

Сухов Г. О северной границе распространения зеленой ящерицы [*Lacerta viridis* (Laur.)] на Украине // Докл. Академии наук СССР. 1927. №7. С. 56-62.

Таращук В.І. Плазуни // Фауна України. Київ, 1959. Т. 7. С. 1-246.

Таращук С.В. Антропоическое преобразование герпетофауны степного ландшафта северо-западного Причерноморья // Вопр. герпетологии. Киев, 1989. С. 249, 250.

Терентьев П.В., Чернов С.А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. М.;Л., 1949. С. 1-340.

Цвельх А.Н. Размещение и численность герпетофауны района строительства Южно-украинской атомной электростанции и прогноз ее изменений // Вопр. герпетологии. Л., 1981. С. 145.

Шербак Н.Н., Щербань М.И. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. Киев, 1980. С. 1-266.

Янголенко Е.И. Влияние антропогенных факторов на батрахо- и герпетофауну Буковины // Вопр. герпетологии. Л., 1981. С. 160.

OCCURRENCE AND PECULIARITIES OF THE GREEN LIZARD (*LACERTA VIRIDIS*) IN PODOLYE REGION

S.Y.Lyubuschenko, V.G.Tabachishin

Contemporary researches show the green lizard to occur within the study area less frequently than reported earlier. The lizard distribution is limited to inundated and neighbouring lands along the Dniestr, the Southern Bug and their tributaries. In Podolye region active lizards may be observed from the 1st half of April till the middle of October. Breeding period starts soon after lizards leave their hibernation shelters, in the first half of May. Hatching takes place in June, the 1st half of July. 6 to 14 this-year-born-lizards (average -9) with body size of 39.7 to 58.6 mm appear from second half of July and in August. The eggs size before young lizards leave them is 8.4-9.5 or 12.4-14.1 mm (at $n=15$ the size is 8.9×0.06 , 13.3×0.08). Before hibernation this-year-young-lizard body reaches 69.0 mm long. Food pattern of the green lizard correlates with invertebrates within each biotop. The lizards food preferences are *Coleptera*, *Diptera*, *Arachnoidea*, *Homoptera*, etc. Being an important low-abundant component in the forest-steppe biocenosis at the edge of the species range and taking into account ever-growing human affect the green lizard in Vinnitsky region should be entered into the regional Red data book.

Украина (Ukraine).
286001, г.Винница,
ул. Свердлова, д.28, кв.28,
С.Ю.Любущенко

Т.Ю.Пескова

ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ЗЕМНОВОДНЫХ ПРИ ОБИТАНИИ В ЧИСТЫХ И ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПЕСТИЦИДАМИ ВОДОЕМАХ

Связанное с антропогенным изменением среды вымирание отдельных видов часто происходит не в результате непосредственной гибели организмов, а вследствие необратимых изменений популяционной

структуры [Шварц, 1967]. Структура популяции и ее динамика позволяют оценить степень экологической пластичности популяции и вида в целом [Шварц, 1973]. Реакции популяций на действие любых новых факторов среды, в том числе антропогенных, неспецифичны. Вне зависимости от природы действующего фактора эти реакции проявляются одинаково – в виде изменения смертности, рождаемости и стереотипа поведения – и определяются экологической и генотипической структурой популяции [Кожова, 1986].

Пестициды, ставшие в настоящее время новыми постоянными компонентами окружающей среды, действуют как фактор естественного отбора. При этом следует учитывать не только способность к выживанию более сильных и стойких особей, но и происходящие изменения в структуре популяций – нарушения в соотношении количества самцов и самок, изменение характера поселений (вследствие большей чувствительности к ядам молодых животных выживают более старые особи) и т.п. [Федоренко, 1982].

Изменение соотношения полов в популяциях животных, если оно имеет место, существенно влияет на интенсивность размножения данной популяции, играет некоторую роль в процессах популяционной регуляции, в значительной степени определяет роль популяции в экосистеме и реакцию на изменяющиеся условия существования [Большаков, Кубанцев, 1984].

Цель данного исследования – установить половую структуру популяций двух распространенных на Северном Кавказе видов бесхвостых амфибий – краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* L. и озерной лягушки *Rana ridibunda* Pal. при обитании в чистых и загрязненных пестицидами водоемах.

