

Особенности демографии амфибий в мегаполисе (на примере г. Москвы)

И. В. Африна[✉], К. А. Африн, А. А. Кидов

Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева
Россия, 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Информация о статье

Краткое сообщение

УДК 59.009:597.6

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2025-25-3-4-155-158>

EDN: BONMBW

Поступила в редакцию 06.03.2025,
после доработки 28.08.2025,
принята 28.08.2025

Аннотация. Исследование посвящено изучению демографических характеристик амфибий в условиях мегаполиса на примере г. Москвы. Актуальность работы обусловлена влиянием городской среды на экосистемы. В г. Москве, где проживают более 13 миллионов человек, городская инфраструктура воздействует на естественные места обитания земноводных. Основное внимание в работе уделено обыкновенной жабе (*Bufo bufo*) и травяной лягушке (*Rana temporaria*). Исследование проводилось в мае 2020 г. в пос. Киевский, дер. Кресты, Тимирязевском и Битцевском лесопарках, а также коттеджном пос. Лукоморье. Изучались возрастная структура и репродуктивные параметры амфибий. Возраст определялся методом скелетохронологии, также измерялась длина тела и оценивалась плодовитость. Результаты показали, что самки обоих видов в среднем старше самцов и достигают больших размеров. Средний возраст самок обыкновенной жабы составил 5.1 ± 1.30 года, самцов – 3.8 ± 0.88 года. У травяной лягушки средний возраст самок – 4.4 ± 1.52 года, самцов – 3.6 ± 1.01 года. Плодовитость амфибий коррелировала с возрастом и размером тела. При сравнении самок травяной лягушки из популяций с разным градиентом урбанизации не было отмечено статистически значимых различий по возрастной структуре, при этом возрастная структура самцов из тех же локалитетов достоверно различалась. Полученные данные могут быть использованы для разработки мер по сохранению биоразнообразия в городской среде.

Ключевые слова: амфибии, возрастная структура, плодовитость, урбанизация, обыкновенная жаба, травяная лягушка

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Образец для цитирования: Африна И. В., Африн К. А., Кидов А. А. 2025. Особенности демографии амфибий в мегаполисе (на примере г. Москвы) // Современная герпетология. Т. 25, вып. 3/4. С. 155 – 158. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2025-25-3-4-155-158>, EDN: BONMBW

Введение. Амфибии являются одной из самых уязвимых групп позвоночных животных, поскольку зависят от ресурсов чистой воды, особенно на ранних стадиях развития (Adams et al., 2021). В связи с этим земноводных часто используют для долгосрочной индикации воздействия деятельности человека на экосистемы (Файзулин, Кузовенко, 2012). Устойчивость амфибий к антропогенным факторам варьирует у разных видов: некоторые быстро исчезают с усилением урбанизации (например, обыкновенная жаба, *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)), другие же образуют стабильные популяции даже в крупных городах, проявляя различные адаптации (травяная лягушка, *Rana temporaria* Linnaeus, 1758) (Вершинин, 2014; Степанкова и др., 2020; Тласс и др., 2022). Одними из наиболее важ-

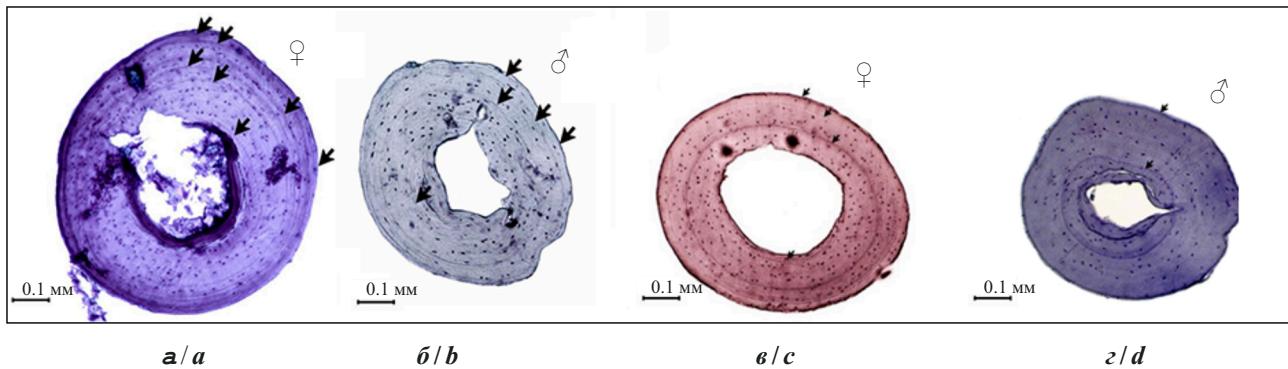
ных демографических показателей, характеризующих состояние популяции, являются возрастная структура и плодовитость.

