КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 597.833(470.44)

<https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-1-89-96>

АНОМАЛЬНО РАННЕЕ ОКОНЧАНИЕ ЗИМОВКИ ЖЕРЛЯНКИ КРАСНОБРЮХОЙ (*BOMBINA BOMBINA*) (DISCOGLOSSIDAE, ANURA) В ПОПУЛЯЦИЯХ ДОЛИНЫ р. МЕДВЕДИЦА (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

М. В. Ермохин^{1✉}, В. Г. Табачишин²

¹ Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н. Г. Чернышевского

Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

² Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
Россия, 410028, г. Саратов, ул. Рабочая, д. 24

Поступила в редакцию 16.10.2020 г., после доработки 12.12.2020 г., принята 19.12.2020 г.

Аннотация. В ходе долговременных исследований фенологии нерестовых миграций бесхвостых амфибий, начатых в 2009 г. в долине р. Медведица (окрестности с. Урицкое, Лысогорский район, Саратовская область), весной 2020 г. зарегистрировано аномально раннее окончание периода зимовки у жерлянки краснобрюхой (*Bombina bombina*) – 13 марта. Аномалия составила более месяца по отношению к среднегодовой дате прихода этого вида на нерестилища (18 апреля). Температура воды на мелководье нерестового водоёма в этот день до глубины 0.1 м составляла 10.2°C, на глубине 0.5 м – 4.8°C и не имела значимых отличий от средних значений, характерных для этой фазы годового цикла *B. bombina* в смежных популяциях. Обсуждено возможное значение этой аномалии для репродукции локальных популяций *B. bombina*.

Ключевые слова: бесхвостые амфибии, фенология, нерестовые миграции, пойменные озёра

Для цитирования. Ермохин М. В., Табачишин В. Г. Аномально раннее окончание зимовки жерлянки краснобрюхой (*Bombina bombina*) (Discoglossidae, Anura) в популяциях долины р. Медведица (Саратовская область) // Поволжский экологический журнал. 2021. № 1. С. 89 – 96. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-1-89-96>

✉ Для корреспонденции. Кафедра морфологии и экологии животных Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского.

ORCID и e-mail адреса: <https://orcid.org/0000-0001-6377-6816>, yermokhinmv@yandex.ru (Ермохин Михаил Валентинович); <https://orcid.org/0000-0002-9001-1488>, tabachishinv@sevin.ru (Табачишин Василий Григорьевич).

Бесхвостые амфибии относятся к холоднокровным позвоночным и поэтому наиболее чувствительны к климатическим изменениям (Маслова, 2006; Beebee, 1995; Grant et al., 2020; Green et al., 2020). Глобальное потепление сопровождается значимой трансформацией локальных погодно-климатических условий, которые оказывают влияние на факторы, существенные для популяций амфибий (Cayuela et al., 2020). К наиболее важным явлениям, очевидно, следует отнести фенологические сдвиги репродукции, а также изменение водности нерестовых водоёмов, иногда приводящие к их полной деградации (Ермохин, Табачишин, 2018 а; Yermokhin et al., 2017, 2018). Потеря нерестовых биотопов, наряду с изменениями климата, признана ключевым фактором, оказывающим негативное воздействие на популяции жерлянки краснобрюхой (*Bombina bombina*) в умеренных широтах Европы (Trochet et al., 2014).

B. bombina – широко распространенный вид бесхвостых амфибий на юго-востоке европейской части России, в том числе в Саратовской области (Кузьмин, 2012; Ермохин, Табачишин, 2018 б; Кайбелева и др., 2019; Ruchin et al., 2020). Во многих локальных таксоценозах озер долины р. Медведица на фоне сокращения численности популяций всех бесхвостых амфибий наблюдается уменьшение роли лимнофильных видов, в том числе *B. bombina* (Yermokhin et al., 2018). Деградация их популяций обусловлена в основном снижением успешности воспроизводства, особенно при пересыхании нерестовых водоёмов до завершения метаморфоза головастиков (Yermokhin et al., 2018). Смещение сроков нереста многих видов бесхвостых амфибий на более ранние даты, характерное во многих регионах умеренных широт, также может иметь серьезные последствия для состояния популяций в целом. Однако сущность и механизмы таких эффектов остаются во многом неясными. Именно поэтому мониторинговые исследования сезонных явлений начала репродуктивного периода амфибий остаются особенно актуальными.

