

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІ
ОДЕСЬКА БІОЛОГІЧНА СТАНЦІЯ *i*

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ОДЕСЬКОЇ БІОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ

Випуск 4

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР
КИЇВ - 1962

У збірнику висвітлено результати досліджень біологічного режиму та гідрології північно-західної частини Чорного моря, а також лиманів північно-західного Причорномор'я. Значна увага приділяється питанням біохімії морських тварин і рослин.

Розрахований на наукових працівників — біологів, гідрологів та спеціалістів рибного господарства.

Редакційна колегія:

чл.-кор. АН УРСР О. В. Топачевський (голова), чл.-кор. АН УРСР Я. В. Родд Л., чл.-кор. АН УРСР В. А. Мовчан, доктори Сял. наук В. І. Владимиров, К. О. Виноградов, Я. Я. Цееб, д-р географ, наук О. М. Алмазов, кандидати біол. наук М. Є. Сальников, К. К. Зеров (відповідальний секретар)

Відповідальний редактор випуску
доктор біол. наук К. О. Виноградов

Ученые записки Одесской биологической станции, выпуск 4
(На украинском языке)

Друкється за постановою вченої ради Інституту гідробіології
Академії наук Української РСР.

Редактор видавництва З. Б. Янковська

Технічний редактор О. М. Лисовець

Коректор С. П. Чарчіян

БФ 01742. Зам. № 194. Вид. № 3. Тираж 300. Формат паперу 60x92/ів. Друк. фіз. аркушів 5,75. Умови, друк, аркушів 5,75. Обліково-видавн. аркушів 5,94. Підписано до друку 21. VI 1962 р. Ціна 42 коп.

Друкарня Видавництва АН УРСР, Львів, Стефаніка, 11.

БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД І КАЛОРІЙНІСТЬ ФІТО- І ЗООПЛАНКТОНУ ЧОРНОГО МОРЯ

З. А. Виноградова, О. С. Ковбасюк, Е. Є. Кривошей,
В. І. Лісовська, Є. А. Мазуренко

Вступ

При вивченні біохімії планктону Чорного моря в 1960 р. головним об'єктом досліджень були найбільш масові види фіто- і зоопланктону (Виноградова, 1961). Проте повністю виділити рослинні й тваринні форми з тотального планктону дуже важко, тому часто ми досліджували не «чисті монокультури» планктону і змушені були обмежуватися диференціюванням планктону на групи близьких (споріднених) видів.

Біохімію окремих масових форм планктону вивчали на фоні біохімії тотального планктону.

Збір планктону провадився спеціальними сітками з шовкового газу з різним діаметром комірок (№ 15, 21, 38, 49 і 61). Чергуючи далі відповідні методи фільтрації і поділу зібраного матеріалу, ми одержали частково або повністю «чисті культури» окремих видів.

Шляхом перегляду під мікроскопом і підрахунку кількості особин в полі зору мікроскопа визначались провідні форми в мішаних пробах планктону. Методи збору та аналізів проб планктону були раніш описані З. А. Виноградовою (1957, 1959, 1960, 1961).

В 1960 р. вперше на Одеській біологічній станції розпочато вивчення хімічного елементарного складу чорноморського планктону; результати цих досліджень будуть висвітлені в окремій роботі. Поряд з стеринами в планктоні Чорного моря ми вивчали вміст каротиноїдів.

Масові (або споріднені групи) види планктону Чорного моря, зібрані і досліджені нами, представляли такими формами:

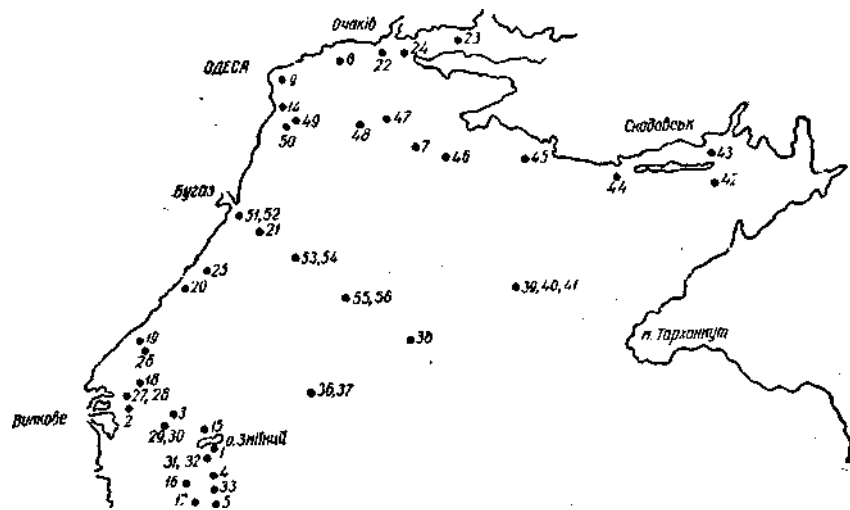


Рис. 1. Схематична карта розміщення станцій, взятих під час експедиції на судні «Академік Зернов» в 1960 р. Цифрами позначено номери взятих проб.

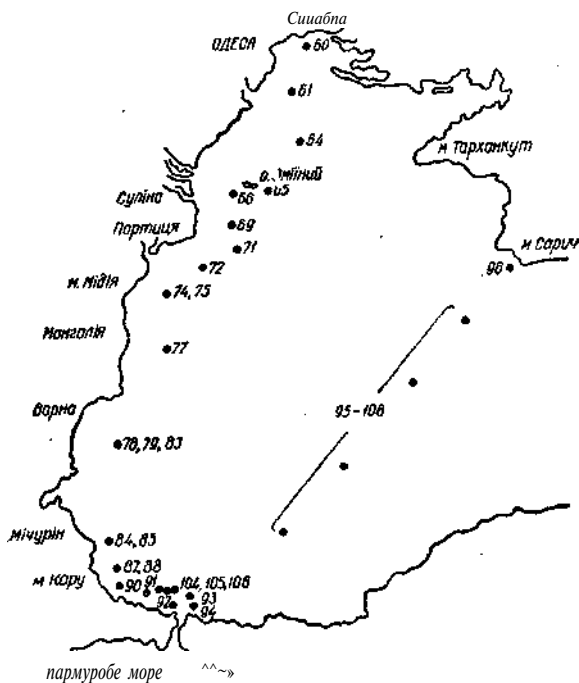


Рис. 2. Схематична карта розміщення станцій, взятих під час експедиції на судні «Міклухо-Маклай» в 1960 р.

Цифрами позначено номери взятих проб.

Фітопланктон

Diatomeae

Rhizosolenia calcar avis
Chaetoceros curvisetus
Thalassionema nitzschioides

Cystoflagellatae

NoctUuca miliaris

Зоопланктон

Copepoda

Calanus helgolandicus
Acartia clausi

Pseudocalanus elongatus
Anomalocera patersoni † *Pontella mediterranea*

Copepoda (дрібні)

Cladocera

Evadne † *Peniha avirostis*
Chaetognatha

Sagitta euxina † *Sagitta setosa*

Ctenophora

Pleurobrachia pileus

Географічне розміщення станцій збору проб планктону у весняно-літній період 1960 р. на експедиційному судні «Академік Зернов» показано на схематичній карті (рис. 1). Місця взяття проб, зібраних на експедиційному судні «Міклухо-Маклай» у вересні—жовтні 1960 р., показано на рис. 2.

Як видно з рисунків, збір планктону в 1960 р., крім північно-західної частини, провадився і в західній половині Чорного моря, до Босфору.

Результати досліджень

1. Біохімічний склад тотального планктону 1960 р.

Узагальнення результатів досліджень вмісту органічних і мінеральних речовин (сумарне), а також окремих компонентів органічного складу (жиру, білкових речовин і вуглеводів) та калорійності тотального планктону 1960 року, зібраного, як і в попередні 7 років, стандартною сіткою з газу № 38, дає можливість навести їх сезонну динаміку (рис. 3).

Порівняння тотального планктону 1960 р. з таким 1959 р. (Виноградова, 1961) свідчить, що весняний планктон 1960 р. характеризувався більш високим, ніж у той же період 1959 р., вмістом органічних речовин і відповідно більшою калорійністю. Жирність весняного планктону 1960 р. майже вдвоє перевищує жирність планктону в 1959 р.

В літні місяці в планктоні 1960 р., як і в попередні роки, зменшується вміст органічних речовин і знижується калорійність. Ближче до осені ці показники знову збільшуються. Проте амплітуда коливань кількості органічних речовин у планктоні 1960 р. дещо менша, ніж у 1959 р.

Середня сумарна калорійність планктону 1960 р. також вища (351 ккал в 100 г сухої речовини), ніж у 1959 р. (315 ккал).

Біохімічний склад фітопланктону 1960 р. У 1960 р. масовий розвиток фітопланктонних форм у північно-західній частині Чорного моря спостерігався починаючи з червня. Результати аналізів проб фітопланктону в літньо-осінній період 1960 р. наведені в табл. 1.

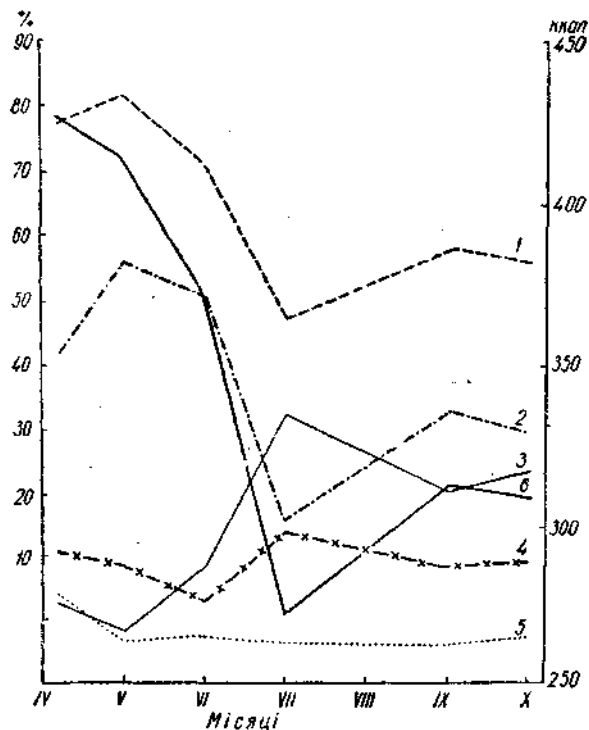


Рис. 3. Сезонна динаміка деяких компонентів біохімічного складу і калорійності тотального планктону Чорного моря в 1960 р. (в % на суху речовину):

1 — органічні речовини (в сумі); 2 — білкові речовини; 3 — зола; 4 — вуглеводи; 5 — жир; 6 — середньорічна калорійність (в ккал в 100 г сухої речовини).

Видовий склад фітопланктону в наших пробах визначений ст. науковим співробітником Одеської біостанції О. І. Івановим.

З даних табл. 1 видно, що *Chaetoceros curvisetus*, який розвивався в червні—липні в південно-західній частині Чорного моря, характеризувався порівняно високим вмістом вуглеводів і жиру при дуже низькому вмісті білкових речовин, тоді як вміст мінеральних речовин в ньому перевищував 50% (на суху речовину).

Chaetoceros socialis, який розвивався в осінні місяці в західній половині Чорного моря, аж до Босфору, відрізнявся від *Ch.*

Таблиця 1
Біохімічний склад фітопланктону Чорного моря 1960 р.

№ проби	Дата лову	Провідні форми	% H ₂ O	В % на суху речовину				
				Жир	Азот	Білок (N ₂ × 6,25)	Вуглеводи	Зола
16	10.VI	<i>Chaetoceros curvisetus</i> J.	93,88	11,41	1,50	9,38	28,69	50,52
25	4.VII	<i>Chaetoceros curvisetus</i> , <i>Rhizosolenia</i>	91,55	1,99	1,10	6,88	24,02	67,11
26	4.VII	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	94,52	4,27	1,50	9,38	24,16	62,19
27	6.VII	<i>Rhizosolenia</i> , <i>Ch. curvisetus</i>	93,83	3,13	2,77	17,31	14,28	65,28
29	6.VII	<i>Chaetoceros curvisetus</i> V.	94,44	8,86	1,00	6,25	28,71	56,18
34	7.VII	<i>Chaetoceros curvisetus</i> V.	92,94	13,51	2,22	13,87	16,57	56,05
36	8.VII	<i>Chaetoceros curvisetus</i> V.	91,45	11,41	1,48	9,25	40,64	46,80
42	9.VII	<i>Rhizosolenia</i> , <i>Ch. curvisetus</i>	91,81	6,27	1,67	10,44	15,50	67,78
43	9.VII	<i>Rhizosolenia</i>	90,24	1,93	3,69	23,06	20,04	54,97
48	12.VII	<i>Chaetoceros curvisetus</i> V.	92,65	9,06	5,27	32,94	22,00	56,00
51	13.VII	<i>Chaetoceros curvisetus</i> J.	90,06	3,52	3,38	21,12	20,26	55,10
53	13.VII	<i>Chaetoceros curvisetus</i> , <i>Rhizosolenia</i>	93,80	12,11	1,48	9,25	35,08	43,56
56	13.VII	<i>Noctiluca miliaris</i>	96,48	10,44	7,61	47,56	30,24	11,66
66	1.X	<i>Thalassionema nitzschoides</i> , <i>Ceratium fusus</i>	90,02	6,52	4,63	28,94	15,67	48,87
69	2.X	<i>Thalassionema nitzschoides</i> , <i>Ceratium fusus</i>	92,61	3,28	3,16	19,75	28,39	48,58
72	3.X	<i>Chaetoceros socialis</i>	91,62	9,72	4,54	28,37	15,66	46,25
74	3.X	<i>Thalassionema nitzschoides</i> , <i>Ceratium fusus</i>	91,85	9,56	4,23	26,43	15,76	48,06
78	5.X	<i>Chaetoceros socialis</i> , <i>Thalassionema nitzschoides</i>	89,36	5,20	4,35	27,19	22,48	45,13
79	5.X	<i>Chaetoceros socialis</i> , <i>Thalassionema nitzschoides</i>	86,25	2,77	3,51	21,94	29,54	45,75
83	5.X	<i>Chaetoceros socialis</i> , <i>Rhizosolenia</i> , <i>Thalassionema</i>	86,87	4,40	3,95	24,68	34,25	46,67
90	6.X	<i>Chaetoceros socialis</i> , <i>Rhizosolenia</i>	—	5,26	4,23	26,44	18,25	50,05

curvisetus дещо меншою кількістю мінеральних речовин і жиру при однаковому вмісті вуглеводів.

Thalassionema nitzschoides (з домішкою *Ceratium fusus*) в західній половині Чорного моря мала подібний з *Chaetoceros socialis* біохімічний склад.

Rhizosolenia calcareavis, що розвивалась в липні в північно-західній частині Чорного моря, як і в попередні роки (Виноградова, 1957, 1959, 1960), характеризувалась високим вмістом мінеральних речовин (понад 60% на суху речовину) при дуже малому вмісті білкових речовин і жиру.

Noctiluca miliaris за вмістом азоту і білкових речовин, а також жиру і мінеральних речовин знов була дуже подібна до зоопланк-

Таблиця 2
Біохімічний склад зоопланктону Чорного моря 1960 р.

№ проби	Дата лову	Провідні форми	% H ₂ O	В % на суху речовину				
				Жир	Азот	Білок (N ₂ ×6,25)	Вуглеводи	Зола
1	17.IV	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	91,06	9,43	6,46	40,37	24,79	25,41
3	21.IV	Copepoda	89,36	7,19	8,00	50,00	32,68	10,13
4	21.IV	Copepoda	89,65	12,95	6,04	37,75	33,68	15,62
6	25.IV	<i>Pseudocalanus</i> + інші Copepoda + nauplii	85,72	19,36	10,56	66,00	4,72	9,92
8	27.IV	<i>Pseudocalanus elongatus</i> , <i>Diatoma elongatum</i>	86,66	24,22	8,80	52,31	15,70	7,77
9	27.IV	<i>Ac. clausi</i>	86,25	8,12	9,62	60,12	15,81	15,95
15	10.VI	<i>Pseudocalanus</i> + Copepoda, Cladocera — <i>Podon</i> sp.	88,73	8,50	10,01	62,56	4,66	24,39
17	10.VI	<i>Ac. clausi</i> , <i>Pseudocalanus</i> , <i>Podon</i> sp.	88,08	8,30	10,97	68,56	16,23	6,91
20	11.VI	Copepoda, l. Lam-ta, <i>Evadne</i> , <i>Podon</i> , <i>Gast-da</i>	87,12	11,03	8,57	53,56	22,50	12,91
21	11.VI	Copepoda, l. Lam-ta	85,67	5,25	10,55	65,94	7,75	21,06
22	13.VI	<i>Podon ovum</i> , Copepoda, l. Polychaeta	90,27	5,70	10,02	62,62	24,82	6,86
24	16.VI	<i>Ac. clausi</i> , <i>Podon</i> sp.	87,59	7,62	10,49	65,56	20,71	6,11
30	6.VII	<i>L. Balanus</i> , <i>Noctiluca</i> , Copepoda, l. Decapoda	89,21	24,23	8,71	54,44	6,74	15,59
31	6.VII	<i>Noctiluca miliaris</i> , <i>Ac. clausi</i>	91,00	24,91	8,07	50,44	8,83	15,82
32	6.VII	Copepoda, l. Polychaeta <i>Invertebrata</i>	88,54	16,00	10,6	60,13	15,46	8,41
33	7.VII	Copepoda (<i>Ac. clausi</i> , <i>Pseudocal.</i>)	89,07	19,43	9,63	60,19	6,60	13,78
35	7.VII	Copepoda, <i>Noctiluca</i>	88,94	15,63	8,35	52,19	10,66	16,52
37	8.VII	Copepoda (<i>Ac. clausi</i> , <i>Pseudocalanus</i> , nauplii)	88,23	17,26	9,67	60,44	15,21	7,09
38	8.VII	Copepoda, <i>Noctiluca</i>	90,86	5,82	9,18	57,38	29,23	7,56
39	8.VII	Copepoda, Cladocera (<i>Evadne</i> sp., <i>E. tergest.</i> , <i>Penilia</i>)	90,30	9,49	9,25	57,81	11,02	21,68
40	8.VII	<i>Penilia avirostris</i> , l. <i>Gast-da</i>	89,35	5,60	9,87	61,68	12,87	19,85
44	11.VII	<i>Evadne spinifera</i> , <i>Penilia avirostris</i>	90,54	4,66	6,57	41,06	29,12	25,16
45	11.VII	<i>Evadne</i> , <i>Penilia</i>	89,93	3,68	8,60	53,75	19,11	23,46
46	12.VII	Copepoda, l. <i>Gast-da</i> <i>Penilia</i>	89,03	3,10	9,81	61,31	24,29	21,30
52	13.VII	Copepoda, l. <i>Gast-da</i> l. Lam-ta	88,00	6,51	8,10	50,62	12,13	30,74
60	29.IX	Copepoda, <i>Sagitta</i>	84,84	6,67	8,85	55,31	19,21	18,81
61	30.IX	Copepoda, <i>Sagitta</i>	86,08	5,64	9,10	56,87	19,27	18,22
64	30.IX	Copepoda, l. Lam-ta	86,37	6,78	10,23	63,93	12,27	17,02
65	1.X	Copepoda (<i>Ac. clausi</i>), <i>Sagitta</i>	88,72	7,94	10,85	67,81	14,83	9,42
71	2.X	<i>Pseudocalanus</i> i <i>Paracalanus</i>	87,71	9,94	10,01	62,56	8,85	18,65

Продовження таблиці 2

№ проби	Дата лову	Провідні форми	% H ₂ O	В % на суху речовину				
				Жир	Азот	Білок (N ₂ ×6,25)	Вуглеводи	Зола
75	3.X	<i>Pseudocalanus</i> i <i>Paracalanus</i>	87,36	8,78	10,45	65,31	8,95	13,96
77	4.X	<i>Pseudocalanus</i> , <i>Paracalanus</i> , циприси <i>Balanus</i>	86,58	8,93	9,55	59,68	23,98	7,41
87	6.X	Copepoda, l. Lam-ta	—	6,72	7,93	49,56	3,99	39,73
92	7.X	Copepoda, l. Lam-ta, <i>Sagitta</i>	89,34	7,33	8,66	54,12	10,41	28,14
93	7.X	Copepoda, l. Lam-ta	87,90	7,02	8,11	50,69	5,10	37,19
94	8.X	Copepoda, l. Lam-ta, <i>Penilia avirostris</i>	—	12,92	7,05	44,06	18,16	25,86
95	9—10.X	Copepoda (<i>Pseudocalanus</i> , <i>Paracalanus</i>)	87,81	9,70	8,46	52,87	28,34	9,09

тонних організмів. Отже, і біохімічно підтверджується проміжне положення цієї форми між рослинними і тваринними організмами.

Біохімічний склад зоопланктону 1960 р. Результати досліджень біохімічного складу зоопланктону 1960 р. наведені в табл. 2.

Весняно-літній зоопланктон у 1960 р. відрізнявся від осіннього зоопланктону 1960 р. більш високим вмістом жиру і відповідно вищою калорійністю. Вміст вуглеводів у весняному планктоні виявився вищим, ніж в осінньому. Всі зоопланктонні форми Чорного моря у 1960 р. характеризувались більш високою жирністю, ніж в попередні роки (Виноградова, 1959, 1960, 1961).

2. Біохімічний склад деяких масових видів планктону Чорного моря в 1960 р.

Результати аналізів деяких масових видів планктону наведені в табл. 3.

Як видно з даних таблиці, склад окремих видів веслоногих рачків (*Copepoda*) в 1960 р. був дуже одноманітний. Це особливо видно на прикладі *Calanus helgolandicus* і *Pseudocalanus elongatus*.

Серед досліджених *Copepoda Calanus helgolandicus*, виловлений в центральній частині західної половини Чорного моря (проба 102), відрізняється від *Calanus helgolandicus* інших районів моря дуже високою жирністю. Це пояснюється розмірним складом особин у пробах. Серед *C. helgolandicus*, виловлених у центральній частині моря з глибини 180—150 м, зустрічались виключно особини на V—VI стадії розвитку і статевозрілі самки[^] більш

Таблиця 3
Біохімічний склад деяких масових форм зоопланктону Чорного моря 1960 р.

№ проби	Дата лову	Провідні форми	% H ₂ O	В % на суху речовину				
				Жир	Азот	Білок (N ₂ X6,25)	Вуглеводи	Зола
7	25.IV	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	87,21	15,83	9,50	59,37	19,06	5,74
14	28.V	<i>Acartia clausi</i>	87,60	7,12	10,56	66,00	18,81	8,07
50	12.VII	"	88,10	9,72	10,07	62,94	8,99	18,35
12	IV	<i>Calanus helgolandicus</i>	86,78	15,84	9,65	60,31	18,73	5,12
58	VII	"	88,59	12,80	10,91	68,18	13,20	5,82
98	30.IX—5.X	"	90,34	18,72	11,00	68,75	0,66	11,87
100	5—9.X	"	87,94	12,43	10,48	65,50	13,42	8,65
102	9—10.X	"	85,88	34,28	9,80	61,25	3,55	2,92
41	8.VII	<i>Anomalocera</i> + <i>Pontella</i>	93,18	1,81	10,58	66,12	12,07	20,00
104	9—10.X	"	88,66	1,99	11,48	71,75	20,24	6,02
11	IV	<i>Pleurobrachta pileus</i>	98,10	6,40	5,88	36,75	0,49	56,36
57	VII	"	97,61	7,91	—	—	—	46,12
97	4—10.X	<i>Ctenophora</i> (<i>Pleurobrachia pileus</i>)	98,28	3,01	8,18	51,12	15,44	30,43
10	17—27.IV	<i>Sagitta</i> (<i>S. setosa</i> + <i>S. euxina</i>)	93,87	—	—	—	—	7,45
59	VII	<i>Sagitta</i> (<i>S. setosa</i> + <i>S. euxina</i>)	91,36	9,40	11,35	70,9	12,65	7,05
99	30.IX—5.X	<i>Sagitta</i> (<i>S. setosa</i> + <i>S. euxina</i>)	92,71	5,33	10,95	68,43	16,87	9,37
101	5—9.X	<i>Sagitta</i> (<i>S. setosa</i> + <i>S. euxina</i>)	93,24	5,42	9,77	61,06	25,79	7,73
108	9—10.X	<i>Sagitta</i> (<i>S. setosa</i> + <i>S. euxina</i>)	91,01	6,83	11,02	68,87	10,71	13,59
54	13.VII	<i>Noctiluca miliaris</i>	95,42	26,50	8,27	51,69	10,42	11,39
56	13.VII	"	96,48	10,44	7,61	47,56	30,24	11,66

яскраво забарвлені, ніж *C. helgolandicus*, вилонений у північно-західній частині Чорного моря.

Вперше досліджені нами *Anomalocera patersoni* і *Pontella mediterranea* дуже подібні до інших Соперода за вмістом азоту (і білкових речовин), але відрізняються від них незначним вмістом жиру і значною мінералізацією.

Noctiluca miliaris в 1960 р. характеризувалась високою жирністю. *Sagitta euxina* і *S. setosa* за своїми біохімічними показниками лише незначно поступаються, перед Соперода.

Таким чином, всі досліджені нами масові види зоопланктону в 1960 р. характеризувались високими кормовими якостями.

x

3. Калорійність планктону 1960 р.

Калорійність планктону, як і в попередні роки (Виноградова, 1960, 1961), визначали за допомогою аналізів вмісту жиру, білкових речовин та вуглеводів, користуючись загальноприйнятими коефіцієнтами.

Калорійність фітопланктону 1960 р. Результати підрахунку калорійності фітопланктону наведені в табл. 4.

Калорійність фітопланктону в 1960 р. коливалась в межах 144—311 ккал в 100 г сухої речовини, а в середньому становила 243 ккал.

Слід відзначити, що *Noctiluca miliaris* за своєю калорійністю подібна до Соперода. Якщо у форм фітопланктону калорійність білкових речовин і жиру становить 60% загальної калорійності, то у *Noctiluca miliaris*, як у форм зоопланктону, вона становить понад 70% загальної калорійності.

У досліджених нами видів діатомових водоростей з роду *Chaetoceros* калорійність майже однакова; *Thalassionema nitzschioides* має дещо більшу калорійність, а *Rhizosolenia calcar avis* — найменшу серед діатомових водоростей.

Калорійність зоопланктону в 1960 р. З даних табл. 5 видно, що калорійність зоопланктону в 1960 р. коливалась в межах 281—503 ккал в 100 г сухої речовини, а в середньому становила 394 ккал.

Калорійність жиру і білкових речовин становила в середньому 83,5% загальної калорійності.

Особливо висока калорійність була в пробах, що склалися переважно з *Acartia clausi* і *Pseudocalanus elongatus*.

Дані про калорійність окремих масових видів планктону 1960 р. наведено в табл. 6.

Найбільшою калорійністю в 1960 р. (табл. 6) відзначався *Calanus helgolandicus*, потім *Pseudocalanus elongatus* і більш дрібні Соперода.

Таблиця 4
Калорійність фітопланктону Чорного моря 1960 р.
(в ккал в 100 г сухої речовини)

№ проби	Енергія (в ккал), що міститься в			Сумарна калорійність
	жиру	білкових речовинах	вуглеводах	
16	106	38	118	262
25	18	28	98	144
26	40	38	99	177
27	29	71	58	158
29	82	26	118	226
34	126	57	68	251
36	106	38	167	311
42	58	43	63	164
43	18	94	82	194
48	84	135	90	309
51	33	86	83	202
53	112	38	144	294
56	97	195	124	416
66	60	119	64	243
69	30	81	116	227
72	90	116	64	270
74	88	108	65	261
78	48	111	92	251
79	26	90	121	237
83	41	101	140	282
90	49	108	75	232
В середньому	64	82	98	243

Калорійність у *C. helgolandicus* коливалась в межах 438—566 ккал в 100 г сухої речовини, відповідно у *Pseudocalanus elongatus* — в межах 396—468 ккал, а у *Acartia clausi* — від 385 до 414 ккал.

Калорійність *Sagitta* (*S. euxina* + *S. setosa*) коливалась в межах 389—429 ккал в 100 г сухої речовини.

Таблиця 5

Калорійність зоопланктону Чорного моря 1960 р.
(в ккал в 100 г сухої речовини)

№ проби	Енергія (в ккал), що міститься в			Сумарна калорійність	№ проби	Енергія (в ккал), що міститься в			Сумарна калорійність
	жирі	білкових речовинах	вуглеводах			жирі	білкових речовинах	вуглеводах	
1	87,7	166	102	356	40	52	253	53	358
3	66,8	205	134	406	44	43	168	119	330
4	120,4	155	138	413	45	34	220	78	332
6	180	271	19	470	46	29	251	99	379
8	225	214	64	503	52	60	207	50	317
9	75,5	246	64	385	60	62	227	79	368
15	79	256	19	354	61	52	233	79	364
17	77	281	66	424	64	63	262	50	375
20	103	219	92	414	65	73	278	61	412
21	49	270	32	351	71	92	256	36	384
22	53	257	102	412	75	81	268	37	386
24	71	269	85	425	77	83	245	98	426
30	225	223	28	476	87	62	203	16	281
31	231	207	36	474	92	68	222	43	333
32	149	247	63	459	93	65	208	21	294
33	181	247	27	455	94	120	181	74	375
35	145	214	68	427	95	90	217	116	423
37	161	248	62	471					
38	54	235	120	409	В середньому				
39	88	237	45	370	96	232	67		394

4. Стерини в планктоні 1960 р.

