

ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ АН УССР

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ "РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
РЕСУРСОВ МОРЯ - ВАЖНЫЙ ВКЛАД В РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОДО-
ВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ "

УДК 595.132:551.46.09:628.39(262.5)

2556-85 *Alm.*

Н.Г.Сергеева

ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНЫ СВОБОДНОЖИВУЩИХ НЕМАТОД ЯЛ-
ТИНСКОГО ЗАЛИВА В ПЕРИОДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕЛ-
КОВОДНОГО И ГЛУБОКОВОДНОГО ВЫПУСКОВ ХОЗЯЙСТВОВЫХ
ВОД

В 1968-69 гг. Институт биологии южных морей АН УССР на-
чал проводить комплексные исследования Ялтинского залива,
позволяющие получить сведения о его загрязненности при фун-
кционировании мелководного выпуска хозяйственно-бытовых вод.
Наряду с гидрологическими, гидрохимическими характеристиками
залива были получены данные о видовом составе и количествен-
ном распределении фито- и зоопланктона, гетеротрофных бакте-
рий в толще вод и макробентоса [1].

Выявлено, что в непосредственной близости к сбросу сточ-
ных вод обитали лишь те виды макробентоса, которые способны
выносить довольно значительное загрязнение [1]. Район выпус-
ка в Ялтинском заливе автор относил к $\mathcal{L}$ -мезосапробной зо-
не на дне.

Имеются данные о видовом составе и количественном раз-
витии свободноживущих нематод Ялтинского залива в весенне-
летний период 1969 г. [2, 3]. В настоящей работе приводятся
сведения о фауне нематод Ялтинского залива в осенний пери-

од 1969 и 1982 гг., то есть при функционировании мелководного и глубоководного выпусков хозяйственно-бытовых вод. Кроме того сообщается о распределении мейофауны в период функционирования глубоководного выпуска сточных вод.

Материал и методика

Материалом послужили пробы грунта, полученные в ноябре 1969 и октябре-ноябре 1982 гг. Станции выполнены по двум разрезам в диапазоне глубин 10-90 м, с дискретностью 10 м. Первый (I) разрез начинался в зоне мелководного выпуска хозяйственных вод, второй (II) - проходил по трассе глубоководного выпуска. Несколько станций в 1982 г. сделано в районе оголовка трубопровода (рис. I).

Грунт поднимали дночерпателем "Океан", площадью захвата 0,1 и 0,25 м². В 1969 г. с верхнего 1-2 см слоя монолита, поднятого дночерпателем, отбирали пробу площадью 40 см², или объемом 100 см³, тщательно ее перемешивали, отделяли 20 см³ грунта и промывали через сито с ячейей 0,14 мм. Нематод извлекали и пересчитывали на площадь дночерпателя и м² дна.

Отличие методики взятия проб в 1982 г. состоит в том, что с поверхности монолита отбирали по три пробы, площадью 18 см², и промывали через сито каждую отдельно. Организмы мейобентоса выбирали, просчитывали в каждой из проб и находили среднюю численность на дночерпатель и м² дна.

Методика отбора проб в исследованные периоды несколько отличалась, поэтому приводя данные по количественному распределению нематод в 1969 и 1982 гг. мы их не столько сравниваем, сколько анализируем характерные черты в распределении организмов.

Условия проведения исследований. В 1969 г. функционировал

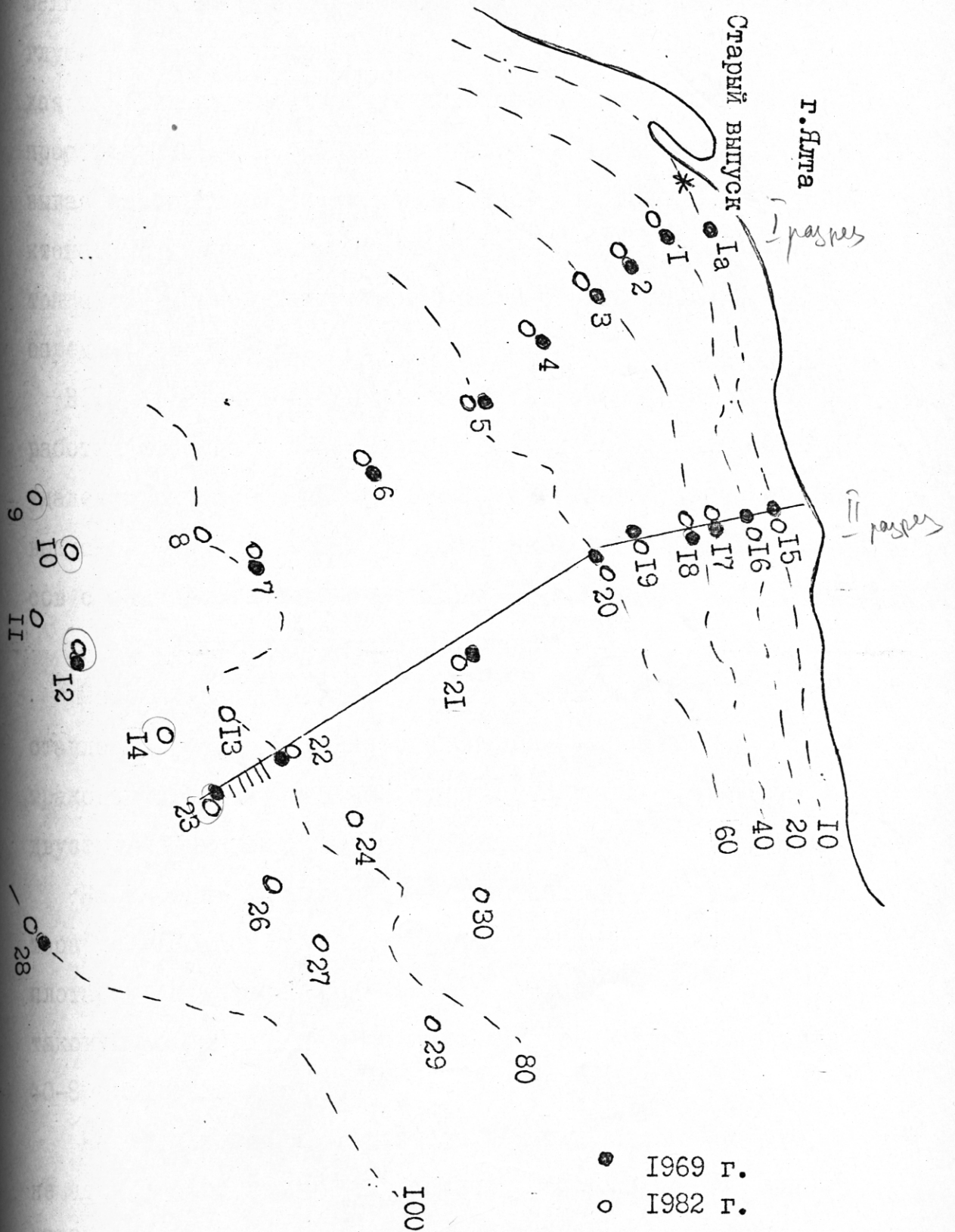


Рис. I. Схема станций в Алтинском заливе / 1969 и 1982 гг. /

мелководный выпуск хозяйственных вод г.Ялты, расположенный на глубине 10м и расстоянии от берега 200м. Сточная вода, обладая меньшей плотностью, чем морская, быстро всплывала и распространялась в поверхностном слое по акватории залива, вызывая массовое развитие сапрофитной микрофлоры и фитопланктона. По данным Л.Г.Сеничкиной [1], массовое развитие фитопланктона наблюдалось не в месте сброса сточных вод, а на определенном удалении от него.

