

МОНИТОРИНГ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД ЧЕРНОГО МОРЯ ПОБЕРЕЖЬЯ РОССИИ

**В.Г. Крючков, Б.Д. Елецкий*,
М.Ю. Кужель **, С.В. Стрельцов****

ЮгНИРО

г. Керчь, ул. Свердлова, 2
E-mail: yugniro@kerchcom.ua

* НК «Приазовнефть»
г. Краснодар, ул. Кирова, 69
** ООО «Центр морских технологий»
г. Краснодар, ул. Рашилевская, 72

Качество (чистота) прибрежных вод Черного моря, из-за антропогенного воздействия ухудшается с нарастающей скоростью. Предложена методика проведения мониторинга с помощью культивируемых мидий, являющихся биоиндикаторами чистоты морской воды. Описаны конструкции штормоустойчивых точечных сооружений для выращивания мидий.

Многие ученые – исследователи отмечают значительное загрязнение прибрежных вод акваторий из-за бесконтрольного на них антропогенного воздействия [1, 2]. Одним из главных источников загрязнений прибрежных вод Черного моря является наличие большого количества рек и ручьев, несущих неочищенные или плохо очищенные стоки. Канализационные бытовые стоки, впадающие в реку, проходят очистные сооружения. Ливневые – (смывы нефтепродуктов с дорог, ядохимикатов и удобрений с полей) стоки очистке не подвергаются. Только в районе Большого Сочи в море сбрасывается не менее 50 млн. м куб. использованной воды [3]. Повсеместно периодически у берегов моря появляются пятна грязи (эмulsionная маслянистая пленка на поверхности) и большое количество мусора (плавающие бутылки, пакеты, ветки деревьев и др.), которые на несколько суток (особенно после сильных дождей) препятствуют качественному оздоровлению отдающих летом (невозможность купания в чистой морской воде). К сожалению, пока гидрологические, гидрохимические, микробиологические и другие исследования различных загрязнений морской воды прибрежных (наиболее

используемых в рекреации) акваторий носят эпизодический характер, и нет по этим вопросам доступной информации.

В настоящем сообщении авторы предлагают практическую методику проведения мониторинга прибрежных акваторий с использованием наиболее доступного гидробиона – индикатора (мидии) для выявления и выделения акваторий с различной степенью загрязнений. Мидии с естественных банок вполне можно использовать для анализов, но, к сожалению, количество «диких» мидий сократилось, и часто они просто отсутствуют в необходимых нам местах.

Мониторинг чистоты прибрежных акваторий предлагается осуществлять с помощью культивируемых мидий, выращиваемых на упрощенных, но надежных сооружениях, обслуживаемых доступными маломерными плавсредствами. Морские сооружения устанавливают в море согласно разработанным схемам отбора проб. На побережье создают сеть береговых баз (база ЮгНИРО в пос. Заветное существует давно, а с 2010 г. создается на кавказском побережье в пос. Магри). Для определения чистоты акваторий предлагается использовать в качестве индикатора культивируемые мидии (с последующим их, в первую очередь, микробиологическим анализом в СЭС). Известно, что в мидиях накапливаются все загрязнители, находящиеся в воде. Сбор проб мидий планируется выполнять, со специально предварительно установленных на дне и в толще воды, сооружений (коллекторов). Дополнительно для других анализов рекомендуется осуществлять отбор проб воды и грунта по стандартным методикам.

В соответствии с разработанной схемой (сетка – станций) взятия анализов вдоль всего побережья, определяют необходимое количество и тип точечных морских сооружений (донных и пелагических), используемых для выращивания моллюсков (мидий и устриц) которые, являясь активными фильтраторами (биоиндикаторами) морской воды указывают на наличие поллютантов, как в моллюсках, так и в воде. Параллельно, с отбором проб моллюсков (мидий или устриц), предполагается измерять в воде автономными приборами температуру,

соленость, содержание кислорода (в придонных слоях и у поверхности) сведением соответствующих журналов.