Результати проведеного аналізу (провітаміни D, холестерин і холестериноподібні рослинні стерини) окремих масових видів (або групи споріднених видів) планктону 1960 р. подані в табл. 7.

Вивчення стеринів у 1960 р. дозволило встановити, що такі найбільш масові форми Соперода північно-західної частини Чорного моря, як *Acartia clausi* і *Pseudocalanus elongatus*, помітно відрізняються одна від одної.

Так, в неомілюваній фракції *Ac. clausi* стеринів-провітамінів D і холестерину виявлено майже в 4 рази більше, ніж у *Pseudo-*

calanus, хоч процентний вміст самої неомілюваної фракції в сирій пробі *Acartia clausi* значно менший, ніж у *Pseudocalanus elongatus*.

Важливим є те, що, незважаючи на значні відмінності між *Pseudocalanus elongatus* і *Ac. clausi* в кількісному (абсолютному) вмісті стеринів — провітамінів D і холестерину, для обох видів Соперода зберігаються виявлені нами раніш співвідношення (між провітамінами D і холестерином), що виражаються величинами порядку 1 : 7—1 : 8.

Таблиця 6

Калорійність деяких масових форм планктону Чорного моря 1960 р.
(в ккал в 100 г сухої речовини)

Провідні форми	№ проби	Енергія (в ккал), що міститься в			Сумарна калорійність
		жирі	білкових речовинах	вуглеводах	
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	7	147	243	78	468
<i>Acartia clausi</i>	14	66	271	77	414
"	50	90	258	37	385
<i>Calanus helgolandicus</i>	12	147	247	77	471
"	58	119	279	54	452
"	98	174	282	3	459
"	100	115	268	55	438
"	102	300	251	15	566
<i>Anomalocera patersoni</i> + <i>Pontella mediterranea</i>	41	17	271	49	337
<i>Pleurobrachia pileus</i>	11	59	151	2	212
"	97	28	209	63	300
<i>Sagitta setosa</i> + <i>S. euxina</i>	59	87	290	52	429
<i>Sogitta setosa</i> + <i>S. euxina</i>	99	49	280	69	398
<i>Sagitta setosa</i> + <i>S. euxina</i>	101	50	250	106	406
<i>Sogitta setosa</i> + <i>S. euxina</i>	108	63	282	44	389
<i>Noctiluca miliaris</i>	56	97	195	124	416

Для *Chaetoceros curvisetus* (проби 25, 26, 27, 29) і *Thalassionema nitzschioides* (проби 70, 80 і 82) характерним є переважання в неомілюваній фракції провітамінів D (швидкорреагуючих стеринів) при дуже незначному вмісті холестериноподібних стеринів. Співвідношення між провітамінами D і холестерином у *Ch. curvisetus* і *Thalassionema nitzschioides* виражається цифрами порядку 1 : 0,3—1 : 0,6 і подібне до інших досліджених нами раніш діатомових водоростей (*Chaetoceros socialis*, *Rhizosolenia calcar avis*, *Melosira granulata*, *Nitzschia seriata*).

Таким чином, результати досліджень стеринів у планктоні 1960 р. переконливо підтвердили наш попередній висновок про

Таблиця 7
Вміст стеринів в планктоні Чорного моря 1960 р.

Основні види або групи видів	Дата лову	% неомілюваної фракції до сирової ваги	Вміст у неомілюваній фракції (в %)		Співвідношення провітамінів і холестерину
			провітамінів D	холестерину	
<i>Acartia clausi</i> , <i>Ps. elongatus</i>	21.IV	0,73	0,80	5,20	1:6,5
— <i>Pseudocalanus elongatus</i>	25.IV	1,72	0,44	3,68	1:8
<i>Ps. elongatus</i> + <i>Diatoma elong.</i>	27.IV	1,57	0,44	3,37	1:7,6
— <i>Acartia clausi</i>	28.V	0,36	1,85	15,20	1:8
<i>Pseudocalanus</i> + <i>Podon</i>	10.VI	0,46	1,42	8,60	1:6
<i>Chaetoceros curvisetus</i> + Copepoda	10.VI	0,56	0,82	3,13	1:3,8
<i>Chaetoceros</i> , l. Lam-ta, Copepoda	10.VI	0,65	1,95	4,80	1:2,4
<i>Chaetoceros</i> + l. Lam-ta	11.VI	0,54	1,47	2,64	1:1,8
L. Lam-ta i Gast-da, <i>Podon</i>	11.VI	1,39	2,15	3,66	1:1,7
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	4.VII	0,30	3,90	5,15	1:1,3
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	4.VII	0,20	8,23	2,22	1:0,27
<i>Chaet. curvisetus</i> + l. Invertebrata	6.VII	0,75	2,01	1,00	1:0,5
<i>Ch. curvisetus</i> + l. Invertebrata	6.VII	0,84	1,07	0,55	1:0,5
<i>Ch. curvisetus</i> + Copepoda	7.VII	0,44	1,39	2,34	1:1,7
<i>Ch. curvisetus</i> + <i>Evadne spinifera</i>	11.VII	0,79	1,23	2,00	1:1,6
<i>Evadne spinifera</i> , <i>Penilia avirostris</i>	11.VII	0,51	1,99	3,76	1:1,8
<i>Rhizosolenia</i> , <i>Penilia</i> , Copepoda	12.VII	0,60	0,97	1,34	1:1,4
<i>Ch. curvisetus</i> , l. Lam-ta, Gast-da	12.VII	0,79	1,35	4,23	1:3
<i>Ch. curvisetus</i> , <i>Ceratium fusus</i>	13.VII	0,32	3,24	6,10	1:1,9
Copepoda, nauplii Copepoda, <i>Sagitta</i>	30.IX	0,72	1,42	9,17	1:6
<i>Thalassionema nitzschioides</i> , Copepoda	1.X	0,57	1,70	2,25	1:1,3
— <i>Thalassionema nitzschioides</i>	2.X	0,36	2,88	1,51	1:0,5
<i>Ch. curvisetus</i> , <i>Th. nitzschioides</i>	5.X	0,35	3,74	2,15	1:0,57
<i>Ch. curvisetus</i> , <i>Th. nitzschioides</i>	5.X	0,38	3,21	1,08	1:0,3

те, що вміст і співвідношення провітамінів D і холестерину у тотальному планктоні можуть бути надійним і об'єктивним критерієм при встановленні питомої ваги фіто- і зооформ.

Спектрофотометричну характеристику неомілюваних фракцій окремих видів весняно-літнього планктону (в дихлоретані) подано на рис. 4 і 5.

З рисунків видно, що у обох видів Copepoda — *Pseudocalanus elongatus* і *Acartia clausi* — виявлені максимуми поглинання при довжині хвилі 490—500 мμ, що характерно для атаксантину.

Неомілювана фракція *Chaetoceros curvisetus* (рис. 5, проба 16) свідчить про максимум поглинання при довжині хвилі 436—465 мμ, що, очевидно, зумовлено присутністю каротину.

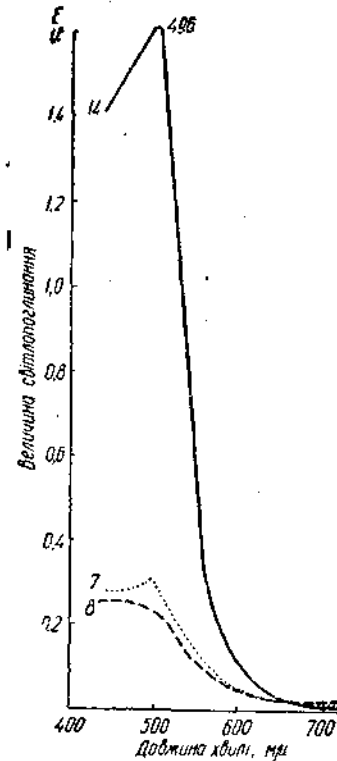


Рис. 4. Спектрофотометрична характеристика неомілюваної фракції квітнево-травневого планктону 1960 р. (в дихлоретані):
7 — *Pseudocalanus elongatus* від 25.IV; 8 — *Pseudocalanus elongatus* + *Diatoma elongatum* від 27.IV; 14 — *Acartia clausi* від 28.V.

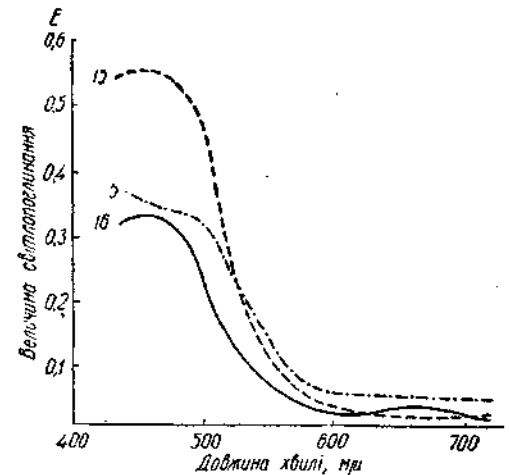


Рис. 5. Спектрофотометрична характеристика неомілюваної фракції планктону 1960 р. (в дихлоретані):
5 — *Acartia* + *Pseudocalanus* від 21.IV; 15 — Copepoda + Cladocera (*Podon*) від 10.VI; 16 — *Chaetoceros curvisetus* від 10.VI.

Висновки

Весняний планктон 1960 р. порівняно з планктоном 1959 р. характеризується більш високим вмістом органічних речовин і відповідно більшою калорійністю. Жирність весняного планктону 1960 р. майже вдвоє перевищує жирність планктону того ж періоду 1959 р.

В літні місяці в планктоні 1960 р. ,як і в попередні 7 років, спо-

стерігалось зменшення вмісту органічних речовин і його калорійності; мінімум цих показників припадає на липень. Проте амплітуда коливань кількості органічних речовин у планктоні 1960 р. трохи менша, ніж в планктоні 1959 р. Восени кормові якості планктону знову поліпшуються (рис. 3).

Середня сумарна калорійність планктону 1960 р. вища (351 ккал в 100 г сухої речовини), ніж в 1959 р. (315 ккал).

Noctiluca miliaris за результатами аналізу азоту (і білкових речовин), жиру, мінеральних речовин і за калорійністю дуже подібна до зоопланктонних організмів, тобто біохімічно підтверджується проміжне положення цієї форми між рослинними і тваринними організмами.

Серед досліджень Соперода *Calanus helgolandicus*, виловлений в центральній частині західної половини Чорного моря (проба 102), відрізняється від *Calanus helgolandicus* інших районів моря дуже високою жирністю. Це пояснюється розмірним складом особин у пробах. *C. helgolandicus*, виловлений в центральній частині моря з глибини 180—150 м, був представлений виключно особинами V—VI копеподитних стадій і статевозрілими самками, більш яскраво забарвленими, ніж *C. helgolandicus* в північно-західній частині Чорного моря.

Вперше були досліджені нами *Anomalocera patersoni* і *Pontella mediterranea*, біохімічний склад яких дуже подібний до складу Соперода. Проте відмінність виявлена у вмісті жиру, кількість якого у *Anomalocera* і *Pontella* значно поступається перед кількістю його у інших досліджених нами Соперода.

Найбільшою калорійністю в 1960 р. (табл. 6) відзначався *Calanus helgolandicus*, далі йдуть *Pseudocalanus elongatus*, *Ac. clausi* і більш дрібні Соперода.

Результати досліджень стеринів у планктоні 1960 р. переконливо підтвердили наш попередній висновок, що вміст і співвідношення провітамінів D і холестерину в тотальному планктоні може бути надійним і об'єктивним критерієм для визначення в ньому питомої ваги рослин і тварин.

ЛІТЕРАТУРА

Виноградова' З. А., Биохимический состав планктона Черного моря, ДАН СССР, т. СХVI, 4, 1957.

Виноградова З. А., Біохімічний склад планктону північно-західної частини Чорного моря, Наук. зап. Одеської біол. станції АН УРСР, в. 1, 1959.

Виноградова З. А., Динаміка біохімічного складу і калорійності планктону Чорного моря в сезонному та географічному аспектах, Наук. зап. Одеської біол. станції АН УРСР, в. 2, 1960.

Виноградова З. А., Особливості біохімічного складу та калорійності фіто- і зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1955—1959 рр., Наук. зап. Одеської біол. станції АН УРСР, в. 3, 1961.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЛОРИЙНОСТЬ ФИТО- И ЗООПЛАНКТОНА ЧЕРНОГО МОРЯ

З. А. Виноградова, А. С. Ковбасюк, Э. Е. Кривошей,
В. И. Лисовская, Е. А. Мазуренко

Резюме

Основное внимание в изучении биохимии планктона Черного моря 1960 г. было направлено на отдельные массовые виды фито- и зоопланктона.

Наряду с изучением планктона северо-западной части изучался биохимический состав планктона западной половины Черного моря. Впервые в 1960 г. было начато детальное изучение химического элементарного состава планктона и содержание в нем каротиноидов.

Как показали результаты изучения биохимического состава и калорийности фито- и зоопланктона, весенний планктон 1960 г. по сравнению с планктоном 1959 г. отличался более высоким содержанием органических веществ и соответственно большей калорийностью. Жирность весеннего планктона 1960 г. почти вдвое превышает жирность планктона того же периода 1959 г.

В летние месяцы в планктоне 1960 г., как и в предыдущие 7 лет, наблюдалось уменьшение содержания органических веществ и его калорийности; минимум этих показателей приходится на июль. Однако амплитуда колебаний количества органических веществ в планктоне 1960 г. несколько меньше, чем в 1959 г. К осени кормовые качества планктона опять повышаются (см. рис. 3).

Средняя суммарная калорийность планктона 1960 г. выше (351 ккал в 100 г сухого вещества) таковой 1959 г. (315 ккал).

Noctiluca miliaris, как показали результаты анализов веществ, а также данные калорийности, весьма сходна с зоопланктонными организмами. Таким образом, и биохимически подтверждается промежуточное положение этой формы между растительными и животными организмами.

Среди исследованных Соперода *Calanus helgolandicus*, выловленный в центральной части западной половины Черного моря (проба 102), отличался от *Calanus helgolandicus* других районов моря высокой жирностью. Этот факт можно объяснить размерным составом особей в пробах.

Calanus helgolandicus, выловленный в центральной части моря с глубины 180—150 м, был представлен исключительно из особей V—VI копеподитных стадий и половозрелыми самками, более ярко окрашенными, чем *C. helgolandicus* в северо-западной части Черного моря.

Впервые исследованы нами *Anomalocera patersoni* и *Pontella mediterranea*, биохимический состав которых весьма сходен с составом остальных Соперода, однако отличие обнаружено в содержании жира, количество которого у *Anomalocera* и *Pontella* значительно уступает другим исследованным нами Соперода.

Наибольшая калорийность в 1960 г. (см. табл. 6) была отмечена у *Calanus helgolandicus*, затем у *Pseudocalanus elongatus*, *Ac. clausi* и у более мелких Copepoda.

Результаты исследований стеринов в планктоне Юи г. подтвердили наш вывод (Виноградова, 1960) о том, что содержание и соотношения провитаминов Д и холестерина в тотальном планктоне могут служить надежным и объективным критерием для определения в нем удельного веса растительных и животных организмов.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГІПОНЕЙСТОНУ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

Ю. П. Зайцев

В попередніх статтях (Зайцев, 1959, 1959а, 1960, 1960а, 1961, 1961а) відзначалось, що приатмосферний шар води Чорного моря товщиною близько 5 см населений своєрідним пелагічним біоценозом — гіпонеїстоном, який відіграє важливу роль в житті водойми. Розробка багатьох теоретичних питань і розв'язання ряду практичних завдань вимагають всебічного вивчення цього біоценозу.

В цій статті наведено загальну характеристику гіпонеїстону мілководних районів північно-західної частини Чорного моря. Як матеріал для написання статті були використані збори 1960 р.* та інших років, значна частина яких вже опублікована. В даному повідомленні йдеться лише про іхтіопланктон та крупний зоопланктон і не береться до уваги фіто- і наннозоопланктон, які також утворюють скупчення в шарі 0—5 см.

Основна увага приділяється характеристиці якісного складу, щільності й сезонним змінам гіпонеїстону мілководдя, які дещо відрізняються від тих, що спостерігаються у відкритому морі.

У поверхневому шарі північно-західної частини Чорного моря зустрічається більшість представників гіпонеїстону всієї водойми.

За ступенем прив'язаності до горизонту 0—5 см їх можна поділити на дві групи. Першу групу становлять виражено гіпонеїстонні, або облігатно гіпонеїстонні форми. Ці організми мають ряд пристосувальних ознак, корисних у специфічних умовах життя, що забезпечують їм постійне і тривале перебування біля поверхні моря.

Численність представників цієї групи в шарі 0—5 см в багато

При зборі й обробці матеріалу 1960 р. велику технічну допомогу авторів надали співробітники лабораторії гіпонеїстону ОБС Л. М. Зелезінська, О. К. Виноградова, В. В. Кракатиця.

разів більша, ніж у такому самому об'ємі води нижче горизонту 5 см.

Другу групу становлять організми, що не утворюють помітного скупчення під плівкою поверхневого натягу і мають значне поширення у вертикальному напрямі.

До виражено гіпонеїстонних форм належить багато представників іхтіо- і зоопланктону. Це насамперед пелагічні ікринки кефальових, камси, ставриди та інших риб, що мають великий запас позитивної плавучості завдяки великим жировим каплям (кефальові, ставрида та ін.) або високій оводненості (камса, *Calionotus* та ін.). Їх зосередження в шарі гіпонеїстону забезпечується причинами гідростатичного порядку, тому що завжди є великий розрив між питомою вагою цих ікринок на всіх стадіях розвитку і густиною води *in situ* в районах моря, що не зазнають сильного опріснення.

Перебування тварин біля поверхні води пов'язане з впливом на організм хвилювання (яке згубно впливає на ікру), великого освітлення, підвищеної температури води в літній період та іншими факторами. Ікринки, що скупчуються біля поверхні моря в теплу пору року (взимку розмножується невелика кількість риб), пристосовані до подолання цих умов. Вони відзначаються швидким темпом розвитку й індивідуальністю щодо прямого сонячного світла (Зайцев, 1959). Властивості ці цілком забезпечують виживання ікри з високою плавучістю на межі моря та атмосфери.

Дуже характерна концентрація багатьох видів личинок і мальків риб у шарі гіпонеїстону. Будучи рухливими планктерами вони активно тримаються в цьому горизонті, перебування в якому гарантує насамперед велику кормову базу і забезпечує швидкий темп росту.

Хвилювання води, світловий і температурний режим не є лімітуючими факторами для личинок і мальків, які (в разі необхідності) здатні поринати в товщу води. Проте вони, як правило тримаються біля поверхні протягом цілої доби і не залишають шару гіпонеїстону навіть при значному хвилюванні. Личинки мальки кефальових, наприклад, залишаються в шарі 0—5 см навіть при висоті хвилі близько 2,5 м.

Існування в умовах яскравого освітлення і постійна присутність повітряних хижаків — птахів надають особливо важливого значення явищу хроматичної адаптації. Тому личинки і мальки риб, розвиток яких відбувається переважно в шарі гіпонеїстону є чудовим прикладом мімікрії.

Пристосування личинок і мальків до кольору навколишнього середовища і до форми предметів, що плавають на поверхні, відбувається по-різному.

Один шлях кольорової адаптації виробився у личинок та мальків кефальових, морського миня, султанки та інших видів — у раннє придбання забарвлення дорослих пелагічних риб. Личинки кефальових (сингіля, гостроноса, лобана) вже при довжині 4—5 мм відзначаються багатою гуаніновою пігментацією з яскравим

сріблястим черевцем і боками тіла та синьо-зеленою дорзальною частиною.

Відтінки пігментації спини цих рибок змінюються залежно від змін кольоровості морської води в різних районах водойми. Більше того, пігментація молоді кефальових досягла такої досконалості, що при неспокійній поверхні моря вони стають сріблясто-білими навіть і зі спини. Це дозволяє їм добре маскуватися під пухирці води і піну під час хвилювання. Під клапті піни вони ховаються, побачивши небезпеку з повітря, наприклад, занесений сачок, що нагадує, очевидно, птицю.

Інтенсивною гуаніновою пігментацією відзначаються личинки і мальки морського миня і султанки, які зосереджуються в шарі 0—5 см і живляться типовими компонентами гіпонеїстону, наприклад, понтелідами. Вони також мають яскраво-сріблясту нижню частину тіла і синьо-зелену верхню. Дорослі особини цих видів ведуть, як відомо, придонне життя і відзначаються відповідним забарвленням.

Інший шлях пристосування до життя в дуже освітленому шарі води виробився у личинок камси, морських собачок та деяких інших риб. Личинки камси мають дуже бідну пігментацію, що складається з кількох рядів меланофорів. Тому їх тіло майже зовсім прозоре і мало помітне у воді. Якщо личинки кефальових стають сріблясто-білими при довжині 4—5 мм, то личинки камси залишаються прозорими навіть досягаючи довжини 30—35 мм. До значних розмірів (20—25 мм) залишаються прозорими личинки *Blennius*. У них добре пігментовані тільки очі та грудні плавці. Аналогічний вигляд мають личинки *Trachinus*.

Прозорість тіла личинок є також корисною ознакою в умовах біотопу гіпонеїстону, що дозволяє їм ховатися від хижаків.

Ще один вид мімікрії у личинок, що розвиваються в шарі гіпонеїстону, — це імітація кольору і форми плаваючих на поверхні моря предметів, що не поїдаються рибами, водними ссавцями або птахами. Хорошим прикладом такої адаптації є сарган. Його ікра прикріплюється до водоростей, наприклад, до цистозири. Личинки ведуть пелагічний, переважно гіпонеїстонний спосіб життя і зустрічаються в масі серед плаваючих на поверхні кушків цієї водорості. При довжині 10—15 мм личинки саргана відзначаються дуже видовженою формою тіла та коричневим забарвленням. Завдяки наявності кількох сріблястих плям на спинній частині тіла створюється враження перехватів та розширень, що чергуються і нагадують гілочку цистозири. Тому личинки саргана залишаються непомітними серед кушків водорості, що плавають на поверхні моря. Підростаючи, вони залишають ці кушки і зустрічаються на значній акваторії моря, в тому числі над великими глибинами. На цей час (при довжині тіла 20—25 мм) вони набувають вже яскравої гуанінової пігментації.

Тіло личинок морського язика (*Solea lascaris*), характерних представників гіпонеїстону, інтенсивно пігментоване жовтими і коричневими хроматофорами, розміщеними таким чином, що на-

гадують плаваючі, оброслі водоростями шматочки дерева, комишу, листя та інші рослинні залишки.

Переліченими прикладами не вичерпується різноманітність форм пристосування іхтіопланктону до життя в шарі 0—5 мм, але вони відбивають три основних напрямки еволюційного процесу в цій галузі.

Ще більш численні в складі гіпонеїстону безхребетні, насамперед це рачки родини Pontellidae, представленої в Чорному морі трьома видами: *Pontella mediterranea*, *Anomalocera patersoni* і *Labidocera brunescens*. Ці крупні ракоподібні практично не зустрічаються за межами приповерхневого біотопу і залишаються в ньому навіть при висоті хвиль понад 2 м.

Дуже характерне синьо-зелене забарвлення тіла понтелід, яке не зустрічається у інших Copepoda і має також, очевидно, захисне значення. Завдяки своїй масовості понтеліди надають пробам гіпонеїстону характерного синьо-зеленого кольору, який зберігається з невеликою зміною у фіксованих формаліном препаратах протягом кількох місяців. При фіксації спиртом вони відразу ж набувають рожевого забарвлення.

Типово гіпонеїстонні представники багатьох Isopoda, *Idothea stepheseni*, *Idothea baltica* та деякі інші. Забарвлення їх тіла варіює між зеленим і коричневим кольорами. Найчастіше вони, як і личинки *Solea*, нагадують рослинні рештки і у воді звичайно прикріплюються до плаваючих залишків водоростей, дерева тощо.

Більшу частину гіпонеїстону становлять личинки десятиногих ракоподібних — креветок, крабів, раків-самітників тощо. Це крупні організми, що становлять значну частину біомаси гіпонеїстону. На відміну від понтелід та ізопод тіло їх мало пігментоване і дуже прозоре.

З дрібних форм в гіпонеїстоні надзвичайно численні наупліальні та копеподитні стадії ракоподібних, личинки молюсків і поліхет.

Зосередження такої великої кількості безхребетних в тонкому шарі води пояснюється насамперед харчовим фактором — багатством корму. Дрібні форми знищують фітопланктон і, очевидно, бактерій, а крупні організми поїдають дрібні.

Фактором, який приваблює й удержує безхребетних в шарі 0—5 см, є, насамперед, світло. Лабораторні дослідження показали, що всі ті форми, які зустрічаються в шарі гіпонеїстону, удень виявляють різко позитивну реакцію на світло. Вони сприймають не тільки промені видимої частини спектра, але й ультрафіолетові. У досліджах, що тривали до 10—15 днів, ці організми весь час позитивно реагували на ультрафіолетові промені (довжина хвилі 365 мμ), і це не позначалось негативно на їх розвитку.

Зрозуміло, що позитивна реакція на всі промені сонячного спектра є однією з обов'язкових умов для існування організмів у шарі гіпонеїстону.

Експериментальним шляхом з застосуванням багатоколірних світлових камер власної конструкції ми виявили різко позитивну

реакцію на видимі промені сонячного спектра і на ультрафіолетове опромінення люмінесцентним освітлювачем ОН-18 у таких організмів: личиночні стадії Polychaeta, Lamellibranchita, Gastro-poda, наупліуси, *Balanus*, Copepoda (в тому числі *Monstrilla*), личинки Decapoda, копеподитні стадії Copepoda (в тому числі *Anomalocera*), дорослі *Anomalocera*, *Pontella*, *Centropages*, *Oithona*, *Acartia*, *Podon*, *Evadne*, Isopoda. Перелік цей не повний, досліди в такому напрямі тривають.

Пелагічні личинки поліхети *Microspio mecznikowianus* довжиною 1—1,5 мм дуже активно реагують на сонячне та штучне світло. Проте, коли ми поставили багатоденний дослід, виявилось, що з досяганням довжини 2 мм вони опускаються на дно посудини і починають уникати освітлених ділянок. Це цілком погоджується з періодом осідання личинок поліхет, коли фотофобія має своє біологічне пояснення.

Наведені приклади позитивного фототаксису, властивого великій кількості планктонних організмів, свідчать, що в природі всі вони повинні прагнути в бік збільшення освітленості, тобто до поверхні. Не виникає сумніву в тому, що фактор освітленості є однією з найважливіших прямих і непрямих причин концентрації життя під поверхнею води.

В біотопі гіпонеїстону великі скупчення утворюють такі організми, для яких світло не може бути «приваблюючим» фактором. Це бентичні або нектобентичні види, що піднімаються вночі до поверхні, а на світанку повертаються на дно. Сам факт вертикальних міграцій донних тварин до поверхні вночі відомий давно. Проте та обставина, що основна їх кількість затримується в шарі 0—5 см, стала відома лише після виявлення гіпонеїстону. Нічні лови багатоярусними сітками показали, що вночі гіпонеїстон поповнюється великою кількістю гетеронерейдних форм поліхет, креветок, кумових, бокоплавів (капрелід).

Вони різко збільшують загальну біомасу гіпонеїстону, але на ранок вона набуває початкової величини і навіть дещо зменшується, оскільки поповнення гіпонеїстону вночі (головним чином за рахунок нересту риб) не завжди компенсує ту нестачу, яку викликають хижі пришельці з бентосу.

Донні форми, що перебувають в гіпонеїстоні вночі, не мають пристосовного забарвлення або форми тіла, а зберігають той вигляд, що обумовлений їх природним способом життя. Тому одні й ті ж види, які піднялися в шар гіпонеїстону з заростей філофлори, відрізняються червоним кольором, а ті, що прийшли з інших довгих біоценозів, мають інше забарвлення.

Таким чином, донні мігранти, на відміну від планктонних форм, не мають специфічних гіпонеїстонних ознак. В той же час ми їх відносимо до групи виражено гіпонеїстонних організмів, враховуючи їх регулярне щодобове масове входження в поверхневий біоценоз і ту роль в круговороті речовин, яку вони відіграють в цьому біоценозі.

Вище ми відзначали, що в пробах гіпонеїстону зустрічаються

організми, які не утворюють значних концентрацій під поверхнею порівняне з нижчим шаром. Це такі форми, як *Pleurobrachia*, *Sagitta*, чимало ракоподібних тощо. В деяких випадках вони скупчуються в біотопі гіпонейстону, але найчастіше кількість їх залишається однаковою по вертикалі протягом кількох метрів.

За тривалістю перебування в гіпонейстоні його компоненти розподіляються на ті ж групи, що й організми планктону, які живуть у товщі води. їх можна назвати відповідно евгіпонейстном, мерогіпонейстном і тихогіпонейстном.

Евгіпонейстон складається з організмів, які протягом всього життя перебувають в шарі 0—5 см — різні понтеліди, пелагічні ізоподи та ін.