В 1982г сточные воды после частичной (механической) обработки поступали в море через выпуск на глубине 86м при удалении от берега на 6,2 км. Одновременно с глубоководным выпуском функционировал ряд аварийных и близбереговых сбросов с разной степенью очистки.

Результаты исследований

Мейофауна Ялтинского залива осенью 1982 г. была представлена нематодами, киноринхами, полихетами, олигохетами, остракодами, гарпактикоидами, кумовыми, молодью брюхоногих и двустворчатых моллюсков и галакаридами.

На таблице I показано количественное развитие мейобентоса по глубинам в районе исследований. На I из разрезов плотность поселения мейобентоса на всех глубинах превышала таковую на II. Область наибольшей численности приходилась на 40-80-метровые глубины.

На всех станциях I разреза четко доминировала группа нематод, а наибольший ее расцвет проявлялся на глубинах 40-80м. На 20-30-метровой глубине плотность поселения нематод в несколько раз меньше, чем на глубине 40м. На данной станции отмечен илистый песок с примесью ракушки, гальки и массой кусков древесины. Вероятно, наличие разнообразного

Таблица I

Средняя численность (тыс. экз./м²) мейобентоса Ялтинского залива
(1982 г.)

п/п станции	Глубина, м	Немато- ды	Кинори- ны	Полихе- ты	Олигохе- ты	Гарпакти- коиды	Кумовые	Моллюски	Галака- риды	В с е г о
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
П р а з р е з										
I	20	29,0	-	1,5	-	2,1	-	0,6	-	33,2
2	30	68,0	-	1,5	-	0,8	-	2,0	-	72,3
3	40	176,5	-	1,2	-	16,0	-	4,5	-	198,2
4	50	101,3	-	1,5	1,0	8,0	-	2,6	-	114,4
5	60	190,0	0,6	1,0	0,8	8,0	-	0,4	-	200,8
6	70	173,1	-	-	-	1,5	-	0,4	1,5	176,5
7	80	138,4	0,3	-	0,2	2,0	-	0,2	-	141,1
П р а з р е з										
I5	10	21,4	-	1,3	-	4,7	-	3,4	-	30,8
I6	20	24,0	-	2,6	-	-	-	-	-	26,6
I7	30	32,0	-	2,6	-	-	-	-	-	34,6
I8	40	74,1	-	2,3	-	41,0	-	4,0	-	121,4
I9	50	50,1	-	2,4	1,2	8,0	-	-	-	61,7

		Исход	расчет		расчет		Таблица I (продолжение)				
I	2	(3)	4	(5)	6	(7)	к	8	9	10	II
20	60	95,5	0,4	2,1	-	8,2	-	-	-	-	107,8
21	75	106,8	1,5	1,5	-	9,0	-	-	0,2	0,4	119,4
22	82	9,1	-	3,5	-	-	-	-	-	-	12,6
23	85	122,0	0,2	1,2	-	5,6	0,046	-	2,1	0,2	131,3
От оголовка в направлении к м.Айтодор											
I3	80	42,0	0,2	-	-	0,6	-	-	-	0,6	43,4
I4	90	80,0	0,2	0,2	-	1,0	0,012	-	0,2	0,2	81,8
I2	89	96,0	0,2	0,2	0,2	2,0	0,021	-	0,2	-	98,8
II	89	52,0	-	-	-	1,2	-	-	-	-	53,2
IO	87	72,2	0,4	-	-	2,1	0,029	-	-	0,2	74,9
9	88	80,0	0,2	-	-	0,8	0,010	-	-	-	81,0
8	80	38,0	-	-	-	0,2	-	-	0,2	-	38,4
От оголовка в направлении к м.Никита											
24	77	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5
26	85	73,2	0,6	0,2	-	0,6	-	0,2	0,2	-	75,0
27	85	87,0	-	0,4	1,3	1,0	-	-	-	0,4	90,1
29	81	88,6	-	0,6	0,6	7,0	-	0,8	0,2	0,4	98,2
30	78	62,1	-	0,6	1,0	2,4	-	-	-	-	66,1
Условно чистая морская вода											
28	100	40,5	-	0,2	-	0,6	-	-	0,6	-	41,9

субстрата и пищевых ресурсов (органика, бактерии, клетчатка, грибы) определило обилие нематод.

Гарнактикоиды, как правило, имели небольшую плотность поселения, а на некоторых станциях отсутствовали вовсе. Не обнаружены или отмечены единично галакариды и киноринхи. Олигохеты встречены на глубинах 50 м и более.

Распределение основных групп организмов по глубинам II разреза (табл. I) повторяло ту же картину, как и на I, но с меньшими значениями численности нематод. В то же время группа полихет, по сравнению с I разрезом, здесь более многочисленна. Галакариды и киноринхи представлены так же единичными экземплярами, а олигохеты отмечены только на глубине 50 м. Характерным для II разреза являлось заметное количественное развитие полихет с максимумом на ст. 22 (глубина 82 м).

Из сказанного выше следует, что обилие свободноживущих нематод и их распределение определяло показатели плотности поселения мейофауны в целом на различных глубинах. В связи с этим представлял интерес изучения количественного развития и систематического состава свободноживущих нематод.

Количественная характеристика нематод

Рисунок 2 иллюстрирует распределение численности нематод на исследованных глубинах по двум разрезам в периоды функционирования мелководного и глубоководного выпусков. На станциях I разреза, приуроченных к глубинам 80-90 м, плотность поселения нематод была минимальной в 1969 г. В месте выпуска сточных вод, на глубине 10 м, количество нематод немногим превышало 30 тыс. экз/м² дна. К глубине 20 м плотность поселения несколько сокращалась, а затем плавно возрастала и достигала максимума на глубине 60 м (66 тыс. экз/м²). В диапазоне глубин

