УДК 597.851 Вестник СПбГУ. Сер. 3. 2016. Вып. 3

Г. А. Лада, Д. А. Гордеев, С. К. Прилипко, Л. Я. Боркин, С. Н. Литвинчук, Ю. М. Розанов

О ЮЖНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА ПРУДОВОЙ ЛЯГУШКИ, *PELOPHYLAX LESSONAE* (CAMERANO, 1882): ДОСТОВЕРНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ВИДА В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ*

Изучены распространение и типы популяционных систем зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex) на северо-западе Волгоградской области. Методом проточной ядерной ДНК-цитометрии установлено обитание прудовой лягушки (*P. lessonae*) в двух пунктах, что позволило сдвинуть известную ранее южную границу ареала вида на 30 км. Более того, новые находки, с зоогеографической точки зрения, выводят распространение вида из пределов лесостепной зоны в зону степей. Выявлены два типа популяционных систем: а) *R*-тип, или «чистые» популяции *P. ridibundus*; и б) *R-L*-тип, т. е. смешанная популяционная система, включающая *P. ridibundus* и *P. lessonae*. Гибридогенная *P. esculentus* не обнаружена. Библиогр. 12 назв. Ил. 1. Табл. 1.

Ключевые слова: прудовая лягушка, озерная лягушка, Волгоградская область, *R-L* популяционная система, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax ridibundus*, Ranidae.

G. A. Lada[1], D. A. Gordeev[2], S. K. Prilipko[3], L. J. Borkin[4], S. N. Litvinchuk[5], J. M. Rosanov[5]

ON THE SOUTHERN DISTRIBUTIONAL LIMIT OF THE POOL FROG, *PELOPHYLAX LESSONAE* (CAMERANO, 1882): THE FIRST RECORD IN VOLGOGRAD REGION, RUSSIA

[1] G. R. Derzhavin Tambov State University, 33, ul. Internatsionalnaya, Tambov, 392000, Russian Federation; esculenta@mail.ru

[2] Volgograd State University, 100, Universitetskii pr., Volgograd, 400062, Russian Federation; dmitriy8484@bk.ru

[3] All-Russian scientific and research institute of agricultural afforestation of Russian Academy of Agrarian Sciences, 97, Universitetskii pr., Volgograd, 400062, Russian Federation; grogon666@mail.ru

[4] Zoological Institute RAS, 1, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation; leo.borkin@zin.ru

[5] Institute of Cytology RAS, 4, Tykhoretsky pr., St. Petersburg, 194064, Russian Federation; litvinchukspartak@yandex.ru, rozanov@mail.cytspb.rssi.ru

Distribution and types of population systems of green frogs (*Pelophylax esculentus* complex) in the northwest of Volgograd region were studied. The pool frog (*P. lessonae*) was reliably recorded in two localities of the area studied by use of the precise nuclear DNA flow cytometry method. That allowed to shift the southern boundary of this species area by 30 km. It is zoogeographically important that new records extend the range of the species distribution from the forest-steppe to the steppe zone. Two types of green frog population systems were revealed: a) *R*-type, 'pure' populations of *P. ridibundus*, and b) *R-L*-type, a mixed population system including *P. ridibundus* and *P. lessonae*. No hybrid *P. esculentus* was found. Refs 12. Figs 1. Tables 1.

Keywords: green frogs, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax ridibundus*, Ranidae, *R-L* population system, Volgograd region.

Г. А. Лада (esculenta@mail.ru): Тамбовский государственный университет им. Г. Р. Державина, Российская Федерация, 392000, Тамбов, ул. Интернациональная, 33; Д. А. Гордеев (dmitriy8484@bk.ru): Волгоградский государственный университет, Российская Федерация, 400062, Волгоград, Университетский пр., 100; С. К. Прилипко (grogon666@mail.ru): Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации РАСХН, Российская Федерация, 400062, Волгоград, Университетский пр., 97; Л. Я. Боркин (leo.borkin@zin.ru): Зоологический институт РАН, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 1; С. Н. Литвинчук (litvinchukspartak@yandex.ru), Ю. М. Розанов (rozanov@mail.cytspb.rssi.ru): Институт цитологии РАН, Российская Федерация, 194064, Санкт-Петербург, Тихорецкий пр., 4.

