

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 591.525

doi: 10.26907/2542-064X.2022.2.328-341

**УШАСТАЯ КРУГЛОГОЛОВКА
(*Phrynocephalus mystaceus* Pall.): СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ
НА ПЕСЧАНОМ МАССИВЕ САРЫКУМ**

Г.В. Польшова, О.Е. Польшова

Российский университет дружбы народов, г. Москва, 117198, Россия

Аннотация

В работе исследована половозрастная структура двух поселений ушастой круглоголовки (*Phrynocephalus mystaceus* Pall.) на песчаном массиве Сарыкум по материалам, собранным в первой декаде мая 2019 и 2021 гг. На основе построенных половозрастных пирамид выполнена оценка состояния популяции вида. Проведенный анализ показал, что оба поселения состояли из следующих половозрастных групп: неполовозрелых особей и половозрелых самцов и самок. Взрослые животные обоих полов были представлены двумя возрастными группами: двухлетними ящерицами и особями трех лет и старше. Основу популяции составляли молодняк и двухлетние особи обоих полов. Установлено, что локальная плотность поселения, расположенного вблизи смотровой площадки и подверженного рекреационной нагрузке, в 2.6 раза меньше аналогичного показателя поселения, недоступного для туристов. Поселение, испытывающее рекреационную нагрузку, находилось в процессе сокращения, а защищенное от антропогенного влияния – в стабильном состоянии. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости мониторинга популяции ушастой круглоголовки на песчаном массиве Сарыкум, обитающей в условиях рекреационной нагрузки и зарастания территории.

Ключевые слова: *Phrynocephalus mystaceus*, ушастая круглоголовка, Сарыкум, половозрастная структура, состояние популяции, рекреационная нагрузка

Введение

Ушастая круглоголовка (*Phrynocephalus mystaceus* Pallas, 1776) широко распространена на аридных территориях нашей страны, что сделало ее популярным объектом многих герпетологических исследований ([1–6] и др.). Ее ареал охватывает полупустынные и пустынные районы Средней Азии, Казахстана, Ирана, Афганистана, восточного Предкавказья, юга Астраханской области и северо-восточного Китая. В южных регионах России данный вид включен в списки Красных книг как редкий или уязвимый: в Чеченской республике [7], Калмыкии [8], Ставропольском крае [9] и др. В Дагестане он входит в Красную книгу по категории 2 (VU) – сокращающийся в численности, находящийся в уязвимом положении [10] и образует две территориально обособленные популяции на расстоянии более 100 км друг от друга. Первая обитает в Ногайском районе (на Кумских, Бажиано-Тереклинских и Терских песках), а вторая – в Кумторкалинском районе на песчаном массиве Сарыкум и в Капчугае [11, 12]. Обе эти популяции относятся

к номинативному подвиду *Ph. mystaceus* [13]. Следует отметить, что последние исследования по молекулярной филогении и фауногенезу рода *Phrynocephalus* объединяют подвиды *Ph. mystaceus* Каспийского бассейна и не признают выделение *Ph. mystaceus galli* Krassowsky, 1932 [14] в качестве отдельного вида.

Особый интерес представляет популяция на песчаном массиве Сарыкум, расположенном в границах природного заповедника «Дагестанский». Он является типичным примером «островного местообитания», а населяющие его наземные позвоночные псаммофилы служат моделью островной фауны. Изучение таких островных популяций наземных позвоночных, в том числе и экологических изолятов, имеет в настоящий момент особую значимость, поскольку «островное состояние» популяций становится все более характерным вариантом распространения для очень многих видов в условиях изменения ландшафтов под влиянием антропогенных факторов и естественных сукцессий. Таким образом, судьба изолированных популяций представляет теоретический интерес для изучения микроэволюционных процессов и практическую значимость в рамках глобальной экологической проблемы сохранения биологического разнообразия.

На песчаном массиве Сарыкум часть популяции ушастой круглоголовки постоянно испытывает на себе влияние фактора беспокойства из-за локальной рекреационной нагрузки в некоторых участках заповедника. Кроме того, исследуемый вид и другие псаммофилы данной территории заслуживают пристального внимания из-за того, что повсеместно происходящее в последние годы зарастание песчаных пустынь и полупустынь, которому подвержена и поверхность Кумторкалинских песков, ведет к сокращению характерных биотопов и численности обитающих здесь видов пресмыкающихся [14–17].

Целью настоящей работы является изучение половозрастной структуры ушастой круглоголовки на песчаном массиве Сарыкум как показателя состояния ее популяции в изменяющихся условиях окружающей среды.

1. Материалы и методы

Сбор материала проводился в первой декаде мая 2019 и 2021 гг. Географические координаты района исследований – N 43°01' 7799" E 47°23'6083". В первый год проводилось наблюдение за поселением ящериц на незакрепленной территории вершины песчаного массива вблизи экскурсионного маршрута для посетителей заповедника – примерно в 150 м к северо-востоку от смотровой площадки. Во второй год было изучено поселение ящериц под основной песчаной грядой на малодоступной для туристов выровненной поверхности. Миграций особей между исследованными поселениями не отмечалось.

В обоих поселениях отловлены, промерены и помечены все встреченные ушастые круглоголовки, общей численностью 105 особей (31 самец, 49 самок и 25 неполовозрелых особей) в 2019 г. и 115 особей (26 самцов, 22 самки и 67 неполовозрелых особей) в 2021 г.

В работе использованы стандартные методы: с целью опознавания животных и оценки их возрастной категории у пойманных круглоголовок измеряли длину тела (с точностью до 1 мм), вес (с точностью до 0.1 г), а также определяли пол и возраст. Временную метку наносили на спину с помощью спиртовых маркеров

разных цветов, а постоянную – путем отрезания когтей на пальцах по классической схеме [18, 19].

При анализе результатов исследования использовался метод половозрастных пирамид. Для построения половозрастной пирамиды популяции по центру проводилась вертикальная ось ординат, по которой откладывался возраст животных. От основания оси ординат вправо и влево по оси абсцисс указывали число особей соответствующего возраста – слева самцов, а справа самок.

