

**II МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

12-16 сентября 2012 года, г. Симферополь, Украина



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Симферополь, 2012

Список источников

1. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies – Third edition. Methodology sheets. UN, 2007 – 393 p.
2. Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies. – United Nations Commission on Sustainable Development, 2001 – 310 p.
3. Національна доповідь про стан навколишнього середовища у 2003 році / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К.: Видавництво Раєвського, 2006. – 200 с.
4. Левченко В.Ф. Эволюция биосферы до и после появления человека / В.Ф. Левченко. – Санкт-Петербург: Институт эволюции и биохимии РАН, 2003. – 164 с.
5. Науково-методичні рекомендації щодо поліпшення екологічного стану земель, порушених гірничими роботами (створення техногенних ландшафтних заказників, екологічних коридорів, відновлення екосистем) / [А.Г. Шапар, О.О. Скрипник, П.І. Копач та ін.] – Дніпропетровськ: Моноліт, 2007. – 270 с.
6. Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных промышленностью земель: хрестоматия / [Н.В. Лукина, Т.С. Чибрик, М.А. Глазырина, Е.И. Филимонова]. – Уральский государственный университет, 2008. – 256 с.
7. Дороненко Е.П. Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками / Е.П. Дороненко. – М.: Недра, 1979. – 263 с.
8. Екологічний паспорт Дніпропетровської області / Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області. – Д., 2009. – 130 с.
9. Сметана М.Г. Синтаксономія степової та рудеральної рослинності Криворіжжя / М.Г. Сметана – Кривий Ріг: Видавництво "І.В.І.", 2002. – 132 с.
10. Узбек И.Х. Микробоценозы эдафотопов техногенных ландшафтов степной зоны Украины / И.Х. Узбек, В.И. Шеманев // Грунтознавство. 2006. – Т. 7. – № 1–2. – С. 128–132.
11. Шапар А.Г. Проблеми збереження біорізноманіття техногенних регіонів / А.Г. Шапар, О.О. Скрипник, С.М. Сметана // Науковий вісник Волинського державного університету імені Лесі Українки, №11 (Ч. II). – Луцьк, 2007. – С. 319–325.
12. Емельянов И.Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем / И.Г. Емельянов. – Киев, 1999. – 168 с.
13. Landis M. R. A contrast of human health risk and ecological risk assessment: Risk assessment for an organism versus a complex nonorganismal structure / R. Landis Matthews, G. Matthews // Human and Ecological Risk Assessment, 1995. – № 1(5). – P. 485–488.

574:574.5(262.5)

СТРЕССОВЫЕ ФАКТОРЫ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ГИДРОБИОНТОВ

Шахматова О.А.

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь, Украина

Интенсивная хозяйственная деятельность и усиление антропогенного прессинга на биоту привело к пониманию, что устойчивое развитие биосферы невозможно без нормализации взаимоотношений человека с окружающей средой и сохранения природных ресурсов. Деградация природных биоценозов, истощение вод и почв, сокращение биоразнообразия, особенно редких и эндемичных видов, приводит к снижению способности экосистем к восстановлению и самоочищению. В этих условиях необходимость создания объектов природно-заповедного фонда, выделение особо охраняемых природных территорий и акваторий является важной экологической задачей. Актуальность этого направления определяется еще и тем, что зарезервированные природные зоны являются уникальным полигоном для изучения нормы отклика организмов и условно нормального функционирования их сообществ. Эти данные могут быть применены при

мониторинговых исследованиях биоты в различных экологических условиях морских и прибрежных экосистем.

Известно, что негативное воздействия на морские экосистемы (МЭ) оказывают биотические, абиотические и антропогенные факторы. Среди них особенно актуальна проблема инвазии видов, решение которой невозможно без изучения биотических взаимодействий и их возможных последствий. Так, в Саратовском водохранилище в связи с саморасселением и частично ненаправленной интродукцией отмечено проникновение 21 вида, в основном ракообразных, тогда как ранее их состав насчитывал 67 видов [3]. Многие исследователи считают инвазийные процессы наиболее стрессовым фактором воздействия на МЭ и основной угрозой их биоразнообразию. Роль собственно биологических взаимодействий менее изучена, их исследование относится к фундаментальной проблеме современной биологии [8].

Периодические природные явления, воздействие которых ранее не являлось стрессовым и не выводило организмы за пределы нормы реакции, в современных условиях повышенной нагрузки на МЭ довольно часто вызывают необратимые изменения в биогеоценозах. Все чаще отмечается явление «сезонной гипоксии», причиной которой является микробиологическое окисление "избыточной" биомассы диатомовых водорослей, осевших на дно в условиях слабой гидродинамики и низкой интенсивности фотосинтеза. Аномальное повышение температуры в летний период в сочетании с эвтрофированием зачастую приводит к снижению первичной продукции в прибрежных и шельфовых водах.

