

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ  
ОДЕСЬКА БІОЛОГІЧНА СТАНЦІЯ

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ОДЕСЬКОЇ БІОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ

Випуск 3

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
КИЇВ —1961

У збірнику висвітлено результати досліджень біологічного, гідрологічного та гідрохімічного режимів північно-західної частини Чорного моря, біологічні та біохімічні особливості морських організмів — безхребетних, риб і тюленя-монаха. Наведено відомості про нові методи досліджень, застосовані на Чорному морі.

Збірник розрахований на наукових працівників — біологів та спеціалістів рибного господарства.

Редакційна колегія:

доктор біол. наук *О. В. ТОПАЧЕВСЬКИЙ* (голова), член-кор. АН УРСР  
*В. А. МОВЧАН*, член-кор. АН УРСР *Я. В. РОДЛ*, доктори біол. наук *В. І. ВЛАДИМИРОВ*, *К. О. ВІНОГРАДОВ*, *Я. Я. ЦЕЄБ*, кандидата біол. наук  
*М. Є. САЛЬНИКОВ*, *К. К. ЗЕРОВ* (відповідальний секретар), канд. хім. наук  
*О. М. АЛМАЗОВ*

Відповідальний редактор випуску  
доктор біол. наук *С. О. ВІНОГРАДОВ*

Ученые записки Одесской биологической станции, выпуск 3  
(На украинском языке)

Друкується за постановою вченої ради Інституту гідробіології  
Академії наук Української РСР

Редактор видавництва *О. П. Сердюк*

Технічний редактор *О. М. Лисовець*

Коректор *Л. Л. Гешель*

БФ 15431 Зам. № 236. Вид. № 17. Тираж 400. Формат паперу 60X92Л<sub>6</sub>-Д<sub>р</sub>ук. фіз. аркушів 8,5. Умови, друк, аркушів 8,5. Обліково-видавн. аркушів 9,4. Підписано до друку

і. їх 1961 р. ціна 65 коп.

Друкарня Видавництва АН УРСР, Львів, Стефаника, П.

ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА КАЛОРИЙНОСТІ  
ФІТО- І ЗООПЛАНКТОНУ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ  
ЧОРНОГО МОРЯ В 1955—1959 рр.

*д-р Л. Пилипів*

Біохімічний склад та калорійність планктону 1959 р.

В працях, опублікованих нами раніше (Виноградова, 1956, 1957, 1958, 1959), дано характеристику біохімічного складу тотального планктону Чорного моря. Продовженням цих досліджень є детальне вивчення біохімічного складу окремих найбільш масових і важливих у кормовому відношенні форм планктону, оскільки саме інтенсивний розвиток якогось одного з небагатьох видів планктону зумовлює зміну не тільки існуючого динамічного\* зрівноваженого стану кількісних співвідношень між фіто- і зоопланктоном, а й різко порушує біохімічний склад та калорійність планктону.

Пізнання закономірностей, що визначають причини змін біохімічного складу та хімічного елементарного складу планктону, можливе при вивченні конкретних найбільш масових його форм.

Виходячи з поставлених завдань, у 1959 р. ми збирали планктон різними сітками, щоб одержати диференційований матеріал по фіто- і зооформам. На жаль, повний поділ фіто- і зооформ з тотального планктону не завжди вдається, тому кожна проба: піддавалася біологічному аналізу для встановлення якісного виходу складу та виявлення провідних форм.

Методи збору і проведення аналізів одержаного матеріалу описані нами раніше (Виноградова, 1959, 1960).  
даний біологічної Характеристики Проб планктону, зібраних у 1959 р., наведені в табл. 1.

ГеОграфічне розміщення Проб планктону, зібраних у 1959 р. для біохімічних досліджень, показано на рис. 1.

Шляхом добору спеціально пошитих сіток з гзу з різни-й: діаметром чарунок і відповідним наступним поділом вилвленого матеріалу нам вдалося одержати проби, що складаються переважно (чи повністю) або з рослинних, або з тваринних форм.

Таблиця 1  
 Біологічна характеристика проб планктону, взятих для  
 біохімічних досліджень у 1959 р.

№ проб	Дата лову	Знаряддя лову і номер газу сітки	Район і глибина лову, м	Основні форми
1	19. III	Сітка, газ 38	Чорноморка, 7—0	<i>Nitzschia seriata</i>
2	14. IV	Те ж	Чорноморка, 11—0	<i>Nitzschia seriata</i>
3	19. V	Сітка, газ 38, і велика сітка, газ 21	Чорноморка, 16—0	1) * <i>Pseudocalanus elongatus</i> , 2) <i>Acartia clausi</i> , 3) <i>Oikopleura</i> , 4) <i>Rotatoria</i>
4	19—21. V	Сітка, газ 38	Чорноморка, 16—0	<i>Pleurobrachia pileus</i>
5	6. VI	Сітка, газ 38, і велика сітка, газ 21	Дніпровсько-Бузький лиман (біля Кінбурнської коси), 8—0	1) <i>Rotatoria</i> , 2) <i>Cladocera</i> , 3) <i>Copepoda</i>
6	6. VI	Сітка, газ 38	Дніпровсько-Бузький лиман (Куцуруб. Покровський хутір)	1) <i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> , 2) <i>Melosira granulata</i> var. sp., 3) <i>Evadne</i> і <i>Podon</i>
7	6. VI	Те ж	Дніпровсько-Бузький лиман (Аджіаськ—Василівка), 3,5—0	1) <i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> , 2) <i>Rotatoria</i> , 3) <i>Evadne</i> і <i>Podon</i>
8	7. VI	" "	Дніпровсько-Бузький лиман (Сакен-Хабловський), 2—0	1) <i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> , 2) <i>Rotatoria</i> , 3) <i>Evadne</i> і <i>Podon</i>
9	7. VI	" "	Бузький лиман (Руська коса—Волоська коса), 4,5—0	1) <i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> , 3) <i>Rotatoria</i> , 3) <i>Cladocera</i>
10	7. VI	" "	Бузький лиман (біля Жовтневого), лов поверхневий	1) <i>Rotatoria</i> , 2) <i>Evadne</i> , 3) <i>Copepoda</i>
11	7. VI	" "	Дніпровсько-Бузький лиман (трав. с. Олександрівки), 2—0	1) <i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> , 2) <i>Rotatoria</i> , 3) <i>Cladocera</i>
12	7. VI	" "	Дніпровсько-Бузький лиман (напроти Станіслава), 4—0	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>
13	14. VI	" "	Дніпровсько-Бузький лиман (біля Очакова)	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>
14	14. VI	Сітка, газ 38, і велика сітка, газ 21	Сичавка, 14,5—0	1) <i>Evadne</i> і <i>Podon</i> sp., 2) <i>Copepoda</i>
15	14. VI	Те ж	Крижанівка, 4,5—0	1) <i>Acartia clausi</i> , 2) <i>Evadne</i> і <i>Podon</i> , 3) <i>Nauplii Copepoda</i>
16	16. VI	Сітка, газ 38	Розріз Одеса — Тендра (3 ст.), 20—0	1) <i>Acartia clausi</i> , 2) <i>Evadne</i>
17	17. VI	Те ж	Напроти Свободного порту, 2,5—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) <i>Cladocera</i> , 3) larvae <i>Lamellibranchiata</i> і <i>Gastropoda</i>
18	18. VI	" "	Бугаз—море (2 ст.), 10—0	1) <i>Rhizosolenia calcaravis</i> («звітіння»), 2) <i>Ceratium fusus</i> , 3) <i>Copepoda</i>

\*) Тут і в усіх інших зборах номери (1, 2 і т. д.) показують, яке місце за чисельністю і вагою займає даний вид у пробі.

Продовження табл. 1

№ проб	Дата лову	Знаряддя лову і номер газу сітки	Район і глибина лову, м	Основні форми
19	18. VI	Велика сітка, газ 21	Бугаз—море (2 ст.), 10—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) <i>Nauplii, Balanus</i>
20	18. VI	Сітка, газ 38	Бугаз—море (3 ст.), 10—0	1) <i>Acartia clausi</i> , 2) larvae <i>Lamellibranchiata</i> , 3) <i>Ceratium fusus</i> , 4) <i>Rhizosolenia calcaravis</i> , 5) <i>Evadne</i> і <i>Podon</i>
21	19. VI	Те ж	Розріз Бугаз — море — о. Зміїний, 26—0	1) <i>Rhizosolenia calcaravis</i> , 2) <i>Chaetoceros</i> sp., 3) <i>Ceratium fusus</i> , 4) <i>Acartia clausi</i>
22	19. VI	Велика сітка, газ 21	Розріз Бугаз — море — о. Зміїний, 26—0	1) <i>Acartia clausi</i> , 2) <i>Cladocera</i> , 3) <i>Coscinodiscus</i> sp.
23	19. VI	Сітка, газ 38	Розріз Бугаз — море — о. Зміїний, 22—0	1) <i>Rhizosolenia calcaravis</i> , 2) <i>Chaetoceros</i> sp., 3) <i>Ceratium fusus</i>
24	19. VI	Велика сітка, газ 21	Розріз Бугаз — море — о. Зміїний	1) <i>Rhizosolenia calcaravis</i> , 2) <i>Chaetoceros</i> , 3) <i>Copepoda</i> , 4) larvae <i>Balanus</i> , <i>Decapoda</i> , <i>G-da</i> , <i>Lam-ta</i>
25	19. VI	Сітка, газ 38	о. Зміїний, 16—0	1) <i>Rh. calcar avis</i> , 2) <i>Chaetoceros</i> , 3) <i>Ceratium fusus</i> , 4) larvae <i>Balanus</i> , <i>Decapoda</i> , 5) <i>Copepoda</i>
26	20. VI	Те ж	Розріз о. Зміїний — Південь (1 ст.), 36—0	1) <i>Rh. calcar-avis</i> , 2) <i>Chaetoceros</i> , 3) <i>Acartia clausi</i>
27	20. VI	Велика сітка, газ 21	Розріз о. Зміїний — Південь (1 ст.), 36—0	1) <i>Rh. calcar avis</i> , 2) <i>Chaetoceros</i> , 3) <i>Copepoda</i> ( <i>Acartia clausi</i> )
28	20. VI	Сітка, газ 38	о. Зміїний — Південь (2 ст.), 45—0	1) <i>Rh. calcar avis</i> , 2) <i>Chaetoceros</i> , 3) <i>Copepoda</i> , 4) <i>nauplii Balanus</i> , 5) <i>Ceratium fusus</i>
29	20. VI	Велика сітка, газ 21	о. Зміїний — Південь (2 ст.), 45—0	1) <i>Chaetoceros</i> , 2) <i>Rhizosolenia</i> , 3) larvae <i>Balanus</i> , 4) <i>Copepoda</i> ( <i>Acartia clausi</i> ), 5) <i>Cladocera</i>
30	20. VI	Сітка, газ 38	о. Зміїний — Південь — Дунай, 27—0	1) <i>Rhizosolenia</i> , 2) <i>Chaetoceros</i> , 3) <i>Ceratium fusus</i>
31	20. VI	Велика сітка, газ 21	о. Зміїний — Південь — Дунай, 27—0	1) <i>Rhizosolenia calcaravis</i> , 2) <i>Chaetoceros curvisetus</i>
32	20. VI	Сітка, газ 38	о. Зміїний — гирло Бистрого, 20—0	1) <i>Chaetoceros</i> , 2) <i>Cyclotella caspia</i> , 3) <i>Rhizosolenia fragillissima</i>
33	23. VI	Те ж	Напроти Шагани, 12—0	1) <i>Chaetoceros curvisetus</i> , 2) <i>Ceratium fusus</i> , 3) <i>Rh. fragillissima</i>

Продовження табл. 1

№ проби	Дата лову	Знаряддя лову і номер газу сітки	Район і глибина лову, м	Основні форми
34	23.VI	Сітка, газ 38	Курорт Лебедівка (Бурнас), 12—0	1) <i>Chaetoceros</i> , 2) <i>Ceratium fusus</i> , 3) <i>Rhizosolenia</i> , 4) <i>Acartia clausi</i> , 5) larvae <i>Balanus</i>
35	23.VI	Велика сітка, газ 21	Бурнас, 11—0	1) <i>Pseudocalanus elongatus</i> , <i>Ac. clausi</i> , 2) <i>Podon</i> і <i>Evadne</i> , 3) larvae <i>Balanus</i>
36	23.VI	Сітка, газ 38	Напроти Шаболатського лиману, 12—0	1) <i>Chaetoceros</i> , 2) <i>Ceratium fusus</i> , 3) <i>Rhizosolenia calcar-avis</i>
37	23.VI	Те ж	Дністровська банка, 5—0	1) <i>Rhizosolenia</i> , 2) <i>Copepoda</i> , 3) <i>Chaetoceros</i> , 4) <i>Ceratium fusus</i> , 5) <i>Cerataulina Bergonii</i>
38	23.VI	Те ж	Дністровська банка, 6—0	1) <i>Rhizosolenia</i> , 2) <i>Cerataulina Bergonii</i> , 3) <i>Copepoda</i> , 4) <i>Ceratium fusus</i>
39	24.VI	Те ж	Меліновий мул (2 ст.), 26—0	1) <i>Ac. clausi</i> , 2) <i>Noctiluca miliaris</i> , 3) <i>Chaetoceros</i> , 4) <i>Ceratium fusus</i> і <i>C. furca</i> , 5) <i>Podon</i> sp., 6) <i>Coscinodiscus</i> sp.
40	24.VI	Велика сітка, газ 21	Меліновий мул (2 ст.), 26—0	1) <i>Acartia clausi</i> , 2) <i>Evadne</i> , 3) <i>Noctiluca miliaris</i>
41	27.VI	Те ж	Напроти Тендрівського маяка, 22—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) <i>Evadne</i> sp., 3) <i>Podon</i> , 4) <i>Noctiluca</i> , 5) <i>Coscinodiscus</i> sp.
42	27.VI	Сітка, газ 38	Напроти Тендрівського маяка, 22—0	1) <i>Rhizosolenia</i> , 2) <i>Chaetoceros curvisetus</i> , 3) <i>Ceratium fusus</i> , 4) <i>Copepoda</i> , 5) <i>Evadne</i> і <i>Podon</i> , 6) larvae <i>Lamelibranchiata</i> , 7) <i>Coscinodiscus</i> sp.
43	28.VI	Те ж	Напроти Сухого лиману, 18—0	1) <i>Rhizosolenia</i> , 2) <i>Cerataulina Bergonii</i> , 3) <i>Copepoda</i> , 4) larvae <i>Polychaeta</i>
44	28.VI	Велика сітка, газ 21	Напроти Сухого лиману	1) <i>Paracalanus parvus</i> , 2) <i>Acartia clausi</i>
45	28.VI	Сітка, газ 38	Меліновий мул (2 розріа), 13—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) larvae <i>Lamelibranchiata</i> , <i>Polychaeta</i> , 3) <i>Evadne</i> sp., 5) <i>Ceratium fusus</i> , 6) <i>Podon</i> sp.
46	28.VI	Те ж	Тендра—море (1 ст.), 8—0	1) <i>Copepoda</i> і науплії <i>Copepoda</i> , 2) larvae <i>Lam-ta</i> і <i>Gastropoda</i> , 3) <i>Podon</i> sp., 4) <i>Ceratium fusus</i> , 5) <i>Coscinodiscus</i> sp.

Продовження табл. 1

№ проби	Дата лову	Знаряддя лову і номер газу сітки	Район і глибина лову, м	Основні форми
47	29.VI	Сітка, газ 38	Тендра—море, 25—0	1) <i>Noctiluca miliaris</i> , 2) <i>Copepoda</i> , 3) larvae <i>Lam-ta</i> і <i>Gastropoda</i> , 4) <i>Coscinodiscus</i> sp., 5) <i>Ceratium fusus</i> , 6) <i>Rh. calcar-avis</i>
48	29.VI	Те ж	Тендра—море (4 ст.), 40—0	1) <i>Noctiluca</i> , 2) <i>Coscinodiscus</i> , 3) <i>Copepoda</i> , 4) larvae <i>Lam-ta</i> , 5) <i>Evadne</i> sp., 6) <i>Ceratium tripes</i> , <i>C. fusus</i> , 7) <i>Rhizosolenia</i>
49	29.VI	Велика сітка, газ 21	Море—Джарилгацька затока, 25—0	<i>Paramysis pontica</i>
50	29.VI	Сітка, газ 38	Море—Джарилгач (2 ст.), 25—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) <i>Noctiluca</i>
51	30.VI	Те ж	Море—Джарилгач (3 ст.), 25—0	1) <i>Rhizosolenia</i> , 2) <i>Copepoda</i> , 3) larvae <i>Lamelibranchiata</i> і <i>Gastropoda</i>
52	30.VI	" "	Джарилгацька затока (напроти маяка), 6—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) larvae <i>Lam-ta</i> і <i>Gast-da</i> , 3) <i>Evadne</i> sp., 4) larvae <i>Decapoda</i> .
53	1.VII	Велика сітка, газ 21	Ак-Мечеть, 25—0	1) <i>Evadne</i> sp., 2) <i>Copepoda</i> , 3) larvae <i>Lam-ta</i> , <i>Gast-da</i> і <i>Polychaeta</i> , 4) <i>Ceratium fusus</i> , <i>C. furca</i>
54	1.VII	Те ж	м. Тарханкут, 40—0	1) <i>Rhizosolenia calcar-avis</i> , 2) <i>Copepoda</i>
55	1.VII	Сітка прямокутна, газ 15	м. Тарханкут, 40—0	1) <i>Noctiluca miliaris</i> , 2) <i>Rhizosolenia calcar-avis</i>
56	2.VII	Велика сітка, газ 21	Євпаторія, 65—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) <i>Noctiluca</i> , 3) <i>Evadne spinifera</i>
57	2.VII	Те ж	Напроти Херсонського маяка, 85—0	1) <i>Noctiluca</i> , 2) <i>Copepoda</i> , 3) <i>Evadne</i> sp.
58	2.VII	Велика сітка, газ 49	Напроти Херсонського маяка, 85—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) <i>Noctiluca</i> , 3) <i>Evadne</i> sp., <i>E. tergestina</i> , 4) larvae <i>Lam-ta</i>
59	2.VII	Те ж	Мис Сарич, 70—0	1) <i>Noctiluca</i> , 2) <i>Copepoda</i> , 3) <i>Evadne</i> sp.
60	2.VII	Сітка, газ 38	Мис Сарич, 70—0	1) <i>Noctiluca</i> , 2) <i>Copepoda</i> , 3) <i>Evadne</i> sp.
61	3.VII	Велика сітка, газ 49	Мис Ай-Тодор, 70—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) <i>Noctiluca</i> , 3) <i>Evadne</i> sp. і <i>E. tergestina</i>
62	6.VII	Сітка, газ 38	Керченська протока, 7—0	1) <i>Copepoda</i> , 2) <i>Ceratium fusus</i> і <i>C. furca</i> , 3) <i>Evadne</i> sp., 4) <i>Rhizosolenia</i>

Продовження табл. I

№ проби	Дата лову	Знаряддя лову і номер газу сітки	Район і глибина лову, м	Основні форми
63	7.VII	Велика сітка, газ 49	Керченська протока — Анапа, 19—0	1) Copepoda, 2) <i>Noctiluca</i> , 3) <i>Evadne</i> sp. i <i>E. tergestina</i> , 4) larvae Polychaeta
64	7.VII	Сітка прямокутна, газ 15	Керченська протока — Анапа, 20—0	<i>Noctiluca miliaris</i>
65	7.VII	Велика сітка, газ 49	Анапа, 48—0	1) Copepoda, 2) <i>Noctiluca</i> , 3) <i>Evadne</i> sp. i <i>E. tergestina</i>
66	7.VII	Сітка прямокутна, газ 15	Анапа, 48—0	1) <i>Noctiluca miliaris</i> , 2) Copepoda
67	8.VII	Сітка прямокутна, газ 15, і велика сітка, газ 21	Напроти Єник. маяка, лов поверхневий	larvae Decapoda
68	10.VII	Велика сітка, газ 49	Карадаг, 44—0	1) <i>Noctiluca</i> , 2) <i>Ceratium tripos</i> C. <i>fusus</i> , 3) larvae Lam-ta
69	10.VII	Сітка прямокутна, газ 15	Карадаг, 44—0	<i>Noctiluca miliaris</i>
70	7.VII	Сітка, газ 38		1) <i>Acartia clausi</i> , 2) <i>Evadne</i> i <i>Penilia avirostris</i> , 3) larvae Lam-ta, Gastropoda i <i>Balanus</i> , 4) <i>Rhizosolenia calcar-avis</i>
71	19.VIII	Те ж	Чорноморка, 15—0	1) <i>Acartia clausi</i> , 2) <i>Evadne</i> i <i>Penilia</i> , 3) larvae Lam-ta, Gastropoda i <i>Balanus</i> , 4) <i>Rh. calcar-avis</i>
72	24.VIII	" "	Чорноморка, 15—0 Мис Е, 5—0	1) <i>Penilia avirostris</i> , 2) <i>Acartia clausi</i> , 3) <i>Podon</i> sp., 4) larvae Lam-ta i Polychaeta, 5) <i>Rhizosolenia</i>
73	24.VIII	Велика сітка, газ 49	Сичавка, 12—0	1) <i>Acartia clausi</i> , 2) <i>Penilia avirostris</i> , 3) <i>Thalassionema nitzschioides</i> , 4) <i>Rh. calcar-avis</i>
74	24.VIII	Сітка прямокутна, газ 15	Сичавка, 12—0	1) <i>Penilia avirostris</i> , 2) <i>Ac. clausi</i> , 3) <i>Evadne</i> sp. i <i>Podon</i> sp., 4) <i>Rh. calcar-avis</i> , 5) <i>Thalassionema nitzschioides</i>
75	24.VIII	Сітка, газ 38	Очаків, 4—0	1) <i>Microcystis aeruginosa</i> , 2) <i>Oscillatoria tenuis</i>
76	24.VIII	Те ж	Очаків, 4—0	1) <i>Microcystis</i> , 2) <i>Oscillatoria</i> , 3) Rotatoria, 4) Copepoda
77	24.VIII	" "	Розріз Очаків—Тендра	1) <i>Oscillatoria tenuis</i> , 2) <i>Microcystis aeruginosa</i>
78	25.VIII	" "	Очаків—Тендра, 4—0	1) <i>Penilia avirostris</i> , 2) Copepoda, 3) larvae Lam-ta

Продовження табл. I

№ проби	Дата лову	Знаряддя лову і номер газу сітки	Район і глибина лову, м	Основні форми
79	25.VIII	Сітка, газ 38	Тендра — море (3 ст.), 18—0	1) <i>Penilia avirostris</i> , 2) larvae Lam-ta i Gast-da, 3) Copepoda, 4) <i>Rhizosolenia</i> , 5) <i>Thalassionema nitzschioides</i>
80	25.VIII	Сітка прямокутна, газ 15	Тендра — море (3 ст.), 18—0	1) <i>Penilia avirostris</i> , 2) larvae Lam-ta i Gast-da, 3) Copepoda, 4) <i>Rh. calcar-avis</i>
81	25.VIII	Велика сітка, газ 49	Тендра — море (3 ст.), 38—0	1) <i>Rh. calcar-avis</i> , 2) larvae Lam-ta i Gast-da
82	26.VIII	Те ж	Море—Джарилгач (2 ст.), 26—0	1) <i>Rh. calcar-avis</i> , 2) larvae Lam-ta i Gast-da, 3) larvae Decapoda
83	26.VIII	Сітка, газ 38	Джарилгацька затока (напроти маяка), 6—0	1) <i>Rh. calcar-avis</i> , 2) Copepoda, 3) larvae Lam-ta, 4) <i>Penilia avirostris</i>
84	28.VIII	Велика сітка, газ 49	Бугаз, 7—0	1) Copepoda, 2) <i>Penilia avirostris</i> , 3) <i>Thalassionema nitzschioides</i> , 4) <i>Skeletonema costatum</i> , 5) <i>Evadne</i> sp., 6) larvae Lam-ta
85	29.VIII	Те ж	Бугаз—море (3 ст.), 15—0	1) Copepoda, 2) <i>Penilia</i> , 3) <i>Noctiluca</i> , 4) <i>Evadne</i> sp. i <i>E. tergestina</i> , 5) <i>Rh. calcar-avis</i> , 6) <i>Thalassionema nitzschioides</i>
86	29.VIII	Велика сітка, газ 49	Бугаз — море (4 ст.), 27—0	1) larvae Lam-ta i Gast-da, 2) <i>Penilia avirostris</i> , 3) <i>Rhizosolenia</i> , 4) Copepoda, 5) <i>Thalassionema nitzschioides</i> , 6) <i>Ceratium furca</i>
90	31.X	Велика сітка, газ 21	Мис Е, 3—0	1) Copepoda, 2) larvae <i>Balanus</i> , 3) <i>Podon</i> sp.
91	31.X	Велика сітка, газ 49	Сичавка, 12,5—0	1) Copepoda, 2) <i>Coscinodiscus jonesianus</i> , 3) <i>Tintinnopsis</i> sp., 4) <i>Sagitta</i> , 5) larvae Lam-ta i Gast-da
92	1.XI	Великі сітки, газ 49 і 21	Очаків, 5—0	1) Rotatoria, 2) Copepoda, 3) <i>Coscinodiscus jonesianus</i> , 4) <i>Skeletonema costatum</i>
93	1.XI	Велика сітка, газ 21	Розріз Очаків—Тендра, 10—0	1) Copepoda, 2) <i>Tintinnoides</i> , 3) <i>Coscinodiscus jonesianus</i>
93a	1.XI	Велика сітка, газ 49	Розріз Очаків—Тендра, 10—0	1) <i>Coscinodiscus jonesianus</i> , 2) Tintinnoides
94	2.XI	Те ж	Розріз Тендра — Вел. Фонтан в р-ні Тендрибуї. I	1) larvae Lam-ta, 2) Tintinnoides, 3) <i>Coscinodiscus jonesianus</i> , 4) Copepoda

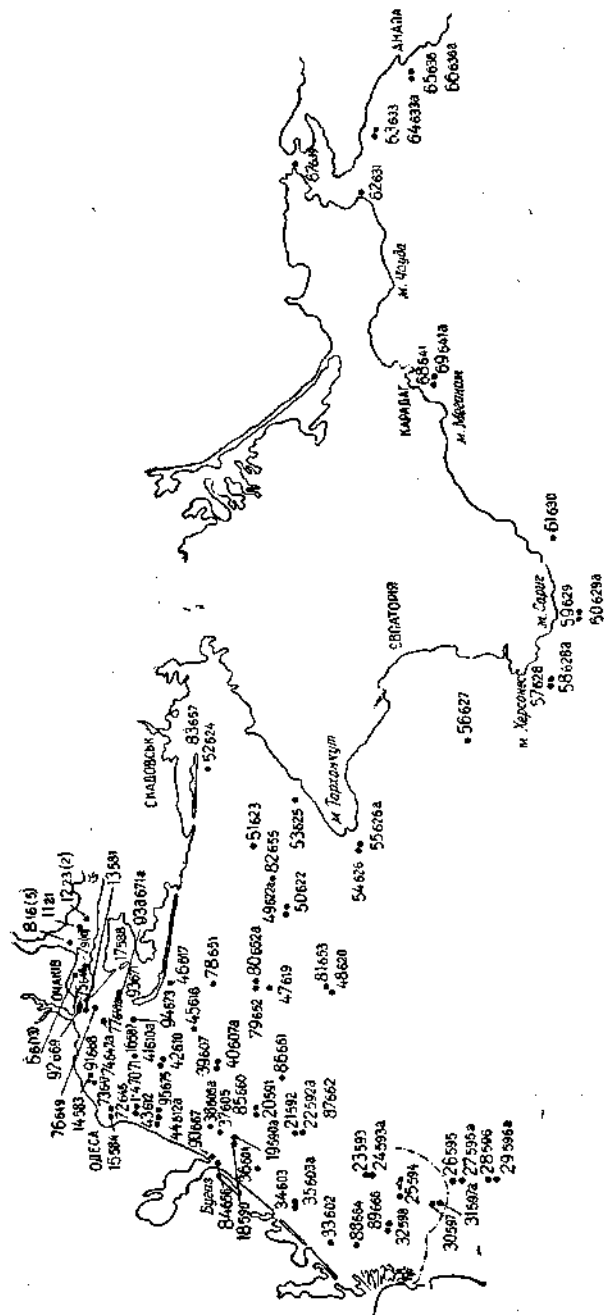


Рис. 1. Схематична карта станцій 1959 р. з зазначенням проб планктону, зібраних для біохімічних аналізів: 581—675 — станції; 1—96 — проби.

Результати аналізів проб фітопланктону 1959 р. наведені в табл. 2.

З даних табл. 2 видно, що серед досліджуваних діатомових водоростей *Rhizosolenia calcar-avis*, *Chaetoceros curvisetus*, *Coscinodiscus jonesianus* відрізняються від *Melosira granulata* більш високим вмістом мінеральних речовин. *Nitzschia seriata* характе-

Таблиця 2  
Біохімічний склад і калорійність (в ккал в 100 г сухої речовини) деяких масових форм (або груп близьких видів) фітопланктону Чорного моря 1959 р.

№ проб	Провідні форми	На суху речовину (в %)				Енергія (в ккал), що міститься			Сумарна калорійність
		жир	біл-кові речо-вини	вуг-лево-ди	зола	в жирі	в біл-кових речо-винах	у вуг-лево-дах	
1	<i>Nitzschia seriata</i>	5,08	28,18	21,92	44,82	47,2	115,5	89,8	252
2	<i>Nitzschia seriata</i>	7,96	22,24	26,41	43,39	74,0	91,1	108,2	273
7	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	3,25	34,83	10,15	51,77	30,2	142,8	41,6	215
11	<i>Melosira granulata</i>	2,87	30,15	11,57	55,41	26,6	123,6	47,4	198
12	<i>Melosira granulata</i>	3,13	30,31	7,57	58,99	29,1	124,2	31,0	184
23	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i> , <i>Chaetoceros</i> , <i>Ceratium</i>	3,66	29,24	19,63	47,47	34,0	119,8	80,4	234
26	<i>Rhizosolenia</i> , <i>Chaetoceros</i>	4,45	28,28	17,03	50,24	41,3	115,9	69,8	227
29	<i>Chaetoceros curvisetus</i> , <i>Rhizosolenia</i>	3,34	26,57	13,03	57,06	31,0	108,9	53,4	193
30	<i>Chaetoceros</i> , <i>Rhizosolenia</i>	3,41	24,13	12,15	60,31	31,7	98,9	49,8	180
31	<i>Rh. calcar-avis</i> , <i>Chaet. curvisetus</i>	6,53	28,78	17,02	47,67	60,7	117,9	69,7	248
32	<i>Chaetoceros curvisetus</i> , <i>Rh. fragilissima</i>	5,03	25,06	18,36	51,55	46,7	102,7	75,2	225
33	<i>Chaet. curvisetus</i> , <i>Rh. fragilissima</i>	3,02	24,37	18,67	53,94	28,0	99,9	76,5	204
36	<i>Chaetoceros</i> , <i>Rh. calcar-avis</i> , <i>Ceratium fusus</i>	6,09	16,72	13,35	63,84	56,6	68,5	54,7	180
38	<i>Rh. calcar-avis</i> , <i>Cerataulina Bergonii</i>	7,85	27,40	17,07	47,68	73,0	112,3	69,9	255
54	<i>Rh. calcar-avis</i> , Copepoda	7,53	26,77	17,32	48,38	70,0	109,7	71,0	251
64	<i>Noctiluca miliaris</i>	—	48,43	—	25,13	—	199	—	—
68	<i>Noctiluca miliaris</i>	4,89	46,71	29,37	19,18	45,4	191,5	120,4	357
75	<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Oscillatoria tenuis</i>	3,10	31,62	59,56	5,72	28,8	129,6	244,1	402
77	<i>Microcystis</i> і <i>Oscillatoria</i>	3,36	35,39	54,83	5,82	31,2	147,5	224,8	403
93a	<i>Coscinodiscus jonesianus</i>	1,54	16,77	12,79	68,90	14,3	68,7	52,4	135

ризується відносно високим вмістом жиру і дещо меншим, ніж перелічені вище види водоростей, вмістом золи.