В настоящем сообщении оцениваются эти характеристики для двух видов амфибий, имеющих разный уровень устойчивости к антропогенному прессу (*B. bufo* и *R. temporaria*), в г. Москве.

Материал и методы. Исследования проводили в мае 2020 г. на «старой» (районы до увеличения площади города в 2012 г.) и новой (Троицкий и Новомосковский районы) территории города в нескольких локалитетах с разным уровнем урбанизации. Взрослых животных отлавливали в нерестовых водоемах и переносили в лабораторию, где содержали до откладки яиц по отработанной ранее методике (Степанкова и др., 2021). После оконча-

[✉] Для корреспонденции. Кафедра зоологии института Зоотехнии и биологии Российской государственной аграрной университета – Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева.

ORCID и e-mail адреса: Африна Ирина Владимировна: <https://orcid.org/0000-0003-0874-7160>, stepankova@rgau-msha.ru; Африн Кирилл Александрович: <https://orcid.org/0000-0002-8806-0774>, afrin_ka@mail.ru; Кидов Артем Александрович: <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>, kidov_a@mail.ru.



Поперечные срезы фаланг пальцев *Bufo bufo* (а, б), *Rana temporaria* (в, г): а – 7 лет, б – 5 лет, в – 2 года, г – 4 года
Figure. Cross sections of phalanges of *Bufo bufo* (a and b) and *Rana temporaria* (c and d): a – seven-year-old; b – five-year-old; c – two-year-old; d – four-year-old

ния размножения определяли размеры амфибий и плодовитость самок. Возраст изучали стандартным методом скелетохронологии (Смирина, 1989) по срезам фаланг пальцев (рисунок). После проведения всех процедур амфибий и их кладки выпускали в местах поимки. Для сравнения привлекали собственные данные по возрасту и плодовитости *B. bufo* с территории Калужской области (Степанкова и др., 2024), а также все доступные литературные данные.

Результаты и их обсуждение. Обыкновенная жаба. Средний возраст самок из разных локалитетов статистически значимо различался между собой ($p = 0.030$). При этом самки с территории г. Москвы в генеральной совокупности были старше самок из других регионов, например из Калужской области (5.1 ± 1.30 лет против 3.9 ± 1.00 лет; $t = 2.77, p = 0.009$) (Степанкова и др., 2024).

Самцы из разных локалитетов по среднему возрасту достоверно не различались (3.3 ± 0.95 лет против 3.8 ± 0.88 лет; $t = 1.60, p = 0.783$) (таблица).

Самки из популяций г. Москвы впервые приступают к размножению лишь после третьей пережитой зимовки, а самцы на год раньше. При этом в других регионах, в том числе в Калужской области, жабы обоих полов размножаются впервые уже после второй зимы (Степанкова и др., 2024).

Средняя плодовитость самок из разных локалитетов в г. Москве статистически значимо различалась ($p = 0.021$). Также самки из городских популяций оказались в среднем более плодовитыми в сравнении с большинством изученных ранее популяций (Степанкова и др., 2024), в том числе с самками из Калужской области (2629 ± 1106.7 яиц против 1766 ± 537 яиц; $t = 2.82, p = 0.008$).

