

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ ЗЕЛЕНОДОЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН МЕТОДОМ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ

Алехина Е.Н.

*Алехина Евгения Николаевна - магистрант,
кафедра инженерная экология и рациональное природопользование, факультет электроэнергетики и электроники,
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань*

Аннотация: в настоящее время воды практически всех крупных и мелких водных экосистем претерпели в той или иной степени трансформацию. Одним из распространенных и широко изученных методов определения состояния загрязнения водной среды служит ФА. Наиболее удобными биоиндикаторами водной среды являются земноводные, так как имеют широкий ареал распространения, привязаны к небольшой по площади территории в течение всей жизни и легко доступны для анализа.

Ключевые слова: амфибии, флуктуирующая асимметрия, биоиндикационная оценка, билатеральная симметрия.

Флуктуирующая асимметрия (ФА) – это ненаправленные отклонения от билатеральной симметрии как мерных, так и не метрических признаков, является мерой онтогенетической нестабильности, которая возрастает под влиянием среднего стресса, что позволяет использовать ФА для оценки состояния природных популяций, подвергающихся антропогенным воздействиям [2].

Материал был собран на территории Зеленодольского района РТ в летне-осенний период 2015-2016 гг. В общей сложности исследовано 105 особей. Величину ФА у амфибий оценивали с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия между сторонами на признак (средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров слева и справа, отнесенная к числу признаков) [3].

$$FA = \frac{L-R}{L+R}$$

Для биоиндикационной оценки состояния исследуемых водоемов был проведен анализ стабильности развития озерных лягушек. Степень загрязнения водной среды от нормы определяли по нарушению стабильности развития, основанной на флуктуирующей асимметрии, и оценивали по пятибалльной шкале [1]. Диапазон значений показателя ФА представлен в таблице 1.

Таблица 1. Диапазон значений показателя ФА

Группа организмов	Диапазон значений показателя	балл
Земноводные	до 0,50	1
	0,50-0,55	2
	0,55-0,60	3
	0,60-0,65	4
	от 0,65 и выше	5

Результаты расчёта значений ФА представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2. Показатели уровня стабильности развития озерной лягушки, обитающей в различных биотопах Зеленодольского района РТ, 2015 год

Район исследования	Величина показателя стабильности развития		Характеристика стабильности популяций
	Величина ФА	Баллы значений ФА	
маршрут–на участке ВКГЗ–озеро около монастыря	0,38 ± 0,03	1 (<0,50)	Популяция находится в оптимальных условиях с высоким уровнем стабильности развития
маршрут - вдоль оз. Светлое в с. Ивановское	0,55 ± 0,03	2 (от 0,50-0,58)	Популяция подвергается антропогенному стрессу приводяще к незначительным обратимым нарушениям стабильности развития
маршрут - вдоль оз. Платина в с. Б. Ключи	0,63 ± 0,03	4 (от 0,59-0,65)	Популяция находится в кризисном состоянии, процессы нарушения стабильности развития значительны и практически не обратимы.

По результатам 2015 г наиболее благоприятные условия обитания озерной лягушки вдоль озера на

Раифском участке ВКГЗ (<0,55 - 1 балл) в данном биотопе популяция находится в оптимальных условиях с высоким уровнем стабильности развития. На участке вдоль оз. Светлое в с. Ивановское оценивается как (от 0,50-0,58; 2 балла) здесь популяция подвергается антропогенному стрессу приводящему к незначительным обратимым нарушениям стабильности развития скорее всего это связано с находящимися по левому берегу озера с/х полями. На участке оз. Платина в с. Б. Ключи состояние среды оценивается (от 0,59-0,65; 4 балла). Высокое значение коэффициента асимметрии у лягушек на оз. Платина в с. Б. Ключи популяция находится в кризисном состоянии это связано со строительством жилого массива, изменившим береговую линию, а также с выпасом скота по берегам озера.

Таблица 3. Показатели уровня стабильности развития озерной лягушки, обитающей в различных биотопах Зеленодольского района РТ, 2016 год

Район исследования	Величина показателя стабильности развития		Характеристика стабильности популяций
	Величина ФА	Баллы значений ФА	
маршрут – на Раифском участке ВКГЗ –оз. около монастыря	0,36 ± 0,03	1 (<0,50)	Популяция находится в оптимальных условиях с высоким уровнем стабильности развития
маршрут - вдоль оз. Светлое в с. Ивановское	0,59± 0,03	2 (от 0,50-0,58)	Популяция подвергается антропогенному стрессу приводящему к незначительным обратимым нарушениям стабильности развития
маршрут - вдоль оз. Платина в с. Б. Ключи	0,64 ± 0,03	4 (от 0,59-0,65)	Популяция находится в кризисном состоянии, процессы нарушения стабильности развития значительны и практически не обратимы.

По результатам 2016 г наиболее благоприятные условия обитания озерных лягушек наблюдается на Раифском участке ВКГЗ (<0,50-1 балл), популяция находится в оптимальных условиях. На участке вдоль озера Светлое в с. Ивановское величина показателя ФА составляет (от 0,50-0,58 2 балл). Популяция подвергается антропогенному стрессу приводящему к незначительным обратимым нарушениям стабильности развития.

На участке оз. Платина в с. Б. Ключи состояние среды оценивается (от 0,59-0,65; 4 балла). Высокое значение коэффициента асимметрии у лягушек на оз. Платина в с. Б. Ключи популяция находится в кризисном состоянии это связано со строительством жилого массива, изменившим береговую линию, а также с выпасом скота по берегам озера. Полученные результаты свидетельствуют об ухудшении качества среды отдельных районов обитания земноводных в результате влияния антропогенных факторов. Подтверждено общее отрицательное влияние населенных пунктов на состояние здоровья среды в водных экосистемах.

Список литературы

1. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Велецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.Г., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. Оценка состояния природных популяций по стабильности развития: методологическое руководство для заповедников. М.: Центр экологической политики России, 2000. 66 с.
2. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. и др. Здоровье среды: методика оценки. М.: Изд. Центра экол. политики России, 2000.. 66 с.
3. Чубинишвили А.Т. Гомеостаз развития в популяциях озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.), обитающих в условиях химического загрязнения в районе Средней Волги // Экология, 1998. № 1. С. 71–74.