При исследовании популяций краснобрюхой жерлянки относительно чистыми считали водоемы из окрестностей п. Яблоновского и аулов Старо-Бжегокай и Афипсип (Республика Адыгея), где сумма хлорорганических соединений (ХОС) в воде не превышала 0.0018 мг/л. Загрязненные пестицидами водоемы находились в окрестностях станиц Калининской, Варениковской и Полтавской, где сумма ХОС почти на порядок выше – 0.0164-0.0840 мг/л.

Местами обитания жерлянок в районах, относительно слабо загрязненных пестицидами, являются канавки с водой вдоль дорог, а также залитые дождевыми и талыми водами луга в понижениях, заросших травами.

В окрестностях станиц Калининской и Полтавской места обитания жерлянок – рисовые чеки и сбросные каналы рисовых систем. Чеки – водоемы прямоугольной формы, размеры чеков 300-320×130 м. Напол-

няются чеки водой с помощью обводного канала в конце апреля – начале мая, а сброс воды из рисовой системы производится в конце сентября. Жерлянки встречаются по периметру чек вдоль берегов. Кроме рисовых систем, жерлянок собирали в канавах вдоль улиц на окраинах станицы Полтавской, недалеко от склада ядохимикатов. В окрестностях станицы Варениковской жерлянок отлавливали во временных водоемах, образовавшихся при разливе реки Кубань, вода которой в нижнем течении содержит множество пестицидов, смываемых сюда с полей.

Сбор материала по половой структуре озерной лягушки проводили в степной зоне Краснодарского края, в окрестностях станицы Федоровской Абинского района. Относительно чистым считали водоем, образовавшийся в лесу при разливе р.Кубань, грязным – водоем – рисовый чек, в который вносят пестициды ордрам и ялан (базагран). Биотопы находятся друг от друга на расстоянии более 2 км, сообщение между ними возможно только через р.Кубань, а потому перемещение озерных лягушек из одного водоема в другой затруднено.

Всего отловлено 657 особей краснобрюхой жерлянки, из них весной (май-начало июня) в чистых водоемах – 181 особь, в загрязненных пестицидами водоемах – 123 особи; осенью (начало сентября) в чистых – 155 особей и в загрязненных – 198 особей. Кроме того, отловлено 549 особей озерной лягушки: в чистых водоемах – 280 особей и в загрязненных – 269 особей.

Мы полностью согласны с мнением В.Н.Большакова и Б.С.Кубанцева (1984) о том, что половая структура популяции – это не просто численное соотношение самцов и самок в популяции в целом, а сложная система соотношений числа особей того и другого пола по возрастным группам.

Анализ соотношения полов в разных возрастных группах краснобрюхой жерлянки показал (табл. 1), что популяции из чистых и загрязненных водоемов отличаются по этому показателю очень существенно. Весной в популяции из чистого водоема почти во всех возрастных группах преобладают самцы – очень значительно среди годовалых животных, среди двухлетних жерлянок самок несколько больше, чем самцов, а среди более старших животных снова уменьшается число самок и в результате самцов становится относительно больше. Можно предположить, что интенсивная убыль самок на 3-4-м годах жизни в какой-то мере компенсируется более высокой плодовитостью у выживших животных этого возраста [Аврамова и др., 1977].

Таблица 1

Соотношение самцов и самок краснобрюхой жерлянки по возрастным группам в популяциях из чистых и загрязненных пестицидами водоемов З. Предкавказья

Водоем	Возрастная группа				
	сеголетки	1 +	2 +	3 +	4 +
	Весна				
Чистый	0:0	1.0:0.33	1.0:1.19	1.0:0.76	1.0:0.42
Грязный	0:0	1.0:0.73	1.0:0.57	1.0:0.81	1.0:3.25
	Осень				
Чистый	1.0:1.0	1.0:0.73	1.0:1.86	1.0:1.33	1.0:2.0
Грязный	1.0:0.72	1.0:1.65	1.0:1.50	1.0:1.57	1.0:1.0

Пр и м е ч а н и е. Число самцов принято за единицу.