Калорійність *Nitzschia seriata* вдвоє перевищує калорійність *Rhizosolenia calcar-avis* і *Coscinodiscus jonesianus*.

Синьо-зелені водорості на прикладі *Microcystis aeruginosa* і *Oscillatoria tenuis* істотно відрізняються від діатомових як за вмістом вуглеводів, так і за вмістом мінеральних речовин.

Біохімічний склад і калорійність (в ккал в 100 г сухої речовини) деяких масових форм (або груп близьких видів) зоопланктону Чорного моря 1959 р.

Так, вміст вуглеводів у діатомових водоростей коливається в межах 10—27% на суху речовину, а в синьо-зелених він перевищує 50%, досягаючи іноді майже 60%. Вміст мінеральних речовин у синьо-зелених водоростей дуже малий і становить 5,7—5,8% на суху речовину.

Калорійність синьо-зелених водоростей на прикладі *Microcystis aeruginosa* і *Oscillatoria tenuis* більш як у 2,5 раза вища, ніж у діатомових, за рахунок більш високого вмісту вуглеводів та білкових речовин.

*Noctiluca miliaris* (Cystoflagellatae) відрізняється від діатомових та синьо-зелених водоростей більш високим вмістом білкових речовин.

Як показали результати аналізів, вміст азоту у діатомових водоростей дещо менший, ніж у синьо-зелених. Так, вміст азоту у діатомових водоростей (на прикладі *Rhizosolenia calcar-avis*, *Ch. curvisetus*, *Coscinodiscus jonesianus*, *N. seriata* і *M. granulata*) коливається в межах 1,8—4,9%, а в синьо-зелених водоростей (на прикладі *Microcystis aeruginosa* і *Oscillatoria tenuis*) перевищує 4,8% і досягає (у *Oscillatoria*) 5,8% на суху речовину і нагадує вміст азоту у тваринних форм планктону.

Вміст азоту у *Noctiluca miliaris* (Cystoflagellatae) ще вищий, ніж у діатомових і синьо-зелених водоростей (7,4—7,6% на суху речовину), і тим самим ще більш нагадує вміст азоту в зоопланктоні.

На думку деяких дослідників морського планктону (Гросс, 1934; Нікітін, 1948; Кусморська, 1950, та ін.), ноктілюка є планктонним хижаком, який поїдає не тільки фіто-, а й зоопланктон.

А. П. Кусморська (1950) зазначає, що ноктілюка у відкритих частинах Чорного моря живиться переважно яйцями копепод.

Г. Н. Миронов (1954), вивчаючи живлення ноктілюки, прийшов до висновку, що вона є в основному детритофітофагом, однак у періоди масового розвитку може знищити значну кількість яєць копепод.

Дані про біохімічний склад та калорійність зоопланктонних організмів наведені в табл. 3.

У тих випадках, коли проби планктону склалися майже виключно з форм *Copepoda*, вміст білкових речовин перевищував 65% на суху речовину, досягаючи 77%, а вміст вуглеводів та мінеральних речовин (золи) був незначним (табл. 3).

*Cladocera* (*Evadne*, *Podon*) і *Penilia avirostris* відрізняються від *Copepoda* відносно вищим вмістом вуглеводів при такій же кількості золи, як і у *Copepoda*.

Калорійність *Cladocera* майже така, як і у *Copepoda*.

Калорійність *Copepoda* коливалася в межах 309—435 ккал на 100 г сухої речовини. Серед *Copepoda* найвищу калорійність мав *Calanus helgolandicus*.

За вмістом азоту та білкових речовин личинки десятиногих (*Decapoda*) та вусоногих раків (*Cirripedia*) лише незначно поступаються перед *Copepoda*.

№ проб	Провідні форми	На суху речовину (в %)				Енергія (в ккал), що міститься			Сумарна калорійність
		жир	білкові речовини	вуглеводи	зола	в жирі	в білкових речовинах	у вуглеводах	
3	<i>Pseudocalanus elongatus</i> , <i>Acartia clausi</i>	5,28	58,56	21,96	14,20	49,1	240,0	90,0	379
5	<i>Cladocera</i> , <i>Copepoda</i> , <i>Rotatoria</i>	3,45	48,29	40,16	8,10	32,0	197,9	164,6	394
10	<i>Rotatoria</i> , <i>Cladocera</i> , <i>Copepoda</i>	3,63	67,48	17,86	11,03	33,7	276,6	73,2	383
13	<i>Copepoda</i> , <i>Melosira granulata</i>	3,06	62,02	24,35	10,57	28,4	254,2	99,8	382
14	<i>Evadne</i> , <i>Podon</i> , <i>Copepoda</i>	2,90	71,23	18,61	7,26	26,9	292,0	76,3	395
15	<i>Acartia clausi</i> , <i>Copepoda</i>	2,55	77,60	14,30	5,55	23,7	318,1	58,6	400
17	<i>Acartia clausi</i> , <i>Cladocera</i>	1,75	68,42	14,70	15,13	16,2	280,5	60,2	357
19	<i>Copepoda</i> , larvae <i>Balanus</i>	3,86	76,71	14,72	4,71	35,8	314,5	60,3	411
21	<i>Copepoda</i> , <i>Rhizosolenia</i>	3,15	48,34	22,27	26,24	29,2	198,1	91,3	319
22	<i>Copepoda</i> , <i>Cladocera</i>	6,62	73,56	14,38	5,44	61,5	301,5	58,9	422
24	<i>Copepoda</i> , <i>Rhizosolenia</i>	10,95	31,76	28,55	27,74	101,8	130,2	117,0	349
34	<i>Copepoda</i> , <i>Chaetoceros</i> , <i>Ceratium fusus</i>	9,39	41,15	12,93	36,53	87,3	168,7	53,0	309
35	<i>Copepoda</i> , larvae <i>Balanus</i>	10,06	65,37	15,36	9,21	93,5	268,0	62,9	424
43	<i>Copepoda</i> , <i>Rhizosolenia</i> , <i>Cerataulina Bergonii</i>	6,90	45,99	15,21	31,90	64,1	188,5	62,3	315
44	<i>Paracalanus parvus</i> , <i>Acartia clausi</i>	6,34	78,02	11,37	4,27	58,9	319,8	46,6	425
49	<i>Paramysis pontica</i>	12,86	62,93	12,03	12,18	119,5	258,0	49,3	427
50	<i>Copepoda</i> , <i>Noctiluca</i> , <i>Evadne</i> sp.	7,44	54,31	19,70	18,55	69,1	222,6	80,7	372
51	<i>Copepoda</i> , larvae <i>Lam-ta</i> <i>Rhizosolenia</i>	3,96	39,52	27,68	28,84	36,8	162,0	113,4	312
52	<i>Copepoda</i> , larvae <i>Lam-ta</i> і <i>Gastropoda</i>	3,43	33,24	38,43	24,90	31,8	136,2	157,5	325
53	<i>Evadne</i> sp., <i>Copepoda</i>	6,80	59,59	21,13	12,48	63,2	244,3	86,6	394
56	<i>Copepoda</i> , <i>Noctiluca</i> , <i>Evadne</i>	7,49	60,74	27,53	8,24	69,6	249,0	112,8	431
57	<i>Copepoda</i> , <i>Evadne</i> , <i>Noctiluca</i>	7,94	53,24	33,15	5,67	73,8	218,2	135,9	428
58	<i>Copepoda</i> , <i>Noctiluca</i> , <i>Evadne</i>	5,80	60,27	24,52	9,41	53,9	247,1	100,5	401
59	<i>Copepoda</i> , <i>Noctiluca</i> , <i>Evadne</i>	6,79	52,40	30,13	10,68	63,1	214,8	123,5	401
61	<i>Copepoda</i> , <i>Evadne</i> , <i>Noctiluca</i>	9,52	51,31	28,11	11,06	88,5	210,3	115,2	414
62	<i>Copepoda</i> , <i>Evadne</i> , <i>Ceratium fusus</i>	6,20	65,06	17,78	10,96	57,6	266,7	72,8	397
63	<i>Copepoda</i> , <i>Noctiluca</i> , <i>Ceratium</i>	5,54	55,59	23,44	15,43	51,5	227,9	96,1	375

Продовження табл. 3

№ проб	Провідні форми	На суху речовину (в %)				Енергія (в ккал), що міститься			Сумарна калорійність
		жир	білкові речовини	вуглеводи	зола	в жирі	в білкових речовинах	у вуглеводах	
65	Copepoda, <i>Noctiluca</i> , <i>Eudne</i>	5,35	62,44	22,34	9,87	49,7	256,0	91,5	397
66	Copepoda, <i>Noctiluca</i> , <i>Eudne</i>	4,00	51,56	31,74	12,70	37,2	211,3	130,1	379
67	larvae Decapoda	—	61,62	—	12,02	—	385	—	—
70	<i>Acartia clausi</i> , <i>Penilia avirostris</i>	7,80	45,01	24,26	22,93	72,5	184,5	99,4	356
71	<i>A. clausi</i> , <i>P. avirostris</i> larvae Lam-ta	7,55	55,68	21,95	14,82	70,2	228,2	89,9	388
72	<i>Penilia avirostris</i> , Copepoda	9,18	57,96	22,1	10,76	85,3	237,6	90,61	413
73	<i>Ac. clausi</i> , Copepoda, <i>P. avirostris</i>	12,37	54,18	25,24	8,21	115,0	222,1	103,4	430
74	<i>P. avirostris</i> , <i>Ac. clausi</i>	11,85	58,55	20,81	8,79	110,2	240,0	85,3	435
84	Copepoda, <i>P. avirostris</i> , <i>Thalassionema nitzschioides</i>	11,37	45,12	25,26	18,25	105,7	184,9	103,5	394
85	Copepoda, <i>Penilia</i> , <i>Noctiluca</i>	12,75	45,68	27,43	14,14	118,5	187,2	112,4	418
90	Copepoda, nauplii <i>Balanus</i>	7,89	65,93	18,12	8,06	73,3	270,3	74,2	417
91	Copepoda, Tintinnoidea, <i>Coscinodiscus</i>	6,70	55,53	23,68	14,09	62,3	227,6	97,0	387
92	Copepoda, Tintinnoidea, <i>Coscinodiscus</i>	7,50	59,84	20,57	12,09	69,7	245,3	84,3	399
93	Copepoda, Tintinnoidea, <i>Coscinodiscus</i>	14,04	51,15	16,5	18,31	130,5	209,7	67,65	408
	<i>Calanus heigotandicus</i> VI—VII	12,09	71,34	11,16	5,41	112,4	292,4	45,7	450
	<i>Sagitta</i> VII—IX	2,56	77,31	12,34	7,79	23,8	316,9	50,5	391
	<i>Sagitta</i> X—XI	4,38	74,78	14,12	6,72	40,7	306,5	57,8	405
	<i>Sagitta</i> XI	4,30	68,18	20,52	7,00	39,9	275,9	84,1	403
4	<i>Sagitta</i> IX — 1958	9,11	69,59	15,03	6,27	84,7	285,3	61,6	432
	<i>Pleurobrachia pileus</i> V—1959	2,40	38,71	4,73	54,16	22,3	158,7	19,3	200

Дані сезонної динаміки органічних речовин (в сумі) та окремих компонентів біохімічного складу тотального планктону північно-західної частини Чорного моря в 1959 р. (рис. 2) в основному збігаються з даними попередніх (1955—1958) років (Виноградова, 1959), за винятком ранньої весни. В березні—квітні 1959 р. діатомова водорість *Nitzschia seriata*, що надзвичайно інтенсивно розвивалася, викликала різке зменшення вмісту органічних і, навпаки, збільшення мінеральних речовин (золи) у тотальному планктоні Чорного моря цього періоду.

Однак на відміну від планктону травня 1958 р. планктон у травні 1959 р. після закінчення «цвітіння» діатомової водорості

*Nitzschia seriata*, яке спостерігалось в березні—квітні, характеризувався високим (більше як 85% на суху речовину) вмістом органічних речовин. У травні 1958 р. в період сильного спалаху розвитку синьо-зеленої водорості *Microcystis aeruginosa* в тотальному планктоні виявлено дуже низький (менше 33%) вміст органічних речовин (Виноградова, 1959).

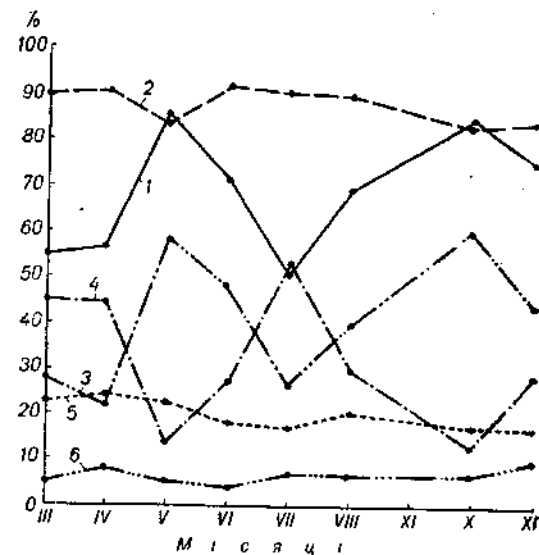


Рис. 2. Динаміка окремих компонентів біохімічного складу планктону північно-західної частини Чорного моря в 1959 р. (в % на суху вагу):

1 — органічні речовини (в сумі); 2 — вода; 3 — білок; 4 — зола; 5 — вуглеводи; 6 — жир.

Дані сезонної динаміки калорійності тотального планктону північно-західної частини Чорного моря в 1959 р. (табл. 4) підтверджують це.

Планктон, що розвивався у березні—квітні, мав дуже малу калорійність, як і планктон липня (в період «цвітіння» *Rhizosolenia calcar-avis* і *Chaetoceros curvisetus*); тоді як планктон травня і осінніх місяців мав найвищу для 1959 р. калорійність.

Результати досліджень стеринів-провітамінів D і холестерину в окремих масових видів (або груп близьких видів) планктону 1959 р. наведені в табл. 5.

Неомілювана фракція діатомових водоростей на прикладі *Chaetoceros curvisetus*, *Nitzschia seriata*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Melosira granulata* і синьо-зелених водоростей *Microcystis aeruginosa* та *Oscillatoria tenuis* коливається в межах 0,3—0,79% до ваги сирої речовини. У Copepoda (переважно *Acartia clausi*) неомілюваний залишок становить близько 0,5% до ваги сирої речовини.



Вміст холестерину у Copepoda в 6—11 разів перевищує вміст стеринів, що належать до групи безпосередніх провітамінів D.

Таблиця 4  
Калорійність тотального планктону Чорного моря 1959 р.  
(в ккал в 100 г сухої речовини)

Місяці	Енергія (в ккал), що міститься			Сумарна калорійність
	в жири	в білкових речовинах	у вуглеводах	
Березень . . .	47,2	115,0	89,8	252
Квітень . . .	74	91	100	265
Травень . . .	49	240	90	379
Червень . . .	45	198,8	75,2	319
Липень . . .	70	109,7	71	251
Серпень . . .	66	164,9	85	316
Жовтень . . .	67,7	248,9	73,3	390
Листопад . . .	92,8	178,8	73,1	345
Середня за рік . . .	64	169	82	315

Таблиця 5  
Вміст стеринів у неомілюваній фракції деяких масових видів (або груп видів) планктону Чорного моря 1959 р.

Основні види або групи видів	Дати лову	Вміст неомілюваної фракції в сирій речовині (в %)	Вміст в неомілюваній фракції (в %)		Відношення провітамінів до холестерину
			провітамінів D	холестерину	
<i>Nitzschia seriata</i> . . . . .	14. IV	0,42	6,17	Немає	
<i>Melosira granulata</i> . . . . .	6. VI	0,79	1,58	5,0	1:3
<i>Melosira granulata</i> . . . . .	6. VI	0,45	1,64	3,84	1:2
Rotatoria . . . . .	6. VI	0,17	1,96	7,90	1:4
<i>Rhizosolenia calcar-avis</i> . . . . .	18. VI	0,20	2,42	9,92	1:4
<i>Chaetoceros curvisetus</i> . . . . .	20. VI	0,13	1,54	7,78	1:5
<i>Chaetoceros curvisetus</i> . . . . .	23. VI	0,36	2,21	10,0	1:4,5
<i>Chaetoceros curvisetus</i> . . . . .	23. VI	0,39	0,40	1,64	1:4
<i>Microcystis aeruginosa</i> і <i>Oscillatoria tenuis</i> . . . . .	24. VIII	0,68	4,48	2,66	1:0,5
Copepoda ( <i>Acartia clausi</i> ) . . . . .	18. VI	1,22	0,46	3,30	1:7
Copepoda ( <i>Pseudocalanus</i> ) . . . . .	23. VI	0,24	0,93	10,50	1:11
Copepoda ( <i>Paracalanus parvus</i> ), <i>Acartia clausi</i> . . . . .	28. VI	0,49	0,96	6,27	1:6,5
<i>Acartia clausi</i> . . . . .	24. VIII	0,45	1,46	9,60	1:6,5
Cladocera ( <i>Evadne</i> sp.) . . . . .	1. VII	0,33	1,22	11,50	1:9
larvae Lam-ta і Gast-da . . . . .	29. VIII	0,26	4,92	7,90	1:1,6
larvae Lam-ta, Tintinnoidea . . . . .	2. XI	0,40	1,10	2,21	1:2
Tintinnoidea, <i>Coscinodiscus jonesianus</i> . . . . .	1. XI	0,53	2,72	12,18	1:4
<i>Noctiluca miliaris</i> . . . . .	10. VII	0,29	0,77	3,05	1:4
<i>Noctiluca miliaris</i> . . . . .	2. XI	0,25	0,93	4,40	1:4,7

Личинки Lamellibranchiata і Gastropoda при порівняно високому вмісті стеринів істотно відрізняються від Copepoda насамперед дуже малим відносним вмістом холестерину. Так, відношення провітамінів D до холестерину у личинок Lamellibranchiata і Gastropoda становить величини порядку 1 : 1,6—1 : 2.

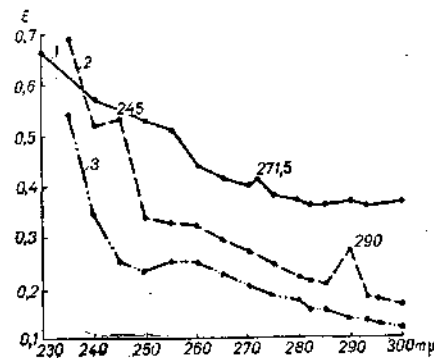


Рис. 3. Спектрофотометрична характеристика неомілюваної фракції (в спирті) деяких діатомових водоростей Чорного моря (червень, 1959 р.):  
1 — *Chaetoceros curvisetus*; 2 — *Rhizosolenia calcar-avis*; 3 — *Melosira granulata*.

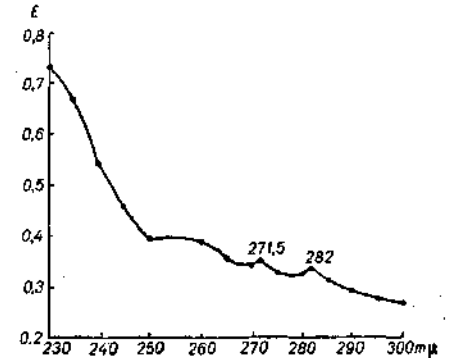


Рис. 4. Спектрофотометрична характеристика неомілюваної фракції (в спирті) *Nitzschia seriata* (14.IV 1959 р.).

У пробі, що складалася переважно з *Evadne spinifera* (Cladocera) відношення провітамінів D до холестерину було таким же (1 : 9), як і у Copepoda.

Цікаво, що у *Noctiluca miliaris* (Cystoflagellatae) відношення стеринів — провітамінів D до холестерину (в тому числі і холестериноподібних стеринів), як і у деяких діатомових водоростей (*Rhizosolenia calcar-avis*, *Chaetoceros curvisetus*), становило величину порядку 1:4.

У діатомовій водорості *Nitzschia seriata* виявлені тільки стерини — провітаміни D і зовсім відсутні холестериноподібні стерини.

Спектрофотометричне вивчення неомілюваної фракції (в спирті) діатомових водоростей показало, що в ультрафіолетовій області спектра (рис. 3) *Rhizosolenia calcar-avis* має два максимуми поглинання світла при довжині хвиль 245 і 290 мμ, *Chaetoceros curvisetus* — при 271,5 мμ, а *Melosira granulata* — при 255—260 ж (і. *Nitzschia seriata* (рис. 4) має максимуми поглинання світла при 271,5 і 282 мμ, характерні для стеринів — провітамінів D (ергостерин).

Результати спектрофотометричного вивчення неомілюваних фракцій форм зоопланктону наведені на рис. 5, 6 і 7.

Максимуми поглинання світла в ультрафіолетовій області спектра при довжині хвиль 271,5 і 282 мμ мали неомілювані фракції *Peniia avirostris* + *Acartia clausi* (рис. 6) і личинок Lamellibranchiata + Tintinnoidea (рис. 7).

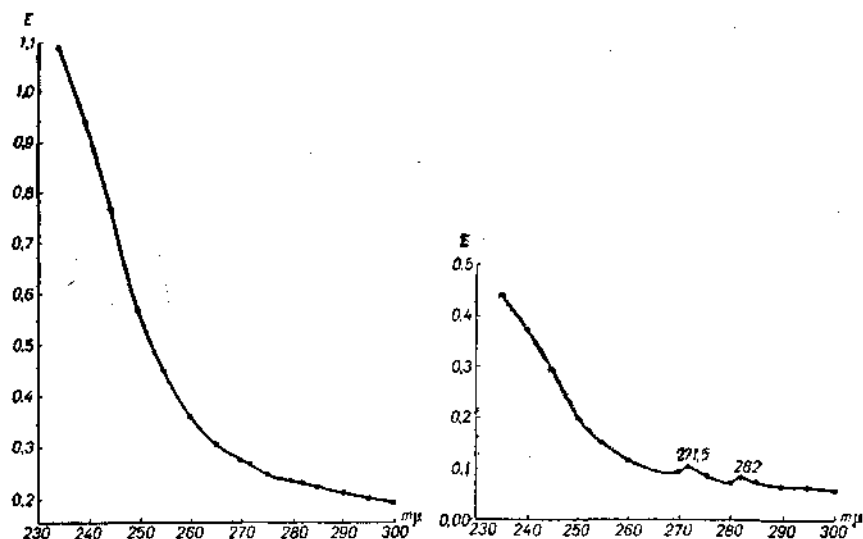


Рис. 5. Спектрофотометрична характеристика неомілюваної фракції (в спирті) Соперода Чорного моря (червень, 1959 р.).

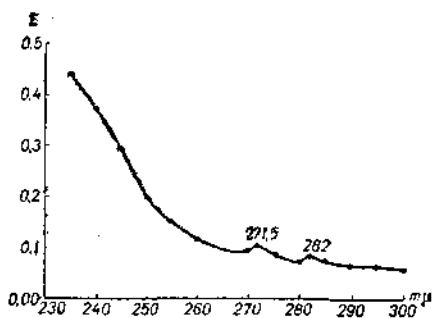


Рис. 6. Спектрофотометрична характеристика неомілюваної фракції (в спирті) *Penilia avirostris* + *Acartia clausi* (серпень, 1959 р.).

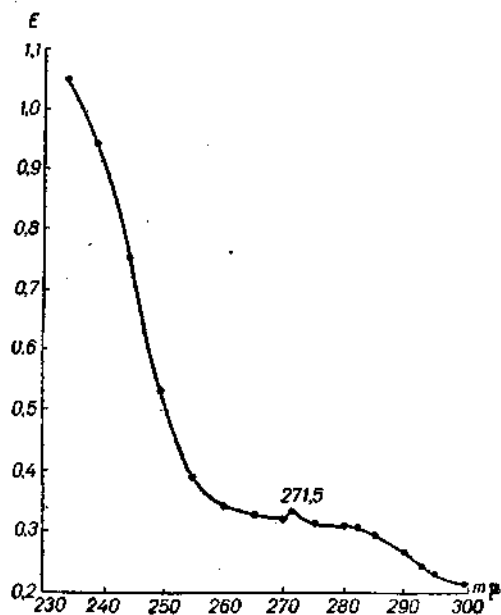


Рис. 7. Спектрофотометрична характеристика неомілюваної фракції (в спирті) личинок *Lamellibranchiata* з незначною домішкою *Tintinnopidea* (вересень, 1959 р.).

Неомілювана фракція Соперода не мала максимуму поглинання світла в ультрафіолетовій області спектра. В неомілюваній фракції Соперода стерини представлені, головним чином, холестерином, який не дає максимуму поглинання світла.

### Калорійність планктону Чорного моря в 1955—1959 рр. залежно від його видового складу

Дані калорійності планктону Чорного моря 1955 р. наведені в табл. 6.

Таблиця 6  
Калорійність планктону Чорного моря 1955 р.

№ проб	Дата лову	Провідні форми	Енергія (в ккал), що міститься			Сумарна калорійність
			в жирі	в білкових речовинах	у вуглеводах	
3	3.VI	<i>Copepoda, Rhizosolenia</i>	28,4	151,4	93,0	273
4	16.VI	<i>Acartia clausi, Evadne, Chaetoceros</i>	39,1	193,0	68,7	301
5	27.VI	<i>Ac. clausi, Centropages, Rhizosolenia</i>	33,0	189,8	90,0	313
6	5.VII	<i>Rhizosolenia, Ac. clausi, Podon sp.</i>	47,7	117,0	101,7	266
7	6.VII	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	16,3	67,3	82,5	166
8	7.VII	<i>Centropages kroyeri, nauplii Balanus</i>	39,8	196,7	111,6	348
11	13.VII	<i>Parcalanus, Ac. clausi, Rhizosolenia</i>	83,1	117,7	96,8	298
12	22.VII	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	3,7	33,9	73,8	111
12а	26.VII	<i>Chaetoceros, Rh. calcar-avis</i>	34,8	66,9	64,2	166
13	5.VIII	<i>Thalassionema nitzschioides, Thalassiosira nana</i>	32,2	59,0	61,8	153
15	25.VIII	<i>Rh. calcar-avis</i>	29,6	30,2	46,6	106
17	6.IV	larvae <i>Balanus</i> i <i>Lam-ta, Copepoda</i>	41,1	155,9	30,0	227
19	21.X	nauplii <i>Balanus, Sagitta, larvae Lam-ta, Copepoda</i>	59,1	149,5	67,1	276

З табл. 6 видно, що калорійність проб планктону, які склалися переважно з форм зоопланктону (в основному Соперода, Cladocera та личинок *Balanus*), коливалась від 227 до 348 ккал на 100 г сухої речовини.

Проби, що склалися в основному з діатомової водорості *Rhizosolenia calcar-avis*, мали надзвичайно низьку калорійність (106—166 ккал на 100 г сухої речовини).

Планктон червня та жовтня 1955 р. мав схожу калорійність. Для планктону 1955 р. характерна відносно висока питома вага калорійності вуглеводів, що свідчить про переважання в загальному планктоні рослинних форм.

Калорійність планктону Чорного моря в 1956 р. (табл. 7) була значно вищою, ніж у 1955 р., причому на жир та білкові речовини припадає понад 75% сумарної калорійності.

3 табл. 7 видно, що найвищу калорійність мав весняний та осінній планктон, складений в основному з веслоногих рачків (Copepoda).

Таблиця 7

Калорійність планктону Чорного моря 1956 р.  
(в ккал в 100 г сухої речовини)

№ проб	Дата лову	Провідні форми	Енергія (в ккал), що міститься		Сумарна калорійність	
			в жиру	у вуглеводах		
1	26.IV	<i>Calanus, Pseudocalanus, Thalassionema nitzschoides</i>	58,0		262,8*	321
2	27.IV	<i>Pseudocalanus, Ac. clausi, nauplii Copepoda</i>	124,8		294,6*	419
3	27.IV	Copepoda (ri sami)	137,3		269,7*	407
4	27.IV	Copepoda " "	124,0		278,9*	403
5	27.IV	Copepoda " "	110,1		299,1*	409
6	28.IV	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	202,2	233,9	24,3	460
7	12.VI	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	197,9	229,3	7,1	434
8	18.VI	<i>Ac. clausi, nauplii Copepoda</i>	86,0	314,1	30,4	430
9	18.VI	<i>Ac. clausi, nauplii Copepoda</i>	92,5	270,9	61,0	424
10	18.VI	larvae Lam-ta i Gast-da	70,6	187,6	43,5	302
11	19.VI	<i>Acartia clausi</i>	125,4	259,4	38,5	423
12	19.VI	Copepoda, <i>Podon</i> sp.	82,8	288,8	45,1	417
13	20.VI	Copepoda, larvae Decapoda i Lam-ta	59,9	251,6	91,9	403
14	20.VI	larvae Lam-ta, <i>Acartia clausi</i>	68,6	212,1	82,3	363
15	21.VI	larvae Lam-ta, Copepoda	27,9	173,2	91,5	293
16	21.VI	<i>Ac. clausi, Noctiluca, larvae Lam-ta</i>	87,7	217,7	90,5	396
17	22.VI	<i>Ac. clausi, Podon, nauplii Balanus</i>	75,4	234,4	90,1	400
20	1.VII	Copepoda, <i>Noctiluca, Coscinodiscus</i> sp.	57,1	234,5	49,1	341
21	1.VII	<i>Coscinodiscus, Copepoda, larvae Lam-ta</i>	54,4	211,2	62,3	328
28	21.VII	larvae <i>Balanus, Lam-ta i Gast-da, Coscinodiscus</i> sp.	52,1	225,7	56,5	334
33	26.VII	<i>Rhizosolenia calcar-avis, larvae Lam-ta</i>	97,8	131,2*	—	229
34	31.VII	larvae Polychaeta, <i>Noctiluca, Cladocera</i>	42,9	203,0	67,5	313
36	28.VIII	<i>Noctiluca, Podon, larvae Balanus</i>	57,6	160,1	121,8	339
37	22.X	larvae <i>Balanus, Lam-ta i Polychaeta</i>	58,9	139,4	96,8	349
38	1.XI	Copepoda, larvae Lam-ta	137,1	205,4	44,0	386

\* Середні дані для білкових речовин і вуглеводів.

Серед Copepoda у 1956 р. високу калорійність мав *Pseudocalanus elongatus* (квітень). Калорійність *Acartia clausi* дорівнювала 423 ккал на 100 г сухої речовини, з яких на жир та білкові речовини припадало понад 90% сумарної калорійності.

