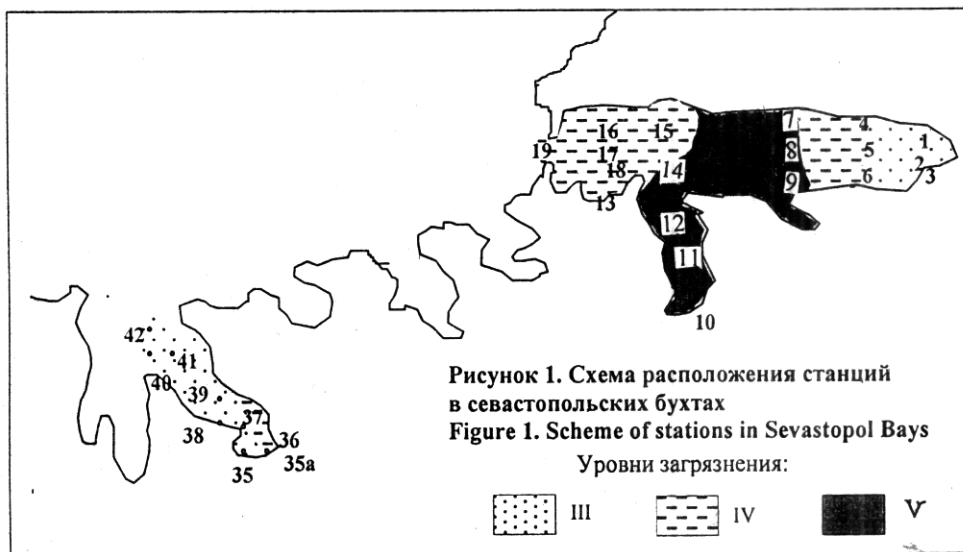


ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НЕМАТОД В ИЛИСТЫХ ДОННЫХ ОСАДКАХ СЕВАСТОПОЛЬСКИХ БУХТ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЯНЫМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ

Рассмотрены изменения численности нематод в илистых донных осадках севаستопольских бухт различной степени загрязнения нефтяными углеводородами в период 1994 – 2000 гг. Показано, что плотность поселений нематод резко снижается при концентрациях нефтяных углеводородов свыше 300 мг / 100 г.

Нематоды являются доминирующей группой мейобентоса, которую выделяют как наиболее устойчивую к антропогенным воздействиям [1, 6]. Вместе с тем, исследователи сообщают об уменьшении численности нематод после крупных аварийных разливов нефти [8, 9]. С целью обнаружения связи между численностью нематод и уровнем загрязнения донных осадков нефтяными углеводородами, нами в течение 1994 – 2000 гг. выполнены наблюдения изменений плотности поселений нематод в хронически загрязненных нефтью севастопольских бухтах.

Материал и методы. Материалом послужили пробы илистых донных осадков, которые наиболее часто встречаются в севастопольских бухтах [4]. При выборе данного типа осадков для исследования мы руководствовались, прежде всего, тем, что при отборе проб в ней практически не нарушается распределение организмов мейобентоса [7]. Отбор проб проводился в бухтах Севастопольской (станции 1 – 9 и 13 – 19), Южной (станции 10 – 12) и Камышовой (станции 35 – 42) (рис. 1), характеризующихся различной степенью загрязнения [3]. Собрано 72 пробы: весной 1994 г. – 18, летом – 16, в летние сезоны 1997 и 2000 гг. – 38 проб. Пробы отбирали с борта фельюги на глубине 2 – 18 м дночерпателем Петерсена (площадь захвата 0,125 м²). С поверхности грунта рамкой (высота – 5 см, площадь – 100 см²) с подвижным дном отбирали пробы, которые в лабораторных условиях промывали через бентосное сито с ячейей 1х1 мм, остаток улавливали мельничным газом № 68, фиксировали 96°-ным спиртом.



Пробы разбирали под бинокляром МБС - 1 (8х4). Полученные данные по численности нематод пересчитывали на 1 м².

Определение нефтяных углеводородов (НУ) и хлороформного битумоида (Ахл) в донных осадках было проведено в отделе морской санитарной гидробиологии

ИНБЮМ по методике [2] ведущим инженером Шадриной Т. В., за что автор выражает ей искреннюю благодарность.

Результаты и обсуждение. В пробах, собранных летом 1994 г., отмечено уменьшение численности нематод, по сравнению с весенними показателями (табл. 1). Наиболее заметные изменения произошли на ст. 4 - 6 в б. Севастопольской и на ст. 35 - 38 в б. Камышовой, где численность нематод уменьшилась соответственно в 46 и в 10 раз. Концентрации Ахл снизились за два месяца незначительно, так что уровни загрязнения [3] не изменились. Содержание НУ в донных осадках, в основном, также уменьшилось.

Таблица 1. Весенне-летние изменения средней численности нематод и химических показателей (концентрация Ахл и НУ) в 1994 г.

