или *M. blythii* (Tomes, 1857). Животные каждого вида, как правило, размещались конспецифичными группами на определенном удалении от особей других видов. Исключением была колония *M. emarginatus* в Миатлинском тоннеле, где в плотных скоплениях вида находились взрослые и молодые особи *R. ferrumequinum*. В одном из небольших кластеров количество подковоносов даже преобладало над ночницами (рис. 6). Такое совместное пре-

бывание с другими троглофильными видами не редкость и отмечалось неоднократно в других регионах Кавказа (Ярмыш и др. 1980; Кожурина, Фильчагов 1999; Газарян 2002; Иваницкий 2018).

Зимние убежища на территории Республики Дагестан, несмотря на целенаправленный поиск, нами не обнаружены (Смирнов и др. 2021). В других частях кавказского региона все известные места зимовок находили в крупных пещерах и штольнях (Папава 1949; Газарян 2002; Иваницкий 2018).

Размножение и характер пребывания

На Кавказе спаривание, по всей видимости, происходит поздней осенью (Рахматулина 2005) и зимой (Иваницкий 2018). В Дагестане во второй половине апреля в местах летнего обитания особи *M. emarginatus* еще не встречаются. Появление животных в летних убежищах и формирования в них выводковых колоний происходит в мае. К этому времени эмбрионы у самок почти сформированы. Роды приходятся в основном на вторую половину июня и растянуты до начала июля. Самки рожают по одному детенышу. В выводковой колонии у с. Миатли 3 июля 2021 г. мы находили молодых животных в возрасте от 4 до 11 дней. Часть еще почти голых и не способных к полету детенышей находилась отдельно от взрослых в «яслевых» группах численностью до 30 особей. Во время дневки самки регулярно подлетали к детенышам для кормления. Другая часть новорожденных размещалась вместе с самками, зацепившись с брюшной стороны за мех. По мере взросления и поднятия на крыло все молодые в местах дневок размещаются уже в совместных скоплениях с взрослыми. В этом же убежище 18 июля 2021 г. в составе колоний уже встречались молодые, почти полностью покрытые волосным покровом, а также способные к самостоятельному полету в возрасте до 25 дней. Среди молодых, сидевших в общем скоплении с взрослыми и уже летними подростками, были единичные особи в возрасте 8–10 дней, верхняя сторона тела которых была сплошь покрыта короткими волосами, а на брюшке еще просвечивалась кожа. В окр. с. Тарки 22 июля 2020 г. хорошо летающие молодые животные были отловлены нами на расстоянии более 1 км от места локализации колонии. В начале сентября 2019 г. при обследовании тоннеля у с. Миатли колонии *M. emarginatus* обнаружено не было. Скорее всего, уже в августе выводковые колонии распадаются, а родившие самки с молодыми покидают летние убежища.

Считается, что перекочевки при сезонной смене убежищ совершаются на расстояние до 30 км (Dietz et al., 2009). Однако, несмотря на тщательные поиски, нам не удалось на территории Дагестана найти места зимовок вида (Смирнов и др. 2021). Не исключено, что вид совершает более дальние перелеты из мест летнего обитания, и, вероятно, они выходят за пределы республики. Полагаем, что основные места

массовых зимовок дагестанских ночниц находятся на северных склонах западной части Восточного Кавказа и на южном склоне Большого Кавказа. На сегодняшний день самое большое расстояние, которое было достоверно зафиксировано у вида при перелете (север Болгарии), составляет 105 км (Schunger et al. 2004), что согласуется с нашими предположениями.

Соотношение полов и возрастной состав

Попадающее большинство зверьков, которых мы имели возможность осмотреть, составляли самки из выводковых колоний. Взрослый самец нами был пойман только один раз 22 июля 2022 г. в окр. с. Ванашимахи. Среди отловленных 03 июля 2021 г. из выводковой колонии взрослых самок, 15 (28%) были яловыми и 39 (72%) лактирующими. Среди 7 осмотренных здесь же детенышей 4 были самками и 3 самцами. Кроме того, в окр. с. Тарки нами отловлено три молодых зверка, среди которых 2 самки и 1 самец.

Из числа осмотренных взрослых самок у 23 (42%) зубы имели острые вершины, у 27 (49%) – закругленные и у 5 (9%) – слегка сточенные. Примерно такая же доля зверьков со сточенными зубами отмечена в выборках и на Западном Кавказе (Газарян 2002). Полагаясь на результаты более ранних исследований по выявлению зависимости стертости зубов от возраста животных (Рахматулина 2005), можно заключить, что самки с острыми зубами и как минимум часть с закругленными имеют возраст не более 3–4-х лет. Соответственно животные со сточенными зубами, скорее всего, возрастом более 4 лет.