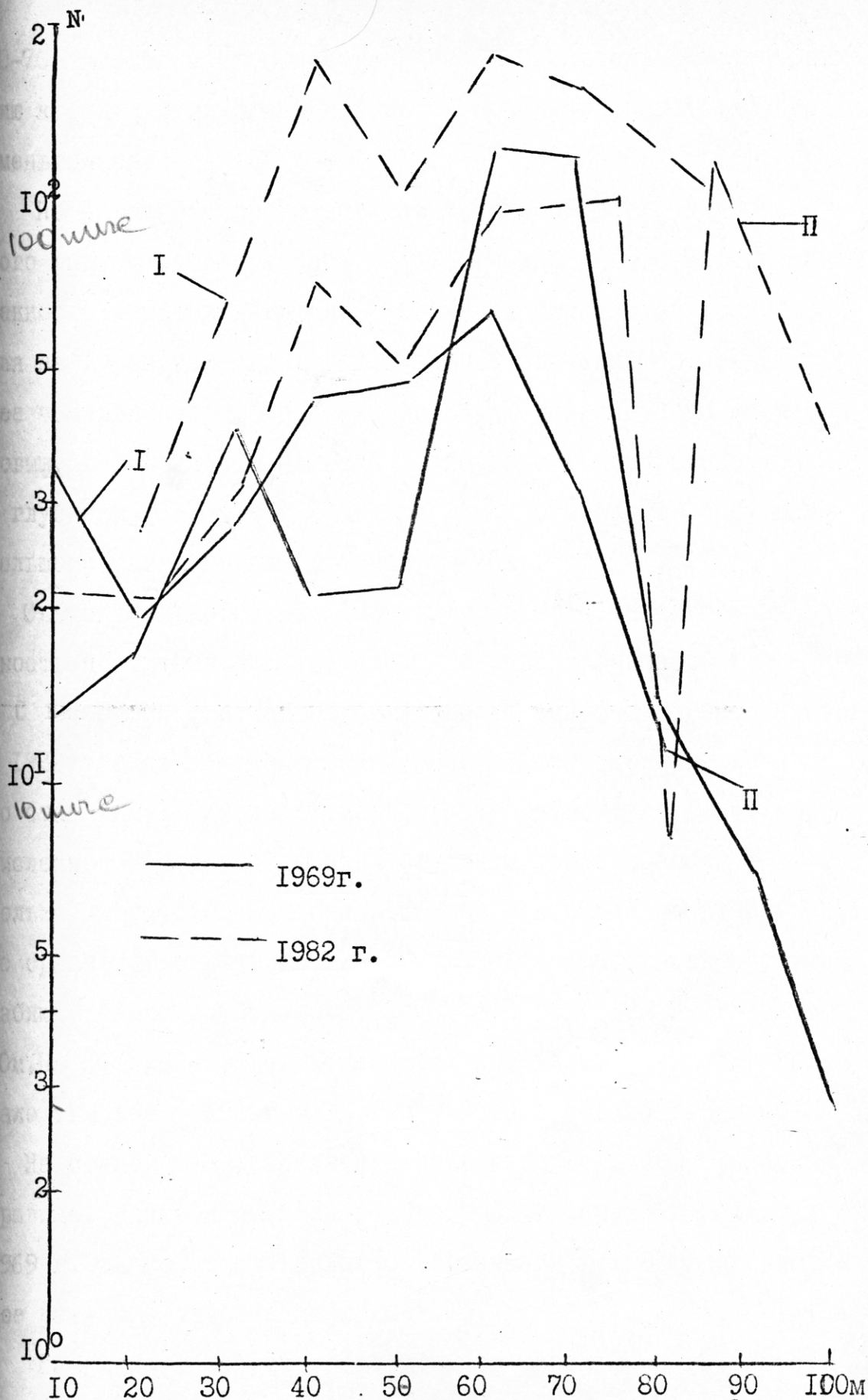


Рис. 2. Изменение численности нематод (тыс. экз./м²) по глубинам. I и II разрезов

40-70м численность нематод наиболее значительна. По направлению к большим глубинам плотность поселения нематод быстро уменьшалась.

На II разрезе, проходящем по трассе будущего глубоководного выпуска, обнаружилась та же тенденция возрастания численности нематод к глубине 60м. Но в отличие от распределения на I разрезе здесь максимальное значение численности более чем вдвое превышало таковое на I разрезе. В то же время повышение плотности нематод на II разрезе приурочено только к глубинам 60-70м, тогда как на I можно выделить зону наибольшего развития на глубинах 40-70м.

Следовательно, осенью 1969 г характерна максимальная плотность поселения нематод на 60-метровой глубине.

С введением в строй глубоководного выпуска хозбытовых вод в 1982г. явно изменилась ситуация в распределении нематод по станциям I разреза. В первую очередь, следует отметить, что численность нематод на всех глубинах резко возросла (рис. 2), только на глубине 20м она осталась относительно небольшой, по сравнению с другими глубинами. Наибольший расцвет группы наблюдался на глубинах 40, 60-70м, с максимумом на глубине 60м. На 80 и 90-метровых изобатах количество нематод превышало таковое в 1969г в 10,6 и 9,5 раза соответственно.

На станциях II разреза, напротив, плотность поселения, как правило, близка к численности нематод, отмеченной на них в 1969 г. Однако, по сравнению с I разрезом, в 1982г количественное развитие здесь заметно меньше.

Как и на I разрезе, обнаружилась небольшая численность на глубинах 10-20м. На 40-метровой глубине плотность поселения возросла в 2,5 раза, а затем следовало ее уменьшение к

глубине 50м и новое увеличение в диапазоне глубин 60-75 м. Минимальная численность нематод зарегистрирована на глубине 80 м (8 тыс. экз/м²), максимальная (128 тыс. экз/м²) - на глубине 85м.

Количественное развитие нематод в районе выпуска в направлении к м. Айтодор и м. Никита представлено в табл. I. Все станции расположены на илистых грунтах и близких глубинах, однако в распределении численности нематод отмечалась неравномерность. Самая низкая плотность поселения зарегистрирована на ст. 24, относительно невысокой она была на ст. 8, 13 и 28. В целом количественное развитие нематод в этих районах не достигало такого обилия, как на станциях I разреза.

Таким образом, в осенний период 1982г при функционировании глубоководного выпуска сточных вод характерным было высокое количественное развитие нематод на станциях I разреза с максимальной численностью, приуроченной к глубинам 40, 60-70 м.

Своеобразие распределения нематод по станциям II разреза заключалось в резком падении плотности поселения от 70-метровой глубины к глубине 80м и их максимальном количественном развитии на 85 м в зоне выброса хозяйственно-бытовых вод.

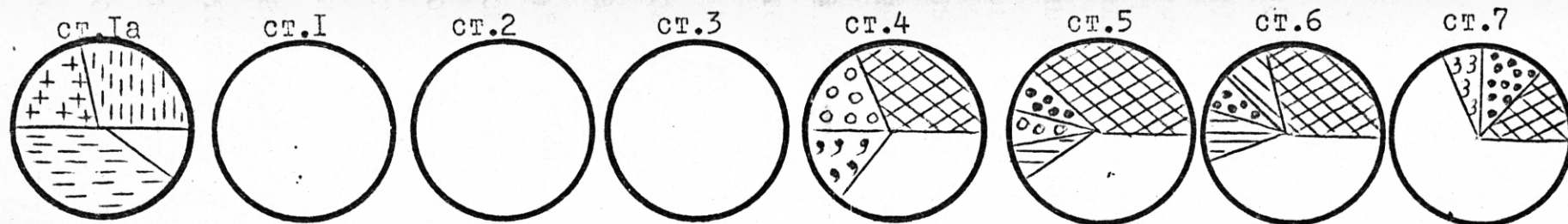
Характеристика сообществ нематод.

В осенний период 1969 г отмечено 104 вида нематод (прилож.)

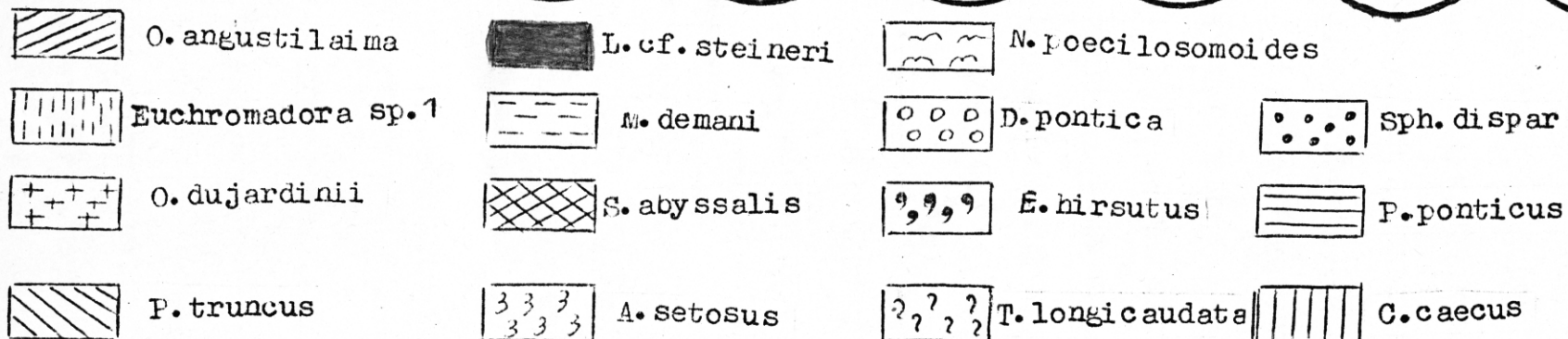
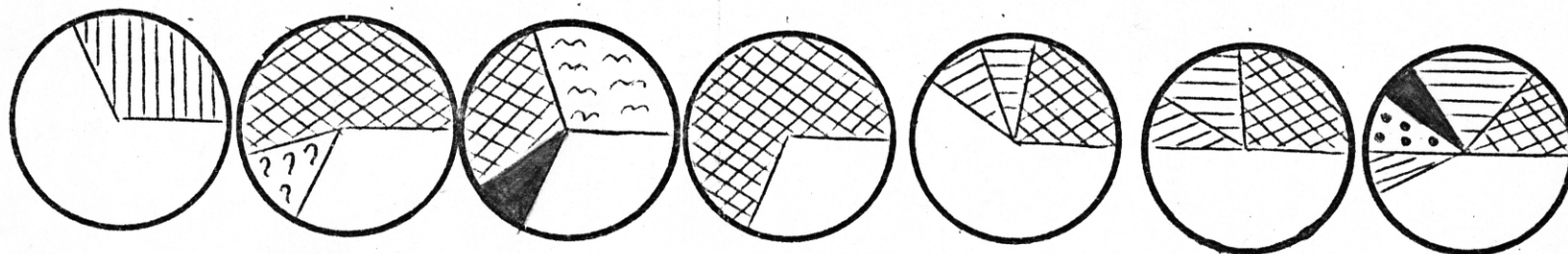
I разрез. На глубине 10м в биотопе мелкого черного песка обнаружено 9 видов, из которых массовыми (рис. 3) были относительно крупные представители нематод (*M. demani* - 37,4% численности сообщества, *Euchromadora* sp. 1 - 30,1%, *O. dujar-*