Table 1. The spring-summer changes of nematodes average number and chemical parameters (concentrations of chlorophorm extracted matter (Ахл) and oil hydrocarbons (НУ) in 1994

№№ стан-ций	Численность, экз./м ²		Ахл, г/100 г		Уровень загряз-нения [3]		НУ, мг/100 г	
	май	июль	май	июль	май	июль	май	июль
б. Севастопольская								
1 - 3	3633	2700	0,36	0,30	III	III	162	143
4 - 6	7800	168	0,85	0,79	IV	IV	287	86
7 - 9	800	300	3,24	2,47	V	V	1226	980
13 - 19	6214	2450	0,71	0,82	IV	IV	205	287
б. Южная								
10 - 12	1000	700	3,24	2,72	V	V	2264	11640
б. Камышовая								
35 - 38	7225	712	0,45	0,34	III	III	103	7

Таблица 2. Средняя численность нематод в донных осадках различной степени загрязнения в летние сезоны 1994 - 2000 гг.

Table 2. Nematodes average number (thou. ind./m²) from bottom sediment with different oil pollution level in the summer of 1994 - 2000

№№ стан-ций	Численность нематод, тыс. экз./м ²			Уровень загрязнения [3]		
	1994	1997	2000	1994	1997	2000
б. Севастопольская						
1 - 3	2,70	25,50	12,87	III	IV	III
4 - 6	0,17	8,66	6,33	IV	IV	IV
7 - 9	0,30	0,45	1,00	V	V	V
13 - 19	2,45	7,55	2,60	IV	IV	IV
б. Южная						
10 - 12	0,70	0,60	0,87	V	V	V
б. Камышовая						
35 - 38	0,71	46,09	102,50	III	III	IV
40 - 42	0,20	183,38	5,30	III	III	III

Долгопериодные (через трехлетние промежутки времени) изменения численности нематод и фоновый уровень загрязнения бухт представлены в табл. 2. Хорошо видно, что летом 1997 г. практически на всех станциях наблюдалось резкое увеличение численности нематод. В 2000 г., в основном, произошло ее снижение, хотя и не до уровня значений 1994 г. Максимальное увеличение численности нематод в 1997 г., по сравнению с таковым 1994 г., отмечено в донных осадках с III уровнем загрязнения; диапазон увеличения численности нематод здесь колебался от 0,98 до 916 раз. В донных осадках с IV уровнем загрязнения диапазон значительно уже - 3,1 - 51,5 раза. При V уровне численность нематод изменялась незначительно - в 0,85 - 1,5 раза.

Снижение плотности поселений нематод в 2000 г. (по отношению к 1997 г.) выражено также неравномерно. Наибольшие изменения наблюдались в донных осадках

с III уровнем загрязнения - численность уменьшилась в 1,9 – 34,9 раза. На самых загрязненных (V уровень) донных осадках максимальное снижение численности - в 4,5 раза.

В большинстве случаев высокая численность нематод в севастопольских бухтах приурочена к донным осадкам с содержанием НУ менее 300 мг/100 г, что соответствует средним значениям IV уровня загрязнения по Ахл ($\approx 0,85$ г/100 г сухого донного осадка) (рис. 2). При дальнейшем повышении концентраций нефтяных углеводородов плотность поселений этой группы мейобентоса резко уменьшается.

Ранее для макрозообентоса III уровень загрязнения был выявлен как критический, с которого начинается деградация биоценозов, а при концентрации Ахл выше 2,92 г/100 г макрозообентос не обнаруживали [3]. Подобные исследования по распределению нематод в зависимости от уровня Ахл проводились [5], но они охватывали небольшой объем данных. По аналогии с цитированными работами нами рассмотрена взаимосвязь численности нематод с уровнями загрязнения донных осадков нефтепродуктами.

Нематоды, в отличие от макрозообентоса, встречаются при всех уровнях загрязнения, даже при концентрации Ахл 3,56 г/100 г их численность составляет до тысячи экземпляров на m^2 , что свидетельствует о их большей устойчивости. Прослеживается тенденция, похожая на таковую для макрозообентоса – снижение численности организмов при повышении концентрации нефтепродуктов в донных осадках до определенного уровня. При III уровне загрязнения плотность поселений нематод не зависит от концентраций Ахл и НУ. По-видимому, для нематод критической границей являются средние значения IV уровня, при которых начинается уменьшение количества нематод. При более высоком, V уровне загрязнения, она уменьшается с возрастанием концентрации НУ, которая становится основным негативным фактором, влияющим на численность нематод.

Рассмотреть распределение численности нематод в донных осадках севастопольских бухт с низкими уровнями загрязнения (I – II) не представлялось возможным в силу редкой встречаемости здесь илистых незагрязненных грунтов [4].

Низкие показатели численности нематод отмечаются в донных осадках центра б. Севастопольской, б. Южной, с высокими концентрациями НУ – свыше 560 мг/100 г.