В популяциях краснобрюхой жерлянки из загрязненных водоемов весенняя половозрастная структура несколько иная, чем в чистых водоемах. Хотя самцов и здесь больше, чем самок, но преобладают они не в такой степени, как в чистом водоеме, а именно: среди годовалых и трехлетних животных самцов лишь незначительно больше, чем самок, зато двухлетние самцы отмечены вдвое чаще, чем самки того же возраста, однако среди четырехлетних жерлянок самок втрое больше, чем самцов. Вероятно, в условиях пестицидного загрязнения у краснобрюхой жерлянки чаще гибнут половозрелые самцы старших возрастных групп как наиболее активная и подвижная часть популяции, и этот процесс настолько интенсивен, что он перекрывает и камуфлирует относительно большую смертность самок старших возрастов в популяциях из чистых водоемов.

При обитании в урбанизированных районах у остромордой лягушки и обыкновенного тритона наблюдаются изменения половой структуры с численным преобладанием самок [Вершинин, 1987, 1996]. Известно, что у млекопитающих реакция самцов на внезапные и существенные изменения среды их обитания, как правило, бывает большей, чем реакция самок [Большаков, Кубанцев, 1984]. Несмотря на то, что объекты весьма далеки в систематическом плане (млекопитающие и амфибии), реакция разных полов животных на антропогенные изменения может быть сходной.

По нашим данным, различия в половой структуре озерной лягушки в двух водоемах станицы Федоровской весной касаются в основном половозрелых животных (табл. 2): в чистом водоеме относительно больше самцов (1.00:0.43), а в загрязненном – самок (1.00:1.29), что, вероятно, является адаптацией для более успешного размножения, если

учесть, что в чеке отсутствуют старшие размножающиеся животные – четырехлетки, которые есть только в чистом водоеме [Жукова, Пескова, 1998].

Таблица 2

**Соотношение самцов и самок озерной лягушки по возрастным группам
в популяциях из чистых и загрязненных пестицидами водоемов
окрестностей станции Федоровской**

Водоем	Время обследования	Возрастная группа				
		сеголетки	1 +	2 +	3 +	4 +
Чистый	Весна	0:0	1.0:0.46	1.0:0.83	1.0:0.40	1.0:0.47
	Осень	1.0:0.92	1.0:2.75	1.0:2.20	1.0:0.67	1.0:1.0
Рисовый чек	Весна	0:0	1.0:0.46	1.0:0.79	1.0:1.29	0:0
	Осень	1.0:1.10	1.0:0.77	1.0:1.29	1.0:1.0	0:0

Таким образом, для двух видов амфибий в условиях Западного Предкавказья, по нашим данным, наблюдается сходная тенденция изменения половой структуры при обитании в загрязненных водоемах, а именно – если в чистом водоеме среди половозрелых животных преобладают самцы, то в загрязненном водоеме, как правило, больше самок.

В литературе есть сведения о том, что в период полового созревания наблюдается не идентичное изменение гонад у озерных лягушек в рисовом чеке и рыбоводном пруду, а именно: у самок в чеке интенсивнее, чем в пруду, нарастает абсолютный и относительный вес яичников, а у самцов, хотя абсолютный вес семенников и возрастает, но индекс их не меняется. Индекс сердца у половозрелых самок ниже, чем у молодых (что вполне понятно), а у самцов держится на одном уровне у разновозрастных животных [Жукова, Кубанцев, 1982]. По нашим данным, индекс жира у самок краснобрюхой жерлянки не меняется с возрастом, а у половозрелых самцов явно снижен по сравнению с неполовозрелыми – 13.60 ± 1.38 и $9.00 \pm 0.39\%$. Коэффициент вариации величины индекса жира у самок в возрасте 1-2 года достоверно вдвое больше, чем у самцов [Жукова и др., 1990].

Возможно, указанные различия морфофизиологических показателей у самцов и самок служат причиной большей смертности самцов амфибий в условиях загрязнения.