Оценка достоверности различий полученных данных проведена с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни.

2. Результаты и их обсуждение

Общая площадь поселения ушастой круглоголовки, изученного в 2019 г. (далее – Поселение I), равнялась 1.2 га, локальная плотность населения в нем составила 87.5 экз./га. Площадь поселения, исследованного в 2021 г. (далее – Поселение II), была 0.5 га, а локальная плотность населения – 230 экз./га, то есть в 2.6 раза выше.

Согласно имеющимся опубликованным данным ([10, 20–22] и др.), в весенний период популяция ушастой круглоголовки включает три половозрастные группы: неполовозрелых особей, и половозрелых самцов и самок. В Поселении I соотношение отмеченных возрастных и половых групп оказалось следующим. Во-первых, численно преобладали взрослые особи – 1 : 3.2 (молодняк : взрослые). Во-вторых, среди половозрелых ящериц самок оказалось больше, чем самцов – 1 : 1.6 (самцы : самки). На численное превосходство самок в данной популяции указывали и другие авторы [21]. Преобладание самок во всех возрастных группах ушастой круглоголовки отмечалось также для Казахстана [2], Туркмении и Узбекистана [11]. Поселение II имело несколько другие показатели половозрастной структуры. В нем доминировали неполовозрелые особи – 1.4 : 1, а во взрослой части населения самцов оказалось несколько больше, чем самок – 1.2 : 1 соответственно.

Известно, что возраст ящериц определяется в том числе по длине их тела. Такой подход опирается на выявленные А.М. Сергеевым [23] общие закономерности постнатального роста рептилий: скорость их роста непостоянна и с возрастом постепенно падает (после наступления половозрелости рост продолжается, но со временем все сильнее замедляется, а затем полностью останавливается). Такой ход онтогенеза у рептилий подтверждают результаты скелетохронологических исследований [24]. Описанная закономерность характерна и для ушастой круглоголовки: в Дагестане и Туркмении ушастые круглоголовки растут быстро только в первые два года жизни, после чего их рост сильно замедляется и в итоге прекращается по достижении определенного возраста [21].

Поскольку на исследуемой территории ушастая круглоголовка является редким видом, внесенным в Красную книгу, возраст всех отловленных особей устанавливали только прижизненно для того, чтобы избежать негативного воздействия на благополучие популяции. Возрастную структуру поселений оценивали на основе упомянутых закономерностей постэмбрионального роста и данных других исследователей, проводивших вскрытия и наблюдения за ростом меченных животных ([2, 11, 21, 22] и др.).

Детальный анализ половозрастной структуры поселений вида на Сарыкуме позволил сделать следующие выводы.

2.1. Неполовозрелые особи. Взрослая самка ушастой круглоголовки, как правило, делает две кладки за сезон: первую с середины мая до июня, вторую в июле [21, 22, 24]. По этой причине весной в популяции присутствуют две размерные группы молодняка.

Литературные данные по Дагестану свидетельствуют о том, что вылупившийся здесь молодняк ушастой круглоголовки имеет длину тела 38–43 мм, а перед залеганием в спячку – в среднем 44 мм [21]. О скорости роста на ранних стадиях можно судить и по материалам З.К. Брушко [2]: изученные ею в разные годы сеголетки ушастой круглоголовки в возрасте 1–2 месяцев имели одинаковый размер, за август – сентябрь вырастали на 6–7 мм, а за октябрь и апрель еще на 3–4 мм.

Приведенные выше показатели согласуются с полученным нами широким размерным диапазоном неполовозрелых особей в обоих поселениях (рис. 1, 2). Средний размер молодняка в Поселении I составил 48.8 ± 3.0 мм, а в Поселении II – 49.2 ± 2.8 мм. Очевидно, что наличие такого молодняка являлось результатом двух кладок предыдущего сезона размножения. Исходя из скорости роста, граница размерных групп проходит в районе 48–49 мм длины тела. Поскольку сроки кладок перекрываются [21], эта граница не выделяется четко на диаграмме, но в обоих поселениях она прослеживается (рис. 1, 2, стрелка).

2.2. Половозрелые особи, самцы. Половозрелость у ушастой круглоголовки в Дагестане наступает на третьем году жизни (в возрасте 22–23 месяцев) при длине тела не менее 60 мм [22]. К концу первого года самцы вырастают в длину в среднем до 60–64 мм [21]. Именно такого размера оказались в наших материалах 2019 г. два самца из Поселения I. Весной они составили небольшую группу полувзрослых животных (рис. 3).

Остальные самцы поселения были разделены на две возрастные группы: двухлетние особи с длиной тела 74.5 ± 3.4 (от 69 до 80) мм и особи с размером тела 83.6 ± 1.5 (от 82 до 86) мм в возрасте трех лет и старше. Большинство особей (22 самца) составляли младшую группу. В старшую группу вошли всего 5 особей. Наличие данных размерных групп достоверно: $U_{\text{эмп}} = 0$, уровень значимости $p < 0.05$.

В Поселении II возрастные группы самцов соответствовали аналогичным группам Поселения I. Их размерные характеристики полностью совпали с данными З.П. Хонякиной [21], которые были подтверждены ею путем изучения роста меченых животных. Группы имели следующие размеры: 75.8 ± 1.7 (от 72 до 78) мм и 81.6 ± 1.1 (от 80 до 84) мм соответственно (рис. 4). Младшая группа половозрелых самцов, как и в 2019 г., оказалась более многочисленной (18 и 8 особей соответственно). Наличие размерных групп здесь также достоверно: $U_{\text{эмп}} = 0$, уровень значимости $p < 0.05$.

