

Г. В. Полынова

УЧЕТ ОСОБЕННОСТЕЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ОЦЕНКЕ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ УШАСТОЙ КРУГЛОГОЛОВКИ (*PHRYNOCEPHALUS MYSTACEUS MYSTACEUS* PALL. 1776)

Изучение активности популяции ушастой круглоголовки (*Phrynocephalus mystaceus mystaceus* Pall. 1776) в полупустынях Астраханской области показало наличие практически у всех оседлых особей поселения периодов покоя от 1 до 4 суток, в течение которых ящерицы не выходят на поверхность. Оценка продолжительности и частоты этих периодов и данные по абсолютной численности поселения позволили получить коэффициент пересчета (1,88), дающий возможность использовать однодневный учет для получения полноценной оценки численности. Библиогр. 9 назв. Табл. 3.

Ключевые слова: ушастая круглоголовка, *Phrynocephalus mystaceus mystaceus*, полупустыни Астраханской области, популяция, активность, учет, численность, коэффициент пересчета.

G. V. Polynova

AN ACCOUNT OF THE ACTIVITY OF THE SECRET TOADHEAD AGAMA (*PHRYNOCEPHALUS MYSTACEUS MYSTACEUS* PALL. 1776) DURING ASSESSMENTS OF ITS POPULATION

Russian Peoples' Friendship University, 8/5, Podol'skoe avenue, Moscow, 113093, Russian Federation; galinapolynova@mail.ru

The detailed study of the activity of the *Phrynocephalus mystaceus mystaceus* population in Astrakhan semi-deserts showed that almost all resident lizards had some rest periods (1–4 days), when they do not emerge on the surface. The account of the lizards' activity allows proposing some correcting coefficient, which is 1.88. This coefficient should be used to obtain more precise data on the population number based on one-day registrations. Refs 9. Tables 3.

Keywords: *Phrynocephalus mystaceus mystaceus*, Astrakhan semi-deserts, population, activity, registration, population number, correcting coefficient.

Одним из основных экологических параметров при изучении популяций рептилий является их активность и ее особенности. Хорошо известно, что даже при оптимальных погодных условиях на максимуме сезонной активности на поверхности никогда одновременно не появляются все особи популяции. Наиболее детально это описано для ряда пустынных видов ящериц [1–4]. Наблюдения за мечеными животными показывают, что продолжительность отсутствия варьирует от одних до нескольких суток. Несмотря на то, что описанная закономерность отмечена многими исследователями, конкретные значения получены только для небольшого числа видов.

Как показал сравнительный анализ используемых методов учета рептилий [2, 5, 6], наибольшая точность учета численности достигается на огороженных пробных площадках методом исчерпывающего вылова или на неогороженных пробных площадках методом мечения всех животных с учетом «краевого эффекта». В обоих случаях для получения представления о реальном обилии животных требуется, как минимум, недельный период учета, что, прежде всего, связано с периоди-

Г. В. Полынова (galinapolynova@mail.ru): Российский Университет Дружбы Народов, Российская Федерация, 113093, Москва, Подольское шоссе, 8/5.

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2016

ческим отсутствием особей. Таким образом, данные однодневных учетов требуют определенного перерасчета с поправкой на особенности активности. Закономерно встает вопрос о необходимости введения соответствующего корректирующего коэффициента. Для такырной круглоголовки (*Phrynocephalus helioscopus* Pall. 1771) Д. А. Бондаренко [2] предложил ввести коэффициент пересчета учетов, равный 0,51. Полученные данные однодневного учета делятся на этот коэффициент, поскольку, согласно наблюдениям, в течение одного дня на поверхности появляется не более 50,8 % популяции.

В наших исследованиях другого вида пустынных ящериц, круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus guttatus* Gmel. 1789), мы также предприняли попытку выведения подобного коэффициента и предложили формулу для его подсчета [4]. В данном исследовании мы хотим проверить выведенную нами формулу еще на одном виде, ушастой круглоголовке (*Phrynocephalus mystaceus mystaceus* Pall. 1776), и также вычислить поправочный коэффициент, необходимый для корректировки данных однодневных учетов этого вида.