Показано, что климатические аномалии при усиливающемся антропогенном воздействии вызывают крупномасштабные трансформации МЭ. Так, смена в середине 80-х годов прошлого столетия направления атмосферной циркуляции обусловила распреснение Азовского моря и понижение общей биомассы зообентоса, особенно моллюсков [2]. Среди других стрессовых климатических факторов, воздействующих на водные экосистемы – ультрафиолетовое излучение (УФИ), его разрушительное влияние описано как для отдельных видов, так и сообществ. Особенно существенно влияет УФИ на физиологические процессы низших растений, при его действии отмечено угнетение фотосинтеза и связанных с ним пигментов у макроводорослей различной таксономической принадлежности, изменение активности их ферментных систем и липидного состава [11]. Выявлено, что даже незначительные флуктуации комплекса факторов – температуры, солёности и содержания кислорода существенно влияют на физиологические процессы гидробионтов. Так, зафиксировано увеличение скорости линейного и массового роста моллюсков *Lymnaea stagnalis*, их плодовитости, снижение смертности, изменение сроков размножения; у рачков *Leander modestus*, моллюсков *Pila* sp. и гидрофита *Elodea canadensis* отмечена оптимизация роста и энергетического баланса. Помимо этого, природные флуктуации температуры ускоряют рост и повышают интенсивность фотосинтеза *E. canadensis* [5].

Влияние антропогенных факторов особенно сказывается на биотической компоненте и абиотических условиях МЭ. Среди них угрозу биоразнообразию представляет промышленное рыболовство в сочетании с новыми технологиями добычи, отсутствием контроля вылова и прилова, браконьерством, что приводит к деградации ихтиоценозов и запасов многих промысловых видов рыб [8].

Помимо этого, негативное воздействие на прибрежные и МЭ оказывает интенсификация освоения береговой зоны, добыча минеральных ресурсов, драгирование, дноуглубительные и взрывные подводные работы, приводящие к

деградации биотопов и трансформации донных биоценозов. Так, сообщества макро- и мейобентоса в прибрежных районах западной части южной Португалии оказались под угрозой исчезновения на глубинах до 7-9 м под воздействием драгирования при прибрежном рыболовстве [12].

К числу опасных факторов комплексного антропогенного загрязнения морской среды относятся также загрязнение нефтепродуктами, хлорированными и полиароматическими углеводородами, фенолами, СПАВ, тяжёлыми металлами и радионуклидами [15]. Катастрофические последствия в МЭ, по мнению многих исследователей, вызывает разлив нефтеуглеводородов, который почти всегда неизбежен при их добыче, переработке или транспортировке. Это особенно опасно для экосистем замкнутых морей с ограниченным водообменом, где затруднено вымывание поллютантов и лимитирована иммиграция биоты из открытых зон. Тем не менее, возможности самоочищения даже закрытых водоемов велики, что наблюдалось после катастрофы в Керченском проливе 11 ноября 2007 г. и разлива нефти с танкера "Волгонефть-139". Уже к маю 2008 г. ситуация по нефтяному загрязнению вод и дна пролива стабилизировалась, а к августу 2008 г. он полностью очистился от аварийного разлива мазута, хотя в первые месяцы после катастрофы концентрация нефтепродуктов в воде и стужков свежего мазута в донных отложениях достигала от 3 до 14 тыс. ПДК [10]. При этом была выявлена роль организмов-фильтраторов, к которым, помимо моллюсков, относятся морские макрофиты, выполняющие эту функцию в комплексе с углеводородокисляющими бактериями. На примере бурых водорослей Баренцева и Белого морей (*Fucus vesiculosus* L., *F. distichus* L. *F. serratus* L.) показано, что симбиоз бактерий и макрофитов превращает нефтепродукты на поверхности водорослей в доступные для поглощения и включения в их метаболизм соединения [1].

Одним из направлений изучения негативного воздействия на морскую биоту природных и антропогенных факторов является выявление видов-индикаторов и биомаркеров на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях. Среди видов-индикаторов наиболее распространены представители микрозоопланктона, микрозообентоса, организмы сообщества обрастания, моллюски, морские макрофиты, рыбы [4,6,9,13]. Основными биохимическими маркерами для оценки состояния гидробионтов являются макроэргические соединения (АТФ), токоферолы, ретинолы, активность протеаз, показатели EROD и ECOD-активностей, активность кислой и щелочной фосфатаз, интегральный показатель ДНК, общая АТФ-азная активность [7,9,14]. Однако большинство исследователей для быстрой и эффективной оценки качества морской среды предлагают использовать показатели анти-

оксидантной системы - ферменты супероксиддисмутазу, каталазу, аскорбат- и глутатион-пероксидазы и редуктазы и связанный с ними процесс перекисного окисления липидов. Эти показатели отличаются универсальностью отклика, реагируют практически на все виды загрязнителей, кроме того, для них, в основном, характерно существование зависимости уровня биомаркера от концентрации вещества, загрязняющего акваторию. Это требование придало экологическому мониторингу с использованием биохимических параметров особое значение, поскольку позволяет количественно оценить уровень загрязнения морской среды [14].

