

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ "РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ
МОРЕЯ - ВАЖНЫЙ ВКЛАД В РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ"

№ 2556-85 Флн.

УДК 577.472

О.Г.Миронов, Н.Ю.Миловидова, Л.Н.Кирюхина

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ НЕФТЕПРОДУКТОВ
В ДОННЫХ ОСАДКАХ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ЧЕРНОМОРСКОГО МАКРОЗОО-
БЕНТОСА ПО МАТЕРИАЛАМ НАТУРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Чувствительность гидробионтов к различным токсикантам исследуется обычно в экспериментальных условиях. Тем не менее именно натурные наблюдения могут показать отношение организмов к хроническому загрязнению, которое реально существует в той или иной мере в районах антропогенного воздействия. Особенно это касается бентосных организмов, потому что загрязненность грунтов в отличие от водной толщи более стабильна, а организмы бентоса мало подвижны.

Об отношении различных видов гидробионтов к существующему в природных условиях загрязнению говорят шкалы сапробности, но они разработаны в основном на пресных водоемах для органического загрязнения и нуждаются в совершенствовании [1]. Первая и единственная попытка создания шкалы сапробности черноморского бентоса принадлежала Е.А.Потеряеву [2]. На основании многолетних (1959-1968 гг.) наблюдений над зообентосом Новороссийской бухты нами ранее предлагались четыре группы массовых видов прибрежного макрозообентоса, характеризующиеся

различной степенью выносливости к общему загрязнению [3], однако эти группы, как и шкала Е.А. Потеряева, не связывались с количественными данными по загрязнению донных осадков и не были статистически обоснованы.

В данной работе чувствительность отдельных видов макрозообентоса определялась по их средней биомассе, вычисленной для разных уровней нефтяного загрязнения донных осадков. Исследуемый вид макрозообентоса считался чувствительным к тому уровню загрязнения, при котором его средняя биомасса значимо (по Стьюденту, при $p \leq 0,05$) отличалась от условно чистого контрольного I уровня. Соответственно, предельно допустимой концентрацией считается такая, при которой средняя биомасса данного вида не отличается значимо от I уровня.

Уровни нефтяного загрязнения определялись по содержанию хлороформэкстрагируемых веществ в г/100 г воздушно сухого донного осадка: I — менее 0,05 (условно чистый уровень), II — 0,05–0,09; III — 0,10–0,49; IV — 0,50–0,99; V — 1,00–3,00. При концентрации хлороформэкстрагируемых веществ более 3,00 г/100 г осадка организмы макрозообентоса отсутствуют.

Материалом послужили пробы донных осадков и макрозообентоса, собранные дночерпателем на 99 станциях на глубинах 5 – 30 м в летние сезоны 1973–1977 гг. в разных районах Крымского и Кавказского побережий Черного моря. Анализировались наиболее массовые виды макрозообентоса, встречающиеся в чистых районах (I уровень) не менее, чем на 50% станций.

Результаты проведенных исследований показали, что из числа рассматриваемых видов наиболее чувствителен к нефтяному загрязнению донных осадков моллюск *Spisula subtruncata*,

средняя биомасса которого уже на II уровне загрязнения значительно отличается от I уровня, то-есть допустим для него только I уровень. Более выносливы моллюски *Gouldia minima*, *Chamelea gallina*, *Lolittapes aurea*, биомасса которых отлична от I уровня на III уровне, то-есть для них допустим II уровень. Ещё более устойчивы к нефтяному загрязнению полихета *Nephtys hombergii* и моллюск *Pitar rudis*, средняя биомасса которых отличается от I уровня на IV уровне (допустим III уровень). Самым устойчивым видом является брюхоногий моллюск *Tritia reticulata*, биомасса которого при IV и V уровнях загрязнения даже выше, чем при I-III уровнях, и отличие её на всех уровнях не значимо, т.е. допустим V уровень (табл. I).

Приведенная градация чувствительности отдельных видов к загрязнению находит свое подтверждение в многолетних наблюдениях над изменением макрозообентоса на постоянных полигонах. Так, например, в стабильно загрязненных портовых акваториях на протяжении многих лет обитают в основном только *Tritia reticulata* и *Nephtys hombergii*, причем биомасса последнего постепенно снижается, поскольку он чувствителен к IV и V уровням загрязнения (табл. 2).