Материал собран в марте 2020 г. на озёрах в пойме р. Медведица (Саратовская область, Лысогорский район, окрестности с. Урицкое). Бесхвостых амфибий отлавливали методом частичного огораживания водоёма линейными заборчиками с ловчими цилиндрами (Ермохин, Табачишин, 2011). Ловчие цилиндры осматривали ежедневно один раз в сутки. На основании данных учётов бесхвостых амфибий определяли дату прихода первых особей в нерестовый водоём.

Температуру воздуха измеряли с точностью до 0.1°C логгерами DT-172 (CEM Instruments India Pvt. Ltd., Kolkata, India), установленными на уровне почвы не более чем в 50 м от водоёма. Температуру воды в нерестовом водоёме определяли с точностью до 0.5°C термохронами iButton DS1921-F5 (Maxim Integrated Products, Inc., San Jose, CA, USA), установленными на глубине 0.5 м. Регистрация температуры проводилась круглосуточно с интервалом 3 ч. Устанавливали минимальные и максимальные значения температуры воды и воздуха, а также рассчитывали среднесуточную температуру. Кроме того, использовали архивные данные метеостанции Октябрьский городок (WMO 34163; 51°38' с.ш., 45°27' в.д.).

Статистическая обработка включала расчёт *t*-критерия Сатерзвайта (*t*-критерий с разделенными оценками дисперсий) в пакете программ Statistica 6.1 (StatSoft Inc., OK, USA).

В ходе многолетних исследований фенологии нерестовых миграций бесхвостых амфибий, начатых в 2009 г. в долине р. Медведица, весной 2020 г. было зарегистрировано аномально раннее окончание периода зимовки у *B. bombina*. Амфибий этого вида, вышедших из состояния оцепенения, наблюдали 13 марта вблизи уреза воды на оз. Тройное (51°21'55.4" с.ш., 44°49'12.7" в.д.). Температура воды на мелководье этого нерестового водоёма до глубины 0.1 м составляла 10.2°C, на глубине 0.5 м – 4.8°C. В предыдущие годы средняя температура воды в день прихода *B. bombina* на нерестилища составляла в среднем в объединенной выборке из смежных популяций озёр Лебяжье, Садок и Кругленькое 10.8±4.3°C (3.8 – 16.6°C) (Ермохин и др., 2013). Значения этого параметра в 2020 г. не имеют значимых отличий от установленных ранее (t -критерий Сатерзвайта: 0.5 м – $t = 0.14$, $df = 11$, $P = 0.89$; 0.5 м – $t = 1.35$, $df = 11$, $P = 0.20$).

Анализ динамики температурного режима воздуха и поверхности почвы в течение предыдущих пяти суток (8 – 12 марта) показал, что среднесуточная температура воздуха варьировала в диапазоне 5.6 – 9.9°C, максимальная температура воздуха – 9.0–16.0 °C, а максимальная температура поверхности почвы – 9.1 – 19.0°C. Сопоставление погодных данных в период, предшествовавший дате регистрации *B. bombina* с пороговыми значениями начала его активности, подтверждает возможность выхода вида из состояния оцепенения. Так, К. Lörcher (1969) установлено, что единичные особи жерлянки краснобрюхой начинают вокализацию при температуре воды 12.5 – 13.5°C, а О. Kinne с соавторами (2006) отмечен выход всех особей экспериментальной выборки из состояния оцепенения при прохождении температурного порога в 10°C. Причем, это пороговое значение близко с температурой, при которой начинается выход этих амфибий из состояния оцепенения (Kinne et al., 2006).

В течение многолетнего периода исследований фенологии нерестовых миграций бесхвостых амфибий в пяти локальных популяциях в долине р. Медведица (2009 – 2020 гг.) установлено, что средняя дата прихода в нерестовый водоём самцов *B. bombina* в популяциях, смежных с оз. Тройное, наблюдалась 18 апреля (Ермохин и др., 2013), т.е. более чем на месяц позднее даты, зарегистрированной в 2020 г. Для сравнения: в популяциях на юге европейской части России из водоёмов долины нижнего течения Дона (Ростовская область) среднемноголетняя дата первых регистраций жерлянки краснобрюхой в 1982 – 2002 гг. составляла 10 апреля (min – max: 23 марта 1989 г. – 3 мая 1987 г.) (Белик, 2010).

Следует отметить, что весна 2020 г. на территории юго-востока европейской части России была не только ранней, но и затяжной. Аномальный ход репродуктивного цикла в весенний период был характерен также для других групп животных, в том числе птиц (Табачишин, Ермохин, 2020). Периоды потепления сопровождались неоднократными периодами наступления возвратных холодов.