2.3. Половозрелые особи, самки. У самок было также выявлено две размерно-возрастные группы, но они отличались от тех, что были выявлены у самцов. Согласно опубликованным данным [21], к концу первого года самки ушастой круглоголовки в Дагестане достигают длины тела в среднем около 58 мм,

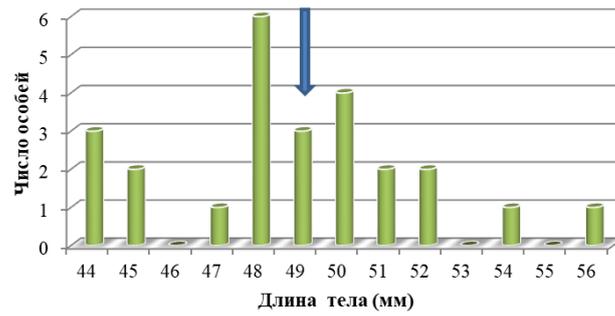


Рис. 1. Морфометрические данные неполовозрелых особей ушастой круглоголовки, *Phrynocephalus mystaceus*, май 2019 г. Поселение I

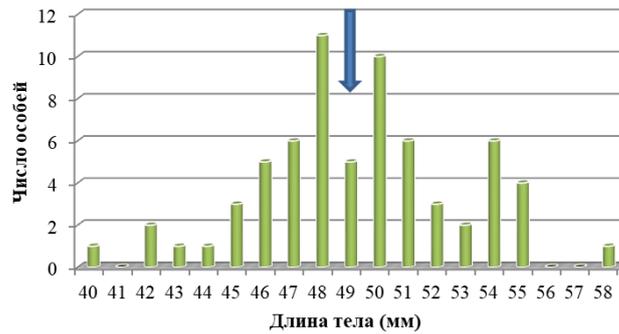


Рис. 2. Морфометрические данные неполовозрелых особей ушастой круглоголовки, *Phrynocephalus mystaceus*, май 2021 г. Поселение II

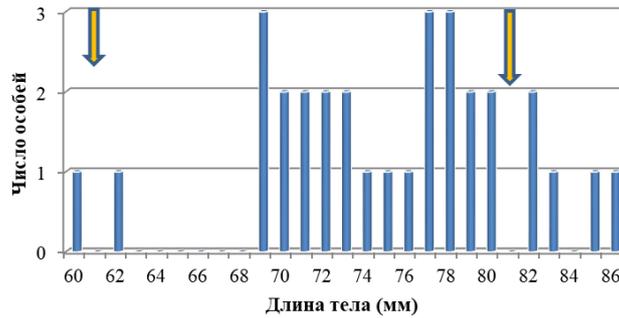


Рис. 3. Размерно-возрастные группы самцов ушастой круглоголовки, *Phrynocephalus mystaceus*, май 2019 г. Поселение I

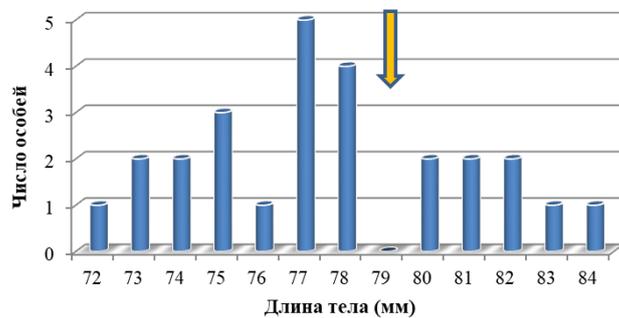


Рис. 4. Размерно-возрастные группы самцов ушастой круглоголовки, *Phrynocephalus mystaceus*, май 2021 г. Поселение II

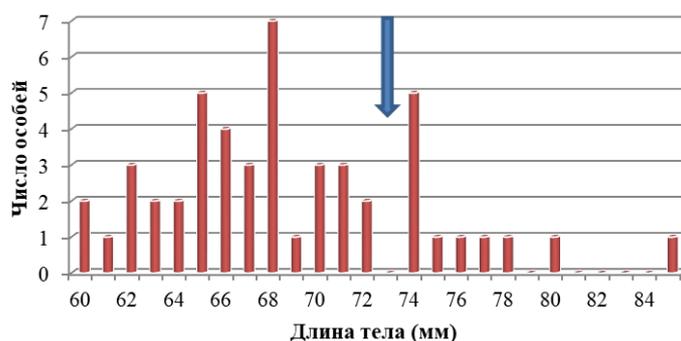


Рис. 5. Размерно-возрастные группы самок ушастой круглоголовки, *Phrynocephalus mystaceus*, май 2019 г. Поселение I

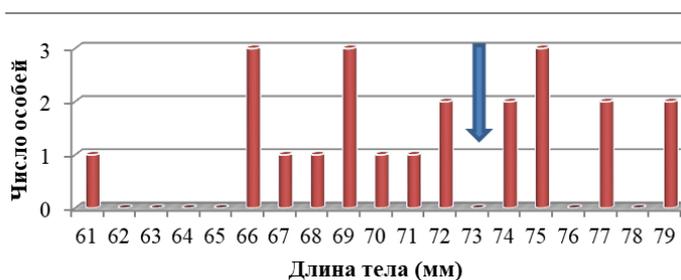


Рис. 6. Размерно-возрастные группы самок ушастой круглоголовки, *Phrynocephalus mystaceus*, май 2021 г. Поселение II

а к двум годам – около 72 мм. Размерный диапазон на втором году жизни составляет 60–72 мм, а на третьем – 74–82 мм. Полученные нами результаты согласуются с приведенными выше данными. В наших материалах 2019 г. выделялись следующие две размерно-возрастные группы самок: второго года, с длиной тела 66.3 ± 2.9 (от 60 до 72) мм; третьего года и старше, с длиной тела 76.5 ± 2.6 (от 74 до 85) мм (рис. 5). Младшая группа включала 38 особей, а старшая – 11. Самка размером 85 мм, очевидно, относилась к самым старым особям, (ее возраст составил более 3 лет). Наличие размерных групп самок достоверно: $U_{эмн} = 0$, уровень значимости $p < 0.05$.

В Поселении II граница между возрастными группами совпадала с границей, отмеченной для Поселения I (рис. 6). Длина тела двухлетних самок варьировала в диапазоне 68.2 ± 2.3 (от 61 до 72) мм, а старшей группы – 76.1 ± 1.7 (от 74 до 79) мм. Отсутствие в размерном ряду самок длиной 62–65 мм, вероятно, связано со временем откладки яиц в соответствующий сезон. Размерные группы оказались также достоверны.

