

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ, МОНИТОРИНГА И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Сборник материалов
региональной научно-практической экологической конференции

Брест, 3 декабря 2015 года

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2016

УДК 574.1(476)
ББК 28.088(4Бел)я431
П 78

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

Рецензенты:

декан факультета инженерных систем и экологии
УО «Брестский государственный технический университет»,
доктор географических наук, профессор **А.А. Волчек**
доцент кафедры географии и природопользования
УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
кандидат географических наук, доцент **О.И. Грядунова**

Редколлегия:

старший преподаватель **Ю.В. Бондарь**
кандидат биологических наук, доцент **Н.В. Шкуратова**
преподаватель **М.В. Левковская**
кандидат биологических наук, доцент **Н.М. Матусевич**
кандидат биологических наук, доцент **С.М. Ленивко**

П 78 **Проблемы оценки, мониторинга и сохранения биоразнообразия :**
сб. материалов регион. науч.-практ. экол. конф., Брест, 3 дек. 2015 г. /
Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Ю. В. Бондарь [и др.] –
Брест : БрГУ, 2016. – 300 с.
ISBN 978-985-555-438-8.

В сборнике представлены материалы, посвященные решению актуальных проблем экологии, мониторинга природных и антропогенных экосистем; рационального природопользования и охраны окружающей среды; биоразнообразия и современного состояния флоры и фауны; биондикации и биотестирования; агроэкологии; экологического образования и просвещения.

Издание адресуется научным работникам, магистрантам, аспирантам, преподавателям и студентам высших учебных заведений, специалистам системы образования.

Ответственность за языковое оформление и содержание материалов несут их авторы.

УДК 574.1(476)
ББК 28.088(4Бел)я431

ISBN 978-985-555-438-8

© УО «Брестский государственный
университет имени А.С. Пушкина», 2016

С.Э. КАРОЗА

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В Г. БРЕСТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖИВОТНЫХ ОБЪЕКТОВ

С развитием промышленности и ростом населения биосфера Земли подвергается нарастающему антропогенному давлению. Особенно остро оно проявляется на урбанизированных территориях, где экологическая ситуация является наиболее неблагоприятной, что выражается в самых различных проявлениях. Это касается и Беларуси, где, несмотря на принимаемые меры, экологическая обстановка остается сравнительно неблагоприятной, особенно в крупных и средних городах. Большой вклад в загрязнение среды вносит не только функционирование промышленных предприятий, но и катастрофический рост количества автотранспорта [1]. Это оказывает отрицательное воздействие как на население, так и на все организмы биоценоза. Но даже одинаковый уровень химиче-

ского и физического загрязнения может различным образом влиять как на отдельные объекты, так и на экосистемы в целом, так как степень воздействия экологических факторов определяется также климатом, геологическими особенностями, ландшафтом, степенью хозяйственной освоенности территорий и другими, зачастую трудно учитываемыми факторами [2]. Поэтому постоянный мониторинг состояния экосистем и их отдельных элементов является крайне необходимым, особенно в районах с высокой плотностью населения и наличием крупных промышленных комплексов. Обычно его осуществляют только с использованием физико-химических методов анализа, что не позволяет достаточно адекватно охарактеризовать состояние экосистемы. В качестве дополнения можно использовать методы биологического контроля, которые повышают степень объективности оценки состояния как популяций отдельных видов организмов, так и их сообществ и позволяют диагностировать нарушения в них на ранних этапах возникновения. Одним из методов биомониторинга, отвечающим данным требованиям, является оценка состояния среды по степени флуктуирующей асимметрии билатерально симметричных (в идеале) живых объектов [3]. Как модельные объекты для этих целей можно использовать представителей различных царств. Обычно выбирают наиболее доступные и массовые объекты: растения и беспозвоночные. В связи с простотой взятия выборок и отсутствием ущерба для среды чаще всего используются растения, высокочувствительные ко всему комплексу неблагоприятных условий [4].

Но биомониторинг только с использованием флоры не дает полного представления о состоянии биоценоза, поэтому для наиболее полноценного отражения реальной ситуации надо использовать несколько различных объектов, как из растительного, так и из животного мира.

Из представителей фауны в биомониторинге из беспозвоночных обычно используют насекомых, а из позвоночных – мышевидных грызунов, некоторые виды рыб и земноводных. В настоящее время актуальным научно-прикладным направлением является контроль качества среды с использованием земноводных, но в РБ оно практически не развивается. По доступным нам данным, ранее биомониторинг с помощью оценки степени флуктуирующей асимметрии лягушек проводился в Беларуси только однократно, но публикации с конкретными результатами этих исследований отсутствуют [5]. Вместе с тем исследования такого плана осуществляются как в России, так и в соседней с Беларусью Украине [6; 7].

Целью наших исследований являлся анализ экологического состояния отдельных водоемов г. Бреста по степени флуктуирующей асимметрии представителей гибридогенного комплекса *Rana*. Это обосновано тем, что состояние водной среды в г. Бресте не идеальное, а его биомониторинг практически не осуществляется. Согласно методике оценки стабильности развития по степени флуктуирующей асимметрии, используют все виды лягушек гибридогенного комплекса *Rana* [8]. Первоначальная методика была разработана для работы с фиксированным материалом с учетом 13 признаков, но затем для минимизации ущерба популяциям исключили признаки остеологии, и теперь осуществляется только прижизненная оценка и использование фотографий с анализом 10 признаков.