Калорійність *Calanus helgolandicus* в 1956 р. коливалася від 425 до 548 (влітку) ккал (Виноградова, 1960).

У 1957, як і в 1956 р., *Pseudocalanus elongatus* мав найвищу калорійність серед Copepoda (табл. 8).

Калорійність проб планктону, що склалися переважно з личинок безхребетних (зокрема, Lamellibranchiata і Gastropoda) коливалася від 260 до 300 ккал на 100 г сухої речовини.

З даних табл. 8 видно, що в сумарній калорійності планктону 1957 р. основна частина припадає на жир та білкові речовини.

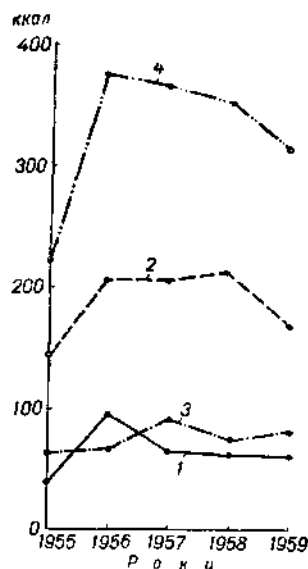


Рис. 8. Середньорічна калорійність окремих компонентів органічного складу планктону Чорного моря (в ккал на 100 г сухої речовини):

1 — жиру; 2 — білкових речовин; 3 — вуглеводів; 4 — сумарна калорійність планктону.

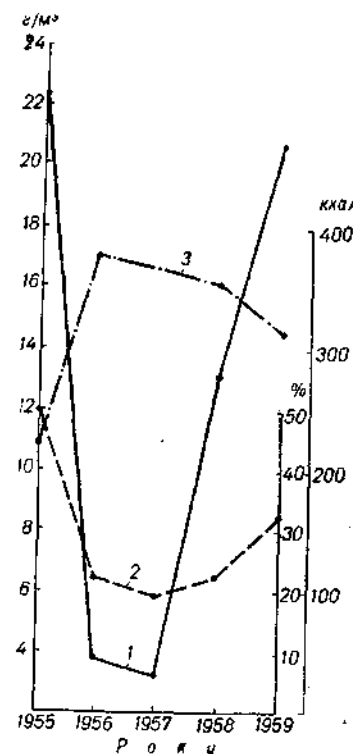


Рис. 9. Середньорічна калорійність, вміст мінеральних речовин у тотальному планктоні та максимальна біомаса фітопланктону (в г/м³) у 1955—1959 рр. у північно-західній частині Чорного моря:

1 — максимальна біомаса фітопланктону (в г/м³); 2 — вміст золь в тотальному планктоні (в % на суху речовину); 3 — середньорічна калорійність тотального планктону (в ккал на 100 г сухої речовини).

ни (80—85%), а це свідчить про дуже малу питому вагу рослинних форм у тотальному планктоні цього року.

Калорійність *Calanus helgolandicus* (Copepoda) в 1957 р. коливалася від 450 до 470 ккал на 100 г сухої речовини.

Таблиця 8  
Калорійність планктону Чорного моря 1957 р.  
(в ккал в 100 г сухої речовини)

№ проб	Дата лову	Провідні форми	Енергія (в ккал), що міститься			Сумарна калорійність
			в жирі	в білкових речовинах	у вуглеводах	
1	7.IV	nauplii Copepoda, <i>Acartia clausi</i> та інші Copepoda	34,5	271,8	89,7	396
2	7.IV	Copepoda, nauplii Copepoda	33,2	279,2	90,2	403
3	8.IV	<i>Asterionella formosa</i> , <i>A. gracillima</i> , Copepoda	62,4	211,3	31,4	305
4	8.IV	<i>Pseudocalanus</i> , nauplii Copepoda	130,9	236,2	46,2	413
5	8.IV	Copepoda, nauplii Copepoda	83,9	259,3	59,7	403
6	8.IV	<i>Pseudocalanus</i> , <i>Ac. clausi</i> , nauplii Copepoda	102,7	264,4	63,2	430
7	9.IV	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	160,0	227,7	72,7	460
8	9.IV	<i>Pseudocalanus</i> , nauplii Copepoda	113,2	235,7	80,6	434
9	10.IV	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	164,9	236,5	70,8	472
10	10.IV	nauplii Copepoda, <i>Pseudocalanus</i>	120,4	259,3	67,6	447
11	10.IV	Copepoda (дрібні), nauplii Copepoda	51,9	256,2	69,1	377
16	8.V	<i>Acartia clausi</i> , nauplii Copepoda і <i>Balanus</i>	154,0	243,9	53,1	451
19	23.VI	Дафнії (лиманні), яйця Copepoda	71,7	297,2	47,6	416
20	24.VI	larvae Lam-ta і Polychaeta, <i>Acartia clausi</i>	31,8	170,3	94,5	297
26	1.VII	larvae Lam-ta і Gast-da	29,7	138,4	134,1	302
27	1.VII	larvae Lam-ta і Gast-da, <i>Acartia clausi</i>	34,9	179,9	108,4	323
28	1.VII	larvae Lam-ta і Gast-da	22,8	136,3	112,7	272
30	3.VII	larvae Decapoda, Lam-ta і Gastro-poda	21,2	121,7	125,2	268
31	4.VII	larvae Lam-ta і Gast-da	31,3	187,5	80,4	299
33	5.VII	Copepoda, <i>Coscinodiscus</i> sp., larvae Decapoda	56,1	267,2	69,4	388
34	6.VII	<i>Coscinodiscus</i> sp., Cladocera, Copepoda	49,7	256,7	68,5	375
36	9.VII	larvae Lam-ta і Decapoda, Copepoda	37,9	226,7	98,5	363
37	9.VII	larvae Lam-ta і Gast-da, Copepoda	34,4	228,0	103,1	365
38	9.VII	Copepoda, <i>Podon</i> , <i>Evadne</i>	43,4	202,4	161,7	407
39	20.VII	<i>Penilia avirostris</i> , larvae Lam-ta і Gast-da, <i>Rh. calcar-avis</i>	39,6	120,1	168,0	328
41	9.IX	larvae Lam-ta, Copepoda, <i>Rhizosolenia</i>	40,0	191,3	95,4	327
43	10.IX	<i>Chaetoceros</i> sp., Cladocera ( <i>Podon</i> , <i>Evadne</i> і <i>Penilia</i> )	30,2	158,0	105,6	294
46	12.IX	Copepoda, <i>Chaetoceros</i> , <i>Rhizosolenia</i>	32,7	185,8	100,5	319
49	12.IX	<i>Mesopodopsis slabberi</i>	39,8	262,6	104,5	407
51	18.IV	Copepoda, cypris larvae <i>Balanus</i> , <i>Penilia</i>	63,0	247,2	77,7	388
54	21.X	larvae Lam-ta і Gast-da, <i>Penilia</i> , Copepoda	61,9	197,8	79,2	339
56	19.XI	Copepoda, larvae Lam-ta, <i>Coscinodiscus</i> sp.	45,9	239,0	78,8	363

Планктон 1958 р. мав трохи меншу калорійність, ніж у 1957 р. (Виноградова, 1960).

Дані про амплітуду коливань калорійності планктону 1955—1959 рр. наведено в табл. 9. З табл. 9 видно, що амплітуда коливань калорійності планктону в 1955 і 1959 рр. була однаковою, трикратною, а в 1956—1958 рр. вона дорівнювала 1,7—2,5 раза.

З даних табл. 9 видно також, що середньорічна калорійність тотального планктону 1956—1957 і 1958 рр. була дуже схожою. Калорійність планктону 1959 р. лише незначно поступається перед калорійністю планктону 1958 р.

Найважливіший компонент кормового планктону — веслоногі рачки (Copepoda) — мають в ці ж роки аналогічні тотальному планктону коливання калорійності (табл. 10).

Таблиця 9  
Амплітуда коливань калорійності тотального планктону Чорного моря по роках (в ккал в 100 г сухої речовини)

Роки	Мінімальна	Максимальна	Середньорічна
1955	106	348	222
1956	229	460	375
1957	268	472	366
1958	168	470	353
1959	135	450	315

Таблиця 10  
Амплітуда коливань калорійності копеподного планктону Чорного моря по роках (в ккал в 100 г сухої речовини)

Роки	Мінімальна	Максимальна
1955	301	348
1956	403	460
1957	403	472
1958	400	470
1959	379	425

Найменшу калорійність мали Copepoda, що розвивалися в 1955 р. Це можна пояснити тим, що в 1955 р. дрібні форми фітопланктону (особливо Dinoflagellatae), які є кормом для зоопланктонних організмів (у тому числі і для Copepoda) мали слабкий розвиток.

У зв'язку з відмінностями видового складу планктону різних років та мінливістю біохімічного складу планктону не тільки по сезонах року, а й у різні роки, змінювалися також і співвідношення між компонентами біохімічного складу планктону, що позначалося на калорійності окремих груп органічних речовин (рис. 8).

Хоч за весь цей період калорійність білкових речовин становила 50% сумарної калорійності планктону, однак у роки інтенсивного розвитку рослинних форм планктону (1955 і 1959 рр.) відносна частина калорійності, що припадала на білкові речовини, помітно зменшується і, навпаки, частина калорійності, що міститься у вуглеводах, збільшується (рис. 8).

Зміни сумарної калорійності тотального планктону і вміст у ньому мінеральних речовин (золи) в північно-західній частині Чорного моря мають добре виражену корелятивну залежність.

Так, роки з високою калорійністю планктону та малою його зольністю характеризуються відносно низькими величинами ма-

ксимальної річної біомаси фітопланктону, і, навпаки, в роки, коли спостерігається висока біомаса фітопланктону в морі, калорійність тотального планктону різко зменшується, а вміст мінеральних речовин у ньому різко збільшується (рис. 9).

### Висновки

Як показали результати наших досліджень біохімічного складу та калорійності планктону Чорного моря в 1955—1959 рр., ранньовесняний інтенсивний розвиток («цвітіння») фітопланктонних форм не викликає різкого погіршення біохімічних показників тотального планктону наступних весняно-літніх місяців.

Якщо ж фітопланктонні організми (особливо крупні діатомові) розвиваються надзвичайно інтенсивно влітку (липень—серпень), то не тільки різко змінюються кількісні співвідношення між фіто- і зоопланктоном, а й різко падають кормові якості планктону, що проявляється в зменшенні вмісту в ньому органічних речовин та відповідно у зменшенні калорійності, і, навпаки, в збільшенні мінеральних речовин.

Як відзначає Стіман-Нільсен (1960), кількість фітопланктону на певному рівні зберігається лише при рівновазі між ростом водоростей та їх зникненням, що спричиняється, головним чином, виїданням, тобто при рівновазі між фіто- і зоопланктоном.

Саме в ці періоди року, коли надзвичайно інтенсивно розвиваються водорості, що мало придатні як корм для зоопланктонних форм і являють собою «харчові тупики», спостерігається різке порушення біохімічного складу тотального планктону.

Надзвичайно важливим є виявлення причин і встановлення факторів, що викликають різке порушення динамічного зрівноваженого стану між фіто- і зоопланктоном моря, а також розробка об'єктивних, надійних і порівняно легко доступних біохімічних методів пізнання порушень цієї рівноваги.

Як видно з результатів наших досліджень за 6 років (1954—1959), одними з таких методів можуть бути біохімічні методи вивчення планктону, а саме: визначення біохімічного складу планктону і встановлення на основі цих даних калорійності планктону.

Аналіз одержаних даних дозволяє судити про біохімічний склад тотального планктону при різних кількісних співвідношеннях фіто- і зооформ та про межі коливань окремих компонентів біохімічного складу і калорійність планктону по сезонах і в різні роки (рис. 2, 8 і 9; табл. 2—9).

Однак для пізнання причин спалаху розвитку окремих масових форм планктону необхідне детальне вивчення хімічного елементарного складу як самих організмів, так і оточуючої морської води, разом з вивченням гідрологічного режиму та біологічних взаємодій між організмами в системі живильних зв'язків у морі.

### ЛІТЕРАТУРА

- Виноградов А. П., Химический состав морского планктона, «Тр\* ВНИРО», т. VII, 1938.
- Виноградова З. А., Биохимический состав планктона Черного моря ДАН СССР, т. 116, № 4, 1957.
- Виноградова З. А., Биохимические показатели кормовой ценности планктона северо-западной части Черного моря для промысловых рыб в 1954—1957 гг., Тез. докл. научн. сессии Ин-та гидробиол. АН УССР, Одесса, 1958.
- Виноградова З. А., Биохимический склад планктону північно-західної частини Чорного моря, «Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР», в. 1, 1959.
- Виноградова З. А., Динаміка біохімічного складу і калорійності планктону Чорного моря в сезонному і географічному аспектах, «Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР», в. 2, 1960.
- Виноградова З. А., Биохимические методы изучения продуктивности северо-западной части Черного моря и лиманов, Тр. I ихтиол. конф. по изуч. морских лиманов северо-западной части Черного моря, Кишинев, 1960а.
- Иванов А. И., О некоторых особенностях массового развития фитопланктонных организмов в приустьевых акваториях северо-западной части Черного моря, Тез. докл. на совещ. по первичной продукции в водоемах, Минск, 1960.
- Кусморская А. П., Зоопланктон Черного моря, «Тр. АзЧерНИРО», вып. 14, 1950.
- Миронов Г. Н., Питание планктонных хищников, «Тр. Севастопольск. биол. ст.», т. VIII, 1954.
- Никитин В. Н., Пищевые связи организмов пелагиали Черного моря, ДАН СССР, т. LXII, 1948.
- Стіман-Нільсен Е., Равновесие между фитопланктоном и зоопланктоном в море, РЖ «Биология», № 18966, 1960.

## ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И КАЛОРИЙНОСТИ ФИТО- И ЗООПЛАНКТОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ В 1955—1959 гг.

З. А. Виноградова

I

Резюме

Как показали результаты наших исследований биохимического состава и калорийности планктона Черного моря в период 1955—1959 гг., ранневесеннее интенсивное развитие («цветение») фитопланктонных форм не вызывает резкого ухудшения биохимических показателей тотального планктона последующих весенне-летних месяцев.

Если же фитопланктонные организмы (особенно крупные диатомовые) развиваются необычайно интенсивно летом (июль—август), то происходит не только глубокое нарушение количественных соотношений между фито- и зоопланктоном, но и резко падают кормовые качества планктона, что выражается в уменьшении содержания в нем органических веществ и соответственно уменьшении калорийности, и, наоборот, в увеличении минеральных веществ.

Как отмечает Стиман-Нильсен (1960), сохранение количества фитопланктона на определенном уровне поддерживается лишь при равновесии между ростом водорослей и их исчезновением, вызываемым главным образом выеданием, т. е. при равновесии между фито- и зоопланктоном.

Именно в те периоды года, когда необычайно интенсивно развиваются водоросли, мало пригодные как корм для зоопланктонных форм и представляющие собой «пищевые тупики», наблюдается резкое нарушение биохимического состава тотального планктона.

Чрезвычайно важным является вскрытие причин и установление факторов, вызывающих резкое нарушение динамического равновесного состояния между фито- и зоопланктоном моря, а также разработка объективных, надежных и сравнительно легко доступных биохимических методов познания происходящих нарушений этого равновесия.

Как видно из результатов наших исследований за 6 лет (1954—1959), одними из таких методов могут служить биохимические методы изучения планктона, а именно — определение биохимического состава планктона и установление на основании этих данных калорийности планктона.

Анализ полученных данных позволяет судить о биохимическом составе тотального планктона при различных количественных соотношениях фито- и зооформ и о пределах колебаний отдельных компонентов биохимического состава и калорийности планктона по сезонам и в разные годы (рис. 2, 8 и 9, табл. 2—9).

Однако для познания причин вспьшки развития отдельных массовых форм планктона необходимо детальное изучение химического элементарного состава как самих организмов, так и окружающей морской воды, наряду с изучением гидрологического режима и биологических взаимоотношений между организмами в системе пищевых связей в море.

## ЗООПЛАНКТОН ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Л. Г. Коваль

В даній статті ми продовжуємо тему про зоопланктон північно-західної частини Чорного моря, розпочату нами в 1953 р. (Коваль, 1959), і наводимо дані про розвиток та розподіл зоопланктону цієї частини моря за спостереженнями 1958—1959 рр.

Методика збору і опрацювання матеріалу за стандартними розрізами і горизонтами описана нами раніше (Коваль, 1959). Слід лише зазначити, що в листопаді 1959 р. з метою вивчення зоопланктону поверхневої плівки і приповерхневого шару води за методикою, запропонованою Ю. П. Зайцевим (Зайцев, 1958), був зібраний матеріал шару 0—5 і 5—35 см.

Зоопланктон у цих шарах збирали прямокутною сіткою з поплавками (площа прямокутника 300 см<sup>2</sup>, довжина конуса з газу •№ 67—1 м) горизонтальними ловами. Довжина шляху простягання сітки була розрахована на проціджування 1 м<sup>3</sup> води і дорівнювала 33 ж у повністю зануреному і 60 ж у напівзануреному станах.

За період дослідження на експедиційному судні «Академік Зернов» і в серпні 1958 р. на експедиційному судні «Ю. Шокальський» було зібрано і опрацьовано 290 проб зоопланктону, з яких у 1958 р. у квітні було 15, в липні — 42, в серпні — 29, у вересні — 50; у 1959 р. в червні було 85, в серпні — 54, в листопаді — 15.

### 1958 рік

Дані про кількісне співвідношення основних форм кормового і некормового зоопланктону в 1958 р. наведені в табл. 1.

Як видно з табл. 1, у квітні 1958 р. біомаса зоопланктону має невисокі показники — 36 мг/м<sup>3</sup> в середньому по району проти 50 мг/м<sup>3</sup> у квітні 1957 р. (Коваль, 1959).

Основними організмами в усій товщі води були *Acartia clausi*, *Pseudocalanus elongatus*, а з некормового комплексу гребневики

*Pleurobrachia pileus*. Біомаса гребневиків у 4 рази перевищувала біомасу кормового зоопланктону.

З інших пелагічних хижаків *Sagitta* і гідромедузи були відсутні у весняному планктоні, а ефірні стадії сцифомедузи *Aurelia aurlta* зустрічалися до 5 екз/м<sup>3</sup>.

Таблиця 1

Кількісний склад зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1958 р. (біомаса в мг/м<sup>3</sup>)

Організми	Квітень	Товщина шару (в м)								
		Липень			Серпень			Вересень		
		10-0	25-10	50-25	10-0	25-10	50-25	10-0	25-10	50-25
<b>Кормовий зоопланктон</b>										
<i>Acartia clausi</i>	20	9	4	1	91	24	9	48	7	1
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	11	—	—	6	—	1	1	—	—	1
<i>Calanus helgolandicus</i>	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Paracalanus parvus</i>	—	12	8	1	7	4	2	24	1	—
<i>Centropages kroyeri</i>	—	2	—	—	9	—	—	6	—	—
<i>Oithona nana</i>	—	14	3	—	23	4	1	26	5	1
<i>Oithona similis</i>	—	—	2	3	—	2	2	—	1	3
<i>Penilia avirostris</i>	—	—	—	—	480	38	5	47	—	—
<i>Podon</i>	—	1	—	—	1	—	—	2	—	—
<i>Evadne</i>	—	9	1	—	20	6	—	5	1	—
<i>Sagitta setosa</i>	—	2	—	—	3	—	—	42	3	6
<i>Oicopleura dioica</i>	—	4	3	1	3	1	2	9	3	4
Личинки донних організмів	—	14	9	1	14	4	3	24	4	108
Varia	4	1	3	—	3	4	2	8	3	—
<b>Всього</b>	<b>36</b>	<b>68</b>	<b>33</b>	<b>14</b>	<b>654</b>	<b>88</b>	<b>27</b>	<b>241</b>	<b>28</b>	<b>124</b>
<b>Некормовий зоопланктон</b>										
<i>Pleurobrachia pileus</i>	148	15	37	56	8	14	5	5	37	—
<i>Noctiluca miliaris</i>	—	170	16	4	12	27	20	62	16	24
<b>Всього</b>	<b>148</b>	<b>185</b>	<b>53</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>41</b>	<b>25</b>	<b>67</b>	<b>53</b>	<b>24</b>

З пелагічних планктоїдних риб починався підхід шпрота, вилов якого, за даними одеського пункту АзЧерНИРО, становив понад 2000 ц проти 5000 ц у квітні 1957 р.

Отже, можна вважати, що величезна кількість *Pleurobrachia pileus* навесні негативно позначилася на його кормовому комплексі. Це добре видно з даних порівняння весняної біомаси кормового і некормового зоопланктону за ряд років (табл. 2).

З табл. 2 видно, що максимальна біомаса *Pleurobrachia pileus* спостерігалася в 1958 р. В інші роки при значно меншому розвит-

у *Pleurobrachia pileus* біомаса кормового зоопланктону підвищувалася, за винятком 1956 р. Слабкий розвиток зоопланктону в 1956 р., про що ми говорили раніше, пояснюється суворими гідрометеорологічними умовами останніх зимових місяців і затяжною холодною весною.

Таблиця 2,

Розвиток кормового і некормового зоопланктону в квітні по роках (біомаса в мг/м<sup>3</sup>)

Комплекси	1954	1955	1956	1957	1958
Кормовий зоопланктон	43	167	33	49	36
<i>Pleurobrachia pileus</i>	71	32	35	22	148

За даними Б. П. Мантейфеля (1941), в Баренцовому морі гребневиків *Bolina infundibulum* і *Beroe cucumis* поїдають *Calanus finmarchicus*, чим різко зменшують кормову базу оселедця.

За матеріалами М. М. Камшилова (1959), у водах Кюльського узбережжя Баренцового моря (Мурман) висока чисельність гребневиків *Bolinopsis infundibulum* і *Pleurobrachia pileus* зумовила низькі біомаси зоопланктону і особливо калянусу та евфаузид у 1957 р. В роки ж найбільш високих біомас зоопланктону і, особливо, максимальних біомас калянусу чисельність планктоїдних гребневиків була меншою.

Ми згодні з припущенням, що у 1958 р. весняна біомаса кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря зменшилася порівняно з іншими роками в основному за рахунок масового розвитку пелагічного планктоїдного хижака *Pleurobrachia pileus*.

В липні 1958 р. порівняно з квітнем біомаса кормового зоопланктону в шарі 10—0 м дещо збільшувалася. Однак в усій товщі води вона досягала лише 38 мг/м<sup>3</sup>.

Біомаса шару 10—0 м збільшилася в основному за рахунок розвитку дрібних форм планктону - - *Oithona nana*, *Paracalanus parvus*, личинок донних організмів, з яких головну роль відіграють двоскоїкові молюски. Дрібні форми планктону були хорошою кормовою базою для молоді риб.

Чисельність основного організму кормового планктону *Acartia clausi* в липні 1958 р. порівняно з квітнем зменшується у всій товщі води більше як у 5 разів. Майже в 2 рази зменшується і біомаса іншого кормового організму - *Pseudocalanus elongatus* (6 мг/м<sup>3</sup> в шарі 50—25 м проти 11 мг/м<sup>3</sup> у квітні).

Таке значне зменшення біомаси основних кормових організмів від квітня до липня можна пояснити інтенсивним виїданням їх шпротом і камсою, вилов яких, за даними одеського пункту АзЧерНИРО, ставними неводами в основному проходив від травня до липня (рис. 1).

3 організмів некормового комплексу в липневому планктоні 1958 р. різко зменшується порівняно з квітнем біомаса *Pleurobrachia pileus* і масовою стає *Noctiluca miliaris*.

За даними Г. М. Миронова (1954), *Noctiluca miliaris* споживає в їжу, в основному, фітопланктон. Однак разом з фітопланктоном

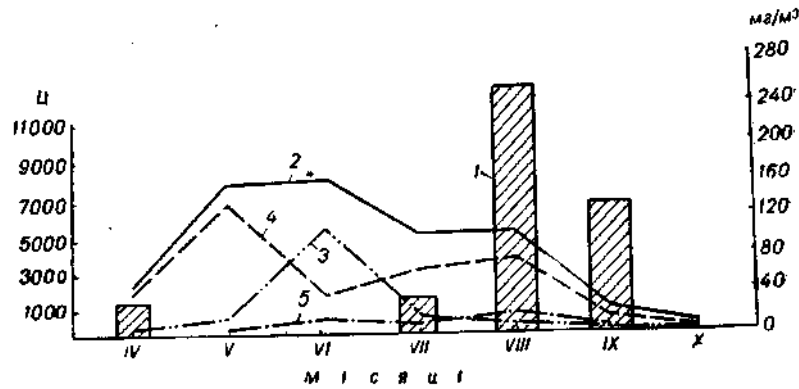


Рис. 1. Динаміка біомаси зоопланктону та вилов пелагічних риб ставними неводами в північно-західній частині Чорного моря в 1958 р.: 1 — біомаса зоопланктону в мг/м³; 2 — загальний вилов пелагічних риб в кг; 3 — камса; 4 — шпрот; 5 — ставрида.

*Noctiluca* захоплює багато яєць Copepoda та їх молоді стадії. У вакуолях *Noctiluca* ми часто знаходили до 8–10 яєць *Paracalanus*, *Centropages*, *Acartia* та ін. Таким чином, інтенсивний розвиток *Noctiluca miliaris* може негативно позначитися на продуктивності кормового зоопланктону.

В серпні 1958 р. з кормових організмів високу біомасу в шарі 10–0 м мала *Penilia avirostris*, порівняно з липнем збільшилася чисельність *Acartia*, *Centropages*, *Oithona nana* та інших організмів. Підвищилося значення зоопланктону шару 25–10 і 50–25 м. Середня біомаса зоопланктону всієї товщі води в: серпні досягала 256 мг/м³ проти 38 мг/м³ у липні. Очевидно, серпневий зоопланктон розвинувся на базі попереднього розвитку фітопланктону в липні 1958 р. Біомаса фітопланктону (за даними О. І. Іванова) в серпні 1959 р. порівняно з липнем дуже зменшилася і досягла 210 мг/м³, тобто була нижче біомаси зоопланктону. Це пов'язане з пониженням стоку Дунаю в серпні 1958 р. Причиною зменшення біомаси фітопланктону може бути також інтенсивне його споживання зоопланктоном.

У некормовому комплексі зоопланктону в серпні значно зменшується розвиток *Noctiluca miliaris* і *Pleurobrachia pileus*. Пониження преса пелагічних хижаків і пелагічних риб, а також сприятливі температурні умови позитивно вплинули на розвиток зоопланктону в серпні 1958 р.

Ми згодні з думкою М. Му Камшилова (1959) і Б. П. Мантейфеля (1960) про те, що «биотические отношения оказываются

как бы вписанными в рамки периодики физических факторов и являются ведущими». Очевидно, цими ж причинами слід пояснити і той факт, що залишкова біомаса кормового зоопланктону у вересні 1958 р. перевищувала липневу. Незважаючи на погіршення гідрологічних умов восени порівняно з літом, відсутність споживачів планктону — планктоїдних риб — і низька чисельність планктонних хижаків зумовили підвищену біомасу осіннього зоопланктону.

У вересневому планктоні шару 50–25 м відмічено масовий розвиток личинок донних організмів, за рахунок яких збільшувалася біомаса всього шару води. Слід відзначити, що шар 50–25 м ми характеризуємо за даними лише однієї крайньої станції (559) розрізу Дністровський лиман — море, тому середня біомаса товщі води наводиться тільки до глибини 25 м. В межах цих глибин біомаса всієї товщі води становила 134 мг/м³.

З табл. 1 видно, що найбільш багатим на кормовий планктон протягом всього періоду є шар 10–0 м. Нижчі шари води, для яких характерний холодноводний комплекс організмів, були набагато бідніші на кормовий планктон. З холодноводного комплексу дуже слабо розвивалися порівняно з попередніми роками (Коваль, 1959) *Pseudocalanus*, *Oithona similis*, майже зовсім був відсутній *Calanus helgolandicus*. З некормових організмів більш холододлюбний *Pleurobrachia pileus* населяє весною всю товщу води, влітку він опускається в нижчі горизонти. Оптимальний розвиток *Noctiluca miliaris* в шарі 10–0 м спостерігався в липні і менш значний — у вересні; в серпні біомаса *Noctiluca* зменшувалася, але все ж помітно розвивалася в горизонтах 25–10 і 50–25 м.

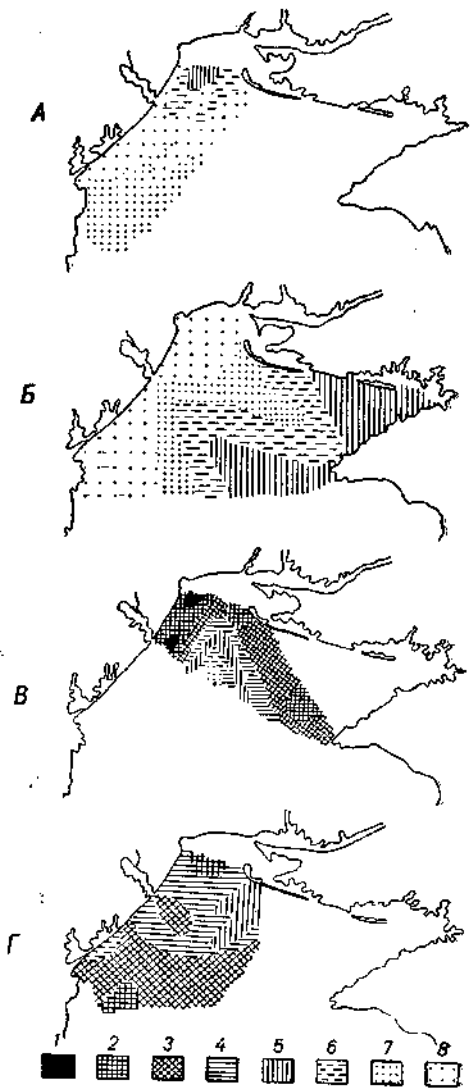


Рис. 2. Розподіл кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1958 р. (біомаса в мг/м³ в шарі води 10–0 м):

А — в квітні; Б — в липні; В — в серпні; Г — в листопаді;  
 1 — 1000; 2 — 1000–500; 3 — 500–300;  
 4 — 300–200; 5 — 200–100; 6 — 100–50;  
 7 — 50–25; 8 — 25–10.



Таким чином, найтепліший місяць — серпень у 1958 р. у міководній північно-західній частині моря був найбільш несприятливим для розвитку некормового планктону, що позитивно позначилося на його кормовому комплексі.

Розглянемо характер просторового розподілу кормового зоопланктону в найбільш продуктивному десятиметровому поверхневому шарі води в різні сезони 1958 р. (рис. 2).

У квітні 1958 р. на фоні порівняно бідного і одноманітного планктону району (рис. 2, А) виділяються два язика дещо підвищеної біомаси зоопланктону. Слід відзначити, що протягом двох діб перед початком робіт були північні вітри з швидкістю 10 м/сек, які й зумовили розподіл зоопланктону. У зв'язку з цим стався згін поверхневого планктону з півночі на південь і підплив з півдня вод, бідніших на планктон.

Зміна загальної біомаси зоопланктону і основних його провідних видів у квітні 1958 р. за стандартними розрізами показана на рис. 3, з якого видно, що найвища біомаса кормового зоопланктону спостерігалася на розрізі Одеса—Тендра.