Таким образом, основу обоих поселений составляли неполовозрелые особи и взрослые ящерицы обоих полов в возрасте двух лет. По имеющимся литературным данным, ушастые круглоголовки в природе обычно живут до 3 лет и лишь некоторые доживают до 4–6 лет и более [2, 22]. Упомянутые выше исследования проводились с использованием мечения и показали, что относительно высокая смертность у круглоголовок наблюдается в первый год жизни. Повышенная смертность у самцов приходится на второй год жизни в период гона, а у самок на третий год после откладки яиц [21]. Наши данные по размерно-возрастным

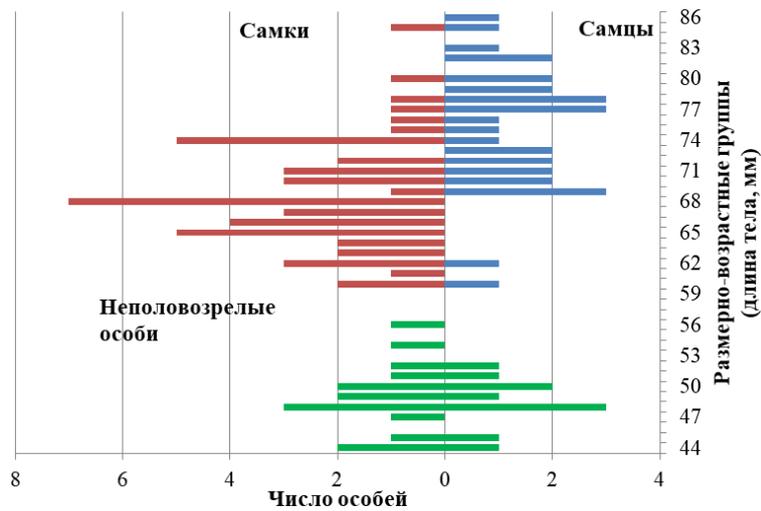


Рис. 7. Половозрастная пирамида ушастой круглоголовки, *Phrynocephalus mystaceus*, май 2019 г. Поселение I

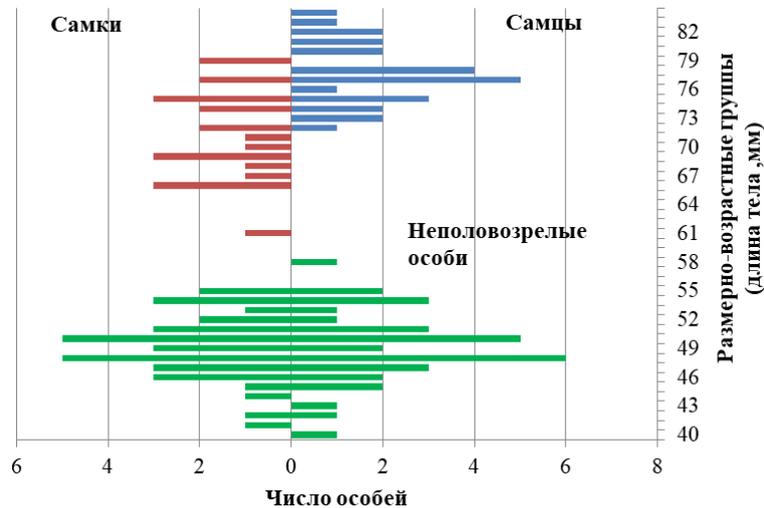


Рис. 8. Половозрастная пирамида ушастой круглоголовки, *Phrynocephalus mystaceus*, май 2021 г. Поселение II

группам подтверждают мнение З.П. Хонякиной [22] о том, что обновление основного состава популяции ушастой круглоголовки происходит примерно раз в три года.

Для оценки состояния обоих поселений нами были построены половозрастные пирамиды (рис. 7, 8).

Сравнение половозрастной пирамиды Поселения I с классическими примерами половозрастных пирамид популяций животных ([25] и др.) показало, что, несмотря на высокую локальную плотность населения, это поселение находилось скорее в процессе сокращения, чем в стабильном состоянии. Об этом говорило численное преобладание взрослых особей, наглядно представленное в пирамиде и отмеченное выше.

Данные, полученные методом построения половозрастных пирамид для Поселения II, напротив, ясно показали, что оно находилось на стадии роста, о чем свидетельствовало численное преобладание молодняка.

Выявленные различия в половозрастных пирамидах двух поселений, очевидно, связаны с неодинаковой антропогенной нагрузкой на их территории. Поселение I находилось недалеко от смотровой площадки, и часть посетителей бархана регулярно появлялись в его пределах. Поселение II располагалось под вершиной песчаной гряды, на изолированной площадке и вне доступа туристов.

Полученные нами результаты дают представление о современном состоянии Кумторкалинской популяции ушастой круглоголовки и опасности, связанной с рекреационной нагрузкой на ее местообитание. Среди негативных факторов, влияние которых может сказаться на благополучии всего герпетокомплекса Сарыкума, стоит также отметить то, что, к сожалению, в последнее время песчаный массив подвержен процессу зарастания, как и многие другие песчаные массивы в Приволжье, Казахстане, Узбекистане, Предкавказье и других аридных регионах ([15–17, 26–29] и др.). Закрепление песков и связанное с ним сокращение площади характерных биотопов отрицательно сказывается на численности всех видов рептилий ([15, 16, 27, 28] и др.), в том числе и ушастой круглоголовки.

Заключение

Проведенное нами исследование особенностей половозрастной структуры ушастой круглоголовки в двух поселениях на песчаном массиве Сарыкум показало наличие в них в весенний период следующих половозрастных групп: неполовозрелых особей и половозрелых самцов и самок. Взрослые животные обоих полов были представлены двумя возрастными группами: двухлетними ящерицами и особями трех лет и старше. Основу популяции в обоих поселениях составляли молодняк и двухлетние самцы и самки. При этом в Поселении I, испытывающем рекреационную нагрузку, численно преобладали взрослые животные, а среди взрослых – самки. В Поселении II, не подверженном антропогенной нагрузке, численно преобладали неполовозрелые особи, а среди взрослых отмечалось некоторое преобладание самцов.

