

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМ. А.О. КОВАЛЕВСКОГО

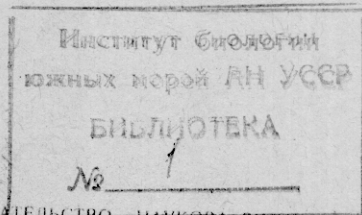
ПРОВ 2010

БИОЛОГИЯ МОРЯ

Вып. 28

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНКТОНА ЮЖНЫХ МОРЕЙ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК



ИЗДАТЕЛЬСТВО "НАУКОВА ДУМКА"

КИЕВ — 1973

ФИТОПЛАНКТОН ЧИСТЫХ И ЗАГРЯЗНЕННЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-
БЫТОВЫМИ СТОКАМИ ВОД В РАЙОНЕ ЯЛТЫ

Л.Г.Сеничкина

В связи с проектом глубоководного выпуска бытовых сточных вод в районе Ялты проводится комплексное изучение Черного моря как в местах существующего (мелководье), так и предполагаемого выпусков вод (глубоководная часть). Настоящая работа является частью гидробиологических исследований, включающих изучение состава, количественного развития, сезонной динамики растительного планктона и выяснение роли основных групп и отдельных форм водорослей в процессах самоочищения загрязненных морских вод.

Для этого района известны работы по количественному изучению фитопланктона (Пицк, 1950; Морозова-Водяницкая, 1950, 1958), характеризующие летний сезон разных лет (исследования проведены в 5-18 милях от берега). Кроме того, в ряде работ (Морозова-Водяницкая, 1940; Пицк, 1954; Белгородская, 1959; Белгородская, Кондратьева, 1965) приведены данные по прибрежным районам Черного моря для летнего, осеннего и зимнего сезонов.

В настоящей статье приведены материалы, собранные на первом этапе работ, проведенных в октябре - декабре 1968 г. В районе существующего мелководного выпуска (зона I) сборы проводились в начале ноября. Всего собрано 27 проб с 13 станций. В районе предполагаемого глубоководного выпуска (зона II) собрана 31 проба в конце октября и декабря с трех станций (рис. 1). Пробы отбирали батометрами Нансена с горизонта 0,5, 10, 25, 50, 75, 100 и 150 м (в зависимости от глубины) и консервировали 4%-ным формалином. В лабораторных условиях их концентрировали до 5 - 10 см³, а затем просчитывали организмы в капле объемом 0,05 см³ при двукратной повторности. Для более полного выявления систематического состава просматривали весь осадок.

Во всем районе исследования выявлено около 100 видов и разновидностей водорослей, относящихся к 45 родам, 6 отделам:

Морские и солоноватоводные планктонные и
тихопелагические водоросли

<u>BACILLARIOPHYTA</u>	3.XI	28.X	27.XII
Melosira moniliformis (O.Mull.)Ag.	-	-	+
Skeletonema costatum (Grev.) Cl.	+	+	+
Cyclotella caspia Grun.	+	-	+
Cyclotella sp.	+	+	-
Thalassiosira exentrica (Ehr.)Cl.	+	-	+
Th.parva Pr.-Lavr.	-	+	+
Th.subsalina Pr.-Lavr.	-	-	+
Thalassiosira sp.	+	+	+
Coscinodiscus janischii A.S.	-	+	+
C.lineatus Ehr.	+	-	-
C.radiatus Ehr.	-	+	-
Detonula sp.	-	-	+
Leptocylindrus danicus Cl.	+	-	+
Rhizosolenia calcar-avis Schultze*.	+	+	+
Rh.fragilissima Berg.	+	+	-
Chaetoceros affinis Laud.	+	-	+
Ch.anastomosans Grun.	+	-	-
Ch.curvisetus Cl.	-	+	+
Ch.densus Cl.	+	-	-
Ch.insignis Pr.-Lavr.	-	+	+
Ch.peruvianus Brightw*.	-	+	-
Ch.similis Cl.	-	+	-
Ch.socialis Laud.	+	-	+
Ch.wighamii Brightw.	+	-	-
Chaetoceros sp.	-	-	+
Dityllum brightwellii (West)Grun.	-	-	+
Cerataulina bergonii Per.	+	+	+
Thalassionema nitzschioides GrunA*.	+	+	+
Nitzschia closterium(Ehr.)W.Sm*.	-	-	+
N.tenuirostris Mer.	+	+	+

