

Вопросы герпетологии. Материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского.

СПб: Русская коллекция, 2011. 336 с.

Сборник содержит материалы докладов и стендовых сообщения, представленных на Четвертом съезде Герпетологического общества им. А. М. Никольского, который состоялся в г. Казань 12—17 октября 2009 г.

Издание предназначено для специалистов-герпетологов, зоологов широкого профиля (экологов, морфологов, систематиков, специалистов в области охраны природы), студентов биологических специализаций и преподавателей биологических факультетов высших учебных заведений.

Редакционная коллегия сборника:

Н. Б. Ананьева (гл. редактор), Л. Я. Боркин, И. Г. Данилов, И. В. Доронин (секретарь), Е. А. Дунаев, В. И. Ищенко, А. В. Коросов, В. Н. Куранова, Г. А. Лада, С. Н. Литвинчук, Н. Л. Орлов, В. Ф. Орлова, Р. И. Замалетдинов, Б. С. Туниев, Р. Г. Халиков, А. Ю. Целлариус

ISBN 978-5-901440-64-3

© Герпетологическое общество им. А. М. Никольского, 2011

© Зоологический институт Российской академии наук, 2011

СЪЕДОБНАЯ ЛЯГУШКА (*Rana esculenta*, L., 1758) В ЧУВАШИИ: БИОАКУСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

М. М. Закс¹, М. К. Рыжов², О. А. Ермаков¹

¹ Пензенский государственный педагогический университет, Пенза

² Мордовский государственный университет, Саранск

THE EDIBLE FROG (*Rana esculenta* L., 1758) IN CHUVASHIYA: THE BIOACOUSTIC DATA

M. M. Zacks¹, M. K. Ryzhov², O. A. Ermakov¹

¹ Penza State Pedagogical University, Penza

² Mordovian State University, Saransk

Parameters of sound signals of three *Rana esculenta* complex species were studied. On their basis training samples were generated and by using the discriminant analysis the specific belonging of specimen from two localities of national park Chavash-Varmane (Republic Chuvashiya) was confirmed, in one of which the edible frog was identified.

Изучение распространения видов гибридогенного происхождения остается одним из актуальных направлений в современной биологии. Это в полной мере относится к видам зеленых лягушек (*Rana esculenta*-complex), и в первую очередь к съедобной лягушке (*R. esculenta*), идентификация которой в связи с гибридогенным происхождением затруднена. На территории Поволжья достоверные находки съедобной лягушки известны из Нижегородской [1] и Ульяновской [2] областей, республик Мордовия [3], Удмуртия [4] и Чувашия [5]. На территории Чувашии этот вид отмечен в двух точках Алатырского района в окрестностях п. Алтышево (А. Б. Ручин, личное сообщение).

В настоящей работе нами предпринята попытка видовой идентификации зеленых лягушек из Чувашии (Национальный парк «Чаваш Вармане») с использованием в качестве маркера параметров звуковых сигналов – метода диагностики, хорошо зарекомендовавшего себя при изучении этого комплекса видов в Западной Европе [5, 6].

Материалом для работы послужили записи голосов трех видов зеленых лягушек. Всего проанализирован 91 звук из 8 выборок: сигналы трех видов *R. ridibunda* (n = 8), *R. lessonae* (n = 8), *R. esculenta* (n = 15) с компакт-диска «Heimische Froschlurche, Rufe zur Paarungszeit» (Der Naturschutzbund, Deutschland); записи с территории Пензенской области: *R. ridibunda* — п. Чирчим Камешкирского р-на (n = 15), г. Пенза (n = 14), *R. lessonae* — г. Пенза (n = 13) (колл. М. М. Закс); сигналы неопределенных видов зеленых лягушек из Шемуршинского р-на Чувашии — кордон Кирилстан (n = 11), п. Бичурга-Баишево (n = 7) (колл. М. К. Рыжов).

Звуковые сигналы записывались в полевых условиях. Фиксировались как индивидуальные, так и хоровые крики. Оцифровка звуков производилась с помощью программы Sound Forge 6.0. Частотные и временные характеристики сигналов получены с помощью программы SpectraLab v.4.32.11 for Windows.

Для каждого звука измеряли общую длительность в миллисекундах (мс), промежуток между пиками (мс), количество пульсов, отношение длительности к количеству пульсов, доминантную частоту в начале сигнала в герцах (Гц), доминантную частоту в конце сигнала (Гц), максимальную доминантную частоту сигнала (Гц) и амплитуду сигнала (Гц). Таким образом, для каждого звука измеряли 8 параметров. Дальнейшая обработка данных производилась методом пошагового дискриминантного анализа в программе Statistica 6.0.

На первом этапе на основе записей сигналов зеленых лягушек из Германии, взятых с компакт-диска «Heimische Froschlurche, Rufe zur Paarungszeit», были сформировано три обучающие выборки: *R. ridibunda*, *R. lessonae* и *R. esculenta*. Различия между всеми обучающими выборками были достоверными ($p < 0.0001$). Спроецированные на плоскость первой и второй дискриминантной функции обучающие выборки не перекрывались (рис. 1). Основные отличия (около 90%) приходятся на первую дискриминантную функцию (наиболее скоррелирована с количеством пульсов и интервалом между ними).