Подобный ход весенних процессов может оказывать крайне негативное влияние на гаметогенез *B. bombina*. Понижение температуры среды ниже 10°C продолжительностью 8 сут. и более может вызывать необратимое прекращение процессов гаметогенеза у особей обоих полов и нарушение нерестовых процессов вплоть до полного отсутствия размножения в текущем году (Kinne et al., 2006).

Поэтому феномен аномалии раннего прихода амфибий в нерестовый водоём может приводить к отрицательным последствиям для успешности размножения, по крайней мере, для некоторой части особей из их локальных популяций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белик В. П. Материалы К фауне и экологии земноводных степного Придонья // Современная герпетология. 2010. Т. 10, вып. 3/4. С. 89 – 100.

Ермохин М. В., Табачишин В. Г. Сходимость результатов учета численности мигрирующих сеголеток чесночницы обыкновенной, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), при полном и частичном огораживании нерестового водоёма заборчиками с ловчими цилиндрами // Современная герпетология. 2011. Т. 11, вып. 3/4. С. 121 – 131.

Ермохин М. В., Табачишин В. Г. Динамика размеров тела и упитанности сеголетков *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae) в условиях трансформации гидрологического режима пойменных озёр // Современная герпетология. 2018 а. Т. 18, вып. 3/4. С. 101 – 117. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2018-18-3-4-101-117>

Ермохин М. В., Табачишин В. Г. Морфометрическая характеристика *Bombina bombina* (Discoglossidae, Anura) в долине р. Медведица (Саратовская область) и инвазивная диагностика пола по размерно-весовым признакам // Современная герпетология. 2018 б. Т. 18, вып. 1/2. С. 27 – 34. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2018-16-1-2-27-34>

Ермохин М. В., Иванов Г. А., Табачишин В. Г. Фенология нерестовых миграций бесхвостых амфибий в долине р. Медведица (Саратовская область) // Современная герпетология. 2013. Т. 13, вып. 3/4. С. 101 – 111.

Кайбелева Э. И., Ермохин М. В., Кондратьев Е. Н., Мосолова Е. Ю., Табачишин В. Г., Шляхтин Г. В. Научная коллекция амфибий Зоологического музея Саратовского университета как основа регионального кадастра // Современная герпетология. 2019. Т. 19, вып. 3/4. С. 95 – 124. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-95-124>

Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. 370 с.

Маслова И. В. Влияние климата на отдельные аспекты жизнедеятельности земноводных и пресмыкающихся // Влияние изменения климата на экосистемы бассейна реки Амур. М.: WWF России, 2006. С. 110 – 119.

Табачишин В. Г., Ермохин М. В. Аномально раннее гнездование *Acanthis cannabina* (Linnaeus, 1758) (Fringillidae, Aves) в долине р. Латрык (Саратовская область) // Поволжский экологический журнал. 2020. № 3. С. 367 – 373. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2020-3-367-373>

Beebee T. Amphibian breeding and climate // Nature. 1995. Vol. 374. P. 219 – 220. <https://doi.org/10.1038/374219a0>

Cayuela H., Griffiths R. A., Zakaria N., Arntzen J. W., Priol P., Lena J.-P., Besnard A., Joly P. Drivers of amphibian population dynamics and asynchrony at local and regional scales // Journal of Animal Ecology. 2020. Vol. 89, iss. 6. P. 1350–1364. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13208>

Grant C., Evan H., Miller D. A. W., Muths E. A synthesis of evidence of drivers of amphibian declines // Herpetologica. 2020. Vol. 76, № 2. P. 101 – 107. <https://doi.org/10.1655/0018-0831-76.2.101>

Green D. M., Lannoo M. J., Lesbarreres D., Muths E. Amphibian population declines: 30 years of progress in confronting a complex problem // Herpetologica. 2020. Vol. 76, № 2. P. 97 – 100. <https://doi.org/10.1655/0018-0831-76.2.97>

Kinne O., Kunert J., Zimmermann W. Breeding, rearing and raising the red-bellied toad *Bombina orientalis* in the laboratory // Endangered Species Research. 2006. Vol. 1, iss. 1. P. 11 – 23. <https://doi.org/10.3354/esr001011>

Lörcher K. Vergleichende bio-akustische Untersuchungen an Rot- und Gelbbauchunken, *Bombina bombina* (Linnaeus) und *Bombina variegata* (Linnaeus) // Oecologia. 1969. Vol. 3, iss. 1. P. 84 – 124. <https://doi.org/10.1007/BF00344635>

Trochet A., Moulherat S., Calvez O., Stevens V. M., Clobert J., Schmeller D. S. A database of life-history traits of European amphibians // Biodiversity Data Journal. 2014. Vol. 2. P. e4123. <https://doi.org/10.3897/BDJ.2.e4123>