Размеры, возраст и плодовитость *Bufo bufo* и *Rana temporaria* в г. Москве

Table. Size, age and fertility of *Bufo bufo* and *Rana temporaria* in Moscow

Локалитеты / Localities	$M \pm SD$ min–max(n)				Плодовитость, яиц / Fecundity, eggs	
	$L, \text{ mm} / L, \text{ mm}$		Возраст, лет / Age, years			
	Самки / Females	Самцы / Males	Самки / Females	Самцы / Males		
<i>Bufo bufo</i>						
III (малоэтажная застройка / low-rise buildings)	Киевский / Kiyevsky	<u>77.5</u> \pm 7.09 69.6–88.4(7)	<u>67.1</u> \pm 2.53 63.5–70.3(7)	<u>4.9</u> \pm 1.35 3–7(7)	<u>4.0</u> \pm 0.82 3–5 (7)	<u>2874.3</u> \pm 1299.48 1060–4599(7)
	Кресты / Kresty	<u>80.2</u> \pm 4.91 71.3–87.7(10)	<u>68.3</u> \pm 6.00 54.2–75.8(10)	<u>5.2</u> \pm 1.32 3–7(10)	<u>3.7</u> \pm 0.95 2–5(10)	<u>2457.6</u> \pm 985.95 1398–4644(10)
<i>Rana temporaria</i>						
IV (лесопарковая зона / forest park area)	Тимирязевский лесопарк / Timiryazevskiy Park	<u>74.2</u> \pm 6.29 61.7–86.1(23)	<u>65.7</u> \pm 7.01 47.3–77.1(41)	<u>4.4</u> \pm 1.24 3–7(23)	<u>3.6</u> \pm 1.02 2–6(41)	<u>2563.1</u> \pm 579.47 1311–3799(23)
	Битцевский лесопарк / Bittsevskiy Lesopark	<u>66.4</u> \pm 9.44 49.4–79.7(10)	<u>65.4</u> \pm 5.63 52.3–71.3(9)	<u>4.4</u> \pm 1.17 2–6(10)	<u>4.2</u> \pm 0.83 3–5(9)	<u>2471.0</u> \pm 430.72 1759–3091(10)
III (малоэтажная застройка / low-rise buildings)	Лукоморье / Lukomor'ye	<u>67.4</u> \pm 6.73 59.1–80.8(9)	<u>63.6</u> \pm 7.48 52.1–75.4(11)	<u>4.1</u> \pm 1.76 2–8(9)	<u>3.1</u> \pm 0.94 2–4(11)	<u>1986.7</u> \pm 701.2 1059–3014(9)

Примечание. В числителе – средняя арифметическая (M) и стандартное отклонение (SD), в знаменателе – размах варьирования ($min–max$) и количество особей (n).

Note. The numerator shows the arithmetic mean (M) and standard deviation (SD), while the denominator shows the range of variation ($min–max$) and the number of individuals (n).

Травяная лягушка. Самки из разных выборок и из популяций с разным градиентом урбанизации статистически значимо не различались по возрастному составу. При этом возрастная структура самцов из тех же локалитетов достоверно различалась: особи из Битцевского леса были в среднем старше конспецификов из Лукоморья, а лягушки в целом из лесопарковой зоны по возрасту (3.7 ± 1.01 лет) были старше животных из малоэтажной застройки (3.1 ± 0.94 лет) ($p = 0.004$).

Плодовитость самок из разных локалитетов статистически значимо различалась: лягушки из Тимирязевского лесопарка откладывали большее количество яиц, чем их конспецифики из Лукоморья ($p = 0.039$). Отмечено, что в популяциях, расположенных в черте малоэтажной застройки, самки откладывают меньшее число яиц, чем в лесопарковой зоне ($p = 0.042$).

В группах лягушек из г. Москвы зависимость между плодовитостью, длиной тела и возрастом была отмечена для всех локалитетов. Более старшие и крупные особи имели более высокую плодовитость ($r = 0.679 - 0.849$; $p < 0.05$) (см. таблицу).