В 2012–13 гг. исследования проводились на 3 модельных водоемах, отличающихся по гидрологическому режиму и степени антропогенной нагрузки: Гребной канал г. Бреста; река Мухавец в районе Брестской крепости; биопруды очистных сооружений г. Бреста. В 2014 г. добавили еще два водоема: о. Вычулки и водоем в районе Красного двора. Объектами исследования являлась группа европейских зеленых лягушек: озерная (*Rana ridibunda* P.), прудовая (*Rana lessonae* C.), гибридная (*Rana esculenta* L.). Обитание на границе двух сред позволяет оценить состояние окружающей среды в целом, а приуроченность к определенному водоему облегчает интерпретацию данных о состоянии локального места обитания.

Использовалась стандартная методика определения показателя степени флуктуирующей асимметрии [8]. Учитывали по отдельности с левой и правой сторон тела количество: полос и пятен на бедре, голени и стопе, пятен на спине, белых пятен на плантарной стороне второго, третьего и четвертого пальцев задней конечности, пор на плантарной стороне четвертого пальца задней конечности. Среднюю частоту асимметричного проявления на признак рассчитывали как среднее арифметическое числа асимметричных признаков у каждой особи, отнесенное к числу используемых признаков.

Анализ степени флуктуирующей асимметрии показал, что для всех выборок, кроме биопрудов очистных сооружений, характерна II группа стабильности, что свидетельствует о начальных (незначительных) отклонениях среды от нормы (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика состояния некоторых водоемов г. Бреста

Выборка	Средняя частота асимметричного проявления на признак (ЧАП)		Балл
	2012–13 гг.	2014 г.	
Биопруды очистных сооружений	0,57±0,05	–	III
р. Мухавец (Брестская крепость)	0,51±0,06	0,50±0,06	II
район Гребного канала	0,52±0,07	0,51±0,04	II
пруд Вычулки-1	–	0,52±0,05	II
Водоем Красного Двора	–	0,54±0,07	II

При этом значение показателя в выборке из района Красного двора находится почти на границе между II и III баллом стабильности развития, а показатели из района Брестской крепости – ближе к I баллу. В России II степень стабильности развития была характерна для выборки из района водоема Озеро в пойме р. Свапа (Центрально-Черноземный заповедник им. проф. В.В. Алехина), а для выборки из района Воронежского водохранилища (Воронежский государственный биосферный заповедник) была характерна III степень стабильности развития [9]. В бассейне реки Стыр в пределах Заречненского района Ровенской области Украины ЧАП в среднем для трех видов лягушек составляла 0,52 и колебалась от 0,51 до 0,54, что достаточно близко к нашим данным. Вместе с тем, в разных видов рыб в том же водоеме проявили сильно различающуюся степень чувствительности к состоянию среды [7].

Анализ вклада показателей отдельных признаков в среднюю частоту асимметричного проявления на признак показал, что в разных выборках наибольшей изменчивостью отличаются различные признаки. Но во всех случаях это были рисуночные вариации задних конечностей [10]. Можно предположить, что такие различия обусловлены разной генетической детерминированностью проявления этих элементов, но без генетических исследований утверждать это с полной достоверностью нельзя.

Результаты проведенных исследований показали, что обследованные водоемы г. Бреста являются вполне благоприятными для обитания лягушек, а различные виды гибридогенного комплекса *Rana* могут использоваться в биомониторинге водных экосистем в Беларуси.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. результаты наблюдений, 2012 [Электронный ресурс] / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь ; под общ. ред. С. И. Кузьмина. – Минск : БелНИЦ «Экология». – 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Каплин, В. Г. Биоиндикация состояния экосистем / В. Г. Каплин. – Самара, 2001. – 143 с.
3. Захаров, В. М. Здоровье среды: концепция / В. М. Захаров. – М. : Центр экол. политики России, 2000. – 30 с.
4. Илькун, Г. М. Загрязнители атмосферы и растения / Г. М. Илькун. – Киев : Наук. думка, 1978. – 246 с.
5. Климец, Е. П. Фенетика некоторых видов беспозвоночных юго-западной части Беларуси / Е. П. Климец, А. Ф. Иванькова, С. Э. Кароза // Весн. Брэсц. ун-та. – 2001. – № 6. – С. 71–80.
6. Флуктуирующая асимметрия и случайная фенотипическая изменчивость в популяционных исследованиях: история, достижения, проблемы, перспективы / Д. Л. Лайус [и др.] // Вестн. С.-Петербург. ун-та. – 2009. – № 3. – С. 98–176.
7. Бедункова, О. О. Флуктуирующая асимметрия биоты как показатель «здоровья» экосистемы бассейна реки Стыр в пределах украинской части водосбора / О. О. Бедункова // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения акад. Н. В. Смольского, Минск, Беларусь, 7–9 окт. 2015 г. : в 2 ч. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: В. В. Титок [и др.]. – Минск : Конфидо, 2015. – Ч. 1. – С. 40–44.
8. Захаров, В. М. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов. – М. : Центр экол. политики России, 2000. – 78 с.
9. Захаров, В. М. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили. – М. : Центр экол. политики России, 2001. – 78 с.
10. Кароза, С. Э. Биомониторинг некоторых водоемов г. Бреста по степени флуктуирующей асимметрии лягушек рода *Rana* / С. Э. Кароза, А. С. Шпаковская // Мониторинг окружающей среды : сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 25–27 сент. 2013 г. : в 2 ч. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: И. В. Абрамова [и др.]. – Брест : БрГУ, 2013. – Ч. 2. – С. 40–41.