

Биомониторинг прибрежной части Черного моря и гипергалинных озер

*И.И. Руднева, Н.С. Кузьмина, В.Г. Шайда, Н.П. Ковригина,
Т.Б. Вахтина, Е.Н. Скуратовская, О.Н. Рощина
(ИнБИУМ, г. Севастополь, Украина)*

*И.Н. Залевская, С.О. Омельченко
(Таврический национальный университет, г. Симферополь, Украина)*

Biomonitoring of the coastal area of the Black Sea and hypersaline lakes

*I.I. Rudneva, N.S. Kuzminova, V.G. Shaida, N.P. Kovrigina,
T.B. Vahina, K.N. Skuratovskaya, O.N. Roshina
(Institute of the Biology of the Southern Seas
National Ukrainian Academy of Sciences, Sevastopol, Ukraine)*

*I.N. Zalevskaya, S.O. Omelchenko
(Tavrichesky National University, Simpheropol, Ukraine)*

The application of different biological indicators for the evaluation of aquatic organisms and their environment status in Black Sea, Azove Sea and hypersaline lakes are discussed.

В настоящее время Черное море и особенно его прибрежная часть в районе крупных городов подвергаются значительному антропогенному воздействию. Это выражается в загрязнении акваторий различными ксенобиотиками (тяжелы-

ми металлами, пестицидами, нефтью, биогенами), а также патогенными микроорганизмами, которые попадают в морскую среду со стоками рек, бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными сточными водами, сливами с транспортных средств и из атмосферы. Все эти компоненты значительно ухудшают качество морской воды и грунтов, изменяют их физико-химические и биологические свойства, делают непригодной среду обитания для различных морских организмов. Помимо этого токсиканты и патогенные микроорганизмы обладают способностью накапливаться в гидробионтах, тем самым создавая реальную опасность для здоровья человека при употреблении им рыбы, моллюсков и водорослей. Насыщение морской среды токсическими соединениями, избытком органических веществ, стимулирующих развитие эвтрофикации, и патогенными микроорганизмами делает невозможным использование прибрежных акваторий в рекреационных целях, что наносит значительный экономический ущерб приморским районам вследствие ограничения туризма и рекреации. Совершенно очевидно, что антропогенное воздействие на прибрежную часть моря приводит не только к пагубным последствиям для морских экосистем, но и крайне отрицательно влияет на экологию населения, проживающего в приморских районах. Все эти проблемы весьма актуальны для Крыма, побережье которого, обладая уникальными рекреационными возможностями, в то же время подвергается значительному антропогенному прессингу, приводящему как к истощению природных ресурсов, так и к их необратимому исчезновению вследствие нерационального использования и загрязнения.

Такие же проблемы касаются и соленых озер, примыкающих к морю и являющихся важнейшими природными ресурсами Крыма, площадь которых составляет 52000 га. Крымские соленые озера являются не только источниками высококачественной соли и важнейших компонентов для химической промышленности, но в них образуется целебная грязь, применяемая для лечения многих заболеваний (Сакское озеро, Мойнаки и др.). Загрязнение прибрежных соленых озер и нерациональное потребление их ресурсов приводят к их истощению и постепенной гибели, что в конечном итоге негативно отражается на экономике Крыма.

В связи с сказанным выше возникает необходимость детального исследования антропогенного воздействия на прибрежные районы Крыма, включая Черное море и примыкающие к нему соленые озера с целью сохранения их ресурсов и оптимального использования, а также для оценки степени экологического риска для населения. Необходимо создание и внедрение системного биомониторинга, позволяющего оценить экологическое состояние указанных территорий, а также степень риска антропогенного воздействия на человека. При этом важно решение следующих задач:

1. Определение экосистемных индикаторов, характеризующих состояние прибрежной части моря, морских заливов и соленых озер.

2. Определение состояния водной среды и ее пригодности для использования человеком в различных целях (добыча морепродуктов и других ресурсов, рекреация, аквакультура и т.д.)

3. Создание системы биологического мониторинга, основанного на оценке параметров, характеризующих состояние морской среды и биоты.

4. Определение экологического риска антропогенного воздействия на прибрежные морские экосистемы, включая заливы и соленые озера, с целью определения картины долговременных изменений в них, а также составления прогноза возможных трансформаций в будущем.

5. Оценка экологии человека в исследуемых прибрежных территориях.

6. Разработка рекомендаций по улучшению состояния прибрежных морских и озерных экосистем, оптимизации менеджмента и рациональному использованию природных ресурсов Крыма.

7. Создание ИНТЕРНЕТ-портала об экологическом состоянии прибрежных территорий Крыма и соленых озер и их ресурсах для образовательных и информационных целей.

Для решения данных задач в районе Севастополя и г. Щелкино на п-ове Казантип (Азовское море) было выбрано несколько бухт с разным уровнем антропо-

генной нагрузки, которая оценивалась по содержанию в воде основных видов загрязнения — нефти, биогенов, токсичных элементов, патогенных микроорганизмов, а также по объему сточных вод, попадающих в акватории из городских коллекторов. В исследуемых бухтах проведено изучение видового состава ихтиоценов, выявлены типичные массовые виды рыб, из которых выбраны биомониторы — морской ерш и бычок-кругляк, ведущие преимущественно оседлый образ жизни, широко распространенные в прибрежной части Черного и Азовского морей, доступные для проведения необходимых мониторинговых исследований и, таким образом, в наибольшей степени удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к видам-биомониторам. Сходные исследования были проведены на нескольких соленых озерах Крыма, где в качестве вида-биомонитора была использована артемия, имеющая также важное практическое применение в аквакультуре.

У видов-биомониторов, обитающих в разных бухтах и озерах, определяли содержание тяжелых металлов (свинец, ртуть, кадмий, цинк, медь, мышьяк). Показано, что, чем выше содержание токсикантов в воде, тем в большей степени они накапливаются в организме гидробионтов. Установлены особенности накопления токсичных элементов в рыбах в зависимости от сезона: в летний и осенний периоды общее содержание токсикантов в организме биомониторов выше, чем в зимний период, что может быть связано как с повышенной рекреационной нагрузкой на акватории, так и с интенсификацией общего обмена веществ у рыб в теплые сезоны года. Концентрация нитрозаминов — наиболее опасной группы канцерогенов — также зависела от сезона, когда максимальные значения были отмечены осенью. В наиболее загрязненных акваториях индекс печени морского ерша был достоверно выше или имел тенденцию к превышению соответствующих показателей рыб из более чистых бухт. Таким образом, химические, биохимические и морфо-физиологические параметры могут быть использованы в качестве индикаторов состояния популяций гидробионтов и среды их обитания.