Предлагается выставлять донные конструкции морских сооружений на глубинах до 10 метров, а пелагические – от 10 до 25. Сооружения (верхняя часть) должны быть заглублены от поверхности моря, на не менее – 2,5 метра (для обеспечения безаварийного прибрежного судоходства). На каждом «разрезе» устанавливают по два сооружения (донное и пелагическое). При разработке схемы, в зависимости от значимости (район добычи рыбы, акватория марикультуры, судоходства или рекреации и др.), конкретных условий акваторий (географических и гидрологических) выбирают расстояние между разрезами и количество в нем сооружений. Например, у побережья Крыма предполагается создать три базы мониторинга (на восточном, южном и западном берегах) и выбрать необходимое количество разрезов и сооружений. Вдоль побережья от Анапы до Сочи планируется установить 100 – 150 точечных морских сооружений и создать одну или две такие базы. Количество морских сооружений будет уточнено и определено после разработки полных схем-станций отбора проб в конкретных акваториях. Первоначально (зависит от размеров финансирования), возможно проведение мониторинга с взятием мидий для проведения лабораторных анализов с каких-либо отдельных ограниченных акватории с установкой 10 – 20 морских сооружений. В таких акваториях можно будет апробировать, предложенную в настоящей статье, методику проведения мониторинга с выполнением всего комплекса проведения анализов моллюсков, воды и грунта: микробиологических, паразитологических и определения всех загрязнений различными поллютантами. В местах впадения в море рек и ручьев установку морских сооружений необходимо проводить в 100 метрах в каждую сторону от реки. Причем, необходимо будет устанавливать еще одно-два пелагических сооружений (в зависимости от объема втекаемой воды) на глубинах

30 – 35 метров напротив устья, т. к. втекающая в море пресная вода является одним из основных источников загряз-

нений моря. Схему установки сооружений, их технические характеристики (габариты, площадь, массу и др.) необходимо будет согласовать с соответствующими органами, в т. ч. с госгидрографией которая, должна будет подготовить и распространить «штурманские извещения» для мореплавателей. Поиск сооружений на дне и систематический отбор проб будет возможен при наличии указательных буйков (если возможна их установка на поверхности), а главное приборов (эхолот и GPS - определитель координат) и аквалангистов базы.

Моллюски (разных размеров) снятые с коллекторов в количестве около 0,5 кг.

(15-20 шт. в одной пробе) с одного сооружения будут укладываться в пластиковый контейнер (с биркой и соответствующей записью в журнал) и направляться в ближайшую СЭС. Работа и финансирование СЭС должны проводиться в соответствии циркулярным указаниям вышестоящих органов. Например, утвержденной «Программой...» проведения НИР и соответствующего приказа Минприроды Украины или России. В СЭС должны выполняться микробиологические анализы сырого мяса моллюсков (мидий, устриц) совместно с межзворчатой жидкостью, а также морской воды, взятой у дна и у поверхности (с помощью батометра). Пробы с каждой станции регулярно будут отбираться 1 раз в месяц (в зависимости от состояния мидий кратность отбора может изменяться). В СЭС, в пробах мяса мидий должно быть определено количество фекальных колиформ. Номер станции и результаты анализов заносятся в электронную базу для накопления, проведения статистического анализа и выявления тенденций изменений показателей. Раз в квартал, мидии (или устрицы) будут направлены в специализированные лаборатории (финансирование и перечень будут определены соответствующей «Программой...»), где будут определяться наличие в их теле тяжелых металлов (Hg, Cd, Pb, Zn,Cu и др.), полихлорбифенилов, полиароматических углеводородов, ДДТ и др.

После накопления данных за период не менее 2 – х лет можно будет сделать предварительные выводы по делению

акваторий на зоны и для каждой зоны начать разрабатывать соответствующий «Паспорт акватории».

Предлагается, как и в Европе делить акватории на четыре зоны: А, В, С и D [4].

В зону А войдут акватории самые чистые. В мидиях таких акваторий, в 100 г мяса с межстворчатой жидкостью должно быть менее 300 фекальных колиформ и не в одной пробе их подсчет не превысит 1000. Накопление поллютантов (во всех пробах) должно быть ниже предельно допустимых концентраций. Например, в пересчете на 1 кг сырого мяса мидий, ртути допускается не более 0,5 мг, кадмия не более – 2 мг, свинца не более – 2 мг.

В зону В войдут акватории с результатом анализа мидий – менее 6000 фекальных колиформ и в не одном образце (за весь период) не будет превышения 60000 и также отсутствие превышений ПДК токсикантов.

К зоне С будут отнесены акватории с определением в мидиях менее 60000 фекальных колиформ, превышения ПДК некоторых токсикантов допускаются кратковременно.

К зоне D - все остальные акватории.

Такое деление акваторий на зоны принято в Средиземном море. Оно позволит сопоставлять получаемые результаты [4]. Количество контролируемых показателей и их ПДК будут уточняться, а после утверждения вышестоящими организациями (в т. ч. международными), приниматься к исполнению во всех прибрежных акваториях Черного моря и во всех причерноморских странах (Россия, Украина, Румыния, Болгария, Турция и Грузия).

В наблюдаемых акваториях будут проводиться и другие гидрологические и гидрохимические исследования, для чего по определенным методикам специалистами морских баз будут проводиться отборы проб воды и грунта.