До мерогіпонейстону відносяться тимчасові мешканці біотопу — личинки донних ракоподібних, молюсків, поліхет, ікра, личинки і мальки риб. Ця група становить часто основну масу гіпонейстону, особливо на мілководді, де до його складу приєднується велика кількість пелагічних личинок бентосних тварин. Деякі представники мерогіпонейстону, наприклад кефальові, на ранніх стадіях розвитку перебувають в гіпонейстоні кілька місяців і добре пристосовуються до життя біля поверхні води.

Тихогіпонейстон включає ті дорослі форми, які піднімаються в шар 0—5 см з бентосу чи нектобентосу для живлення або розмноження. Це амфіподи, кумові, креветки, поліхети та ін. Вони утворюють дуже чіткі скупчення в приповерхневому горизонті і нерідко становлять більшу частину біомаси нічного гіпонейстону.

В цілому гіпонейстон досягає найбільшого розвитку влітку завдяки розмноженню у цей період більшості чорноморських видів.

В горизонтальному розподілі біоценозу привертає до себе увагу та обставина, що меро- і тихогіпонейстон з числа безхребетних чисельно переважає поблизу берегів на мілководді над глибинами порядку 10—20 м, а над більшими глибинами і вдалині від берегової зони переважає евгіпонейстон та ікра, личинки і різні мальки риб.

Біологічна доцільність такого розміщення полягає, мабуть, у тому, що організми, які тривалий час перебувають у гіпонейстоні, гарантовані від виносу на берег у більшій мірі, якщо вони перебувають на більшій відстані від нього.

Слід мати на увазі, що на розподілі гіпонейстону значною мірою позначається вітровий дрейф.

Розвиток гіпонейстону північно-західної частини моря в окремі сезони і на різній віддалі від берегів вивчався нами з осені 1957 р. Спочатку основну увагу приділяли іхтіологічній фракції біоценозу — ікрі та личинкам риб, а згодом також іншим організмам. Тепер ми маємо великий матеріал, який характеризує в загальних рисах гіпонейстон найбільш широкого мілководдя Чорного моря.

Розглядаючи далі кількісні показники біоценозу, ми наводимо лише чисельність особин в одиниці обсягу і не вказуємо їх біомасу,

оскільки середня вага багатьох представників гіпонейстону ще не визначена.

Для весняних місяців — березня і квітня — характерне переважання в гіпонейстоні холодноводних і незначної кількості тепловодних видів, які набувають максимуму розвитку в теплу пору року. Однак холодноводні форми звичайно не дають таких концентрацій, як тепловодні, і в цілому весняний гіпонейстон значно бідніший за літній. Це наглядно видно на прикладі квітня 1960 р.

Збір матеріалів провадився в західній половині північно-західного мілководдя з 16 по 27 квітня за допомогою п'ятирусної сітки, яка дає можливість провадити синхронний облов поверхні моря по п'яти горизонтах: 0—5, 5—25, 25—45, 45—65 і 65—85 см (табл. 1).

Таблиця 1
Кількість окремих організмів в 1 л³ води по п'яти горизонтах в середньому для всіх станцій квітневого рейсу 1960 р.
(висота хвиль під час взяття проб 4—20 дм)

Організми	Горизонти (в см)				
	0—5	5—25	25—45	45—65	65—85
Ікра <i>Pleuronectes</i>	11,40	4,10	5,20	3,80	2,50
Ікра <i>Rhombus</i>	16,40	4,80	3,70	3,70	0,40
Ікра <i>Sprattus</i>	13,80	9,10	7,40	6,50	7,10
Передличинки і личинки <i>Pleuronectes</i>	15,0	6,10	4,10	5,20	3,10
<i>Pleurobrachia pileus</i>	0,72	0,37	0,49	0,71	0,56
<i>Sagitta</i>	1,71	0,41	0,55	0,71	0,52
Гідромедузи	1,99	0,61	0,70	0,62	0,82
<i>Cladocera</i> *	76,80	14,30	0,46	2,10	1,13
<i>Calanus</i> **	2,93	1,62	1,70	1,70	1,60
<i>Anomalocera patersoni</i>	0,41	—	—	—	0,08
Isopoda	0,62	0,01	0,02	—	—
<i>Cumacea</i> **	0,13	0,07	0,07	0,01	—
<i>Leander adspersus</i> **	7,84	0,73	0,16	0,16	0,08

* Кількість дрібних форм може бути занижена з-за рідкого сита, але їх відносна кількість по горизонтах достовірна.

** В середньому, на нічних станціях.

Як видно з даних таблиці, горизонт гіпонейстону в квітні 1960 р. був населений в основному холодноводними організмами, які характерні для осінньо-зимово-весняного періоду. Навпаки, всі ті види і групи організмів, що становлять основу багатого літнього гіпонейстону, в цей період відсутні або представлені поодинокими особинами. Звертає на себе увагу надто мала кількість понтелід (поодинокі особини *Anomalocera patersoni*) і відсутність личинок Decapoda, а також ранніх стадій розвитку багатьох інших безхребетних.

Крім перелічених у таблиці організмів, у складі гіпонейстону північно-західної частини моря навесні зустрічаються ікра, личинки мерланга та морського миня, а також чимало холодноводних і евритермних видів безхребетних.

Горизонтальний розподіл весняного гіпонейстону характеризується в основному тим, що його найбільша кількість спостерігається в південних ділянках мілководдя, наприклад, в придунайському районі. Тут насамперед з'являються представники тепловодних видів.

Розвиток літнього комплексу гіпонейстону відбувається поступово, залежно від конкретних метеорологічних та гідрологічних умов даного року. Якщо за критерій взяти появу ікри камси, масової кількості понтелід і личинок Decapoda, то можна вважати, що перехід гіпонейстону від весняного до літнього відбувається в травні.

Найбільшого розвитку літній гіпонейстон набуває в липні і серпні. Про це свідчать матеріали липневого рейсу 1960 р.

Протягом рейсу, який тривав з 4 по 13 липня, рядом станцій була вкрита вся акваторія північно-західної частини моря (табл. 2).

Таблиця 2
Кількість окремих організмів в 1 м³ води по п'яти горизонтах в середньому для всіх станцій липневого рейсу 1960 р. (висота хвиль під час взяття проб 0—20 дм)

Організми	Горизонти (в см)				
	0—5	5—25	25—45	45—65	65—85
Ікра <i>Engraulis</i>	17,60	9,25	6,36	6,42	6,21
Ікра <i>Trachurus</i>	15,71	4,31	3,69	2,68	2,17
Передличинки і личинки <i>Engraulis</i>	11,0	2,50	1,11	2,40	1,20
Передличинки <i>Trachurus</i>	6,58	1,00	1,22	1,50	0,96
Личинки <i>Blennius</i>	3,04	0,45	0,08	0,18	0,23
<i>Pontella mediterranea</i>	18,20	0,21	0,14	0,10	0,04
<i>Anomalocera patersoni</i>	15,10	0,54	0,06	0,28	0,02
<i>Labidocera brunescens</i>	4,0	2,01	0,23	0,06	—
Zoëa та мізидні личинки Decapoda	62,28	15,2	15,1	13,60	12,75
<i>megalopa</i> крабів	3,60	0,10	0,22	—	—
<i>Sagitta</i>	10,42	9,40	5,24	6,73	5,77
<i>Isopoda</i>	13,10	0,30	0,54	0,12	—
<i>Amphipoda</i> *	11,60	1,50	1,00	0,85	0,85
Cumacea *	10,51	0,90	0,90	1,17	0,75
<i>Leander adpersus</i> *	12,50	1,48	—	0,16	—

* На нічних станціях.

З даних табл. 2 видно, що гіпонейстон у літню пору значно багатший, ніж весняний. В цей період з'являються нові групи організмів, характерні для даного періоду. Сюди відносяться ікринки, передличинки і личинки більшості пелагофільних риб Чорного моря (в таблиці наведені дані тільки з найбільш масових і важливих видів — камси і ставриди), личинки Decapoda, понтеліди та ін.

Ми вже зазначали, що в цій статті ми не вказуємо основної частини дрібних планктонних ракоподібних, їх яєць, наупліальних і копеподитних стадій, личинок поліхет, молюсків тощо, які лише

невеликій кількості потрапляють в улови сіток з сита № 21 і 15. Можна навести приклади співвідношення кількості личинок поліхет в 1 лі⁸ в першому і другому ярусах сіток, — це 1665 до 5,1', 1160 до 0, 2537 до 1,6 і т. д. Ці приклади свідчать про те, що

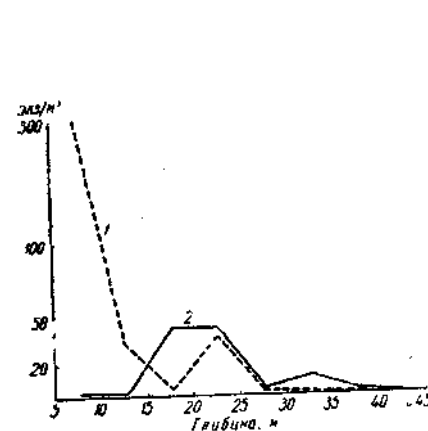


Рис. 1 Середня кількість мізидних личинок (1) і Zoea (2) Decapoda в гіпонейстоні північно-західної частини Чорного моря залежно від глибини.

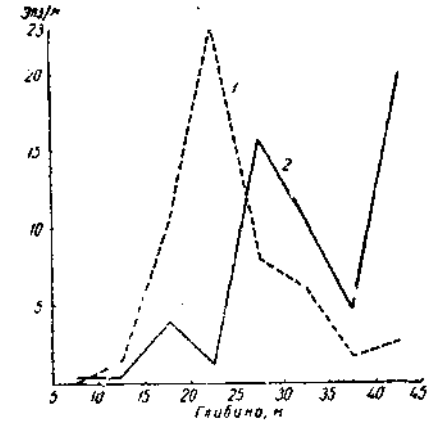


Рис. 2. Середня кількість *Anomaiocera patersoni* (1) і *Pontella mediterranea* (2) в гіпонейстоні північно-західної частини Чорного моря залежно від глибини.

нектохети віддають явну перевагу горизонту гіпонейстону (це підтверджується в дослідах щодо їх ставлення до світла), але не свідчать про абсолютну чисельність цих організмів у природі, яка визначається сітками з густого газу.

В той же час в даній роботі ми не враховували крупних личинок і мальків риб, які є, по суті, вже нектоном і потребують застосування інших знарядь лову.

Таким чином, повне уявлення про гіпонейстон дає врахування всіх розмірних категорій його компонентів — від бактерій і фітопланктону до мальків риб. В цій же статті ми розглядаємо форми, що мають середні величини, облік яких дають сітки з сита № 21 і 15.

В цілому літній комплекс організмів гіпонейстону не зазнає істотних змін при висоті хвиль до 2 м і дуже швидко відновлюється після великого хвилювання. Зміни його видового складу і густини пов'язані передусім з глибиною і віддаленням даної точки від берега, а також з часом доби.

Прибережна зона північно-західної частини моря з глибинами 10—20 ж є зоною чисельного переважання личинок Decapoda, які зустрічаються в масі над місцями найбільшого скупчення їх батьківських форм (рис. 1) Це ж саме стосується і донних організмів, що піднімаються вночі в шар гіпонейстону.

Прибережне розміщення личинок Decapoda і тихогіпонейстону біологічно виправдане, оскільки воно забезпечує осідання, після

закінчення гіпонейстонного періоду життя, у відповідних біотопах. Ці групи організмів не типові для гіпонейстону великих глибин. В той же час у центральних районах моря над глибинами порядку 2000 м ми зустрічали мегалоп, молодих крабів, кумових та інші організми, що осідають в мілководних районах на дно.

З віддаленням від берега і збільшенням глибин склад гіпонейстону північно-західної частини моря зазнає змін в бік зменшення кількості личинок Decapoda і збільшення кількості понтелід та ізопод (евгіпонейстону), а також ікри і личинок пелагофільних риб (рис. 2, 3).

Ми вже відзначали, що розміщення основних скупчень на відстані від берегів є характерною рисою організмів, які тривалий час перебувають у складі гіпонейстону. Це

зменшує імовірність їх виходу на сушу. У цьому ж зв'язку звертає на себе увагу розподіл ікри, передличинок і личинок камси (рис. 3). В той час як ікра чисельно переважає на морських станціях, личинки в міру росту і збільшення здатності до руху переміщуються поступово в сторону прибережної зони.

Понтеліди також можуть виявитися у великій кількості біля самого берега, проте з іншої причини. На переміщення поверхневого шару води, і в тому числі шару гіпонейстону, великий вплив має вітровий дрейф. Тому в результаті нагону біля берега можуть бути виявлені великі скупчення гіпонейстону відкритих вод, який складається переважно з понтелід. Так, 7 червня 1961 р. біля Чорноморки за 100 м від берега було зареєстровано «пляму» гіпонейстону, яка налічувала в шарі 0—5 см 6036 екз. *Anomaiocera patersoni* в 1 ж³. В шарі 5—25 см їх було лише 14,1 екз. в 1 м³.

Біля входу до Новоросійської бухти * 8 серпня 1960 р. в шарі гіпонейстону відмічено 10 820 екз. *Pontella* в 1 ж³.

Ближче до осені кількість гіпонейстону зменшується, з одного боку, за рахунок осідання личиночних форм, а з другого — за

* Збори гіпонейстону району Новоросійської бухти люб'язно передані нам науковим співробітником Новоросійської біологічної станції Е. Г. Криштин.

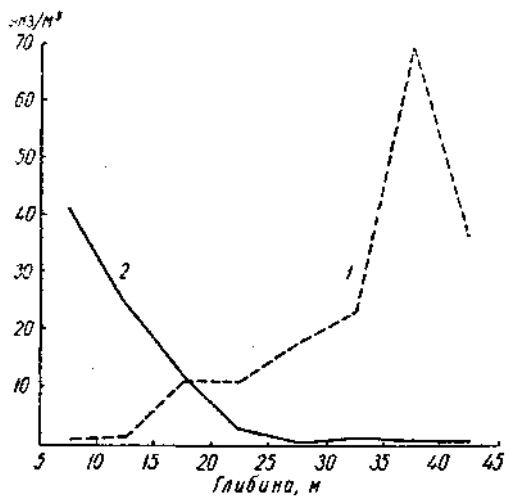


Рис. 3. Середня кількість ікри (1) і личинок камси (2) в гіпонейстоні північно-західної частини Чорного моря в залежності від глибини.

ВНОК відання безхребетних підрослими личинками і мальками. Не враховуються в цей період також ікринки риб, що розмножуються влітку. Замість них з'являються ікринки видів з осіннім нерестом (морський минь, шпрот та ін.). Вертикальний розподіл окремих організмів по виловках триярусної сітки в північно-західній частині моря наведено в табл. 3.

В осінньому гіпонейстоні зустрічаються у великій кількості личинки і мальки кефалей, особливо сингіля. Проте завдяки типовому гіпонейстонному способу життя ранніх стадій розвитку кефальових вони не є типовими для поверхневого біоценозу прибережних вод і зустрічаються над великими глибинами. В найбільш віддалених від берега ділянках північно-західного району моря ми зустрічали поодинокі екземпляри ікринок, личинок і ранніх мальків лобана, гостроноса і сингіля (Зайцев, 1960).

Про характер зимового гіпонейстону в північно-західній частині моря ми тепер можемо судити тільки на підставі даних зборів на рейдовій точці в районі Чорноморки. Загалом він нагадує картину, описану для весняних місяців. Рибна фракція представлена ікрою і личинками мерланга, морського миня, шпрота і глоси. Серед безхребетних зустрічаються гребневики, гідромедузи, *Sagitta euxina*, *Calanus* і деякі інші холодноводні та евритермні види.

В кількісному відношенні зимовий гіпонейстон в прибережних водах найбільш бідний. Це підтверджує висловлену вище думку про те, що найбільший розвиток організмів під плівкою поверхневого натягу спостерігається в теплу пору року, і в цей період приповерхневий біоценоз має найбільше значення для водойми.

ЛІТЕРАТУРА

- Зайцев Ю. П., К методике сбора пелагической икры и личинок рыб в районах моря не подверженных значительному опреснению, «Зоол. журнал», т. XXXVIII, в. 9, 1959.
- Зайцев Ю. П., Нові дані про іхтіопланктон північно-західної частини Чорного моря, Наук. зап. Одеської біол. станції, в. 1, 1959а.
- Зайцев Ю. П., Про вплив сонячного світла на пелагічну ікру риб, Доповіді АН УРСР, № 8, 1959б.
- Зайцев Ю. П., Особенности размножения кефалей (Mugillidae) Черного моря, «Зоол. журнал», т. XXXIX, в. 10, 1960.

Таблиця 3
Кількість окремих організмів в 1 м³ води по трьох горизонтах в середньому для всіх станцій вереснево-жовтневого рейсу 1960 р.
(висота хвиля під час взяття проб 5—20 дм)

Організми	Горизонти (в см)		
	0—5	5—25	25—45
Ікра <i>Gaidropsarus</i>	0,43	0,17	0,14
Ікра <i>Sprattus</i>	—	0,10	—
Личинки <i>Engraulis</i>	0,60	0,06	0,20
Личинки <i>Biennius</i>	2,34	0,60	0,10
<i>Pontella mediterranea</i>	4,23	0,07	0,02
<i>Anomaiocera patersoni</i>	20,94	0,74	0,09
<i>Labidocera brunescens</i>	0,34	—	—
Zoëa і мизидні личинки Decapoda	4,15	4,31	1,40
<i>Megalopa</i> крабів	6,61	0,25	0,19

Зайцев Ю. П., Про існування біоценозу нейстону в морській пелагіалі Наук. зап. Одеської біол. станції, в. 2, 1960а.

Зайцев Ю. П., Незучений пелагический биоценоз Черного моря, Научн. конф., посвящ. 40-летней деятельности Новороссийской биол. станции, Тезисы докладов и сообщений, Новороссийск, 1961.

Зайцев Ю. П., Приповерхностный пелагический биоценоз Черного моря, «Зоол. журнал», т. X, в. 6, 1961а

мерогипонейстонных и тихогипонейстонных форм. В открытом море многочисленны представители эвгипонейстона.

Весной в составе гипонейстона доминируют холодноводные формы и в целом биоценоз характеризуется невысокими количественными показателями (табл. 1).

Наиболее богат гипонейстон летом благодаря развитию множества личиночных стадий. К осени основная часть мерогипонейстона выпадает. Зимой гипонейстон мелководных районов беден.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГИПОНЕЙСТОНА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Ю. П. Зайцев

Резюме

По степени привязанности к приатмосферному слою воды 0—5 см различаются две группы гидробионтов. Первую группу составляют выражено гипонейстонные, или облигатно гипонейстонные формы, — это организмы, обладающие обычно рядом приспособительных признаков, полезных в специфических условиях жизни, которые складываются на границе гидро- и атмосферы. Численность представителей этой группы в слое 0—5 см во много раз больше, чем в равном объеме воды ниже горизонта 5 см.

Вторую группу составляют организмы, не образующие заметного скопления под пленкой поверхностного натяжения и имеющие более широкое распространение в вертикальном направлении.

Пребывание организмов у самой поверхности воды связано с воздействием на них волнения, сильного освещения, повышенной температуры в летнее время и с другими факторами. Гипонейстонные икринки рыб отличаются быстрым темпом развития и индифферентностью по отношению к прямому солнечному свету. Эти свойства способствуют выживанию икры с высокой плавучестью на границе моря и атмосферы.

Личинки и мальки рыб, скопляющиеся в гипонейстоне, приспособлены к цвету окружающей среды и к форме различных предметов, плавающих на поверхности.

Намечаются три основных направления эволюционного процесса в этой области. То же можно сказать и в отношении крупных беспозвоночных.

Одним из основных факторов «привлечения» гидробионтов в слой гипонейстона является свет. Экспериментально установлена резко положительная реакция на все участки видимого солнечного спектра и на ультрафиолетовые лучи у многих массовых представителей гипонейстона.

По длительности пребывания в гипонейстоне хорошо различимы три группы организмов: эвгипонейстон, мерогипонейстон и тихогипонейстон. Характерной чертой гипонейстона мелководных участков моря является преобладание в нем, особенно в летний период,

ДО ХАРАКТЕРИСТИКИ ФІТОПЛАНКТОНУ
ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ
В 1957—1960 рр.

О. І. Іванов

В попередній статті (Іванов, 1959), що була присвячена масовому розвитку організмів фітопланктону в північно-західній частині Чорного моря, була наведена характеристика фітопланктону в цілому за період 1954—1956 рр.

В цій статті використано матеріал, зібраний під час досліджень в 1957—1960 рр. Ми обмежуємося лише загальною характеристикою якісного складу і кількісного розвитку фітопланктонних організмів. Динаміка чисельності та біологія масових форм фітопланктону північно-західної частини Чорного моря будуть розглянуті окремо.

Збір проб фітопланктону провадився в основному з експедиційного судна «Академік Зернов». Крім того, в серпні 1958 р. збори фітопланктону були зроблені Л. Д. Камінською з борту судна «Юлій Шокальський» під час синхронної зйомки Чорного моря. Деякий матеріал був зібраний на рейдовому декадному пункті Одеської біостанції біля с. Чорноморки. У вересні 1960 р. під час першого рейсу судна «Міклухо-Маклай» в західну половину Чорного моря частина проб була зібрана в північно-західній частині.

Як і в 1954—1956 рр., найбільш густою сітка станцій була в пригирлових акваторіях (роботи провадилися на розрізах: Одеса — Очаків, Кінбурнська коса — о. Тендра, о. Тендра — Одеса, Дністровський лиман — море, Дунай — о. Зміїний — море), менш густою сітка станцій була в східній половині північно-західної частини Чорного моря. З метою порівняння проби відбиралися також в районі Керченської протоки, біля берегів Криму й Анапи*.

* Схема робіт Одеської біологічної станції в північно-західній частині Чорного моря в 1954—1957 рр. наведена в статті К. О. Виноградова (Наукові записки Одеської біологічної станції, в. 1, 1959).

Для визначення якісного складу фітопланктону проби збирались планктонною сіткою Джеді, а для обліку чисельності фітопланктонних організмів — батометрами Нансена. В окремих випадках, наприклад для уточнення вертикального розподілу *Rhizosolenia calcar avis* Schulze, застосовувався планктоночерпак Богорова, а для виявлення скупчень фітопланктонних організмів в найбільш поверхневому шарі води (5—0 см) — спеціальна сітка конструкції Ю. П. Зайцева.

Кількісні проби обробляли здебільшого осадковим методом, іноді застосовувались мембранні фільтри. Всього було оброблено 277 сіткових та 717 батометричних проб.

Характеристика фітопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1957—1960 рр. дана нами по кожному рейсу окремо. Протягом 1957 р. на експедиційному судні «Академік Зернов» було зроблено чотири рейси: в квітні, червні, вересні і в листопаді. Квітень. У квітні 1957 р. спостерігалась типова для північно-західної частини Чорного моря картина весіннього розвитку фітопланктонних організмів (рис. 1, А).

Провідними формами, що зустрічались в масовій кількості, були: *Chaetoceros socialis* f. *vernalis* Gr.-Lavr. та *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. В пригирлових районах моря поряд з морськими видами водоростей у великій кількості зустрічались *Asterionella gracillima* (Hantzsch.) Heib., *Diatoma elongatum* (Lyngh.) Ag., *D. vulgare* Borg. Менш поширеними були *Chaetoceros heterovalvatus* Gr.-Lavr., *Ch. septentrionalis* Oestr., *Ch. wighamii* Brightw. Всього в квітні було виявлено в планктоні 81 таксон водоростей, з яких діатомові становили 53%, дінофлагеляти — 20%, інші групи — 27%.

Найбільш високі показники біомаси фітопланктону було відмічено в Придніпровському (1800 мг/м³) та Придунайському (843 мг/м³) районах моря і особливо в районі Дунайсько-Дністровського межиріччя, де біомаса фітопланктону (максимальна в квітні 1957 р.) досягла 3190 мг/м³.

Загальна біомаса фітопланктону під 1 м² поверхні моря становила в квітні 10,0 г, а середня біомаса — 385,0 мг/м³, причому 99,6% загальної біомаси фітопланктону становили діатомові водорості.

Максимальна чисельність *Chaetoceros socialis* f. *vernalis* в районі моря проти лиманів Тузлівської групи дорівнювала 5 440 000 кл/л, а *Skeletonema costatum* — 900 000 кл/л. Дані про чисельність провідних видів водоростей в районах їх масового розвитку в квітні 1957 р. наведені в табл. 1.

Червень. Червневий фітопланктон в 1957 р. відзначався різноманітним якісним складом. Всього в планктоні було знайдено 85 таксонів водоростей, з яких діатомові становили 49%, протококові — 23%, дінофлагеляти — 16%, синьо-зелені — 9%, інші групи — 3%.

З найбільш поширених видів можна вказати *Cyclotella caspia* Grun., *Chaetoceros curvisetus* Cl., *Thalassionema nitzschioides*

Грун, *Rhisosolenia fragillissima* Bergon, *Sceletonema costatum*, *Euxuviaella cordata* Ostf., а в опріснених районах моря — *Melosoria italica* (Ehr.) Kütz. Як і в квітні, в північно-західній час-

але «цвітіння» води синьо-зеленими водоростями в Придністровському районі моря не спостерігалось (рис. 1, Б).

Найбільш високі показники чисельності фітопланктонних орга-

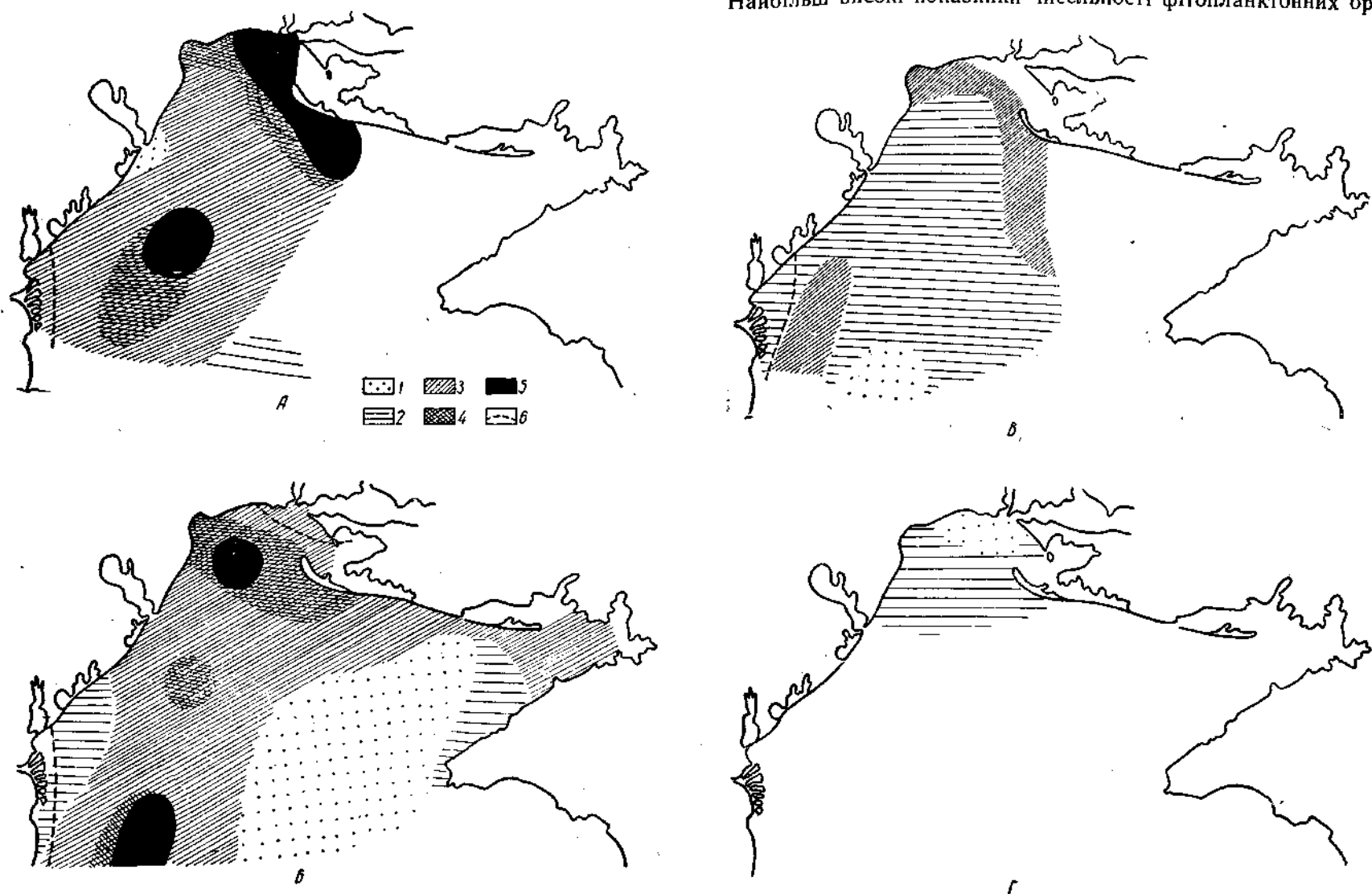


Рис. 1. Розподіл біомаси фітопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1957 р. (біомаса в mg/m^3 в шарі води 0—10 м): А — в квітні, Б — в червні, В — у вересні, Г — в листопаді; 1 — до 100, 2 — 100—150, 3 — 150—200, 4 — 200—500, 5 — більше 500, 6 — гідрофронт.