Материал и методика

Работа проводилась в окрестностях пос. Досанг Астраханской области. Исследованное поселение ушастой круглоголовки располагалось на изолированном участке полужакопленного песка площадью 0,4 га. Территория поселения была окружена нехарактерным для вида биотопом: закрепленные пески с джугуно-полынным сообществом (*Calligonum aphyllum* Litv. и *Artemisia arenaria* DC.). Особенностью исследования было то, что на наших глазах, в течение пяти полевых сезонов происходило зарастание характерного для вида биотопа и постепенное сокращение численности ящериц. Общее проективное покрытие поверхности песка территории поселения в начале работы (май 2010) составляло не более 30 %, а к завершающему этапу исследования достигло 50 %.

Материал был собран в первой декаде мая в течение пяти полевых периодов 2010–2014 гг. На площадке за время работы были отловлены, измерены и помечены все встреченные ушастые круглоголовки: всего 57 особей. У пойманных животных измеряли длину тела и длину хвоста с точностью до миллиметра, у половозрелых ящериц определяли пол. Для удобства наблюдений всех животных метили индивидуальным номером. Номер наносился на спину нитрокраской [7, 8] и хорошо сохранялся в течение одного периода полевых наблюдений. Многолетний характер исследований предполагал пожизненную метку, которая ставилась путем отрезания одной-двух фаланг пальцев по классической схеме, впервые описанной для ящериц Тинкле и Вудвардом [8].

Карта поселения была составлена на миллиметровой бумаге (масштаб: 1:100), и в дальнейшем была преобразована в электронную карто-схему. На карту наносились места встреч и траектории перемещений всех меченых особей. Наблюдения проводились в течение дневного периода активности животных, территорию поселения обследовали «челноком» три исследователя. Расстояние между ними составляло 6–8 м.

Оценка степени оседлости, необходимая для определения общей численности поселения, проводилась следующим образом. Особь, встреченную несколько раз

на одном и том же участке, в радиусе не более 15–20 м между точками встреч, мы считали оседлой, а встреченную всего один раз относили к мигрантам. Для ящериц, отмеченных в пределах небольшой площади только два раза, были дополнительно проведены наблюдения за поведением, которые позволяли оценить степень знакомства особи с территорией. Только животных, встретившихся не менее двух раз и хорошо знакомых с территорией, мы считали оседлыми. Таким образом, метод оценки численности поселения был близок к методу абсолютного вылова с той разницей, что участок не был огорожен. Для снижения погрешности «краевого эффекта» [9], возникающего в случае неогороженной площадки из-за захода ящериц на исследуемую территорию вылова с внешней стороны и неизбежно приводящего к завышению показателей плотности при увеличении сроков учетов животных, мы включили в число оседлых только проверенных наблюдениями особей.

Результаты и обсуждение

Как мы уже говорили, особенностью исследования было то, что поселение сокращалось из-за исчезновения характерного биотопа. Данные о числе встреч особей и динамике численности поселения хорошо прослеживаются в материалах табл. 1.

Таблица 1. Число особей, встреченных на территории поселения

Сезон	Продолжительность учета (сутки)	Число встреченных особей								Общее число особей	Число оседлых особей
		1 раз	2 раза	3 раза	4 раза	5 раз	6 раз	7 раз	10 раз		
Май 2010	6	15	3	1	1	0	0	0	0	20	5
Май 2011	5	9	1	1	2	0	0	0	0	13	4
Май 2012	7	3	2	1	0	1	0	1	0	7	5
Май 2013	8	6	1	0	0	0	0	1	1	9	3
Май 2014	8	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0

Как видно из материалов табл. 1, общее число животных, встреченных на территории поселения, постепенно снижалось от 20 до 7. В первые три года наблюдений число оседлых ящериц держалось примерно на одном уровне: 4–5 особей. В 2013 г. оно составило всего три ящерицы, а в 2014 г. мы не обнаружили на экспериментальной территории ни одной оседлой ушастой круглоголовки. Хотя размер исследованного нами поселения и размер выборки для расчета невелики, но объективность результатов базируется на детальности наблюдений.

Анализ материалов активности ящериц позволил вычислить продолжительность периодов покоя оседлых особей, представленную в табл. 2. Следует заметить, что периоды покоя наблюдались в равной степени как у половозрелых самцов и самок, так и у неполовозрелых ящериц. Максимальный период покоя составил четверо суток. Возможно и более продолжительное отсутствие животных на поверхности. Так, по сведениям З. К. Брушко [1], ушастые круглоголовки могут отсутствовать на поверхности до восьми дней.