Данные, полученные методом построения половозрастных пирамид, позволяют сделать вывод о том, что из-за рекреационной нагрузки, особенно значительной и нежелательной в сезон размножения, Поселение I вблизи смотровой площадки находилось в процессе сокращения, в то время как Поселение II – в стабильном состоянии.

Результаты настоящей работы вносят весомый вклад в мониторинг состояния популяции ушастой круглоголовки на песчаном массиве Сарыкум. Подобные исследования, а также изучение других псаммофилов имеют ключевое значение для создания научной базы сохранения видового разнообразия аридных заповедных территорий.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке Программы стратегического академического лидерства РУДН.

Авторы благодарят Л.Ф. Мазанаеву, заведующую кафедрой зоологии и физиологии Дагестанского государственного университета, за помощь в организации

экспедиции, а также студентов, принимавших участие в сборе полевого материала – А.В. Матвееву и Д.Д. Миронову (Институт экологии РУДН) и З. Мусалагаджиёву (Дагестанский государственный университет).

Литература

1. *Бобров В.В.* Материалы по фауне и населению пресмыкающихся Северо-Западного Прикаспия // Вопросы герпетологии: Тез. VI Всесоюз. герпетол. конф. (Ташкент, 18–20 сент. 1985 г.). – Л.: Наука, 1985. – С. 29–30.
2. *Брушко З.К.* Ящерицы пустынь Казахстана / Под ред. А.Ф. Ковшаря. – Алматы: Қонжық, 1995. – 231 с.
3. *Шаммаков С.* Пресмыкающиеся равнинного Туркменистана / Под ред. А.К. Рустамова. – Ашхабад: Ылым, 1981. – 311 с.
4. *Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С., Орлов Н.Л.* Земноводные и пресмыкающиеся // Энциклопедия природы России / Под ред. А. Минина. – М: АБФ, 1998. – 576 с.
5. *Завьялов Е.В., Табачишин В.Г.* Современное состояние популяций амфибий и рептилий на территории Астраханского газоконденсатного месторождения // Матер. научн.-техн. конф. “Проблемы экологической безопасности Нижнего Поволжья в связи с разработкой и эксплуатацией нефтегазовых месторождений с высоким содержанием сероводорода” (Саратов, 24–29 авг. 1998 г.). – Саратов: Саратов. нац. исслед. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского, 1998. – С. 142–148.
6. *Дебело П.В., Чибилёв А.А.* Амфибии и рептилии Урало-Каспийского региона. – Екатеринбург: УрО РАН, 2013. – 400 с. (Сер. Природное разнообразие Урало-Каспийского региона. Т. III)
7. Красная книга Чеченской Республики: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / Под ред. М.А. Тайсумова, Т.Ю. Точиева, Р.М. Умарова, Р.Х. Гайрабековой, Ш.А. Кушалиевой, Р.Х. Шоипова. – Грозный: Южный изд. дом, 2007. – 432 с.
8. Красная книга Калмыкии: в 2 т. – Элиста: ЗАОр «НПП «Джагар», 2013. – Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные / Под ред. Н.Л. Очирова, В.М. Музаева, Б.И. Убушаева, В.Э. Бадмаева, В.Г. Позняк, Ж.В. Савранской. – 200 с.
9. Красная книга Ставропольского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных: в 2 т. / Отв. ред. Н.С. Панасенко. – Ставрополь: Полиграфсервис, 2002. – Т. 2: Животные / Отв. ред. С.И. Сигида. – 216 с.
10. Красная книга Республики Дагестан / Под ред. В.В. Рожнова, Ф.А. Темботовой, С.А. Литвинской. – Махачкала: Тип. ИП Джамалудинова М.А., 2020. – 800 с.
11. *Хонякина З.П.* Популяции ушастой круглоголовки в Дагестане // Герпетология: Сб. ст. / Отв. ред. Я.Х. Туракулов. – Ташкент: Наука, 1965. – С. 40–42.
12. *Roitberg E.S., Mazanaeva L.F., Ilyina E.V., Orlova V.F.* Die Echsen Dagestans (Nordkaukasus, Russland): Artenliste und aktuelle Verbreitungsdaten (Reptilia: Sauria: Gekkonidae, Agamidae, Anguidae, Scincidae et Lacertidae) // Faunist. Abh. – Dresden: Staatl. Mus. Tierkd. – 2000. – Bd. 22, N 8. – S. 97–118.
13. *Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В.* Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). – СПб.: ЗИН РАН, 2004. – 232 с.
14. *Macey J.R., li Schulte J.A., Ananjeva N.B., Van Dyke E.T., Wang Y., Orlov N., Shafiei S., Robinson M.D., Dujsebajeva T., Freund G.S., Fischer C.M., Liu D., Papenfuss T.J.* A molecular phylogenetic hypothesis for the Asian agamid lizard genus *Phrynocephalus*