Рис.3 Массовые виды нематод и их доля в сообществах(I разрез)

1969 г.



1982 г.



ini - 17,1%).

По классификации Визера [4] трофическая структура сообщества нематод была представлена большей частью всеядными (2B) и растительноядными, или соскабливающими (2A) формами (55,3% и 34,1% всего сообщества соответственно). Осадкоеды, как избирающие (1A), так и неизбирающие (1B), составляли небольшую долю сообщества (0,8 и 9,8% соответственно). Подобная трофическая структура согласуется с представлениями о малой аккумуляции питательных веществ в песчаных грунтах по сравнению с тонкими илами. По данным ряда авторов [5,6,7], на песчаных грунтах с небольшим количеством детрита доминирующую роль играли всеядные формы, тогда как осадкоеды наиболее широко представлены на илистых грунтах.

На трех последующих станциях (1-3, глубины 20-40 м) отмечено только по 4-5 видов нематод, при этом не обнаружено наиболее массовых форм. Кроме того, набор пищевых группировок изменялся от одной глубины к другой.

На глубине 20 м из сообщества совершенно выпали всеядные формы, а неизбирающие осадкоеды преобладали (66,6%). На глубине 30 м основная доля сообщества приходилась на группу избирающих осадкоедов (50%), тогда как неизбирающие осадкоеды и соскабливающие составляли по 25% сообщества, а всеядные отсутствовали.

Наконец, на глубине 40 м всеядные отсутствовали, но представители групп неизбирающих осадкоедов и соскабливателей составляли 50% и 33% сообщества.

На глубине 50 м (ст. 4) в биотопе мидиевого ила сообщество нематод несколько разнообразнее (15 видов). Наиболее многочислен вид *S. abyssalis*, составляющий по плотности поселения

32,6% сообщества. Достаточно обильными представителями сообщества были *D. pontica* и *E. quadridentatus* (рис.3).

Сообщество нематод на данной станции включало все пищевые группировки: IA(4,7%), IB(44,7%), 2A(23,3%), 2B(27,8%). Следовательно здесь уже наблюдалась более сложная трофическая структура сообщества нематод, с преобладающей ролью неизбирающих осадкоедов.

Сообщество нематод на глубине 60м(ст.5) включало 26 видов, из которых преобладала, как и на предыдущей станции, *S. abyssalis* (38,2%). Заметную роль в сообществе играли еще три вида *Sph. dispar*, *D. pontica* и *P. ponticus* (рис. 3). Из пищевых группировок в большей степени представлены осадкоеды (IB-56,8%, IA-9,8%). На группы 2A и 2B приходилось по 16,7% сообщества.

На ст.7(глубина 70м) зарегистрировано 27 видов нематод. *S. abyssalis*, давая 28,9% общей численности сообщества, являлась наиболее многочисленным представителем на данной глубине. *P. truncus*, *Sph. dispar*, *P. ponticus* вместе с *S. abyssalis* составляли около 60% численности сообщества. Из пищевых группировок роль неизбирающих осадкоедов и соскабливателей несколько уменьшилась (46,7 и 12,2% соответственно), а значение избирающих осадкоедов и всеядных форм возросло (13,3 и 27,8% соответственно).

На глубине 80 м(ст.7) видовой состав нематод еще богаче (32 вида), однако преобладания одного из видов не проявлялось (рис.3). К наиболее многочисленным формам можно отнести *S. abyssalis* (14,3%), *Sph. dispar* (11,6%), *A. setosus* (7,1%).

Пищевая структура сообщества нематод почти в равной

степени представлена неизбирающими осадкоедом (33%) и всеядными (35,7%), с одной стороны, избирающими осадкоедом и соскабливателями (14,3 и 17,0 % соответственно), с другой.

С возрастанием глубины до 90 м (ст. I2) фауна нематод обеднялась, но вновь повышалась плотность *S. abyssalis* (26,9%). Остальные виды малочисленны. Пищевые группировки представлены в сравнительно одинаковой степени (IA-19,2%; IB-32,7%; 2A- 25%; 2B- 23,1%).

П разрез. На станции I5, расположенной на глубине 10 м в биотопе мелкого черного песка, зарегистрирована обедненная фауна нематод (8 видов). Численность массовых видов отличалась от таковой на 10-метровой глубине I разреза. Наибольшую численность здесь имели *A. setosus* (30,8%) и *Microloaimus* sp. I (23,1% сообщества). Трофическая структура сообщества следующая: группа IB составляла наибольший процент по численности (53,8%), второе место занимали виды группы 2A (30,8%), представители группы 2B давали 15,4%. Избирающие осадкоеды отсутствовали.

На ст. I7 (глубина 30 м) черный песчанистый ил с ракушкой населен фауной нематод, включающей 17 видов. Наиболее многочисленные из них *L. cf. steineri* (22,5%), *S. abyssalis* и *E. longus* (15% сообщества). Главенствующее положение здесь занимали осадкоеды (IA-33,8% и IB-41,3%), значительная доля приходилась и на соскабливающие формы (23,8%). Всеядные виды практически отсутствовали (1,1%).

С сокращением плотности поселения нематод на глубине 40 м (ст. I8), обнаружилось большее видовое богатство (31 вид) и определилась ведущая роль *S. abyssalis*. Второе место по численности занимал *L. cf. steineri*.

Трофическая структура сообщества мало отличалась от таковой на предыдущей станции. Основу сообщества составляли неизбирающие и избирающие осадкоеды (48,1 и 32,1% соответственно). На группы 2А и 2В приходилось 15,1 и 4,7 % соответственно.