Основним масовим організмом по всіх трьох районах була евритермна і евригалінна форма *Acartia clausi*, причому на всіх розрізах спостерігалася дві плями підвищеної біомаси *Acartia*, що було викликано згінними вітрами.

Розподіл більш стенотермного і стеногалінного організму *Pseudocalanus elongatus* відрізняється від розподілу *Acartia*. Підвищена біомаса *Pseudocalanus* спостерігалася на глибинних станціях всіх розрізів, що зазнали при згонах менших гідрологічних змін.

З рис. 3 також видно, що на всіх станціях розрізів відзначалася обернена залежність між біомасою *Pleurobrachia pileus* і кормовими організмами, крім станції 527, на якій виїдання зоопланктону гребневиками ще не визначилося.

У квітні 1958 р. із ставних неводів у районі Чорноморки нам вдалося зібрати матеріали про живлення шпрота (табл. 3).

Таблиця 3  
Склад поживи шпрота в районі Чорноморки  
в квітні 1958 р.  
(середня вага з 10 шлунків)

Організми	Вага (в мг)
<i>Acartia clausi</i> (яйця) . . . . .	0,018
" " (V) . . . . .	2,6
" " (♀) . . . . .	103,4
" " (♂) . . . . .	5,55
<i>Podon polyphemoides</i> . . . . .	0,9
Всього . . . . .	112,5

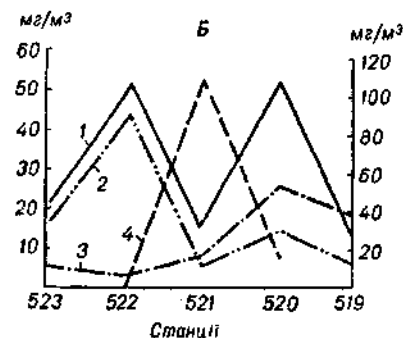
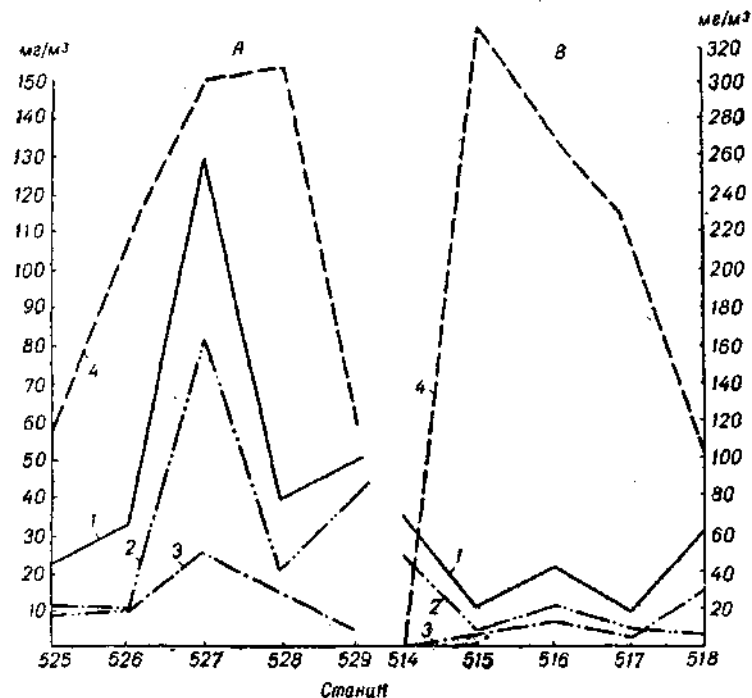


Рис. 3. Біомаса зоопланктону в окремих районах північно-західної частини Чорного моря в квітні 1958 р.:  
А — розріз Одеса—Тендра; Б — Дністровський лиман—море; В — Дунай—о. Зміїний;  
1 — загальна біомаса зоопланктону; 2 — *Acartia clausi*; 3 — *Pseudocalanus elongatus*; 4 — *Pleurobrachia pileus*.

самками *Acartia*; це відповідає розподілу цієї форми по акваторії району, переважно в прибережній зоні.

За повідомленням Ю. П. Зайцева, збори іхтіопланктону в квітні 1958 р. показали відсутність ікри і личинок шпрота у відкритих районах моря і велику їх кількість у прибережній зоні.

У липні 1958 р. (рис. 2, Б) все мілководдя і прибережжя північно-західної частини Чорного моря було бідне на кормовий планктон, а більш багата була Каркінітська затока. Тут же, за матеріалами Ю. П. Зайцева (1961), був зосереджений також іхтіопланктон. Фітопланктон у Каркінітській затоці (за даними О. І. Іванова) був найбільш багатим. Очевидно, його виїдали тут масові дрібні форми зоопланктону.

Розподіл зоопланктону в липні 1958 р. нагадує описаний нами раніше (Коваль, 1959) розподіл при змінних явищах, дуже характерних для північно-західного мілководного району Чорного моря (Кусморська, 1950; Виноградов, 1956).

Під час наших досліджень в липні 1958 р. дули вітри переважно північно-східних румбів (за В. В. Шулейкіним, 1949). Очевидно, змінні явища передували нашим роботам в морі і зумовили описаний вище розподіл планктону. При змінних явищах, звичайно, поверхневий теплолюбний планктон заноситься в райони відкритого моря та затоки, а за ним ідуть і теплолюбні риби. Компенсаційними течіями до берега підходять глибинні води з характерними для них холодноводними організмами, за якими підходить до берега і бореальний шпрот.

У липні 1958 р., за даними одеського пункту АзЧерНИРО, відмічався відхід від берегів теплолюбної камси і підхід шпрота (рис. 1).

Додатковим підтвердженням наших припущень є фактичні матеріали станції, опрацьовані гідрологом М. Ш. Розенгуртом.

Північно-західна половина району відрізняється за термічним режимом від північно-східної, де глибинні шари води були більш прогрітими. Крім того, на узбережжі Бурнасу спостерігався вихід глибинних вод з солоністю 17‰.

Компенсаційні води були бідні на кормовий планктон в результаті виїдання його тут шпротом; однак вихід глибинних вод, як зазначає Г. К. Богданова (1959), створює найбільш сприятливі умови для розвитку органічного життя. Біомаса фітопланктону в Придунайському районі була найбільшою і становила, за даними О. І. Іванова, 1147 мг/м<sup>3</sup>.

Гідрологічні матеріали, опрацьовані співробітником Інституту гідробіології АН УРСР О. М. Алмазовим, показують, що в липні 1959 р. спостерігався значний стік Дунаю і малий стік Дніпра (рис. 4). Стік річок посилюється при змінних вітрах. Т. Г. Любимова (1957) відзначає, що при збільшенні стоку Дунаю спостерігаються компенсаційні течії придонних вод. Вона пов'язує це явище з підходом до берегів шпрота.

У серпні 1958 р. спостерігалася зовсім відмінна від липня картина розподілу кормового зоопланктону (рис. 2, В). Багатими виявились прибережні північно-західні райони моря. Найвища біомаса зоопланктону (понад 1000 жг/ж<sup>3</sup>) відмічалася поблизу Одеси і в Придністровському районі. Дуже добре (від 1000 до 500 мг/м<sup>3</sup>) розвивався зоопланктон біля острова Тендри і в Каркінітській затоці.

Плями підвищеної біомаси планктону біля о. Тендри поблизу Одеси і в Придністровському районі утворюються в результаті впливу річкових вод, тоді як у Каркінітській затоці пляма концентрації планктону утворилася під впливом компенсаційної течії.

В центральному районі, в якому спостерігалася вторгнення вод відкритого моря з солоністю до 16,8‰, зоопланктон був бід-

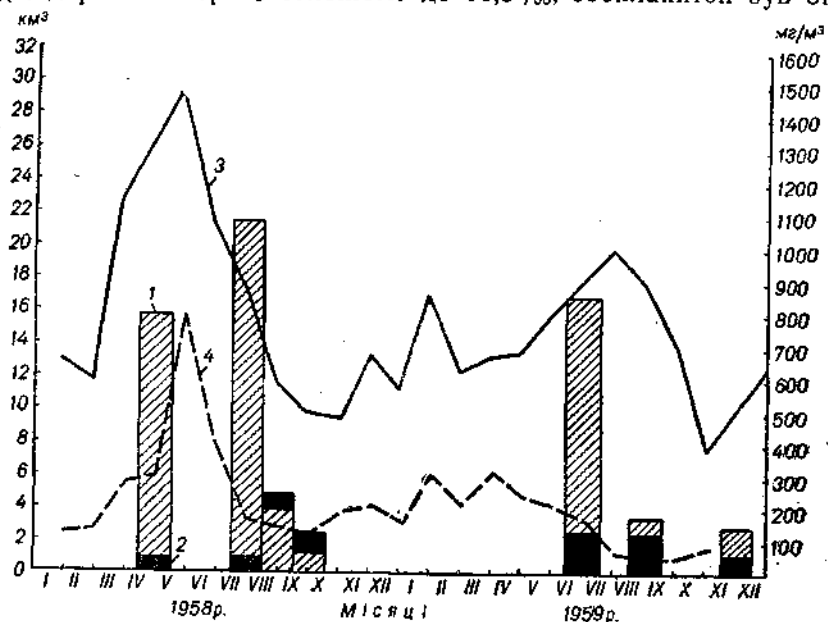


Рис. 4. Залежність зміни біомаси фіто- та зоопланктону від річкового стоку:

1 — біомаса фітопланктону в мг/м<sup>3</sup>; 2 — біомаса зоопланктону в мг/м<sup>3</sup>; 3 — водний стік Дунаю; 4 — водний стік Дніпра.

ний, «Цвітіння» фітопланктону в районі дослідження, за даними О. І. Іванова, не спостерігалася.

Очевидно, в серпні 1958 р. слід було чекати багатого розвитку зоопланктону в Придунайському районі, в якому в липні була констатована максимальна біомаса фітопланктону. На жаль, даних по цьому району, як і по Дніпровському, у нас немає.

Якщо ж судити про стан планктону в цьому районі за даними вилову шпрота (рис. 1, табл. 4), який аж до серпня в основному вилловлювали в західних районах, то зрозуміло, що в цьому районі протягом всього весняно-літнього періоду 1958 р. переважали змінні явища, які сприяють підходу шпрота до берегів і виносять поверхневий планктон в протилежні райони моря.

Розподіл кормового зоопланктону в районі у вересні 1958 р. показаний на рис. 2, Г.

Основна маса зоопланктону концентрувалася у вересні на заході. Придунайський район виявився найбагатшим у кормовому

відношенні. Розвиток зоопланктону в цьому районі у вересні, очевидно, ґрунтується на базі попереднього розвитку тут фітопланктону і на зменшенні споживачів зоопланктону — пелагічних риб (рис. 1). Крім того, вітри північних румбів, що спостерігались

Таблиця 4  
Вилів шпрота в північно-західній частині Чорного моря ставними неводами в 1958 р. (за даними одеського пункту АзЧерНИРО)

Райони	Вилів, ц
Західні райони	
Сасик . . . . .	6984,9
Бурнас . . . . .	5346,7
Шаболат . . . . .	2632,1
Придністровський . . . . .	1072,7
Всього по району	16036,4
Північні райони	
Одеський . . . . .	554
Приодеський . . . . .	46,5
Сичавка . . . . .	42,0
Очаків . . . . .	2211,9
Тендра . . . . .	54,6
Всього по району . . . . .	2909,0

біомаса фітопланктону, за даними О. І. Іванова, концентрувалася біля о. Тендри, де зоопланктон був найбільш багатим. У Придунайському ж районі масового розвитку зоопланктону біомаса фітопланктону була мінімальною. Мабуть, негативна кореляція фіто- і зоопланктону у вересні 1958 р. пояснюється як зменшенням стоку Дунаю (рис. 4), так і виїданням водоростей зоопланктоном у Придунайському районі. Відсутність споживачів фітопланктону біля о. Тендри сприяла його процвітання.

### 1959 рік

Навесні 1959 р. ми не провадили досліджень у північно-західній частині Чорного моря.

Охарактеризувати зоопланктон по рейдових зборах на початку березня, коли, за даними О. І. Іванова, спостерігалася «цвітіння» діатомової водорості *Nitzschia seriata*, не вдалося, оскільки в цей період зоопланктон в прибережній зоні був майже відсутній.

Дані кількісного та якісного складу зоопланктону в червні, серпні і листопаді 1959 р. наведені в табл. 5.

У червні 1959 р. шар 10—0 і 25—10 м був багатший на кормовий зоопланктон, ніж у більш теплий місяць — липень 1958 р. Якщо середня біомаса товщі води в липні 1958 р. дорівнювала 38 мг/м<sup>3</sup>, то в червні 1959 р. вона становила 92 мг/м<sup>3</sup>. Така різниця

в розвитку зоопланктону пояснюється, за даними Одеського гідрометінституту, настанням більш ранньої весни у 1959 р.

Основними організмами кормового зоопланктону шару 10—0 я у червні були *Acartia clausi*, личинки донних організмів *Paracalanus parvus* і *Evadne*. В шарі 25—10 ж масовими відмічені *Pseudocalanus elongatus* і *Acartia clausi*. Відзначимо, що холодноводний

Таблиця 5  
Кількісний склад зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1959 р. (біомаса в мг/м<sup>3</sup>)

Організми	Червень			Серпень			Листопад	
	Товщина шару (в м)						10—0	25—10
	10—0	25—10	50—25	10—0	25—10	50—25		
Кормовий зоопланктон								
<i>Acartia clausi</i> . . . . .	85	21	2	51	28	5	47	10
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	8	38	5	2	31	3	24	20
<i>Calanus helgolandicus</i> . . . . .	—	3	1	—	—	—	2	1
<i>Paracalanus parvus</i> . . . . .	15	3	2	4	7	2	12	3
<i>Centropagus kroyeri</i> . . . . .	1	—	—	14	—	—	—	—
<i>Oithona nana</i> . . . . .	8	—	—	14	4	3	12	5
<i>Oithona similis</i> . . . . .	1	1	—	—	3	2	11	11
<i>Penilia avirostris</i> . . . . .	—	—	—	135	10	4	—	—
<i>Podon</i> . . . . .	4	2	—	3	—	—	1	3
<i>Evadne</i> . . . . .	13	1	—	21	3	2	—	—
<i>Sagitta setosa</i> . . . . .	1	—	—	32	12	—	—	—
<i>Sagitta euxina</i> . . . . .	—	—	—	—	2	2	62	17
<i>Oicopleura dioica</i> . . . . .	3	1	—	3	1	1	2	1
Личинки донних організмів	35	9	7	15	9	3	15	13
<i>Varia</i> . . . . .	4	1	1	10	4	—	8	—
Всього . . . . .	178	80	18	304	113	27	196	84
Некормовий зоопланктон								
<i>Pleurobrachia pileus</i> . . . . .	13	88	21	—	42	5	155	129
<i>Noctiluca miliaris</i> . . . . .	518	6	3	294	352	224	80	15
Всього . . . . .	531	94	24	294	394	229	235	144

*Pseudocalanus* є також у шарі 10—0 м; це особливо характерне для західного району, в якому спостерігалася значне опріснення і масове «цвітіння» фітопланктону. Найвища біомаса *Pseudocalanus* — 103 мг/м<sup>3</sup> в шарі 10—0 м і 189 мг/м<sup>3</sup> в шарі 25—10 м — відмічалася на крайній прибережній станції в районі Бурнасу, тоді як біомаса *Pseudocalanus* на станціях, розташованих далі в морі, коливалася від 5 до 47 мг/м<sup>3</sup>. Мабуть, в Придунайському узбережжі для розвитку *Pseudocalanus* були оптимальні умови. О. П. Кусморська (1950) зазначає, що в дуже опріснених ділянках моря передача тепла в глибини утруднюється у зв'язку з великою різницею щільностей поверхневого опрісненого і прогрітого шару та підстелюючих його більш солоних і холодних вод. Ця

особливість дає можливість триматися тут і теплолюбній камсі, і холодолюбному шпроту. Очевидно, цим же можна пояснити розвиток тут як поверхневого теплолюбного, так і придонного холодолюбного комплексу організмів, що є об'єктами живлення для зазначених вище планктоїдних риб.

Найбільш численним представником з некормових організмів у червні 1959 р. була *Noctiluca miliaris*, біомаса якої в шарі 10—0 м становила  $518 \text{ мг/м}^3$ , тоді як в шарі 25—10 м біомаса *Pleurobrachia pileus* була значно вищою. Незначний розвиток зоопланктону спостерігався в шарі 50—25 м.

У липні роботи в північно-західній частині моря не провадилися.

В серпні 1959 р., порівняно з червнем, біомаса зоопланктону підвищувалася за рахунок розвитку групи *Cladocera*, особливо її масового представника — *Penilia avirostris*. Однак розвиток *Penilia* ( $135 \text{ мг/м}^3$ ) був меншим, ніж у червні 1958 р. ( $480 \text{ мг/м}^3$ ).

В серпні 1959 р. у планктоні розвивається *Sagitta setosa*, чого не спостерігалось в червні. В шарі 10—0 м чисельність *Acartia clausi* в серпні менша, ніж в червні. В шарі 25—10 м в масовій кількості зустрічається *Pseudocalanus elongatus*. Деяко багатшим стає також шар 50—25 м. З некормового комплексу масово зустрічалася *Noctiluca miliaris*, особливо в шарі 25—10 м. Висока її біомаса спостерігалася також в шарі 10—0 і 50—25 м.

У вересні і жовтні планктон не збирали.

В листопаді 1959 р. у зв'язку з штормовими погодами роботи провадилися тільки в Придніпровському районі. Незважаючи на похолодання, в листопаді біомаса зоопланктону в шарі 10—0 і 25—10 м становила  $196 \text{ мг/м}^3$  проти  $178 \text{ мг/м}^3$  у червні 1959 р. Масовою в планктоні була *Sagitta euxina*, невідмічена в районі дослідження протягом весняно-літнього періоду. В некормовому планктоні порівняно з літом чисельність *Noctiluca miliaris* зменшується, а чисельність *Pleurobrachia pileus* збільшується.

Основні риси, що відрізняють зоопланктон 1959 р. від зоопланктону 1958 р., — це розвиток холодноводного комплексу кормового планктону, в основному *Pseudocalanus elongatus* і *Sagitta euxina*.

Можливо, що розвиток холодноводного комплексу зоопланктону пов'язаний з метеорологічними умовами, які в 1959 р., за даними кліматологів Одеського гідрометінституту, відзначалися деякою аномальністю, а саме: раннє настання весни, але з невисокими температурами повітря і незначними опадами; коротке, але з аномально високою температурою повітря (до  $40^\circ$ ) літо; рання осінь із значно нижчою температурою повітря порівняно з 1958 р.

Слід проте зазначити, що розвитку холодноводних організмів у 1959 р., особливо в літній період, сприяло також і зменшення кількості їх споживачів, а саме шпрота, який в основному був вилловлений навесні (в травні та червні) (рис. 5), тоді як у 1958 р. наявність шпрота в північно-західній частині моря протягом всього

весняно-літнього періоду привела до виїдання холодноводного комплексу зоопланктону (табл. 1 і рис. 1).

Дані про характер просторового розподілу кормового зоопланктону в різні періоди 1959 р. показані на рис. 6.

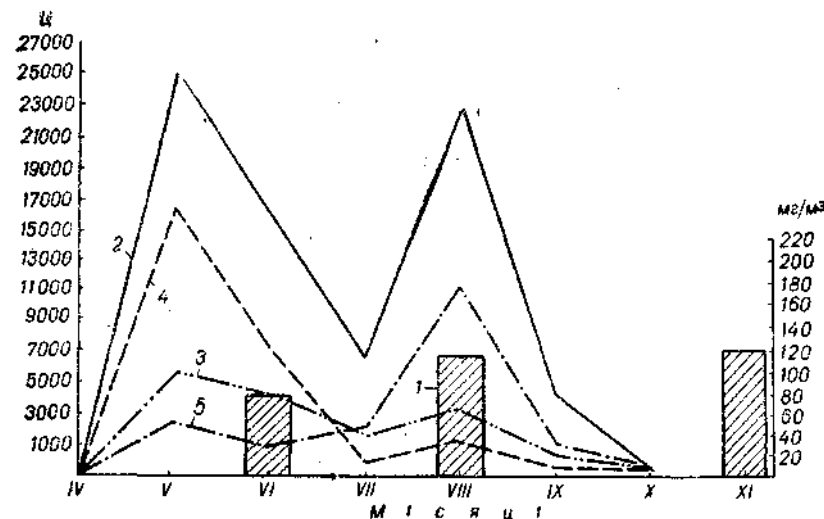


Рис. 5. Динаміка біомаси зоопланктону та вилов пелагічних риб ставними неводами в північно-західній частині Чорного моря в 1959 р. (умовні позначення ті самі, що і на рис. 1).

У червні 1959 р. (рис. 6, А) основна біомаса була зосереджена в мілководному Придніпровському районі. Кількість зоопланктону дуже зменшилася в бік південного заходу від лінії Дністровський лиман — Тарханкут і в напрямку до відкритого моря. В Придунайському районі зоопланктон розвивався вздовж зони «цвітіння» фітопланктону, однак високої біомаси тут не спостерігалось.

В прибережному районі біля лиману Бурнас пляма підвищеної біомаси була викликана появою в планктоні холодноводного *Pseudocalanus elongatus*.

В просторовому розподілі зоо- і фітопланктону в червні 1959 р. в основному спостерігався прямий зв'язок, тобто більш багатими як фіто-, так і зоопланктоном були передгірлові акваторії. Однак у кількісному відношенні фітопланктон в Придунайському районі був найбагатшим, тоді як зоопланктон розвивався в тих же межах, що й у східному районі (в середньому  $200\text{—}100 \text{ мг/м}^3$ ).

Максимальний розвиток фіто- і зоопланктону спостерігався в Придніпровському районі, тоді як у Придніпровському районі невелика концентрація зоопланктону відзначена на межі розвитку фітопланктону.

Мала залишкова біомаса зоопланктону в червні 1959 р. ( $93 \text{ мг/м}^3$ ), очевидно, пояснюється виїданням його пелагічними

планктоноїдними рибами шпротом і камсою, а також чорно-морською ставридою.

Масовий підхід пелагічних риб (рис. 5) спостерігався у травні і частково у червні.

У липні в північно-західній частині моря різко зменшився вилов пелагічних риб. На жаль, у липні 1959 р. досліджувані

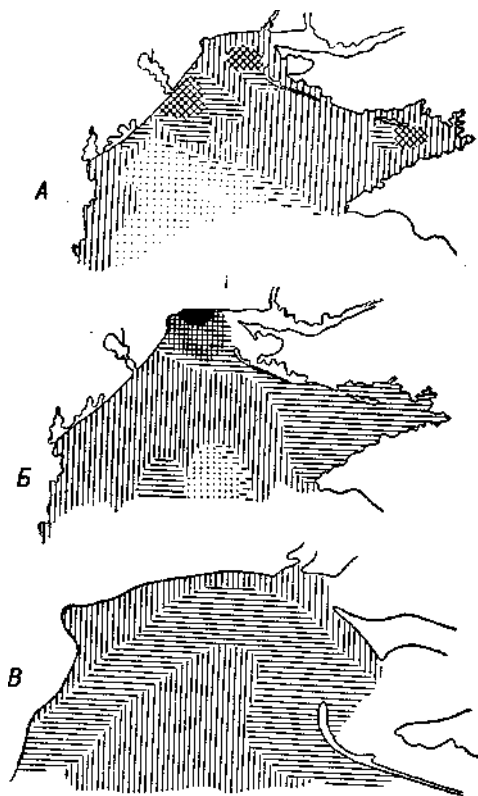


Рис. 6. Розподіл кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1959 р. (біомаса в  $мг/м^3$ ):

А — в червні; Б — в серпні; В — в листопаді (умовні позначення ті самі, що і на рис. 2).

передгірловому районі (рис. 6, Б). Найбільша біомаса зоопланктону ( $1837 мг/м^3$ ) межувала з найбільшою біомасою фітопланктону.

В Каркінтській затоці біомаса зоопланктону становила  $300-200 мг/м^3$ . На останній частині великої акваторії зоопланктон розвивався в межах  $200-100 мг/м^3$ , за винятком невеликої плями у центральному районі, біомаса якої була трохи вищою —  $235 мг/м^3$ . Поряд з цим спостерігалася мінімальна біомаса зоопланктону —  $35 мг/м^3$ .

роботи не провадилися, і ми не можемо навести дані про розвиток та розподіл зоопланктону в цей період. Однак, за нашими матеріалами 1958 р. та за даними попередніх років (Коваль, 1959), у липні і серпні найчастіше відмічався максимальний розвиток *Noctiluca miliaris*. За матеріалами З. А. Виноградової (1961), в період масового розвитку *Noctiluca* кормова цінність планктону знижується. Виходячи з даних про різке зменшення вилову пелагічних риб, можна припустити, що в липні 1959 р. у північно-західній частині Чорного моря умови відгодівлі для них були несприятливими. За даними З. А. Виноградової, у липні 1959 р. знижується і кормова цінність планктону.

У серпні 1959 р. максимальна щільність зоопланктону відповідала розподілу концентрацій фітопланктону і спостерігалася у Придніпровському

О. І. Іванов відмічає для східної половини району розвиток у фітопланктоні діатомової некормової водорості *Rhizosolenia calcar-avis*, яка становила 80% біомаси фітопланктону цього району. Як ми вже зазначили, для липня і серпня 1955 р. (Коваль, 1959) при масовому розвитку цієї діатомової водорості спостерігався менший розвиток зоопланктону. Очевидно і в даному разі розвиток *Rhizosolenia* вплинув на зменшення біомаси зоопланктону в східному районі північно-західної частини моря. Слабкий розвиток зоопланктону слід пов'язати також і з пониженням стоку Дніпра в серпні 1959 р. до мінімального (рис. 4). Водний стік Дунаю в серпні 1959 р., навпаки, був максимальний, однак інтенсивного «цвітіння» фітопланктону в цьому районі, за даними О. І. Іванова, не спостерігалось.

Можливо, слабкий розвиток фіто- і зоопланктону у Придунайському районі можна пояснити впливом згінних вітрів південних і південно-західних румбів, що передували нашим роботам і зумовили описану вище картину розподілу планктону. Пляма придунайської концентрації планктону зосереджувалася майже в центральному районі.

В листопаді 1959 р. (рис. 6, В) зона підвищеної щільності зоопланктону межувала біля північних берегів з зоною максимального розвитку фітопланктону. В районі найвищої біомаси зоопланктону —  $256 мг/м^3$  біля північного краю о. Тендри, за матеріалами О. І. Іванова, відмічалася мінімальна кількість фітопланктону, викликана виїданням його організмами зоопланктону.

У листопаді були взяті проби нейстону і приповерхневого планктону в шарах води  $0-5$  і  $5-35 см$  за методикою, запропонованою Ю. П. Зайцевим. Дані цих проб наведені у табл. 6.

З табл. 6 видно, що біомаса зоопланктону шару  $0-5 см$  в листопаді 1959 р. більш як у 2 рази вища, ніж біомаса шару  $5-35 см$ .

Біомаса *Anomalocera petersoni* у поверхневому шарі в 12 разів вища, ніж у нижньому шарі  $5-35 см$ . В зборах планктону горизонтів  $10-0$  і  $25-40 м$  *Anomalocera* зовсім не зустрічалася (табл. 5). Голубе забарвлення *Anomalocera*, очевидно, свідчить про приуроченість її до поверхневої плівки води.

У некормовому планктоні в поверхневій плівці розміщувалася *Noctiluca miliaris*, тоді як *Pleurobrachia pileus* переважала в шарі  $5-35 см$ .

З табл. 6 видно, що в листопаді 1959 р. в основному всі організми зоопланктону були в поверхневому п'ятисантиметровому шарі води, причому переважали тут як молоді, так і дорослі стадії *Soropoda*.

Тенденція зоопланктону до концентрування в цьому шарі, очевидно, пояснюється трофічними факторами. За аналогічними матеріалами О. І. Іванова, як найбільш продуктивний виділяється також шар  $0-5 см$ . Ми вже зазначали раніше, що в окремих районах спостерігалось виїдання фітопланктону зоопланктоном. Б. П. Мантейфель (1960) характеризує верхній світловий шар (від поверхні до  $30-50 м$ ) як такий, де сонячне світло може без-

посередньо діяти на організми зоопланктону, впливаючи, наприклад, на процеси визрівання, і де воно, демаскуючи організми зоопланктону, дозволяє «зоровим» планктофагам виявляти їх і в

Таблиця 6  
Кількісний склад зоопланктону поверхневої плівки і приповерхневого шару води північно-західної частини Чорного моря в листопаді 1959 р. (біомаса в мг/м<sup>3</sup>)

Організми	Товщина шару (в см)	
	0—5	5—35
<b>Кормовий зоопланктон</b>		
<i>Acartia clausi</i> . . . . .	92	66
<i>Pseudocalanus elongatus</i> . . . . .	46	19
<i>Paracalanus parvus</i> . . . . .	30	24
<i>Oithona nana</i> . . . . .	30	25
<i>Oithona similis</i> . . . . .	11	5
<i>Anomalocera petersoni</i> . . . . .	24	2
<i>Sagitta euxina</i> . . . . .	201	64
<b>Всього . . . . .</b>	<b>434</b>	<b>205</b>
<b>Некормовий зоопланктон</b>		
<i>Noctiluca miliaris</i> . . . . .	273	85
<i>Pleurobrachia pileus</i> . . . . .	12	27
<b>Всього . . . . .</b>	<b>285</b>	<b>112</b>

масі знижувати у світлий період доби, а в північних широтах — протягом всього літа.

Як показують наші матеріали, поверхневий шар товщиною 5 см відрізнявся кількісними показниками від нижчого шару 35—5 см\*.

Дальше вивчення зоопланктону при новій методиці збору матеріалу допоможе уточнити картину вертикального розподілу його компонентів, картину міграції окремих компонентів зоопланктону та всіх біологічних процесів, пов'язаних з поверхневими шарами води.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Большаков В. С., О контакте речных и морских вод в северо-западной части Черного моря, «Изв. АН СССР», сер. географич., № 4, 1958.  
 Виноградова З. А., Особливості біохімічного складу та калорійності фіто- і зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1955—1959 рр., «Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР», в. 3, 1961.  
 Виноградов К.- А., К биологии северо-западной части Черного моря, «Зоологический журнал», т. XXXV, в. 4, 1956.

\* За даними Ю. П. Зайцева (1961), саме в шарі 0—5 см скупчується основна кількість личинок та мальків риб, які знаходять тут багату кормову базу.

Зайцев Ю. П., О необходимости некоторых изменений в методике сборов пхтиопланктона, Тез. докл. научн. сессии Ин-та гидробиол. АН УССР, Одесса, 1958.

Зайцев Ю. П., Показники нересту камси та ставриди в північно-західній частині Чорного моря, визначені за допомогою нової методики, «Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР», в. 3, 1961.

Камшилов М. М., Взаимные отношения между организмами и их роль эволюции, «Журн. общей биологии», т. XX, 5, 1959.

Кусморская А. П., О зоопланктоне Черного моря, «Тр. АзЧерНИРО», вып. Н, 1950.

Коваль Л. Г., Зоопланктон передгирлових акваторій північно-західної частини Чорного моря в 1954—1957 рр., «Наук. зап. Одеськ біол. ст. АН УРСР», в. 1, 1959.