нізації Чорного моря в червні виділялись три райони з високою біомасою фітопланктону. Зони масового розвитку фітопланктонних організмів були розміщені в морі проти гирл лиманів та річок. Нізмів відмічалися в районі острова Зміїного (табл. 2) в основному за рахунок розвитку *Cyclotella caspia*, *Sceletonema costatum* та *Euxuviaella cordata*.

Таблиця 1
Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону в районах їх масового розвитку в північно-західній частині Чорного моря в квітні 1957 р.

Глибина (в м)	<i>Chaetoceros sociatis</i> f. <i>vernalis</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Asterionella gracillima</i>	<i>Diatoma elongatum</i>
Придніпровський район				
0	698 000 394	306 000 92	208 000 208	170 000 272
5	933 000 467	115 000 312	4 000 4	7 000 11
10	2 000 1	1 000 <1	—	—
Придунайський район				
0	929 000 465	95 000 29	40 000 40	17 000 20
10	17 000 9	—	—	—
25	6 000 3	—	—	—
Море проти лиманів Тузлівської групи				
0	5 440 000 2720	900 000 270	—	—

Примітка: В табл. 1—8 цифри верхнього рядка — чисельність в тисячах клітин в 1 м³, нижнього рядка — біомаса в мг/м³.

Таблиця 2
Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону в районах їх масового розвитку в північно-західній частині Чорного моря в червні 1957 р.

Глибина (в м)	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	<i>Exuviaella cordata</i>
Між Тендрою і Одесою					
0	135 000 81	26 000 156	—	27 500 33	385 000 770
10	62 000 37	26 500 159	2 000 <1	20 500 25	184 000 37
Район о-ва Зміного					
0	1 632 000 979	32 000 192	1 312 000 394	30 000 36	972 000 1 944
10	47 000 30	3 500 21	500 <1	25 000 30	6 000 12
25	6 000 4	—	2 000 1	5 000 6	1 000 2

Максимальна біомаса фітопланктону — 6,2 г/м³ — спостерігалась у відкритій частині моря, на південний схід, від острова Зміного. Загальна біомаса під 1 м² поверхні моря становила в червні 7,9 г, а середня біомаса фітопланктону в 1 м³ — 389,0 мг, причому дінофлагеляти становили 58,8% загальної біомаси фітс планктону, діатомові — лише 40,7%, інші систематичні групи — 0,5%.

Вересень. Найбільш поширеною водоростю у вересневому планктоні була *Thalassionema nitzschioides*. Рідше зустрічались *Rhizosolenia fragilissima*, *Exuviaella cordata*, *Cyclotella caspia*, яка в червні спостерігалась в масовій кількості, у вересні майже зникла з планктону. Всього в планктоні було виявлено у вересні 1957 р. 71 таксон водоростей. Діатомові становили 50%, дінофлагеляти — 30%, протококові — 10%, інші групи — 10%.

Масового розвитку фітопланктонних організмів у північно-західній частині Чорного моря у вересні 1957 р. не спостерігалось (рис. 1, В). Загальна біомаса фітопланктону під 1 м² поверхні моря дорівнювала 2,5 г, середня біомаса в 1 ж³ — 130,0 мг. Діатомові становили 66,8% загальної біомаси фітопланктону, дінофлагеляти — 31,2%, інші систематичні групи — 2%.

Поблизу дунайських гирл спостерігалось скупчення фітопланктонних організмів в придонному шарі води. Таке скупчення, на нашу думку, не було пов'язане з явищем «осідання зони масового розвитку фітопланктону після періоду «цвітіння» води» (Ширшов, 1937), а пояснюється явищем осідання фітопланктону під впливом значної каламутності дунайських вод. На користь цього припущення, говорить і те, що в придонному шарі води поблизу дунайських гирл налічувалось 458 000 клл *Thalassionema nitzschioides* — водорості, що за даними Н. В. Морозової-Водяницької та Л. О. Ланської (1959) вегетує в Севастопольській бухті протягом року, причому масовий розвиток цієї водорості спостерігається восени.

Листопад, Якісний склад фітопланктону в листопаді значно збіднів у порівнянні з вереснем — було виявлено лише 17 таксонів водоростей, з яких діатомові становили 68%, а дінофлагеляти ~ 17%.

В планктоні з'явилися осінні форми: *Chaetoceros sociatis* f. *autumnalis* Pr.-Lavr. та *Dityllum brighfweilii* (West) Grun. Масового розвитку фітопланктону в листопаді не спостерігалось (рис. 1, Г), середня біомаса в 1 м² дорівнювала 20,0 мг, загальна біомаса під 1 м² — 0,5 г, а максимальна — 0,2 г/ж³. Діатомові становили 93,7% загальної біомаси фітопланктону, дінофлагеляти — 2%, синьо-зелені — 2,3%, інші систематичні групи — 2%.

1958 рік. Квітень. Хоч розташування зони масового розвитку фітопланктону в квітні 1958 р. було схожим з попередніми роками (рис. 2, А), склад фітопланктону і особливо кількісний розвиток окремих організмів був різко відмінним. На загальному фоні в основному діатомового планктону виділялись три райони над-

звичайно бурхливого розвитку водорості *Goniaulax polygramma* Stein.

З діатомового планктону найбільш масовою була *Skeletonema*

біомасу *Goniaulax polygramma* та *Skeletonema costatum* наведені в табл. 3.

Максимальна чисельність *Goniaulax polygramma* досягла в При-

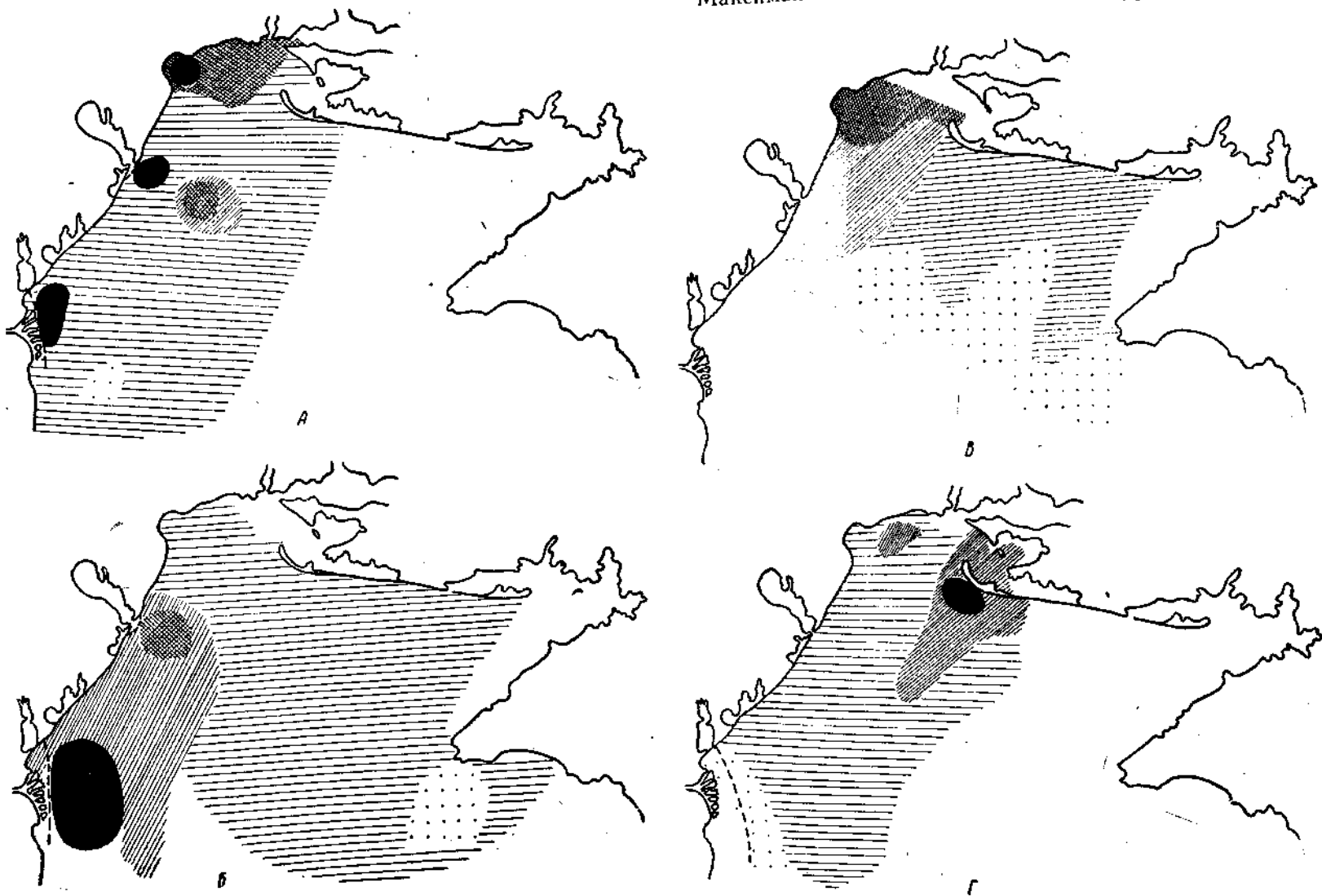


Рис. 2. Розподіл біомаси фітопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1958 р.:
 А — в квітні, Б — в липні, В — в серпні, Г — у вересні. Позначення такі ж, як на рис. 1.

costatum, але звичайний компонент весняного фітопланктону північно-західної частини Чорного моря *Chaetoceros socialis* f. *vernalis* зустрічався дуже рідко. Дані про середню чисельність та

дністровському районі моря 2 600 000 кл/л, а біомаса — 52,0 г/м³. Таке інтенсивне «цвітіння» води водоростю *Goniaulax polygramma* спостерігалось у Чорному морі вперше.

Всього в квітні в північно-західній частині Чорного моря було знайдено 49 таксонів планктонних водоростей, з яких діатомові становили 64%, дінофлагеляти — 18%, синьо-зелені — 8%, інші систематичні групи — 10%.

Зовсім іншим було співвідношення систематичних груп водоростей в загальній біомасі фітопланктону: дінофлагеляти становили 93,8% (за рахунок масового розвитку *Goniaulax polygramma*), а діатомові — лише 2%.

Таблиця 3
Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону в районах їх масового розвитку в північно-західній частині Чорного моря в квітні 1958 р.

Глибина (в м)	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Goniaulax polygramma</i>
Придунайський район		
0	20 000 6	3 000 60
15	70 000 21	355 000 7 100
Придністровський район		
0	32 000 10	1 300 000 26 000
Між Тендрою і Одесою		
0	58 000 17	85 000 1 700
20	8 000 2	246 000 4 920

районі моря в липні роботи не провадилися і тому на рисунку відсутній третій район масового розвитку фітопланктону). Дані про чисельність та біомасу провідних організмів фітопланктону наведені в табл. 4. *Goniaulax polygramma* майже зовсім зник у липні з планктону. Процент дінофлагелят в загальній біомасі фітопланктону зменшився до 36, а діатомових — збільшився до 64.

В липні ряд станцій був взятий в східній половині північно-західної частини Чорного моря. Чисельність та біомаса фітопланктонних організмів в східній половині були значно меншими, ніж в західній половині. В західній половині загальна біомаса фітопланктону під 1 м² дорівнювала 20,5 г, а в східній — лише 1,1 г; середня біомаса в 1 м³ в західній половині дорівнювала 1174 мг, а в східній — лише 47 мг.

Максимальна біомаса фітопланктону — 4,6 г/м³ — була зареєстрована в Придунайському районі моря.

Загальна біомаса фітопланктону під 1 м² поверхні моря дорівнювала в квітні 1958 р. 12,4 г, середня біомаса в 1 м³ — 890 мг.

Липень. Провідними організмами липневого фітопланктону в 1958 р. були звичайні для північно-західної частини Чорного моря літні форми водоростей: *Cyclotella caspia*, *Leptocylindrus danicus* C l., *Thalassionema nitzschioides* Ceratium furca (E h r h.) C l a r. et L a c h m., *C. fusus* (E h r h.) D u j., *Exuviaella cordata*.

Всього було виявлено в планктоні 61 таксон водоростей, з яких діатомові становили 51%, дінофлагеляти — 36%, протококові — 7%, інші групи — 6%.

Розподіл біомаси фітопланктону в липні показаний на рис. 2, Б (в Придніпровському

Придніпровському

Таблиця 4
Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону в районах їх масового розвитку в північно-західній частині Чорного моря в липні 1958 р.

Глибина (в м)	<i>Chaetoceros curviusetus</i>	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Exuviaella cordata</i>
Придунайський район				
0	64 000 364	1 952 000 1 171	1 384 000 1 661	380 000 760
5	252 000 1 436	268 000 161	124 000 149	1 000 2
10	83 000 313	4 000 2	13 000 16	13 000 26
Придністровський район				
0	—	—	1 000 1	52 000 104
5	—	—	—	580 000 1 160
10	—	—	—	33 000 66

Серпень. Проби фітопланктону в серпні 1958 р. збирали під час синхронної зйомки Чорного моря з експедиційного судна «Юлій Шокальський» на трьох розрізах: Дністровський лиман — м. Тарханкут, мис Тарханкут — о. Тендра, о. Тендра — Одеса. На вказаній акваторії масового розвитку фітопланктону не спостерігалось (рис. 2, В). Це можна почасти пояснити тією обставиною, що станціями не були охоплені Придунайський та Придністровсько-Бузький райони моря.

Найбільш поширеними в серпневому фітопланктоні були: *Rhizosolenia calcar avis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Exuviaella cordata*, *Ceratium fusus*, *C. furca*, *Prorocentrum micans* E h r. Всього було виявлено в планктоні 74 таксони водоростей, з них діатомові становили 52,7%, дінофлагеляти — 37,8%, інші групи — 9,5%.

Загальна біомаса фітопланктону під 1 м² дорівнювала в серпні 1958 р. в західній половині північно-західної частини Чорного моря 4,2 г, в східній половині — 0,7 г, середня біомаса в 1 м³ в західній половині дорівнювала 210 мг, в східній — 20 мг, максимальна біомаса фітопланктону в західній половині дорівнювала 0,9 г/м³, в східній — 0,7 г/м³. Діатомові становили 88%, дінофлагеляти — 11%, інші систематичні групи — 1%.

Вересень. Переважанням водорості *Thalassionema nitzschioides* вересневий фітопланктон північно-західної частини Чорного моря в 1958 р. був схожий з фітопланктоном 1957 р., але розподіл

Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону в районах їх масового розвитку в північно-західній частині Чорного моря в червні 1959 року

Таблиця 5

Глибина (в м)	<i>Cerataulina Bergonii</i>	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	<i>Exuviaella cordata</i>
Придністровський район					
0	14 000 700	3 600 21	—	7 200 43	259 000 518
10	—	—	—	—	750 000 1 500
Проти лиманів Тузлівської групи					
0	352 000 17 600	684 000 3 900	5 850 000 3 510	880 000 5 080	460 000 920
10	—	10 000 57	—	—	7 000 14
В районі о-ва Зміїного					
0	116 000 5 800	40 000 228	3 300 000 198	700 000 4 200	1 768 000 3 536
10	30 000 1 500	36 000 205	108 000 65	106 000 624	52 000 104
Траверс Георгіївського гирла Дунаю					
0	20 000 1 000	140 000 818	141 000 846	220 000 1 320	1 310 000 1 620
10	33 000 1 650	30 000 171	226 000 136	8 000 48	129 000 258
25	—	4 000 23	—	—	—
49	1 200 60	—	3 200 2	1 500 9	10 000 20

біомаси в 1958 р. був більш рівномірний (рис. 2, Г). Масовий розвиток організмів фітопланктону спостерігався лише на одній станції біля о-ва Тендра, де чисельність *Thalassionema nitzschioides* досягла 834 000 кл/л (в поверхневому шарі води).

В планктоні північно-західної частини Чорного моря в вересні було виявлено 69 таксонів водоростей, з яких діатомові становили 60%, дінофлагеляти — 26%, протококові — 6%, синьо-зелені — 3%, інші групи водоростей — 5%.

Загальна біомаса під 1 м² поверхні моря дорівнювала 1,1 середня біомаса в 1 м³ — 66,0 мг, максимальна біомаса — 2,0

Діатомові водорості становили 74% загальної біомаси фітопланктону, дінофлагеляти — 26%.

1959 рік. Весна. Про характер весняного фітопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1959 р. можна судити лише з проб, зібраних на рейдовій станції Одеської біологічної станції в с. Чорноморці. Тимчасом весняний фітопланктон в 1959 р. виявився досить цікавим завдяки «цвітінню» води діатомовою водоростю *Nitzschia seriata* С.І., що в пробах 1954—1959 рр. зустрічалась порівняно рідко і в невеликій кількості.

На початку березня чисельність *Nitzschia seriata* перевищила 1 000 000 кл/л (Іванов, 1960).

За даними Бодяну та Кіріле (Bodeanu, Chirilă, 1960), чисельність *Nitzschia seriata* біля румунських берегів досягла 1 333 500 кл/л. За повідомленням Віри Петрової (м. Варна) та Хіларіуса Сколки (м. Констанца), «цвітіння» водоростю *Nitzschia seriata* охопило води західного узбережжя Чорного моря до Босфору.

З середини квітня кількість *Nitzschia seriata* в планктоні значно зменшилась і її змінила *Skeletonema costatum*, водорість, що є звичайним компонентом весняного фітопланктону північно-західної частини Чорного моря.

Червень. Протягом червня 1959 р. була проведена зйомка північно-західної частини Чорного моря та Дніпровсько-Бузького лиману. Масовий розвиток фітопланктону спостерігався в червні не лише в пригирлових районах моря. «Цвітінням» був охоплений також район Дунайсько-Дністровського межиріччя (рис. 3, А).

Найбільш поширеними організмами фітопланктону в червні 1959 р. були: *Cyclotella caspia*, *Cerataulina bergonii* P. et G., *Chaetoceros curvisetus*, *Rhizosolenia calcareavis*, R. h. *fragilissima*, *Exuviaella cordata*, *Ceratium furca*, *C. fusus*; з числа менш поширених водоростей можна назвати *Chaetoceros affinis* L. et G., *Ch. wighamii*, *Ceratium tripos* (O. F. Müller) Nitzsch. Дані про чисельність та біомасу провідних видів фітопланктону в червні 1959 р. наведені в табл. 5. В червневому планктоні було виявлено 73 таксони водоростей, діатомові становили 55%, дінофлагеляти — 26%, синьо-зелені — 7%, протококові — 5%, евгленові — 4%, інші систематичні групи — 7%.

Загальна біомаса фітопланктону під 1 м² поверхні моря дорівнювала в червні 1959 р. в західній половині північно-західної частини Чорного моря 19,8 г, в східній половині — 10,3 г, середня біомаса фітопланктону в 1 м³ в західній половині дорівнювала 900 мг, в східній — 205 мг. Максимальна біомаса — 20,7 г/м³ — була відмічена в Придунайському районі моря, де спостерігався масовий розвиток *Rhizosolenia fragilissima* (8 г/м³), *Cyclotella caspia* (3 г/м³) та *Exuviaella cordata* (7,1 г/м³).

В червні діатомові становили 74% загальної біомаси фітопланктону, дінофлагеляти — 26%.

В червні 1959 р. проби фітопланктону збирались також біля кримських берегів, в Керченській протоці, а також в районі Ана-

пи. Фітопланктон біля берегів Криму мав, порівняно з північно-західною частиною Чорного моря, невисокі показники чисельності та біомаси — 863 мг під 1 м² поверхні моря та 19 мг в 1 м³. Фітопланктон Керченської протоки мав схожі риси з фітопланктоном:

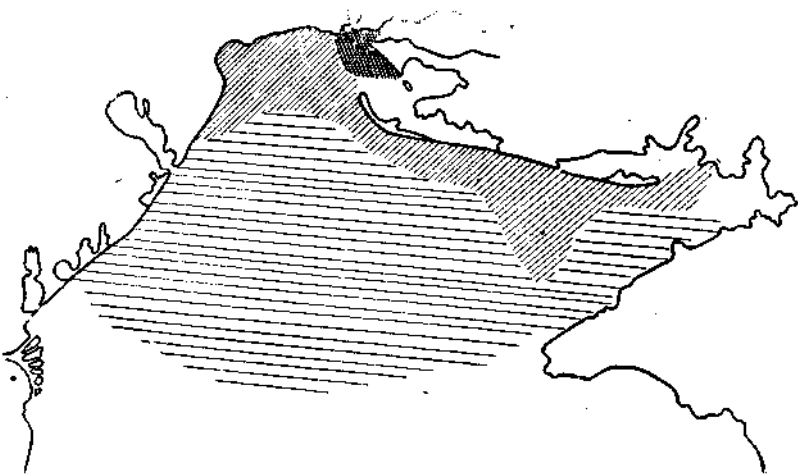
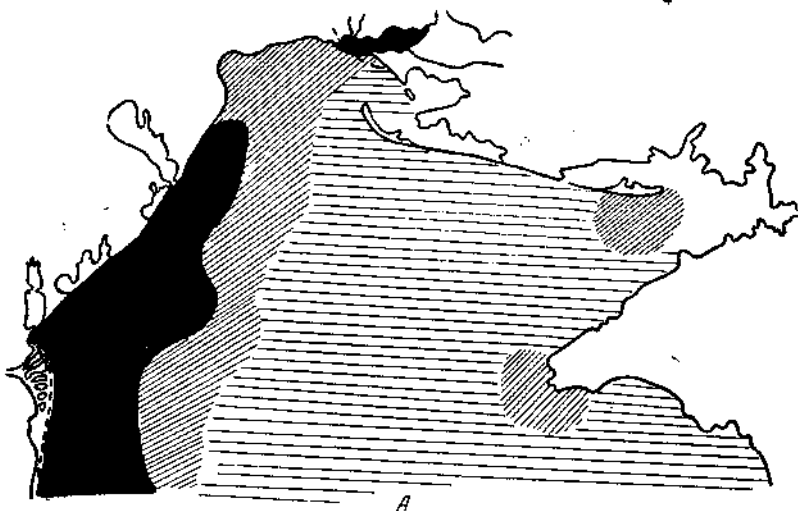


Рис. 3. Розподіл біомаси фітопланктону
А — в червні, Б — в серпні. В — в

передгірлових районів північно-західної частини Чорного моря як за показниками біомаси, так і за кількісним розвитком окремих представників фітопланктону (наприклад, *Euxyiaella cordata*).

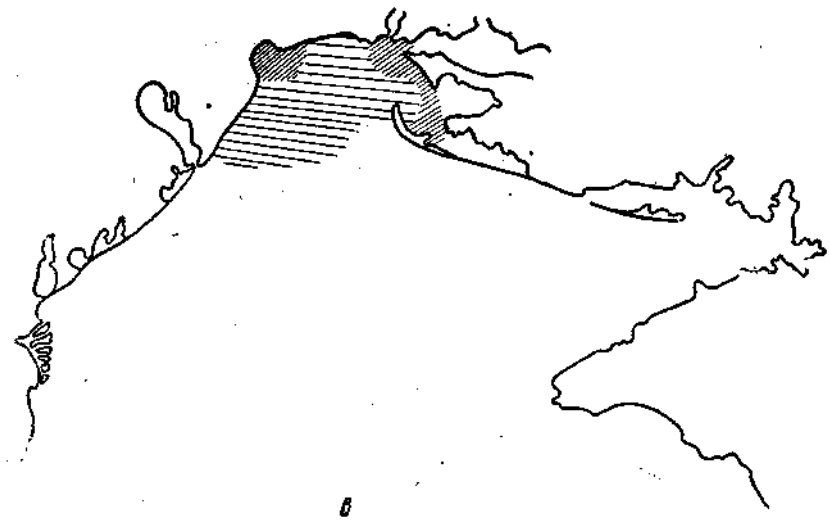
гіоМаса фітопланктону в Керченській протоці дорівнювала в червні 1959 р. 9,4 г під 1 ж² поверхні моря та 1 900 мг в 1 ж³. В Чорному морі, в районі, що прилягає до Керченської протоки, біомаса фітопланктону зменшилась до 1,1 г під 1 ж² поверхні моря та до 126 мг/м³. Біля Анапи біомаса фітопланктону була найменшою — ці мг під 1 м² поверхні моря та 2,1 жг/ж³.

Серпень. В серпні 1959 р. за своїм якісним складом, кількісним розвитком та розподілом біомаси фітопланктон був схожий з вересневим фітопланктоном 1957—1958 рр.

Основний фон серпневого фітопланктону створила водорість *Thalassionema nitzschioides*. Досить поширеними були також *Rhizosolenia calcar avis*, *Leptocylindrus danicus*, *Ceratium furca*, *C. tripos*. В центральній ділянці північно-західної частини Чорного моря, а також в Каркінитській затоці значну питому вагу в загальній біомасі фітопланктону мала *Rhizosolenia calcar avis* *.

В серпневому фітопланктоні було виявлено 77 таксонів, з яких діатомові становили 62%, дінофлагеляти — 18%, синьо-зелені водорості — 9%, інші систематичні групи — 11%.

Найбільш високі показники біомаси спостерігались в Придніпровському районі моря (рис. 3, Б) за рахунок розвитку *ЛнаBaena knipowitschii* Ussatsch. (200 мг/м³) та інших синьо-зелених водоростей, властивих прісним та солонуватим водам. Характерно,



* північно-західній частині Чорного моря в 1959 р.: листопаді. Позначення такі ж, як на рис. 1.

* Цікаво відмітити, що скупчення *Rhizosolenia calcar avis* зустрічались на глибині 17_23 м з максимумом чисельності над самим шаром температурного °Рибка (чисельність *Rhizosolenia calcar avis* досягала 11700 кл/л).

що лише в цьому опрісненому районі у великій кількості спостерігалась *Exuviella cordata* (її чисельність досягла 446 000 кл/л).

Загальна біомаса фітопланктону під 1 м² поверхні моря дорівнювала в серпні в західній половині північно-західної частини Чорного моря 1,7 г, в східній половині — 3,8 г (за рахунок *Rhizosolenia calcar avis*), максимальна біомаса фітопланктону дорівнювала в західній половині 3,5 г/м³, в східній — 0,5 г/м³, середня біомаса фітопланктону в західній та східній половинах мало відрізнялась: в західній половині вона дорівнювала 180 мг, а в східній — 171 мг. Діатомові становили в серпні 1959 р. 79% загальної біомаси фітопланктону, дінофлагеляти — 14%, синьо-зелені — 7%.

Листопад. Якщо в листопаді 1957 р. *Skeletonema costatum* зустрічалась в невеликій кількості, то в 1959 р. на деяких станціях спостерігався масовий її розвиток. В районі м. Очакова чисельність *Skeletonema costatum* перевищувала 4 000 000 кл/л.

Найбільш високі показники біомаси *Skeletonema costatum* були відмічені в Придніпровському та в Придністровському районах моря, причому лише в найбільш поверхневому, дуже тонкому (до 5 см) шарі води, чим і пояснюються порівняно невеликі показники загальної біомаси фітопланктону — 0,5 г під 1 м² поверхні моря та 60 мг/м³. Розподіл біомаси фітопланктону в листопаді 1959 р. показаний на рис. 3, В.

В листопаді 1959 р. для дослідження найбільш поверхневого шару води нами була застосована спеціальна планктонна сітка конструкції Ю. П. Зайцева (1958, 1961), за допомогою якої можна обловлювати поверхневий шар води товщиною 5 см. Паралельно з сітковими зборами відбирали проби фітопланктону батометрами Нансена для обробки осадковим методом.

Незважаючи на те, що сітки не обловлюють повністю організми фітопланктону (Морозова-Водяницька, 1940), чисельність фітопланктонних організмів на деяких станціях в сіткових пробах (взятих з горизонту 5—0 см) була більшою, ніж в осадкових пробах (взятих з горизонту 70—0 см). Так, біомаса фітопланктону в пробі, що була взята батометром Нансена, дорівнювала 523 мг/м³, а в сітковій пробі (з горизонту 5—0 см) збільшилась до 1 249 мг/м³, що свідчить про наявність концентрації фітопланктону в найбільш поверхневому шарі води.

Квітень. Провідними видами квітневого фітопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1960 р. були: *Chaetoceros socialis* f. *vernalis*, *Dinobryon pellucidum* Lev., що розвинулися в масовій кількості, а також *Leptocylindrus minimus* Gran., *Rhizosolenia alata* Brighw., *Rh. calcar avis*, *Chaetoceros wighamii*.

В опріснених районах значний процент видового складу фітопланктону становили прісноводні та прісноводно-солонуватоводні водорості: *Asterionella formosa* Nass., *A. gracillima* (Hantzsch.) Heib., *Stephanodiscus astrae* v. *minutula* (Kutz.) Grun., *Melosira grannulata* (Ehr.) Ralfs., *M. italica* (в Придунайському районі моря), *Diatoma elongatum*, *D. vulgare*, *Nitzschia acicularis*

[^] S m., *Microcystis aeruginosa* Kitz. em Elenk., *Uscillatoria planctonica* Wolosz. (в Придніпровському районі моря).

В квітні 1960 р. в планктоні було виявлено 80 таксонів водоростей, з яких діатомові становили 72,5%, синьо-зелені — 9%, дінофлагеляти — 7,5%, протококові — 6%, інші групи — 5%.

Зони «цвітіння» води були розміщені в квітні в Придунайському та Придніпровсько-Бузькому районах моря (рис. 4, Л), в Придністровському районі моря роботи не провадилися. Дані про чисельність та біомасу провідних форм фітопланктону в районах їх масового розвитку наведені в табл. 6.