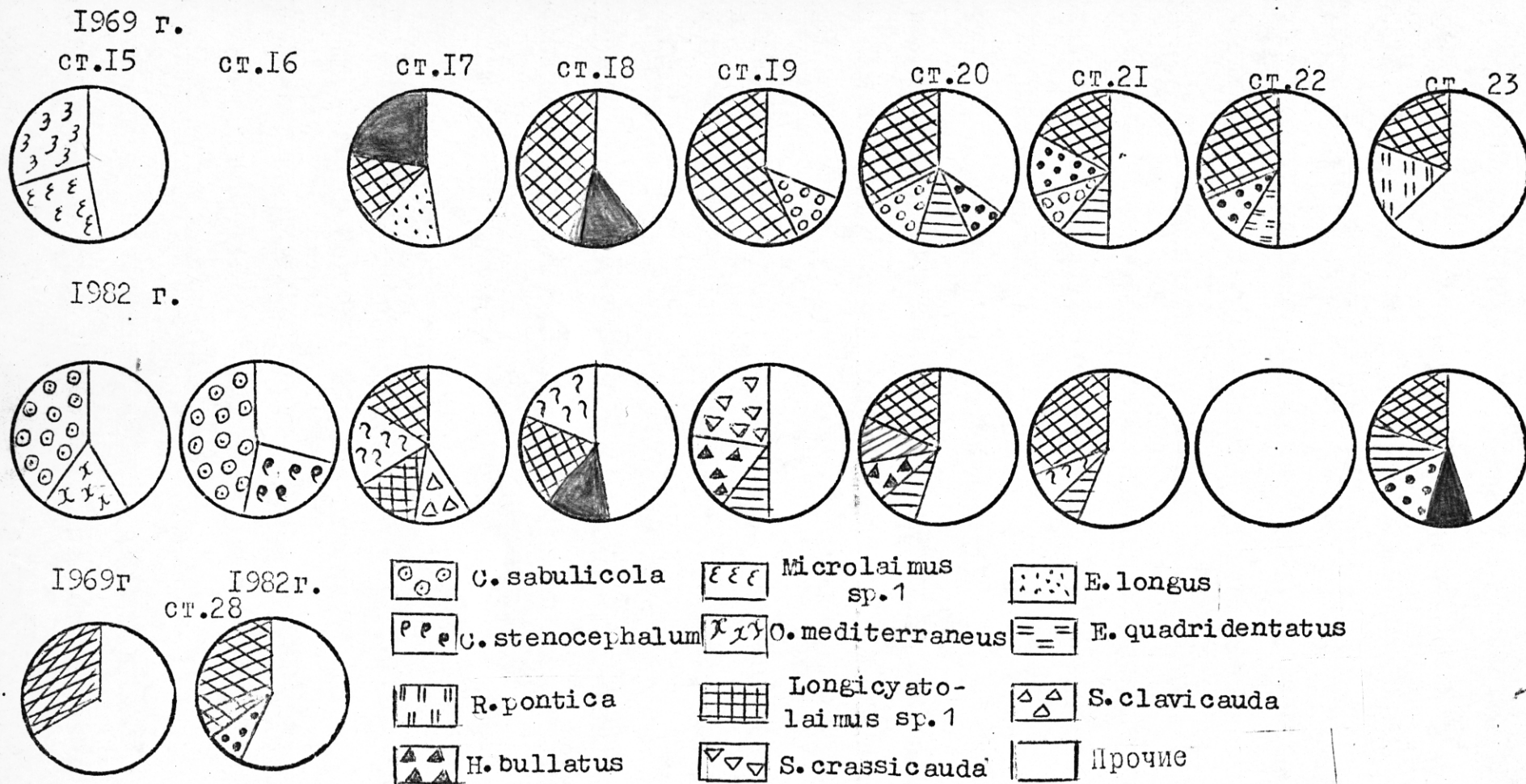
На ст.19 (глубина 50 м) фауна нематод насчитывала 18 видов, с руководящей ролью *S. abyssalis* (57,5 % общей численности). Значительную долю сообщества составляли *D. pontica* (10,8%). Остальные виды малочисленны. Из пищевых группировок превалировали неизбирающие осадкоеды (60,9%), другие группировки представлены в меньшей степени (1А-10,9%, 2А-13%, 2В-15,2%).

На глубинах 60-70 м (ст.20 и 21) отмечено 22 и 32 вида соответственно. Четыре вида (*S. abyssalis*, *D. pontica*, *P. ponticus* и *Sph. dispar* входили в число массовых видов. Трофические группировки все хорошо представлены, но на глубине 60 м наибольший процент составляли неизбирающие осадкоеды, на втором месте стояли соскабливатели, тогда как на глубине 70 м почти в равной степени представлены группы 1В и 2В, с одной стороны, и 1А и 2А, с другой.

На ст.22 (глубина 80 м) фауна нематод насчитывала 26 видов, из которых численно преобладала *S. abyssalis* (31,7%). Заметная роль принадлежала еще двум видам *Sph. dispar* и *E. quadridentatus* (рис. 4). Здесь, как и на предыдущей станции, основная часть сообщества приходилась на неизбирающих осадкоедов (47,6%) и всеядные формы (32,9%). В меньшей степени представлены избирающие осадкоеды и соскабливающие.

На глубине 90 м небольшой численности нематод соответствовало обеднение их видового состава (13 видов). При этом

Рис.4 Массовые виды нематод и их доля в сообществах (П разрез)



четкого преобладания отдельных видов не проявлялось, но все же значительного количественного развития достигали *S. abyssalis* и *R. pontica*, дающие в сумме 38% численности сообщества. В трофической структуре осадкоеды занимали главенствующее положение (IA-38,1%, IB-47,6%).

С увеличением глубины до 100 м зарегистрировано сокращение числа видов до 5 и численности до минимума. Из отмеченных видов наибольшую плотность имела *S. abyssalis* (33,3% сообщества). Из пищевых группировок выпали соскабливающие, а больший процент приходился на неизбирающих осадкоедов (66,7%) и всеядных (25%).

В 1982 г. обнаружено 148 видов нематод.

I разрез. На глубине 20 м (ст. I) с вводом глубоководного выпуска фауна нематод стала вдвое богаче (II видов), причем один из видов *S. caecus* был наиболее многочислен (31% сообщества). Коэффициент общности (к.о.) видового состава нематод в 1969 и 1982 гг. очень низкий (6,7). Кроме того, отмечено изменение в трофической структуре сообщества: вместо неизбирающих осадкоедов в 1969 г. наибольшую роль стали играть соскабливающие (56,3%). На неизбирающих осадкоедов приходилось 25%, избирающих - 6,2%, всеядных - 12,5% всего сообщества.

На глубине 30 м (ст. 2), по сравнению с 1969 г., нематодофауна почти в 6 раз богаче в видовом отношении (23 вида). При функционировании мелководного выпуска не были выделены руководящие формы, а в 1982 г. *S. abyssalis* четко преобладала по численности (рис. 3). В то же время *T. longicaudata* составляла значительный процент сообщества (11,6%). Коэффициент общности фаун в 1969 и 1982 гг. так же невелик

(8). В соотношении пищевых группировок проявились изменения. Группа IB составляла наибольшую долю сообщества (65,9 %), IA - 17,8 %, 2A - 15,5 %, 2B - 0,8 %.

На ст. 3, расположенной на глубине 40 м, отмечен илистый песок с большим количеством крупной гальки, створок мидий и кусков древесины. Наличие древесины, по всей вероятности, вызвало развитие грибов, утилизирующих клетчатку. В то же время это послужило толчком к быстрому росту численности нематод. Фауна нематод здесь довольно разнообразна (31 вид), при этом проявлялась доминирующая роль двух из них *S. abyssalis* и *N. proscilosomoides* (рис. 3).

Общность видового состава нематод между исследованными периодами незначительная (к.о. 9,1). В трофической структуре сообщества, однако, наблюдалось некоторое сходство в преобладании видов групп IB (56,6 %) и 2A (36,0 %). Группы IA и 2B составляли 4,8 и 2,6 соответственно.

Глубина 50 м (ст. 4) наряду с резким падением численности характеризовалась обедненным видовым составом нематод (17 видов) с четким доминированием одного вида *S. abyssalis*. По сравнению с 1969 г., в составе наиболее массовых видов произошли изменения, а именно: три массовых вида вытеснены одним, но с большей степенью доминирования.