* Исследование было частично поддержано грантами РФФИ 15-04-05068 и 15-29-02546.

 DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.312

Прудовая лягушка, *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) — представитель комплекса зеленых лягушек (*P. esculentus* complex), рассматриваемого как один из примеров сетчатого (гибридогенного) видообразования у животных [1]. Одной из важных задач изучения этих амфибий является детальное картирование ареалов на основе точных методов видовой идентификации. Особенно это касается съедобной (*P. esculentus*) и прудовой (*P. lessonae*) лягушек. Вторая из них долго рассматривалась как подвид [2] или синоним [3] первой. Поэтому прежние их находки в свете гибридной природы *P. esculentus* требуют подтверждения.

Прудовая лягушка имеет большой ареал, включающий значительную часть Западной, Центральной и Восточной Европы [4, 5]. Распространение вида на Русской равнине связано, главным образом, с лесной и лесостепной зонами, где он населяет достаточно увлажненные леса. В ходе исследования зеленых лягушек Центрального Черноземья, проведенного нами в 1980-х гг. на основе измерения ядерного генома методом проточной ДНК-цитометрии, установлено, что одним из крайних южных местонахождений *P. lessonae* в регионе является пойма р. Хопёр в Хопёрском заповеднике (Воронежская область) [6]. Борисоглебский лесной массив, территория которого включает этот заповедник, находится на границе лесостепной и степной зон [7]. Между тем в региональных фаунистических работах имеются указания на возможность встречи прудовой лягушки еще южнее, на северо-западе Волгоградской области [8, 9].

Материал и методика

7–9 июня 2006 г. и 31 мая — 2 июня 2013 г. была обследована пойма р. Хопёр в Волгоградской области от г. Урюпинск вверх по течению до границы с Воронежской областью. Использовались следующие методы видовой идентификации лягушек: а) *по голосу*: для предварительной оценки видового состава и численности видов лягушек по числу вокализирующих самцов [10]; б) *по внешней морфологии*: для предварительного определения видового состава лягушек [10]; в) *проточная ДНК-цитометрия*: для точного определения видового состава и плоидности лягушек [11, 12].

Результаты и обсуждение

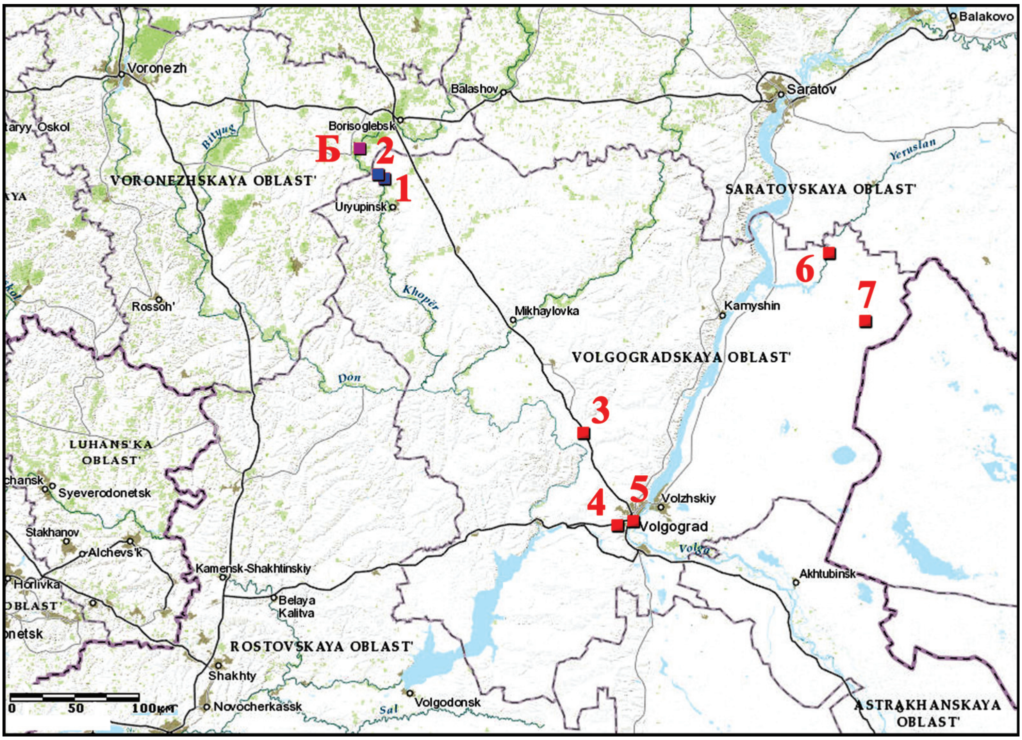
В 2013 г. по голосам самцов и внешним морфологическим признакам отмечено 12 особей *P. lessonae*: в большом водоеме Сомовский (1) и в нескольких небольших озерах в окрестностях хутора Аброскинский [11]. Шесть из них изучены методом проточной ДНК-цитометрии (таблица). Размер их генома варьировал от 13,77 до 13,85 пг, что соответствует значениям, характерным для прудовой лягушки. В остальных местах обнаружена только озерная лягушка (*P. ridibundus*) — доминирующий вид зеленых лягушек в районе проведения исследования.