Таблиця 6
Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону північно-західної частини Чорного моря в районах їх масового розвитку в квітні 1960 р.

Глибина (в м)	<i>Dinobryon pellucidum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Chaetoceros socialis</i> f. <i>vernalis</i>	<i>Diatoma elongatum</i>	<i>Diatoma vulgare</i>	<i>Nitzschia acicularis</i>
Придунайський район						
0	100 000 200	1 150 000 345	733 000 372	—	—	—
5	182 000 364	743 000 223	85 000 43	—	—	—
Максимальна чисельність <i>Dinobryon pellucidum</i> дорівнювала 180 000/ел/л, <i>Chaetoceros socialis</i> f. <i>vernalis</i> — 1 600 000/ел/л, <i>Diatoma elongatum</i> — 1 130 000 кл/л, <i>D. vulgare</i> — 825 000 кл/л, <i>Nitzschia acicularis</i> — 690 000 кл/л, <i>Skeletonema costatum</i> — 325 000 кл/л.						
Загальна біомаса фітопланктону під 1 ж ² поверхні моря дорівнювала в квітні 2,6 г, середня біомаса — 140 000 ³ мг, максимальна — 10,1 г/м ³ . 94,5% загальної біомаси фітопланктону становили діатомові водорості, 2% — дінофлагеляти, 0,5% — інші групи.						

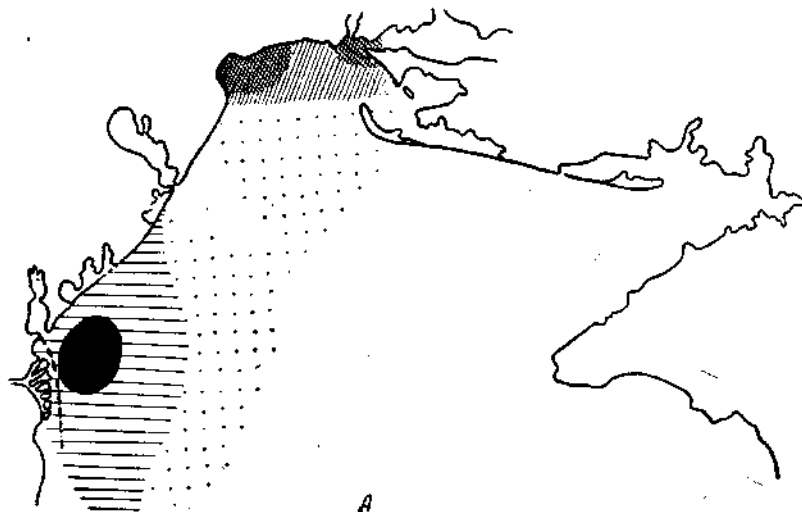
Червень. В червні 1960 р. фітопланктон північно-західної частини Чорного моря відзначався незначним кількісним розвитком та більш-менш рівномірним розподілом біомаси (рис. 4, Б). Найбільш поширеним видом у червневому фітопланктоні був *Chaetoceros curvisetus*, чисельність якого не перевищувала 40 000 кл/л.

В червні. 1960 р. були зареєстровані найменші показники біомаси фітопланктону північно-західної частини Чорного моря за

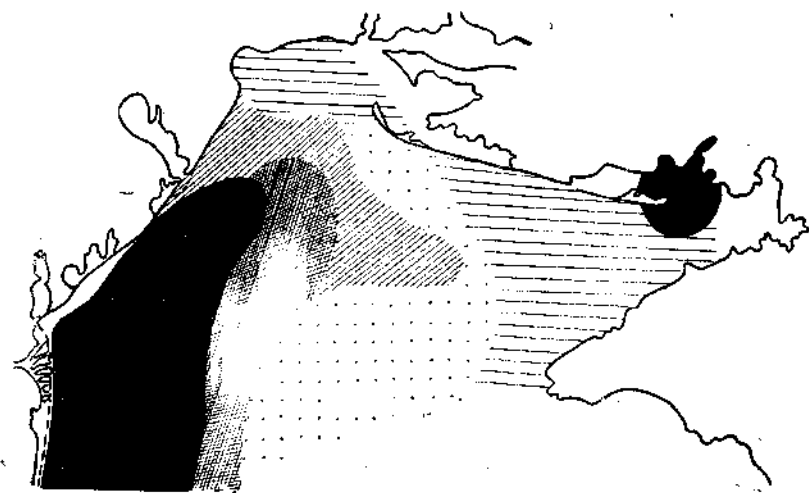
період з 1954 по 1960 рік. Загальна біомаса під 1 м² поверхні моря дорівнювала 0,5 г, середня біомаса в 1 м³ — 1 мг, максимальна біомаса — 0,3 г/м³.

Липень. Липень 1960 р. характеризувався інтенсивним роз-

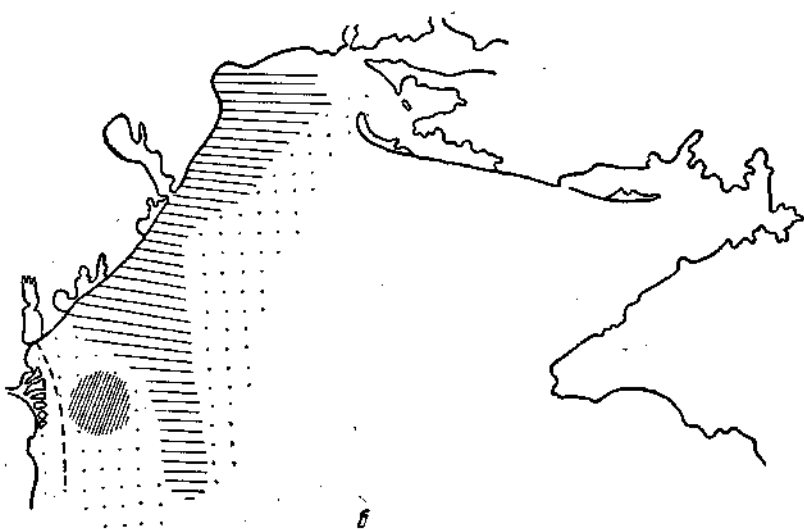
поряд з *Chaetoceros curvisetus* найбільш масовими формами фітопланктону були: *Cyclotella caspia*, *Thalassionema nitzschioides*, *Chaetoceros affinis*, *Exuviaellacordata*, а в східній половині північ-



A



B



C



D

Рис. 4. Розподіл біомаси фітопланктону в А — в квітні, Б — в червні, В — в липні, Г —

в вересні в планктоні північно-західної частини Чорного моря водорості *Chaetoceros curvisetus*, яка викликала «цвітіння» води від Дунаю до Дністровського лиману (рис. 4, В).

північно-західній частині Чорного моря в 1960 р.: У вересні. Позначення такі ж, як на рис. 1.

но-західної частини Чорного моря — *Rhizosolenia calcar avis*.

З 64 таксонів водоростей, виявлених в планктоні, діатомові становили 62,5%, дінофлагеляти — 26,5%, інші групи — 11%.

Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону в районах їх масового розвитку наведені в табл. 7.

Таблиця 7

Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону в районах їх масового розвитку в північно-західній частині Чорного моря в липні 1960 р.

Глибина (в м)	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Exuviaella cordata</i>	<i>Rhizosolenia calcar avis</i>
Придунайський район				
0	783 000 4 463	240 000 144	27 000 54	—
10	431 000 2 457	127 000 76	500 1	—
25	3 400 19	390 0,7	50 0,1	—
Каркінітська затока				
0	2 750 16	13 000 8	1 000 2	14 000 4 200
10	—	—	—	6 700 2 200

Максимальна чисельність *Chaetoceros curvisetus*, що була відмічена в Придунайському районі моря, дорівнювала 2 520 000 кл/л, біомаса — 14,4 г/м³. В Придністровському районі моря максимальні показники чисельності та біомаси *Chaetoceros curvisetus* були меншими: чисельність дорівнювала 1 340 000 кл/л, біомаса — 7,6 г/м³. Максимальна чисельність інших провідних видів фітопланктону була така: *Cyclotella caspia* — 1016 000 кл/л (в Придунайському районі моря), *Rhizosolenia calcar avis* — 25 500 (в Каркінітській затоці), *Exuviaella cordata* — 190 000 (в Придунайському районі моря).

Характерно, що починаючи з 1954 р. в Придунайському районі спостерігається масовий розвиток *Chaetoceros curvisetus*, але за період з 1954—1959 рр. чисельність цієї водорості не перевищувала 684 000 кл/л.

Загальна біомаса фітопланктону в липні 1960 р. під 1 м² поверхні моря дорівнювала в західній половині північно-західної частини Чорного моря 28,6 г, а в східній половині — 8,3 г, середня біомаса в 1 ж³ в західній половині дорівнювала 1450 мг, в східній — 790 мг.

Діатомові водорості становили в липні 1960 р. 98,5% загальної біомаси фітопланктону (в основному за рахунок розвитку *Chaetoceros curvisetus*), дінофлагеляти — 1,5%.

Вересень. У вересні 1960 р. роботи під час першого рейсу «Міклуха-Маклая» провадилися в основному в південно-західній частині Чорного моря. В північно-західній частині був зроблений один розріз від с. Сичавки на о. Зміїний і далі на південь. Придніпровський та Придністровський райони моря станціями не були охоплені (рис. 4, Г).

Інтенсивне «цвітіння» води водоростю *Chaetoceros curvisetus*, що спостерігалось в липні 1960 р., у вересні вже майже закінчилося, і лише на південь від о. Зміїного *Chaetoceros curvisetus* зустрічався в значній кількості. Але максимальна кількість *Chaetoceros curvisetus* не перевищувала 20 400 кл/л. Характерно, що майже на всіх станціях на північ від о. Зміїного *Chaetoceros curvisetus* з поверхневого горизонту зник і лише з горизонту 10 м і глибше зустрічався в пробах. В даному випадку, очевидно, спостерігалось явище опускання зони масового розвитку *Chaetoceros curvisetus*.

Найбільш поширеними організмами фітопланктону у вересні були: *Chaetoceros socialis* f. *autumnalis* Р г. - L a v г., *Thalassionema nitzschioides*, *Skeletonema costatum*, *Ceratium fusus*, *C. furca*, *Exuviaella cordata*.

Всього в планктоні північно-західної частини Чорного моря у вересні 1960 р. було виявлено 85 таксонів водоростей, з яких діатомові становили 58%, дінофлагеляти — 32%, інші групи — 10%.

Таблиця 8

Чисельність та біомаса провідних видів фітопланктону північно-західної частини Чорного моря в районах їх масового розвитку у вересні 1960 р.

Глибина (в м)	<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Chaetoceros socialis</i> f. <i>autumnalis</i>	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	<i>Skeletonema costatum</i>
На південь від о-ва Зміїного				
0	20 400 24	547 000 274	121 000 145	105 000 32
10	7 200 9	300 000 150	132 000 158	37 600 11
25	2 100 3	310 0,2	11 000 13	1 850 0,6

У вересні в планктоні в значній кількості розвинувся *Chaetoceros socialis* f. *autumnalis* (табл. 8). Максимальна чисельність *Chaetoceros socialis* f. *autumnalis* досягла 3 630 000 кл/л, біомаса — 1815 мг/м³. Загальна біомаса фітопланктону під 1 м² поверхні Моря дорівнювала у вересні 1960 р. 7,5 г, середня біомаса в 1 ж³ — 172 мг, максимальна — 2,5 г/м³ (в основному за рахунок розвитку *Chaetoceros socialis* f. *autumnalis*). Діатомові водорості становили 88% загальної біомаси фітопланктону, дінофлагеляти — 12%.

Про деякі закономірності кількісного розвитку фітопланктонних організмів північно-західної частини Чорного моря

Дослідженнями, проведеними на Одеській біологічній станції протягом 1957—1960 рр., були підтверджені дані 1954—1956 рр. (Іванов, 1959, 1960) про те, що найбільш інтенсивний масовий розвиток фітопланктону, а також «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря спостерігається здебільшого в пригирлових районах моря, причому розташування зон масового розвитку фітопланктону, особливо в літні місяці, погоджується з положенням річних гідрофронтів в цій частині моря. Річними фронтами В. С. Большаков (1958) називає лінії контакту морських вод з річними. Подібна картина спостерігалася П. І. Усачовим (1948) і в Каспійському морі.

В північно-західній частині Чорного моря є три річних гідрофронти: Дунайський, Дністровський та Дніпровсько-Бузький. Фітопланктон відповідних районів моря (Придунайського, Придністровського та Придніпровського) поряд із схожими рисами має істотні відміни (Іванов, 1959).

Спільним для фітопланктону перелічених районів є те, що «цвітіння» води з морської сторони всіх трьох гідрофронтів (приблизно між ізохалінами 7—17%) викликається морськими та солонуватоводними діатомовими та перидинієвими водоростями. Відрізняються перелічені райони тим, що в Придунайському та в Придністровському районах «цвітіння» води з річної сторони гідрофронтів не буває через значну каламутність дунайських та дністровських вод, а в Придніпровському районі (приблизно до ізохалін 6—7%) спостерігається «цвітіння» води синьо-зеленими та діатомовими водоростями.

Набір водоростей, що викликали «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря, не був постійним. Іноді ефект «цвітіння» викликався раніше малопомітними і нечисленними видами, які раптом давали спалах в своєму розвитку (наприклад, *Goniaulax polygramma*, *Nitzschia seriata* та ін.).

Щодо вертикального розподілу фітопланктонних організмів у північно-західній частині Чорного моря можна відмітити, що найбільш високі показники чисельності та біомаси фітопланктонних організмів переважно спостерігаються в поверхневому шарі води (0—5 м) за рахунок масового розвитку прісноводних, солонуватоводних та евригалінних форм. Морські види розподіляються більш-менш рівномірно від поверхні води до шару температурного стрибка, іноді деякі з морських водоростей (наприклад, *Rhizosolenia calcar avis*) скупчуються над шаром температурного стрибка.

Поблизу гирл Дунаю та Дністровського лиману внаслідок великої каламутності вод Дунаю та Дністра може відбуватися осідання фітопланктонних організмів. Таке осідання може бути пов'язане із загальним опусканням зони масового розвитку фітопланктонних організмів після періоду весняного або літнього «цві-

тіння» води. Скупчення фітопланктонних організмів спостерігалось і в найбільш поверхневому (0—5 см) шарі води.

По величині біомаси в північно-західній частині Чорного моря майже завжди домінують діатомові, але в окремих випадках перше місце можуть займати і дінофлагелати.

Н. В. Морозова-Водяницька (1957) та Н. В. Морозова-Водяницька і Є. В. Білогорська (1957) встановили, що у відкритому морі чисельно переважають над іншими представниками планктону найдрібніші ультрананнопланктонні форми (понтосфера та ін.). В опрісненій північно-західній частині Чорного моря нам не доводилося спостерігати масового розвитку понтосфери, що погоджується і з даними Є. В. Білогорської (1959).

Цікаво також відмітити, що *Chaetoceros curvisetus*, який майже щорічно викликає «цвітіння» води в Жебріянській бухті, в Севастопольській бухті дає максимум свого розвитку у вересні (Михайлова, 1959).

ЛІТЕРАТУРА

Белогорская Е. В., Некоторые данные о распределении и количественном развитии фитопланктона в Черном море, Тр. Севастопольской биол. ст., т. XII, 1959.

Большаков В. С., О контакте речных и морских вод в северо-западной части Черного моря, Изв. АН СССР, серия географ., № 4, 1958.

Виноградов К. О., Короткий нарис організації і діяльності Одеської біологічної станції Інституту гідробіології АН УРСР в 1954—1957 рр., Наук. зап. Одеської біол. ст., в. 1, 1959.

Зайцев Ю. П., О необходимости некоторых изменений в методике сборов иктиопланктона, Тезисы докл. Научн. сессии ученого совета Ин-та гидробиол. АН УССР на Одесской биол. ст., 1958.

Іванов О. І., Про масовий розвиток організмів фітопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1954—1956 рр., Наук. зап. Одеської біол. ст., в. 1, 1959.

Іванов О. І., До питання про районування північно-західної частини Чорного моря за складом фітопланктону, Доповіді АН УРСР, 11, 1959.

Іванов А. І., Особенности качественного состава и количественного распределения фитопланктона северо-западной части Черного моря, Тр. Всесоюзного гидробиол. об-ва, т. X, 1960.

Іванов О. І., Про цікавий випадок «цвітіння» води в Чорному морі діатомовою водоростю *Nitzschia seriata* C1., Наук. зап. Одеської біол. ст., в. 2, 1960.

Коваль Л. Г., Зоопланктон передгірлових акваторій північно-західної частини Чорного моря в 1954—1957 рр., Наукові зап. Одеської біол. ст., в. 1, 1959.

Михайлова Н. Ф., Сезонные изменения видового состава и количественных показателей хетцеросов в Севастопольской бухте, Тр. Севастопольской биол. ст., т. XII, 1959.

Морозова-Водяницкая Н. В., Некоторые результаты количественных исследований фитопланктона в Черном море, Тр. Новороссийской биол. ст., т. 11, в. 3, 1940.

Морозова-Водяницкая Н. В., Фитопланктон Черного моря, ч. I, Тр. Севастопольской биол. ст., т. VI, 1948.

Морозова-Водяницкая Н. В., Фитопланктон Черного моря, ч. II, Тр. Севастопольской биол. ст., т. VIII, 1954.

Морозова-Водяницкая Н. В., Фитопланктон в Черном море и его количественное развитие, Тр. Севастопольской биол. ст., т. IX, 1957.

Морозова-Водяницкая Н. В. и Белогорская Е. В., О значении кокколитофорид и особенно понтосферы в планктоне Черного моря, Тр. Севастопольской биол. ст., т. IX, 1957.

Морозова-Водяницкая Н. В., Суточные изменения фитопланктона в июне в районе Ялты, Тр. Севастопольской биол. ст., т. X, 1958.

Морозова-Водяницкая Н. В. и Ланская Л. А., Темп и условия деления морских диатомовых водорослей в культурах Тр. Севастопольской биол. ст., т. XII, 1959.

Павловская Р. М., Условия размножения и оценка эффективности нереста хамсы в Черном море в 1955 г., Аннотации к работам выполненным ВНИРО в 1955 г., сб. 1, 1956.

Усачев П. И., Количественное колебание фитопланктона в северном Каспии, Тр. Ин-та океанологии, т. II, 1948.

Курата, О выращивании личинок камбалы *Liopseta obscura* в маленьком аквариуме, Bull. Hocaïdo, Reg. Fisch. Res. Lab., № 13 (Риф журн. «Биология», -№ 2, 7044, 1957).

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ФИТОПЛАНКТОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ В 1957—1960 гг.

Л. И., Иванов

Резюме

В северо-западной части Черного моря, особенно в приустьевых районах, почти во все сезоны года наблюдается массовое развитие фитопланктона.

Расположение районов массового развития фитопланктона большей частью согласуется с положением речных гидрофронтов. В Придунайском и в Приднестровском районах моря почти всегда «цветение» воды наблюдалось лишь с морской стороны гидрофронтов (с речной стороны гидрофронтов фитопланктон в массовом количестве не развивается вследствие большой мутности дунайских и днестровских вод); в Приднепровском районе моря «цветение» воды захватывает обе стороны гидрофронта — речную и морскую.

Массовое развитие таких важных в кормовом отношении водорослей, как *Cyclotella caspia* и *Exuviaella cordata*, приурочено главным образом к поверхностным слоям приустьевых районов моря. *Thalassionema nitzschioides*, *Ceratium*, *Rhizosolenia calcar avis* и др. распределяются в северо-западной части Черного моря более или менее равномерно от поверхности воды до слоя температурного скачка. Иногда наблюдается скопление *Rhizosolenia calcar avis* над слоем температурного скачка. На некоторых станциях отмечено скопление фитопланктона в самом поверхностном слое воды (5—0 см).

Набор водорослей, развивающихся в массовом количестве и вызывающих «цветение» воды, непостоянен. Иногда «цветение» вызывается ранее редкими и мало развивающимися видами (например, *Goniaulax polygramma* и *Nitzschia seriata*).

БІОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНКТОНУ ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОГО ЛИМАНУ

З. Л. Виноградова

Загальним планом біохімічного вивчення планктону Чорного моря, здійснюваного нами протягом останніх семи років, з 1958 р. був охоплений і Дніпровсько-Бузький лиман.

При проведенні досліджень нами враховувалось самостійне значення планктону Дніпровсько-Бузького лиману як корму планктоноїдних риб, що постійно живуть у ньому, а також те, що завдяки широкому сполученню Дніпровсько-Бузького лиману з морем значно полегшується заходження до нього риб з моря (Алмазов, Майстренко, Дятловитська, 1959). Крім того, безперервно відбувається взаємне проникнення планктону Дніпровсько-Бузького лиману і морського.

Збір планктону, провадився у вересні 1958 р. і в червні 1959 та 1960 рр. під час експедицій Одеської біологічної станції на експедиційному судні «Академік Зернов».

Методи збору та аналізу окремих компонентів біохімічного складу планктону описані раніше (Виноградова, 1959, 1960).

Географічне розміщення зібраних проб планктону Дніпровсько-Бузького лиману із зазначенням сумарного вмісту органічних речовин (в % на суху речовину) в цих пробах подано на схематичній карті (див. рисунок).

В західній частині (приморській) Дніпровського лиману і в Бузькому лимані планктон характеризується більш високим вмістом органічних речовин, ніж планктон центральної та східної частин Дніпровського лиману.

За даними Л. Поліщука (1961), в західній частині Дніпровського і в Бузькому лимані в червні 1959 і 1960 рр. біомаса зоопланктону була вища, ніж у східній та центральній частинах Дніпровського лиману.

В західній частині Дніпровського лиману в планктоні переважа-

жали Cladocera (*Podon ovum*), Copepoda (*Heterocope caspia*, *Eurytemora affinis* та їх науплії), Rotatoria (*Asplanchna priodonta* і *Brachionus pavid*).

Результати досліджень хімічного складу планктону Дніпровсько-Бузького лиману подані в табл. 1.

З даних табл. 1 видно, що в тих пробах планктону Дніпровсько-Бузького лиману, де переважали Copepoda і Cladocera, вміст білкових речовин перевищує 60%, досягаючи 67,5% (в розраху-



Схематична карта розташування станцій взяття проб планктону у Дніпровсько-Бузькому лимані:

А — 1958 р.; • — 1959 р.; ○ — 1960 р. Цифрами в дужках позначено номери проб.

ку на суху речовину). Для рачкового планктону лиману (Copepoda і Cladocera) характерний також порівняно високий вміст вуглеводів.

Жирність планктону Дніпровсько-Бузького лиману в червні—вересні була порівняно низька і коливалась в межах 2—5,7% (на суху речовину).

Планктон, що складається переважно з діатомової водорості *Melosira granulata* var. *angustissima* (див. проби 7,11 і 12), характеризується низьким вмістом білкових речовин та вуглеводів і більшою кількістю мінеральних речовин.

Планктон Бузького лиману і західної частини Дніпровського лиману за своїми біохімічними показниками дуже подібний до планктону Придніпровсько-Бузького району північно-західної частини Чорного моря (рис. 1 і табл. 1, а також дані Виноградової, 1959, 1960).

Хімічний склад планктону Дніпровсько-Бузького лиману

№ проби	Дата лову	Провідні форми	№	В % на суху речовину					
				% Н ₂ O	Жир	Азот	Білок	Вуглеводи	Зола
31	5.IX 1958 р.	<i>Mic. aeruginosa</i> , <i>M. granulata</i>	89	90,97	1,78	6,10	44,18	33,68	20,36
5	6.VI 1959 р.	Rotatoria, Cladocera, Copepoda	87	95,62	3,45	7,72	48,29	40,16	8,10
6	6.VI 1959 р.	<i>M. granulata</i> , <i>As. priodonta</i> , <i>Br. pala</i>	62	94,16	3,94	8,05	50,37	11,10	34,59
7	6.VI 1959 р.	<i>Melosira granulata</i>	92	98,18	3,25	5,57	34,83	10,15	51,77
8	7.VI 1959 р.	<i>As. priodonta</i> , <i>M. granulata</i>	48	95,79	—	—	—	—	38,22
9	7.VI 1959 р.	<i>As. priodonta</i> , <i>M. granulata</i>	45	97,27	—	—	—	—	13,08
10	7.VI 1959 р.	Rotatoria, <i>Podon</i> , <i>Heterocope</i>	79	95,86	3,63	10,79	67,48	17,86	11,03
11	7.VI 1959 р.	<i>Melosira granulata</i>	39	90,49	2,87	4,84	30,15	11,57	55,41
12	7.VI 1959 р.	<i>Melosira granulata</i>	12	88,16	3,13	4,85	30,31	7,57	58,99
13	14.VI 1960 р.	Copepoda, Cladocera	22	85,82	3,06	10,15	62,02	24,35	10,57
22	14.VI 1960 р.	<i>Podon ovum</i> , <i>Calanipeda</i>	23	90,27	5,70	10,02	62,62	24,82	6,86
23	7.VI 1959 р.	<i>Podon</i> , Copepoda	23	92,43	4,58	9,73	60,81	27,04	7,57
В середньому . . .				95,85	3,54	7,78	49,11	20,83	26,37

Калорійність планктону Дніпровсько-Бузького лиману, оочислена нами на підставі результатів аналізу вмісту жиру, білка та вуглеводів шляхом множення на загальноприйняті постійні коефіцієнти калорійності (для 1 г жиру 9,3, а для 1 г білкових речовин і вуглеводів 4,1 ккал), наведена в табл. 2.

З табл. 2 видно, що калорійність тотального планктону Дніпровсько-Бузького лиману в червні коливалась в межах 184—412 ккал з розрахунку на 100 г сухої речовини, в середньому дорівнюючи 319 ккал. Планктон 1960 р. (проби 22 і 23) характеризувався більш високою калорійністю, ніж планктон в червні 1959 р.

Калорійність 100 г сухої речовини тотального планктону північно-західної частини Чорного моря в червні 1959 р. в середньому становила також 319 ккал. В той же період 1960 р. середньомісячна калорійність тотального планктону і в північно-західній частині Чорного моря була значно вищою (373 ккал в 100 г сухої речовини), ніж у 1959 р.

За даними Т. І. Біргер (1959), калорійність 1 г планктону Дніпровсько-Бузького лиману в середньому становить 4,17 ккал.

Таким чином, як видно з наших даних, планктон Дніпровсько-Бузького лиману (особливо в його приморській західній частині) дуже подібний до планктону Придніпровського району північно-західної частини Чорного моря не тільки за сумарним вмістом

органічних речовин та окремих компонентів його біохімічного складу, але й за калорійністю.

Після зарегулювання стоку вод Дніпра в Дніпровсько-Бузькому лимані в період 1958—1960 рр. порівняно з 1951—1952 рр.

Таблиця 2
Калорійність планктону Дніпровсько-Бузького лиману
(в ккал в 100 г сухої речовини)

№ проби	Енергія, що міститься в			Сумарна калорійність
	жирі	білкових речовинах	вуглеводах	
31	16,5	181,1	138	335
5	32	197,9	164,6	394
6	36,6	206,5	45,5	288
7	30,2	142,8	41,6	215
10	33,7	276,6	73,2	383
11	26,6	123,6	47,4	198
12	29,1	124,2	31	184
13	28,4	254,2	99,8	382
22	53	257	102	412
23	43	249	111	403
В середньому	33	201	85	319

Таблиця 3
Середній біохімічний склад тотального планктону деяких мілководних заток південно-західної частини Чорного моря

Компоненти складу планктону (в % на суху речовину) і його сумарна калорійність	З а т о к и		
	Егорлицька	Тендрівська	Джарилгацька
Органічні речовини (в сумі)	91,65	90,37	75,10
Зола	8,35	9,63	24,90
Жир	4,78	9,51	3,43
Білок	65,37	59,68	39,52
Вуглеводи	21,50	21,68	27,68
Калорійність в ккал в 100 г сухої речовини	400	422	325

питома вага морських діатомових збільшилась в два рази (Іванов, 1961), що свідчить

про посилення впливу моря на лиман після зарегулювання Каховського водосховища.

Подібність біохімічного складу планктону Дніпровсько-Бузького лиману з біохімічним складом планктону північно-західної частини Чорного моря може бути показана не тільки на прикладі безпосередньо Придніпровсько-Бузького району, але й на прикладі біохімічного складу планктону мілководних заток: Егорлицької, Тендрівської і Джарилгацької, зібраного в той же період, що й у Дніпровсько-Бузькому лимані (табл. 3).

Порівняння даних таблиць 1 і 3 дозволяє помітити значну подібність між складом тотального планктону Дніпровсько-Бузького лиману (табл. 1, проби 5, 10, 13, 22, 23) і мілководних заток північно-західної частини Чорного моря. Лише в тих випадках, коли проби планктону в Дніпровсько-Бузькому лимані складались переважно з рослинних форм (*Microcystis aeruginosa*, *Melosira granulata* var. *angustissima*), спостерігались різкі зміни в біохімічному складі та в співвідношеннях окремих його компонентів (табл. 1, проби 7, 11, 12); природно, зменшувалась і калорійність планктону.

Результати аналізу вмісту стеринів у кількох пробах планктону Дніпровсько-Бузького лиману наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Вміст стеринів в неомілюваній фракції планктону Дніпровсько-Бузького лиману (червень 1959 р.)