В то же время нами получены и другие данные по половой структуре озерной лягушки в загрязненных водоемах. Так, сравнивалось соотношение самцов и самок в двух искусственных водоемах (один из них

– обводной канал рисовой системы вблизи станицы Елизаветинской, рядом с которым находится отстойник свинофермы и городская свалка; второй – пруд на территории Ботанического сада Кубанского государственного университета, в котором произрастает лотос). При этом установлено (за два года исследований), что в обоих водоемах среди размножающихся животных преобладают самцы, однако в загрязненном водоеме это преобладание выражено сильнее – 5.0:1.0 и 3.8:1.0 и 2.1:1.0 и 1.6:1.0 соответственно. Для зеленой жабы, размножающейся в исследуемых водоемах, различие в соотношении самцов и самок незначительно – 2:1 и 3:1 [Пескова, 1995]. В литературе также есть сведения о сдвигах в третичном соотношении полов в загрязненных водоемах в сторону увеличения относительного числа самцов, по-видимому, в результате большего вымирания самок во время полового созревания [Кубанцев, Жукова, 1994; Кубанцев, Ковылина, 1996].

Возможно, разнонаправленные изменения половой структуры популяций озерной лягушки при обитании в загрязненных водоемах объясняются разной степенью токсического воздействия – при более слабом гибнут в первую очередь более активные и подвижные самцы, а следующая ступень – отмирание самок, у которых, как это было обсуждено ранее, под действием токсинов наблюдаются серьезные нарушения репродуктивной системы. При хроническом и относительно слабом воздействии пестицидов на популяции краснобрюхой жерлянки и озерной лягушки (в частности, в окрестностях станицы Федоровской, где нормы применения пестицидов в середине 1990-х гг. были уменьшены) среди половозрелых амфибий преобладают самки. В сильно загрязненном сбросном канале в окрестностях станицы Елизаветинской среди половозрелых достоверно больше самцов.

Из литературы известно, что при сравнительно небольшой деструкции экотопа происходит интенсификация некоторых процессов: в популяциях возрастает плодовитость, у особей увеличивается содержание жира (в печени и на гонадах) при уменьшении массы икринок. В техногенных ландшафтах с деструкцией всего экотопа в популяциях земноводных нарушаются процессы воспроизводства, снижается популяционная плодовитость [Бобылев, 1989].

По нашим данным, весной в чистых и загрязненных водоемах соотношение полов в двух возрастных группах жерлянок прямо противоположное – среди двухлеток в чистых преобладают самки, в загрязненных – самцы, а среди самых старших (четырёхлетних) наоборот.

Также было отмечено, что у краснобрюхой жерлянки на юго-востоке ареала (в Западном Предкавказье) половозрелость наступает в двухлетнем возрасте. Вклад половозрелых животных в популяцию определяется их участием (или неучастием) в размножении. Несмотря на то, что двухлетние жерлянки готовы к размножению, судя по размерам гонад, в природе они далеко не всегда реально участвуют в этом процессе. Так, в чистом водоеме среди просмотренных нами 12 пар, находящихся в амплексусе, были отмечены следующие возрастные комбинации самцов и самок: 4+4+ 3 пары, 3+4+ 3 пары, 4+3+ 3 пары, 3+3+ 2 пары, 2+3+ 1 пара. Таким образом, только в одной паре из 12 отмечен двухлетний самец, а самок этого возраста вообще не было. В загрязненном водоеме наблюдали попытки спаривания двухлетнего самца с четырехлетней самкой, а также двухлетних самца и самки, но обе пары очень быстро распались. В литературе есть сведения о том, что в степной зоне Украины часть особей краснобрюхой жерлянки созревают уже на втором году жизни, но среди размножающихся животных доля двухлеток составляет не более 10% [Аврамова и др., 1976].

На основании этих данных всех половозрелых жерлянок мы разделили на две группы (табл. 3):

- 1) двухлетние (соответствуют субтретичной половой структуре популяции, по терминологии В.Н.Большакова, Б.С.Кубанцева (1984));
- 2) трех- и четырехлетние особи, реально участвующие в размножении.

Таблица 3

Соотношение самцов и самок среди половозрелых краснобрюхих жерлянок в популяциях из чистых и загрязненных пестицидами водоемов

Возрастная группа, лет	Водоем		Водоем	
	чистый	загрязненный	чистый	загрязненный
	Весна		Осень	
2 +	1.0:1.19	1.0:0.57	1.0:1.86	1.0:1.50
3 + и 4 +	1.0:0.62	1.0:1.13	1.0:1.82	1.0:1.44

Было установлено, что в популяциях краснобрюхой жерлянки из чистых водоемов весной двухлетних самок несколько больше, чем самцов, а среди более старших животных явно больше самцов; в загрязненных водоемах наблюдается прямо противоположная картина. Различия между изучаемыми популяциями статистически достоверны, $\chi^2=7.8=\chi^2_{0.05}$.