Пищевая структура сообщества стала более однообразной: 80,4 % всего сообщества составляли представители группы IB. Остальные группировки имели такие значения: IA - 6,2 %, 2A - 1,0 %, 1,0 % и 2B - 12,4 %.

На глубине 60 м (ст. 5) максимальной плотности поселения нематод соответствовало наибольшее богатство видов (48).

Из всего многообразия самыми многочисленными были *S.*

abyssalis (23,1%), *O. angustilaima* (9,8%) и *P. ponticus* (8,9%). Коэффициент общности видового состава в 1969 и 1982 гг. составлял 23,3.

Пищевая структура сообщества близка к таковой в 1969 г. Основная доля численности сообщества приходилась на неизбирающих осадкоедов (65,1%), на группы 1А -10,2%, 2А и 2В -по 12,4%.

На глубине 70 м (ст.6) сохранялось большое видовое богатство фауны нематод (43 вида) и тот же набор массовых форм, как и на глубине 60 м. *S. abyssalis* давал 26,7, *P. ponticus* -16,7, *O. angustilaima* - 5,6 % всего сообщества. Общность видового состава сообществ в исследуемые годы относительно большая (25).

В пищевой структуре сообщества значимость отдельных группировок следующая: 1А- 22,3%; 1В- 62,5%; 2А- 9,2%; 2В- 6,0%. Так же, как в 1969 г., на данной станции в число массовых видов входили *S. abyssalis* и *P. ponticus*. Кроме того, общим для двух периодов исследования являлось преобладание группировки неизбирающих осадкоедов.

На глубине 80 м (ст.7) зарегистрировано 38 видов нематод. Наиболее многочисленным представителем являлся *P. ponticus* (21,0%), второе место по плотности поселения занимала *S. abyssalis* (15,4%). Виды *L. cf. steineri* (7,7%), *Sph. dispar* и *O. angustilaima* (по 6,7%) также имели значительную численность. *S. abyssalis* и *Sph. dispar* в 1969 г. характеризовались наибольшим количественным развитием в сообществе. Коэффициент общности фаун нематод в различные периоды исследования равен 34,6.

В сообществе нематод преобладали виды, питающиеся осад-

3
ком неибирательно, все другие пищевые группировки отмечались почти в равной степени (IA- 18,4% , 2A- 13,3% , 2B- 11,9%).

На глубине 90 м (ст.12) зарегистрировано 39 видов нематод. Общность видового состава сообщества в 1969 и 1982 гг. достаточно заметна (25,5). Однако, если в 1969 г наиболее массовой формой была *S. abyssalis* , то последующий период исследования характеризовался комплексом массовых видов (*T. longicaudata* , *Sph. dispar* , *S. abyssalis* , *L. cf. steineri*) . В пищевой структуре заметных изменений не выявлено. Сообщество включало 4 пищевые группировки, преобладающую из которых выделить не удалось (IA- 28,9 , IB- 32,0, 2A- 13,7 , 2B- 25,4 %).

П разрез. На глубине 10 м (ст.15) обнаружено 13 видов, вместо 8 в 1969 г. Состав доминирующих форм изменился (рис. 4). Наибольшую плотность поселения имела *O. sabulicola* (40,7 %) и *O. mediterraneus* (18,5%). Сходство видового состава сообществ нематод незначительно, к.о. равен 5. Произошла смена значимости трофических группировок. При функционировании глубоководного выпуска на данной глубине основная доля сообщества представлена видами группы 2A (52,9%), всеядные формы составляли 29,6 %, неизбирающие и избирающие осадкоеды (II, I и 7,4 % соответственно).

На глубине 20 м (ст.16) зарегистрировано 14 видов нематод, два из которых наиболее обильны (*O. sabulicola* - 46,8%, *O. stenoccephalum* - 25,5% общей численности видов). В сообществе продолжают преобладать соскабливатели (56,7%). В то же время, по сравнению с предыдущей станцией , на смену всеядным выступили неизбирающие осадкоеды (37,1 %). Избирающие

осадкоеды и всеядные формы составили всего 4,1 и 2,1 % соответственно.

С возрастанием глубины до 30 м (ст.17) фауна нематод богаче (26 видов) и комплекс видов с заметно большей численностью включала *S. abyssalis*, *T. longicaudata*, *Longicystolaimus* sp. I и *S. clavicauda* (рис. 4). Для 1969 и 1982 г общими для сообщества являются только 8 видов (к.о. 23). Произошла частичная смена набора массовых видов, но пищевая структура сообществ в годы исследования аналогична. Неизбирающие осадкоеды, всеядные формы встречались очень редко и в малых количествах.

На глубине 40 м (ст.18) фауна нематод еще более богаче (31 вид). По сравнению с 1969 г она стала разнообразнее, но 11 видов были общими для сообществ в годы исследования (к.о. 24). Если в 1969 г. четко просматривалась доминирующая роль (по численности) *S. abyssalis* (44,8%), то в 1982 г. этот вид входил в состав более многочисленных, но резко не выделялся плотностью поселения. В число обильных форм входили *T. longicaudata*, *S. abyssalis*, *L. cf. steineri*, *P. quadristicha* (рис.4).

На глубине 50 м (ст.19) фауна нематод значительно беднее, чем на выше рассмотренной глубине. Всего зарегистрировано 23 вида. Уменьшение числа видов на данной станции отмечалось и в 1969 г. Общность видового состава сообществ незначительна (к.о. 13,9). К массовым представителям фауны можно отнести *Sph. crassicauda* (22,3%), *H. bullatus* (16,9%) и *P. quadristicha* (10,8%). Следует напомнить, что в 1969 г. доминирующую роль играла *S. abyssalis* (57,6%).

Трофическая структура сообщества мало отличалась от таковой в 1969 г. по-прежнему, основная доля сообщества состояла из осадкоедов, в первую очередь, неизбирающих (57,8 % - IB, 30,1% - IA).

На глубине 60 м (ст.20) отмечено 38 видов нематод, т. е. значительно больше, чем в 1969 г. (22 вида). К.о. равен 25,5. К числу массовых видов относились *S. abyssalis* (19%), *O. angustilaima* (19,1%), *H. bullatus* и *P. ponticus* (по 8,6%). Из этих видов только первый и последний входили в число массовых в 1969 г.

Трофическая характеристика сообщества следующая: осадкоеды представлены в наибольшем количестве (IA- 10,5 , IB- 61%), соскабливатели и всеядные составляли всего 14-14,5%.

На глубине 70 м (ст.21) обнаружен наиболее богатый видовой состав (51 вид), по сравнению с другими станциями разреза, а так же в данной точке в 1969 г. Коэффициент общности видового состава сообществ в разные годы исследования - 30,8. Если ранее в сообществе было четыре представителя более многочисленных, то в 1982 г. в качестве массовой формы выделялся только один вид *S. abyssalis* (31,1 %). Трофическая структура сообществ изменилась. Основу ее стали составлять осадкоеды (IA- 26,9 , IB- 58,5%), другие группы представлены слабо (2A- 5,4 , 2B- 9,2 %).

На глубине 80 м (ст.22) нематодофауна характеризовалась как минимальной плотностью, так и обеднением видового состава. Отмечено всего 10 видов нематод, тогда как в 1969 г. их было 26. К.о. равен 19,3, т.е. только 6 видов общие для периодов исследования. Выделить доминирующие виды не удалось. Трофическая структура сообщества перестроилась и

главную долю стали составлять неизбирающие осадкоеды (71,4%), на избирающих осадкоедов приходилось 14,4%, соскабливателей и всеядных по 7,1%.

На глубине 85 м (ст.23), в непосредственной близости к оголовку выпуска, отмечено 35 видов нематод с 4 массовыми видами (*S. abyssalis* , *P. ponticus*, *Sph. dispar* , *L. cf. steineri*). В 1969 г. из названных видов только *S. abyssalis* была многочисленной. В исследованные периоды отмечено десять общих видов (к.о. 28).