Места охоты и питание

Кормившихся *M. emarginatus* мы наблюдали и отлавливали в широком спектре биотопов, встречающиеся от сухих степей и влажных лесов подгорных равнин и предгорий до остепненных субальпийских лугов высокогорий Дагестана. В долине р. Акташ в качестве кормовых участков животные используют облесенные берега, где летают вдоль древесной и кустарниковой растительности. В лесных массивах окр. сел Эндирей, Тарки и Хтун-Казмаляр основными местами охоты служат участки разряженного леса, небольшие поляны, дороги, опушки, а также древесно-кустарниковые насаждения садов в населенных пунктах. В окр. с. Тарки высокую активность зверьков регистрировали у небольшого пожарного водоема, расположенного на краю леса. В окр. с. Миатли охотятся в редких мелколесьях и по открытым участкам склонов гор, а в каньонообразной долине р. Кака-Озень (окр. с. Ванашимахи) – по небольшим луговинам между кустарниковой растительностью и вдоль отвесных скал. По наблюдениям в долине р. Шура-Озень, ночницы ле-

тают между зарослями кустарников и над деградированной степной растительностью, произрастающей по сухим каменистым берегам и террасам. Во всех вышеперечисленных случаях, кормившихся *M. emarginatus* отмечали вблизи растительности. Исключением является с. Фий, где охотившихся зверьков мы регистрировали над жилыми постройками населенного пункта, среди которых очень много строений хозяйственного типа для содержания крупного рогатого скота.

В ходе анализа экскрементов в питании самца, отловленного в окр. с. Ванашимахи, было обнаружено четыре категории пищевых объектов, принадлежащие классу пауков (Aranea) и трем отрядам класса насекомых (Insecta). Основную часть рациона составляли Aranea (76%), второстепенными объектами питания были Hemiptera из семейства Cicadidae (12%) и Coleoptera (9%), а самую малую долю включали представители Lepidoptera (1–3%). Среди фрагментов насекомых в помете, взятого от самки из окр. с. Хтун-Казмаляр, также доминировали Aranea (71%), относительно много присутствовало Diptera из подотряда Brachycera (21%) и значительно меньше Lepidoptera (8%). В помете двух самок, отловленных в долине р. Шура-Озень, почти в равной степени встречались фрагменты Brachycera (32%) и Cicadidae (30%), немного меньше Aranea (27%), редкими были Lepidoptera (7%) и Coleoptera (2%). Таким образом, полученные результаты по анализу экскрементов *M. emarginatus* свидетельствуют о специализации вида в отношении объектов питания. Высокая доля в рационе Araneae и Brachycera, а также присутствие фрагментов растительности и песка указывают на стратегию охоты и сбора пищи с поверхности субстрата. Все отмеченное очень хорошо согласуется с данными по изучению питания вида в более ранних исследованиях (Krull et al. 1991; Bauerova 1986; Brinkmann et al. 2001; Benda et al. 2012).

Эктопаразиты

15 июля 2020 г. с трех взрослых самок, добытых в окр. с. Миатли, нами было собрано три самки и одна протонимфа *Spinturnix myoti* (Kolenati, 1856) (Orlova et al. 2021).

Охрана

Как уязвимый вид *M. emarginatus* занесен в Красную Книгу РФ (2021) и Красную книгу Республики Дагестан (2020). Имеющиеся в настоящее время по территории России данные недостаточны для того, чтобы говорить о динамике его численности. Например, на территории Западного Кавказа мониторинговые исследования за состоянием известных колоний вида не ведутся уже относительно давно, нет информации и о новых находках. На Восточном Кавказе, наоборот, в последнее время

сведений о новых местах обнаружения появляется больше. Кроме того, в некоторых точках Дагестана при повторных обследованиях колоний в летних убежищах отмечается кратное увеличение численности. Показательными могут быть данные по Миатлинскому тоннелю, где численность выводковой колонии с момента ее обнаружения в 2019 г. увеличилась более чем в два раза. Причина такого роста неизвестна. Не исключено, что она связана с нарушением или уничтожением места прежней локализации одной из неизвестных нам колоний, ее переселением и концентрации численности уже в наблюдаемом убежище. По предварительным оценкам, основываясь на данных всего спектра наших работ, проведенных в Дагестане, общая численность вида в регионе не должна превышать 10 тыс. особей. В настоящее время вид охраняется в регионе в охранной зоне участка «Сарыкумские барханы» Дагестанского заповедника, в кластере «Дельта Самура» и в охранной зоне кластера «Шалбуздаг» Самурского национального парка, региональном заказнике «Андрейаульский» и памятнике природы «Тарки-Тау».