Любимова Т. Г., О распределении шпрота в северо-западной части Черного моря, «Рыбн. хоз. СССР», № 12, 1957.

Мантейфель Б. П., Вертикальные миграции морских организмов. I. Вертикальные миграции кормового зоопланктона, «Тр. Ин-та морфологии животных», вып. 13, 1960.

Мантейфель Б. П., Планктон и сельдь в Баренцовом море, «Тр. Полярного научн.-иссл. лед. ин-та морск. рыбн. хоз.», вып. 7, 1941.

Мионов Г. Н., Питание планктонных хищников. I. Питание ноктилюки, «Тр. Севастопольск. биол. ст.», т. VIII, 1954.

Шулейкин В. В., Очерки по физике моря, М.—Л., 1949.

## ЗООПЛАНКТОН СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Л. Г. Коваль

Резюме

Развитие зоопланктона в 1958—1959 гг. подтверждает ранее приведенные нами данные (Коваль, 1959) о роли предустьевых акваторий северо-западной части Черного моря как основных кормовых для рыб районов. Сгонные ветры вызывают перераспределение предустьевых концентраций планктона, которые после прекращения сгонов вновь восстанавливаются.

В развитии зоопланктона в 1958—1959 гг. важную роль играли как абиотические факторы (сток рек, температура воды, соленость и др.), так и биотические (в основном трофические) отношения. Так, интенсивное развитие пелагического хищника *Pleurobrachia pileus* весной 1958 г. привело к выеданию кормового зоопланктона; массовый подход планктоноядных рыб вызывает понижение биомассы зоопланктона, тогда как отсутствие потребителей зоопланктона — пелагических хищников и планктоноядных рыб сопровождается повышением биомассы зоопланктона.

В летний период 1958 г. развитие мелких форм планктона *Oithona nana*, *Paracalanus parvus* и других создало хорошую кормовую базу для молоди пелагических рыб и обеспечило массовый подход взрослых рыб (шпрота, хамсы) в 1958 г.

Зоопланктон 1959 г. отличался от 1958 г. развитием холодно-водных организмов *Pseudocalanus elongatus* и *Calanus helgolandicus*, что объясняется не только гидрологическими факторами (хо-

лодная затяжная весна, жаркое, но короткое лето), но также и трофическими отношениями между организмами.

В 1958 г. подход шпрота проходил в течение всего весенне-летнего периода, в связи с чем в планктоне наблюдается выедание холодноводного комплекса организмов. В 1959 г. основной подход шпрота проходил в весенний период (апрель, май, июнь), в связи с чем холодноводный комплекс организмов в слое 25—10 м представлен в летне-осенний период более значительными величинами, чем в 1958 г. (табл. 1, 5 и рис. 1, 6).

Во взаимоотношениях между фито- и зоопланктоном в период 1958—1959 гг. наблюдалась большей частью обратная корреляция, вызванная как выеданием фитопланктона зоопланктоном, так и сезонным состоянием последнего. Прямая зависимость в пространственном распределении фито- и зоопланктона наблюдалась в отдельных районах северо-западной части Черного моря в период менее интенсивного развития фитопланктона.

### ПОКАЗНИКИ НЕРЕСТУ КАМСИ ТА СТАВРИДИ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ, ВИЗНАЧЕНІ ЗА ДОПОМОГОЮ НОВОЇ МЕТОДИКИ

Ю. П. Зайцев

Протягом 1958—1959 рр. застосовували нову методику збирання іхтіопланктону (Зайцев, 1959). Головною відзнакою нашої методики від методики ВНИРО (Расе і Казанова, 1958) є те, що матеріал збирається під час стоянки судна в умовах непорушної стратифікації поверхневих шарів води. Ми також застосовували сітки нових конструкцій, що дало змогу виявити біля поверхні води великі концентрації ікри та личинок риб і допомогло нам мати нове уявлення про просторовий розподіл та інтенсивність нересту чорноморських пелагофільних риб.

В статті наводяться результати, які характеризують нерест камси та ставриди. Одержані нами дані порівнюються з літературними, що були одержані за допомогою методики ВНИРО. За цією методикою вважаються кількісними лише вертикальні лови сіткою, які здійснюються залежно від глибини, дна та поверхні води або пошарово. Проте в практиці вертикальні лови як мало-ефективні застосовуються дуже рідко і кількісний облік іхтіопланктону провадиться за допомогою поверхневих горизонтальних ловів на ходу судна. Так, всі 42 карти поширення ікри промислових риб Чорного моря, опубліковані до 1960 р., побудовані за даними таких ловів. Вертикальні лови не застосовувалися тому, що скупчення іхтіопланктону (і взагалі планктону) простягаються в горизонтальній площині, і сітка, яка рухається у вертикальному напрямку, обловлює їх лише частково.

Горизонтальні лови на ходу судна як засіб одержання кількісних даних мають ряд недоліків. Тому ми розробили нову методику горизонтальних ловів, придатних для кількісного обліку іхтіопланктону. Дані цих зборів наводяться.

Камса — *Engraulis encrasicolus ponticus* A 1.

Нерест камси в північно-західній частині Чорного моря ми вивчали під час рейсів 15—21 липня 1958 р., 16 червня — 2 липня,

10—14 серпня та 24—30 серпня 1959 р. За цей період було зібрано 288 проб на 101 станції.

Ікра камси зустрічалася на всій досліджуваній акваторії від передгірлових ділянок Дніпровсько-Бузького і Дністровського лиманів та Дунаю до солоних заток — Каркінітської та Джарилгацької.

Середня кількість ікринок камси в 1 ж<sup>3</sup> морської води біля поверхні в липні 1958 р. дорівнювала 37,1. В другій половині червня та на початку липня 1959 р. ікри було 61,4 екз/м<sup>3</sup>. В середині серпня кількість ікринок зменшилася і становила 21, 22, а в кінці місяця 8,23 екз/м<sup>3</sup>. Цікаве порівняння наших даних з попередніми, які були одержані за допомогою методики ВНИРО.

За даними С. М. Малятського (1940), який вперше на Чорному морі почав кількісний облік ікри, нерест камси в північно-східній частині моря за три роки досліджень (1937—1939) був найбільшим, коли була виловлена макси-

мальна кількість ікри — 45 екз/м<sup>3</sup> (рис. 1).  
макмальна кількість ікри — 45 екз/м<sup>3</sup> (рис. 1).

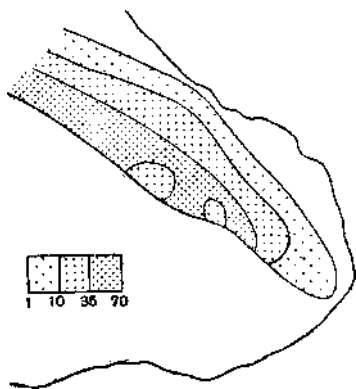


Рис. 1. Кількість і розподіл ікри камси в північно-східній частині Чорного моря 27.VII—4.VIII 1937 р. в поверхневому шарі води 0—80 см (за С. М. Малятським).

макмальна кількість ікри — 45 екз/м<sup>3</sup> (рис. 1).

Згідно з матеріалами Чорноморської науково-промислової експедиції (Дехник, 1954), кількість ікри камси в Чорному морі в період нересту в 1948—1951 рр. дорівнювала в середньому 0,74—8,2 екз/м<sup>3</sup>. Лише в липні 1949 р. вона становила 18, а в серпні 23,8 екз/м<sup>3</sup>. Максимальна кількість ікри, зареєстрована експедицією, становила 222 екз/м<sup>3</sup>, а за нашими даними — 360 екз/м<sup>3</sup>.

За даними Р. М. Павловської (1958), середня кількість ікри камси в північно-західній частині моря становила (в ікринках на 1 м<sup>3</sup> води біля поверхні): в 1953 р. в червні — 6,34, в липні — 7,67, в серпні — 2,7; в 1954 р. в липні — 7,07, в серпні — 0,14 в 1955 р. в червні — 1,48, в липні — 3,5 (рис. 2), в серпні — 0,01 в 1956 р. в червні — 2,96, в липні — 6,8 (рис. 3), в серпні — 7,0

Отже, показники кількості ікри камси, одержані за допомогою нової методики, значно відрізняються від попередніх. Такі великі скопчення ікри знайдені у зв'язку з роботою на спокійній воді (під час стоянки судна) і облогами приповерхневого шару води 0—5 см, де звичайно зосереджується основна маса пелагічних яєць риб. Порівняння карт розподілу ікри камси та ставриди в шарах води 0—5 та 5—70 см дає уявлення про цю особливість вертикального розподілу ікри, яка не враховувалася попередньою методикою.

Дані аналізу кількісного розподілу ікри (рис. 4—10) показу-

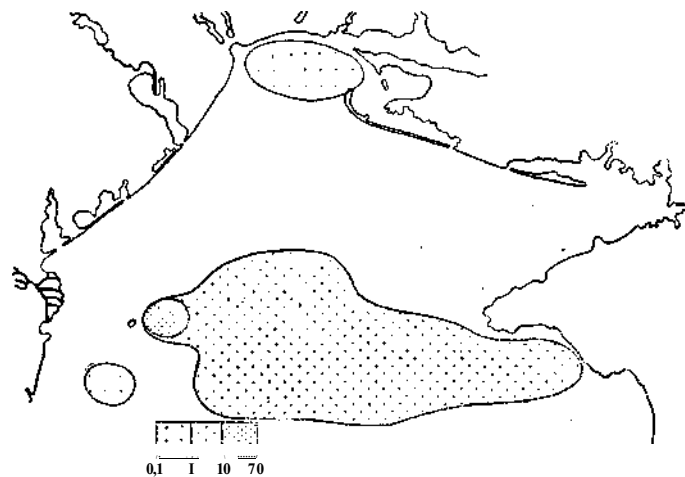


Рис. 2. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря в липні 1955 р. в шарі 0—80 см (за Р. М. Павловською).

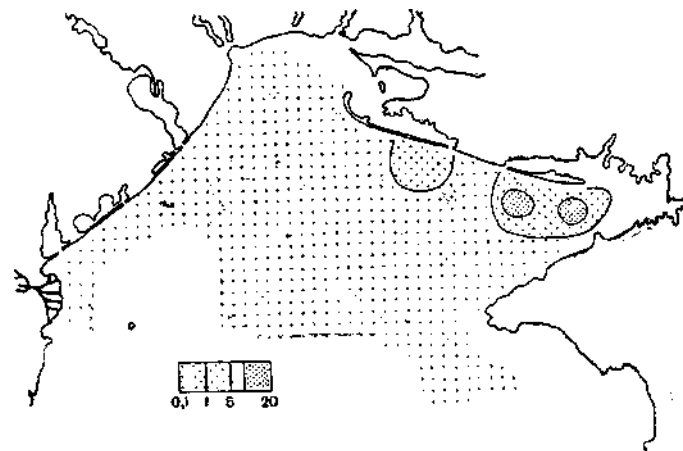


Рис. 3. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря в липні 1956 р. в шарі 0—80 см (за Р. М. Павловською).

Більш адекватна методика збору іхтіопланктону повинна дати відповідно точніші дані щодо розташування районів нересту. Остаточні висновки будуть зроблені на підставі багаторічних спо-



стережень. Ми відмітимо лише значне поширення нерестилищ камси на початку сезону з помітним зростанням кількості ікри в ділянках, що примикають до опріснених акваторій як це вже зазначалося нами раніше (Зайцев, 1959).

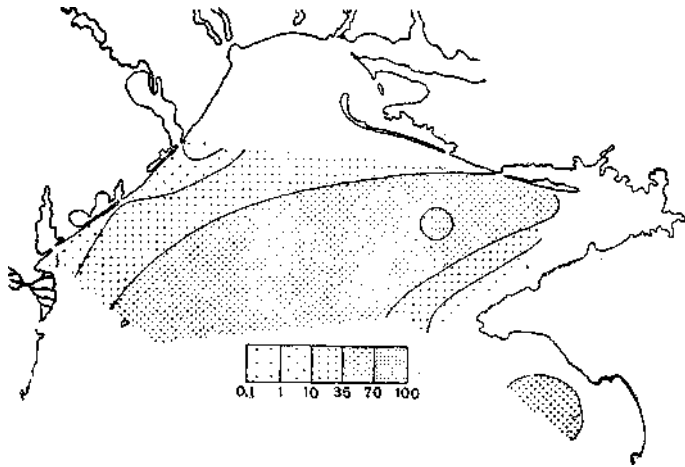


Рис. 4. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря 15–25. VII 1958 р. в шарі 0–5 см.

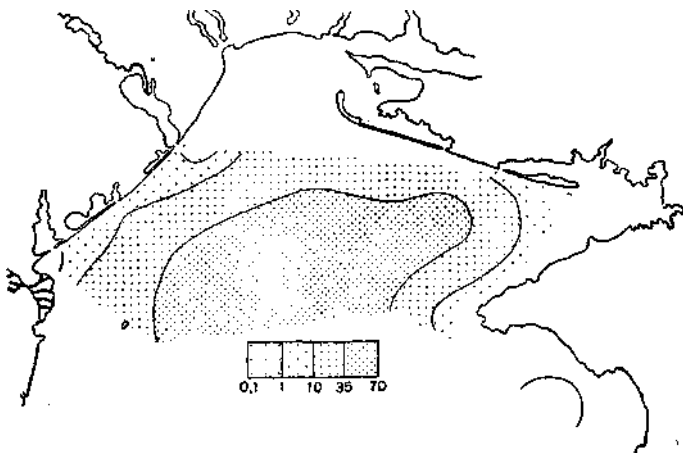


Рис. 5. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря 15–25. VII 1958 р. в шарі 5–70 см.

Характерний також відступ нерестилищ на південь, в бік о. Зміїного і Каркінітської затоки, який спостерігається в серпні (рис. 8–10). Біологічний зміст такого явища полягає, очевидно в наближенні личинок та мальків до місць зимівлі. Досить чітко

намічається відхід риб, що нерестують, в напрямку Криму та вздовж західного узбережжя моря (рис. 8). Ці спостереження погоджуються з висловленою нами думкою (Зайцев, 1959) про

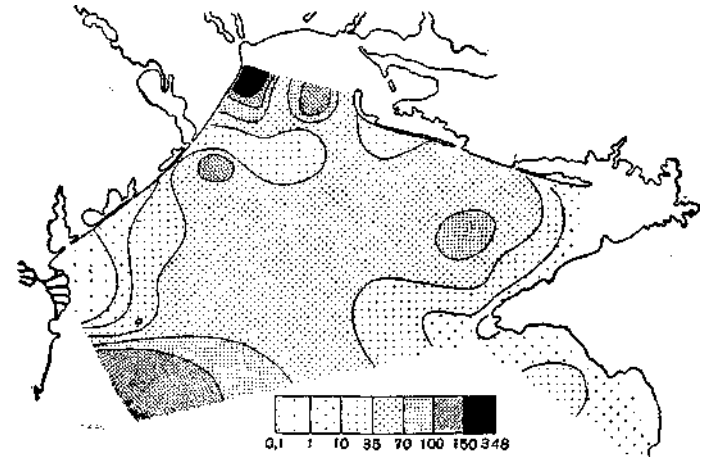


Рис. 6. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря 16. VI–2. VII 1959 р. в шарі 0–5 см.

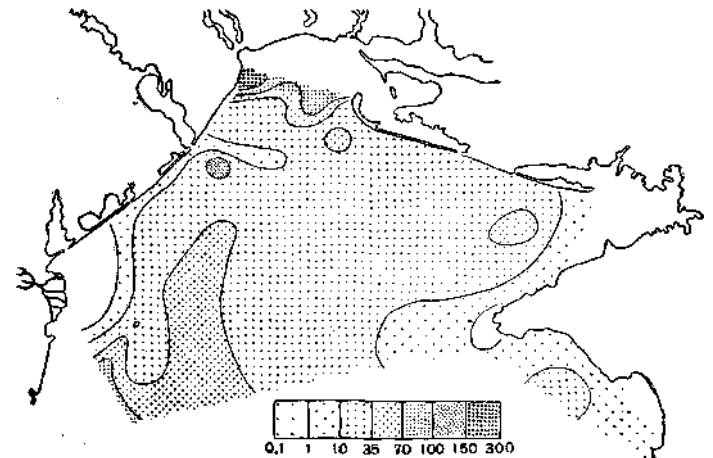


Рис. 7. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря 16. VI–2. VII 1959 р. в шарі 5–70 см.

існування двох локальних популяцій камси в північно-західній частині Чорного моря. Цікаво, що нерестилища відступають на південь і південний схід ще тоді, коли температура води в північних ділянках — придніпровській і придністровській — становить

23—25° і нічим не нагадує осіннього похолодання. Тут, очевидно мають місце міграційні інстинкти.

Привертають увагу дані щодо кількості передличинок у воді. в липні 1958 р. в 1 ж» води налічувалося в середньому 5,72 перед-

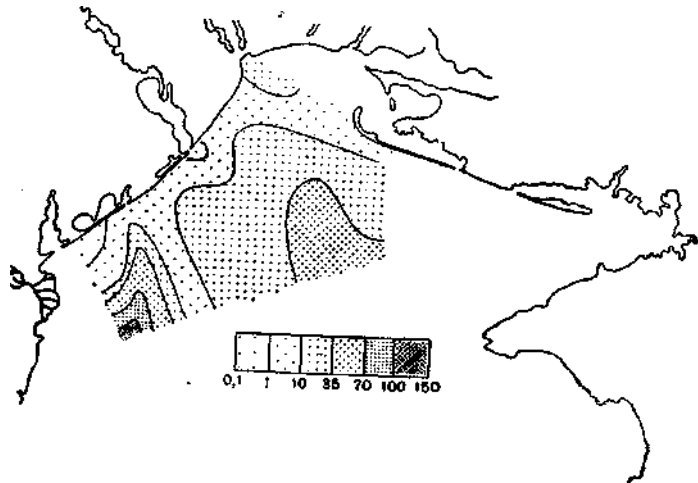


Рис. 8. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря 11—13.VIII 1969 р. в шарі 0—5 см.

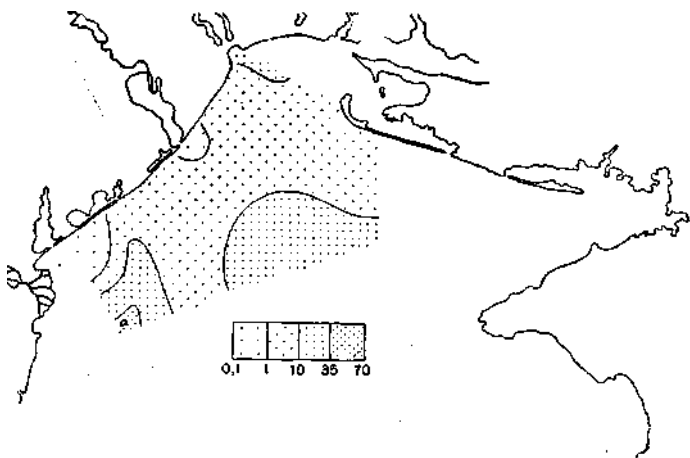


Рис. 9. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря 11—13.VIII 1959 р. в шарі 5—70 см.

личинок (15,4% кількості ікри, яка відповідала в той же період даному об'єму води). В червні 1959 р. передличинок було 4,9 екз/ж» (8,4% кількості ікри), в середині серпня — 3 41 (16% і а в кінці серпня - 1,07 екз/м\* (13%). На окремих станціях налі-

чувалося до 24 передличинок камси в 1 ж». За даними чорноморської експедиції (Дехник, 1954), середня кількість передличинок р 1948—1951 рр. становила 0,06—0,89 екз/м», в серпні — вересні 1949 р. — 1,15. В середньому за чотири роки було виловлено 0,33

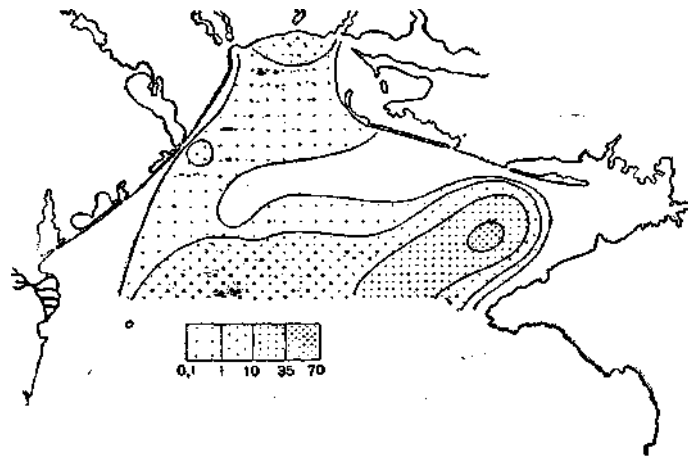


Рис. 10. Кількість і розподіл ікри камси в північно-західній частині Чорного моря 24—30.VIII 1959 р. в шарі 0—5 см.

передличинок в 1 м» води. За два роки ми виловили 3,78 передличинок в 1 м» води, тобто в 12 разів більше. За нашими даними, за два роки на 100 ікринок припадало в середньому 13,2 передличинок, а за попередніми даними — 6,35. Якщо ці дані, які показують процент передличинок, що вижили, порівняно мало відрізняються, то абсолютна кількість передличинок, підрахована на підставі ловів за двома різними методиками, відрізняється більше як в 10 разів.

В північно-західній частині Чорного моря у зв'язку з великою різноманітністю факторів гідрологічного середовища є хороші умови для вивчення екології пелагічної ікри та личинок риб, яка до останнього часу залишається майже невідомою. Це значно утруднює дальший розвиток теоретичних досліджень в іхтіології і застосування деяких практичних заходів.

Зв'язок ікри або личинок риб з окремими факторами зовнішнього середовища може бути показаний на екограмах — діаграмах, що показують залежність організму від температури, солоності та інших умов (Малятьський, 1938; Зайцев, 1956).

На підставі наших зборів і використання гідрологічних даних, одержаних одночасно співробітниками станції, можна зробити певні висновки щодо екології чорноморського іхтіопланктону.

Ми зустрічали ікру камси (поверхнєве скупчення) в північно-західній частині моря при температурі 18,33—26,20°. Концентрації ікринок понад 35 екз/м» відповідали меншій амплітуді коливань

температури — 18,83—24,8°, а концентрації понад 100 екз/м<sup>3</sup> виявлені при 19,22—22,7°. Цю температуру слід вважати оптимальною.

Солоність води в місцях виявлення ікри камси становила 6,22—18,80‰, а за нашими попередніми даними (1959) — 9,0—

18,40‰. Ікру камси біля поверхні в такій опрісненій морській воді ми спостерігали тільки один раз поблизу Італійського гирла Дунаю. Ікра трималася біля поверхні завдяки значній течії і наявності солоної води вже на глибині 1,5 ж.

Існує зв'язок кількості ікри камси з солоністю води, амплітуда цього коливання зменшу-

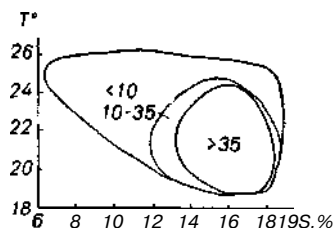


Рис. 11. Залежність кількості ікри камси в північно-західній частині Чорного моря в 1958—1959 рр. від температури та солоності води.

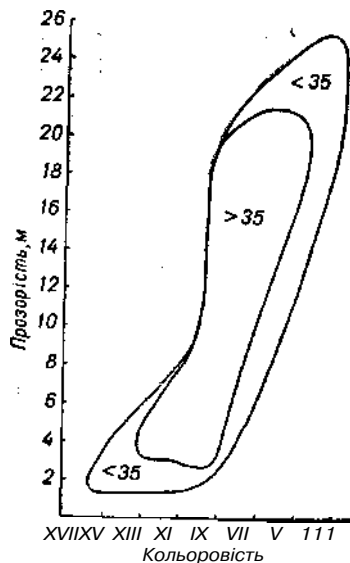


Рис. 12. Залежність кількості ікри камси в північно-західній частині Чорного моря в 1958—1959 рр. від прозорості та кольоровості води.

ється в міру збільшення концентрації ікри. Так, всю ікру камси ми відмічали в межах солоності 6,22—18,80‰, понад 10 ікринок в 1 ж<sup>3</sup> води зустрічалося при 10,28—18,80‰, понад 35 — при 12,77—17,99‰, понад 100 — при 13,82—15,30‰. Дані про залежність кількості ікри чорноморської камси від концентрації солей у воді наводяться вперше. Вони характеризують ікру цього виду як евригалінного предстваника іхтіопланктону з добре виявленим оптимумом у межах 13—18‰. Широка евригалінність\* ікри камси пов'язана, насамперед, з її високою плавучістю, що гарантує завислий стан як у солоній, так і в значно опрісненій воді;

Ми також вперше маємо можливість визначити відношення ікри чорноморської камси до прозорості і кольору морської води — факторів, які добре характеризують різні за походженням водні маси.

Ікра камси зустрінуто нами у воді з прозорістю 1,5—25,4 ж. Скупчення ікринок понад 10 екз/м<sup>3</sup> відповідають такій же прозорості. Понад 35 екз/м<sup>3</sup> зустрінуто у воді з прозорістю 2,7—25,4 ж.

понад 100 екз/м<sup>3</sup> — у воді з прозорістю 2,7—12,0 ж. Отже, оптимум прозорості, як і у випадку солоності, відхиляється від екстремальних величин і зберігається в межах, які характеризують помірно опріснені чорноморські води.

Колір води в місцях виявлення ікри камси визначався величинами XVI—III (за шкалою кольоровості). Понад 10 ікринок в 1 ж<sup>3</sup> води зустрінуто у воді з кольоровістю XV—III, понад 35 ікринок — при кольоровості XIII—III, а понад 100 ікринок — при кольоровості XIII—VII. Таким чином і цей екологічний показник характеризує ікру камси як предстваника іхтіопланктону вод різного походження, оптимальні умови для якого складаються проте в місцях з помірним опрісненням.

Дані щодо відношення ікри камси до температури, солоності, прозорості та кольору наведені на рис. 11, 12.

#### Ставрида — *Trachurus mediter aneus ponticus* A l e e v

Нерест ставриди вивчався на тих самих станціях, що й нерест камси. В північно-західній частині моря розмножується лише так звана дрібна чорноморська ставрида. Ми вважаємо, що вся виловлена тут ікра належить до цієї форми.

На відміну від камси ставрида не нерестує в значно опрісненій морській воді, і її ікру ми майже не зустрічали в передгірлових ділянках. Це насамперед пояснюється питомою вагою ікри ставриди, яка становить 1,010—1,011. Отже, ікра ставриди не може знаходитися у завислому стані в значно опрісненій воді, і в цьому полягає, на нашу думку, основна причина меншої площі нерестового ареалу ставриди в північно-західній частині Чорного моря порівняно з нерестовим ареалом камси. Особливо показовим в цьому відношенні є розміщення площ інтенсивного нересту.

За літературними даними, на північ від паралелі о. Зміїного ікра ставриди зустрічається в невеликій кількості. В червні—липні 1948—1949 рр. на більшості станцій тут було виловлено менше як 1 ікринку в 1 ж<sup>3</sup> води (рис. 13). Лише на обмеженій акваторії на південь від Тендри та о. Джарилгач знайдено до 5, а на двох станціях до 20 ікринок в 1 ж<sup>3</sup> води (Павловская, 1954). За даними Н. І. Ревіної (1958), в 1955—1956 рр. ікра ставриди була зустрінена в кількості менше як 1 екз/м<sup>3</sup> (рис. 14).

Наші збори 1958—1959 рр. виявилися значно багатшими. В липні 1958 р. ікра ставриди знайдена від гирла Дунаю до Каркінітської затоки. При порівнянні рис. 15, 16 стає зрозумілим, яку велику роль для ікри ставриди відіграє поверхневий шар води завтовшки 5 см. Без спеціального облову цього шару неможливе вивчення розподілу та концентрації ікри ставриди. В приповерхневому шарі ми знайшли до 85 ікринок в 1 ж<sup>3</sup> води. Це значно більше, ніж було відомо з літературних джерел. Середня кількість ікри в місцях її знаходження в липні 1958 р. становить 12 екз/м<sup>3</sup>.

В другій половині червня та на початку липня 1959 р. середня кількість ікри становила 4,98 екз/м<sup>3</sup>, а найбільша концентрація —

38 екз/м<sup>3</sup> (рис. 17, 18). Незважаючи на меншу інтенсивність нересту, характер вертикального та горизонтального розподілу ікри був взагалі таким самим, як і в 1958 р. Значно більше ікри було зосереджено в приповерхневому шарі, а райони максималь-

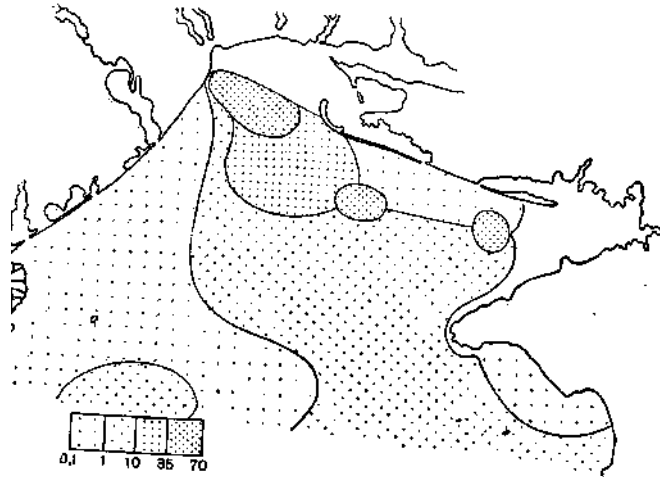
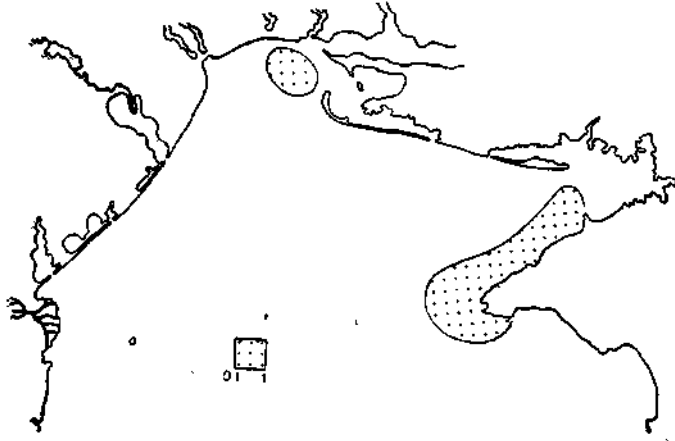


Рис. 13. Кількість і розподіл ікри ставриди в північно-західній частині Чорного моря в червні—липні 1948—1949 рр. в шарі 0—80 см (за Р. М. Павловською).



Л = ч ТМ Г дай ---  
0-80 см (за Н. І. Ревіною).

Го<sup>х</sup>ва<sup>г</sup>ч<sup>к</sup>а<sup>р</sup>х<sup>н</sup>к<sup>у</sup>т<sup>р</sup>ац<sup>й</sup> шш зміщені в бік Каркініхської затоки та поод<sup>н</sup>с<sup>г</sup> серпневих зб<sup>ор</sup>ів 1959 р. ік<sup>р</sup>а ставриди зустрічалася

В 1958 р. чисельність передличинок цього виду становила 0,14 екз/м<sup>3</sup>, або 1,17% виловленої ікри. В 1959 р. в 1 м<sup>3</sup> води ми знайшли 0,33 передличинок ставриди, тобто 6,63% кількості ікри, виловленої в той же період.