№ проби	Основні види або групи видів	% неомілюваної фракції до ваги сирої речовини	Вміст у неомілюваній фракції (в %)		Відношення провітаміну D до холестерину
			провітаміни D	холестерин	
5	<i>As. priodonta</i> , <i>Br. pala</i> , <i>Cladocera</i>	0,17	1,96	7,90	1:4
6	<i>Melosira granulata</i> , <i>Asplanchna</i>	0,45	1,64	3,84	1:2
7	<i>Melosira granulata</i>	0,33	1,58	5,0	1:3

В пробах, де переважали рослинні форми (проби 6 і 7), холестерин і холестериноподібні стерини (очевидно і фітостерини, що мають, як і холестерин, один подвійний зв'язок в кільці В) присутні в порівняно невеликій кількості. Відношення провітамінів D до холестерину в цих пробах виражається величинами порядку 1:2—1:3.

В пробах, що складались з тваринних форм (*Rotatoria* і *Cladocera*), вміст холестерину збільшується, і його кількість в 4 рази перевищує кількість стеринів-провітамінів (ергостерину, 7-дегідрохолестерину та інших стеринів, що мають подвійні зв'язки в кільці В).

Результати аналізу біохімічного складу планктону Дніпровсько-Бузького лиману дають можливість зробити такі висновки:

Планктон Дніпровсько-Бузького лиману характеризується високими кормовими якостями. За вмістом основних груп органічних речовин (жиру, білка та вуглеводів) і калорійністю він дуже схожий з планктоном північно-західної частини Чорного моря.

Постійна наявність високої залишкової біомаси планктону в Дніпровсько-Бузькому лимані, на що вказував ще Ю. М. Марковський (1954), не є наслідком низької якості та поганої кормової цінності його для планктоноїдних риб лиману.

Нам здається, що Ю. М. Марковський (1954) цілком правильно пропонував збільшити рибне стадо лиману насамперед за рахунок збільшення кількості планктоноїдних риб (пузанка), бо він вважав, що бідність рибного промислу на лимані та в пониззях Дніпра обумовлена не відсутністю достатньої кількості корму для більшості риб, а малочисельністю самого рибного стада.

ЛІТЕРАТУРА

- Алмазов О. М., Майстренко Ю. Г., Дятловицька Ф. Г., Гідрохімія Дніпровсько-Бузького лиману, Вид-во АН УРСР, К., 1954, 104 с. ^{п. р.} Позвоночних
Биргер Т. И., Пищевая ценность для рыб массовых форм беспозвоночных р. Днепра и Днепровско-Бугского лимана, Автореф. канд. дисс., А.,

Виноградова З. А., Біохімічний склад планктону північно-західної частини Чорного моря, Наук. зап. Одеської біол. станції, в. 1, 1959.

Виноградова З. А., Динаміка біохімічного складу і калорійності планктону Чорного моря в сезонному та географічному аспектах, Наук. зап. Одеської біол. ст., в. 2, 1960.

Иванов А. И., Динамика численности и биология массовых форм фитопланктона северо-западной части Черного моря и лиманов, ч. II, Фитопланктон Днепровско-Бугского лимана в 1958—1960 гг., Фонды Одесской биол. ст. Ин-та гидробиологии АН УССР, 1961.

Марковский Ю. М., Фауна беспозвоночных низовьев рек УССР, условия ее существования и: пути использования, ч. II, Днепровско-Бугский лиман, Изд-во АН УССР, 1954.

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНКТОНА ДНЕПРОВСКО-БУГСКОГО ЛИМАНА

З. Л. Виноградова

Резюме

Планктон Днепровско-Бугского лимана в период 1958—1960 гг. обладал высокими кормовыми качествами. По содержанию основных групп органических веществ (жира, белка и углеводов) и по калорийности планктон Днепровско-Бугского лимана очень близок к планктону северо-западной части Черного моря.

Следовательно, постоянное наличие высокой остаточной биомассы планктона в Днепровско-Бугском лимане, на что указывал Ю. М. Марковский (1954), не является следствием низкого качества и плохой кормовой ценности его для планктоноядных рыб лимана.

ТЕЧІЇ ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОГО ЛИМАНУ ТА ЇХ СЕЗОННА МІНЛИВІСТЬ

М. Ш. Розенгурт

Дніпровсько-Бузький лиман, який належить до відкритих лиманів, є важливою водною артерією, що з'єднує порти Чорного моря з портами найбільших річок Європи — Дніпра і Південного Бугу (Херсон, Миколаїв).

В працях, що висвітлюють режим течій лиману (Калібердін, 1937; Марковський 1953; Копайгородський, 1955; Розенгурт, 1958; Алмазов, Майстренко, Дятловицька, 1959), дається опис схем течій без урахування сезонних особливостей досліджуваної водойми.

В даній статті автор спробував дати сезонні схеми течій (поверхневих і придонних) у Дніпровсько-Бузькому лимані та виявити основні закономірності їх розподілу на акваторії лиману.

Матеріал

Вихідним матеріалом для побудови карт течій були матеріали вертушкових та поплавкових спостережень в період експедиційних досліджень Українською станцією Всесоюзного науково-дослідного інституту рибного господарства та океанографії (ВНІРО) в 1936 р., суднами Гідрометслужби і на експедиційному судні «Академік Зернов» Інституту гідробиології АН УРСР за період 1950—1960 рр.

Обсяг спостережень по роках і місяцях неоднаковий (див. таблицю).

Методика

Усі спостереження провадились по сезонах: а) весна: березень — перша половина червня (205 станцій); б) літо: друга половина червня — перша половина вересня (425 станцій); в) осінь: друга половина вересня — листопад (263 станції).

Розмежування течій за сезонами було викликано необхідністю сумарного врахування ступеня впливу тих основних факторів, що

формують гідрологічний режим лиману і впливають на нього (Алмазов, Майстренко, Дятловицька, 1959; Розенгургт, 1958), а саме:

а) інтенсивність стоку Дніпра і Південного Бугу, що сприяє розвитку стокових течій. На підставі даних про витрати Дніпра

Таблиця
Кількість станцій в період експедиційних досліджень в 1936 і 1950—1960 рр.

Роки	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Сума
1936	—	—	11	24	46	—	—	—	81
1950	—	—	6	—	—	—	20	—	26
1951	—	—	—	—	25	6	18	—	49
1952	22	23	—	23	35	—	50	—	153
1953	—	—	—	13	—	—	—	—	13
1954	—	—	—	20	4	—	—	24	48
1955	—	—	39	—	—	39	—	—	78
1956	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1957	—	—	—	16	12	4	20	23	75
1958	16	17	40	35	—	46	—	—	154
1959	25	—	21	20	—	—	—	25	91
1960	—	—	25	25	25	25	25	—	125
Всього	63	40	142	176	147	120	133	73	893

(Швец, 1957) рідкий сток був покладений в основу вказаного розмежування сезонів;

б) компенсаційний приплив чорноморської води, який утворює градієнтні течії внаслідок великої різниці густини вод лиману і моря;

в) вітрові умови, що викликають вітрові течії.

Акваторія лиману була розбита на 272 квадрати, а ділянка на захід (5 миль) від Кінбурнської протоки — на 34 квадрати, сторони яких дорівнювали по широті і довготі V . Така кількість квадратів необхідна для відтінення впливу обрисів берега.

Всі спостереження над течіями були згруповані по квадратах для градації вітру швидкістю 0—7,5 м/сек.

Вибір течій для даної градації незалежно від напрямку вітру був обумовлений такими обставинами.

З праць численних авторів відомо, що між швидкостями вітру і швидкостями течій існує залежність, виражена через вітровий коефіцієнт. Величина коефіцієнта, за розрахунками різних авторів, коливається в межах 1,2—1,8%. Проте попередній перегляд матеріалу показав, що переважна кількість спостережуваних течій помітно перевищує швидкості вітрових течій, які могли б бути викликані вітром з швидкістю 0—7,5 м/сек. Таким чином, у даному разі порушуються умови залежності вітрових течій від швидкості вітру, в результаті чого при побудові схем течій напрямком вітру (для швидкості порядку 0—7,5 м/сек) не брали до уваги.

Оскільки об'єм води, що виноситься з лиману в море, за рік перевищує у 18 разів об'єм власне лиману, то вплив вітрової складової течії при зміні швидкості вітру від 0 до 7,5 м/сек при наявності домінуючої стокової спрямованості течій у лимані позначається, очевидно, лише на неперіодичних порушеннях переносу поверхневих і частково придонних вод. При цьому можливе утворення згінно-нагінного ефекту, який сприяє розвитку градієнтних і вторинних течій, особливо в районах мисів та кіс. Останнє характерне для меженого періоду.

Вектори згрупованих по кварталах течій перебувають у від-

повідності з існуючою методикою (Максимов, 1941) і являють собою сумарну величину стокових та залишкових течій.

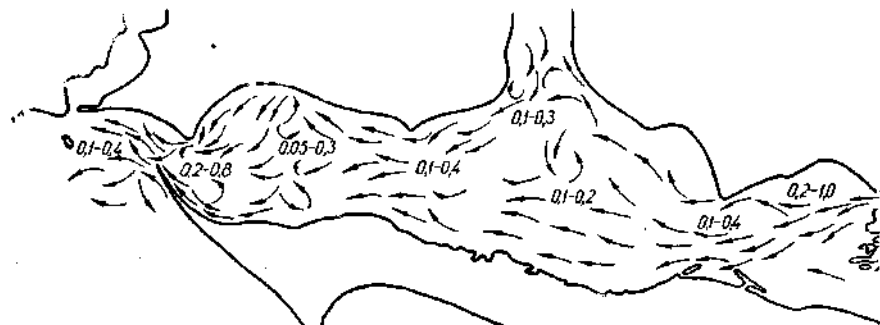


Рис. 1. Схема поверхневих течій навесні.

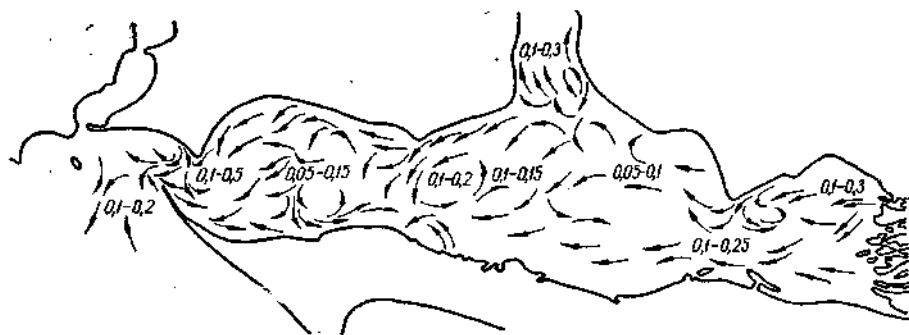


Рис. 2. Схема придонних течій навесні.

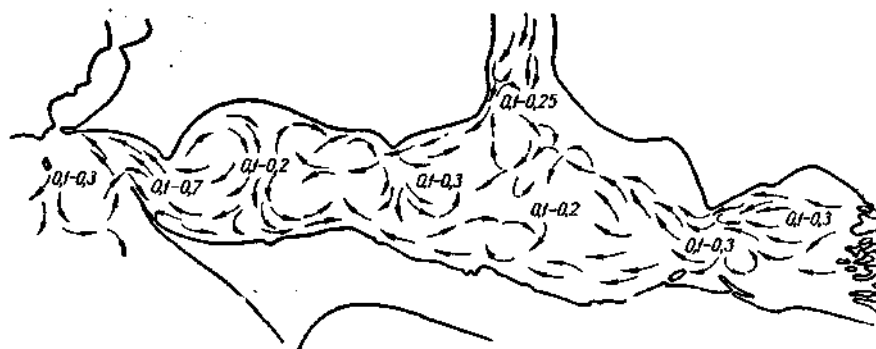


Рис. 3. Схема поверхневих течій влітку.

Цікаво відзначити, що з усіх спостережень менше 3% стосувалось швидкості вітру, яка перевищує 7,5 м/сек, тобто 97% спостережень за напрямком і швидкістю течій провадилися при середній швидкості вітру 1—4 м/сек, в зв'язку з чим не можна було виділити власне вітрові течії.

Сезонні схеми течій

На основі сумарних векторів були побудовані сезонні схеми поверхневих та придонних течій, рис. 1—6 (цифри подано в м/сек).

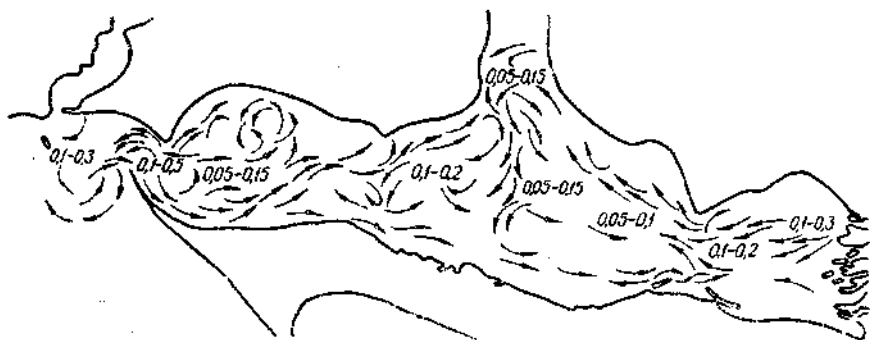


Рис. 4. Схема придонних течій влітку.

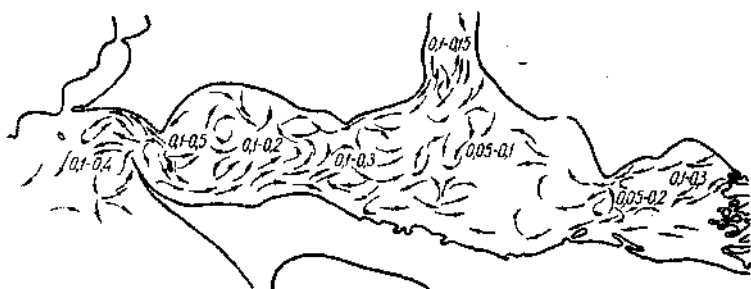


Рис. 5. Схема поверхневих течій восени.

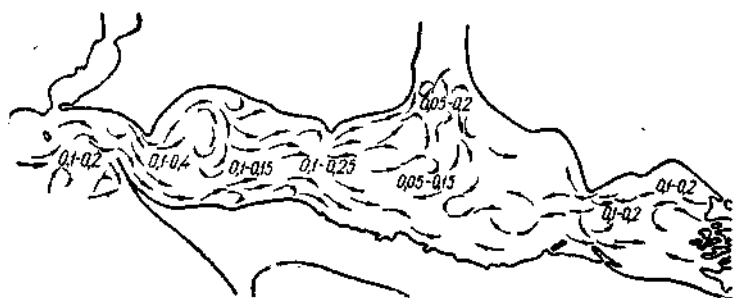


Рис. 6. Схема придонних течій восени.

Подані схеми ілюструють такі закономірності в розподілі течій на акваторії лиману:

1. Режим поверхневих та придонних течій у лимані навесні має яскраво виражений стоковий характер — з лиману в море.

2. Для поверхневих течій літнього й осіннього порядку із збереженням загальної стокової спрямованості характерна наявність

циклональних та антициклональних завихрень. Утворення останніх пов'язане із зменшенням інтенсивності стокових течій; річковий стік помітно спадає (Швець, 1957), внаслідок чого, очевидно, збільшується роль вітрової складової сумарної течії і вплив конфігурації берега.

3. Літній і особливо осінній розподіл придонних течій свідчить про значне проникнення морських вод в лиман, що сприяє в результаті перемішування утворенню лиманної водної маси з властивими їй фізико-хімічними особливостями. Крім того, опубліковані результати гідрохімічних досліджень (Алмазов, Майстренко, Дятловицька, 1959), а також дослідження, проведені автором (Розенгурт, 1958), дають можливість твердити, що морська вода проникає, в лиман через канал, а потім розтікається по найбільш глибоководних частинах водойми.

4. Швидкість поверхневих течій у лимані протягом весни, літа й осені в 1,5—3,5 раза більша, ніж придонних.

Найбільші швидкості відмічаються у вузьких місцях лиману, в яких можливе утворення вторинних і градієнтних течій із швидкостями порядку 0,2—0,5 м/сек.

ЛІТЕРАТУРА

Алмазов О. М., Майстренко Ю. Г., Дятловицька Ф. Г., Гідрохімія Дніпровсько-Бугського лиману, Вид-во АН УРСР, К., 1959.

Калибердин И. Е., К обмену вод Днепро-Бугского лимана и северо-западной части Черноморья, Рукописи, отчеты за 1936 и 1937 гг. (архив АзЧерНИРО).

Копайгородский Е. М., Водный баланс и соленость Днепро-Бугского лимана и изменение их в связи с зарегулированием стока реки Днепр, Тр. ГОИНа, № 20, 1955.

Марковский Ю. М., Гидрологические особенности Днепро-Бугского лимана как условия существования населяющих его животных, Тр. Ин-та гидробиологии АН УССР, К., № 29, 1953.

Максимов И. В., Основные приемы производства и камеральной обработки наблюдений за течениями в море, Труды Арктического научно-исследовательского института, т. 155, 1941.

Розенгурт М. Ш., К вопросу об изучении гидрологического режима Днепро-Бугского лимана, Тезисы докладов, 1958.

Швець Г. И., Стік Дніпра нижче Києва, Вид-во АН УРСР, 1957.

ТЕЧЕНИЯ ДНЕПРОВСКО-БУГСКОГО ЛИМАНА И ИХ СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

М. Ш. Розенгурт

Резюме

На основании вертушечных и поплавочных наблюдений над течениями (893 станции) построены карты поверхностных и придонных течений для весны, лета и осени. Сезонное разграничение течений обусловлено в основном интенсивностью стока Днепра. Скорость поверхностных течений на протяжении весны, лета и осени в 1,5—3,5 раза больше, чем придонных.

ДО ВИВЧЕННЯ ОБРОСТАНЬ ЗАТОНУЛИХ СУДЕН З ДОПОМОГОЮ ВОДОЛАЗНОЇ ТЕХНІКИ

В. О. Сальський

В різних районах Чорного моря вивчалось обростання суден (Зернов, 1913; Грінбарт, 1937; Нікітін, 1947; Грінбарт, 1950) і провадились експериментальні роботи по обростаннях (Лігнау, 1925; Грінбарт, 1938, 1948; Долгопольська, 1954, 1957, 1959, 1959а; Долгопольська, Гуревич, 1960; Долгопольська, Гуревич, Шапіро, 1960; Арбузова, 1957; Нікітін, 1958).

З метою вивчення обростань в Єгорлицькій затоці Одеська біологічна станція Інституту гідробіології АН УРСР організувала в серпні 1959 р. експедицію на мотоботі «Лебідь» для вивчення обростань затонулих суден. До складу експедиції, крім працівників станції, входили спортсмени з секції підводного плавання Київського будинку вчених, Одеського морського клубу ДТСААФ та студенти-практиканти біологи Середньоазіатського державного університету Л. Гашева і А. Бабаджанова.

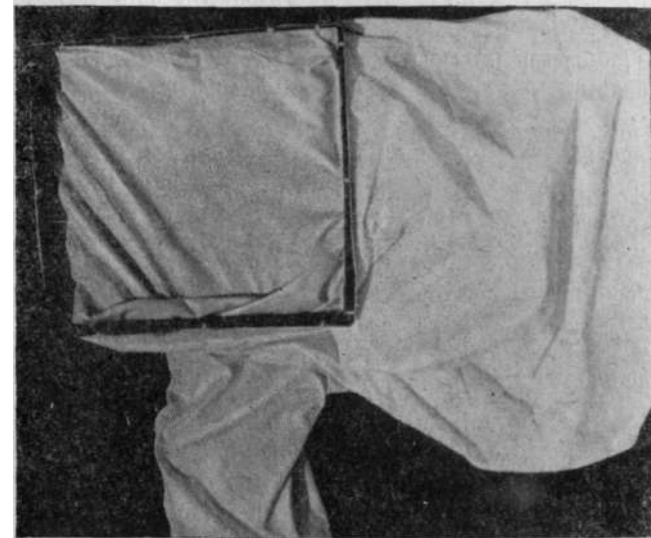
В розпорядженні експедиції були: акваланги «Підводник» і «Україна», апарати ІСАМ-48, водолазна помпа та інше водолазне спорядження, необхідне для підводних досліджень.

Для збирання матеріалу з обростань застосовувалась залізна рамка 25X25 см з мішком з матерії (див. рисунок). Збоку мішок має рукав. Краї рамки бажано заточити, щоб вони легко врізувались в обростання. Приклавши однією рукою рамку до борту судна, другою рукою через рукав зубилом зчищаємо обростання, яке падає в мішок. З допомогою такої рамки можна зібрати не тільки прикріплені організми, але й тварин, що знаходять собі притулок в обростаннях. Рамка для збору обростань, що застосовувалась нами, набагато простіша, ніж прилад-приймач для взяття проб обростань, запропонований Є. М. Лебедевим (1959); до того ж прилад-приймач Є. М. Лебедева невеликий (10X10X5 см).

Крім кількісних проб, були зібрані й якісні. Проби брали з бор-

тів, палуб і з трюмів затонулих суден. Провалились також візуальні спостереження, які дають можливість більш точно описати обростання суден.

Нами досліджені дві баржі, катер і військове судно (монитор), що затонули в Єгорлицькій затоці під час Великої Вітчизняної війни в серпні 1941 р. Борти всіх суден залізні. Судна лежать на щільному замуленому піску, заглибившись у ґрунт на 1,5—2 м, і цілком вкриті водою.



Рамка для збору обростань.

В районі затонулих суден ростуть густі зарості харових водоростей і зостери (харові досягають висоти 2 м), проте цей підводний ліс починається лише на відстані 2—3 м від суден. Навколо суден рослинності немає. Оскільки всі затонули судна однаково орієнтовані щодо країн світу (з півночі на південь), то помічається деяка закономірність в обростаннях.

Склад обростань такий:

Algae (визначені О. І. Івановим)
Achnanthes brevipes Ag.
Achnanthes sp.
Cocconeis costata Greg.
Cocconeis sp.
Grammatophora marina (Lyngb.) Kutz.
Navicula sp.
Nitzschia sp.
Rhabdonema adriaticum Kutz.
Striatella unipunctata (Lyngb.) Ag.
Synedra sp.

Cladophora glomerata i. manna
Calothrix corymbosum (b n g.
Bot.) Lyngb.
Ceramium rubrum (Huds.) Ag.
Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. G. Ag.
Chondria tenuissima (Good et Wood.) Ag.
Chylocladia clavellosa (Turn.) G rev.
Dasya elegans (Mart.) Ag.
Polysiphonia sp.

Dictyota fasciola (Roth.) Lamour.
Dilophus repens J. G. A. g.

Porifera (визначені Л. Д. Камінською)

Halichondria semitubulosa Lieb.
Dysidea fragilis Mont.

Coelenterata

Cylister viduata

Polychaeta (визначені К. О. Виноградовим)

Phyllodoce tuberculata

Phyllodoce nana
Phyllodoce paretii
Phyllodoce maculata
Harmothoe reticulata
Harmothoe imbricata
Nereis zonata
Nereis succinea
Perinereis cultrifera
Platynereis dumerilii
Eunice vittata
Spirorbis pussilla

Crustacea Amphipoda (визначені А. І. Івановим)

Balanus improvisus
Erichthonius difforsis
Corophium crassicorne
Corophium bonelli
Idothea baltica
Synisoma capito
Leander squilla
Diogenes pugilator
Microdeutopus gryllotalpa
Pilumnus hirtellus
Carcinus maenas

Mollusca

Brachydontes lineatus
Mytilus galloprovincialis
Ostrea taurica
Cardium edule
Cardium exiguum
Venerupis proclivis
Irus irus
Abra ovata
Rissoa venusta
Bittium reticulatum

Палуба і надбудови обросли водоростями. Провідні форми тут *Dictyota fasciola*, *Dasya elegans*, *Ceramium rubrum*, *Ceramium tenuissimum*, *Cladophora glomerata* та ін. Кущики *Ceramium* рясне обросли діатомовими *Achnanthes brevipes*, *Cocconeis costata*, *Navicula*, *Nitzschia* та ін. На бортах суден водоростей менше і ще менше їх у трюмах. Найбільша біомаса водоростей ($438,7 \text{ г/м}^2$) на палубі. З тваринних об'єктів найбільш численні в обростаннях баянуси (*Balanus improvisus*). Вони обростають всі частини корабля, черепашки мідій. В середньому налічувалось на 1 м^2 2934 екз. баянусів, які становили біомасу 336,8 г. Найбільша щільність, що відмічена нами, — 24336 екз/м^2 (біомаса 2757 г/м^2).

Другим масовим видом є молюск *Brachydontes lineatus*. Оселяється він часто разом з мідіями. У деяких місцях налічувалось 7248 екз/м^2 , найбільша біомаса 520 г/м^2 . Найкрупніші особини досягали 30 мм завдовжки.

Мідії (*Mytilus galloprovincialis*) в обростаннях відіграють основну роль, тому що вони досягають великих розмірів (до 90 мм) і дають велику біомасу. Проте на палубі, надбудовах і в трюмі мідій мало. В основному мідії оселяються на бортах, причому з західної сторони в деяких місцях товщина мідійових обростань досягає 15 см. Найбільша біомаса мідій, що спостерігалась на бортах із західної сторони, досягала 23704 г/м^2 (щільність 2640 екз/м^2). В середньому на 1 м^2 було 724 екз. мідій, з середньою біомасою $4481,3 \text{ г/м}^2$. Мідії, в свою чергу, самі дуже обростають баянусами і мшанками. Властивість мідій оселюватись на бортах затонулих суден з західної сторони може бути взята

до уваги при влаштуванні культурних мідієвих парків у Єгорлицькій затоці.

В обростаннях відмічено 2 види губок: голубі губки *Dysidea fragilis* і жовті губки — *Halichondria semitubulosa*. Жовті губки і спостерігались на палубі і надбудовах. Голубі губки прикріплюються до бортів, особливо багато їх з західної сторони. Губки дають досить велику біомасу, в середньому $782,4 \text{ г/м}^2$, але в деяких місцях — до $2860,8 \text{ г/м}^2$.

Поліхети в обростаннях доживуть звичайні. Живуть вони найчастіше в друзах мідій і брахіодонтес. В списку наводиться 12 видів поліхет. Найчастіше зустрічались: *Platynereis dumerilii*, *Phyllodoce tuberculata*, *Perinereis cultrifera*, *Harmothoe imbricata*, *Nereis zonata*. На 1 м^2 буває 400—500 поліхет, але спостерігалось і $U312 \text{ екз/м}^2$ (біомаса $16,4 \text{ г/м}^2$).

Устриці (*Ostrea taurica*) зустрічались лише на бортах і дуже рідко, причому поодинокі екземпляри великих розмірів, 60—70 мм завдовжки.

Молюски *Irus irus* і *Cardium* знайдені в обростаннях серед друза мідій і брахіодонтес у великій кількості. Червононогі молюски *Rissoa venusta* і *Bittium reticulatum* звичайно сидять на водоростях. На деяких ділянках щільність *Bittium reticulatum* становила 2592 екз/м^2 (біомаса $5,6 \text{ г/м}^2$), щільність *Rissoa venusta* — 128 екз/м^2 (біомаса $2,7 \text{ г/м}^2$).

Таблиця 1
Середня біомаса і щільність основних компонентів обростань затонулих суден в Єгорлицькій затоці

Види	Щільність екз/м ²	Біомаса г/м ²
<i>Spongja</i> . . .	—	782,4
<i>Polychaeta</i> . .	444	7,6
<i>Brachydontes</i> .	2934	336,8
<i>Mytilus</i>	724	4 481,30
<i>Balanus</i>	2 100	139

Таблиця 2
Середня біомаса і щільність обростань бортів із східної та західної сторін

Назва судна	Щільність, екз/м ²		Біомаса, г/м ²	
	східна сторона	західна сторона	східна сторона	західна сторона
Решта видів, зазначених у списку, а також турбеларії, мшанки зустрічаються в обростаннях у невеликій кількості.	6 000	6 784	2 425,5	8 117,2
Найбільша загальна біомаса обростань	6 000	10 429	2 425,5	11 301,7
Біомаса мідій	1 092	28 196	1 092	27 036,0
Монітор	12 868	10 229	6 345,2	8 986,8

Той факт, що борти затонулих суден в Єгорлицькій затоці обростають більше з західної сторони, ніж із східної, підтверджують

дані середньої біомаси і щільності населення на різно орієнтованих щодо сторін світу бортах (табл. 2).

На палубі серед водоростей спостерігались *Isothea baltica*, Amphipoda, *Leander squilla*, *Carcinus maenas*, *Diogenes pugilator*, а також риби (Gobiidae, Syngnathidae, Labridae, Blenniidae). Між надбудовами плавали зграйки ферини (*Atherina mochon pontica*).

В обростаннях трюмів знайдені такі ж організми, як і на бортах, але в меншій кількості і менших розмірів. Біомаса їх становила лише 77,8 г/м². Мало обростає латунь. Взагалі в обростаннях суден знайдені види, властиві бентосу Єгорлицької затоки.