Основные угрозы существования для вида связаны с потерей подземных и надземных убежищ вследствие обустройства и эксплуатации в экскурсионных или иных целях, проведения реконструкции, ремонтных работ, а также беспокойства при неконтролируемом посещении туристами и прямого уничтожения. Среди известных колоний наибольшее беспокойство вызывает скопление трехцветных ночниц в Миатлинском тоннеле, где в последнее время организовано движение транспорта и проведен свет. Пока освещение налажено не на всем протяжении подземелья, поэтому животные концентрируются только на тех участках, где сохраняется полумрак. При дальнейшем увеличении интенсивности эксплуатации этого объекта, существование крупнейшей выводковой колонии может оказаться под серьезной угрозой. Для решения этой проблемы в срочном порядке требуется снижение интенсивности движения автотранспорта через тоннель и полное ограничение туда доступа людей. Данному объекту необходимо придать статус ООПТ. Необходимо также широкая разъяснительная работа среди населения, направленная на улучшение отношения к рукокрылым.

ЛИТЕРАТУРА

- Газарян С.В. 2002. 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., Темботова Ф.А. 2007. Новые находки рукокрылых (Chiroptera) на Центральном Кавказе. – Зоологический журнал. **86(6)**: 761–762. [Gazaryan S.V., Tembotova F.A. 2007. New finds of bats (Chiroptera) in the Central Caucasus. – Zoological journal. **86(6)** (in Russian)]