Из литературы известно, что абсолютная плодовитость краснобрюхой жерлянки почти в 1.5 раза повышается в водоемах с высокоминерализованной водой. Авторы [Аврамова и др., 1976] считают, что это свидетельствует о более жестких условиях воспроизводства для этих амфибий, которые компенсируются популяцией большим числом откладываемой икры. Есть сведения, что меняются репродуктивные показатели краснобрюхой жерлянки, в частности, увеличивается абсолютная плодовитость в измененных человеком ландшафтах (рудно-угольных, отвално-карьерных) по сравнению с эталонными [Бобылев, 1985, 1989].

Можно предположить, что и при других формах антропогенного воздействия на природные экосистемы (в частности, при попадании пестицидов в водоемы) наблюдается аналогичная тенденция, а это возможно, когда в популяциях из загрязненных мест обитания увеличивается доля старших самок, реально участвующих в размножении, и этим в какой-то мере предотвращается снижение популяционной плодовитости [Пескова, Голубцов, 1994].

Осенью половая структура в сравниваемых популяциях краснобрюхой жерлянки достоверно различается, $\chi^2=39.64 > \chi^2_{001}=27.9$. Однако различия касаются соотношения полов в младших возрастных группах – сеголеток (в чистом водоеме самцов и самок поровну, а в загрязненном несколько меньше самок) и годовалых (доля самок в чистом водоеме снижается, а в загрязненном явно возрастает). Среди половозрелых жерлянок в обеих популяциях равное соотношение самцов и самок, $\chi^2=7.5 < \chi^2_{05}=11.1$.

Осенью в чистом водоеме среди половозрелых жерлянок во всех возрастных группах устойчиво преобладают самки. На основании этого можно говорить об усиленной гибели самцов в летний период, и гибель эта особенно велика, если учесть, что весной в популяции было относительно больше самцов, чем самок.

В загрязненном водоеме среди половозрелых жерлянок тоже, как правило, больше самок (исключение – самые старшие, четырехлетние животные), тогда как весной наблюдалась обратная картина. Таким образом, и в условиях загрязнения чаще гибнут самцы. Лишь среди самых старших животных много гибнет самок, что может быть связано с их размножением в условиях пестицидного загрязнения.

Наши исследования дают основание предлагать использовать половозрастную структуру популяций краснобрюхой жерлянки как индикаторный признак, идеально отвечающий всем требованиям к показателям такого рода, и позволяющий быстро, надежно, не изымая животных из

популяции, устанавливать наличие загрязнителей в окружающей среде, то есть проводить биоиндикацию водоемов. Если обследование популяции проводится в полевых условиях и нет возможности определить точный возраст достигших половой зрелости жерлянок, можно воспользоваться другим практическим критерием, а именно – учитывать суммарно всех половозрелых, участвующих в размножении, самцов (без учета возраста) и отдельно таких же самок. Подсчет облегчается тем, что размножающиеся самцы весной обычно издают хорошо слышимые звуки (так называемое «уканье») и раздувают резонатор под горлом, а самки молча лежат на поверхности. Эффективность метода определения численности вокализирующих самцов бесхвостых амфибий путем подсчета голосов для мониторинга популяций земноводных отмечается и в литературе [Berrill et al., 1992]. В сборной группе трех- и четырехлетних половозрелых животных из чистых и загрязненных водоемов наблюдается разное соотношение самцов и самок – в чистом водоеме в этой группе преобладают самцы (1.00:0.62), а в грязном водоеме самцов и самок примерно поровну (1.00:1.13), различия статистически достоверны, $\chi^2=3.84=\chi^2_{0.05}$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Аврамова О.С., Булахов В.Л., Константинова Н.Ф. Характеристика размножения бесхвостых амфибий в условиях Присамарья // Вопр. степного лесоведения и охраны природы. Днепропетровск, 1976. Т. 6. С.173-181.

Аврамова О.С., Бобылев Ю.П., Булахов В.Л. Влияние различных биохимических показателей организма на репродуктивные особенности амфибий // Вопр. герпетологии. Л., 1977. С. 4, 5.