PYRROPHYTA
P e r i d i n e a e

Exuviella compressa Ostf*.	+	+	+
E.cordata Ostf*.	+	+	+
Exuviella sp.	+	+	+
Prorocentrum micans Ehr*.	+	-	+

<i>P.scutellum</i> Schröd.	+	-	-
<i>Prorocentrum</i> sp.	+	-	-
<i>Phalacroma pulchellum</i> Leb.	+	-	-
<i>Ph.rotundatum</i> (Clap.et Lachm.)Kof.et Mich*.-	+	+	-
<i>Dinophysis acuminata</i> Clap. et Lachm.	+	-	-
<i>D.ovum</i> Schütt.	+	-	+
<i>Amphidinium</i> spp.	+	+	+
<i>Gymnodinium</i> spp.	+	+	+
<i>Katodinium rotundatum</i> (Lohm.) Fott. . .	+	-	-
<i>Gyrodinium pingue</i> (Schütt) Kof. et Sw.	-	-	+
<i>Gyrodinium</i> spp.	+	+	+
<i>Cochlodinium</i> spp.	+	+	+
<i>Glenodinium</i> spp.	+	+	+
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh*	-	-	+
<i>Peridinium brochi</i> Kof. et Sw.	+	-	+
<i>P.crassipes</i> Kof*	+	-	-
<i>P.divergens</i> Ehr*	-	+	-
<i>P.globulus</i> Stein*	-	-	+
<i>P.pentagonum</i> Gran	-	-	+
<i>P.stenii</i> Jörg*	+	+	+
<i>P.trochoideum</i> (Stein) Lemm*	-	-	+
<i>Peridinium</i> spp.	+	+	+
<i>Gonyaulax digitale</i> (Pouch.) Kof.	+	-	+
<i>G.spinifera</i> (Clap. et Lachm.) Dies* . .	-	+	+
<i>Gonyaulax</i> sp.	-	-	+
<i>Ceratium furca</i> (Ehr.)Clap. et Lachm* . .	+	+	+
<i>C.fusus</i> (Ehr.) Dujard*	+	+	+
<i>C.tripos</i> (O.Müll.)Nitzsch*	-	+	+
<i>Ceratium</i> sp.	-	+	+

C H R Y S O P H Y T A

C o c c o l i t h i n e a e

<i>Anacanthoica acanthos</i> (Schill.) Defl. .	-	+	-
<i>Calcosolenia granii</i> var. <i>cylindrotheca-</i> <i>eformis</i> Schill	-	-	+
<i>Coccolithus huxleyi</i> (Lohm.)Kampt* . .	+	+	+
<i>Syracosphaera</i> sp.	-	+	+

S i l i c o f l a g e l l a t a e

<i>Distephanus crux</i> (Ehr.) Häck.	-	+	-
<i>D.octonarius</i> (Ehr.)Defl.var. <i>octonarius</i>	+	+	+

<i>D. octonarius</i> var. <i>polyactis</i> (Jörg.) Gleser.	+	+	+
<i>D. speculum</i> (Ehr.) Häck. var. <i>speculum</i> *	+	+	+
<i>D. speculum</i> var. <i>septenarius</i> (Ehr.) Jörg.	-	-	+
<i>Distephanus</i> sp.	+	-	-

С H L O R O P H Y T A

<i>Poropilla dubia</i> Schill	+	+	+
---	---	---	---

P t e r o s p e r m a c e a e

<i>Pterosperma cristatum</i> Schill.	+	+	+
<i>Pterosperma</i> sp.	+	+	+

X A N T H O P H Y T A

<i>Meringospaera mediterranea</i> Lohm.*	+	+	+
--	---	---	---

Морские, солоноватоводные и пресноводные
случайнопланктонные водоросли

B A C I L L A R I O P H Y T A

<i>Podosira hormoides</i> (Mont.) Kütz.	-	+	-
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kütz.	-	-	+
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz.	+	-	-
<i>Licmophora ehrenbergii</i> (Kütz.) Grun.	+	-	-
<i>Fragillaria</i> sp.	+	-	-
<i>Achnanthes longipes</i> Ag.	+	+	+
<i>Achnanthes</i> sp.	+	-	-
<i>Navicula cancellata</i> Donk.	-	-	+
<i>Navicula</i> spp.	-	+	+
<i>Pleurosigma elongatum</i> W.Sm.	+	+	-
<i>Pleurosigma</i> sp.	+	-	-
<i>Amphora</i> sp.	+	-	-
<i>Pennatae</i>	+	+	+

С H L O R O P H Y T A

<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Gréb.	+	-	-
--	---	---	---

С Y A N O P H Y T A

<i>Oscillatoria</i> sp.	+	-	-
---------------------------------	---	---	---

Другие неопределенные формы

Мелкие жгутиковые	+	+	+
Оливково-зеленые клетки	+	+	+
Прочие	+	+	+

Условные обозначения: (*) - виды, отмеченные Н.В. Морозовой-Водяницкой в июне 1950 г. по материалам первичной обработки (Архив ИНБМ); (+) - наличие вида, (-) - отсутствие.