В трофической структуре сохранилось преобладание неизбирающих осадкоедов и усилилась роль всеядных форм (52,8 и 20,6 % соответственно). На избирающих осадкоедов (1А) приходился 21%, соскабливателей (2А) - 5,6 %.

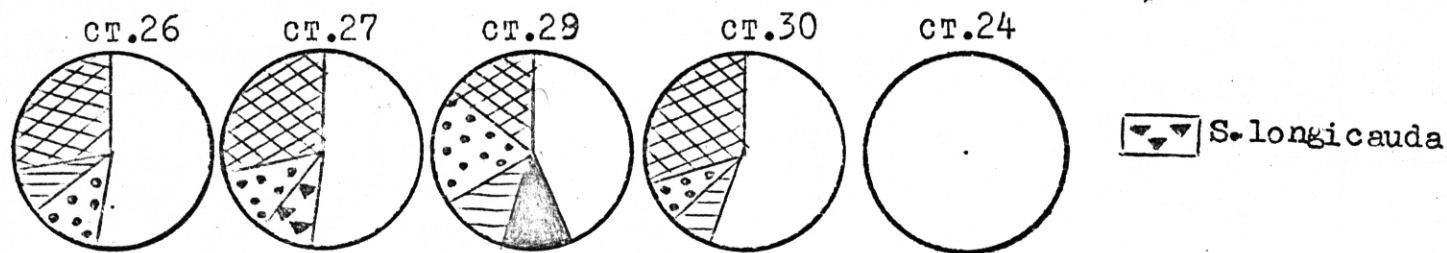
На рис. 5 представлены комплексы наиболее массовых видов нематод в сообществах в районе оголовка выпуска хозяйственных вод. Как в западном, так и в восточном направлениях к числу наиболее массовых видов относилась *S. abyssalis* . Наряду с этим видом, в западном направлении в большом количестве, как правило, встречалась *T. longicaudata* . На ст.8 последний вид являлся единственным четким доминантом, а *S. abyssalis* имела меньшую численность.

На ст.24, вообще, массовых видов выявить не удалось и фауна нематод обеднена (10 видов).

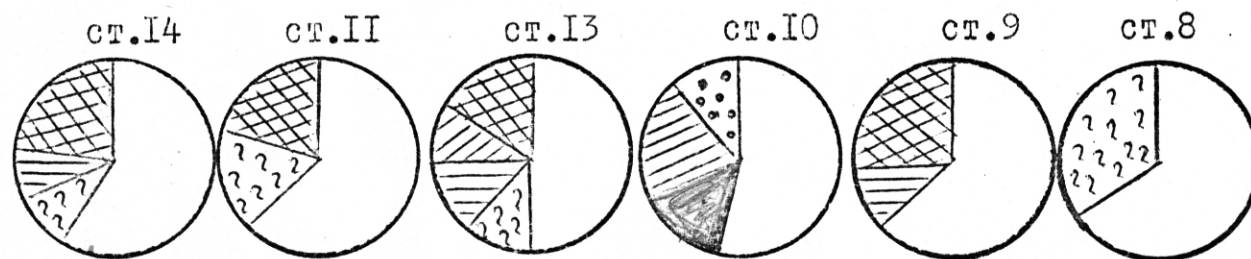
Пищевая структура сообществ в основном представлена неизбирающими осадкоедами. В западном направлении они составляли 32,0- 55,2 %, в восточном - 43,0 - 65,0 % сообщества. Избирающие осадкоеды, как правило, занимали второе место, однако на некоторых станциях (29, 26, 30, 14) их вытесняли всеядные формы. На соскабливающие виды приходилась небольшая доля сообщества.

Рис.5 Массовые виды нематод и их доля в сообществах в 1982 г. к западу
и востоку от места выпуска сточных вод

Восточное направление



Западное направление



Приложение

Систематический состав свободноживущих нематод
Ялтинского залива в осенний период ^{II}1969 и ^{II}1982 гг.

Название	1969	1982
I	2	3
Отряд Areolaimida		
1. Axonolaimus ponticus Fil.	+	-
2. A. setosus Fil.	+	+
3. Diplopeltis sp. 1	-	+
4. Diplopeltula onusta (Wieser)	+	+
5. Souterniella sp. 1	+	+
6. Souterniella sp. 2	-	+
7. Areolaimus sp. 1	-	+
8. A. ponticus Fil.	+	+
9. Odontophora angustilaima (Fil.)	+	+
10. Paradontophora quadristicha (Stekh.)	+	+
11. Campilaimus sp. 1	-	+
12. Leptolaimus sp. 1	-	+
13. L. cf. steineri (Fil.)	+	+
14. Camacolaimus dolichocercus Fil.	+	+
Отряд Monhysterida		
15. Terschellingia sp. 1	+	-
16. Terschellingia sp. 2	+	-
17. Terschellingia pontica Fil.	+	+
18. T. longicaudata de Man	+	-
19. Theristus sp. 1	+	+
20. Theristus sp. 2	-	+
21. Theristus sp. 3	-	+
22. Theristus sp. A	-	+
23. Theristus sp. B	-	+
24. Theristus sp. C	-	+
25. T. euxinus (Fil.)	+	+
26. T. littoralis Fil.	+	+
27. T. latissimus Fil.	-	+
28. T. setosus (Bütschli)	+	+
29. T. maëoticus Fil.	-	+

(Продолжение прилож.)

I	2	3
30. <i>Theristus longicaudatus</i> Fil.	+	+
31. <i>Theristus oxycercus</i> (de Man)	-	+
32. <i>Steineria pontica</i> Gr.-Rojan.	+	+
33. <i>Monhystera</i> sp. 1	-	+
34. <i>Monhystera</i> sp. 2	-	+
35. <i>M. rotundicapitata</i> Fil.	-	+
36. <i>M. filiformis</i> Bast.	-	+
37. <i>M. attenuata</i> Fil.	-	+
38. <i>M. collaris</i> Fil.	-	+
39. <i>M. ampulocauda</i> Paramonov	-	+
40. <i>M. parva</i> (Bast.)	+	+
41. <i>M. longicapitata</i> Fil.	-	+
42. <i>M. conica</i> Fil.	+	+
43. <i>Spaerocephallum crassicauda</i> Fil.	-	+
44. <i>Prosphaerolaimus eurypharynx</i> Fil.	+	-
45. <i>Metalinhomoeus</i> sp. 1	-	+
46. <i>M. zosteræ</i> Fil.	+	+
47. <i>Metalinhomoeus</i> sp. A	-	+
48. <i>Paralinhomoeus</i> sp. 1	-	+
49. <i>P. ostrearum</i> Fil.	+	+
50. <i>P. filiformis</i> (Fil.)	+	-
51. <i>Anticyclus iniquus</i> (Wieser)	+	-
52. <i>Linhomoeus hirsutus</i> Bast.	+	+
53. <i>Eleutherolaimus</i> sp. 1	+	+
54. <i>E. longus</i> Fil.	+	+
55. <i>Cobbia sabulicola</i> Fil.	+	+
56. <i>Cobbia</i> sp. 1	-	+
57. <i>C. triodonta</i> Fil.	-	+
58. <i>Monhysterida</i> gen.sp.sp.	-	+
59. <i>Sphaerolaimus</i> sp. 3	+	+
60. <i>Sph. macrocercus</i> Fil.	+	+
61. <i>Sph. dispar</i> Fil.	+	+
62. <i>Sph. gracilis</i> de Man	+	+
63. <i>Sph. ostreae</i> Fil.	+	+
64. <i>Sph. minutus</i> Vit.	+	-
65. <i>Sph. megamphis</i> Wieser	+	-

(Продолжение прилож.)

