

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО ЗАЩИТЕ МОРЯ (АКОПС)
ADVISORY COMMITTEE ON PROTECTION OF THE SEA (ACOPS)

ПРОВ 98

Офис секции АКОПС в СНГ, Литве и Грузии

Институт биологии южных морей АН Украины

ПРОВ 2010

*Office of the ACOPS section in the CIS, Lithuania and Georgia
Institute of Biology of Southern Seas Academy of Sciences of the Ukraine*

ОЦЕНКА РАСПОЛОЖЕННЫХ НА СУШЕ
ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРЕЙ,
ОМЫВАЮЩИХ ГОСУДАРСТВА С. Н. Г.

*ASSESSMENT OF LAND-BASED SOURCES
OF MARINE POLLUTION IN THE SEAS
ADJACENT TO THE C. I. S.*

Том I.

Материалы Международной конференции, Севастополь, 8 - 10 апреля 1992 г.
Book of Abstracts, Sevastopol, 8 - 10 april 1992

СЕВАСТОПОЛЬ

SEVASTOPOL

1992

Институт биологии
южных морей АН УССР

БИБЛИОТЕКА

№ 622 ксеро

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА МОРСКИЕ ЭКОСИСТЕМЫ БАЛТИЙСКОГО,
ЧЕРНОГО, АЗОВСКОГО И СРЕДИЗЕМНОГО МОРЕЙ

С.М.Коновалов

Институт биологии южных морей АН Украины, Севастополь

Полузакрытые моря, как и прибрежная зона открытой части Мирового океана, в районах высокой плотности населения и индустриализации в первую очередь принимают на себя основную антропогенную нагрузку. Там происходит концентрация основной доли загрязнителей и наиболее заметные трансформации экосистем. Об этом свидетельствуют многочисленные публикации, освещающие экологическое состояние прибрежных районов в разных точках Мирового океана. В связи с этим воздействие человека на экосистемы Черного моря и ее современное состояние проанализировано в сравнении со Средиземным, Балтийским и Азовским морями.

Анализ геоморфологических, гидрологических и гидрохимических составляющих экологической емкости показал, что Черное море должно быть крайне чувствительно к любым воздействиям по сравнению с другими морями. Это вызвано крайне низкой скоростью обмена вод, огромными водными массами (9/10 объема) насыщенными сероводородом и биогенами, огромной площадью водосбора и отсюда доминированием речного стока над осадками.

Проведен сравнительный анализ четырех морей по интенсивности биогенной нагрузки, загрязнения стабильными органическими веществами, тяжелыми металлами и нефтью. Он показал, что на данный момент Черное море занимает ведущее место. Микробиологическое загрязнение прибрежных вод Черного моря также значительно, хотя глубоких, постоянных исследований явно недостаточно.

Наибольшие сдвиги в трансформации экосистем наблюдаются

в Черном и Азовском морях. Если в Азовском море заметные сдвиги обусловлены резким сокращением речного стока, то в Черном они обусловлены главным образом антропогенным загрязнением. Трансформации экосистем характеризуются сменой доминантных и субдоминантных видов, сокращением числа видов во всех трофических группах, сокращением средней продолжительности жизни особей в популяциях большинства видов, аномальными всплесками численности некоторых видов, в том числе вселенцев.

Эти изменения характерны для всех типов сообществ без исключения. Сообщества фитопланктона и фитобентоса трансформируются в первую очередь в связи с огромной биогенной нагрузкой. Зоопланктонные и зообентосные сообщества вторично изменяются и исчезают в связи с нарушением типичных потоков энергии и вещества на уровне автотрофов. Отмирание после цветения микроводорослей вызывает временные зоны аноксии и гипоксии, что приводит к гибели большей части донных сообществ. Нектонные сообщества трансформируются из-за загрязнения Черного моря стабильными органическими веществами, тяжелыми металлами, нефтью и другими химическими веществами. Трансформация фитопланктонных и фитобентосных сообществ, а также потеря нерестилищ в прибрежной зоне так же играют важную роль в снижении численности рыб и дельфинов.

Характерным примером аномальной вспышки численности может служить медуза - *Aurelia aurita*, биомасса которой в отдельные годы достигала 400-600 млн. т в сыром весе. Безусловно, подобные вспышки численности отражались на всех трофических уровнях и в первую очередь на рыбах. Личинки рыб становились жертвами, а более поздние стадии и старшие возраста оказывались недостаточно обеспеченными кормовым зоопланктоном.

Вселенец *Mnemiopsis Leidy* заместил *Aurelia aurita* благодаря быстрому половому созреванию, большому количеству генераций в течение года, отсутствию хищников и также достиг небывалой численности и биомассы. Его плотность в отдельные месяцы достигает 1-1,5 кг/м² в Черном море. *M. Leidy* подверг массовому выеданию многие формы кормового зоопланктона, личинок моллюсков и рыб, чем существенно подорвал численность таких рыб, как анчоус.

Таким образом, экосистемы Черного и Азовского морей наиболее трансформированы по сравнению с Балтийским и Средиземным морями, что объясняется низкой экологической емкостью, значительной антропогенной нагрузкой первого и значительной зависимостью от притока пресных вод второго.

Искусственные экосистемы как фактор предотвращения загрязнения моря

В.А.Силкин

Институт биологии южных морей АН Украины, г.Севастополь

Мощные антропогенные потоки вещества и энергии, попадающие в море с водными массами вносят основной вклад в его загрязнение. Существующая концепция очистки вод ориентирована на элиминацию, в основном, органического вещества, чтобы предотвратить развитие патогенной микрофлоры. Неорганические вещества, и прежде всего, такие факторы эвтрофирования как азот и фосфор остаются и конечным пунктом их переноса становится море.

систем, направленных на полную очистку стоков и использование полученных продуктов. Такие экосистемы состоят из определенного набора элементов, в которых происходят существенные превращения вещества и энергии. С помощью элементов можно конструировать экосистемы с заданными свойствами. Естественно, что в зависимости от происхождения стоков и особенностей региона наборы элементов будут разными.

В Институте биологии южных морей совместно с коллективами других институтов разрабатывается проект искусственной экосистемы, направленной на полную очистку сточных вод населенного пункта с последующим использованием продуктов, полученных в системе. Проект включает в себя следующие элементы: аэробная деструкция органического вещества в сточной воде, седиментация твердых остатков, их анаэробное сбраживание, извлечение азота и фосфора из очищенных стоков с помощью водорослей, производство биоудобрений с помощью аэрикультуры, использование полученной чистой воды и удобрения для земледелия. Система предусматривает аварийный сброс в море.

Если звено аэробной и анаэробной деградаций органического вещества достаточно хорошо разработано и широко используется в практике, то биологическая система доочистки сточных вод от азота и фосфора находится в стадии разработки и на практике не применяется. С экономической точки зрения наиболее перспективным представляется фотоассимиляция азота и фосфора с помощью солнечной энергии, поэтому в настоящем проекте предполагается использовать водоросли-макрофиты.

Проведено теоретическое и экспериментальное обоснование технологии извлечения элементов-загрязнителей с помощью водорослей применительно к условиям Крыма. Предлагаются математические модели для расчета удельных поверхностей водосема и оптимальной поверхностной концентрации биомассы водорослей для максимальной степени извлечения элементов.