Наши данные уточняют границу ареала прудовой лягушки в регионе: самой южной точкой достоверного обнаружения вида здесь являются окрестности хутора Аброскинский (50°59´N, 41°55´E). С зоогеографической точки зрения это представляет интерес, так как не только сдвигает южную границу ареала вида на данном участке на 30 км (рисунок), но и выводит распространение прудовой лягушки

Места сбора и изменчивость размера генома (пг)
зеленых лягушек из Волгоградской области

№	Место сбора	Координаты	Вид	*n*	Среднее ± σ	Размах
1	Аброскинский	50°59′N 41°55′E	*P. lessonae*	5	13,81 ± 0,03	13,77–13,85
2	Сомовский	51°01′N 41°51′E	*P. lessonae*	1	13,83	
			P. ridibundus	1	16,42	
3	Песчанка	48°40′N 44°20′E	*P. ridibundus*	5	16,29 ± 0,04	16,23–16,32
4	Волгоград	48°42′N 44°30′E	*P. ridibundus*	3	16,26 ± 0,03	16,24–16,29
5	Иловля	49°18′N 43°59′E	*P. ridibundus*	9	16,40 ± 0,07	16,33–16,54
6	р. Большой Еруслан	50°30′N 46°31′E	*P. ridibundus*	2	16,28 ± 0,04	16,25–16,30
7	Палласовка	50°03′N 46°53′E	*P. ridibundus*	1	16,26	
Общее для *P. lessonae*				6	13,81 ± 0,03	13,77–13,85
Общее для *P. ridibundus*				21	16,33 ± 0,08	16,23–16,54

из пределов лесостепной зоны в зону степей. Наши материалы указывают на то, что зеленые лягушки в районе исследования образуют два типа популяционных систем: 1) *R*-тип — «чистые» популяции *P. ridibundus*, они широко встречаются в разнообразных водоемах открытых ландшафтов и доминируют в степной зоне;



Места сбора зеленых лягушек, изученных с помощью проточной ДНК-цитометрии в Волгоградской области:

красный квадрат — *R*-система, синий — *R-L*-система, фиолетовый — *R-E-L*-система в Хопёрском заповеднике Воронежской области [6]. Номера выборок как в таблице. Б — Борисоглебский лесной массив в Воронежской области

2) *R-L*-тип — смешанная популяционная система, включающая два вида (*P. ridibundus* и *P. lessonae*). Ранее эта система изредка отмечалась нами в европейской части России (Центральное Черноземье, Центральный район, Среднее Поволжье).

Важно отметить, что гибридная съедобная лягушка (*P. esculentus*), обычная в Хопёрском заповеднике, несмотря на тщательные поиски, пока не была обнаружена в районе исследования. Это может указывать на отсутствие гибридизации между родительскими видами на периферии ареала *P. lessonae* в Волгоградской области.