Морские штормоустойчивые сооружения, предлагаемые для выращивания мидий, как основного индикатора определения чистоты морской воды прибрежных акваторий, следует планировать изготавливать и выставлять в море силами самих баз. У восточного побережья России ООО «Центр морских техно-

логий» уже в настоящий период проводит работы по организации и строительству постоянно действующей морской базы мониторинга на побережье у пос. «Магри».

К использованию предлагаются следующие (уже испытанные) конструкции морских сооружений:

– донный вариант представляет собой сооружение (из металлического профиля) в виде четырехгранной пирамиды высотой

2 метра, шириной основания 2 метра и гибкими веревочными коллекторами с сетным поддоном и с предохранительным устройством от заплывания рапаны (хищника поедающего мидий) в виде конусных манжет на каждой ножке;

– пелагический (в т.ч. и донный) вариант сооружения монтируют, используя донную пирамиду с коллекторами (с утяжеленным бетоном основанием), как груз с креплением к нему канатом поплавка-распорки с гибкими мидийными коллекторами, размещенными по окружности ниже поплавка в пелагии.

Пробы мидий с коллекторов (с определением глубин по глубиномеру) отбирает аквалангист с укладкой моллюсков с обрастателями в сетную корзину и подачей на палубу плавсредства. Одновременно может быть проведено обследование дна со сбором в контейнер всех бентосных организмов с площади ограниченной рамкой (0,5x0,5 м) и с углублением в грунт, обеспечивающим подъем всех замеченных закапывающихся бентосных гидробионтов.

В загрязненных акваториях зон D в последующем предлагается устанавливать разработанные (в т. ч. авторами этого сообщения) комплексные сооружения - рифы (экологического и берегозащитного назначений) для оседания на них мидий-фильтраторов и других обрастателей с возможностью периодической смены субстрата без наличия процессов вторичных загрязнений вод [5]. Основная цель установки рифов - биомелиорация (очистка) прибрежных акваторий [6,7,8]. Испытания таких рифов определят количественные и финансовые потребности для получения ощущимого экологического эффекта.

По заявкам организаций-пользователей прибрежными акваториями (или в

соответствии с одной из принятой государственной «Программой ...») искусственные рифы должны будут устанавливаться в любых акваториях, для обеспечения чистоты морской воды, а также для укрепления берегов.

Предложенная выше методика проведения мониторинга прибрежных акваторий уже будет реализовываться в деятельности строящейся морской базы «Магри» и все замечания специалистов и заинтересованных лиц с благодарностью будут учтены, а в дальнейшем использованы в практической работе создания сети баз по обеспечению экологической безопасности Черного моря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губанов Е.П. Экологические аспекты состояния биоресурсов Черного моря // II Международная конференция: «Современные проблемы экологии Азово-Черноморского бассейна» Керчь 26-27 июня 2006. – Керчь: ЮгНИРО, 2006. – С. 10–16.
2. Горюшко С.А., Елецкий Ю.Б. Экологическая безопасность и рекреационный потенциал Азовско-Черноморского побережья Краснодарского Края // Сб. Актуальные проблемы экологии, экономики, социологии и пути их решения: Материалы XIY Междунар. науч.-практ. конф.: Краснодарский край, пос. Шепси. 20-24 сентября 2009 г. / Под нач. ред. Б.Д. Суятина, И.В. Кочубея: Кубанский государственный университет. – Краснодар: Просвещение Юг, 2009. – С. 136–140.
3. Данилов В.М. Перспективы развития санитарной марикультуры в Черном море // Ж. «Рыбное хозяйство». – 2010. – № 3. – С. 59.
4. Холодов В.И. Санитарный контроль моллюсков, выращиваемых в морских хозяйствах Украины и странах ЕС // Ж.. «Рыбное хозяйство Украины». – 2004. – С. 28.
5. Крючков В.Г., Елецкий Б.Д. Рифы и биомелиорация морской шельфовой зоны // Современные проблемы экологии Азово-Черноморского региона: Материалы VI Международной конференции, 6 октября 2010 г., Керчь, ЮгНИРО. – Керчь: Изд-во Югниро, 2010. – С. 49 – 54.
6. Елецкий Б.Д., Корниенко Г.С. Использование мидий (*Mytilus gallo-provincialis*), культивируемых на мидийных коллекторах, как тест - биоиндикатора качества морской среды// Наука Кубани.-В.2.Ч.1. – 2000. – С. 134 – 135.
7. Елецкий Б.Д., Елецкий Ю.Б., Крючков В.Г. Реабилитация морской среды от техногенных воздействий с использованием методов морской культуры//Вестник Краснодарского отдела Русского географического общества. Вып.2. – Ч.1. – 2000. – С. 134 – 136.
8. Елецкий Б.Д., Елецкий Ю.Б. Мелиорация прибрежных зон Черного моря методами марикультуры // Наука Кубани. – 2000. – № 6.