ЛІТЕРАТУРА

- Арбузова К. С., Дыхание основных организмов обростаний судов на Черном море, «Рыбное хозяйство», 1957, № 2.
- Грінбарт С. Б., Обростання потонулих суден в Чорному морі, Труды Одеського держуніверситету, біологія, т. 2, 1937.
- Грінбарт С. Б., Обростання дерев'яних та кам'яних споруд в Одеській затоці, Труды Одеського держуніверситету, т. 3, 1938.
- Грінбарт С. Б., Обростання мідіями гідротехнічних споруд, Праці Одеського держуніверситету, т. 2 (53), 1948.
- Грінбарт С. Б., Результати досліджень над обростанням дослідних платівок у Чорному морі, Збірник праць Інституту зоології та біології Одеського держуніверситету, т. 1, в. 1, 1948.
- Грінбарт С. Б., Обростание судов «Петр I» и «Патагония», поднятых со дна Черного моря, Праці Одеського держуніверситету, т. 3, в. 3 (64), 1950.
- Долгопольская М. А., Экспериментальное изучение процесса обрастания в море, Труды Севастопольской биостанции, т. 8, 1954.
- Долгопольская М. А., Биология морских обрастаний, Вопросы экологии, т. 1, К., 1957.
- Долгопольская М. А., О методике биоконтроля эффективности противообрастающих покрытий, Труды Севастопольской биостанции, т. 12, 1959.
- Долгопольская М. А., Развитие обрастаний в зависимости от глубины погружения в отдаленном от берега участке Черного моря в районе Крыма, Труды Севастопольской биостанции, т. 12, 1959.
- Долгопольская М. А., Гуревич Е. С., Токсичность различных ядов, используемых в противообрастающих красках, Труды Севастопольской биостанции, т. 13, 1960.
- Долгопольская М. А., Гуревич Е. С., Шапиро Е. С., Влияние бактериальной пленки на процессы выщелачивания ядов из противообрастающего красочного слоя, Труды Севастопольской биостанции, т. 13, 1960.
- Зернов С. А., К вопросу об изучении жизни Черного моря. «Записки Академии наук», т. 32, № 1, 1913.
- Лебедев Е. М., О способе сбора количественного материала по обрастанию судов, Труды Всесоюзного гидробиологического общества, т. 9, 1959.
- Лигнау Н. Г., Процессы обрастания в море, «Русский гидробиологический журнал», т. 3, № 11 — 12, 1924; № 1—2, 1925.
- Никитин В. Н., Биология обрастания судов в Черном море. Доклады АН СССР, т. 58, № 6, 1947.
- Никитин В. Н., Турпаева Е. П., Процессы обрастания в Черном море. Оседание личинок в районе Геленджика, Доклады АН СССР, т. 121 № 1, 1958.
- Сальський В. О., Попередні результати вивчення обростань загинувших суден в Єгорлицькій затоці за допомогою водолазної техніки, Наук. зап. Одеської біостанції, в. 2, 1960.
- Сальський В. А., Исследования обрастаний затонувших судов при помощи водолазной техники, Научная конференция, посвященная 40-летию деятельности Новороссийской биостанции, Новороссийск, 1961.

Тарасов Н. И., О технической биологии моря, Успехи современной биологии, т. 34, в. 3 (6), 1952.

Тарасов Н. И., Обростания судов и гидротехнических сооружений у морских берегов СССР, «Зоологический журнал», т. 28, в. 12, 1959.

К ИЗУЧЕНИЮ ОБРАСТАНИЙ ЗАТОНУВШИХ СУДОВ ПРИ ПОМОЩИ ВОДОЛАЗНОЙ ТЕХНИКИ

В. А. Сальский

Резюме

В статье сообщаются результаты исследований обрастаний судов, затонувших в Егорлицком заливе во время Великой Отечественной войны. Сбор материалов производился при помощи аквалангов и аппаратов ИСАМ-48. Приводится описание прибора (рамки) для сбора проб. В статье сообщается о наблюдаемых закономерностях обрастания судов, так как все суда ориентированы одинаково по отношению к странам света. Борты, обращенные на запад, обрастают больше, чем борты, обращенные на восток. Приводятся списки водорослей и животных, найденных в обрастаниях, а также плотность и численность массовых видов обрастаний.

ПРО БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД ЧОРНОМОРСЬКОЇ ЦИСТОЗИРИ — *CYSTOSEIRA BARBATA* (GOOD ET WOOD) AG.

Г. К. Яценко

Своєрідні умови існування водоростей обумовлюють і їх біохімічний склад, особливо велику різноманітність в складі вуглеводів. У червоних і зелених морських водоростях виявлена значна кількість слизу, в бурих міститься високополімерна альгінова кислота. Альгослизи не розчиняються у воді, важко гідролізуються кислотами і лугами; здатність альгослизів утворювати желе і драгли обумовлює широке застосування їх в народному господарстві (Зикеев, 1950; Чепмен, 1953; Кізеветтер, 1960).

На відміну від вищих рослин у водоростях виявлена надзвичайно мала кількість моносахаридів (Гайл, 1930; Горюнова, 1950; Желилева, 1952; Серенков и Пахомова, 1961). Г. Гайл в 1930 р. висловив припущення, що у водоростях, як і у вищих рослинах, в процесі фотосинтезу утворюються моносахариди, але вони одразу ж перетворюються і не нагромаджуються. Інші дослідники (Горюнова, 1950) припускають, що моносахариди в водоростях замінені сахароспиртами. В дослідях з $C^{14}O_2$ Бідуелл (Bidwell, 1958) знайшов, що основні продукти фотосинтезу специфічні для різних груп водоростей: манніт для бурих і флоридозид, гліцеролманнозид для червоних і сахароза для зелених водоростей. Манніт знайдено лише в бурих водоростях. Спостереження за вицвітанням солей і манніту на сланях ламінарій (Кизель и Вобликова, 1932; Трофимов, 1938) лягли в основу уявлення про ферментативне утворення манніту у водоростях під час сушіння. Кізеветтер (1938), Горюнова (1950) і Далев, Данчев, Ліджі (1957), виходячи з літературних даних, вказують, що питання про походження манніту і його відношення до асиміляції залишається неясним. Запасною речовиною червоних водоростей є багрянковий крохмаль, бурих — ламінарин.

Вивченню хімічного і біохімічного складу найкрупнішої чорноморської бурої водорості цистозири *Cystoseira barbata* (Good et Wood) Ag. присвячено ряд праць (Дудкін і Керцман, 1951; Алфімов, 1960; Серенков і Пахомова, 1961), проте багато важливих питань ще не вияснено. Зокрема, таке питання, як кількісне визначення альгінової кислоти і спирту манніту в водоростях, що ростуть в Одеській затоці, згадане в праці Дудкіна і Керцман (1951), а також визначення вітаміну С і каротину як провітаміну А.

Зиновій (1935) вдалося знайти лише сліди альгінової кислоти в чорноморській цистозирі. Дудкін і Керцман (1951) знайшли в *C. barbata* 20,5% альгінової кислоти і лише сліди манніту. Болгарські хіміки Далев, Данчев, Ліджі (1957) визначили в цистозирі, що росте біля берегів Болгарії, 17—44% альгінової кислоти, 0,3—7% манніту, а також дослідили динаміку їх вмісту протягом вегетаційного періоду. В праці Серенкова і Пахомової (1961) вказується, що цистозира з Голубої бухти містить 35,5% альгінової кислоти. Для інших бурих водоростей, наприклад, ламінарій, відомо, що альгінова кислота і манніт нерівномірно розподілені у слані водорості (Кізеветтер, 1938; Black, 1948).

З метою з'ясування промислових якостей цистозири, яка росте в Одеській затоці, ми протягом року визначали кількісний вміст альгінової кислоти, манніту, каротину, а також розподіл вказаних речовин у різних частинах слані цистозири. Вміст вітаміну С визначали лише в цілій слані водорості. Водорості збирали в 1960—1961 рр. біля Північного мису на глибині 2 м. Частину

Таблиця 1
Сезонні зміни вмісту альгінової кислоти в цілій слані цистозири (в % на абсолютно суху речовину)

Дата	Вміст альгінової кислоти (в %)
25.IV 1960 р.	44,822 ± 0,000
27.V "	44,090 ± 0,200
22.VI "	44,556 ± 0,188
27.VII "	42,595 ± 0,209
9.VIII "	44,170 ± 0,128
5.IX "	41,550 ± 0,144
5.X "	38,977 ± 0,152
10.XI "	41,548 ± 0,060
20.XII "	41,411 ± 0,175
25.II 1961 р.	38,115 ± 0,161
10.III "	39,449 ± 0,010
Середнє	41,935 ± 0,709

Таблиця 2
Вміст альгінової кислоти в різних частинах слані цистозири (в % на абсолютно суху речовину)

Дата	Частини слані		
	молоді	старі	стебловидні
20.VIII 1960р.	44,312 ± 0,120	42,593 ± 0,383	44,444 ± 0,213
20. IX "	44,329 ± 0,084	41,329 ± 0,056	43,090 ± 0,063
25. II 1961	40,516 ± 0,018	37,124 ± 0,020	41,413 ± 0,187
Середнє	43,052 ± 1,27	40,349 ± 1,65	42,982 ± 0,88

водоростей фіксували в сушильній шафі при температурі 105° С 20 хвилин. При дослідженні розподілу альгінової кислоти, манніту, каротину по слані водорості її ділили на три частини:

1) наймолодші гілки, відростаючі від верхньої частини слані, з 1—2 або зовсім без повітряних пузирів; колір молодих частин зеленувато-бурий;

2) старі, дуже розгалужені гілки завжди з чотковидними повітряними пузирями по 4—6 підряд — навесні з рецепталями колір темно-бурий;

3) стебловидні частини без підошви, верхівка зеленувато-бурого кольору, остання частина темно-коричнева.

Таблиця 3
Сезонна динаміка вмісту спирту манніту в цілій слані цистозіри (в % на абсолютно суху речовину)

Дата	Вміст манніту (в %)
25.IV 1960 р.	6,104 ± 0,010
22.VI "	12,865 ± 0,049
7.VII "	12,081 ± 0,125
22.VIII "	13,233 ± 0,118
5.IX "	12,796 ± 0,069
5.X "	14,271 ± 0,088
18.XI "	6,260 ± 0,077
22.XII "	4,458 ± 0,054
9.I 1961 р.	5,081 ± 0,034
Середнє	9,683 ± 1,311

В літній період вміст альгінової кислоти трохи вищий, ніж взимку. В наших дослідах ми не виявили таких різких коливань

Альгінову кислоту визначали титруванням 0,1 *n* розчином луку (Євтушенко, 1956) за методикою, яка застосовується тепер на Архангельському агаровому заводі. Манніт визначали методом, запропонованим Камероном, Россом і Персівалем (Kameron, Ross and Percival, 1948). Цей метод ґрунтується на окисненні манніту йодною кислотою (HIO₄), швидкий і досить точний, йодну кислоту синтезували в лабораторії (Карякін, 1947). Вітамін С визначали загальноживаним методом (Єрмаков, Арасимович, Смирнова-Іконникова, Муррі, 1952); каротин — колориметрично (Годнев, Терентьев, 1950; Сапожников, Бронштейн-Попова, Маєвська та ін., 1955).

В цілій слані цистозіри міститься 38,1—44,8% альгінової кислоти на абсолютно суху речовину (табл. 1), в середньому 41,9%.

Таблиця 4
Вміст спирту манніту в різних частинах слані цистозіри (в % на абсолютно суху речовину)

Дата	Частина слані		
	молоді	старі	стебловидні
13.IX 1960 р.	12,152 ± 0,195	15,446 ± 0,089	15,567 ± 0,183
25.X "	11,649 ± 0,037	13,265 ± 0,064	10,986 ± 0,092
18.XI "	6,417 ± 0,036	5,841 ± 0,033	10,378 ± 0,056
Середнє	10,073 ± 1,84	11,517 ± 2,91	12,310 ± 1,64

місту альгінової кислоти, як вказують Далев, Данчев і Ліджі (1957), — від 44 до 17%. Згідно з літературними даними (Кретович, 1952; Горюнова, 1950; Woodward, 1954), альгінова кислота є складовою частиною клітинних стінок водоростей, тому, очевидно, вміст її у водоростях не повинен зазнавати різких змін.

Таблиця 5
Вміст манніту в цистозірі (в % на абсолютно суху речовину)

Дата	Вміст манніту у водоростях	
	висушених при кімнатній температурі	зафіксованих при температурі 105° С
9.V 1960 р.	4,701	4,260
24.V "	5,437	5,429
14.VII "	8,720	8,840
27.VII "	8,475	8,204
22.VIII "	13,087	12,796
5.IX "	12,796	11,971
22.IX "	14,021	13,825
5.X "	14,359	14,333
18.XI "	6,261	6,278
Середнє	9,765	9,548

Таблиця 6
Вміст аскорбінової кислоти в слані цистозіри (в мг% на сиру речовину)

Дата	Вміст аскорбінової кислоти
10.I 1961 р.	54,814
25.II "	53,181
11.IV "	31,100
22.IV "	36,310
Середнє	43,851

Наші дослідження показали, що вміст альгінової кислоти (табл. 2) в молодій і стебловидній частинах слані становить 43%, в старій — близько 40%.

Манніту міститься в цистозірі 4,5—14,3% (табл. 3), в середньому 9,7%. Максимальна кількість манніту визначена в період з липня по вересень під час максимального фотосинтезу цистозіри (Яценко, 1961). Наші дані щодо сезонних змін вмісту манніту збігаються з літературними даними (Кізеветтер, 1938; Black, 1948) для інших водоростей, але абсолютні величини в 2—10 раз більші, ніж одержані Далевим, Данчевим і Ліджі (1957) для чорноморської цистозіри. Можливо, при спиртовій екстракції витягується лише частина наявного у водорості манніту.

Розподіляється манніт в різних частинах слані водорості нерівномірно (табл. 4). Відмічену нерівномірність розподілу альгінової кислоти і манніту слід враховувати при вивченні абсолютних величин і сезонної динаміки названих речовин у цистозірі.

Порівняння кількості манніту в цистозірі, висушеної на повітрі при кімнатній температурі і зафіксованій при температурі 105° С (табл. 5), показує, що немає різниці, яка могла б бути в разі, якщо манніт дійсно виникає в процесі ферментативних перетворень. Цей факт і максимальна кількість манніту під час максимального фотосинтезу посередньо доводять фотосинтетичне походження манніту в цистозірі.

В слані цистозіри міститься 31,3—54,8 мг% аскорбінової кислоти на сиру речовину (табл. 6), що збігається з висновком Поте-

ряева (1940) про рівноцінність цистозири і лимону по вмісту вітаміну С.

В табл. 7 наведені результати визначення каротину в різних частинах слані водорості і його сезонна динаміка. В молодих і старих частинах слані знайдено 6,3—21,5 мг% каротину на абсолютно суху речовину, в стебловидній — 3—5 мг%, в середньому 5,8—14,9 мг%.

Таблиця 7
Вміст каротину в різних частинах слані цистозири (в мг% на абсолютно суху речовину)

Дата	Частина слані			Середнє по слані
	молоді	старі	стебловидні	
11.VI 1960 р.	9,777	9,663	4,529	7,990
22.VI "	13,503	8,608	4,352	8,821
19.VII "	12,388	8,369	3,529	8,095
5.VIII "	7,866	6,310	3,314	5,830
22.VIII "	9,809	8,977	2,819	7,235
Середнє . . .	10,669	8,386	3,709	7,594
8.IX 1960 р.	11,411	10,114	3,945	8,490
29.X "	15,277	8,345	3,677	9,098
18.XI "	13,229	16,424	4,080	11,246
Середнє . . .	13,306	11,628	3,901	9,611
9.XII 1960 р.	11,830	17,422	4,290	11,181
22.XII "	12,694	11,926	3,938	9,519
10.I 1961 р.	11,250	16,560	4,807	10,872
25.II "	10,339	12,378	3,574	8,764
Середнє . . .	11,528	14,571	4,152	10,084
10.III 1961 р.	10,280	12,041	4,560	8,960
11.IV "	12,853	20,750	3,821	12,475
23.IV "	14,666	20,151	2,986	12,601
13.V 1960 р.	13,333	15,407	5,007	11,249
24.V "	18,430	21,474	4,737	14,880
Середнє . . .	13,912	17,965	4,222	12,033
Середнє . . .	12,354	13,137	3,996	

Найбільша кількість каротину спостерігається весною під час інтенсивного розвитку органів спорошення, найменша — влітку. За даними Куцевої і Букіна (1957), в цистозирі нагромаджується до 20 μ г вітаміну B₁₂ на 1 кг свіжої речовини. Алфімов (1960) знайшов у чорноморській цистозирі 0,268—0,225 мг% вітаміну B₁,

0,373—0,338 мг% вітаміну B₂ і 4,4—2,3 мг% вітаміну PP на абсолютно суху речовину.

Наявність комплексу вітамінів, вуглеводів і мікроелементів, порівняно висока кількість бромів — 0,4—0,9% (Зинова, 1935; Далев, Бойчинов, Ліджі, Данчев, Ахтарджиев, 1956) можуть забезпечити використання цистозири, як і інших водоростей (Погрібняк, 1938; Black, 1958; Woodward, 1957; Зинова, 1958; Розенауер, 1959; Кізеветтер, 1960) як добриво і цінну добавку в корм тваринам.

i

Висновки

I У чорноморській цистозирі в Одеській затоці міститься 38—44% альгінової кислоти, 4,5—14% манніту, 5,8—14,9 мг% каротину на абсолютно суху речовину і 31,1—54,8 мг% аскорбінової кислоти на сиру речовину. Чорноморську цистозирю можна використати як сировину для одержання альгінової кислоти і манніту і як джерело комплексу вуглеводів, вітамінів і мікроелементів на корм тваринам, а також як добриво.

l.

ЛІТЕРАТУРА

- Алфімов Н. Н., Материали к биохимии *Cystoseira barbata* (Good et f. Wood) Ag. из Черного моря, «Ботанический журнал», т. 45, № 8, 1960.
- Гайл Г., Очерк водорослевого пояса приморского побережья в связи с некоторыми общими вопросами его использования, Известия Тихоокеанского [научного института рыбного хозяйства, т. 4, в. 2, 1930.
- Годнев Т. Н., Терентьев В. М., О количественном определении хлорофилла и некоторых каротиноидов, Труды института физиологии растений им. К. А. Тимирязева, т. 7, в. 1, 1950.
- Горюнова С. В., Химический состав и прижизненные выделения синезеленой водоросли *Oscillatoria splendida* Grew., Изд-во АН СССР, 1950.
- Желилева П. Д., Некоторые данные о химическом составе водорослей (макрофитов) Черного моря, Тр. Карадаг, биол. ст. АН УССР, № 12, 1952.
- Дудкин М. С., Керцман Р. Я., Количественное определение органических веществ, входящих в состав водорослей Черного моря, Украинский химический журнал, т. 17, в. 2, 1951.
- Евтушенко В. А., Некоторые вопросы химии альгиновых кислот, Автореф. дисс. Институт высокомолекулярных соединений АН СССР, Л., 1956.
- Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И., Мурри И. К., Методы биохимического исследования растений, [Сельхозгиз, 1952.
- Зикеев Б. В., Переработка водного нерыбного сырья, М., 1950.
- Зинова Е. С., Водоросли Черного моря окрестностей Новороссийской бухты и их использование, Труды Севастопольской биол. станции, т. IV, 1935.
- Зинова А. Д., Второй международный симпозиум по морским водорослям, Новые книги за рубежом, серия В., Биология и сельское хозяйство, в. 2, М., 1958.
- Карякин Ю. В., Чистые химические реактивы, Госхимиздат, 1947.
- Кізеветтер И. В., Морские водоросли Дальнего Востока, их химический состав и использование, Вестник Дальневосточного филиала АН СССР, № 31, 1938.
- Кізеветтер И. В., Промысел и обработка морских растений в Приморье, Владивосток, 1960.
- Кизель А., Вобликова Т., Маннит в обмене бурых водорослей (*La-minaria digitata*), Бюллетень Госуд. океанографического института, в. 3, 1932.
- Кретович В. Л., Основы биохимии растений, изд «Советская наука», [М, 1952.

Куцева Л. С., Букин В. Н., Морские водоросли и сапропели как источник витамина В₁₂, Доклады АН СССР, т. 115, № 4, 1957.

Погрібняк І. І., Морські водорості Одеського узбережжя та практичне їх використання, П., Труды Одесского государственного университета, т. 3, в. 1, 1938.

Потеряев В. А., Заметка об окислительных ферментах и витамине С в водорослях Черного моря, Труды Новороссийской биологической станции им. В. М. Арнольди, т. 2, в. 3, 1940.

Розенауэр Х., Морские водоросли как удобрение. Сельское хозяйство за рубежом, Сборник переводов и обзоров иностранной периодической литературы, серия А, ИЛ, в. 2, 1959.

Сапожников Д. И., Бронштейн-Попова И. А., Красовская Т. А., Маевская А. Н., Количественное определение основных каротиноидов зеленого листа с помощью бумажной хроматографии, Физиология растений, т. 3, в. 5, 1956.

Серенков Г. П., Пахомова М. В., Изучение углеводов некоторых видов водорослей, Научные доклады высшей школы, биологические науки, № 1, 1961.

Трофимов А. В., Выцветание солей на сухих водорослях, Труды Всес. н.-и. ин-та морского рыбного хозяйства и океанографии, т. 7, 1938.

Чепмен В., Морские водоросли и их использование, ИЛ, М., 1953.

Яценко Г. К., Фізіологічні особливості фотосинтезу і дихання у бурій чорноморської водорості *Cystoseira barbata*, Праці Одеського державного університету ім. І. І. Мечникова, т. 151, в. VI, природничі науки, Одеса, 1961.

Далев Д., Бойчинов А., Лиджи Л., Данчев Д., Ахтарджиев Хр. Изследване върху черноморското водорасло *Cystoseira barbata*, Фармация, VI год, № 4, 1956, София.

Далев Д., Данчев Д., Лиджи Л., Изследване динамиката на натрупване на алгинова киселина, манит и халогениди в черноморското водорасло *Cystoseira barbata*, Българска Академия на науките, «Известия на химическия институт», то 5, 1957.

Видвейл R. G. S., Photosynthesis and metabolism of marine algae. II. A survey of rates and products of photosynthesis in C¹⁴O₂, РЖ. Хим. Бх., № 24, 1958, реф. 32268.

Black' W. A. P., The seasonal variation in chemical constitution of some of the sublittoral seaweeds common to Scotland. Part I. Laminaria cloustoni. Part II. L. digitata. Part III. L. saccharina, Journal of the Society of Chemical Industry, vol. 67, N 4—5, 1948.

Black W. A. P., Woodward F. N., The value of seaweeds in animal feedingstuffs as a source of minerals, trace elements and vitamins, РЖ Биология, № 4, 1958, реф. 16731.

Cameron M. C., Ross A. G. and Percival E. G. V., Methods for the routine estimation of mannitol, alginic acid and combined fucose in seaweeds. Journal of the Society of Chemical Industry, vol. 67, N. 4, 1948.

Woodward F. N., Biochemistry of the marine algae, РЖ, Хим Бх № 9 1957, реф. 35845.

Цистозира, произрастающая в Одесском заливе, содержит 38—44% альгиновой кислоты, 4,5—14% маннита, до 20 мг % каротина на абсолютно сухое вещество и 43,8 мг % на сырое вещество аскорбиновой кислоты.

Цистозира, подобно другим бурым водорослям, может быть использована как сырье для получения альгиновой кислоты и маннита, как удобрение и как корм животным.

О БИОХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ЧЕРНОМОРСКОЙ ЦИСТОЗИРЫ

CYSTOSEIRA BARBATA (G O O D E T W O O D) A G.

Г. К. Яценко

Резюме

В статье приводятся результаты определения альгиновой кислоты, спирта, маннита, аскорбиновой кислоты и каротина в самой крупной черноморской бурой водоросли цистозире *Cystoseira barbata* (G o o d e t W o o d) A g.

ДЕЯКІ РЕЗУЛЬТАТИ МІЧЕННЯ ЧОРНОМОРСЬКИХ КЕФАЛЕЙ

Л. І. Старушенко і О. І. Тихонов

Вивчення біології чорноморських кефалей сприяє успішному використанню їх запасів. Кращим способом вивчення міграцій та розподілу кефалей є мічення.

В радянських водах Чорного моря мічення кефалей провадилось вже не раз. Перша спроба мічення кефалей була зроблена в 1932 р. Всеукраїнською Чорноморсько-Азовською науково-промисловою дослідною станцією, проте методи і результати цього мічення залишилися невідомими. В 1941 р. розпочате Всесоюзним науково-дослідним інститутом рибного господарства та океанографії (ВНІРО) мічення кефалі в Отлеші (Крим) було перерване Вітчизняною війною. Перше мічення, результати якого опубліковані, було проведене в 1937—1938 рр. в озері Палеостом і прилягаючій ділянці моря (Биков, 1939). Всього було помічено 369 екземплярів лобана і сингіля. Використовувались латунні мітки Гільберта. В результаті мічення виявилось, що лобан довгих міграцій не робить.

У 1949 р. мічення кефалі було здійснене на західному березі Криму (Ільїн, Тараненко, 1950). В солоних озерах Отлеші і Рибному було помічено 1487 екз. сингіля, 165 екз. гостроноса і 11 екз. лобана. Мічення провадилось нікельовою міткою Гільберта. Аналіз повернення помічених риб підтвердив попередні уявлення про шляхи міграції кефалей вздовж західних берегів Криму. Крім того, він дає змогу визначити швидкість руху мігруючої кефалі, яка становить в середньому 30 км за добу.

З осені 1958 р. Одеська лабораторія АзЧорНІРО почала провадити мічення кефалей, що нагулювались у причорноморських лиманах Одеської області. Метою мічення було визначення шляхів осінніх міграцій і місць зимівель кефальових риб, які нагулюються в північно-західній частині Чорного моря в районі межиріччя Дунай — Дністр. Ми виходили з припущення, що в північно-захід-

ній частині Чорного моря нагулюються два локальних стада кефалі: кримське і південно-західне (Тараненко, 1950), які відрізняються між собою місцями зимівель, нагулу і нересту, подібно до локальних стад чорноморської ставриди і чорноморської камси, що літують у цій ділянці моря.

Мічення кефалей для цього району провадилось вперше і було здійснене в період осіннього облову їх на Шаболатському лимані (2—4 листопада 1958 р.). Всього було помічено 452 екз. сингіля (*Mugil auratus*) і 29 екз. лобана (*Mugil cephalus*). В 1958 р. в міченні кефалі на лимані Шаболат брав участь Одеський університет (кафедра зоології хребетних).

Дворазове мічення було проведене в 1960 р. 24—26 вересня на Тузлівських лиманах (район Бурнасу). Всього було помічено 180 екз. сингіля і 3 екз. гостроноса (*Mugil saliens*).

Видовий склад мічених риб в кількісному відношенні не відображав справжнього видового співвідношення кефалей, що нагулюються протягом літа в лиманах. Причина полягає в тому, що після відкриття обловного каналу першим прагне вийти в море гостронос, а також дорослі статевозрілі кефалі інших видів. При великій кількості кефалі, що нагулюються в лиманах, перші масові її партії, які виходять, представлені виключно гостроносом. Пізніше, через 7—10 днів, серед гостроноса починає траплятись і сингіль. Поступово кількість його зростає. І, нарешті, настає такий момент, коли кефаль, яка виходить в море, представлена тільки одним видом — сингілем, а гостронос може зустрічатись лише поодинокими екземплярами. Лобан виходить з лиману протягом усього періоду роботи обловних каналів, але найдовше затримується в лиманах, аж до заморозків і льодоставу. Цією особливістю біології кефалей і пояснюється відсутність або незначна кількість серед мічених кефалей гостроноса, хоча в 1958—1960 рр. він становив 10—20% усієї кількості кефалі, що нагулювалась в лиманах.

Рибу для мічення брали із спеціальних кефальних пасток-котців, встановлених в обловних каналах. Мічення провадилось згідно з інструкцією пластмасовими мітками оранжевого кольору, виготовленими ВНІРО. На мітці помічено порядковий номер і «М USSR». Мітки прикріплювались до спини кефалі перед П Д під час мічення 1958 р. і перед І Д при міченні в 1960 р. капроною ниткою шляхом прошивання шкіри і м'язів риби. Закріплювались мітки зав'язуванням нитки на 2 вузли в 1958 р. і на 3 вузли в 1960 р. Перед випуском в море поміченої риби вимірювали її довжину. Весь процес мічення тривав менше однієї хвилини для кожного екземпляра кефалі. Протягом цього часу риба була без води. Загибелі мічених риб не спостерігалось.