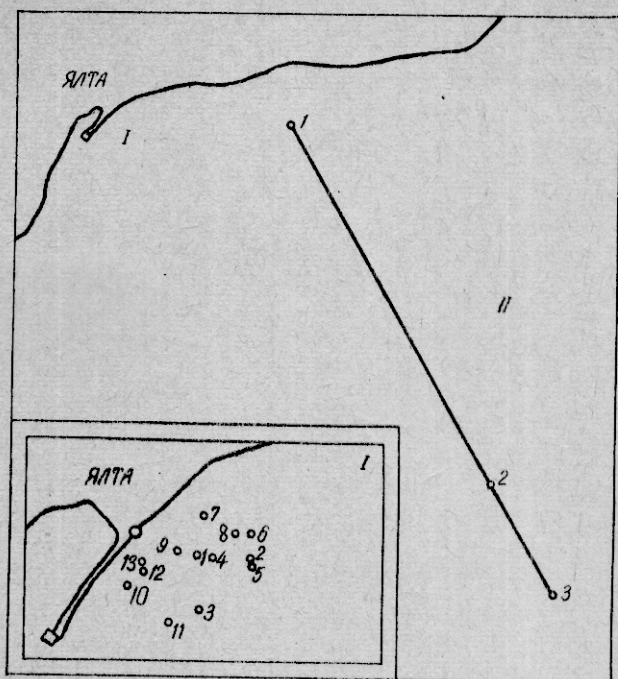


Рис. I. Схема станций.

Из них диатомовых 43 вида и разновидности, 24 рода, пиропитовых (исключительно перидиниевые) – 33 и 14 соответственно, золотистых – 5 и 10, синезеленых, зеленых и разножгутиковых – 6 и 6, прочих (куда отнесены мелкие жгутиковые, оливково-зеленые клетки неопределенного характера и некоторые другие) – не менее 3 таксонов. Обнаружено 43 общих вида и разновидности для обоих районов, 20 – только в водах, загрязненных бытовым стоком, и 32 – за пределами загрязнения (табл. I).

Из общего количества видов и разновидностей среди обнаруженных водорослей 81% составили морские и солоноватоводные истиннопланктонные и тихопелагические виды, около 13% – случайнопланктонные, экологическая характеристика остальных не выявлена.

В составе диатомовых около 65% составляют истиннопланктонные формы, наибольшим числом видов и разновидностей (10) представлен

Т а б л и ц а 1

Состав фитопланктона в осенне-зимний период 1968 г.
в районе Ялты (видов и разновидностей)

Отдел	Общие для обоих зон	Только в зоне I	Только в зоне II	Всего
Bacillariophyta	16	11	16	43
Pyrrophyta	16	6	11	33
Chrysophyta	4	1	5	10
Cyanophyta, Chlorophyta				
Xanthophyta	4	2	0	6
Прочие	3	0	0	3
Всего	43	20	32	95

род *Chaetoceros*, виды которого встречались в основном за пределами загрязнения вод.

Из перидиниевых наибольшего видового разнообразия достигал род *Peridinium* (8 видов и разновидностей), который составлял немногим более 24% всех перидиней.

Из золотистых встречались в основном силикофлагеллаты, наиболее широко распространенными в обеих зонах являлись виды рода *Ditypephanus* (6 видов и разновидностей). При этом у *D. speculum* var. *speculum* отмечена интересная морфологическая особенность, заключающаяся в некотором увеличении размеров клетки и в развитии дополнительных рогов и шипов, придающих причудливо-уродливые очертания клетке.

Довольно распространенной в этот период была зеленая водоросль *Poropilla dubia*.

К сожалению, не удалось определить систематическую принадлежность мелких оливково-зеленых клеток, которые развивались в массе в зоне выпуска вод бытового стока, составляя нередко до 95% фитопланктона в целом. Подобные клетки были встречены ранее при обработке материалов из Центрально-Американских морей и тропической Атлантики (Роухияйнен и соавт., 1968; Пиццк и соавт., 1971), где они обозначены как неопределенные синезеленые коккоидной формы.