I	2	3
66. <i>Ceratosphaerolaimus horrendus</i> (Serg.)	+	+
67. <i>Pandolaimus</i> sp. 1	-	+
68. <i>P. ponticus</i> (Serg.)	+	+
Отряд Desmodorida		
69. <i>Spirinia</i> sp. 1	-	+
70. <i>Spirinia</i> sp. 2	-	+
71. <i>S. sabulicola</i> (Fil.)	+	+
72. <i>Spirinia</i> sp. A	-	+
73. <i>Spirinia</i> sp. B	-	+
74. <i>S. paratisifera</i> (Bast.)	+	+
75. <i>Chromaspirina pontica</i> Fil.	-	+
76. <i>Microaimus kaurli</i> Wieser	+	+
77. <i>Microaimus</i> sp. 1	-	+
78. <i>Microaimus</i> sp. 2	-	+
79. <i>Ceramonema</i> sp. 1	-	+
80. <i>C. annulata</i> (Fil.)	-	+
81. <i>Desmodora conica</i> Vit.	+	+
82. <i>Desmodora pontica</i> Fil.	+	+
Отряд Chromadorida		
83. <i>Comesoma stenocephalum</i> Fil.	+	+
84. <i>Sabatieria abyssalis</i> (Fil.)	+	+
85. <i>S. longicaudata</i> Fil.	+	+
86. <i>S. clavicauda</i> (Fil.)	+	+
87. <i>S. quadripapillata</i> Fil.	+	+
88. <i>Chromadora</i> sp. 1	-	+
89. <i>Chromadora</i> sp. 2	-	+
90. <i>Neochromadora sabulicola</i> (Fil.)	-	+
91. <i>N. poecilosomoides</i> (Fil.)	-	+
92. <i>Prochromadorella mediterranea</i> Fil.	-	+
93. <i>Chromadorella mytilicola</i> Fil.	-	+
94. <i>Chromadorida</i> gen.sp.sp.	-	+
95. <i>Chromadorina obtusa</i> Fil.	-	+
96. <i>Prochromadora megodonta</i> Fil.	+	+
97. <i>Prochromadorella brachyura</i> Sch.-St.	+	-
98. <i>Euchromadora striata</i> (Eberth)	+	+
99. <i>Chromadorita demani</i> Fil.	-	+
100. <i>Ch. leuckarti</i> (de Man)	-	+

Продолжение(прим.)

I	2	3
101. Hypodontolaimus ponticus Fil.	-	+
102. Neotonchus corcundus (Gerl.)	-	+
103. Haustrifera sp. 1	+	+
104. Pomponema multipapillatus (Fil.)	+	+
105. Paracanthonchus caecus (Bast.)	+	+
106. Longicyatholaimus sp. 1	+	+
107. Cobbionema sp. 1	-	+
108. C. acrocerca Fil.	-	+
109. C. cylindrolaimoides Sch.-St.	+	-
110. Cobbionema sp.2	+	-
111. Halichoanolaimus sp. 1	-	+
112. Halichoanolaimus sp. 2	-	+
113. Halichoanolaimus sp. A	-	+
114. Halichoanolaimus sp. B	-	+
115. H. lukjanovae Serg.	+	-
Отряд Desmoscolecida		
116. Desmoscolex sp. 1	-	+
117. D. eurycrius Fil.	+	-
118. D. minutus Claparede	+	+
119. D. tenuiseta Fil.	+	-
120. Quadricoma sp. 1	+	-
121. Qu. loricata Fil.	+	+
122. Qu. media (Reinhard)	+	-
123. Qu. nematoides (Greef)	+	-
124. Qu. pontica Fil.	+	-
125. Tricoma platycephala Fil.	+	-
Отряд Enoplida		
126. Tripyloides marinus (Büt.)	+	+
127. Bathylaimus cobbi Fil.	+	+
128. B. assimilis de Man	+	+
129. Halanionchus bullatus Gerlach	+	+
130. Anticoma platonovae Serg.	+	-
131. Nemanema sp. 1	-	+
132. Oxystomina elongata (Büt.)	+	+
133. O. clavicauda (Fil.)	+	+
134. Thalassoalaimus mediterraneus Vit.	+	+

Продолжение (прилож.)

II

I	2	3
135. Halalaimus sp. 1	-	+
136. Halalaimus sp. 2	-	+
137. Halalaimus sp. 3	-	+
138. Halalaimus sp. 4	-	+
139. Halalaimus sp. A	-	+
140. Halalaimus sp. E	-	+
141. H. anne Serg.	-	+
142. H. jaltensis Serg.	+	+
143. H. wodjanizkii Serg.	+	+
144. H. ponticus Fil.	+	+
145. H. brevispiculum Serg.	+	+
146. Leptosomatum punctatum (Eberth)	+	-
147. Mesacanthion conicum (Fil.)	+	-
148. M. heterospiculum Serg.	+	-
149. Paramesacanthion truncus Vit.	+	+
150. Enoploides hirsutus Fil.	+	+
151. E. brevis Fil.	+	-
152. E. cirratus Fil.	+	-
153. Enoplus quadridentatus (Fil.)	+	+
154. E. maeoticus Fil.	-	+
155. Anoplostoma sp. 2	-	+
156. A. brevispiculum Serg.	+	+
157. Rhabdodemia pontica Platonova	+	+
158. Pelagonema sp. 1	-	+
159. Oncholaimellus mediterraneus Sch. St.	+	+
160. Metoncholaimus demani (Zur Str.)	+	+
161. Viscosia cobbi Fil.	+	+
162. V. glabra (Bast.)	+	+
163. V. elongata Fil.	-	+
164. V. minor Fil.	+	+
165. Oncholaimus dujardinii de Man	+	+
166. O. brevicaudatus Fil.	+	-
167. O. campilocercoides de Con. - St.	+	+
168. Prooncholaimus banyulensis Inglis	+	+
169. Paroncholaimus zernovi (Fil.)	-	+
170. Eurystomina assimilis (de Man)	+	+

1	2	3
171. <i>Polygastrophora</i> sp.	+	-
172. <i>Symplocostoma tenuicolle</i> (Eberth)	+	+
173. <i>S. ponticum</i> Fil.	+	+
174. <i>Rhabdocoma brevicauda</i>	-	+
175. <i>Catalaimus longicaudatus</i> Serg.	+	+
176. <i>C. sabulicola</i> (Fil.)	-	+

Литература

1. Зац В.И., Немировский М.С., Андрущенко Б.Ф. и др. Опыт теоретического и экспериментального исследования проблемы глубоководного сброса сточных вод на примере района Ялты. Киев, 1973, 274 с.
 2. Сергеева Н.Г. Качественный состав и количественное распределение свободноживущих нематод у южного побережья Крыма. Биология моря, Киев, 1974, вып. 32, с. 22-42.
 3. Сергеева Н.Г. Структура комплексов свободноживущих нематод биоценоза *Modiolus phaseolinus*. Биология моря, Киев, 1976, вып. 36, с. 60-65.
 4. Wieser W. Die Beziehung zwischen Mundhöhlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen Nematoden. Arkiv für Zool. 1953, Bd. 4, Hf. 5, s. 439-484.
 5. Wieser W. Free-living marine nematodes. 1Y. General part. Lunds univer. Arskriff. N.F., 1959, Avd. 2, vol. 55, 5, 111p.
 6. King Ch. Some aspects of the ecology of psammolittoral nematodes in the Northeastern gulf of Mexico. Ecology, 1962, vol. 43, 3, p. 515-523.
 7. Warwick R.M. Nematode associations in the Eke estuary. Jour. mar. biol. Ass. U.K., 1971, vol. 51, 2, p. 439-454.
- Институт биологии
южных морей АН УССР
г. Севастополь