- Газарян С.В., Смирнов Д.Г., Джамирзоев Г.С. 2020. Трехцветная ночница – *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806). – В кн.: Красная книга Республики Дагестан. Типография ИП Джамалудинов М.А Махачкала: С. 684–685. [Gazaryan S.V., Smirnov D.G., Dzhamirzoev G.S. 2022. Geoffroy's Bat – *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) – Red Data Book of the Republic of Dagestan. Printed by IP Jamaludinov M.A Makhachkala (in Russian)]
- Иваницкий А.Н. 2018. Рукокрылые (Chiroptera) Абхазии и сопредельных территорий (фауна, экология, зоогеография, охрана). Симферополь: Ариал. 156 с. [Ivanitsky A.N. 2018. The Bats (Chiroptera) of Abkhazia and Adjacent Territories (Fauna, Ecology, Zoogeography, Protection). Simferopol: Arial (in Russian)]
- Казакон Б.А., Ярмыш Н.Н. 1974. О фауне рукокрылых Предкавказья. – В кн.: Матер. I Всесоюзн. совещ. по рукокрылым (Chiroptera). Л.: Зоол. ин-т АН СССР: 69–72. [Kazakov B.A., Yarmysh N.N. 1974. On the fauna of bats in the Greater Caucasus. – In: Proceedings of the I All-Union Meeting on the Bats (Chiroptera). Leningrad: Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR (in Russian)]
- Кожурина Е.И., Фильчагов А.В. 1999. Летучие мыши в Нокалакеви, западная Грузия – Plecotus et al. 2: 94-99. [Kozhurina E.I., Filchagov A.V. 1999. The bats of Nokalakevi, Western Georgia. – Plecotus et al. 2 (in Russian)]
- Красная книга Республики Дагестан. 2020. – Махачкала: Типография ИП Джамалудинов М.А.: 686–687. [Red Book of the Republic of Dagestan. 2020. – Makhachkala: Printing house of IE Dzhmaludinov M.A. (in Russian)]
- Красная книга Российской Федерации, том «Животные». 2021. – 2-ое издание. М.: ФГБУ «ВНИИ Экология»: 1128. [Red Book of the Russian Federation, volume "Animals". 2021. – 2nd edition. Moscow: FGBU «All-Russian Research Institute of Ecology» (in Russian)]
- Мейур М.Н., Схолль. 1955. Эколого-фаунистический очерк млекопитающих Варташенского района Азербайджанской АССР. – Уч. Зап. ЛГУ. Сер. Биол. Наук. 181: 102–121. [Mayur M.N., Scholl. 1955. Ecological and faunistic sketch of mammals of Vartashen district of Azerbaijan ASSR. - Scientific Notes of Leningrad State University. Biological Sciences Series. 181 (in Russian)]
- Папова А.Ф. 1949. К распространению и образу жизни летучих мышей в Грузии. – Бюлл. МОИП. Отдел биол. 54(3): 38–41. [Papava A.F. 1949. To Distribution and to Way of Life of Bats in Georgia. – Bull. MOIP. 54(3) (in Russian)]
- Рахматулина И.К. 2005. Рукокрылые Азербайджана (фауна, экология, зоогеография). Баку, изд-во Института зоологии НАН Азербайджана: 476 с. [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., Курмаева Н.М., Иваницкий А.Н. 2017. К изучению рукокрылых (Chiroptera) на востоке Крыма. – Plecotus et al. 20: 17-29. [Smirnov D.G., Kurmaeva N.M., Ivanitsky A.N. To the study of bats (Chiroptera) of the Eastern Crimea. – Plecotus et al. 20 (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., Dzhampirzoev 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. 2021. Предварительные данные о зимовках рукокрылых в Дагестане: места находок и экологические особенности. – *Plecotus et al.* **24**: 3-17. [Smirnov D.G., Vekhnik V.P., Dzhampirzoev G.S. 2021. Primary data of overwintering bats in Dagestan: finding sites and ecological peculiarities. – *Plecotus et al.* **24** (In Russian)]
- Смирнов Д.Г., Джамирзоев Г.С., Быков Ю.А., Вехник В.П. 2022. Новые находки редких видов рукокрылых (Chiroptera) на Восточном Кавказе (Дагестан). – *Зоологический журнал* **101**(9): 1061–1071. [Smirnov D.G., Dzhampirzoev G.S., Bykov Yu.A., Vekhnik V.P. 2022. New records of rare species of bats (Chiroptera) in the Eastern Caucasus (Dagestan). – *Zoological Journal* **101**(9) (In Russian)]
- Темботов А.К., Шхашамисhev Х.Х. 1984. Животный мир Кабардино-Балкарии. Нальчик: Эльбрус: 55 с. [Tembotov A.K., Shkhashamishchev H.H. 1984. The animal world of Kabardino-Balkaria. Nalchik: Elbrus. (In Russian)]
- Ярмыш Н.Н., Казаков Б.А., Сони́на И.Ю., Усвайская А.Х. 1980. О колонии трехцветной ночницы и большого подковоноса в Хаджожской пещере. – В кн.: Рукокрылые. (Chiroptera). М.: Наука: 179–181. [Yarmysh N.N., Kazakov B.A., Sonina I.Yu., Usvayskaya A.H. 1980. On a colony of the Geoffroy's bat and the greater horseshoe bat in the Khadzkhokh cave. – In: Bats. (Chiroptera). Moscow: Nauka (In Russian)]
- Bartsch J. 2012. Das Echoortungsverhalten der Nymphenfledermaus *Myotis alcaethoe*. – In: Wissenschaftliche Arbeit für die Zulassung zur Prüfung für das Lehramt am Gymnasium. Eberhard Karls Universität Tübingen, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Fachbereich Biologie.
- Bauerova Z. 1986. Contribution to the trophic bionomics of *Myotis emarginatus*. – *Folia Zoologica* **35**: 305-310.
- Benda P., Faizolahi K., Andreas M., Obuch J., Reiter A., Ševčík M., Uhrin M., Vallo P., Ashraf S. 2012. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Pt. 10: Bat fauna of Iran. – *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* **76**: 163-582.
- Benda P., Uvizl M. 2021. Taxonomic revision of *Myotis emarginatus*: detailed morphometric analysis and final evaluation of the evidence (Chiroptera: Vespertilionidae). – *Lynx, new series* **52**(1): 25-54.
- Brinkmann R., Hensle E., Steck C. 2001. Artenschutzprojekt Wimperfledermaus. – Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz. Freiburg: 50 p.
- Bukhnikashvili A.K., Natradze N.M. 2008. Geoffroy's Bat (*Myotis emarginatus*) in Georgia. – In: Present Status of the Species. Proceedings of the Institute of Zoology XXIII: 177-179.
- Ditz C., Von Helversen O., Nill D. 2009. Bats of Britain, Europe & Northwest Africa. London: Black Publishers Ltd: 400 p.