Ruchin A., Artaev O., Sharapova E., Ermakov O., Zamaletdinov R., Korzikov V., Bashinsky I., Pavlov A., Svinin A.O., Ivanov A., Tabachishin V., Klenina A., Ganshchuk S., Litvinov N., Chetanov N., Vlasov A., Vlasova O. Occurrence of the amphibians in the Volga, Don River basins and adjacent territories (Russia) : Research in 1996 – 2020 // Biodiversity Data Journal. 2020. Vol. 8. P. e61378. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e61378>

Yermokhin M. V., Tabachishin V. G., Ivanov G. A. Phenological changes in the wintering of *Pelobates fuscus* (Pelobatidae, Amphibia) in the climate transformation conditions in the Northern Lower Volga Region // Biology Bulletin. 2017. Vol. 44, № 10. P. 1215 – 1227. <https://doi.org/10.1134/S1062359017100041>

Yermokhin M. V., Ivanov G. A., Tabachishin V. G. Structure transformation of the anuran amphibian spawning communities in floodplain lakes of the Medveditsa river valley (Saratov Region) under conditions of long-term reduction of water content. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2018, no. 4, pp. 404–417. <https://doi.org/10.18500/1684-7318-2018-4-404-417>

SHORT COMMUNICATIONS

Short Communication

<https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-1-89-96>

**An abnormally early hibernation ending of the Red-bellied toad
(*Bombina bombina*) (Discoglossidae, Anura)
in the populations of the Medveditsa river valley (Saratov region)**

M. V. Yermokhin¹✉, V. G. Tabachishin²

¹ *Saratov State University*

83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

² *Saratov Branch of A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences
24 Rabochaya St., Saratov 410028, Russia*

Received: 16 October 2020 / revised: 12 December 2020 / accepted: 19 December 2020

Abstract. In the course of our long-term studies of the phenology of spawning migrations of anuran amphibians, which began in the Medveditsa river valley (near the Uritskoye village, Lysogorsky district, Saratov region) in 2009, an abnormally early end of the wintering period was recorded for the red-bellied toad (*Bombina bombina*) in the spring of 2020, namely, March 13. The anomaly was longer than a month in relation to the long-term average date of arrival of this species to its spawning grounds (April 18). The water temperature in the shallow waters of the spawning reservoir on this day was 10.2°C to a depth of 0.1 m, and 4.8°C at a depth of 0.5 m, and did not differ significantly from the average values typical for this phase of the *B. bombina* annual cycle in adjacent populations. The possible significance of this anomaly for the reproduction of local populations of *B. bombina* is discussed.

Keywords: anuran amphibians, phenology, spawning migration, floodplane lakes

For citation: Yermokhin M. V., Tabachishin V. G. An abnormally early hibernation ending of the Red-bellied toad (*Bombina bombina*) (Discoglossidae, Anura) in the populations of the Medveditsa river valley (Saratov region). *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2021, no. 1, pp. 89–96. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-1-89-96>

REFERENCES

Belik V. P. On Amphibian fauna and ecology in the steppe part of the Don basin. *Current Studies in Herpetology*, 2010, vol. 10, iss. 3–4, pp. 89–100 (in Russian).

Yermokhin M. V., Tabachishin V. G. Abundance accounting result convergence of *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768) migrating toadlets at full and partial enclosing of a spawning waterbody by drift fences with pitfall. *Current Studies in Herpetology*, 2011, vol. 11, iss. 3–4, pp. 121–131 (in Russian).

✉ Corresponding author. Department of Animal Morphology and Ecology, Saratov State University, Russia.

ORCID and e-mail addresses: <https://orcid.org/0000-0001-6377-6816>, yermokhinmv@yandex.ru (Mikhail V. Yermokhin); <https://orcid.org/0000-0002-9001-1488>, tabachishinvg@sevin.ru (Vasily G. Tabachishin).

Yermokhin M. V., Tabachishin V. G. Body size and condition dynamics of *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae) metamorphs under transposition of floodplain lakes hydrological regime. *Current Studies in Herpetology*, 2018 *a*, vol. 18, iss. 3–4, pp. 101–117 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2018-18-3-4-101-117>

Yermokhin M. V., Tabachishin V. G. Morphometric characteristics of *Bombina bombina* (Discoglossidae, Anura) in the Medveditsa river valley (Saratov Region) and noninvasive sex diagnostics by size and weight traits. *Current Studies in Herpetology*, 2018 *b*, vol. 18, iss. 1–2, pp. 27–34 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2018-16-1-2-27-34>

Yermokhin M. V., Ivanov G. A., Tabachishin V. G. Spawning migration phenology of anuran amphibians in the Medveditsa river valley (Saratov region). *Current Studies in Herpetology*, 2013, vol. 13, iss. 3–4, pp. 101–111 (in Russian).

