

УДК 57
ББК 214
Б 93

Редакционная коллегия:

Г. А. Ануфриев (отв. редактор), А. П. Веселов, Д. Б. Гелашвили,
В. Н. Крылов, В. В. Новиков, Е. Е. Носова (отв. секретарь),
А. Г. Охапкин, С. С. Пятыгин

Технический редактор А. А. Радаев

Б 93 Биосистемы: Структура и регуляция: Сборник работ молодых ученых биологического факультета ННГУ / Под ред. проф. Г. А. Ануфриева. Нижний Новгород, 2000. 183 с. (Труды биологического факультета Нижегородского государственного университета им Н. И. Лобачевского. Вып. 3).

В настоящий сборник включены работы молодых соискателей и аспирантов Нижегородского университета по биологическим наукам. Публикуемые работы охватывают проблематику научных исследований всех биологических кафедр и в полной мере демонстрируют спектр научно-исследовательской работы на факультете.

© Нижегородский государственный
университет им. Н. И. Лобачевского, 2000

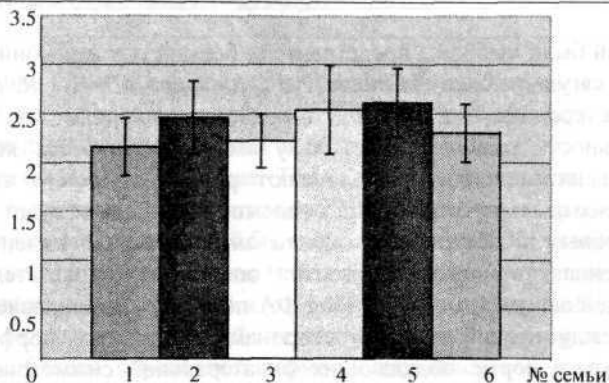


Рис. Статистический анализ интегрального показателя стабильности развития в выборках трутней с пасеки д. Ветчак (величина среднего относительного различия между сторонами на признак по оси ОУ)

ЛИТЕРАТУРА

Захаров В. М. Асимметрия животных (Популяционно-феногенетический подход). М., 1987. 215 с.

Радаев А. А., Гелашвили Д. Б. Возрастание уровня флуктуирующей асимметрии пчелы медоносной на территориях, подверженных антропогенному стрессу // Материалы международной общественно-научной конференции «Проблемы экологии и региональной политики Северо-Запада России и сопредельных территорий». Псков, 1999. С. 91–92.

УДК 575.17 (470.341)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ НА ОКРУЖАЮЩЮЮ СРЕДУ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ ЛЯГУШЕК РОДА RANA

В. В. Логинов

Уровень антропогенного пресса на окружающую среду может быть оценен с помощью широкого спектра видов-биоиндикаторов (Биоиндикация..., 1988). Исследованию подверглись санитарно-защитные зоны (СЗЗ) компрессорных станций (КС) Сеченовская (Нижегородская область) и Заволжская (Чувашская республика). В качестве объекта иссле-

дований были выбраны представители бесхвостых амфибий – зеленые и бурые лягушки *Rana ridibunda* Pall., *R. temporaria* L., *R. arvalis* Nilss. Оценка состояний популяций амфибий проводилась по показателю стабильности развития. Поскольку амфибии являются консументами нескольких порядков и выполняют роль связующего звена в трофических цепях пресноводных водоемов и экосистем суши – это делает их удобным объектом для оценки антропогенных изменений среды. Изменение стабильности развития оценивалось показателем флуктуирующей асимметрии (ФА). Под ФА понимают ненаправленные различия между правой и левой сторонами различных морфологических структур, в норме обладающих билатеральной симметрией (Захаров, 1987). Материал был собран в июле и октябре 1999 г. на территориях СЗЗ КС Сеченовская и КС Заволжская. Объем выборок составил: в районе КС Сеченовская – 9 особей, КС Заволжская – 10 особей.

В связи с отсутствием половых и возрастных (в возрасте более 1 года) различий (Захаров, 1987; Чубинишвили, 1996) для межпопуляционного сравнения были использованы суммарные выборки.

Для оценки флуктуирующей асимметрии было использовано 12 количественных признаков окраски (Захаров, Крысанов, 1996).

Для оценки уровня ФА подсчитывается величина признаков на левой и правой сторонах тела животного. Для каждой особи подсчитывается число асимметричных признаков. Это количество делится на общее число особей. Полученная величина является средним числом асимметричных признаков на особь (ЧАПО). Для выборки вычисляется среднее значение и стандартная ошибка этого показателя. Этот показатель зависит от числа использованных признаков, поэтому дополнительно вычисляют среднюю частоту асимметричного проявления на признак (ЧАПП) путем деления ЧАПО на общее число проанализированных признаков. Чем выше этот показатель, тем ниже уровень стабильности развития.