В значительных количествах встречались в осенне-зимнем планктоне: диатомовая водоросль *Thalassiosira*, перидиней *Ceratium furca*, виды родов *Gymnodinium* и *Gyrodinium*, силикофлагеллаты

Численность (в кл/л) и биомасса (в мг/м³) наиболее массовых видов фитопланктона в районе Ядты в осенне-зимний период 1968 г.

Вид	Зона I				Зона II					
	Численность		Биомасса		Численность		Биомасса		Численность	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
3. XI										
27. XII										
28. X										
Thalassionema										
nitzschoides	500	7300	0,10	1,46	2150	31400	0,43	6,28	50	900
Gymnodinium										
sp.	500	4400	0,01	11,30	50	200	0,04	0,10	50	200
Gyrodinium										
sp.	450	600	3,05	5,05	50	650	0,65	9,75	50	100
Ceratium										
furca	450	600	6,10	15,75	50	250	1,50	8,75	50	150
Distephanus										
speculum var.										
speculum	500	700	3,57	4,73	50	750	0,30	4,50	50	350
D. octonarius										
var. octonarius	450	1050	0,26	0,62	100	1550	0,90	13,95	50	350
Poropilla										
dubia	500	3400	2,55	62,40	50	150	0,50	1,50	50	200
Meringospheera										
se-diterranea	450	2050	0,04	0,21	50	750	0,01	0,23	100	150
Олигококк										
зеленые										
клетки	3700	57780	0,04	5,78	-	1750	0	0,02	100	6150
										0
										0,06

Distephanus speculum var. *speculum* и *D. octonarius* var. *octonarius*, а также из разножгутиковых *Meringosphaera mediterranea* (табл. 2).

Численность фитопланктона в зоне загрязнения вод составляла в среднем около 150 млн. кл./м³ в слое 0-10 м, а биомасса - 30 мг. Это значительно выше, чем за пределами загрязнения, где отмечено в среднем около 3 млн. кл., 5 мг/м³ в октябре и около 26 млн. кл., 25 мг/м³ в декабре для этого же слоя. Полученные величины близки к таковым, зарегистрированным ранее для осеннего периода (Белогорская, 1959; Белогорская, Кондратьева, 1965).

В связи с неоднородностью условий в обоих зонах исследования, состав и количественное развитие фитопланктона в них рассматривается отдельно.

Зона существующего выпуска бытовых сточных вод

В планктоне этой зоны выявлено 63 вида и разновидности водорослей, относящихся к 38 родам: диатомовых - 27 видов и разновидностей, 17 родов; перидиниевых - 22 и 12 соответственно, золотистых - 5 и 2, синезеленых, зеленых, разножгутиковых и неопределенных - 9 и 8. Наиболее часто встречались: *Thalassionema nitzschioidea*, *Nitzschia tenuirostris*, *Pleurosigma elongatum*, *Cyclotella* sp., *Skeletonema costatum*, *Ceratium furca*, *Gymnodinium* sp., *Gyrodinium* sp., *Distephanus speculum* var. *speculum*, *D. octonarius* var. *octonarius* и оливково-зеленые клетки. Около 40% всех видов встречены единично только на какой-либо одной станции, их можно считать случайными для рассматриваемой зоны, остальные обнаружены почти на каждой станции. Наиболее обычны среди них: *N. tenuirostris*, *P. elongatum* и неопределенные оливково-зеленые клетки.

Несмотря на сильное и постоянное загрязнение вод хозяйственно-бытовыми стоками, нами не обнаружена диатомовая водоросль *Melosira moniliformis*, которая по данным ряда авторов (Прошкина-Наваренко и Алфимов, 1954; Алфимов, 1956, 1957, 1959; Миронов, 1961), является круглогодичной и служит показателем сильного загрязнения морских вод.

Максимальная численность фитопланктона приурочена к северо-восточной части исследуемой зоны, где она составляла 690 млн. кл./м³ (в слое 0-5 м на ст. 6), из них 680 млн. кл. приходилось на оливково-зеленые клетки. В юго-западной части численность снизилась до 65 млн. кл./м³ (ст. 2), в большинстве случаев величины ее коле-

Т а б л и ц а 3

Средние величины численности (в кл/л) и биомассы
(в мг/м³) фитопланктона в зоне выпуска бытовых
сточных вод 3.XI 1968 г.