Произведем расчет среднесуточного числа активных оседлых животных, используя наши детальные наблюдений за активностью меченых круглоголовок (табл. 1, 2) и предложенной нами ранее формулы [4]:

Таблица 2. Общая характеристика активности оседлых особей

Сезон	Число ежедневно активных особей	Число периодов покоя				Общая продолжительность периодов покоя оседлых особей (сутки)	Число оседлых особей, активность которых включает периоды покоя
		1 сутки	2 суток	3 суток	4 суток		
Май 2010	0	4	3	1	1	17	10
Май 2011	0	8	1	0	0	9	9
Май 2012	0	8	1	2	0	16	11
Май 2013	0	5	0	0	1	9	6
Май 2014	0	0	0	0	0	0	0

$$N_{cp} = (Na - b) / a + c,$$

где N_{cp} — среднесуточное число активных оседлых особей; N — число оседлых особей, активность которых включает периоды покоя (табл. 2); a — продолжительность учета в сутках (табл. 1); b — общая продолжительность покоя оседлой части популяции за время наблюдений (a) (сутки-особи) (табл. 2); c — число ежедневно активных особей (табл. 2).

Подставляя полученные значения из табл. 1 и 2, мы вычисляем среднесуточное число активных оседлых особей поселения для всех периодов исследования (табл. 3). Следует заметить, что в процентном выражении полученный нами средний показатель среднесуточного числа активных оседлых особей (54%) (табл. 3) близок к аналогичным данным З. К. Брушко [1] для этого вида: 41,3–48,4%.

Затем мы делим общее число оседлых особей для каждого периода исследований на соответствующее среднесуточное число оседлых особей поселения и получаем коэффициент пересчета (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициент пересчета численности с учетом особенностей активности

Сезон	Общее число оседлых особей	Среднесуточное число активных оседлых особей	Среднесуточное число активных оседлых особей в % от общего числа оседлых особей	Коэффициент пересчета
Май 2010	5	2,2	44	2,27
Май 2011	4	2,2	55	1,81
Май 2012	5	2,7	54	1,85
Май 2013	3	1,9	63	1,57
Среднее значение	4,25	2,25	54	1,88

Как хорошо видно из табл. 3, поправочный коэффициент, или коэффициент пересчета, у ушастой круглоголовки имеет некоторый диапазон изменчивости. Высчитывая аналогичный коэффициент для круглоголовки-вертихвостки, мы столкнулись со стабильным значением этого показателя (1,3) в материалах двух последовательных весенних полевых сезонов [4]. Работа по учетам проводилась у обоих видов одновременно, но численность поселения круглоголовки-вертихвостки была выше в 3,6 раза. С низкой численностью поселения ушастой круглоголовки,

очевидно, и следует связывать некоторую изменчивость изучаемого показателя. С другой стороны, как видно из представленного материала, данные по ушастой круглоголовке включают детальные наблюдения за активностью всех оседлых особей в течение четырех периодов весенних наблюдений, что является основой их объективности. Поэтому мы считаем, что усредненная величина коэффициента пересчета близка к его реальному значению и может быть использована для уточнения данных одно-, двухдневных учетов этого вида.

Предложенные нами теперь уже для двух видов круглоголовок коэффициенты пересчета позволяют уточнить материалы одно-, двухдневных учетов численности на пробных площадках, что сэкономит время исследований без ущерба для качества. Вычисление аналогичного коэффициента для других видов рептилий имеет несомненное прикладное значение в рамках экологических исследований.

Литература

1. Брушко З. К. Активность и убежища ушастой круглоголовки в песках среднего течения р. Или // Изв. АН КазССР. 1979. Вып. 2. С. 35–40.
2. Бондаренко Д. А. Влияние активности круглоголовок (Sauria, *Phrynocephalus*) на оценку плотности их населения // Экология. 1992. № 6. С. 79–82.
3. Семенов Д. В., Боркин Л. Я. Перемещение и индивидуальные участки у пестрой круглоголовки *Phrynocephalus versicolor* (Reptilia, Agamidae) в Заалтайской Гоби, Монголия // Зоологический журнал. 1985. Т. 64, № 2. С. 252–263.
4. Полюнова Г. В., Бажинова А. В. Учет особенностей активности при оценке численности популяции круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus guttatus*) // Зоологический журнал. 2012. Т. 91, № 11. С. 1411–1414.
5. Бондаренко Д. А. Сравнительная характеристика двух методов учета дневных ящериц // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1977. С. 41–42.
6. Бондаренко Д. А. Пути повышения точности количественных учетов пресмыкающихся // Материалы первой конференции Украинского герпетологического общества. Киев: Зоомузей ННПМ НАН Украины, 2005. С. 18–22.
7. Mayhew W. W. Biology of the granite spring lizard, *Sceloporus orcutti* // Amer. Midl. Nat. 1963. Vol. 69, N 2. P. 310–327.
8. Tinkle D. W., Woodward D. W. Relative movements of lizards in natural populations as determined from receptive radii // Ecology. 1967. Vol. 48, N 1. P. 166–168.
9. Семенов Д. В., Шенбром Г. И. Оценка абсолютной плотности популяции ящериц с учетом краевого эффекта // Зоологический журнал. 1985. Т. 64, N 8. С. 1246–1253.