Бобылев Ю.П. Репродуктивные особенности бесхвостых амфибий техногенных ландшафтов степного Приднепровья // Вопр. герпетологии. Л., 1985. С. 30, 31.

Бобылев Ю.П. Особенности формирования герпетофауны в техногенных ландшафтах Центрального степного Приднепровья // Вопр. герпетологии. Киев, 1989. С.32, 33.

Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. М., 1984. С. 1-133.

Вершинин В.Л. Адаптивные особенности группировок остромордой лягушки в условиях крупного города // Экология. 1987. Т. 1. С. 46-50.

Вершинин В.Л. Обыкновенный тритон (*Triturus vulgaris* (L.)) в экосистемах города // Экология. 1996. Т. 2. С. 137-141.

Жукова Т.И., Кубанцев Б.С. Влияние пестицидного загрязнения водоемов на некоторые морфофизиологические характеристики озерной лягушки // Антропогенное воздействие на экосистемы и их компоненты. Волгоград, 1982. С. 104-120.

Жукова Т.И., Кубанцев Б.С., Пескова Т.Ю. Морфологическая характеристика краснорюхой жерлянки в Западном Предкавказье в связи с антропогенным влиянием на среду ее обитания // Фауна и экология позвоночных животных в антропогенных условиях. Волгоград, 1990. С. 38-45.

Жукова Т.И., Пескова Т.Ю. Некоторые популяционные характеристики озерной лягушки при обитании в чистом и загрязненном пестицидами водоемах // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 1998. С. 123, 124.

Кожова О.М. Прогноз состояния водных экосистем и приемы экологической оценки действия антропогенных факторов // Прогнозирование экологических процессов. Новосибирск, 1986. С. 27-34.

Кубанцев Б.С., Жукова Т.И. Антропогенные воздействия на среду обитания земноводных и половая структура их популяций // Экология и морфологические изменения животных под влиянием антропогенных факторов. Волгоград, 1994. С. 64-74.

Кубанцев Б.С., Ковылина Н.В. Структура популяций озерной лягушки в зависимости от условий ее обитания на юго-западе Центральной России // Экологические и генетические аспекты флоры и фауны Центральной России: Тез. докл. 4-й Открытой региональной конф. Белгород, 1996. С. 28-30.

Пескова Т.Ю. Плотность и половая структура популяций озерной лягушки и зеленой жабы в водоемах с разной степенью антропогенного воздействия // Вопр. экологии и охраны природы Ставропольского края и сопредельных территорий. Ставрополь, 1995. С. 140, 141.

Пескова Т.Ю., Голубцов В.И. Половая и возрастная структура популяций краснобрюхой жерлянки из водоемов, различающихся по степени пестицидного загрязнения // Экологическая и морфологическая изменчивость животных под влиянием антропогенных факторов. Волгоград, 1994. С. 75-82.

Федоренко А.П. Пестициды как фактор естественного отбора // Вестн. зоологии. 1982. № 5. С. 3-8.

Шварц С.С. Популяционная структура вида // Зоолог. журн. 1967. Т. 46, вып. 10. С. 1456-1469.

Шварц С.С. Теоретические основы и принципы экологии // Современные проблемы экологии. М., 1973. С. 21-31.

Berrill M., Bertram S., Pauli B., Coulson D. et al. Comparative sensitivity of amphibian tadpoles to single and pulsed exposures of the forest-use insecticide fenitrothion // Environment Toxicological and Chemistry. 1995. Vol. 14, № 6. P. 1011-1018.

SEX-RATIO STRUCTURE OF THE AMPHIBIANS INHABITING PURE AND PESTICIDE-POLLUTED RESERVOIRS

T.U.Peskova

A certain sex ratio trends were noted as two amphibian species were surveyed in the western Precaucasus. In the pure reservoirs the sex ratio was in favor of males among adults, while in the polluted ones females favored. It seemed possible to treat the sex ratio in amphibians populations as an indicator, which meets all requirements of such indices. The sex ratio shift permits to quickly and reliably determine the presence of contaminants in the reservoir, without removing amphibians from the habitat, thus conducting bioindication of reservoirs.

*Россия (Russia).
350040, г.Краснодар,
ул.Ставропольская, 224/1, 49,
Т.Ю.Пескова*