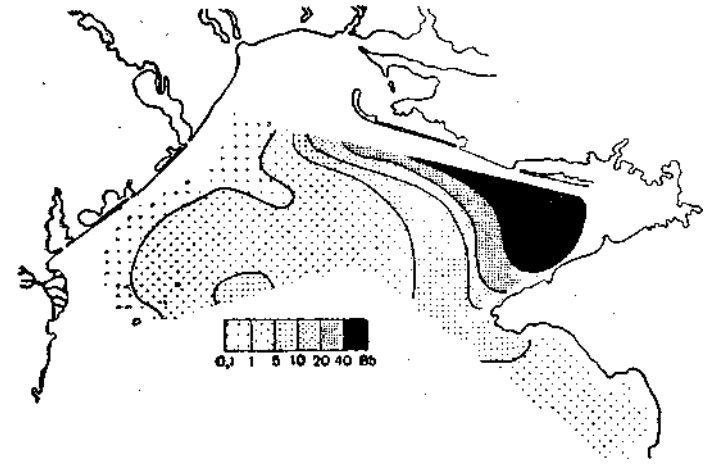


Рис. 15. Кількість і розподіл ікри ставриди в північно-західній частині Чорного моря 15—25.VII 1958 р. в шарі 0—5 см.

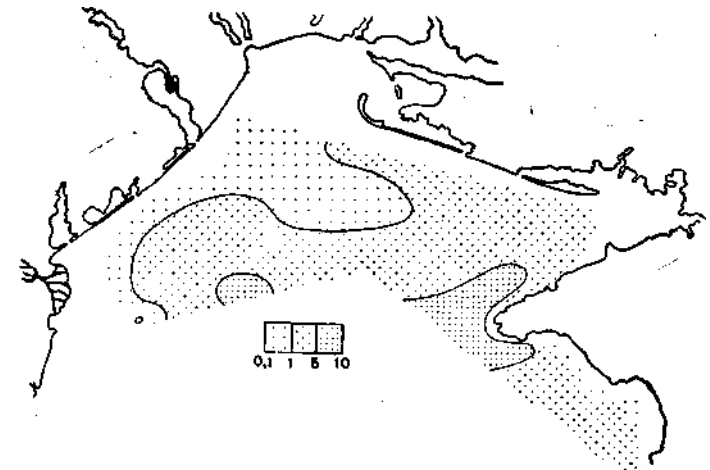


Рис. 16. Кількість і розподіл ікри ставриди в північно-західній частині Чорного моря 15—25.VII 1958 р. в шарі 5—70 см.

Для ікри та личинок ставриди дуже характерне уникання значно опріснених вод. Вони концентруються переважно у солоній чорноморській воді, і тому Каркінітська затока — найбільш соло-

на ділянці всього моря — є місцем інтенсивного нересту ставриди. Зосередження основної маси ікри ставриди в приповерхневому шарі води пояснюється, в першу чергу, також високою густиною води на нерестилищі. Тому ця характерна риса вертикального

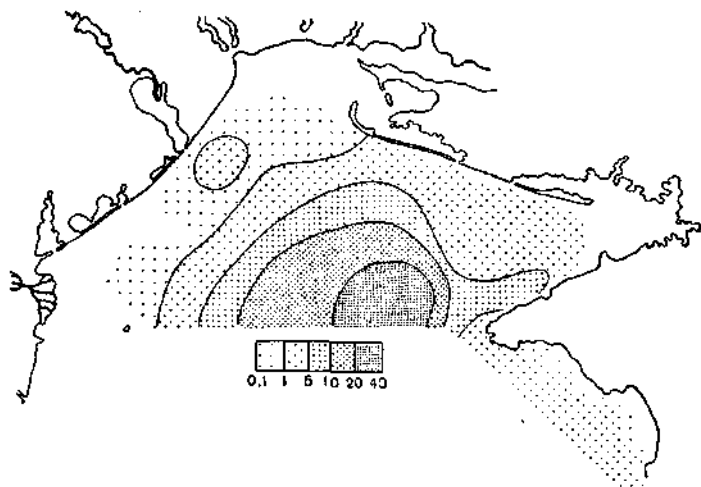


Рис. 17. Кількість і розподіл ікри ставриди в північно-західній частині Чорного моря 16.VI—2.VII 1959 р. в шарі 0—5 см.

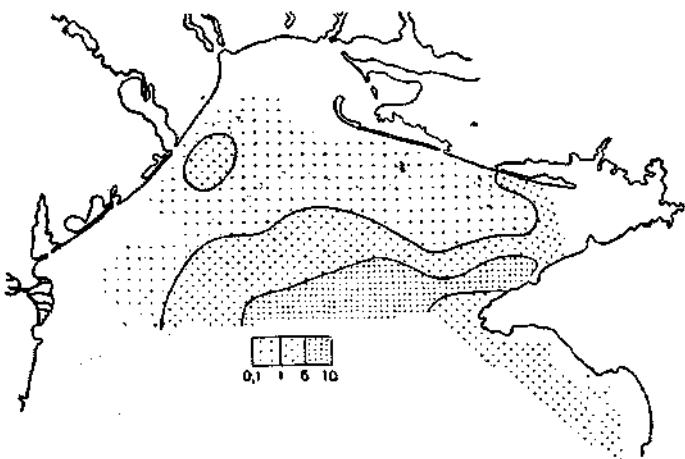


Рис. 18. Кількість і розподіл ікри ставриди в північно-західній частині Чорного моря 16.VI—2.VII 1959 р. в шарі 5—70 см.

розподілу ікри ставриди особливо виражена в солоній воді Кашітської затоки.

Привертає увагу збіг районів нересту ставриди та масового розвитку сцифомедузи *Pilema pulmo*, під куполами якої живуть

мальки цього виду. Під одним куполом ми знаходили до 98 мальків, тобто більше, ніж вказувалося в усіх попередніх повідомленнях.

Ікру ставриди як представника іхтіопланктону теплої і солоної чорноморської води добре характеризують одержані нами екологічні дані.

В місцях знаходження ікри

ставриди температура води ста-

но

ня

10

пе]

во]

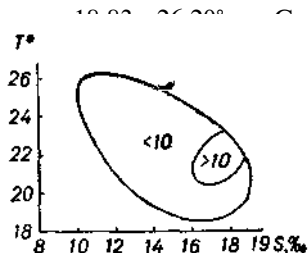


Рис. 19. Залежність кількості ікри ставриди в північно-західній частині Чорного моря в 1958—1959 рр. від температури та солоності води.

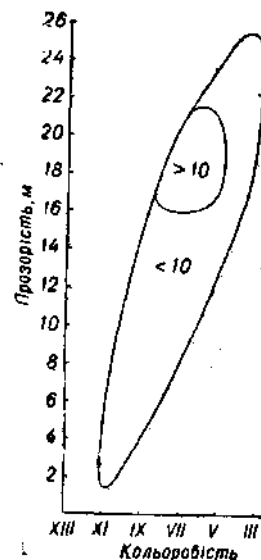


Рис. 20. Залежність кількості ікри ставриди в північно-західній частині Чорного моря в 1958—1959 рр. від прозорості та солоності води.

новила 10,28—18,80‰, проте концентрації ікринок понад 10 екз/м<sup>3</sup>

zareєстровані у воді з солоністю 16,80—18,80‰

Прозорість води на станціях виявлення ікри коливалася в межах 1,5—25,4 м, а скупчення ікринок понад 10 екз/м<sup>3</sup> знайдені у воді з прозорістю 16,5—21,4 м.

Кольоровість води на тих же станціях була XI—III, а в місцях концентрації — VI—VI

Таким чином, на відміну від плавучої і досить еврибонтної ікри камси, ікра ставриди в північно-західній частині Чорного моря є більш стенобонтною формою іхтіопланктону з обмеженим ареалом поширення. Це впливає також з зіставлення екограм ікри ставриди (рис. 19—20) з екограмами ікри камси.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Дехник Т. В., Размножение хамсы и кефали в Черном море «То ВНИРО», т. 28, 1954.  
Зайцев Ю. П., Опыт количественного учета икры хамсы *Engrautis encrasicolus ponticus* Alex., ДАН СССР, т. 93, № 4, 1953.

Зайцев Ю. П., TS-диаграммы встречаемости пелагической икры некоторых черноморских рыб, ДАН СССР, т. III, № 1, 1956.

Зайцев Ю. П., К методике сбора пелагической икры и личинок рыб в районах моря, не подверженных значительному опреснению, «Зоол. журн.», т. 38, в. 9, 1959.

Зайцев Ю. П., Іхтіопланктон Одеської затоки та суміжних ділянок Чорного моря, Вид-во АН УРСР, К., 1959.

Зайцев Ю. П., Нові дані про іхтіопланктон північно-західної частини Чорного моря, «Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР», в. 1, 1959.

Малятский С. М., Материалы по экологии белуги Черного моря (зимовка у берегов Крыма), «Зоол. журн.», т. XVIII, в. 4, 1938.

Малятский С. М., Нерест хамсы в Черном море, «Тр. Новоросс. биол. ст.», т. 2, в. 3, 1940.

Павловская Р. М., Размножение шпрота, ставриды и барабули в Черном море, «Тр. ВНИРО», т. 28, 1954.

Павловская Р. М., Некоторые вопросы биологии размножения и развития черноморской хамсы в связи с проблемой динамики численности, «Тр. АзЧерНИРО», в. 17, 1958.

Расе Т. С., Казанова И. И., Инструкция по сбору икринок и личинок рыб. изд. ВНИРО, 1958.

Ревина Н. И., К вопросу о размножении и выживании икры и молоди крупной ставриды в Черном море, «Тр. АзЧерНИРО», в. 17, 1958.

## **ПОКАЗАТЕЛИ НЕРЕСТА ХАМСЫ И СТАВРИДЫ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ С ПОМОЩЬЮ НОВОЙ МЕТОДИКИ**

*Ю. П. Зайцев*

Резюме

В 1958—1959 гг. была применена новая методика сбора ихтиопланктона. В работе излагаются данные о нересте хамсы и ставриды, полученные с помощью этой методики, и проводится сравнение с количественными показателями ихтиопланктона по данным прежней методики.

Основное отличие принятой нами методики заключается в том, что количественный учет пелагической икры и личинок ведется посредством горизонтальных ловов во время стоянки судна, в условиях ненарушенной стратификации верхних слоев воды, где сосредотачивается основная масса ихтиопланктона. Вторая важная отличительная черта принятой методики заключается в том, что сеть во время лова перемещается с равномерной скоростью не более 25 см/сек, чего невозможно добиться при работе с движущегося судна. Нами было выяснено, что скорость движения сети в воде (фактор, не принимавшийся ранее во внимание) очень существенно сказывается не только на повреждаемости икры и личинок в сети, но и на количественном показателе улова.

Сборы в северо-западной части Черного моря обнаружили большие концентрации икры хамсы и ставриды, какие не удалось выявить с помощью прежней методики (рис. 2—10, 13—18). В то же время выяснено значение приповерхностного слоя воды

толщиной около 5 см, в котором, обычно, сосредотачивается основная масса икры (рис. 6, 7, 15, 16 и др.). Этот слой воды оставался вне досягаемости прежней методики.

В приповерхностном слое воды найдено большое количество предличинок (свободных эмбрионов); они находят здесь такую плотность кормовых объектов, которая обеспечивает преодоление ими «критического периода».

В работе освещается также зависимость концентраций икры от температуры, солености, прозрачности и цвета воды (рис. 11, 12, 19, 20). На основании этих экологических показателей делаются выводы о приуроченности нерестилищ хамсы и ставриды к тем или иным водным массам.

## ПРО РОЗМНОЖЕННЯ ПЕЛАГОФІЛЬНИХ РИБ В ПРИДНІПРОВСЬКОМУ РАЙОНІ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Л. М. Зелезінська

Вивчення пелагічної ікри і личинок риб (іхтіопланктону) має велике наукове і практичне значення. Ознайомлення з видовим складом, кількістю, розподілом і біологією ранніх стадій розвитку риб дає можливість вивчити той період в житті організмів, коли вони в найбільшій мірі залежать від факторів зовнішнього середовища.

В цей час спостерігається найбільший природний відхід і створюються умови для тієї чи іншої кількості поколінь даного року. У зв'язку з цим велике значення має вивчення екології ікри і личинок морських пелагофільних риб. Залежно від того чи іншого співвідношення факторів зовнішнього гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного середовища змінюються строки і місця розмноження окремих видів, а також інтенсивність процесу нересту. Тому показники нересту з року в рік змінюються і виникає необхідність щорічних систематичних спостережень за цим відповідальним біологічним процесом. Особливо необхідно систематично вивчати іхтіопланктон опріснених районів моря, де в результаті великої різноманітності гідрологічних та гідрохімічних умов спостерігаються різні річні і сезонні зміни розмноження риб.

Наші дослідження були присвячені вивченню нересту пелагофільних риб в Придніпровському районі північно-західної частини Чорного моря влітку 1959 р.

Придніпровський район Чорного моря характеризується, насамперед, великим опрісненням водами Дніпра і Південного Бугу, які щороку в кількості 52—54 км<sup>3</sup> надходять в море через гирло Дніпровсько-Бузького лиману. Відповідно до цього в даній акваторії спостерігається багато біогенних речовин, що сприяють розвитку тут великої кількості фітопланктону та інших ланок гідробіонтів. В результаті мілководності досліджувана акваторія влітку добре прогрівається і температура води на поверхні досягає 28—29°. Специфічні умови середовища відповідно впливають на

видовий склад і кількість іхтіопланктону. Це проявляється, перш за все, в тому, що тут можуть розвиватися тільки найбільш плавучі пелагічні ікринки (камси, морської миші та ін.), які можуть ширяти у воді з невеликою густиною (1,005—1,010).

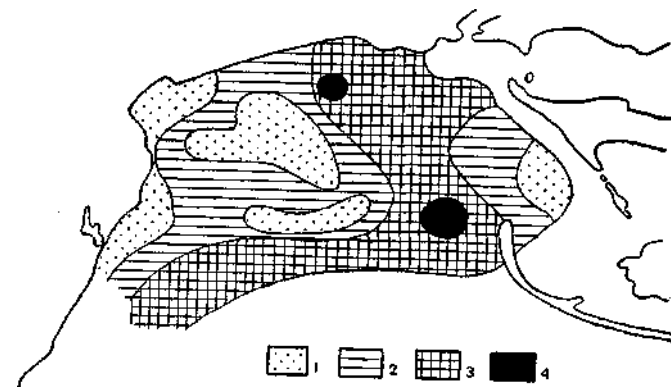


Рис. 1. Розподіл ікри камси в Придніпровському районі північно-західної частини Чорного моря 20—25 червня 1959 р. (кількість ікринок в 1 ж<sup>3</sup> води):

1 — 1—30; 2 — 31—100; 3 — 101—200; 4 — >201.

Іхтіопланктон збирали на судні Одеської біологічної станції АН УРСР 20—25 червня 1959 р.

Ікра збиралася шляхом поверхневих горизонтальних ловів за допомогою методики, розробленої Ю. П. Зайцевим. За період досліджень виконано 9 розрізів, на яких зроблено 55 станцій. Матеріал з іхтіопланктону зберігали в пробах, одержаних на 46 станціях. Експедиція тривала п'ять днів, отже, одержаний матеріал відповідає мало зміненим умовам середовища.

В пробах виявлена ікра 7 видів пелагофільних риб: камси *Engraulis encrasicolus ponticus* Alex., морської миші *Callionymus belenus* Riss, ставриди *Trachurus trachurus* L., губана гребінчастого *Ctenolabrus rupestris* L., шпрота *Sprattus sprattus phalericus* Risso, пеламіди *Sarda sarda* Bloch, морського язика *Solea lascaris* і личинки камси *Engraulis encrasicolus ponticus* Alex., ставриди *Trachurus trachurus* L., бичків *Gobiini* sp. sp., морської собачки *Blennius* sp.

Особливо багато було ікринок камси — найбільш масової форми іхтіопланктону опріснених морських вод.

Основне скупчення ікри камси відповідає районам гідрологічних фронтів, тобто місцям, де змішуються води різного походження.

Розподіл ікри камси відповідає розподілу нерестящих виробників. Найбільш густе нерестове скупчення камси знаходилося в районі північної частини Тендрівської коси і Сичавки (рис. 1).

Кількість ікри камси на поверхні становить в середньому 73,71 екз/мК

Максимальна густина ікри камси дорівнює 361 екз/м<sup>3</sup>, що на 62,5% перевищує найбільшу гуστину, встановлену на Чорному морі.

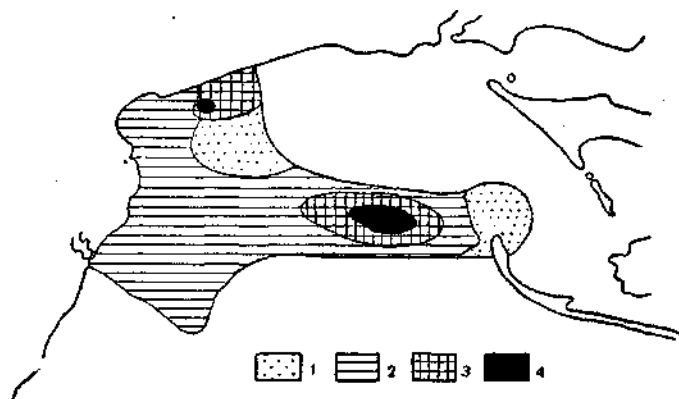


Рис. 2. Розподіл личинок камси в Придніпровському районі північно-західної частини Чорного моря 20—25 червня 1959 р. (кількість личинок в 1 ж<sup>3</sup> води):

1 — 0,0-0,2; 2 — 0,21-0,40; 3 — 0,41-0,60; 4 — 0,61-0,80.

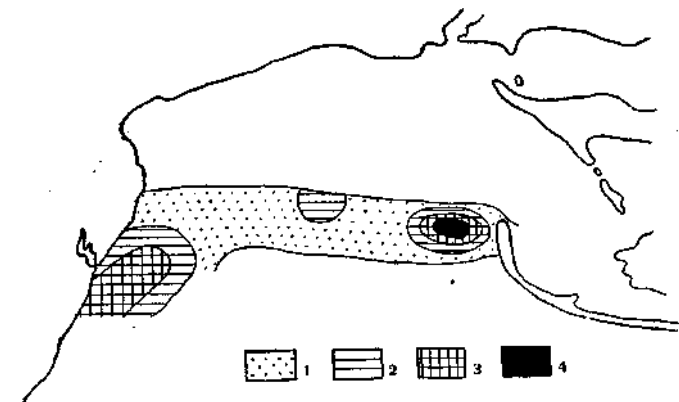


Рис. 3. Розподіл ікри ставриди в Придніпровському районі північно-західної частини Чорного моря 20—25 червня 1959 р. (кількість ікринок в 1 м<sup>3</sup> води):

1 — 0,1—0,3; 2 — 0,31-1,0; 3 — 1,1—2; 4 — 2,1-3,1.

За нашими даними, середня кількість ікри в 1 м<sup>3</sup> у 18,4 раза перевищує середню кількість ікри цього виду, одержану в Чорному морі в травні—червні 1948—1951 рр. науково-промисловою

експедицією Всесоюзного і Азовсько-Чорноморського науково-дослідних інститутів рибного господарства і океанографії.

Личинки камси, як і численні личинки бичків, зустрічалися на більшості станцій, причому їх скупчення приурочене до районів гідрологічних фронтів (рис. 2, 3).

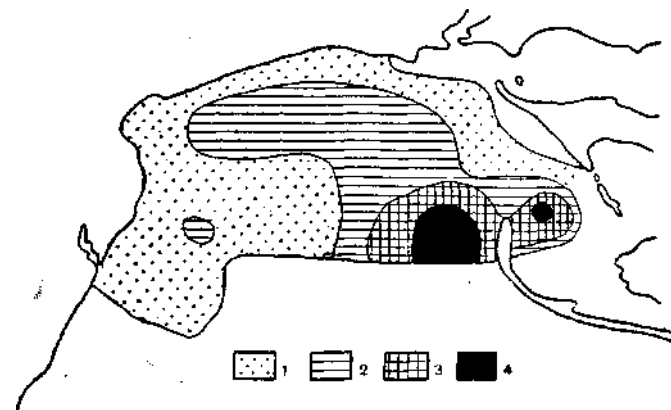


Рис. 4. Розподіл пелагічних личинок бичків у Придніпровському районі північно-західної частини Чорного моря 20—25 червня 1959 р. (кількість личинок в 1 л\* води):

1 — 0,1—0,5; 2 — 0,51-2,0; 3 — 2,1—5,0; 4 — 5,1-12,4.

Велике промислове значення в цьому районі має ставрида. Ікра ставриди зустрічалася в південній, найбільш осолоненій акваторії, причому скупчення ікри також приурочене до районів, де зустрічаються води різного походження (рис. 4).

Знаходження ікри ставриди поза зоною великого опріснення пояснюється меншою плавучістю ікри цього виду порівняно з камсою і її здатністю ширяти у воді, густина якої становить не менше 1,010.

На різних станціях ми знайшли ікринки промислових (пеламіда, шпрот, морський язик) і непромислових (морські миші і гребінчастий губан) видів.

Становить інтерес, зокрема, знаходження ікри шпрота влітку на поверхні води. Це пояснюється, очевидно, низькою температурою води в цей час.

Дані опрацювання зібраних матеріалів показують, що Придніпровський район північно-західної частини Чорного моря на початку літа 1959 р. був ареною інтенсивного нересту камси, околицею нерестових ареалів ставриди і пеламіди. Це свідчить про те, що Придніпровський район є акваторією, яка має значну роль в природному відтворенні запасів пелагофільних риб.



**О РАЗМНОЖЕНИИ ПЕЛАГОФИЛЬНЫХ РЫБ  
В ПРИДНЕПРОВСКОМ РАЙОНЕ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ**

*Л. М. Зелезинская*

**Резюме**

Приднепровский район северо-западной части Черного моря вследствие большой опресняемости водами Днепра и в меньшей степени Южного Буга представляет большой научный и хозяйственный интерес.

В зависимости от различного сочетания факторов внешней гидрологической, гидрохимической и гидробиологической среды изменяются сроки и места нереста рыб.

Наша экспедиция завершилась в пятидневный срок, и полученный материал соответствует мало изменившимся условиям среды.

Приднепровский район является местом массового скопления фито- и зоопланктона, следовательно, местом откорма многих видов рыб.

Наиболее массовой формой этого района является хамса, так как икра хамсы способна парить в воде невысокой плотности (1,005—1,010).

Скопление икры хамсы приурочено к районам скопления самих производителей и находится в районе гидрологических фронтов.

Обнаруженное нами максимальное количество икры хамсы 361 экз/м<sup>3</sup> на 62,5% превышает количество икры этого вида, когда-либо обнаруженное на Черном море.

Массовой формой в наших сборах оказалась икра ставриды. Икра ставриды встречена в наиболее осолоненной южной части Приднепровского района, что можно объяснить способностью икры ставриды парить в воде, плотность которой не менее 1,010.

На различных станциях встречены единичные икринки промысловых видов — пелагиды, шпрота, морского языка и непромысловых — морской мыши и гребенчатого губана.

**МАТЕРІАЛИ ДО ЗООГЕОГРАФІЇ МОЛЮСКІВ ПІВНІЧНО-  
ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ**

*В. О. Сальський*

Перші дослідники Чорного моря XIX ст. вказували на подібність між чорноморською, середземноморською та атлантичною фауною (Совінський, 1902). Узагальнюючи всі наявні відомості, В. К. Совінський наводить для Чорного моря 136 видів молюсків, які він поділив на такі форми: 1) форми, властиві виключно Чорному морю, — 15 видів, або 11,03%; 2) форми, властиві Чорному і Середземному морям, — 25 видів, або 18,38%; 3) форми, що мають більш-менш значне географічне поширення, — 96 видів, або 71,53%.

Відмітимо, що в XIX ст. малакофауна Чорного моря була ще мало вивчена, не було визначників по молюсках Чорного моря, і це призвело до деяких неточностей. Часто один молюск мав кілька різних назв. В результаті цього в загальному списку молюсків Чорного моря налічувалося більше видів, ніж було насправді.

Багаторічні дослідження молюсків Чорного моря, листування із знавцями фауни молюсків Середземного моря та Атлантики дозволили К. О. Милашевичу уточнити видовий склад і написати монографію по молюсках Чорного моря, у якій наводиться 120 видів.

К. О. Милашевич (1916) не спиняється докладно на зоогеографії молюсків, однак він вказує на подібність між чорноморськими, середземноморськими або атлантичними молюсками.

А. А. Садовський (1934), проаналізувавши більш детально морфологічні відмінності молюсків Чорного моря від середземноморських та атлантичних, не погоджувався з висновками В. К. Совінського (1902) про те, що атлантичні види молюсків у Чорному морі збереглися ще з часу льодовикового періоду. А. А. Садовський пише: «...північні елементи і північний відтінок на ряді чорноморських молюсків розвинулись автохтонно в котловині Чорного моря, а не були внесені в нього в готовому північному вигляді ззовні, з Середземного моря». Автор висловлюється за «атлантизацію» чорноморських молюсків.

Висновки А. А. Садовського обґрунтовувались і даними Н. А. Загоровського (1928), який знаходив серед стародавньої чорноморської фауни в Одеській затоці у викопному вигляді типові середземноморські моллюски.

Л. А. Зенкевич (1947) вважає, що треба враховувати дві гіпотези — В. К. Совінського і А. А. Садовського.

Праці В. І. Жадіна (1928), І. І. Пузанова (1954), О. Ф. Карпевич (1956) свідчать про надзвичайну мінливість моллюсків під впливом різних екологічних факторів зовнішнього середовища.

Спостереження І. І. Пузанова (1954) відносяться до різних тварин, що населяють Одеську затоку, а потім переселилися у сусідній Хаджібейський лиман, де вища солоність, інший температурний режим внаслідок мілководності лиману (зимою дуже охолоджується, а влітку дуже нагрівається). За даними І. І. Пузанова, за 10 років перебування у лимані деякі чорноморські тварини істотно змінилися; до їх числа входять і чорноморська мідія.

В. І. Шманкевич (1875) досліджував *Artemia solina*. При пониженні солоності цей рачок набував ознак, що наближають його до прісноводних рачків *Branchipus*.

М. Калішевський (1906) при вивченні ракоподібних Одеської затоки відмітив, що вони мають схожість з північними видами.

Беручи до уваги велику пластичність моллюсків, можна вважати, що моллюски, переселившись з Середземного моря в Чорне, потрапили в суворіші умови, схожі на умови Атлантики. У зв'язку з цим у них з'явилися ознаки атлантичних видів, тобто, за А. А. Садовським, сталася «атлантизація» більш пластичних видів.

Фауна моллюсків Чорного моря налічує тепер 124 види. Аналізуючи склад моллюсків, ми переконуємось у тому, що в Чорному морі переважають види, спільні для Чорного і Середземного морів та Атлантики (71 вид, або 57,25%). Види, властиві лише Чорному морю, становлять 21,78% (27 видів), однак і вони ближчі до атлантичних, ніж до середземноморських, і лише 26 видів (20,97%) є спільними тільки для Чорного і Середземного морів. При порівнянні видового складу моллюсків Чорного моря по районах (таблиця) привертає увагу велика різноманітність видів у районах Севастополя і Карадагу та збіднення цієї фауни у північно-західній частині Чорного моря.

У фауні моллюсків північно-західної частини Чорного моря (без Каркінітської затоки) найбільшу питому вагу мають бореально-атлантичні види (56,66%), а також ті, що живуть тільки в Чорному морі (25%), які, як зазначалося вище, ближче стоять до бореально-атлантичних, ніж до середземноморських. Види, спільні для Чорного та Середземного морів, становлять тут 18,33%, тобто менше, ніж в інших районах моря.

Отже, можна говорити про близькість фауни моллюсків цього району Чорного моря до фауни північних морів. Подібних прикладів зближення фауни і флори можна навести багато. За даними Г. В. Лосовської (1956), у північно-західній частині Чорного моря концентруються бореально-атлантичні види поліхет

У більшій мірі, ніж в інших районах Чорного моря. Прикладом поширення у північно-західній частині Чорного моря бореально-атлантичних видів можуть бути деякі види риб, ракоподібних, кишечнопорожнинних, а також рослин.

Склад малакофауни Чорного моря

Райони	Види, що живуть тільки в Чорному морі		Види, що живуть у Чорному і Середземному морях		Види, що живуть у Чорному, Середземному морях та в Бореальній області Атлантики		Всього видів	Відношення видів, знайдених у районі, до видів, відомих у Чорному морі (в %)
	кількість	(в %)	кількість	(в %)	кількість	(в %)		
Чорне море . . . . .	27	21,78	26	20,97	71	57,25	124	100
Північно-західна частина (без Каркінітської затоки) . . . . .	15	25	11	18,33	34	56,66	60	48,39
Каркінітська затока . . . . .	13	18,6	16	22,86	41	58,57	70	56,45
Біля Севастополя . . . . .	19	18,81	20	19,8	62	61,39	101	81,45
Біля Карадагу . . . . .	15	18,29	18	21,95	49	59,75	82	66,13
Біля берегів Кавказу . . . . .	11	16,42	15	22,39	41	61,19	67	54,03

Між окремими районами північно-західної частини Чорного моря, що відрізняються в гідрохімічному та біологічному відношеннях, намічається деяке розходження щодо видового складу моллюсків. Аналізуючи список видів моллюсків, знайдених у північно-західній частині Чорного моря, ми вважали можливим виділити такі малакологічні зоогеографічні ділянки: 1) Каркінітська і Джарилгацька затоки; 2) Єгорлицька і Тендрівська затоки; 3) ділянки авандельт Дніпровського, Дністровського лиманів і Дунаю; 4) ділянка узбережжя від Рибаківки до Дністровського лиману; 5) Дністровсько Дунайське межиріччя; 6) о. Зміїний; 7) центральна ділянка (Філофорне поле); 8) ділянка мелінового мулу (на північ від Філофорного поля).

Перелічені ділянки характеризуються таким складом малакофауни.

#### Каркінітська і Джарилгацька затоки

Характерною особливістю цієї ділянки є те, що вона не опріснюється водами річок, і це позначається на складі фауни моллюсків. У складі малакофауни ми налічували тут 70 видів. У жодній іншій ділянці північно-західної частини Чорного моря немає такої видової різноманітності. Тут зустрічаються моллюски: *Gibbula*, *Tricolia* (*Phasionella*), *Cingula* (*Setia*), *Nassa neritea* (*Cyclonassa*), *Nassa kamyschiensis* (*Cyclonassa*) та ін., що відсутні в інших ділянках північно-західної частини Чорного моря.

Провідними видами є *Ostrea*, *Pecten ponticus*, *Abra fragilis*, *Abra ovata*, *Venus gallina*, *Rissoa venusta*, *Rissoa euxinica*, *Bittium reticulatum*, *Nassa reticulata*.

Дані аналізу фауни цих молюсків свідчать про її подібність до фауни молюсків південного та південно-західного берегів Криму.