Для цитирования: Полюнова Г. В. Учет особенностей активности при оценке численности популяции ушастой круглоголовки (*Phrynocephalus mystaceus mystaceus* Pall. 1776) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3. Биология. 2016. Вып. 3. С. 120–125. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.320

References

1. Brushko Z. K. Aktivnost' i ubezishcha ushastoi kruglogolovki v peskakh srednego techeniia r. Ili [Activity and shelters of agamid lizards in sandy deserts of the middle reaches of the river Ily]. *Izv. AN KazSSR [Proceedings of the Kazakh Academy of Science]*, 1979, issue 2, pp. 35–40. (In Russian)
2. Bondarenko D. A. Vliianie aktivnosti kruglogolovok (Sauria, *Phrynocephalus*) na otsenku plotnosti ikh naseleniia [Impact of lizards (Sauria, *Phrynocephalus*) activity to assess the density of their population]. *Ekologiya [Ecology]*, 1992, no. 6, pp. 79–82. (In Russian)
3. Semenov D. V., Borokin L. J. Peremeshchenie i individual'nye uchastki u pestroi kruglogolovki *Phrynocephalus versicolor* (Reptilia, Agamidae) v Zaaltayskoi Gobi, Mongolii [Moving and individual territories of *Phrynocephalus versicolor* (Reptilia, Agamidae) in Zaaltayskoe Gobi, Mongolia]. *Zoologicheskii zhurnal [Zoological journal]*, 1985, vol. 64, no. 2, pp. 252–263. (In Russian)
4. Polynova G. V., Bazhinova A. V. Uchet osobennosti aktivnosti pri otsenke chislennosti populiatsii kruglogolovki-vertikhvostki (*Phrynocephalus guttatus guttatus*) [Assessment of the *Phrynocephalus guttatus*

guttatus population number with regard to daily activity of animals]. *Zoologicheskii zhurnal* [Zoological journal], 2012, vol. 91, no. 11, pp. 1411–1414. (In Russian)

5. Bondarenko D. A. Sravnitel'naia kharakteristika dvukh metodov ucheta dnevnykh iashcherits [Comparative characteristics of the two methods of day lizards accounting]. *Voprosy gerpetologii* [Questions of Herpetology]. Leningrad, Nauka Publ., 1977, pp. 41–42. (In Russian)

6. Bondarenko D. A. Puti povysheniia tochnosti kolichestvennykh uchetov presmykaiushchikhsia [Ways to improve the accuracy of the quantitative surveys of reptiles]. *Materialy pervoi konferentsii Ukrain-skogo gerpetologicheskogo obshchestva* [Materials of the first conference of Ukrainian herpetologists]. Kiev, Zoomuzei NNPM NAN Ukrainy Publ., 2005, pp. 18–22. (In Russian)

7. Mayhew W. W. Biology of the granite spring lizard, *Sceloporus orcutti*. *Amer. Midl. Nat.*, 1963, vol. 69, no. 2, pp. 310–327.

8. 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.

9. Semenov D. V., Shenbrot G. I. Otsenka absolutnoi plotnosti populiatsii iashcherits s uchetom kraevogo effekta [Evaluation of lizards' absolute population density in view of the edge effect]. *Zoologicheskii zhurnal* [Zoological journal], 1985, vol. 64, no. 8, pp. 1246–1253. (In Russian)

For citation: Polynova G. V. An account of the activity of the agama toad (*Prynocephalus mystaceus mystaceus* Pall. 1776) during assessments of its population. *Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology*, 2016, issue 3, pp. 120–125. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.320

Статья поступила в редакцию 3 декабря 2015 г., принята 23 апреля 2016 г.

Сведения об авторе:

Польнова Галина Вячеславовна — кандидат биологических наук, доцент
Polynova Galina V. — PhD, Associate Professor