Отдел	Поверхностный слой		5 м		Придонный слой	
	Числен- ность	Биомасса	Числен- ность	Био- масса	Числен- ность	Биома с
Bacillariophyta	8443	7,32	7512	8,90	3304	19,87
Pyrrophyta	2772	19,97	1040	6,70	395	5,64
Chrysophyta	1241	3,39	1073	1,28	395	0,97
Chlorophyta	156	10,10	0	0	0	0
Оливково-зеленые клетки	303828	3,04	156696	1,65	52079	0,53
Прочие	4666	1,37	1765	1,65	1636	4,05
В с е г о	321106	45,19	168086	20,18	57809	31,06

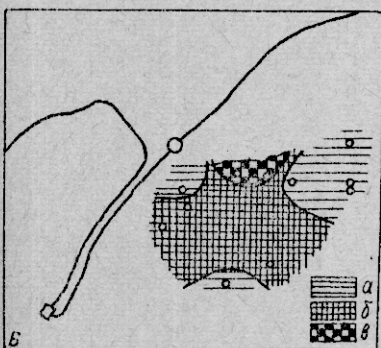
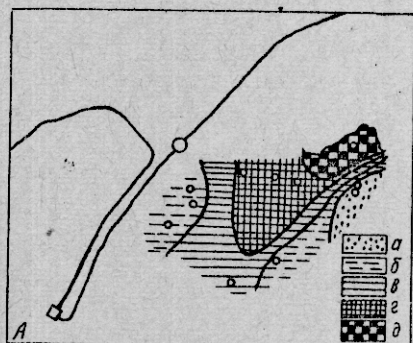


Рис. 2. Распределение общей численности и биомассы фитопланктона в слое 0-5 м в зоне I в ноябре 1968 г.:

А - численность (в млн. кл/м³):
а - <100, б - 100-200, в - 200-300, г - 300-500, д - >500;

Б - биомасса (в мг/м³):
а - 20-30, б - 30-40, в - 40-55.

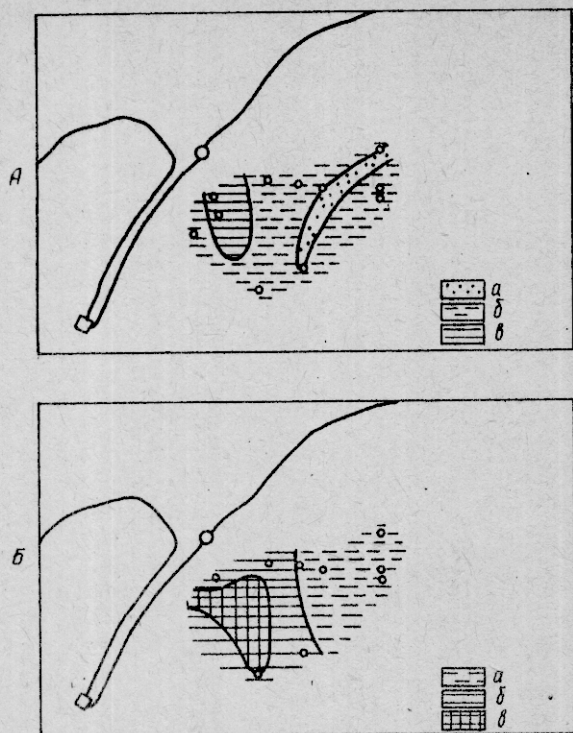


Рис.3. Распределение численности и биомассы диатомовых водорослей в зоне I:
 А - численность (в млн. кл/м³): а - < 5, б - 5-10, в - > 10; Б - биомасса (в мг/м³): а - < 5, б - 5-10, в - > 10.

бались от 130 до 180 млн.кл/м³, оливково-зеленые составляли здесь 100-160 млн.кл/м³. Общая биомасса для того же слоя находилась в пределах 20-55 мг/м³, с некоторым увеличением в юго-западной части исследуемой зоны (рис.2).

Оливково-зеленые клетки, развиваясь в массе в этой зоне, оказали существенное влияние на общую численность фитопланктона, поэтому карта распределения последнего почти полностью повторяет распределение указанных клеток. Биомасса их вследствие незначительных размеров невелика, максимальные величины ее в северо-восточной части составляли немногим более 5 мг/м³.