Высокая плотность поселения нематод характерна для донных осадков вершины Севастопольской бухты и на выходе из нее, в б. Карантинной и б. Камышовый. На этих участках бухт концентрации НУ не превышают 300 мг/100 г.

Таким образом, можно отметить неравномерное распределение нематод в илистых донных осадках севастопольских бухт. В числе факторов, формирующих данную неравномерность, следует выделить нефтяные углеводороды, чье негативное влияние становится определяющим при IV уровне загрязнения донных осадков. Численность нематод подвержена сезонным и годовым колебаниям, что наиболее выражено на участ-

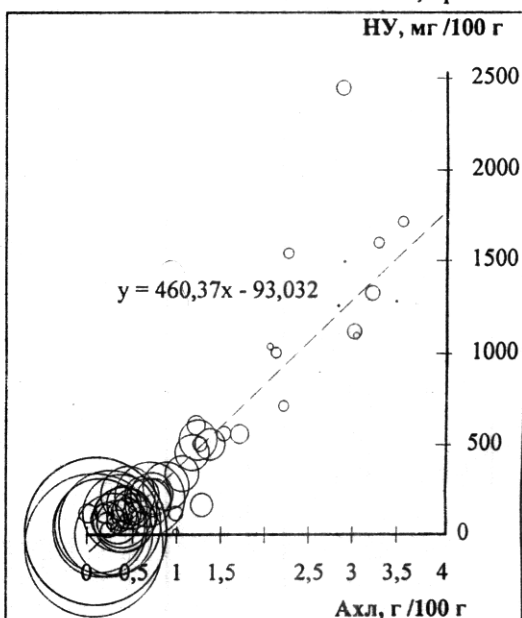


Рисунок 2. Распределение и численность нематод (численность выражена через площадь круга) по градиентам концентраций Ахл и НУ (соотношение между Ахл и НУ показано линией тренда и уравнением)

Figure 2. Nematodes distribution and number (number expressed as a area of circle) from chlorophorm extracted matter and oil hydrocarbons concentration gradient (correlation between Achl & OH expressed by trend-line and equation)

ках акватории с относительно низкими концентрациями нефтяных углеводородов (III уровень), а наименее - там, где эти показатели высоки (V уровень).

- 1 Гальцова В. В. Мейобентос морских экосистем на примере свободноживущих нематод / Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. - 1991. - 222. - 236 с.
- 2 Гусева Е. В., Алемов С. В., Кирюхина Л. Н. Мейобентос севастопольских бухт по данным 1994 - 1997 гг. // Экология моря. - 1998. - Вып. 47. - С. 7 - 12.
- 3 Мироньев О. Г., Миловидова Н. Ю., Кирюхина Л. Н. Определение допустимых концентраций нефтепродуктов в донных осадках прибрежной зоны Черного моря // Гидробиол. журн. - 1986. - 22, № 6. - С. 76 - 78.
- 4 Миронов О. Г., Кирюхина Л. Н., Алемов С. В. Нефть и состояние бентосных сообществ в севастопольских бухтах/ Акватория и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обществу. - Севастополь: Аквавита, 1999. - С. 176 - 193.
- 5 Сергеева Н. Г., Мазлумян С. А. Структура сообщества бентоса в условиях хронического загрязнения/ АН УССР, ИнБЮМ, Севастополь. - 1988. - Деп. в ВИНТИ. - № 6569. - В 88. - 16 с.
- 6 Сергеева Н. Г. Характеристика фауны свободноживущих нематод Ялтинского залива в периоды функционирования мелководного и глубоководного выпусков хозяйственно-бытовых вод / Многолетние изменения зообентоса Черного моря. - Киев: Наук. думка, 1992. - С. 170 - 184.
- 7 Шереметьевский А. М. Роль мейобентоса в биоценозах шельфа Южного Сахалина, Восточной Камчатки и Новосибирского мелководья. - Л.: Наука, 1987. - С. 24.
- 8 Boucher G. Impact of Amoco Cadiz Oil spill on intertidal and sublittoral meiofauna // Mar. Poll. Bull. - 1980. - 12. - P. 301 - 305.
- 9 Danovaro R., Fabiano M., Vincx M. Meiofauna Response to the Agip Abruzzo Oil Spill in Subtidal Sediment of the Ligurian Sea // Mar. Poll. Bull. - 1995. - 30, N 2. - P. 133 - 145.

Институт биологии южных морей НАН Украины,
г. Севастополь

Получено 25.01.2002

E. V. GUSEVA

DISTRIBUTION OF NEMATODES FROM SILT BOTTOM SEDIMENTS OF THE SEVASTOPOL BAYS POLLUTED BY OIL HYDROCARBONS

Summary

Analyses of nematodes distribution changes from silt bottom sediments from Sevastopol Bays having different oil pollution level during 1994 - 2000 years has been made. A number of nematodes is reduced under the oil hydrocarbons concentrations more than 300 mg /100 g.