- reveals discrete biogeographic clades implicated by plate tectonics // *Zootaxa*. – 2018. – V. 4467, No 1. – P. 1–81. – doi: 10.11646/zootaxa.4467.1.1.
15. Дунаев Е.А., Жбанова Ю.М. О динамике населения ящериц Астраханских пустынь // Проблемы сохранения биоразнообразия аридных регионов России: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Волгоград, 11–17 сент. 1998 г.). – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 1998. – С. 125–127.
 16. Лотиев К.Ю., Батхиев А.М. О деградации туранского герпетофаунистического комплекса в Терском песчаном массиве (Восточное Предкавказье) // Изв. вузов. Поволжский регион. Естеств. науки. – 2019. – № 2. – С. 115–128. – doi: 10.21685/2307-9150-2019-2-12.
 17. Сараев Ф.А., Пестов М.В. К кадастру рептилий Северного и Северо-Восточного Прикаспия // Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах: Сб. науч. ст. / Под ред. Т.Н. Дуйсебаевой. – Алматы: АСБК СОПК, 2010. – С. 172–191.
 18. Perry G., Garland T., Jr. Lizard home ranges revised: Effects of sex, body size, diet, habitat, and phylogeny // *Ecology*. – 2002. – V. 83, No 7. – P. 1870–1885. – doi: 10.1890/0012-9658(2002)083[1870:LHRREO]2.0.CO;2.
 19. Mayhew W.W. Biology of the granite spiny lizard, *Sceloporus orcutti* // *Am. Midl. Nat.* – 1963. – V. 69, No 2. – P. 310–327. – doi: 10.2307/2422913.
 20. Tinkle D.W., Woodward D.W. Relative movements of lizards in natural populations as determined from receptive radii // *Ecology*. – 1967. – V. 48, No 1. – P. 166–168. – doi: 10.2307/1933431.
 21. Хонякина З.П. Материалы по размножению и линьке ушастой круглоголовки (*Phrynocephalus mystaceus* Pall.) в Дагестане // Учен. зап. ДГУ. Биол. науки. – 1961. – Т. 7, ч. 2. – С. 105–133.
 22. Хонякина З.П. Продолжительность жизни и динамика популяций ушастых круглоголовок в Дагестане // Вопросы физиологии, биохимии, зоологии и паразитологии: Сб. науч. сообщ. каф. зоологии, орган. и биол. химии ДГУ. – 1967. – Вып. 2. – С. 94–96.
 23. Сергеев А.М. Материалы по постэмбриональному росту рептилий // Зоол. журн. – 1939. – Т. 28, № 5. – С. 888–903.
 24. Смирин Э.М., Ройтберг Е.С. Развитие исследований роста рептилий в направлениях, определенных А. М. Сергеевым // Зоол. журн – 2012. – Т. 91, № 11. – С. 1291–1301.
 25. Гиляров А.М. Популяционная экология. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 191 с.
 26. Кудрявцев С.В., Фролов В.Е., Королев А.В. Террариум и его обитатели: обзор видов и содержание в неволе. – М.: Лесн. пром-сть, 1991. – 349 с.
 27. Бондаренко Д.А., Перегонцев Е.А., Абдуназаров Б.Б., Сударев В.О. О современном состоянии герпетофауны песчаных массивов Ферганской долины (Узбекистан) // Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах: Сб. науч. ст. / Под ред. Т. Н. Дуйсебаевой. – Алматы: АСБК СОПК, 2010. – С. 246–248.
 28. Табачишин В.Г., Завьялов Е.В., Табачишина Е.И. Пространственное размещение разноцветной ящурки *Eremias arguta* (Pallas, 1776) на севере ареала в Поволжье // Современная герпетология. – 2006. – Т. 5/6. – С. 117–124.
 29. Польшова Г.В., Польшова О.Е. О вымирании внутривидовой группировки ушастой круглоголовки *Phrynocephalus mystaceus mystaceus* (Pallas, 1776) в зарастающих полупустынях Астраханской области // Принципы экологии. – 2021. – № 1. – С. 43–51. – doi: 10.15393/j1.art.2021.10442.

Полынова Галина Вячеславовна, кандидат биологических наук, доцент департамента рационального природопользования

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, д. 6, г. Москва, 117198, Россия
E-mail: galinapolynova@mail.ru

Полынова Ольга Евгеньевна, кандидат географических наук, доцент департамента рационального природопользования

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, д. 6, г. Москва, 117198, Россия
E-mail: olgapolynova@yandex.ru

ISSN 2542-064X (Print)
ISSN 2500-218X (Online)

UCHENYE ZAPISKI KAZANSKOGO UNIVERSITETA. SERIYA ESTESTVENNYE NAUKI
(Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series)

2022, vol. 164, no. 2, pp. 328–341

ORIGINAL ARTICLE

doi: 10.26907/2542-064X.2022.2.328-341

**Toad-Headed Agama (*Phrynocephalus mystaceus* Pallas):
The State of the Population on the Sarykum Sand Massif (Dagestan, Russia)**

G.V. Polynova*, O.E. Polynova**

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, 117198 Russia
E-mail: *galinapolynova@mail.ru, **olgapolynova@yandex.ru

Received October 14, 2021

Abstract

This article provides a detailed description and analysis of two settlements of toad-headed agamas (*Phrynocephalus mystaceus* Pall.) on the Sarykum sand massif based on the data collected during the first ten days of May 2019 (105 individuals – 31 males, 49 females, and 25 immature individuals) and 2021 (115 individuals – 26 males, 22 females, and 67 immature individuals), respectively. The age and sex structure of both settlements was studied to assess the state of the species population. All individuals had their body length measured and were labelled, either permanently or temporarily. The statistical significance of the results obtained was determined using the nonparametric Mann-Whitney test. It was revealed that both settlements had the following sex and age groups: immature individuals and mature males and females. Mature individuals of both sexes were represented by two age stages: those aged two years, as well as three years and older. The core of the population consisted of young individuals and males and females aged two years. In the first settlement, mature individuals were more abundant, and females dominated among them. In the second settlement, immature individuals prevailed, and males dominated among mature individuals. The local density of the second settlement inaccessible to tourists was 2.6 times higher. The configurations of the sex and age pyramids showed that the first settlement affected by the recreational load was in the process of reduction, while the second settlement with no anthropogenic input turned out to be stable. It was concluded that the recreational load and habitat overgrowth speak for the need to monitor the toad-headed agama population of the Sarykum sand massif.

Keywords: *Phrynocephalus mystaceus*, toad-headed agama, Sarykum, sex and age structure, population state, recreational load

Acknowledgment. This study was supported by the Strategic Academic Leadership Program of Peoples' Friendship University of Russia.

We thank L.F. Mazanaeva, Head of the Department of Zoology and Physiology, Dagestan State University, for her help in the organization of the expedition, as well as the students who participated in the collection of field material – A.V. Matveeva and D.D. Mironov (Institute of Ecology, Peoples' Friendship University of Russia) and Z. Musalagadzhieva (Dagestan State University).