Заключение. Обыкновенная жаба в г. Москве имеет короткую продолжительность жизни, но возраст половой зрелости сопоставим с другими популяциями (Степанкова и др., 2024). Самки в столице, в сравнении с другими регионами, демонстрируют высокую плодовитость, что может свидетельствовать о компенсаторном механизме в условиях городской среды.

Травяная лягушка в зоне малоэтажной застройки демонстрирует снижение плодовитости и продолжительности жизни. Однако в лесопарковых зонах мегаполиса, где эти земноводные существуют на протяжении длительного времени, наблюдается обратная ситуация: лягушки откладывают большее количество яиц и живут дольше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вершинин В. Л. 2014. Функциональные особенности популяций амфибий в градиенте урбанизации // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 16, № 5-1. С. 344 – 348.

Смирна Э. М. 1989. Методика определения возраста амфибий и рептилий по слоям в кости // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев : Наукова думка. С. 144 – 153.

Степанкова И. В., Африн К. А., Иволга Р. А., Кидов А. А. 2020. Сравнительная характеристика морфометрических и репродуктивных показателей травяной лягушки, *Rana temporaria* (Amphibia, Ranidae) популяций «старой» и Новой Москвы // Современная герпетология. Т. 20, вып. 1/2. С. 53 – 60. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2020-20-1-2-53-60>

Степанкова И. В., Африн К. А., Иволга Р. А., Петровский А. Б., Кидов А. А. 2021. Современное распространение обыкновенной жабы, *Bufo bufo* (Amphibia, Bufonidae) в Новой Москве // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. Т. 7 (73), № 1. С. 191 – 200.

Степанкова И. В., Африн К. А., Саитов В. Р., Иволга Р. А., Кидова Е. А., Кидов А. А. 2024. Возрастная структура, рост и плодовитость обыкновенной жабы (*Bufo bufo*, Amphibia, Anura, Bufonidae) в Новой Москве // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. № 2. С. 75 – 86. <https://doi.org/10.26456/vtbio363>

Тласс М. М., Алхендали З., Вершинин В. Л. 2022. Реакции организма озерной лягушки (*Pelophylax cf. bedriagae*) на химический состав водной среды обитания в Екатеринбурге // Принципы экологии. № 4. С. 92 – 97. <https://doi.org/10.15393/j1.art.2022.13222>

Файзуллин А. И., Кузовенко А. Е. 2012. Использование амфибий в мониторинге состояния окружающей среды в условиях Самарской области: фенетическая структура популяций // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 14, № 1-3. С. 829 – 833.

Adams E., Leeb C., Briühl C. A. 2021. Pesticide exposure affects reproductive capacity of common toads (*Bufo bufo*) in a viticultural landscape // Ecotoxicology. Vol. 30, № 2. P. 213 – 223. <https://doi.org/10.1007/s10646-020-02335-9>

Demographic features of amphibians in a megacity (case study of Moscow City)

I. V. Afrina [✉], K. A. Afrin, A. A. Kidov

Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy
49 Timiryazevskaya St., Moscow 127434, Russia