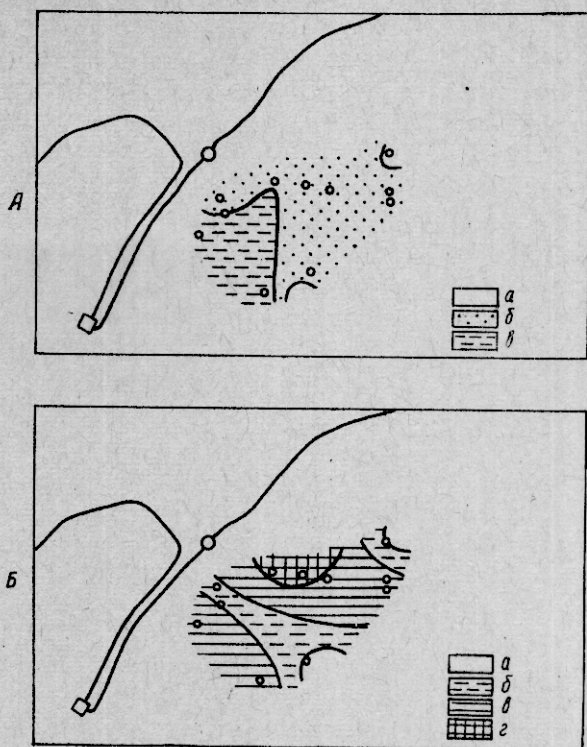


Рис.4. Распределение численности и биомассы перидиниевых водорослей в зоне I:
 А - численность (в млн. кл/м³): а - 0, б - 0-2, в - 2-5; Б - биомасса (в мг/м³):
 а - 0, б - 0-10, в - 10-25, г - >25.

Диатомовые и перидиниевые водоросли в максимальных количествах развивались в юго-западной части исследуемой зоны, однако численность их была относительно невелика (13 и 5,2 млн.кл/м³ соответственно), и они не оказали существенного влияния на общую численность фитопланктона. Биомасса в данном районе определялась в основном развитием представителей этих отделов и составляла около 25 мг/м³ (рис.3,4).

В связи с малыми глубинами и хорошим перемешиванием вод от поверхности до дна, распределение фитопланктона по вертикали было здесь почти равномерным с небольшим уменьшением величин численности и биомассы у дна (табл.3).

На всех глубинах наиболее массовыми были оливково-зеленые клетки, составляющие 90-95% общей численности фитопланктона. Можно было бы ожидать, что такое их обилие неблагоприятно скажется на развитии диатомовых и перидиниевых водорослей, численность которых составляла всего лишь 0,8 - 4,5% общей. Однако перидинии явились основной группой, составляющей нередко до 70% общей биомассы растительного планктона. Большое значение имели и некоторые другие крупные формы, как, например, зеленая водоросль *Poropilla dubia*, биомасса которой на ст.3 составила на поверхности 60 мг/м³, и *Rhizosolenia fragilissima* с биомассой у дна (ст.9) 80 мг/м³.

Зона предполагаемого глубоководного выпуска бытовых сточных вод

В планктоне этой зоны выявлено 75 видов и разновидностей водорослей, относящихся к 39 родам, 5 отделам: диатомовых - 32 вида и разновидности, 18 родов, перидиниевых - 27 и 12 соответственно; золотистых - 9 и 5, зеленых и разножгутиковых - 4 и 4, прочих неопределенных - 3 таксона. Видовое разнообразие в декабре оказалось несколько богаче, чем в октябре. Общими для этих месяцев оказались развивающиеся в массе виды: *Thalassionema nitzschioides*, *Ceratium furca*, *Distephanus octonarius* var. *octonarius*, *Poropilla dubia* (развивающиеся в массе только в октябре). В декабре доминирующими были: *Nitzschia* sp., *Navicula* spp., *Ceratium fusus*, *Prorocentrum micans*, *Coccolithus huxley*, *Distephanus speculum* var. *speculum* и *Meringosphaera mediterranea*.

В осенне-зимний период количественное распределение фитопланктона было сравнительно равномерным. Однако в октябре величины численности колебались в пределах 2,6 - 3,5 млн. кл/м³ и биомасса - 5-15 мг/м³, а в декабре - 20-22 млн. кл/м³ и 19-34 мг/м³ (в слое 0-25 м). В наибольших количествах развивались диатомовые водоросли, меньшее значение имели перидиниевые. В декабре исключением явилась ст.2, где на поверхности более 50% общей численности фитопланктона составляли оливково-зеленые клетки, биомасса которых вследствие их малых размеров была невелика.