Figure Captions

- Fig. 1. Morphometric parameters of the immature individuals of *Phrynocephalus mystaceus*, May 2019. Settlement I.
- Fig. 2. Morphometric parameters of the immature individuals of *Phrynocephalus mystaceus*, May 2021. Settlement II.
- Fig. 3. Size and age groups of the *Phrynocephalus mystaceus* males, May 2019. Settlement I.
- Fig. 4. Size and age groups of the *Phrynocephalus mystaceus* males, May 2021. Settlement II.
- Fig. 5. Size and age groups of the *Phrynocephalus mystaceus* females, May 2019. Settlement I.
- Fig. 6. Size and age groups of the *Phrynocephalus mystaceus* females, May 2021. Settlement II.
- Fig. 7. Sex and age pyramid of *Phrynocephalus mystaceus*, May 2019. Settlement I.
- Fig. 8. Sex and age pyramid of *Phrynocephalus mystaceus*, May 2021. Settlement II.

References

- Bobrov V.V. Materials on the fauna and population of reptiles of the northwestern Caspian Sea region. *Voprosy gerpetologii: Tez. VI Vsesoyuz. gerpetol. konf. (Tashkent, 18–20 sent. 1985 g.)* [Problems of Herpetology: Proc. VI All-Union Herpetol. Conf. (Tashkent, Sept. 18–20, 1985)]. Leningrad, Nauka, 1985, pp. 29–30. (In Russian)
- Brushko Z.K. *Yashcheritsy pustyn' Kazakhstana* [Lizards of Kazakhstan Deserts]. Kovshar' A.F. (Ed.). Almaty, Konzhyk, 1995. 231 p. (In Russian)
- Shammakov S. *Presmykayushchiesya ravninnogo Turkmenistana* [Reptiles of Lowland Turkmenistan]. Rustamov A.K. (Ed.). Ashgabat, Ylym, 1981. 311 p. (In Russian)
- Anan'eva N.B., Borkin L.Ya., Darevskii I.S., Orlov N.L. Amphibians and reptiles. In: Minin A. (Ed.) *Entsiklopediya prirody Rossii* [Encyclopedia of Russian Nature]. Moscow, ABF, 1998. 576 p. (In Russian)
- Zav'yalov E.V., Tabachishin V.G. The current state of amphibian and reptile populations in the territory of the Astrakhan gas-condensate field. *Mater. Nauchn.-tekh. konf. "Problemy ekologicheskoi bezopasnosti Nizhnego Povolzh'ya v svyazi s razrabotkoi i ekspluatatsiei neftegazovykh mestorozhdenii s vysokim soderzhaniey serovodoroda"* (Saratov, 24–29 avg., 1998 g.) [Problems of Environmental Safety of the Lower Volga Region Resulting from the Development and Operation of Oil and Gas Fields with a High Content of Hydrogen Sulfide (Saratov, Aug. 24–29, 1998)]. Saratov, Sarat. Nats. Issled. Univ. im. N.G. Chernyshevskogo, 1998, pp. 142–148. (In Russian)
- Debelo P.V., Chibilev A.A. *Amfibii i reptilii Uralo-Kaspiiskogo regiona* [Amphibians and Reptiles of the Ural-Caspian Region]. Yekaterinburg. UrO Ross. Akad. Nauk, 2013. 400 p. Ser.: Natural diversity of the Ural-Caspian region. Vol. III. (In Russian)
- Krasnaya kniga Chechenskoi Respubliki: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy rastenii i zivotnykh* [The Red Book of the Chechen Republic. Rare and Endangered Species of Plants and Animals]. Taisumov M.A., Tochiev Y.Yu., Umarov R.M., Gairabekova R.Kh., Kushaliev Sh.A., Shoipova R.Kh. (Eds.). Grozny, Yuzhn. Izd. Dom, 2007. 432 p. (In Russian)
- Krasnaya kniga Kalmykii* [The Red Book of Kalmykia]. Vol. 1: Rare and endangered species of animals. Ochirov N.L., Muzaev V.M., Ubushaev B.I., Badmaev V.E., Poznyak V.G., Savranskaya Zh.V. (Eds.). Elista: ZAO R NPP Dzhangar, 2013. 200 p. (In Russian)
- Krasnaya kniga Stavropol'skogo kraia: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy rastenii i zivotnykh* [The Red Book of the Stavropol Territory: Rare and Endangered Species of Plants and Animals]. Panasenko N.S. (Ed.). Vol. 2: Animals. Sigida S. I. (Ed.). Stavropol, Poligrafservis, 2002. 216 p. (In Russian)
- Krasnaya kniga Respubliki Dagestan* [The Red Book of the Republic of Dagestan]. Rozhnov V.V., Tembotova F.A., Litvinskaya S.A. (Eds.). Makhachkala, Tip. IP Dzhmaludinova M. A., 2020. 800 p. (In Russian)
- Khonyakina Z.P. Populations of the toad-headed agama in Dagestan. In: *Gerpetologiya: Sb. st.* [Herpetology: A Collection of Articles]. Turakulov Ya.Kh. (Ed.). Tashkent, Nauka, 1965, pp. 40–42. (In Russian)