В дальнейшем в анализ были добавлены собственные записи озерной и прудовой лягушек с территории Пензенской области. После проведения пошагового дискриминантного анализа было выявлено перекрывание эллипсов рассеивания прудовых лягушек из Пензы и Германии, озерных лягушек из Чирчима и Германии, что предполагает отсутствие существенных различий между ними. Однако выборка *R. ridibunda* из Пензы достоверно отличалась от наложившихся друг на друга выборок *R. ridibunda* (Германия) и *R. ridibunda* (Чирчим) (рис. 1), что, возможно, объясняется наличием у озерной лягушки так называемых диалектов, то есть внутривидовых различий в голосовых реакциях [7].

На втором этапе к трем обучающим выборкам из Германии и трем из Пензенской области в качестве неопределенных были добавлены биоакустические данные зеленых лягушек Национального парка Чаваш-Вармане (Чувашия) из двух точек — Кирилстан и Бичурга-Баишево. Пошаговый дискриминантный анализ показал, что квадраты индивидуальных дистанций Махаланобиса (между отдельными экземплярами и центроидами выборок) не превышают дистанций между центроидами выборок. В результате неопределенные экземпляры зеленых лягушек из Чувашии по основным биоакустическим параметрам распределились следующим образом (рис. 1). Все звуки ($n = 7$), записанные в точке Бичурга-Баишево, по характеристикам сигналов совпали с выборкой *R. ridibunda* (г. Пенза). В точке Кирилстан 5

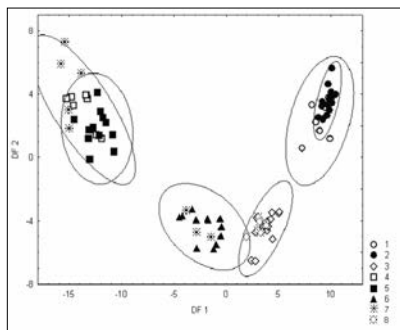


Рис. 1. Эллипсы рассеивания параметров биоакустических сигналов зеленых лягушек в пространстве первых двух дискриминантных функций. *R. ridibunda*: 1 — Германия, 2 — Чирчим, 3 — Пенза; *R. lessonae*: 4 — Германия, 5 — Пенза; *R. esculenta*: 6 — Германия, *R. sp.*: 7 — Кирилстан, 8 — Баишево.

тельных скрининговых исследований; во-вторых, подтвердили обитание съедобной лягушки на территории Чувашии; в-третьих, уточнили распространение этого вида на юге республики на территории Национального парка «Чаваш-Вармане».

Исследование поддержано ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009—2013 гг. (госконтракт №П170).

1. Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Mannapova E. I., Pestov M. V., Rosanov J. M. The distribution of green frogs (*Rana esculenta* complex) in Nizhny Novgorod province, central European Russia // Russian Journal of Herpetology. 2002. V. 9, No. 3. P. 195—208.
2. Кривошеев В. А. О находке нового вида съедобной лягушки *Rana kl. esculenta* (L., 1758) на территории Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья: Сб. науч. трудов. Ульяновск: Изд-во УЛГТУ, 2001. Вып. 2. С. 154—156.
3. Ручин А. Б., Боркин Л. Я., Лада Г. А., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Рыжов М. К. Морфологическая изменчивость, размер генома и популяционные системы зеленых лягушек (*Rana esculenta* complex) Мордовии // Бюллетень МОИП, отд. биолог. 2005. Т. 110, Вып. 2. С. 3—10.
4. Борисовский А. Г., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. Распространение зеленых лягушек (комплекс *Rana esculenta*) в Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. 2001. №5. С. 51—63.
5. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Лада Г. А., Ручин А. Б., Файзулин А. И., Замалетдинов Р. И. Гибридогенный комплекс *Rana esculenta*: существует ли «волжский парадокс»? // Третья конференция герпетологов Поволжья: Материалы региональной конференции. Тольятти, 2003. С. 7—12.

звучков были отнесены к *R. lessonae* и 3 звука — к *R. esculenta*, что позволяет предположить существование в данном локалитете популяционной системы LE-типа.

Отметим, что данные, полученные после обработки звуковых сигналов, записанных независимыми коллекторами в разных локалитетах, оказались сопоставимы, что указывает на незначительность различий, определяемых личными особенностями коллекторов, в сравнении с различиями между объектами исследования.

Полученные результаты, во-первых, показали перспективность использования биоакустического метода для проведения предвари-

6. Lode T. Character convergence in advertisement call and mate choice in two genetically distinct water frog hybridogenetic lineages (*Rana* kl. *esculenta*, *Rana* kl. *grafi*) // J. Zool. Syst. Evol. 2001. No. 39. С. 91—96.
7. Roesli M., Reyer H.-U. Male vocalization and female choice in the hybridogenetic *Rana lessonae/Rana esculenta* complex // Animal behaviour. 2000. No. 60. P. 745—755.
8. Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Скоринов Д. В. О криптических видах (на примере амфибий) // Зоол. журн. 2004. Т. 83, №8. С. 936—960.