- Hafner J., Dietz C., Schnitzler H-U., Denzinger A. 2015. Das Echoortungsverhalten der Nymphenfledermaus *Myotis alcathoe*. – Verbreitung und Ökologie der Nymphenfledermaus. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg: 27-34.
- Krull D., Schumm A., Metzner W., Neuweiler G. 1991. Foraging areas and foraging behaviour in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae). – Behavioral Ecology and Sociobiology **28**: 247–253.
- Orlova M.V., Thong Vu D., Anisimov N.V., Smirnov D.G., Orlov O.L. 2021. New findings of Spinturnicid mites (Mesostigmata: Gamasina: Spinturnicidae) from the Caucasus. – Parasitology International **85**: 102429.
- Piraccini R. 2016. *Myotis emarginatus*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T14129A22051191. Accessed on 22 September 2022
- Racey P.A. 1974. Aging and assessment of reproductive status of Pipistrelle bats, *Pipistrellus pipistrellus*. – Journal of Zoology (London) **173**: 264–271.
- Russ J. 2021. Bat Calls of Britain and Europe. A Guide to Species Identification. Milton Keynes: Pelagic Publishing Ltd: 432.
- Shiel C., McAney C., Sullivan C., Fairley J. 1997. Identification of arthropod fragments in bat droppings. – The Mammal Society **17**: 56.
- Schunger L., Dietz C., Merdschanova D., Merdschanov S., Christov K., Borissov I., Staneva S., Petrov B. 2004. Swarming of bats (Chiroptera, Mammalia) in the Vodnite Dupki cave (Central Balkan National Park, Bulgaria). – Acta Zoologica Bulgarica **56**: 323–330.
- Skiba R. 2012. Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*) bei Eschershausen / Niedersachsen – Nyctalus (N.F.) **17(3–4)**: 219-225.
- Smirnov, D. G. Trophic ecology and predation of the Greater noctule bat (*Nyctalus lasiopterus*) in Russia. – Biology Bulletin **40(2)**: 206-212.
- Schumm A., Krull D., Neuweiler G. 1991. Echolocation in the Notch-Eared Bat, *Myotis emarginatus*. – Behavioral Ecology and Sociobiology **28(4)**: 255-261.
- Uvizl M., Benda P. 2021. Intraspecific variation of *Myotis emarginatus* (Chiroptera: Vespertilionidae) inferred from mitochondrial and nuclear genetic markers. – Acta Chiropterologica **23(2)**: 285-300.

SUMMARY

Smirnov D.G., Dzhamirzoyev G.S., Bykov Y.A. *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae, Myotinae) in Dagestan. – Plecotus et al. **25**: 7–28.

The article provides information about the findings, distribution, morphology, echolocation and biology features of *Myotis emarginatus* obtained from research on the territory of the Republic of Dagestan in the period from 2019 to 2022. Currently, 12 sites of finds of this species are known, among them 10 sites are confirmed by trapping and 2 findings are based on the analysis of echolocation signal recordings. The distribution of the Geoffroy's bat mainly covers flat and foothill landscapes from the lower reaches of Aktash in the northwest to the Samur river delta in the south. In terms of altitude, the species occurs from the coastal lowlands to an altitude of 800 m above sea level. Apart from all other points, there is a find in the highland Fiy village, lying far beyond the upper borders of the forest, at an altitude of 1943 m a.s.l. This is a new record of the altitude limit of the species' habitat. Based on the morphological charac-

teristics of individuals from the territory of Dagestan, they should be classified as a subspecies of *M. e. turcomanicus*. In relation to individuals from other parts of the range, Dagestan specimens have relatively large skull sizes and forearm lengths. Echolocation signals are the highest among the representatives of the genus *Myotis*. The transmission frequency of their echolocation signals ranged from 32 to 115 kHz, the peak frequency, as a rule, does not fall below 50 kHz, and the energy component with a bell-shaped distribution. Summer colonies were found only in artificial shelters: dungeons and aboveground buildings. The largest brood colony of about 4450 individuals was found in a mountain tunnel. The dates of birth of the young fall on the second half of June – the beginning of July. By mid-July, most of young individuals are capable of independent flight. In August, the colonies leave their summer roosts. Wintering sites are most likely located outside the territory of Dagestan. Hunting sites include a wide range of biotopes – dry steppes, meadows in river valleys, broad-leaved forests, and populated areas. During hunting, it specializes in gathering food items from the substrate. The main part of the diet consists of Aranea, Brachycera and Cicadidae. The main threats to the existence of the species in the region are associated with the loss of summer shelters. It is required to organize the security of the localization site of the largest brood colony located in the Miatli village.

Key words: *Myotis emarginatus*, Geoffroy's Bat, North Caucasus, Dagestan, distribution, morphology, echolocation, biology, conservation status