### Єгорлицька і Тендрівська затоки

На відміну від попередньої ділянки тут відсутні *Gibbula*, *Tricolia* (*Phasionella*), *Cingula* (*Setia*), *Nassa neritea*, *Nassa ka\myschiensis* (*Cyclonassa*).

Це пояснюється деякою ізоляцією заток, оточених опрісненими у зв'язку із стоком Дніпра і Бугу водами сусідніх ділянок моря. В Єгорлицькій затоці знайдено 22, а в Тендрівській — 39 видів молюсків. Найбільш масовими є *Rissoa venusta*, *Rissoa euxinica*, *Bittium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Mytilus galloprovincialis*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*.

В Єгорлицькій затоці значно поширені устриці, що наближає її до попередньої ділянки. Тут також чітко виражений гігантизм видів (*Mytilus galloprovincialis*, *Nassa reticulata*, *Bittium reticulatum* та ін.) порівняно з іншими ділянками північно-західної частини Чорного моря.

### Ділянки авандельт Дніпровського, Дністровського лиманів і Дунаю

У зв'язку з гідрологічними відмінностями цих ділянок (опріснення річками, стік біогенів, замулення) тут панують молюски, що можуть жити на м'яких ґрунтах: *Hydrobia ventrosa*, *Retusa*, *Mytilus galloprovincialis* v. *frequens*, і відсутні види, які не переносять значного опріснення: *Pecten*, *Solen*, *Ostrea*, а також види, що живуть на твердому субстраті і уникають замулення.

### Ділянка узбережжя від Рибаківки до Дністровського лиману

Ця ділянка характеризується піщанистими обмілинами, на яких живуть у великій кількості *Aloidis maeoica*, *Venus gallina*, *Cardium exiguum*, *Cardium edule*, *Nassa reticulata*.

Щільність *Aloidis* інколи настільки велика, що С. Б. Грінбарт (1949) вважав можливим виділити в Одеській затоці біоценоз «корбуломійового піску».

### Дністровсько-Дунайське межиріччя

Тут також велику площу займають піщанисті обмілини, але ка\ відміну від останньої в районі мису Бурнас, біля Лебедівки, ми\ виявили в піску біля заплеску велике скупчення *Mesodesma corneum*. Крім того, в цьому районі масовими видами є *Aloidis maeoticu*, *Cardium exiguum*, *Cardium edule*, *Mytilus galloprovincialis*, *Venus gallina*, *Hydrobia ventrosa*.

## Острів Зміїний

У зв'язку із значними глибинами і наявністю твердих ґрунтів у районі о. Зміїного зустрічаються солонолюбні види: *Pecten ponticus*, *Modiolus phaseolinus*, *Trophon breviatus* (всього 26 видів). Незважаючи на високу солоність у придонних шарах, яка допускає існування гребінця, тут не виявлені устриці, *Gibbula*, види, звичайні для Каркінітської затоки.

### Центральна ділянка (Філофорне поле)

Ця найбільш глибоководна для північно-західної частини Чорного моря ділянка має величезні скупчення червоної водорості — філофори. Серед філофори виявлено 27 видів молюсків, з них деякі види, що не зустрічаються в більш мілководних районах: *Cardium simile*, *Modiolus phaseolinus*, *Trophon breviatus*.

За неперевіреними даними, на Філофорному полі зустрічається рапана. Цілком можливо, що цей вселенець, просуваючись на захід від Криму, саме тут з'явився в першу чергу.

### Ділянка мелінового мулу (на північ від Філофорного поля)

Між Тендрівською косою та Одеською затокою, глибше ізобати 10 м, розташований характерний біоценоз мелінового мулу. Фауна молюсків тут не багата. До числа найбільш звичайних форм можна віднести: *Abra fragilis*, *Cerithidium submammillatum*, *Mytilus galloprovincialis* v. *frequens*.

\* \*  
\*

Зоогеографічні ділянки північно-західної частини Чорного моря за складом молюсків описані нами на підставі власних зборів з врахуванням нечисленних літературних даних, опублікованих до цього часу. В дальших дослідженнях молюсків і поповненні списку їх видового складу наша перша спроба зоогеографічного районування північно-західної частини Чорного моря буде доповнена і уточнена.

### ЛІТЕРАТУРА

- Грінбарт С. Б., Зообентос Одеської затоки, «36. біол. ф-ту Одеськ. ун-ту», т. 5, 1949.  
Жадин В. И., К изучению изменчивости пресноводных моллюсков *Limnaea stagnalis* v. *goktschana* М о п с с., «Русск. гидробиол. журн.», № 5—7, 1928.  
Загоровский Н. А., Прошлое и настоящее Одесского залива, «Зап. Одесск. об-ва естествоисп.», т. 44, 1928.  
Зенкевич Л. А., Фауна и биологическая продуктивность моря, т. 2, 1947.  
Калишевский М., Материалы для карцинологической фауны Одесского залива, «Зап. Новоросс. об-ва естествоисп.», т. 29, 1906.

Карпевич А. Ф., Полякова Б. Г., Акклиматизация синдесмии в Каспийском море, «Рыбн. хоз.», № 8, 1956.

Лосовская Г. В., Фауна полихет северо-западной части Черного моря. Автореф. канд. дисс., Одесса, 1956.

Милашевич К. О., Моллюски русских морей, Фауна России и сопредельных стран, т. I, 1916.

Пузанов И. И., О некоторых изменениях морских организмов, попавших в соленые лиманы, «Бюлл. МОИП», отд. биол., т. 59 (4), 1954.

Садовский А. А., К вопросу о промежуточном положении некоторых черноморских моллюсков между формами атлантическими и средиземноморскими, «Тр. зоол. сект. Закавказск. филиала АН СССР, т. I, 1934.

Совицкий В. К., Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского бассейна, «Зап. Киевск. об-ва естествоисп.», 1902.

Шманкевич В. И., Некоторые ракообразные соляно-озерных и пресных вод и отношение их к среде, «Зап. Новоросс. об-ва естествоисп.», т. 3, 1875.

## МАТЕРИАЛЫ К ЗООГЕОГРАФИИ МОЛЛЮСКОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

В. А. Сальский

Резюме

В настоящее время в Черном море насчитывается 124 вида моллюсков. Преобладают виды, общие для Черного и Средиземного морей и Бореальной области Атлантики (71 вид, или 57,25%).

Виды, свойственные только Черному морю, составляют 21,78% (27 видов), однако и они ближе стоят к атлантическим, чем к средиземноморским, и лишь 26 видов, или 20,97%, являются общими только для Черного и Средиземного морей. Фауна моллюсков северо-западной части Черного моря сходна с малакофауной Бореальной области Атлантики. Нами сделана первая попытка зоогеографического районирования северо-западной части Черного моря по фауне моллюсков. Выделено 8 малакологических зоогеографических участков, отличающихся в гидрологическом и биологическом отношении: 1) Каркинитский и Джарылгачский заливы; 2) Егорлыцкий и Тендровский заливы; 3) участки авандельт Днепровского, Днестровского лиманов и Дуная; 4) участок побережья от Рыбаковки до Днестровского лимана; 5) Днестровско-Дунайское междуречье; 6) о-в Змеиный; 7) центральный участок (Филлофорное поле); 8) участок мелиннового ила (на север от Филлофорного поля).

## ДО БІОЛОГІ ЧОРНОМОРСЬКОЇ ПОЛІХЕТИ

MELINNA PALMATA GRUBE

А. Л. Драголі

(Повідомлення II)

### Можливе значення *Melinna palmata* в живленні риб

В попередньому повідомленні (Драголі, 1960) було відзначено, що вивчення біології чорноморської поліхети *Melinna palmata* становить інтерес у зв'язку з її важливою роллю в живленні севрюги (*Acipenser stellatus* Pallas) — дуже цінної промислової риби Чорного моря. Останнім часом болгарські дослідники В. Конева-Абаджієва і Т. Маринов (1960) показали, що мелін споживають і інші риби: чорноморська пікша (*Odontogadus merlangus euxinus* Nordmann) і камбала-гЛОса (*Pleuronectes flesus luscus* Pallas).

Слід також вказати на більш широке практичне значення меліни в поліпшенні кормової бази для бентосоїдних риб не тільки Чорного, а й Каспійського та Аральського морів\*.

Наведемо деякі дані, що підтверджують практичне значення поліхети.

1. Колоніальні поселення меліни, що займають іноді досить великі площі, в найбільш сприятливих для її розвитку ділянках досягають великої компактності. Щільність намуло-трубочниково-го населення становить 2,5—8,5 тис. екз/м<sup>2</sup>.

2. В районах моря, де щільність меліни досить висока, спостерігаються і найбільші показники її біомаси — 40—80 г/м<sup>2</sup>. Якщо ж врахувати потенціальні можливості, то біомаса становить близько 100 г/м<sup>2</sup> (максимум — 96,040 г/м<sup>2</sup>).

3. Дуже важливим фактором підвищення господарської про-

\* Ми маємо на увазі заплановані Акліматизаційним відділом ВНИРО та Центральною виробничою акліматизаційною станцією Головрибвуду заходи щодо пересадки поліхети *Melinna palmata* як кормового для промислових риб «об'єкта в Каспійське та Аральське моря.

дуктивності цього виду може стати і його генетичне вдосконалення. Для підтвердження цього погляду можна вказати на факт знаходження серед мелін станції № 614 «велетенської» особини вагою 100 мг, тоді як максимальна вага одного екземпляра у найбільших особин коливається звичайно в межах 35—50 і лише дуже рідко ледве перевищує 60 мг. Більше того, у нас немає поки що ніяких підстав твердити, що зазначена вага меліни є граничною.

4. Дуже важливим показником практичної цінності меліни є досить широка амплітуда її адаптаційної пластичності. Про це свідчать такі крайні межі її виживання: нижня межа концентрації солей, яку може витримувати меліна, не дуже сприятлива для надто опріснених пригирлових районів моря і становить, за експериментальними (ще не опублікованими) даними Г. В. Лосовської, 7%; однак верхня межа перевищує концентрацію 40%, тобто навіть вища за середземноморську та океанічну.

Ця обставина має особливе значення для забезпечення розмноження меліни в Аральському і Каспійському морях, де відзначається тенденція до підвищення солоності води внаслідок зарегулювання стоку річок, що в них впадають (Леднев, 1955).

Стійкість меліни до коливання температурних умов ще вища: вона витримує зниження температури до 0° і підвищення до 25° (дані акваріумних досліджень).

Очевидно, досить широким є і діапазон, в якому меліна витримує коливання вмісту кисню. Найбільша глибина, на якій була виявлена меліна в Чорному морі (біля берегів Кавказу) — 168 м. За даними В. Попова (1949), вміст кисню на глибині 150 м у Чорному морі коливається в межах 0—2,7 мг/л при концентрації сірководню до 0,1 мг/л. Враховуючи те, що в глибоководному мулі кисню ще менше, ніж у придонних шарах води, можна вважати, що стійкість меліни до низьких концентрацій кисню в навколишньому середовищі досить значна\*, а це могло б відіграти важливу роль у процесі акліматизації меліни в Каспійському басейні, де нерідко мають місце тимчасові зниження концентрації кисню при відповідних підвищеннях концентрації сірководню в придонному шарі.

5. Практично дуже цінною біологічною особливістю меліни є дуже тривалий період розмноження.

При дослідженнях стану статевих продуктів у меліни, зібраної в різні пори року, статевозрілі особини зустрічались з безрезня до листопада. На відповідних станціях протягом всього періоду дослідження можна зустріти особин будь-якого віку і розміру — від найдрібніших до великих, переповнених статевими продуктами.

\* Раніше у автора на підставі акваріумних спостережень склалося невірне уявлення про «особливу чутливість меліни до зменшення концентрації кисню в -навколишньому середовищі» (тобто в мулі при вмісті кисню в придонному шарі води вже трохи нижче 6 мг/л). Пізніше спостереження привели до іншого висновку.

Між темпом росту окремих екземплярів старших вікових груп в різні пори року існують певні відмінності. Так, з кінця червня по серпень найкрупніші особини досягають ваги 45—55 мг, а вага найбільших екземплярів, зібраних навесні і восени, звичайно не перевищує 35—45 мг. Причина цієї різниці поки що не з'ясована.

6. Дуже важливим показником кормової цінності меліни для севрюги є матеріали вивчення травного тракту севрюг, які живляться меліною.

Насамперед це ілюструє така вказівка М. В. Лебедева (1936): «Меліна... поглинається севрюгою разом з муловими трубочками.. Севрюга поїдає цього черв'яка у величезній кількості. Наприклад, у риби 100 см промислової довжини вагою 3 кг було знайдено з травного тракту 1032 екземпляри виключно меліни».

Вивчаючи живлення одного екземпляра крупної севрюги (промислова довжина 115 см, вага 4 кг), травний тракт якої був переповнений трубками меліни і самою меліною, ми підтвердили і уточнили дані Лебедева. Індекс наповнення травного тракту цього екземпляра севрюги, обчислений нами за формулою

$$\frac{\text{вага поживної грудки} \cdot 10\,000}{\text{вага тіла риби}}$$

становив відповідно

$$\frac{869 \cdot 10\,000}{4000} = \sim \wedge \wedge$$

Що ж до кількості меліни, яка містилась у травному тракту цього екземпляра, то про неї можна скласти уявлення з даних аналізу кормової грудки, взятої з стравоходу. В цій грудці вагою 50 г містилось 586 екземплярів меліни.

На підставі наведених даних можна припустити, що *Meinna palmata* при її акліматизації в Каспійському і Аральському морях може стати дуже цінним фактором збагачення кормової бази бентосодних промислових риб цих морів.

### Про причини і практичне значення виходу меліни з мулової трубки

Мій вже розглядали (Драголі, 1960) явище міграції меліни (вихід з трубки). Спостереження в акваріумах та спеціальні дослідження не підтвердили попереднього припущення про те, що причиною цього явища є різні зміни гідрологічних факторів.

Різкі коливання температури, іноді на 15—16° за добу, вплив, прямих променів сонця на глибоководних мелін примушують їх тільки тимчасово піти вглиб трубки і не з'являтися доти, поки незвичні гідрологічні умови знову не зміняться на більш сприятливі. Тоді меліни знову піднімалися до верхнього виходу трубки і продовжували перервану діяльність тентакул.

Для вивчення впливу голодування на прив'язаність меліни до своєї трубки був застосований метод прикриття кормового

поля навколо дослідних трубок паперовими колами. Радіус цих кіл перевищував максимальну довжину, на яку може витягнутися тейтакул. Дослід тривав протягом двох тижнів. За цей час меліни, змушені голодувати, то зникали в глибині трубки, то піднімалися до поверхні і час від часу інтенсивно обмацували папір тентакулами. Не знаходячи поживи, вони інколи, випадково натикаючись на головний вихід трубки, захоплювали часточки мулу з її поверхні або намагалися знову використати викинуті ними фекалії (перероблений в кишечнику мул). Дуже рідко і пасивно вдавалося їм поглинути лише мізерні крупинки мулу, що зовсім випадково потрапили на паперову поверхню в результаті мікротоків води, які викликаються мідіями. Однак жодна з піддослідних мелін, незважаючи на тривале голодування, не покинула своєї трубки.

Такий біологічно недоцільний консерватизм у прив'язаності до своєї трубки навіть при загрозі голоду, очевидно, свідчить про те, що в природних умовах меліна не відчуває істотної і постійної нестачі поживи.

Проте, як показали наші досліди, інстинкт самозбереження виявився все ж сильнішим за прив'язаність до трубки. Спроби вийняти меліну разом з трубкою з мулового шару акваріума шляхом швидкого або навіть обережного викопування трубки, в якій вона була, як правило, закінчувалися невдачею: вийняті трубки виявлялися порожніми.

В тих випадках, коли мулова трубка, знаходячись у товщі мулу, прилягала до бокового скла акваріума і дозволяла, таким чином, спостерігати її зсередини, можна було помітити, як при механічному натискуванні на верхній кінець трубки меліна, що була в ній, негайно зникала з неї.

При вивченні цієї реакції втечі нас зацікавило питання, яким чином меліна, що залишила трубку під впливом механічного подразнення, може через деякий період після його припинення знову повернутися в ту ж трубку. Ми намагалися укріпити в мулі порожні, залишені меліною трубки, заздалегідь вийнявши їх з попереднього місця і вставивши десь поблизу, але в жодному випадку ні одна з мелін, що були в той час в тому ж місці в товщі мулу, не могла виявити їх і освоїти.

Залишалось припустити, що нижній кінець трубки меліни зв'язаний з якимсь «таємним» ходом, який дозволяє їй швидко піти з трубки в момент небезпеки і швидко повернутися, як тільки небезпека мине. В імовірності такого припущення переконувала досить повільна рухливість меліни в ще не освоєній нею товщі мулу, до чого вона явно мало пристосована у зв'язку з особливостями своєї будови і способу життя.

Перевірка цього припущення методом продування ходів з допомогою мікропіпетки, з'єднаної з гумовою грушею, і виявлення їх довжини по пухирцях, які виходили з протилежного кінця, підтвердила його. Відстань до точки виходу пухирців від верхнього кінця трубки, яка продувалася, тобто приблизна довжина підземного ходу меліни, дорівнювала 9—10, а одного разу навіть

16 см. В одному випадку пухирці почали виходити одразу з двох точок поверхні мулу. Отже, підземних ходів може бути й два. Залишалось незрозумілим, куди поділася меліна в момент продування трубки і підземного ходу чи ходів? Попередня перевірка вийнятої трубки показала, що меліна не витримує допливу повітря і негайно залишає трубку. Відповідь на це питання дали прямі спостереження за підземними укріпленими ходами крізь бокове скло акваріума. Виявилось, що таких ходів може бути і три. Отже, коли продувається один чи навіть два з них, меліна в цей час відлежується в третьому.

Звертаємо увагу ще на одне явище, яке має безпосереднє відношення до питання, що розглядається. В кожній дочерпаковій пробі мулу зустрічається певна кількість порожніх трубок і мелін без трубок. Це явище, наскільки нам відомо, досі ніяк не пояснювалося і практично не враховувалося. Однак воно стає зрозумілим і природним в світлі виявленої закономірності і повинно, на нашу думку, неодмінно враховуватися при обчисленні справжньої величини біомаси та чисельності меліни.

Причини наявності в дочерпакових пробах мулу порожніх трубок і мелін без трубок дуже прості. Як відомо, розкритий дочерпак всією своєю вагою лягає на дно, міцно тиснучи краями свого ковша на трубки меліни, що виступають на поверхню мулу. Як реагують на таке діяння меліни, що перебувають у трубках, ми вже знаємо. Зауважимо, що дочерпак закривається досить повільно і, безперервно, спонукає певну кількість мелін до вимушеної міграції з крайніх трубок охопленої ділянки ґрунту. Деяка частина з них не встигає піти за межі дочерпака, інші ж (ті, що вийшли) виявляються замкненими в пробі і, підняті вгору, залишаються в мулі.

Процент залишених трубок і захоплених дочерпаком мелін може бути досить значним (таблиця).

Тому значною може бути і помилка при підрахунку чисельності біомаси бентосу на 1 ж<sup>2</sup>, якщо брати до уваги мелін, які не потрапили до дочерпака. Тому ми вважаємо за необхідне внести зміну в методику підрахунку чисельності біомаси меліни при лабораторному опрацюванні проб, які містять *Melinna palmata*. На нашу думку, перед тим, як витягати мелін з трубок для визначення

№ станцій	Загальна кількість трубок	Кількість порожніх трубок	Порожні трубки (в %)	Кількість мелін без трубок	Процент мелін без трубок від числа порожніх трубок	Процент мелін без трубок від загального числа трубок	Втрачені меліни (в %)
285	125	72	57	23	32	18	39
588	240	159	66	27	17	11	55
609	220	90	41	8	9	4	37
610	54	27	50	9	33	17	33
613	100	15	15	3	20	3	12
615	67	19	28	2	11	3	25

їх сумарної ваги і середньої ваги однієї особини, слід точно підрахувати кількість всіх трубок у пробі і перерахунок робити на це число. Саме ці вихідні дані: кількість всіх трубок у пробі і обчислена зазначеним способом біомаса даної пробі можуть дати (при відповідному перерахунку) реальні показники чисельності біомаси на 1 м<sup>2</sup>.

Найголовнішою серед причин, які викликають міграцію мелін з трубок, є, мабуть, механічне подразнення. Приклади його, крім уже наведених у спеціальних дослідках і роботах з дночерпаком, ми спостерігали також і під час промивання проб мелінового мулу сильним струмом води з шланга. Біологічне значення цієї реакції стає зрозумілим, якщо взяти до уваги, що меліна є кормом для бентосодібних риб, які, шукаючи поживи, насамперед обмацують ґрунт і риються в ньому. Цікава ілюстрація такої реакції меліни на вплив механічного подразнення одержана при аналізі кормової грудки з стравоходу севрюги, що жила на меліноу. З 586 мелін, виявлених у цій грудці, 273, тобто 47%, були без трубок (або зовсім вийшли з них, або були виявлені в процесі виходу з трубки). Таким чином, процес переживання рибою грудки мулових трубок з меліями впливає на мелін так само, як дночерпак або спеціальні подразники в досліді.

Другою причиною залишення мелін своїх трубок є несприятлива зміна хімізму середовища, наприклад, вплив слабкого розчину формаліну. Тому можна припустити, що до числа мелін, виявлених без трубок (таблиця), входить і деяка частина з тих, що залишили трубки вже в посудині з фіксуючою рідиною (крім тих, що залишили трубки в процесі взяття пробі дночерпаком).

Іншим проявом впливу подібного фактора є вплив сірководню при утворенні ділянок загнивання поблизу виходів трубок меліни. З цього питання також проведені прямі спостереження.

Можна відзначити, таким чином, два основних типи міграції меліни: тимчасове залишення трубки, під час якого меліна виходить тільки в запасні ходи в товщі мулу і має можливість повернутися назад в трубку (уявна міграція), і вимушене повне залишення трубки та блукання в товщі мулу в розшуках можливості нового виходу на поверхню мулу (справжня міграція).

### Відсутність пелагічної личинкової стадії

Встановлення екологічного типу личинкової стадії *Melinna palmata* було одним з найважливіших завдань дослідження.

За літературними даними, пелагічна личинкова стадія у меліни відсутня (Найт-Джонс, 1954; Кисельова, 1957).

Спеціальне дослідження особливостей розмноження меліни показало, що це дійсно так.

Розмір зрілих яєць у меліни — 280—300 (х, яйця великі, багаті на поживні речовини (крапельки жиру в протоплазмі), що є характерною ознакою поліхет з непелагічною личинковою стадією. Датський гідробіолог Гуннар Томсон (1946), описуючи по-

ліхет датських вод, що не мають планктонних личинок, відзначає б серед них, наприклад, вид *Exogone gemmifera*, яйця якого мають І розмір 100 (і. Розмір яєць, на думку Томсона, — дуже характерна ): ознака типу личинкового розвитку. Тому, описуючи поліхету *Trichobranchies roseus* М а І т., розмір яєць якої 95—100  $\mu$ , цей автор висловлює впевненість у тому, що існування пелагічної личинкової стадії у виду, який має яйця подібного типу і розміру, неможливе.

Вагу яєць меліни точно не вимірювали, але цілком точно встановлено, що вони важчі за воду. Це — важливий аргумент на користь відсутності пелагічної личинки. Торсон у згаданій праці вказує, що у безхребетних, які мають пелагічну личинку, яйця перебувають у воді в завислому стані.

Кількість дозрілих яєць у самки в період готовності до розмноження у *Melinna palmata* досягає в максимумі 500. Це ще один доказ відсутності пелагічної форми личинкового розвитку.

В іншій праці Г. Торсон (1950) наводить діаграму чисельності яєць у форм з різними умовами личинкового розвитку. За його даними, кількість яєць у видів з пелагічною планктотрофною личинкою не буває менше 1000 і коливається в межах 1100—500 000 000.

Спосіб поширення яєць у меліни полягає в тому, що вся її маса викидається в товщу мулу. Ми виявили яйця меліни, замасковані налиплими на них частинками мулу (що нагадували невеликі грудочки мулу) на глибині 2,5 см від поверхні. Спонукаючи мелін в чашках Петрі викидати яйця, ми спостерігали таку саму картину облипання оболонки яєць часточками мулу, у зв'язку з чим яйця дуже важко було відрізнити від середовища, на яке вони були викинуті. Можна вважати, що викидання і запліднення яєць у меліни відбувається у внутрімулових (описаних вище) укріплених ходах, в яких, при великому скупченні поселень меліни, можуть, очевидно, вільно зустрічатися особини обох статей.

Описаний спосіб поширення яєць у меліни також зовсім не властивий для видів з пелагічною схемою розвитку.

І, нарешті, найбільш безпосередній доказ відсутності у меліни пелагічної личинкової стадії одержаний при вивченні кінцевої стадії дробління її яєць, яка у *Melinna palmata* являє собою нерівномірну центробластулу, що закінчується формуванням уже всередині оболонки вигнутого черв'яка (рис. 1). Саме такий тип дробління характерний для поліхет, у яких тип ембріонального розвитку нелічинковий (Шмідт, 1953).

Такий тип розвитку вказує також на глибоководне походження досліджуваного нами виду, тому що, за даними деяких авторів (Торсон, 1952; Фаж, 1953) і найновішими даними Соколової (1959), одержаними на «Витязі», зникнення планктотрофної пелагічної личинки пов'язане у більшості глибоководних донних безхребетних з пристосуванням до втечі від голодної смерті і впливом на ці організми понижених температур, які зумовили відповідне зниження інтенсивності обміну речовин у цих тварин.

На глибоководність *Melinna palmata* вказував ще С. О. Зернов (1913), який назвав меліну «найбільш глибоководною формою Чорного моря». Справедливість цієї думки підтверджується і атлантично-середземноморським походженням цього виду, який

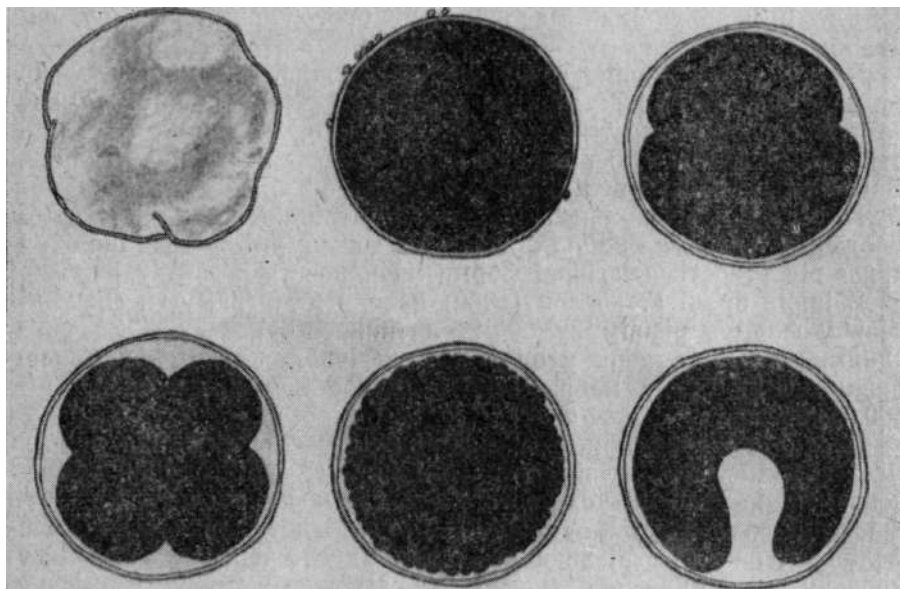


Рис. 1. Окремі стадії розвитку яєць *Melinna palmata*

живе у водоймах з цілком придатними для заселення донними глибоководними муловими відкладами, позбавленими істотних скупчень сірководню, подібно до чорноморських.

### Про можливу роль севрюги в поширенні яєць меліни

Внаслідок відсутності стадії пелагічної личинки у меліни і особливостей динаміки гідрологічного середовища місць її основного проживання можливість істотного самостійного поширення меліни на нові території, а тим більш освоєння нових віддалених просторів, очевидно, виключені. Саме тому й виникло питання про причини переривчастого ареалу поширення меліни в Чорному морі, який являє собою сукупність близьких і віддалених один від одного великих та малих осередків.

Розглядаючи це питання історично, можна уявити собі, що глибоководний атлантично-середземноморський вселенець *Melinna palmata* спочатку міг освоїти лише найглибші ділянки чорно-

морської бенталі, що відзначається низькими постійними температурами і високою солоністю. Проте яким же способом могла вона освоїти віддалені і значно опріснені території мілководдя?

За аналогією з багатьма повчальними фактами, зібраними біогеографією моря, а також спираючись на надзвичайно цінні в цьому відношенні дані щодо особливостей травлення у осетрових риб і, зокрема, у севрюги, можна припустити, як гіпотезу, що переносником-поширювачем меліни (в усякому разі в межах Чорного і Азовського морів), очевидно, був і є тепер її основний споживач — севрюга (*Acipenser stellatus* Pallas).

Оскільки, за даними М. В. Лебедева (1936), севрюги, які живляться на меліновому мулі, ковтають мелін разом з їх трубками, то дуже можливо, що частина трубок разом з уцілілими чи навіть пошкодженими мелінами (але такими, що мають статеві продукти) може разом з екскрементами викидатися в нових районах живлення севрюг.

Як на основні аргументи, що підтверджують імовірність цієї гіпотези, звертаємо увагу на такі встановлені закономірності.

1. А. Я. Белогуров (1939), який широко дослідив стан поживи в травному тракті осетрових риб у Каспійському морі, відзначає: «Пожива, що надійшла в травний тракт осетрових риб, не зазнає будь-якого руйнування до надходження її в шлунок. Цілковите руйнування організмів відбувається звичайно в шлунку, але не виключена можливість переходу окремих організмів незруйнованими в наступні відділи травного тракту» (підкреслено нами. — А. Д.).

Як приклад подібної можливості Белогуров вказує на особливість перетравлення осетровими хірономід, які, як відомо, за кормовою консистенцією аналогічні черв'якам. Відзначаючи, що хірономіди так само, як і ракоподібні, зазнають звичайно повного руйнування в шлунку, Белогуров при цьому підкреслює, що «в деяких випадках при живленні риб хірономідами спостерігалось явище, яке поки що залишається нез'ясованим; в спіральному клапані констатувалась велика кількість Chironomidae (в одному випадку 97 штук), яка добре збереглася, причому це мало місце не тільки у випадку великого наповнення шлунка, але й при незначному його наповненні».

2. Як нам повідомив на основі своїх, ще не опублікованих, досліджень колишній науковий працівник Одеської біологічної станції А. М. Амброз, при вивченні ним вмісту травного тракту севрюг, спійманих у передгірлових акваторіях, дуже часто виявлялись зовсім цілі мулові трубки меліни і окремі екземпляри самих мелін.

3. За даними мікроскопічних досліджень Шейрінга (1928) на прикладі в'юна (*Misgurnus fossilis*), при низьких температурах травлення відбувається не так повно, як при середніх та високих температурах. Що ж до чорноморської севрюги, то відомо, що найбільш інтенсивний лов її в районах, які прилягають до Гендри (тобто в місцях з максимальною концентрацією *Melinna palmata*,



якою тут в основному живиться севрюга), припадає на квітень і травень. Саме в цей час температура придонного шару води ще мало відрізняється від низького зимового рівня.