Для удобства представления полученных данных и оценки степени антропогенного воздействия предлагается балльная оценка стабильности развития (Захаров, Крысанов, 1996). Значение интегрального показателя ЧАПП менее 0.50 соответствует первому баллу (условная норма), 0.50–0.54 – второму, 0.55–0.59 – третьему, 0.60–0.64 – четвертому, от 0.65 и выше – пятому (критическое состояние).

Для оценки различий средних значений между выборками использовался t-критерий Стьюдента ($p < 0.01$) и F-критерий Фишера ($p < 0.01$). Полученные данные представлены в таблице 1.

Результаты и их обсуждение. Так как значение показателя ЧАПП у амфибий, отловленных на территории СЗЗ КС Сеченовская, находятся в диапазоне значений от 0.52 до 0.56, состояние данной популяции оценивается вторым и третьим баллом, что соответствует популяции, находящейся в условиях напряженной и угрожающей экологической ситуации. Состояние популяции амфибий, отловленных на территории СЗЗ КС Заволжская, близко к условной норме и оценивается первым баллом (ЧАПП = 0.47 ± 0.09).

Таблица 1

Показатели уровня флуктуирующей асимметрии 12 признаков покровов лягушек *Rana ridibunda* Pall., *R. temporaria* L. и *R. arvalis* Nilss. в двух популяциях

Место и время отлова	Число асимметричных признаков на особь (ЧАПО)	Число асимметричных проявлений на признак (ЧАПП)	Экологическая ситуация, балл
КС Сеченовская, октябрь 1999 г.	6.33 ± 0.47	0.52 ± 0.04	напряженная, 2–3
КС Заволжская, июнь 1999 г.	5.7 ± 0.98	0.47 ± 0.09	условная норма, 1

Для сравнения в таблице 2 приведены данные о состоянии популяций амфибий, обитающих на территории государственного природного заповедника (ГПЗ) «Керженский» и на антропогенно трансформированных территориях г. Н. Новгорода и г. Дзержинска, свидетельствующие, что амфибии чутко реагируют на антропогенную нагрузку (Жданова, Гелашвили, 1997; Ушаков, Образцов, 1999).

Таким образом, результаты исследования по оценке стабильности развития лягушек рода *Rana* методом ФА показали, что они могут быть одним из чувствительных биоиндикаторов, отражающих уровень антропогенного воздействия на окружающую среду. Данный биоиндикатор может быть с успехом применен при пассивном биологическом мониторинге компрессорных станций магистральных газопроводов России и стран ближнего зарубежья.

Таблица 2

Показатели стабильности развития амфибий рода *Rana*,
отловленных на территории ГПЗ «Керженский»
и городов Н. Новгород и Дзержинск в 1998–99 гг.

Место отлова	Значения ЧАПП	Экологическая ситуация, балл
ГПЗ «Керженский»	$0,40 \pm 0,028$	условная норма, 1
г. Н. Новгород	$0,53 \pm 0,037$	напряженная, 2
г. Дзержинск	$0,62 \pm 0,038$	кризисная, 4

ЛИТЕРАТУРА

- Биоиндикация* загрязнений наземных экосистем / Ред. Р. Шуберт. М., 1988. 350 с.
- Жданова Н. П., Гелашвили Д. Б.* Анализ стабильности развития лягушек рода *Rana* на антропогенных и заповедных территориях // Проблемы общей биологии и прикладной экологии. Саратов, 1997. Вып. 2/3. С. 52–54.
- Захаров В. М.* Асимметрия животных. М., 1987. 216 с.
- Захаров В. М., Крысанов Е. Ю.* Методология оценки здоровья среды // Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье среды. М., 1996. С. 112–115.
- Ушаков В. А., Образцов А. А.* Оценка стабильности развития популяций зеленых лягушек методом флуктуирующей асимметрии на территории Нижегородской области // Вторая конференция герпетологов Поволжья: Тезисы докладов. Тольятти, 1999. С. 54.
- Чубинишвили А. Т.* Стабильность развития // Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье среды. М., 1996. С. 67–69.

УДК 502.551.510 (470.341)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ОЦЕНКИ ЭМИССИИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА (НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

В. А. Басуров

Современные технологии, направленные на интенсификацию использования природных ресурсов, неизбежно ведут к деформации окружающей природной среды, с нарушением глобальных циклов основных биогенов (Будыко, 1995; Голуб, 1993). Особую тревогу вызывает современное увеличение концентрации углерода, главным образом в форме