В связи с неоднородностью гидрологических условий зону предполагаемого глубоководного сброса бытовых сточных вод можно

условно разделить на две: мелководную - до 0,5 миль от берега с глубиной около 40 м (ст.1) и глубоководную - 4,5 - 5 миль с глубинами 90 и 150 м (ст.2 и 3). Мелководная часть этой зоны по гидрологическим и гидрохимическим показателям сходна с зоной существующего выпуска (зона I) и характеризуется хорошим перемешиванием вод, более или менее равномерным распределением температуры, солености и биогенных элементов от поверхности до дна, хотя эти характеристики отличны от таковых в зоне I. Глубоководная часть расположена в зоне основной струи кругового течения, в зимний период здесь наблюдается интенсивное охлаждение вод и выравнивание гидрологических характеристик до значительных глубин (в декабре - до 80 м), происходящее за счет усиления вертикальных циркуляций и ослабления поверхностной стратификации. Все сказанное выше является одним из факторов, влияющих на распределение фитопланктона по вертикали. По наблюдениям, выполненным в октябре и декабре, в вертикальном распределении численности и биомассы установлено более или менее равномерное распределение от поверхности до дна с образованием двух максимумов - на поверхности и на глубине. Равномерным количественным распределением фитопланктона характеризовалась ст.1, где в октябре численность и биомасса не превышали 4 тыс. кл/л и 15 мг/м³ на разных глубинах, а в декабре - 25 и 61 соответственно. Диатомовые водоросли и оливково-зеленые клетки преобладали в планктоне этой станции, однако биомасса была образована в основном перидиниями и диатомовой водорослью *Seraulina bergonii*, которая на глубине 25 м составила 17 мг/м³ (в декабре). Максимумы развития фитопланктона на станциях 2 и 3 отмечены в октябре на поверхности и на глубине 25 м, а в декабре - на 10 и 75 м (рис.5). Основными группами, развивающимися в этот период явились диатомовые и перидиниевые и только в декабре на ст.2 в массе развивались оливково-зеленые клетки, составившие на поверхности 52,7 тыс.кл/л. Биомасса слагалась в основном из перидиней и крупных редко встречающихся форм диатомовых. Так на ст.3 (0 м) диатомовая водоросль *Rhizosolenia fragilissima* составила биомассу в 28 мг/м³. Хотя характер распределения фитопланктона для обоих месяцев был сходен, однако в декабре численность была в 5-10 раз, а биомасса в 3-4 раза выше, чем в октябре (табл.4).

Выполненные нами исследования не позволяют пока судить о роли и участии фитопланктона в процессах самоочищения морских

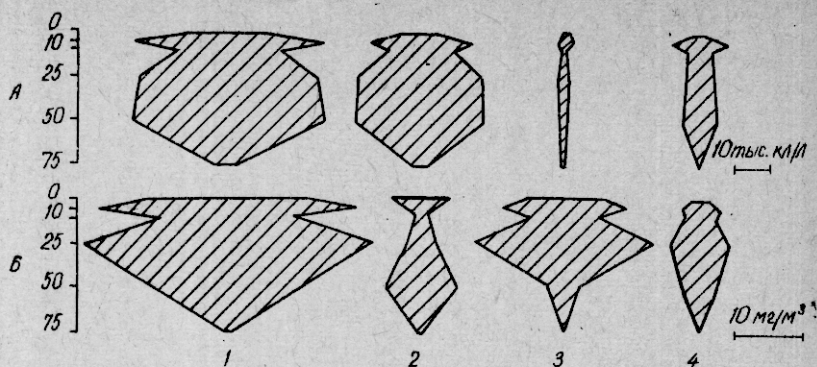


Рис. 5. Вертикальное распределение фитопланктона на ст.3 (27.XII 1968 г.):

А - численность, тыс.кл./л; Б - биомасса, мг/м³;
1 - суммарный фитопланктон, 2 - диатомовые, 3 -
перидиниевые, 4 - золотистые водоросли.

вод, загрязненных бытовым стоком. Сравнение данных, полученных в загрязненной зоне и в чистых водах побережья (ст.1), показали следующее. Из 73 видов и внутривидовых таксонов, обнаруженных в мелководьях обеих зон, общими оказались 20 видов и разновидностей (27% общего количества), а 43 (59%) встречены только в загрязненных водах. Однако большая их часть представлена единично встреченными видами и лишь некоторые из них развивались в массе. Только в чистых прибрежных водах встречены виды родов *Chaetoceros* и *Coscinodiscus*, *Navicula cancellata* и некоторые другие, отсутствующие в зоне загрязнения. Численность и биомасса в октябре в чистых водах побережья в слое 0-10 м составляли в среднем 3 млн.кл./м³, 9 мг/м³, а в декабре - около 20 млн.кл., 20 мг/м³. В зоне загрязнения эти величины были выше - около 150 млн. кл., 30 мг/м³, причем некоторые диатомовые водоросли и оливково-зеленые клетки развивались в массе только в загрязненной зоне, что объясняется, по-видимому, постоянным притоком питательных веществ (фосфатов 35-210 мг/л, нитритов 20 мг/л).