12. Roitberg E.S., Mazanaeva L.F., Ilyina E.V., Orlova V.F. Die Echsen Dagestans (Nordkaukasus, Russland): Artenliste und aktuelle Verbreitungsdaten (Reptilia: Sauria: Gekkonidae, Agamidae, Anguillidae, Scincidae et Lacertidae). *Faunist. Abh.* Dresden, Staatl. Mus. Tierkd., 2000, Bd. 22, H. 8, S. 97–118. (In German)
13. Anan'eva N.B., Orlov N.L., Khalikov R.G., Darevskii I.S., Ryabov S.A., Barabanov A.V. *Atlas presmykayushchikhsya Severnoi Evrazii (taksonomicheskoe raznoobrazie, geograficheskoe rasprostranenie i prirodookhrannyyi status)* [Colored Atlas of the Reptiles of the North Eurasia (Taxonomic Diversity, Distribution, Conservation Status)]. St. Petersburg, ZIN Ross. Akad. Nauk, 2004. 232 p. (In Russian)
14. Macey J.R., li Schulte J.A., Ananjeva N.B., Van Dyke E.T., Wang Y., Orlov N., Shafiei S., Robinson M.D., Dujsebayaeva T., Freund G.S., Fischer C.M., Liu D., Papenfuss T.J. A molecular phylogenetic hypothesis for the Asian agamid lizard genus *Phrynocephalus* reveals discrete biogeographic clades implicated by plate tectonics. *Zootaxa*, 2018, vol. 4467, no. 1, pp. 1–81. doi: 10.11646/zootaxa.4467.1.1.
15. Dunaev E.A., Zhbanova Yu.M. On the dynamics of the population of lizards in Astrakhan deserts. *Problemy sokhraneniya bioraznoobraziya aridnykh regionov Rossii: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Volgograd, 11–17 sent.)* [Problems of Biodiversity Conservation in Russian Arid Regions: Proc. Int. Sci-Pract. Conf. (Volgograd, Sept. 11–17, 1998)]. Volgograd, Izd. VolGU, 1998, pp. 125–127. (In Russian)
16. Lotiev K.Yu., Batkhiev A.M. On a degradation of the Turanian herpetofaunistic complex in the Tersk sand massif (Eastern Pre-Caucasian region). *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Povolzh. Reg. Estestv. Nauki*, 2019, no. 2, pp. 115–128. doi: 10.21685/2307-9150-2019-2-12. (In Russian)
17. Saraev F.A., Pestov M.V. Additions to the inventory of reptiles of the northern and northeastern Caspian Sea region. In: Duisebaeva T.N. (Ed.) *Gerpetologicheskie issledovaniya v Kazakhstane i sopredel'nykh stranakh: Sb. nauch. st.* [Herpetological Research in Kazakhstan and Neighboring Countries: A Collection of Articles]. Almaty, ASBK SOPK, 2010, pp. 172–191. (In Russian)
18. Perry G., Garland T., Jr. Lizard home ranges revised: Effects of sex, body size, diet, habitat, and phylogeny. *Ecology*, 2002, vol. 83, no. 7, pp. 1870–1885. doi: 10.1890/0012-9658(2002)083[1870:LHRREO]2.0.CO;2.
19. Mayhew W.W. Biology of the granite spring lizard, *Sceloporus orcutti*. *Am. Midl. Nat.*, 1963, vol. 69, no. 2, 1963, pp. 310–327. doi: 10.2307/2422913.
20. Tinkle D.W., Woodward D.W. Relative movements of lizards in natural populations as determined from receptive radii. *Ecology*, 1967, vol. 48, no. 1, pp. 166–168. doi: 10.2307/1933431.
21. Khonyakina Z.P. Materials on the reproduction and molting of the toad-headed agama (*Phrynocephalus mystaceus* Pall.) in Dagestan. *Uch. Zap. DGU. Biol. Nauki*, 1961, vol. 7, pt. 2, pp. 105–133. (In Russian)
22. Khonyakina Z.P. Lifespan and dynamics of toad-headed agama populations in Dagestan. In: *Voprosy fiziologii, biokhimii, zoologii i parazitologii: Sb. nauch. soobshch. kaf. zoologii, organ. i boil. Khimii DGU* [Problems of Physiology, Biochemistry, Zoology, and Parasitology: A Collection of Scientific Communications of the Department of Zoology, Organic and Biological Chemistry of the Dagestan State University], 1967, no. 2, pp. 94–96. (In Russian)
23. Sergeev A.M. Materials on postembryonic growth of reptiles. *Zool. Zh.*, 1939, vol. 28, no. 5, pp. 888–903. (In Russian)
24. Smirina E.M., Roitberg E. S. Development of reptile growth studies in the directions defined by A.M. Sergeev. *Zool. Zh.*, 2012, vol. 91, no. 11, pp. 1291–1301. (In Russian)
25. Gilyarov A.M. *Populyatsionnaya ekologiya* [Population Ecology]. Moscow, Izd. Mosk. Univ., 1990. 191 p. (In Russian)
26. Kudryavtsev S.V., Frolov V.E., Korolev A.V. *Terrarium i ego obitateli: obzor vidov i sodержanie v nevole* [Terrarium and Its Inhabitants: A Review of Species and Ways to Keep Them]. Moscow, Lesn. Prom-st., 1991. 349 p. (In Russian)
27. Bondarenko D.A., Peregontsev E.A., Abdunazarov B.B., Sudarev V.O. About the current state of herpetofauna in the sandy massifs of the Fergana Valley (Uzbekistan). In: *Gerpetologicheskie issledovaniya v Kazakhstane i sopredel'nykh stranakh: Sb. nauch. st.* [Herpetological Studies in Kazakhstan and Neighboring Countries: A Collection of Articles]. Duisebayeva T.N. (Ed.). Almaty, ASBK SOPK, 2010, pp. 246–248. (In Russian)

-
28. Tabachishin V.G., Zav'yalov E.V., Tabachishina E.I. Distribution of the steppe-runner *Eremias arguta* (Pallas, 1776) in the north of its range in the Volga region. *Sovrem. Gerpetol.*, 2006, vol. 5/6, pp. 117–124. (In Russian)
29. Polynova G.V., Polynova O.E. On the extinction of the intra-population group of toad-headed agama, *Phrynocephalus mystaceus mystaceus* (Pallas, 1776), in the overgrown semi-deserts of the Astrakhan region. *Prints. Ekol.*, 2021, no. 1, pp. 43–51. doi: 10.15393/j1.art.2021.10442 (In Russian)
-

Для цитирования: Польшова Г.В., Польшова О.Е. Ушастая круглоголовка (*Phrynocephalus mystaceus* Pall.): состояние популяции на песчаном массиве Сарыкум // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2022. – Т. 164, кн. 2. – С. 328–341. – doi: 10.26907/2542-064X.2022.2.328-341.

For citation: Polynova G.V., Polynova O.E. Toad-headed agama (*Phrynocephalus mystaceus* Pallas): The state of the population on the Sarykum sand massif (Dagestan, Russia). *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki*, 2022, vol. 164, no. 2, pp. 328–341. doi: 10.26907/2542-064X.2022.2.328-341. (In Russian)