В связи с крайней редкостью *P. lessonae* в регионе рекомендуем включить ее в Красную книгу Волгоградской области под природоохранным статусом I: вид, находящийся под угрозой исчезновения.

* * *

Выражаем глубокую признательность Д. А. Мельникову (Санкт-Петербург) и А. С. Колпакову (Волгоград) за помощь в проведении полевых исследований.

Литература

1. *Боркин Л. Я., Даревский И. С.* Сетчатое (гибридогенное) видообразование у позвоночных // Журн. общ. биол. 1980. Т. 41, № 4. С. 485–506.

2. *Терентьев П. В., Чернов С. А.* Определитель пресмыкающихся и земноводных. М.: Сов. наука, 1949. 340 с.

3. *Mertens R., Wermuth H.* Die Amphibien und Reptilien Europas. Frankfurt a/M., 1960. 264 p.

4. *Дунаев Е. А., Орлова В. Ф.* Земноводные и пресмыкающиеся России. Атлас-определитель. М.: Фитон+, 2012. 320 с.

5. *Кузьмин С. Л.* Земноводные бывшего СССР. Изд. 2-е, переработанное. М.: Тов. науч. изданий КМК, 2012. 370 с.

6. *Lada G. A., Borkin L. J., Vinogradov A. E.* Distribution, population systems and reproductive behaviour of green frogs (hybridogenetic *Rana esculenta* complex) in the Central Chernozem Territory of Russia // Russ. J. Herpetol. 1995. Vol. 2, № 1. P. 46–57.

7. *Чичикин Ю. Н.* Хопёрский заповедник // Заповедники европ. части РСФСР. 2. М.: Мысль, 1989. С. 188–208.

8. *Кубанцев Б. С., Жукова Т. И., Колякин Н. Н.* Рекомендации к использованию краеведческих герпетологических материалов севера Нижнего Поволжья в преподавании зоологии в школах и педагогических институтах. Волгоград: ВГПИ им. А. С. Серафимовича, 1987. 28 с.

9. *Кубанцев Б. С., Уварова В. Я., Косарева Н. А.* Животный мир Волгоградской области. Наземные позвоночные животные. Волгоград: Волгоград. книжн. изд-во, 1962. 192 с.

10. *Лада Г. А.* Среднеевропейские зеленые лягушки (гибридогенный комплекс *Rana esculenta*): введение в проблему // Флора и фауна Черноземья. Тамбов, 1995. С. 88–109.

11. *Боркин Л. Я., Виноградов А. Е., Розанов Ю. М., Цауне И. А.* Полуклональное наследование в гибридогенном комплексе *Rana esculenta*: доказательство методом проточной ДНК-цитометрии // Докл. АН СССР. 1987. Т. 295, № 5. С. 1261–1264.

12. *Vinogradov A. E., Borkin L. J., Günther R., Rosanov J. M.* Genome elimination in diploid and triploid *Rana esculenta* males: cytological evidence from DNA flow cytometry // Genome. 1990. Vol. 33, № 5. P. 619–627.

Для цитирования: Лада Г. А., Гордеев Д. А., Прилипко С. К., Боркин Л. Я., Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М. О южной границе ареала прудовой лягушки, *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882): достоверное обнаружение вида в Волгоградской области // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3. Биология. 2016. Вып. 3. С. 64–68. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.312

References

1. Borkin L. J., Darevskii I. S. Setchatoe (gibridogennoe) vidoobrazovanie u pozvonochnykh [Reticulate (hybridogeneous) speciation in vertebrates]. *Zhurn. obshch. biol.*, 1980, vol. 41, no. 4, pp. 485–506. (In Russian)

2. Terent'ev P. V., Chernov S. A. *Opredelitel' presmykaiushchikhsia i zemnovodnykh* [*Guide to Reptiles and Amphibians*]. Moscow, Sov. nauka Publ., 1949. 340 p. (In Russian)

3. Mertens R., Wermuth H. *Die Amphibien und Reptilien Europas*. Frankfurt a/M., 1960. 264 p.

4. Dunaev E. A., Orlova V. F. *Zemnovodnye i presmykaiushchiesia Rossii. Atlas-opredelitel'* [*Amphibians and reptiles of Russia. Album-Guide*]. Moscow, Fiton+ Publ., 2012. 320 p. (In Russian)