Таким образом, в водах, загрязненных бытовым стоком, создаются благоприятные условия для развития в массе лишь отдельных пред-

Т а б л и ц а 4

Вертикальное распределение численности (в кл/л) и биомассы (в мг/м³) фитопланктона в глубоководной зоне в осенне-зимний период 1968 г.

Глубина, м	Ст.2		Ст.3		Ст.2		Ст.3	
	Чис- лен- ность	Био- мас- са	Чис- лен- ность	Био- мас- са	Числен- ность	Био- мас- са	Числен- ность	Био- масса
	28.X				27.XII			
0	7400	3,76	900	5,94	98200	43,49	9600	21,98
5	600	2,40	650	2,87	13100	6,15	26650	36,12
10	2550	1,76	5100	10,87	14350	27,46	14350	17,89
25	5400	13,17	1200	32,69	9250	9,56	25000	40,40
50	1050	3,92	1000	4,93	8300	6,84	26800	21,15
75	900	1,65	400	1,06	23150	33,99	2650	1,17

ставителей фитопланктона. Вероятно, они главным образом и принимают участие в самоочищении вод. Для изучения этого вопроса проводятся дальнейшие исследования не только в естественных условиях но и в эксперименте.

Л и т е р а т у р а

Алфимов Н.Н. Об использовании культур диатомовых водорослей для оценки степени загрязнения морских вод. - Бот. журн., 41, II, 1956.

Алфимов Н.Н. Об использовании метода гидробиологической производительности для санитарной оценки прибрежных морских вод. - Бот. журн., 42, 8, 1957.

Алфимов Н.Н. К методике гидробиологических исследований для санитарной оценки прибрежных морских вод. - Тр. Всесоюз. гидробиол. о-ва, 9, 1959.

Белогорская Е.В. Некоторые данные о распределении и количественном развитии фитопланктона в Черном море. - Тр. Севастоп. биол. ст., 12, 1959.

Белогорская Е.В., Кондратьева Т.М. Распределение фитопланктона в Черном море. - В кн.: Исследов. планктона Черного и Азовского морей. "Наукова думка", К., 1965.

Миронов О.Г. Диатомовые водоросли у берегов Феодосии. - Бот. журн., 46, 1961.

Морозова-Водяницкая Н.В. Некоторые результаты количественного исследования фитопланктона в Черном море. - Тр. Новорос. биол. ст., 2, 3, 1940.

Морозова-Водяницкая Н.В. Численность и биомасса фитопланктона в Черном море. - ДАН СССР, 73, 4, 1950.

Морозова-Водяницкая Н.В. Суточные изменения фитопланктона в июне в районе Ялты. - Тр. Севастоп. биол. ст., 10, 1958.

Прошкина-Лавренко А.И. и Алфимов Н.Н. Об использовании диатомовых водорослей при оценке санитарного состояния морских вод. - Бот. журн., 39, 1, 1954.

Пицик Г.К. О количественном развитии и горизонтальном распределении фитопланктона в западной половине Черного моря. - В кн.: Тр. АзЧерНИРО, 14, 1950.

Пицик Г.К. О количестве, составе и распределении фитопланктона в Черном море. - Тр. ВНИРО, 28, 1954.

Пицик Г.К., Георгиева Л.В., Сеничкина Л.Г. Фитопланктон тропической Атлантики как основа ее биологической продуктивности. - В кн.: Планктон и биол. продукт. тропич. Атлантики. 1971.

Роухияйнен М.И., Георгиева Л.В., Сеничкина Л.Г. Состав, количественное развитие и распределение фитопланктона в Центрально-Американских морях. - В кн.: Исслед. Центр.-Амер. морей, 2. "Наукова думка", К., 1968.

ЕЩЕ РАЗ К МЕТОДИКЕ КОНСЕРВИРОВАНИЯ МЕЛКИХ ЖГУТИКОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

М.И. Роухияйнен

Как известно, существующие методы консервирования мелких жгутиковых водорослей не позволяют сохранить их для последующего количественного учета. В связи с этим в лаборатории фитопланктона Института биологии южных морей предприняты исследования по подбору новых фиксаторов или оптимальных концентраций уже применя-