В Новороссийской бухте после ухудшения состояния акватории в результате роста города и порта в период с 1959 по 1966 г.г. произошло снижение биомассы всех рассматриваемых в данной работе видов макрозообентоса, кроме *Tritia reticulata*, которой стало больше. В последующие годы, когда состояние бухты стало улучшаться, биомасса всех видов повысилась, но у наиболее чувствительного вида *Spisula subtruncata* она не достигла уровня 1959 г. (табл. 3).

Таким образом, приведенные результаты статистической обра-

Таблица I.

Средняя биомасса (г/м²) $\pm$ ошибка для отдельных видов макрозообентоса при разных уровнях загрязнения донных осадков

Виды макрозообентоса	Уровни загрязнения, количество станций									
	!	I	!	II	!	III	!	IV	!	V
	!	24	!	24	!	26	!	18	!	7
<i>Spisula subtruncata</i>		1,04 $\pm$ 0,39		<u>0,12$\pm$0,08</u>		0,05		0,01		0
<i>Gouldia minima</i>		1,93 $\pm$ 0,64		0,98 $\pm$ 0,31		<u>0,44$\pm$0,26</u>		0,05		0
<i>Chamelea gallina</i>		15,90 $\pm$ 6,20		15,22 $\pm$ 5,10		<u>2,47$\pm$2,41</u>		0		0
<i>Polititapes aurea</i>		5,88 $\pm$ 1,96		3,02 $\pm$ 1,86		<u>0,16$\pm$0,14</u>		0,03 $\pm$ 0,02		0
<i>Pitar rudis</i>		8,34 $\pm$ 3,24		9,74 $\pm$ 6,01		4,14 $\pm$ 2,17		<u>0,44$\pm$0,43</u>		0
<i>Nephtys hombergii</i>		1,11 $\pm$ 0,27		0,78 $\pm$ 0,55		0,58 $\pm$ 0,21		<u>0,46$\pm$0,18</u>		0,14 $\pm$ 0,09
<i>Tritia reticulata</i>		5,64 $\pm$ 1,35		6,77 $\pm$ 2,37		5,99 $\pm$ 1,69		13,71 $\pm$ 3,78		11,9 $\pm$ 4,21

Примечания: Подчеркнуты величины, значимо отличающиеся (при $p \leq 0,05$) от I уровня.

Ошибки средних не вычислены в тех случаях, когда данный вид встречался только на I-2 станциях.

Таблица 2

Многолетние изменения биомассы *Nephtys hombergii* и *Tritia reticulata* в одной из портовых акваторий (среднее из 13 станций)

Виды макрозообентоса	Годы			
	! 1973 !	! 1976 !	! 1979 !	! 1982 !
<i>Nephtys hombergii</i>	4,84	0,46	0,33	0,31
<i>Tritia reticulata</i>	12,48	13,21	16,25	13,62

Таблица 3

Многолетние изменения биомассы отдельных видов макрозообентоса в Новороссийской бухте (среднее из 21 станций).

Виды макрозообентоса !	Годы			
	! 1959 !	! 1966 !	! 1975 !	! 1979 !
<i>Tritia reticulata</i>	2,89	3,24	4,26	6,46
<i>Nephtys hombergii</i>	0,73	0,57	3,77	2,76
<i>Pitar rudis</i>	7,47	4,89	15,96	9,35
<i>Polititapes</i> sp.	5,85	0,01	4,74	5,09
<i>Chamelea gallina</i>	7,08	2,02	12,06	11,11
<i>Gouldia minima</i>	3,43	1,65	0,79	3,46
<i>Spisula subtruncata</i>	6,62	0,16	0,43	1,64

ботки данных о пространственном распределении отдельных видов макрозообентоса в связи с уровнем нефтяного загрязнения донных осадков могут быть использованы как для обоснования многолетних изменений донных сообществ и прогнозирования их будущего, так и для решения вопроса о предельно допустимых концентрациях нефтепродуктов в донных осадках.

Литература

1. Винберг Г.Г. Значение гидробиологии в решении водохозяйственных проблем. - В кн.: Теория и практика биологического самоочищения загрязненных вод. М.: Наука, 1972, с. 7-19.
2. Потеряев Е.А. Санитарно-биологические исследования на Черном море. - Тр. Новороссийской биол. станции, 1936, 2, вып. I, с. 161-164.
3. Миловидова Н.Ю. Значение зообентоса для санитарной оценки прибрежной части Черного моря. - В кн.: Теория и практика биологического самоочищения загрязненных вод. М.: Наука, 1972, с. 175-179.

Институт биологии
южных морей АН СССР
г. Севастополь