Результати мічення

В табл. 1 наведені дані про виловлення кефалей, помічених у 1958 р. Всі екземпляри були виловлені біля узбережжя Румунії і Болгарії в період з першої половини листопада 1958 р. до середи-

Таблиця 1
 Кефалі, мічені в листопаді 1958 р. в Шаблатському лимані і виловлені після мічення

№ мітки	Помічено		Виловлено	
	Дата	Довжина (см)	Місце	Дата
<i>Сингіль (Mugil auratus)</i>				
11838	2.IX	15,8	Констанца (Румунія)	13.I 1959 р.
11859	"	12,3	Констанца (Румунія)	21.XI 1958 р.
11733	3.IX	11,7	м. Шаблер (Болгарія)	2.II 1959 р.
11761	"	13,0	Констанца (Румунія)	13.XI 1958 р.
11763	"	13,3	Мамайя (Румунія)	17.XI 1958 р.
11774	"	10,6	Констанца (Румунія)	26.XI 1958 р.
11534	"	16,0	Мамайя (Румунія)	26.XI 1958 р.
11412	4.IX	16,2	Каварна (Болгарія)	30.I 1959 р.
11437	"	18,6	Шаблер (Болгарія)	14.XI 1958 р.
11441	"	16,4	Констанца (Румунія)	17.XI 1958 р.
11449	"	15,7	Мідія (Румунія)	11.XI 1958 р.
11474	"	18,5	Каварна (Болгарія)	14.XII 1958 р.
11477	"	14,2	Балчик (Болгарія)	26.XI 1958 р.
11499	"	16,4	Мідія (Румунія)	11.XI 1958 р.
<i>Лобан (Mugil cephalus)</i>				
11487	4.IX	28,5	Варненська затока (Болгарія)	16—18.II 1959 р.

Таблиця 2
 Кефалі, мічені у вересні 1960 р. в лимані Бурнас і виловлені після мічення

№ мітки	Дата	Виловлено	
		Місце	Дата
<i>Сингіль (Mugil auratus)</i>			
6053	24.IX	м. Калакра (Болгарія)	6.X 1960 р.
6058	"	Варна (Болгарія)	6.X 1960 р.
6042	"	Варненська затока	9.X 1960 р.
6015	"	Там же	9.X 1960 р.
6013	"	"	9.X 1960 р.
6054	"	"	11.X 1960 р.
6098	"	Бургас (Болгарія)	15.X 1960 р.
6057	"	Варненська затока	16.X 1960 р.
6040	"	Там же	20.X 1960 р.
6080	"	"	21.X 1960 р.
6085	"	"	21.X 1960 р.
6096	"	Бургаська затока	28.X 1960 р.
6041	"	Констанца (Румунія)	3.X 1960 р.
6170	26.IX	Портиця (Румунія)	9.X 1960 р.
6101	"	Варненська затока	16.X 1960 р.
6136	"	Там же	21.X 1960 р.
6141	"	"	29.X 1960 р.
6114	"	Помор'я (Болгарія)	5.I 1961 р.

на лютого 1959 р. Повернення мічених риб становило 3,1%. Середня швидкість мігруючої кефалі становила 33 км на добу. Обчис-

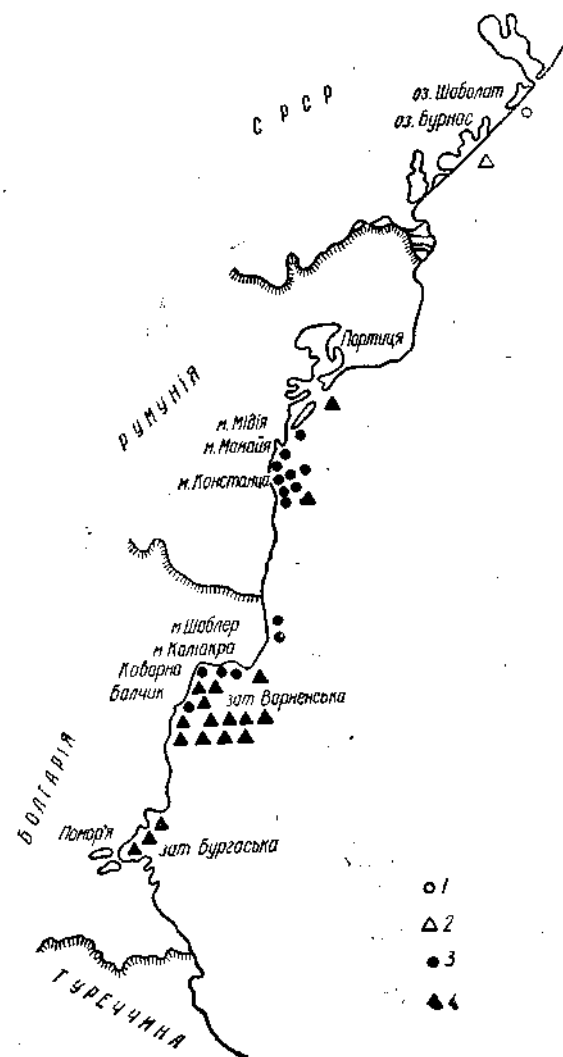


Схема пунктів мічення кефалей в 1958 і 1960 рр. і вилову мічених екземплярів:

1 — місця мічення кефалей в 1958 р.; 2 — місця мічення кефалей в 1960 р.; 3 — місця вилову мічених кефалей в 1958—1959 рр.; 4 — місця вилову кефалей в 1960—1961 рр.

лення середньої швидкості ходу кефалі провадилось по найбільш ранніх виловах мічених кефалей. Максимальна швидкість ходу кефалі становила 38 км на добу.

В румунських водах мічена кефаль останній раз була виловлена 26 листопада 1958 р. Після цього строку інших мічених кефалей біля румунського узбережжя не відмічалось. Це свідчить про те, що кефаль пішла далі на південь.

Виллов кефалей (сингіль) в січні—лютому 1958 р. біля болгарського узбережжя свідчить про те, що район зимівлі сингілья знаходиться в межах вод Болгарії.

В табл. 2 наведені дані про виллов кефалей, мічених у 1960 р. Мічені кефалі, як і в 1958 р., виловлені біля узбережжя Румунії та Болгарії. Повернення мічених риб збільшилось до 10%. Середня швидкість мігруючої кефалі становила 27,5 км за добу, максимальна — 32 км за добу. Більш повільне просування кефалі від місць нагулу до місць зимівлі пояснюється річним гідрологічним режимом під час ходу міченої риби в 1958 і 1960 рр. Так, температура морської води в районі лиману Шаболат 2—4. XI 1958 р. була 9,1—10,3°, а біля лиману Бурнас 24—26. IX 1960 р. — 12,0—13,5°C.

Більшість мічених кефалей було виловлено у Варненській затоці в жовтні. Взимку був виловлений лише один екземпляр кефалі в Бургаській затоці. На рисунку наведена схема осінніх міграцій мічених кефалей у 1958 і 1960 рр.

Відсутність мічених нами кефалей у водах, що омивають Кримський півострів, є доказом існування відокремленого південно-західного (балканського) стада кефалі, тоді як кефалі, мічені в 1949 р. біля берегів Криму (Ільїн і Тараненко, 1950 р.), належали до кримського стада кефалі.

Таким чином, виходячи з результатів мічення, після нагулу в межиріччі Дунай—Дністер кефалі південно-західного (балканського) стада (сингіль) мігрують на південь у води Болгарії з середньою швидкістю 30 км за годину.

Якщо при дальших дослідях мічення кефалі не буде встановлено випадків її виловлення біля турецьких берегів Чорного моря або в Босфорі, то можна вважати, що кефаль-сингіль південно-західного (балканського) стада зимує біля берегів Болгарії.

Ми висловлюємо подяку нашим румунським і болгарським колегам: колишньому директорові Морської зоологічної станції ім. проф. Борча в Аджіджі проф. С. Кереушу, директорові Морської станції Інституту рибоводних досліджень РНР в Мамайї Н. Іонеску та науковому працівникові Інституту рибництва та рибної промисловості Академії наук Народної Республіки Болгарії в м. Варні Койці Александровій, які люб'язно повідомили нам про виловлення мічених кефалей в румунських і болгарських водах Чорного моря і тим створили можливість для написання цієї статті.

ЛІТЕРАТУРА

- Быков П., Первый опыт мечения кефалей в водах СССР, «Рыбное хоз.», № 1, 1939.
Ильин Б. С., Тараненко Н. Ф., Черноморская кефаль, Тр. АзЧерНИРО, в. 14, 1950.

Березин Н. Т., Миндер Р. А., Печеник Л. Н., Тараненко Н. Ф., Черноморская кефаль, Крымиздат, 1950.
Инструкция по мечению рыб, Пищепромиздат, 1938.
Comunicari, Bull. Inst. decerc. piscicole, 4, 1958.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЧЕНИЯ ЧЕРНОМОРСКИХ КЕФАЛЕЙ

Л. И. Старушенко и О. И. Тихонов

Резюме

В 1958 (ноябрь) и 1960 (сентябрь) годах Одесской лабораторией АзЧерНИРО при участии кафедры зоологии позвоночных Одесского государственного университета в районах лиманов Шаболат и Бурнас было помечено 632 экземпляра кефали-сингилья (*Mugil aurattts*), 29 лобанов (*Mugil cephalus*) и 3 остроноса (*Mugil saliens*).

Поймано 32 экземпляра меченых кефалей-сингилья и один лобан. Все экземпляры кефалей оказались только в румынских и болгарских водах (см. схему), что дает основание считать их принадлежащими к юго-западному (балканскому) стаду кефалей. Средняя скорость движения кефалей в 1958 г. равна 33 км в сутки, максимальная — 38 км, в 1960 г. — соответственно 27,5 и 32 км в сутки.

ДО ВИВЧЕННЯ ХІМІЧНОГО ЕЛЕМЕНТАРНОГО СКЛАДУ МОРСЬКИХ ДЕСЯТИНОГИХ РАКОПОДІБНИХ (DECAPODA)

З. А. Виноградова

У 1960 р. на Одеській біологічній станції АН УРСР ми розпочали вивчення хімічного елементарного складу чорноморського планктону і бентосу.

Результати аналізу хімічного елементарного складу планктону (чорноморського і антарктичного), а також донних безхребетних Прибосфорського району Чорного моря наводяться нами в окремих працях.

У даному повідомленні викладені результати перших визначень 28 хімічних елементів у зразках золи чорноморської креветки (*Crangon crangon* (L.)) і тихоокеанської креветки (трав'яного чилима) *Pandalus latirostris* Rathbun (синонім *Pandalus kessleri* Pallas), доставленої з метою акліматизації в Чорне море з затоки Петра Великого в Японському морі восени 1959 р.

Аналіз вмісту основних компонентів органічного складу і загальної зольності показав дуже велику подібність цих видів креветок (табл. 1).

Pandalus latirostris має більш міцний хитиновий покрив і характеризується тому дещо більшим, ніж чорноморська креветка, вмістом мінеральних речовин.

Таблиця 1
Біохімічний склад чорноморської і тихоокеанської креветок

Вид	% H ₂ O	В % на суху речовину				
		жир	азот	білок (N ₂ × 6,25)	вуглеводи	зола
<i>Crangon crangon</i> L.	80,54	6,25	10,52	65,75	13,66	14,34
<i>Pandalus latirostris</i> Rath.	75,47	4,23	9,73	60,83	15,09	19,85

Спектральний аналіз хімічних елементів здійснений нами в біогеохімічній лабораторії Інституту геохімії і аналітичної хімії АН СРСР разом з Г. В. Кольцовим. Користуючись з нагоди, висловлюю йому глибоку подяку.

У зразках золи зазначених видів був зроблений аналіз вмісту таких хімічних елементів: Be, Pb, Sn, Ga, Mo, Li, Cu, Ag, Ni, Co, Zr, Cr, V, Mn, Fe, Al, Zn, Ti, Bi, Cd, Sb, Sr, Ba, Na, Ca, Mg, P і Si.

В золі *Crangon crangon* і *Pandalus latirostris* не виявлені: Bi, Cd, Sb, Be, Sr, Ga, Mo, Li, Co, Zr і V. Крім того, у *Pandalus latirostris* відсутні: Pb, Ni, Cr і Zn.

Вміст хімічних елементів, виявлених в золі креветок, наведено в табл. 2.

Як видно з результатів аналізу, у *Crangon crangon* виявлено 17 хімічних елементів, з яких в значній концентрації є Ca, Cu, Fe, Ni, Zn, Li, P, Mn і особливо Sr.

У *Pandalus latirostris* виявлено 13 хімічних елементів. Як і у *Crangon crangon*, великий інтерес становить значна концентрація Sr.

З. І. Коб'якова і Ф. Я. Саприкін (1960) в золі *Pandalus goniurus*, виловленого також, як і *P. latirostris*, в затоці Петра Великого в Японському морі, виявили 15 хімічних елементів, з яких: свинець і олово у *P. latirostris* були відсутні.

В золі *Pandalus latirostris* на відміну від *P. goniurus* ми виявили титан і барій.

За нашими даними, вміст кремнію в обох видів креветок дуже незначний, що цілком зрозуміло, оскільки в утворенні твердого скелета обох видів бере участь в основному Ca і, очевидно, частково Sr. З. І. Коб'якова і Ф. Я. Саприкін (1960) у *P. goniurus* виявили 10—30% кремнію (в золі).

ЛІТЕРАТУРА

Коб'якова З. И., Саприкин Ф. Я., Химический состав некоторых десятиногих раков (Decapoda) северных и дальневосточных морей по данным спектроскопического анализа, Вестник Ленинградского гос. ун-та, № 9, сер. биол., в. 2, 1960.

К ИЗУЧЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТАРНОГО СОСТАВА МОРСКИХ ДЕСЯТИНОГИХ РАКООБРАЗНЫХ (DECAPODA)

З. А. Виноградова

Резюме

В золе черноморской креветки *Crangon crangon* (L.) и тихоокеанской креветки *Pandalus latirostris* Rathbun спектроскопическим анализом определено содержание 28 химических элементов.

БОКОПЛАВИ (AMPHIRODA) ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

А. І. Іванов

В 1957—1959 рр. під час експедиційних робіт на експедиційних суднах Одеської біологічної станції Інституту гідробіології АН УРСР «Академік Зернов» і «Лебідь», на траулері Одеського агарового заводу «Філофора» та літо-

Таблиця 2
Хімічний елементарний склад креветок (Decapoda) (в % на золю)

Елементи	<i>Crangon crangon</i>	<i>Pandalus latirostris</i>
Pb	3 ⁻³	—
Cu	0,1	5 ⁻²
Ag	3 ⁻⁴	5 ⁻⁴
Ni	7—8 ⁻³	—
Cr	8—9 ⁻⁴	—
Mn	1,5—2 ⁻²	4 ⁻³
Fe	0,2—0,25	0,1—0,15
Al	4 ⁻²	4—5 ⁻²
Zn	0,4	—
Ti	2,5—3,5 ⁻³	3 ⁻³
Sr	0,4—0,6	0,5—0,6
Ba	2,5—5 ⁻²	3—4 ⁻³
Na	0,1—0,3	2,5—3,0
Ca	> 10,0	> 10,0
Mg	1,0	2,0
P	> 10,0	10,0
Si	3—5 ⁻²	1—3 ⁻²

ральних екскурсій нами було знайдено біля радянських берегів північно-західної частини Чорного моря 23 види бокоплавів (Amphipoda), зібраних Одеською біологічною станцією.

Ampelisca diadema (A. Costa)
Apherusa bispinosa (Bate)
Nototropis guttatus (A. Costa)
Gammarellus carinatus (Rathke)
Melita palmata (Montagu)
Dikerogammarus villosus (Sow.)
Mart.
Dikerogammarus haemobaphes
(Eichw).
Chaetogammarus ischnus Steb.
Pontogammarus maeoticus (Sow.)
Mart.
Pontogammarus crassus (Grimm)
Mart.

Gammarus locusta (L.)
Gammarus aff. *marinus* Leach
Dexamine spinosa (Montagu)
Microdeutopus gryllotalpa A. Costa
Microdeutopus anomalus (Rathke)
Microdeutopus damnoniensis (Bate)
Coremapus versiculatus (Bate)
Erichtonius difformis M. - Edw.
Coremapus versiculatus (Bate)
Corophium crassicorne Bruz.
Corophium robustum G. Sars
Corophium bonelli (M. - Edw.)
Caprella acantifera Leach

За Грінбартом (1949), в Одеській затоці відома ще *Orchestia gammarella* Pal.

Найчастіше нам доводилось зустрічати: *Gammarus locusta* (36 разів), *Ampelisca diadema* (26), *Melita palmata* (21), *Microdeutopus gryllotalpa* (20), *Dexamine spinosa* (15) та *Microdeutopus damnoniensis* (14).

За даними С. Кереушу та А. Кереушу (S. Carausu, A. Carausu, 1942), а також С. Кереушу (S. Carausu, 1956), в сусідніх районах румунських берегів Чорного моря та мису Каліакра (Болгарія) відомо 20 видів бокоплавів, серед яких *Ampelisca diadema*, *Apherusa bispinosa*, *Orchestia gammarella*, *Gammarellus carinatus*, *Dexamine spinosa*, *Microdeutopus gryllotalpa*, *M. anomalus*, *Coremapus versiculatus*, *Corophium bonelli* та *Caprella acantifera* відомі також і біля радянських берегів північно-західної частини Чорного моря.

В праці М. Беческу з співробітниками (M. Bacesco et collaborateurs, 1957), наводиться ще кілька спільних з нашими видів — *Nototropis guttatus*, *Gammarus locusta*, *Pontogammarus maeoticus*.

Крім того, в опріснених районах румунського узбережжя Чорного моря, переважно біля дельти Дунаю, також зустрічаються деякі спільні з нашими види бокоплавів: *Dikerogammarus villosus*, *D. haemobaphes*, *Pontogammarus crassus* та *Corophium robustum* (С. Кереушу, 1943).

З бокоплавів, відомих біля румунських берегів Чорного моря, в наших зборах поки що були відсутні: *Orchomene humilus*, *Bathyporeia guilliamsoniana*, *Perioculodes longimanus*, *Synchelidium maculatum*, *Cardiophilus baeri*, *Megamphopus cornutus*, *Amphithoe vaillanti*, *Pleonexes gammaroides*, *Corophium runcicorne*, *Phtisica marina*, *Caprella danilewskii*.

Дані щодо біології окремих видів бокоплавів північно-західної частини Чорного моря (*Melita palmata*, *Nototropis guttatus* і *Ampelisca diadema*), надруковані нами раніше (Іванов, 1961), зібрані та оброблені також на Одеській біологічній станції Інституту гідробіології АН УРСР.

ЛІТЕРАТУРА

Грінбарт С. Б., Зообентос Одеської затоки, Праці Одеського держави, університету ім. Мечникова, т. IV (57), 1949.

Гурьянова Е. Ф., Бокоплавов морей СССР и сопредельных вод (Amphipoda, Gammaroidea), Изд-во АН СССР, М.—Л., 1951.

Иванов А. И., К биологии некоторых амфипод Черного моря Доклады АН СССР, т. 137, 3, 1961.

Милоелавская Н. М., Бокоплавов (Amphipoda, Gammaroidea), Черноморского-Азовского бассейна, Труды Карадаг, биол. ст., в. 5, 1939.

Bacesco Mihai, Dumitrescu Helene, Manea Vasile, Por,

Francisc et Mayer Rudolf, Les sables a Corbulomya (Aloidis) maeotica Mil.-base trophique de premier ordre pour les poissons de la Mer Noire. I. Aspect hivernal de la biocenose a Corbulomya des eaux roumaines, Travaux du Museum d'histoire naturelle «Gr. Antipa», vol. 1, 1957.

Carausu Sergiu, Amphipodes de Roumanie, I. Gammarides de type Caspien, Institut. de cere. pise, al Roumaniei, Monographia, Nr. 1, 1943.

Carausu Sergiu, Introducere la monographia amfipodelor Marii Negre (Litoralul rominesc) «Anal stiint. ale Univers., Al. I. Cuza» din Iasi, serie noua, sect. II, stiinta naturale, t. I, fasc. 1, 1956.

Carausu Serge et Carausu Aurelie, Amphipodes provenant des dragages effectues dans les eaux roumaines de la Mer Noire (28 aout — 1 sept. 1935), ibid., t. XXVIII, fasc. 2, 1942.

БОКОПЛАВИ АМФІПОДА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЇ ЧАСТИ ЧОРНОГО МОРЯ

А. И. Иванов

Резюме

В статье приводится список бокоплавов, найденных в сборах Одесской биологической станции Института гидробиологии АН УССР 1957—1959 гг. из северо-западной части Черного моря, указываются наиболее массовые и часто встречающиеся виды (*Gammarus locusta*, *Ampelisca diadema*, *Melita palmata*, *Microdeutopus gryllotalpa*, *Dexamine spinosa*, *Microdeutopus damnoniensis*), проводится сравнение со списками румынских авторов.

ДО ПИТАННЯ ПРО ЖИВЛЕННЯ ЧОРНОМОРСЬКОЇ МЕДУЗИ (AURELIA AURITA LAMARCK)

Б. М. Михайлов

Питання про видовий склад організмів планктону, які входять до складу корму чорноморської медузи *Aurelia aurita*, ще не висвітлено в науковій літературі. Тому ми вважаємо доцільним повідомити про результати аналізу складу поживи медуз, зібраних нами в жовтні 1960 р. під час експедиції Одеської біологічної станції Інституту гідробіології АН УРСР на судні «Міклухо-Маклай» в західній половині Чорного моря (до Босфору).

В складі поживи *Aurelia aurita* (за визначенням О. І. Іванова) виявлено такі види діатомових водоростей: *Coscinodiscus jonesianus* (Grev.) Ostf., *Coscinodiscus janischii* A. S., *Thalassionema nitzschioides* Grun., *Cyclotella caspia* Grun., *Rhizosolenia catcar avis* Schulze, *Melosira sulcata* (Ehr.) Kutz.

З групи дінофлагелат виявлено: *Ceratium furca* (Ehr.) Clap, et Lachm., *Prorocentrum micans* Ehr., *Peridinium Steinii* Jorg., з силікофлагелат — *Ebria tripartita* (Schum.) Lemm. і з групи коколітин — *Pontosphaera Huxleyi* Lohm.

З форм зоопланктону зустрічались веслоногі ракоподібні: *Anomalocera petersoni* Temp., *Paracalanus parvus* Claus, *Oithona nana* Giesbr. та їх наупліальні і ювенальні стадії, наупліальні та циприсовидні стадії вусоногих раків (*Balanus*), личинки десятиногих раків (*Zoea* Decapoda) і личинки молосків (Lamellibranchiata і Gastropoda).

Рідше до складу поживи *Aurelia aurita* входили *Oicopleura dioica* Fol. та *Sagitta setosa* O. F. Müller.

Отже, основним об'єктом живлення медузи *Aurelia aurita* у Чорному морі

в даний період року є форми рослинного і тваринного планктону, зазначені вище.

Звертає на себе увагу приуроченість найбільших скупчень медузи *Aurelia aurita* до районів інтенсивного розвитку фіто- і зоопланктону.

К ВОПРОСУ О ПИТАНИИ ЧЕРНОМОРСКОЙ МЕДУЗЫ *AURELIA AURITA* LAMARCK

Б. Н. Михайлов

Резюме

В статье указаны формы фито- и зоопланктона, обнаруженные в пищевой массе медуз *Aurelia aurita*, собранных в октябре 1960 г. в западной половине Черного моря во время экспедиции Одесской биологической станции Института гидробиологии АН УССР на экспедиционном судне «Миклухо-Маклай».

ОРНИТОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПІД ЧАС РЕЙСУ НА ЕКСПЕДИЦІЙНОМУ СУДНІ «МІКЛУХО-МАКЛАЙ»

В. В. Кракатица

Орнітологічні спостереження під час рейсу на судні «Міклухо-Маклай» з 28 вересня по 13 жовтня 1960 р. провадилися для виявлення особливостей поширення птахів, які живляться морськими рибами і безхребетними. Скупчення рибобідних птахів можна розглядати як індикатор промислових концентрацій риб.

Особливу увагу звертали на розподіл зимуючого в чорноморських водах середземноморського малого буревісника (*Puffinus puffinus yelkouan* Acerb.). За літературними даними, представники ряду Tubinages живляться рибою і безхребетними. Так, тонкодзьобий буревісник *Puffinus tenuirostris* (Г е т т і п с к) в місцях гніздівок живиться переважно рачками-еуфаузідами, які у великій кількості концентруються у поверхневому шарі води.

У Чорному морі в місцях великих скупчень буревісників відмічалися дельфіни (*Delphinus delphis ponticus*) та скидання риби.

При аналізі вмісту шлунку буревісника серед залишків риб виявили добре збережені екземпляри *Sagitta setosa* Му і І е г.

Крім буревісників, під час рейсу було зареєстровано три види мартинів: сріблястий мартин *Larus argentatus* Pont., клуша (*L. fuscus* L.) та звичайний мартин *L. ridibundus* L.). Мартини зустрічались протягом всього рейсу. В Прибосфорському районі зустрічались переважно дорослі *Larus fuscus* L. На розрізі Босфор—Сарич (Крим) було відмічено два поморника (*Stercorarius* sp.), які летіли в північному напрямку.

Під час рейсу реєструвалися також пролітні птахи. В районі Варни в 20 милях від берега вранці була помічена сова (вид не визначений), яка літала над хвилями. В Прибосфорському районі та на розрізі Босфор—Сарич відмічалися дремлюги (*Caprimulgus europaeus* L.). На різних станціях, переважно поблизу берега, були відмічені окремі види горобиних, які в цей час тут пролітали. *Phoenicurus phoenicurus* L. відмічались у великій кількості майже вздовж всього західного узбережжя Чорного моря. Окремі птахи близько підпускали до себе людей. Це стосується також *Luscinia svecica* L. та *Phylloscopus collibitus* Віє і ІІ. Пара *Regulus regulus* L. тримались в районі Бургасу протягом доби на палубі, тоді ж було відмічено *Erithacus rubecula* L. *Fringilla coelebs* L. (\$) вперше з'явилась в районі м. Кору. Поодинокі зяблики постійно трималися на палубі протягом усіх прибосфорських станцій.

Вздовж південно-західного узбережжя та на розрізі Босфор—Сарич відмі-

чено *Motacilla alba* L. В районі м. Кору була помічена зграйка *Hyrundo rustica* L. На одній із станцій Прибосфорського району на палубі був спійманий перепел *Coturnix coturnix* L. На розрізі Босфор—Сарич поблизу судна в північно-західному напрямку пролетів баклан *Phalacrocorax carbo* L.

ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ВО ВРЕМЯ РЕЙСА НА ЭКСПЕДИЦИОННОМ СУДНЕ «МИКЛУХО-МАКЛАЙ»

В. В. Кракатица

Резюме

За время рейса на судне «Миклухо-Маклай» с 28 сентября по 13 октября 1960 г. было отмечено 17 видов птиц, из них 5 морских и 12 наземных. Скопления буревестников совпадают с местами скопления рыб и дельфинов и соответствуют «пятнам» гипонейстона. В желудке буревестника были обнаружены наряду с остатками рыб *Sagitta setosa* Му и І е г.

ЗМІСТ

3. А. Виноградова, О. С. Ковбасюк, Е. Є. Кривошей, В. І. Лісовська, Є. А. Мазуренко, Біохімічний склад і калорійність фіто- і зоопланктону Чорного моря.	3
Ю. П. Зайцев, Деякі особливості розвитку гіпонейстону в північно-західній частині Чорного моря.	19
О. І. Іванов, До характеристики фітопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1957—1960 рр.	32
3. А. Виноградова, Біохімічна характеристика планктону Дніпровсько-Бузького лиману.	55
Лі Ш. Розенгурт, Течії Дніпровсько-Бузького лиману та їх сезонна мінливість.	61
В. О. Сальський, До вивчення обростань затонувших суден з допомогою водолазної техніки.	66
Г, К. Яценко, Про біохімічний склад чорноморської цистозири — <i>Cystoseira barbata</i> (Good et Wood) Ag.	72
Л. 7. Старушенко і О. І. Тихонов, Деякі результати мічення чорноморських кефалей.	80

Короткі повідомлення

3. А. Виноградова, До вивчення хімічного елементарного складу морських десятиногих ракоподібних (Decapoda).	86
А. І. Іванов, Бокоплави (Amphipoda) північно-західної частини Чорного моря.	87
Б. М. Михайлов, До питання про живлення чорноморської медузи (<i>Aurelia aurita</i> Lamarck).	89
В. В. Кракатица, Орнітологічні спостереження під час рейсу на експедиційному судні «Міклухо-Маклай».	90

СОДЕРЖАНИЕ

3. А. Виноградова, А. С. Ковбасюк, Э. Е. Кривошей, В. И. Лисовская, Б. А. Мазуренко, Биохимический состав и калорийность фито- и зоопланктона Черного моря.	17
Ю. П. Зайцев, Некоторые особенности развития гипонейстона в северо-западной части Черного моря.	30
А. И. Иванов, К характеристике фитопланктона северо-западной части Черного моря в 1957—1960 гг.	54
3. А. Виноградова, Биохимическая характеристика планктона Днепро-ско-Бугского лимана.	60
М. Ш. Розенгурт, Течения Днепро-ско-Бугского лимана и их сезонная изменчивость.	65
В. А. Сальский, К изучению обрастаний затонувших судов при помощи водолазной техники.	71
/ К. Яценко, О биохимическом составе черноморской цистозиры— <i>Cystoseira barbata</i> (Good et Wood) Ag.	78
Л. И. Старушенко и О. И. Тихонов, Некоторые результаты мечения черноморских кефалей.	85

Краткие сообщения

3. А. Виноградова, К изучению химического элементарного состава морских десятиногих ракообразных (Decapoda).	87
А. И. Иванов, Бокоплавы (Amphipoda) северо-западной части Черного моря.	89
Б. Н. Михайлов, К вопросу о питании черноморской медузы <i>Aurelia aurita</i> Lamarck.	90
В. В. Кракатица, Орнитологические наблюдения во время рейса на экспедиционном судне «Миклухо-Маклай».	91