Kaybeleva E. I., Yermokhin M. V., Kondratiev E. N., Mosolova E. Yu., Tabachishin V. G., Shlyakhtin G. V. Amphibian scientific collection of the Zoological museum of Saratov State University as the basis for the regional cadastre. *Current Studies in Herpetology*, 2019, vol. 19, iss. 3–4, pp. 95–124 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-95-124>

Kuzmin S. L. *Amphibians of the Former USSR*. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2012. 370 p. (in Russian).

Maslova I. V. Influence of climate changes on physiological activity of amphibians and reptiles. In: *Climate Change Impact on Ecosystems of the Amur River Basin*. Moscow, WWF-Russia, 2006, pp. 110–119 (in Russian).

Tabachishin V. G., Yermokhin M. V. Abnormally Early Nesting of *Acanthis cannabina* (Linnaeus, 1758) (Fringillidae, Aves) in the Latryk River Valley (Saratov Region). *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2020, no. 3, pp. 367–373 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2020-3-367-373>

Beebe T. Amphibian breeding and climate. *Nature*, 1995, vol. 374, pp. 219–220. <https://doi.org/10.1038/374219a0>

Cayuela H., Griffiths R. A., Zakaria N., Arntzen J. W., Priol P., Lena J.-P., Besnard A., Joly P. Drivers of amphibian population dynamics and asynchrony at local and regional scales. *Journal of Animal Ecology*, 2020, vol. 89, iss. 6, pp. 1350–1364. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13208>

Grant C., Evan H., Miller D. A. W., Muths E. A synthesis of evidence of drivers of amphibian declines. *Herpetologica*, 2020, vol. 76, no. 2, pp. 101–107. <https://doi.org/10.1655/0018-0831-76.2.101>

Green D. M., Lannoo M. J., Lesbarreres D., Muths E. Amphibian population declines: 30 years of progress in confronting a complex problem. *Herpetologica*, 2020, vol. 76, no. 2, pp. 97–100. <https://doi.org/10.1655/0018-0831-76.2.97>

Kinne O., Kunert J., Zimmermann W. Breeding, rearing and raising the red-bellied toad *Bombina orientalis* in the laboratory. *Endangered Species Research*, 2006, vol. 1, iss. 1, pp. 11–23. <https://doi.org/10.3354/esr001011>

Lörcher K. Vergleichende bio-akustische Untersuchungen an Rot- und Gelbbauchunken, *Bombina orientalis* (Linnaeus) und *Bombina variegata* (Linnaeus). *Oecologia*, 1969, vol. 3, iss. 1, pp. 84–124. <https://doi.org/10.1007/BF00344635>

Trochet A., Moulherat S., Calvez O., Stevens V. M., Clobert J., Schmeller D. S. A database of life-history traits of European amphibians. *Biodiversity Data Journal*, 2014, vol. 2, pp. e4123. <https://doi.org/10.3897/BDJ.2.e4123>

Ruchin A., Artaev O., Sharapova E., Ermakov O., Zamaletdinov R., Korzikov V., Bashinsky I., Pavlov A., Svinin A.O., Ivanov A., Tabachishin V., Klenina A., Ganshchuk S., Litvinov N., Chetanov N., Vlasov A., Vlasova O. Occurrence of the amphibians in the Volga, Don river basins and adjacent territories (Russia): Research in 1996–2020. *Biodiversity Data Journal*, 2020, vol. 8, pp. e61378. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e61378>

М. В. Ермохин, В. Г. Табачишин

Yermokhin M. V., Tabachishin V. G., Ivanov G. A. Phenological changes in the wintering of *Pelobates fuscus* (Pelobatidae, Amphibia) in the climate transformation conditions in the Northern Lower Volga region. *Biology Bulletin*, 2017, vol. 44, no. 10, pp. 1215–1227. <https://doi.org/10.1134/S1062359017100041>

Yermokhin M. V., Ivanov G. A., Tabachishin V. G. Structure transformation of the Anuran amphibian spawning communities in floodplain lakes of the Medveditsa river valley (Saratov Region) under conditions of long-term reduction of water content. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2018, no. 4, pp. 404–417. <https://doi.org/10.18500/1684-7318-2018-4-404-417>