5. Kuz'min S. L. *Zemnovodnye byvshego SSSR* [*Amphibians of the former USSR*]. 2nd ed. Moscow, Tov. nauch. izdanii KMK Publ., 2012. 370 p. (In Russian)

6. Lada G. A., Borkin L. J., Vinogradov A. E. Distribution, population systems and reproductive behaviour of green frogs (hybridogenetic *Rana esculenta* complex) in the Central Chernozem Territory of Russia. *Russ. J. Herpetol.*, 1995, vol. 2, no. 1, pp. 46–57.

7. Chichikin Iu. N. Khoperskii zapovednik [Hopersky Reserve]. *Zapovedniki evrop. chasti RSFSR. 2*. Moscow, Mysl' Publ., 1989, pp. 188–208. (In Russian)

8. Kubantsev B. S., Zhukova T. I., Koliakin N. N. *Rekomendatsii k ispol'zovaniiu kraevedcheskikh gerpetologicheskikh materialov severa Nizhnego Povolzh'ia v prepodavanii zoologii v shkolakh i pedagogicheskikh institutakh* [*Recommendations for use of materials on regional studies and herpetology of north of Lower Volga Region in the teaching of zoology in schools and pedagogical institutions*]. Volgograd, VGPI im. A. S. Serafimovicha Publ., 1987. 28 p. (In Russian)

9. Kubantsev B. S., Uvarova V. Ia., Kosareva N. A. *Zhivotnyi mir Volgogradskoi oblasti. Nazemnye pozvonochnye zhivotnye* [*The animal world of Volgograd Region. Land vertebrate animals*]. Volgograd, Volgograd. knizhn. Publ., 1962. 192 p. (In Russian)

10. Lada G. A. Sredneevropeiskie zelenye liagushki (gibridogennyi kompleks *Rana esculenta*): vvedenie v problemu [Middle European green frogs (hybridogenous *Rana esculenta* complex: introduction to the problem]. *Flora i fauna Chernozem'ia*. Tambov, 1995, pp. 88–109. (In Russian)

11. Borkin L. J., Vinogradov A. E., Rozanov J. M., Tsaune I. A. Poluklonal'noe nasledovanie v gibridogennom komplekse *Rana esculenta*: dokazatel'stvo metodom protochnoi DNK-tsitometrii [Hemiclonal inheritance in the hybridogenetic complex *Rana esculenta*: evidence from flow DNA-cytometry]. *Dokl. AN SSSR*, 1987, vol. 295, no. 5, pp. 1261–1264. (In Russian)

12. Vinogradov A. E., Borkin L. J., Günther R., Rosanov J. M. Genome elimination in diploid and triploid *Rana esculenta* males: cytological evidence from DNA flow cytometry. *Genome*, 1990, vol. 33, no. 5, pp. 619–627.

For citation: Lada G. A., Gordeev D. A., Prilipko S. K., Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Rosanov J. M. On the southern distributional limit of the pool frog, *Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882): the first record in Volgograd region, Russia. *Vestnik of Saint Petersburg University. Series 3. Biology*, 2016, issue 3, pp. 64–68. DOI: 10.21638/11701/spbu03.2016.312

Статья поступила в редакцию 25 января 2016 г., принята 14 мая 2016 г.

Сведения об авторах:

Лада Георгий Аркадьевич — доктор биологических наук, доцент
Гордеев Дмитрий Анатольевич — кандидат биологических наук, доцент
Прилипко Сергей Константинович — аспирант
Боркин Лев Яковлевич — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Литвинчук Спартак Николаевич — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Розанов Юрий Михайлович — кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник

Lada Georgiy A. — Doctor of Biology, Associate Professor
Gordeev Dmitry A. — PhD, Associate Professor
Prilipko Sergey K. — Postgraduate student
Borkin Lev J. — PhD, Senior Researcher
Litvinchuk Spartak N. — PhD, Senior Researcher
Rosanov Juri M. — PhD, Leading Researcher