Для быстрой и эффективной оценки качества морской среды и биоты рекомендовано использовать биохимические биомаркеры,

особенно показатели антиоксидантной системы, отличающиеся быстротой и точностью реакции на действие основных стрессовых факторов. Комплексные биохимические исследования видов-индикаторов и биомаркеров будут способствовать выполнению прогностической оценки возможной трансформации МЭ в изменяющихся экологических условиях под антропогенным воздействием.

Благодарность. Исследования выполнены при финансовой поддержке проекта 7-й рамочной программы Европейского Союза (FP7/2007-2013), проект COCONET "Towards COast to COast NETworks of marine protected areas (from the shore to the high and deep sea), coupled with sea-based wind energy potential" (No. 287844).

Список источников

1. Воскобойников Г.М., Зубова Е.Ю. Морские водоросли в санитарной аквакультуре: теория и практика // Актуальные проблемы современной альгологии: Тезисы докладов IV Международной конференции. – Киев, 2012. – С. 62–63.
2. Горгопа Ю.М., Сарвилина С.В. // Водные ресурсы. – 2011. – Т. 38, № 6. – С. 698–706.
3. Курина Е.М. Оценка распределения видов-вселенцев в саратовском водохранилище в 2006-2009 гг. // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2011. – № 11. – С. 57–63.
4. Ковековдова Л.Т., Христофорова Н.К. Микроэлементы в морских макрофитах Дальнего Востока России // Успехи наук о жизни. – 2011. – № 3. – С. 41–60.
5. Константинов А.С., Кузнецов В.А., Костоева Т.Н. Влияние колебаний солености воды на рост, размножение и плодовитость большого прудовика *Lymnaea stagnalis* // Успехи современной биологии. – 2007. – Т. 127, № 3. – С. 305–309.
6. Кренёва К.В., Свистунова Л.Д., Сёмин В.Л. Оценка экологического состояния вод Таганрогского залива Азовского моря по ряду показателей микрозоопланктона и зообентоса // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. – Экология. – 2008. – Т. 1, № 1. – С. 85–92.
7. Лукьянова О.Н. Молекулярные биомаркеры энергетического метаболизма мидий при антропогенном загрязнении зал. Петра Великого Японского моря // Экология. – 2006. – № 3. – С. 227–231.
8. Матишов Г. Г. Современное состояние биоресурсов и экологическая ситуация в морях Западной Арктики // Вторая Международная Арктическая конференция на 10-й юбилейной выставке по судостроению, судоходству, деятельности портов и освоению океана и шельфа "НЕВА-2009" (Россия, Санкт-Петербург, ЛенЭКСПО, 22 сент., 2009) : [труды конференции]. – Режим доступа [www. URL: http://neva.transtec-neva.ru/files/File/arctic/arctic18.doc](http://neva.transtec-neva.ru/files/File/arctic/arctic18.doc) – Последний доступ: 2012. – Заглавие с экрана.
9. Овчинникова С.И., Широкая Т.А., Кривенко О.Г., Похольченко Л.А., Смирнова Е.В., Михнюк О.В., Игумнов Р.О. Эколого-биохимические исследования гидробионтов - важное направление для решения проблемы сохранения биологического разнообразия водных экосистем Кольского севера // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 4. – С. 64–65.
10. Фашук Д.Я., Флинт М.В., Иванова А.А., Ткаченко Ю.Ю. Нефтяное загрязнение среды в Керченском проливе по результатам исследований 2007-2009 гг. // Известия Российской академии наук. – Серия географическая. – 2010. – № 4. – С. 86–97.
11. Aguilera J., Dummermuth A., Karsten U., Schriek R., Wiencke C. Enzymatic defences against photooxidative stress induced by ultraviolet radiation in arctic marine macroalgae // Polar Biology. – 2002. – Т. 25, № 6. – С. 432–441.
12. Kamenos N., Moore P., Hall-Spencer J. Substratum heterogeneity of dredged vs un-dredged maerl grounds // Journal of the Marine Biological Association of the UK. – 2003. – V. 83, № 2. – С. 411–413.
13. Peters L.D., Porte C., Livingstone D.R. Variation of antioxidant enzyme activities of sprat (*Sprattus sprattus*) larvae and organic contaminant levels in mixed zooplankton from the Southern Sea // Marine Pollution Bull. – 2001. – V.42, N 11. – P. 1087 – 1095.
14. Winstone G.W., Di-Giulio R.T. Prooxidant and antioxidant mechanisms in aquatic organisms // Aquat. Toxicol. – 1991. – V. 19, N 2. – P. 137 – 161.
15. Zaitsev Yu., Mamaev V. Biological diversity in the Black Sea: a study of change and decline // Black Sea Environmental Series. - New York: United Nations Publications. –1997. – N3. – 208 pp.