Article info

Short Communication

<https://doi.org/10.18500/1814-6090-2025-25-3-4-155-158>
EDN: BONMBW

Received March 6, 2025,
revised August 28, 2025,
accepted August 28, 2025

Abstract: The study focuses on demographic characteristics of amphibians in a megacity environment, using Moscow City as a case study. The relevance of our research is driven by the impact of the urban environment on ecosystems. In Moscow City, home to over 13 million people, the urban infrastructure affects the natural habitats of amphibians. The study primarily examines the common toad (*Bufo bufo*) and common frog (*Rana temporaria*). Fieldwork was conducted in the village of Kievsky, the settlement of Kresty, the Timiryazevsky and Bitsevsky forest parks, and the cottage village of Lukomorye in May 2020. The research focused on the age structure and reproductive parameters of amphibians. Age was determined using skeletochronology, while body length and fertility were also measured. The results revealed that females of both species were, on average, older and larger than males. The average age of female common toads was 5.1 ± 1.30 years, while males averaged 3.8 ± 0.88 years. For common frogs, the average age of females was 4.4 ± 1.52 years, and males averaged 3.6 ± 1.01 years. Fertility in these amphibians correlated with their age and body size. When comparing female common frogs from populations with different urbanization gradients, no statistically significant differences in the age structure were observed. However, the age structure of males from the same locations showed significant variations. Our findings can be utilized to develop measures for preserving biodiversity in urban environments.

Keywords: amphibians, age structure, fertility, urbanization, common toad, common frog

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

For citation: Afrina I. V., Afrin K. A., Kidov A. A. Demographic features of amphibians in a megacity (case study of Moscow City). *Current Studies in Herpetology*, 2025, vol. 25, iss. 3–4, pp. 155–158 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2025-25-3-4-155-158>, EDN: BONMBW

REFERENCES

Vershinin V. L. Functional specific of amphibian populations in urbanistic gradient. *Proceedings of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2014, vol. 16, no. 5–1, pp. 344–348 (in Russian).

Smirina E. M. A technique for determining the age of amphibians and reptiles by layers in bones. In: *A Guide to the Study of Amphibians and Reptiles*. Kiev, Naukova dumka, 1989, pp. 144–153 (in Russian).

Stepankova I. V., Afrin K. A., Ivolga R. A., Kidov A. A. Comparative characteristics of morphometric and reproductive parameters of the common brown frog, *Rana temporaria* (Amphibia, Ranidae) from the populations of old and New Moscow. *Current Studies in Herpetology*, 2020, vol. 20, iss. 1–2, pp. 53–60 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2020-20-1-2-53-60>

Stepankova I. V., Afrin K. A., Ivolga R. A., Petrovskiy A. B., Kidov A. A. Current distribution of the common toad, *Bufo bufo* (Amphibia, Bufonidae) in New Moscow. *Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry*, 2021, vol. 7 (73), no. 1, pp. 191–200 (in Russian).

Stepankova I. V., Afrin K. A., Ivolga R. A., Brühl C. A. Pesticide exposure affects reproductive capacity of common toads (*Bufo bufo*) in a viticultural landscape. *Ecotoxicology*, 2021, vol. 30, iss. 2, pp. 213–223. <https://doi.org/10.1007/s10646-020-02335-9>

Stepankova I. V., Afrin K. A., Saitov V. R., Ivolga R. A., Kidova E. A., Kidov A. A. Age structure, growth and fertility of the common toad (*Bufo bufo*, Amphibia, Anura, Bufonidae) in the New Moscow. *Vestnik of Tver State University. Series: Biology and Ecology*, 2024, no. 2, pp. 75–86 (in Russian). <https://doi.org/10.26456/vtbi363>

Tlass M., Alhendavi Z., Vershinin V. L. Reactions of the lake frog *Pelophylax cf. bedriagae* on the chemical composition of the aquatic habitat in Ekaterinburg. *Principy Ecologii*, 2022, no. 4, pp. 92–97 (in Russian). <https://doi.org/10.15393/j1.art.2022.13222>

Fayzulin A. I., Kuzovenko A. E. The use of amphibians in monitoring the state of the environment in the Samara region: Phenetic structure of populations. *Proceedings of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2012, vol. 14, no. 1–3, pp. 829–833 (in Russian).

[✉] Corresponding author. Department of Zoology, Institute of Animal Husbandry and Biology of the Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Irina V. Afrina: <https://orcid.org/0000-0003-0874-7160>, stepankova@rgau-msha.ru; Kirill A. Afrin: <https://orcid.org/0000-0002-8806-0774>, afrin_ka@mail.ru; Artem A. Kidov: <https://orcid.org/0000-0001-9328-2470>, kidov_a@mail.ru.