4. Інша особливість живлення севрюги меліною полягає у великому переповненні травного тракту севрюг, які живились на меліновому мулі муловими трубками і меліною (Лебедев, 1936). Саме ця особливість травлення, досліджена рядом авторів (Карзинкін, 1932, 1935; Карпевич, 1941 та ін.), привела їх до висновку про те, що «швидкість травлення тим менша, чим більше поживи в шлунку або його процент наповнення» (Пегель, 1950).

5. Як відомо, севрюга не живиться постійно на певних кормових площах (і не вибирає окремих кормових об'єктів); протягом всього морського періоду свого життя, шукаючи поживу, вона, крім невеликих міграцій, може (наприклад, у Каспійському морі) «не тільки пересікати море в широтному напрямку, але й робити величезні мандрівки з півдня на північ» (Шмідт, 1947).

6. Окремі біотопи меліни розташовані в передгірлових акваторіях Дунаю, Бугу, Дніпра, а також у Керченській затоці — поблизу гирл Кубані і Дону. Ці райони збігаються з міграційними шляхами севрюги до кормових площ.

На жаль, для практичної перевірки даної гіпотези було дуже мало часу. Ми могли здійснити лише один дводенний виїзд до Очакова на рибоконсервний комбінат, де нам у зв'язку з закінченням сезону лову севрюги вдалося добути лише 1 екземпляр цієї риби. Проте й цей (досить великий) екземпляр дав можливість зробити цінні висновки. (Індекс наповнення травного тракту цієї ж севрюги був наведений нами раніше — в розділі про практичне значення меліни).

Найважливіші висновки, які дозволило зробити дослідження вмісту останніх відділів спірального клапана згаданої севрюги, можна сформулювати так:

1. Навіть у констатованому випадку інтенсивного перетравлювання севрюгою кормового матеріалу, який складається з мулових трубок меліни та самих мелін, що містяться в трубках або вийшли з них, дуже невеликий, але певний процент досить великих частин тіл меліни може доходити до самого анального отвору.

2. Добре проходять крізь травний тракт севрюги трубки меліни, серед яких є й такі, у яких добре зберігся весь муловий шар. В одній з таких трубок знайдена менш пошкоджена меліна, у якій збереглося природне забарвлення. Все це дозволяє припустити, що добра прохідність мулових трубок крізь травний тракт, як і збереження їх у цих умовах, збільшує імовірність проходження в них крізь весь травний тракт і окремих мелін.

3. В жодному із залишків тіл меліни, які пройшли крізь травний тракт дослідженої севрюги, не виявлено ніяких статевих продуктів. Можна думати, що останні були викинуті мелінами при крайньому погіршенні умов навколишнього середовища, як це ми іноді спостерігали при механічному подразненні меліни або в умовах погіршення газового режиму.

4. При дослідженні дуже невеликої (що залишалась після аналізу) кількості ( $10 \text{ см}^2$ ) маси кормової грудки з переданальної ділянки виявлено кілька яєць, що нагадують яйця меліни, але встановити їх належність після розкриття препарувальною голкою на даному зафіксованому формаліном матеріалі не було можливості (рис. 2).



Рис. 2. Порівняльний вигляд вмісту двох кормових грудок з травного тракту севрюги:

/ — загальний вигляд та складові частини з стравоходу; // — загальний вигляд та складові частини кормової грудки з спірального клапана. Всередині між трубками видно залишки тіл меліни.

Для з'ясування ступеня стійкості статевих продуктів меліни до впливу шлункового соку була проведена серія дослідів по обробці мелін і їх статевих продуктів натуральним шлунковим соком собаки. Найважливіші висновки з цих дослідів такі:

1) реакція окремих особин меліни однієї статі на одну і ту саму концентрацію шлункового соку має індивідуальний характер (тобто не абсолютно адекватна в окремих особин);

2) самці і, відповідно, сперма помітно менш стійкі, ніж самки та їх яйця;

3) ушкоджені екземпляри мелін і статеві продукти, що містяться в них, пошкоджуються соком швидше, ніж неушкоджені;

4) статеві продукти, особливо яйця, що містяться в тілі, пошкоджуються соком трохи пізніше, ніж ті, що знаходяться безпосередньо в соку;

5) оболонка яєць меліни під впливом шлункового соку має здатність розтягатися (вміст при цьому стає більш компактний). і загальний обсяг яйця збільшується, перевищуючи норму. Таке розтягнення оболонки може бути зворотним. Можна думати, що оболонка яєць меліни до певної міри стійка до подібних впливів, тобто має захисні біологічні властивості.

Таким чином, вже є деякі дані, які підтверджують імовірність наших припущень. Однак невеликий матеріал і попередній характер одержаних даних не дають ще можливості зробити будь-які остаточні висновки.

Безсумнівно, що це можна зробити тільки на основі спеціального і широкого дослідження.

#### ЛИТЕРАТУРА

Драголі А. Л., До біології чорноморської поліхети *Melinna palmata* Grube, «Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР», в. 2, 1960.

Зернов С. А., К вопросу об изучении жизни Черного моря, «Зап. имп. Академии наук», VIII серия по физ.-мат. отд., т. XXXII, СПб., 1913.

Киселева М. И., Пелагические личинки многощетинковых червей Черного моря, «Тр. Севастопольск. биол. ст. АН СССР», т. IX, 1957.

Лебедев Н. В., Способ нахождения мест концентрации осетровых рыб в северо-западной части Черного моря, «Рыбн. хоз. СССР», № 9, 1936.

Леднев В. А., Изменения гидрологического режима Азовского, Аральского и Каспийского морей при уменьшении стока рек, «Метеорология и гидрология», № 4, 1955.

Пегель В. А., Физиология пищеварения рыб, Изд-во Томского ун-та, Томск, 1950.

Соколова М. Н., Некоторые особенности экологии глубоководных донных беспозвоночных. Итоги науки. Достижения океанологии. I. Успехи в изучении океанических глубин (биология и геология), Изд-во АН СССР, М., 1959 (под общей ред. чл.-корр. АН СССР проф. Л. А. Зенкевича).

Шмидт Г. А., Эмбриология животных, ч. II. Частная эмбриология, «Советская наука», 1953.

Шмидт П. Ю., Севрюга, ее жизнь и миграция. Миграция рыб, Изд-во АН СССР, М.—Л., 1947.

Кънева-Абаджиева В. и Маринов Т., Храна на някои бентосоядни риби (барабуна, меджид, писия). Трудове на Научно-изследователския институт по рибарство и рибна промишленост, Варна, том II, Земиздат, София, 1960.

Попов В., Черно море, София, 1949.

Knight-Jones E. W., Notes on invertebrate larvae observed at Naples during May and June, Publ. Staz. Zool. Napoli, 1954, vol. 25, № 1, pp. 125—134.

Thomson Gunnar., Reproduction and larvae development of Danish marine Bottom invertebrates. Meddeleser fra kommissionen for Danmarks fiskeri — og. Havundersogelser. Kobenhavn, 1946. Bind 4, № 1 (Polychaeta — pp. 34—146).

Thomson G., Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates, Biol. Rev. Cambridg., 1950, vol. 25, № 1, pp. 1—45.

## К БИОЛОГИИ ЧЕРНОМОРСКОЙ ПОЛИХЕТЫ

### MELINNA PALMATA GRUBE

А. Л. Драголи

#### Резюме

В статье освещаются практическое значение и характерные особенности биологии седентарной черноморской полихеты *Melinna palmata* Grube. Отмечается ряд особенностей биологии мелинны, имеющих значение для использования ее в качестве кор-

мого объекта некоторыми промысловыми рыбами, особенно севрюгой, а именно: значительная плотность и биомасса ее колонизальных поселений в районах, наиболее благоприятных для ее жизни, широкая амплитуда ее адаптационной пластичности, растянутость периода размножения, а также кормовая привлекательность этой полихеты для севрюги. Эти сведения приводятся также в качестве аргументов в пользу возможности предполагающейся акклиматизации *Melinna palmata* в Каспийском и Аральском морях. Изложены также причины покидания мелинны своей иловой трубки, а также практические выводы из этих исследований, заключающиеся в пересмотре прежней методики подсчета биомассы *Melinna palmata* и предложении нового метода её учета. В статье приводятся полученные нами данные об особенностях размножения мелинны, обнаруживающие факт отсутствия у нее пелагической личиночной стадии. Изложены также аргументы (литературные данные и некоторые исследования автора), подтверждающие, по нашему мнению, вероятность выдвинутой нами гипотезы о возможной роли севрюги в распространении яиц *Melinna palmata*.

## ДО ФАУНИ ГУБОК ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Л. Д. Камінська

Губки значно поширені в Чорному морі. Ця цікава та своєрідна група тварин ще недостатньо висвітлена в літературі.

Основні відомості про чорноморську спонгіофауну є в працях В. І. Чернявського (1880), Сварчевського (1905) та Н. К. Куделіна (1910). А. Вилканов (1957) включив до списку фауни узбережжя Болгарії 29 видів губок, вказаних для даного району різними авторами, але не виправив синоніміку цих видів та помилки, допущені попередніми дослідниками під час детермінації. Отже, дані про спонгіофауну Чорного моря застаріли та вимагають перегляду.

В даній статті використані матеріали, зібрані Одеською біологічною станцією Інституту гідробіології АН УРСР в 1957—1959 рр. під час експедицій в північно-західну частину Чорного моря та частково у Керченський передпротоковий простір (тралові збори, а також матеріали, зібрані аквалангістами).

Губки визначали на Одеській біологічній станції та в Зоологічному інституті АН СРСР. Всього виявлено 19 видів губок\*.

### РЯД CALCAREA

Родина *Sycettidae* D e n d y

Під *Sycon* R i s s o, 1926

*Sycon coronation* (E l l i s e t S o l a n d e r)

Naeskeel, 1872, 304 (*Sycandra coronata*); Остроумов, 1896, 59—92 (*Sycandra coronata*); Breitfuss, 1935, 16—17.

Місцезнаходження: центральні райони північно-західної частини Чорного моря. Зустрічається на філофорі\*\*.

\* Висловлюємо щире подяку співробітнику Зоологічного інституту АН СРСР канд. біол. наук В. М. Колтуну за допомогу, подану під час роботи.

\*\* Місцезнаходження губок наводиться тільки за нашими даними.

### РЯД TETRAXONIDA

Родина *Suberitidae*

Під *Suberites* N a r d o, 1833

Top sent, 1900, 174 (*Protosuberites*); Сваочевский, 1905, 36 (*Protosuberites*); Burton, 1934a, 312.

*Suberites domuncula* (O l i v i)

Сварчевский, 1905, 35; Burton, 1953, 354—378.

Наші екземпляри відповідають опису Сварчевського (1905). Існує тільки деяка різниця в розмірах тілостілів. За даними Сварчевського, довжина становить 0,330—0,540 мм, товщина — 0,004—0,007 мм; довжина тілостілів наших екземплярів значно більша: 0,272—0,800 мм, товщина — 0,005—0,01 Ожж.

Місцезнаходження: біля мису Тарханкут, в Керченському передпротоковому просторі.

Глибина — 35—42 м, температура — 10,31°, солоність — 20,40‰ Живе на стулках молюсків.

*Suberites prototipus* (S w a r t s c h e w s k y)

Сварчевский, 1905, 36 (*Protosuberites*); Burton, 1934a, 316.

Бертон висловлює припущення, що представники роду *Protosuberites* є молодими формами роду *Suberites*, вважаючи *Protosuberites prototipus* синонімом *Suberites carnosus*. Можливо, що *Protosuberites prototipus* є молодією формою *Suberites domuncula* (Olivi).

Місцезнаходження: біля мису Тарханкут, в Керченському передпротоковому просторі, в Придністровському районі Чорного моря та біля о. Зміїного.

Глибина — 15—42 м, температура — 10,31—19,4°, солоність — 16,85—20,41‰ Живе на мідях та модіолусах.

### РЯД CORNACUSPONGIDA

Родина *Mycalidae*

Під *Mycale* G r a y, 1867

Nardo, 1833a, 519 (*Esperia*); Gray, 1867, 533; Lundbeck, 1905, 23.

*Mycale muscoidea* (T s c h e r n i a w s k y)

Чернявский, 1880, 96 (*Esperia*); Сварчевский, 1905, 24 (*Esperella*).

Знайдені екземпляри тотожні з видом Чернявського. Лише один з них відрізняється оранжово-червоним кольором.

Місцезнаходження: район Одеси, центральні райони північно-західної частини Чорного моря, біля о. Зміїного, Керченський передпротоковий простір.

Глибина — 18—41 м, температура — 5—9°, солоність — 18—19‰. Живе на черепашинику та філофорі.

### *Mycale lorenzii* (Schmidt)

Schmidt, 1862, 56 (*Esperella*); Сварчевський, 1905, 24 (*Esperella*).

Екземпляри цього виду зібрані в Єгорлицькій затоці на глибині 6 м.

### Родина Myxillidae

Рід *Lissodendoryx* Topsent, 1892

Lundbeck, 1905, 153; Burton, 1932a, 331.

### *Lissodendoryx variisclera* (Swartschewsky)

Сварчевський, 1905, 30 (*МухШа*); Burton, 1930, 553.

У зв'язку з відсутністю у розглянутих екземплярів типових для роду *МухШа* якірців даний вид Сварчевського можна віднести до роду *Lissodendoryx*. Всі скелетні елементи наших екземплярів відрізняються більшими розмірами, ніж у Сварчевського.

Місцезнаходження: Керченський передпротоковий простір.

Глибина — 26 м, температура — 19,4°, солоність — 17,38‰. Зустрічається на мідіях.

Рід *Hymedesmia* Bowerbank, 1864

Fristedt, 1885, 28 (*Stylopus*); Topsent, 1892, 22 (*Leptosia*); Сварчевський, 1905, 31 (*Stylopus*); Lundbeck, 1910, 39.

### *Hymedesmia coriacea* (Fristedt)

Сварчевський, 1905, 31 (*Stylopus*).

Досліджувані екземпляри наближаються до типового зразка, описаного Фришtedтом (Fristedt, 1885, 29), за розмірами скелетних елементів: акантотілостілі — 0,150—0,180 мм завдовжки, тілоти — 0,210—0,246 мм завдовжки та 0,004—0,005 мм завтовшки.

Місцезнаходження: біля мису Тарханкут та в Керченському передпротоковому просторі.

Глибина — 35—42 м, температура — 10,31°, солоність — 20,41‰. Зустрічається на мідіях.

### Родина Crellidae

Рід *Crella* Gray

Carter, 1869, 190 (*Grayella*); Dendy, 1897, 285 (*Pseudoclaethria*); Сварчевський, 1905, 40 (*Kowalewskyella*); Hallman, 1912, 152.

### *Crella gracilis* (Swartschewsky)

Сварчевський, 1905, 40 (*Kowalewskyella*).

Скелетні елементи розглянутих екземплярів відрізняються за розмірами порівняно з описаними раніше (акантокси — 0,105—0,145, окси — 0,180—0,228, акантостілі — 0,123—0,193 мм завдовжки).

Місцезнаходження: біля мису Тарханкут.

Глибина — 42 м, температура — 10,31°, солоність — 20,41‰. Зустрічається на мідіях.

### Родина Halichondriidae

Рід *Halichondria* Fleming, 1828

Fleming, 1828, 520; Lundbeck, 1902, 16.

### *Halichondria semitubulosa* Lieberkuhn

Lieberkuhn, 1859, 524; Schmidt, 1862, 72 (*Retiiera*); Сварчевський, 1905, 9 (*Pellina*).

Зовнішні ознаки та взаємне розташування скелетних елементів у розглянутих екземплярів відповідають опису Сварчевського для *Pellina semitubulosa*. Однак, виходячи з наявності у наших екземплярів типового для роду *Halichondria* основного та дермального скелета, ми вважаємо необхідним віднести наші екземпляри до цього роду. Розмір оксів у деяких екземплярів досягає 0,673 мм завдовжки і 0,014 мм завтовшки.

Місцезнаходження: центральні райони північно-західної частини Чорного моря, Керченський передпротоковий простір.

Глибина — 24—35 м, температура — 13,30—19,14°, солоність — 18‰. Зустрічається на черепашинику.

### *Halichondria swartschewskii* nom. nov.

Сварчевський, 1905, 7 (*Halichondria* sp.).

За ознаками наші екземпляри відповідають описам Сварчевського для *Halichondria* sp. Отже, наші екземпляри можна віднести до цього роду і назвати його *Halichondria swartschewskii*.

Місцезнаходження: Придністровський район Чорного моря, Керченський передпротоковий простір.

Глибина — 15—35 м, температура — 4,30°, солоність — 18,08‰. Зустрічається на мідіях.

Рід *Hymeniacion* Bowerbank, 1864

Bowerbank, 1864, 191; Burton, 1932b, 198 (*Uritia*).

### *Hymeniacion sanguinea* a Bowerbank

Nardo, 1833b, 519 (*Rayneria variabilis*); Lieberkuhn, 1859, 525 (*Halichondria luxurians*); Schmidt, 1862, 76 (*Reniera luxurians*), Сварчевский, 1905, 7 (*Halichondria luxurians*).

Згідно з дослідженнями Бертона (1930), ми ототожнюємо *Halichondria luxurians*, знайдену Сварчевським у Чорному морі, з *Hymeniacion sanguinea*.

Місцезнаходження: Керченський передпротоковий простір. Глибина — 26 м, температура — 19,4°, солоність — 17,38‰. Зустрічається на мідіях.

## Родина *Haliclonidae*

Рід *Haliclona* Grant, 1841

Grant, 1841, 5; Schmidt, 1870, 39 (*Reniera*); Lundbeck, 1902, 34 (*Reniera*).

### *Haliclona gracilis* (Miklucho-Maclay)

Miklucho-Maclay, 1870, 5 (*Veluspa polymorpha* var. *gracilis*); Vosmaer, 1882, 15 (*Pachichalina caulifera*); Lundbeck, 1902, 7 (*P. caulifera*); Колтун, 1959, 216.

Наявність у досліджуваних екземплярів скелета у вигляді сітки з правильних прямокутних комірок, побудованих з поздовжніх одноголчастих волокон та поодиноких поперечних голок, а також короткогострих оксів (0,127—0,149 мм завдовжки і 0,009—0,013 мм завтовшки) дає підставу для ототожнювання наших екземплярів з даним видом.

Вид відзначається для Чорного моря вперше.

Місцезнаходження: центральні райони північно-західної частини Чорного моря, біля о. Зміїного.

Глибина — 36—45 м, температура — 5,43—8,87°, солоність — 18,37—19,38‰. Зустрічається на філофорі.

### *Haliclona ascidia* (Schmidt)

Schmidt, 1870, 40 (*Reniera*); Сварчевский, 1905, 15 (*Reniera*).

Розмір оксів знайдених екземплярів (0,180—0,225 мм завдовжки і 0,008 мм завтовшки) більше вказаного Сварчевським, але наближається до тих, що наводить Шмідт для атлантичної форми того ж виду. У скелеті наших екземплярів не виражені зовнішні кінці радіальних пучків, що закінчуються групами спікул.

Місцезнаходження: центральні райони північно-західної частини Чорного моря і біля о. Зміїного.

Глибина — 21—45 м, температура — 8,66—18,79°, солоність — 16—37—18,37‰. Зустрічається на філофорі.

### *Haliclona inflata* (Schmidt)

Schmidt, 1868, 28 (*Reniera*); Чернявский, 1880, 54 (*Reniera*); Сварчевский, 1905, 16 (*Reniera*); Куделин, 1910, 7 (*Reniera*).

Наші екземпляри відрізняються від опису Сварчевського більшими розмірами оксів (0,176—0,225 мм завдовжки) і більшою безладністю в розташуванні скелетних елементів.

Місцезнаходження: Придністровський район Чорного моря і біля о. Зміїного.

Глибина — 15—35 м, температура — 5,06—18,04°, солоність — 16,85—20,07‰. Живе на мідіях.

### *Haliclona pallida* (Bowerbank)

Bowerbank, 1866, 297 (*Isodictia*); Сварчевский, 1905, 16 (*Reniera*); Куделин, 1910, 5 (*Reniera*).

Місцезнаходження: Керченський передпротоковий простір.

Глибина — 16—26 м, температура — 19,4—22,84°, солоність — 17,38—18,95‰. Зустрічається на черепашнику.

### *Haliclona palmata* (Lieberkuhn)

Lieberkuhn, 1859, 524 (*Halichondria*); Schmidt, 1862, 7, 74, 83 (*Reniera*); Ульянов, 1872, 96 (*Reniera*); Чернявский, 1880, 55 (*Reniera*); Сварчевский, 1905, 18 (*Reniera*); Куделин, 1910, 6 (*Reniera*).

Місцезнаходження: центральні райони північно-західної частини Чорного моря.

Глибина 21—45 м, температура — 7,81—18,79°, солоність — 16,37—18,30‰. Живе на філофорі.

### *Haliclona flavescens* (Topsent)

Topsent, 1894, 39 (*Reniera*); Сварчевский, 1905, 21 (*Reniera* sp.); Laubenfels, 1951, 213.

Наявність у розглянутих екземплярів ізодиктального скелета з неявно вираженими волокнами, а також більший розмір оксів (0,223—0,260 мм завдовжки) дозволяють ототожнити наші екземпляри з *Reniera* sp. (Сварчевський, 1905, 21). На нашу думку, *Reniera* sp. тотожна з *Haliclona flavescens*, яку відзначив вперше для Чорного моря Лаубенфелс (1951).

Місцезнаходження: біля мису Тарханкут.

Глибина — 42 м, температура — 10,31°, солоність — 20,40‰. Живе на мідіях.

### *Haliclona irregularis* (Tscherniawsky)

Чернявский, 1880, 67 (*Cacochalina*); Сварчевский, 1905, 23 (*Pachichalina*); Куделин, 1910, 22, 23 (*Pachichalina odessana*, *Pachichalina* sp.).

У екземплярів цього виду скелетні волокна складаються з багатьох спікул (до 10) та містять в собі значну кількість спонгину. Проміжки між волокнами (до 0,300 мм) заповнені безладно розташованими голками. Розміри оксів 0,101—0,127 мм завдовжки і 0,005—0,008 мм завтовшки.

Місцезнаходження: Єгорлицька затока.

Глибина — 6 м, температура — 16°, солоність — 16,72‰. Зустрічається на вмерлій зостері.

## Родина Spongiidae

Рід *Dysidea* Johnston, 1842

Johnston, 1842, 251; Burton, 1934a, 582.

### *Dysidea fragilis* (Montagu)

Montagu, 1818, 114 (*Spongia*); Burton, 1934a, 583—593 (синонімія); Чернявский, 1880, 107—111 (*S. elegans*, *S. incrustans*, *S. pallescens*); Laubenfels, 1951, 213.

Вивчені екземпляри наближаються до *Spongelia incrustans*, відзначеної Чернявським (1880:110) для Кримського узбережжя Чорного моря.

Масова форма Єгорлицької затоки. »

Глибина — 2—6 м.

## ЛІТЕРАТУРА

Колтун В. М., Кремнегоровые губки северных и дальневосточных морей, Изд-во АН СССР, 1959.

Куделин Н. К., К фауне губок Черного моря, Одесский залив, «Зап. Новоросс. об-ва естествоиспыт.», XXXV, 1910.

Остроумов А. О., Отчет о драгировках и планктонных уловах экспедиции «Селяника», «Изв. имп. АН», т. V, 1896.

Сварчевский Н. А., Материалы фауны губок Черного моря (Мопахониды), «Зап. Киевск. об-ва естествоиспыт.», XX, 1, 1905.

Ульянин В., Материалы для фауны Черного моря, «Изв. имп. об-ва любит. естествозн.», IX, 1, 1872.

Чернявский В. И., Прибрежные губки Черного и Каспийского морей, «Бюлл. МОИП», 3, 1880.

Вълканов А., Каталог на нашата черноморска фауна, «Труд, на мор. биол. ст. в г. Варна», т. XIX, Държ. изд-во «Наука и изкуство», София, 1957.

Bowerbank J. S., A monograph of the British Spongiidae, I, Roy. Soc. London, 1864.

Bowerbank J. S., A monograph of the British Spongiidae, II, Roy. Soc. London, 1866.

Breitfuss L., Le spugne calcaree dell'Adriatico con riflesse a tutto il Mediterraneo, Venezia, 1935.

Burton M., Norwegian sponges from the Norman collection, Proc. Zool. Soc. London, part 2, 1930.

Burton M., Sponges. Discovery reports, University press, Cambridge, VI, 1932a.

Burton M., Report on collection of sponges made in South Saghalin by Mr. Tomoe Urita, Sci. Rep. of Tohoku Imp. Univ., ser. 4, VII, 2, 1932b.

Burton M., Sponges Great Barrier Reef Exped. 1928—1929, Sci. Rep. Brit. Mus. Nat. Hist., IV, 1934a.

Burton M., Observations on post-larval sponges of the genus *Suberites*, Vnn. Mag. Nat. Hist., ser. 10, vol. XIII, 1934b.

Burton M., *Suberites domuncula* (Olivier) its synonymy, distribution and ecology, Bull. Brit. Mus. Zool., 1(12), 1953.

Carter H. J., On *Grayella cyathophora*, a new genus and species of sponges, Ann. Mag. Nat. Hist., VI, London, 1869.

Dendy A., Catalogue of non-calcareous sponges collected by I. Bracebridge Wilson Esq. M. A. in the neighbourhood of Port Phillip Heads, Part III, Proc. Roy. Soc. Victoria, ser. 2, vol. IX, 1897.

Fleming J., A history of British animals, exhibiting the descriptive characters and systematical arrangement of the United Kingdom, Edinburgh — London, XXVIII, 1828.

Fristedt K., Bidrag till kannedomen om de vid sveriges vestra kust lefvande spongiae, K. Svensk. Vet. Akad. Handl., XXI, 6, 1885.

Grant R. E., Outlines of comparative anatomy, London, 1841.

Gray J. E., Observations on sponges and on their arrangement and nomenclature, Ann. and Mag. of Nat. Hist., vol. I, 1867.

Hallman E., Report on the sponges obtained by the F. I. S. «Endeavour» on the coasts of New South Wales, Victoria, South Australia, Queensland and Tasmania. Part I. Zool. Results Fish. Experim. Endeavour. Part II, 1912.

Haeckel E., Die Kalkschwamme, Bd 2 u. 3 (Taf. 3), Berlin, 1872.

Johnston G., History of British sponges and lithophytes, Edinburgh — London — Dublin, vol. 8, 1842.

Laubenfels M. W., A collection of sponges from the Black Sea, Arch. fur Hydrobiologie, Bd XLV, 1951.

Lieberkuhn N., Neue Beitrage zur Anatomie der Spongien, Arch. Anat. Phys., 1859.

Lundbeck W., Danish Ingolf-Expedition, vol. VI. Porifera, part I, 1902.

Lundbeck W., Danish Ingolf-Expedition, vol. VI. Porifera, part II, 1905.

Lundbeck W., Danish Ingolf-Expedition, vol. VI. Porifera, part III, 1910.

Miklucho-Maclay N., Uber einige Schwamme des nordl. Stellen Okeans und des Eismeers, Mem. Acad. St. Petersburg, XV, 3, 1870.

Montagu G., An essay on sponges, Mem. Werner Soc. Edinburgh, VII, 1818.

Nardo G. D., Auszug aus einem neuen System der Spongiarien, etc., Isis (Oken) Coll., 1833a.

Nardo G. D., Klassifikation der Schwamme, Isis (Oken), 1833b.

Schmidt O., Die Spongien des Adriatischen Meeres, Leipzig, 1862.

Schmidt O., 3-te Supplement der Spongien des Adriatischen Meeres, Leipzig, 1868.

Schmidt O., Grundzuge einer Spongien-Fauna des atlantischen Gebietes, Leipzig, 1870.

Topsent E., Contribution a l'etude des Spongiaires de l'Atlantique Nord, Res. Camp. Sci. Albert I de Monaco, II, 1892.

Topsent E., Nouvelle serie de diagnoses d'éponges de Roscoff et de Anvers, Arch. Zool. Experim. № 3, 1894.

Topsent E., Etude monographique des Spongiaires de France, III 1900.

Vosmaer G., Report on the sponges dredged up in the Arctic Sea by the \*Nijllem Barents in the years 1878 and 1879, Niederl. Arch. Zool. Suppl. I, 1882.

Л. Д. Каминская

Резюме

В статье впервые для северо-западной части Черного моря и частично для Керченского предпроливного пространства приводится список видов губок, собранных Одесской биологической станцией Института гидробиологии АН УССР в 1957—1959 гг. Автор делает попытку провести некоторую ревизию фауны губок на уровне современной систематики.

К большинству видов приводятся замечания морфологического и экологического характера.

ПРО ПОШИРЕННЯ ТЮЛЕНЯ-МОНАХА  
БІЛЯ УЗБЕРЕЖЖЯ РУМУНІЇ

М. Є. Сальников

У травні—червні 1960 р., перебуваючи у науковому відрядженні в Румунській Народній Республіці, ми відвідали різні місця Чорноморського узбережжя — Сулину, Сфинте Георге, Мамайю, Констанцу, Ажижу, Ефорію, Василе Роайте, Мангалию та прилеглі до них райони, де зібрали матеріали про спостереження за тюленем-монахом (*Monachus monachus*) та інші відомості.

Біля Чорноморського узбережжя тюлені-монахи зустрічаються переважно в двох районах: найчастіше на південь від Констанци між Ажижею та Василе Роайте, рідше — вздовж морського краю дельти р. Дунаю (біля Сфинте Георге, Портиці та ін.).

В районі Ажижі берег моря урвистий (лесовий). Вздовж моря тягнеться вузька смуга піщано-черепашкового пляжу, яка розривається в деяких місцях вапняковими плитами, що виходять до моря і в результаті абразії утворюють своєрідні «кам'янисті» ділянки з наявністю ніш, дрібних заток та інших утворень.

Море біля Ажижі порівняно мілководне, ізобата 10 м проходить далеко від берега. На північ від Ажижі дно піщане, а на віддалі 1,5 км південніше і далі — кам'янисте.

На мілководді біля Ажижі постійно перебувають бички, камбала та інші риби. Вздовж берега моря навесні з півдня на північ відмічається міграція оселедця, камси, скумбрії, пеламіди, ставриди. Найчастіше в цей час спостерігаються і тюлені-монахи.

Житель Ажижі рибак А. Ф. Демидов повідомив, що тюлені-монахи регулярно з'являються біля мису Ажижі.

В квітні 1959 р. один тюлень-монах знаходився біля Ажижі близько 10 днів. Він вилазив на берег і лежав на прибережних вапнякових плитах (рис. 1). Довжина цього тюленя близько 1,6 м, тіло коричневого кольору.

Восени (вересень) 1959 р. А. Ф. Демидов знову спостерігав одного тюленя-монаха в районі Ажижі біля ставного невода, встановленого на віддалі близько 500 м від берега. В цей час неводом добре ловилася камбала-калкан (*Rhombus maloticus*),

якою також живиться тюлень. Тюлень знаходився біля ставного невода на дні, а потім зник з цього району.

У квітні 1960 р. в районі Ажижі знову спостерігали тюленів-монахів. Одного з них зустріли в морі приблизно на 500 м від берега.



Рис. 1. Вид на побережжя біля Ажижі, де тюлені-монахи виходили на берег.

Другий знаходився в районі Ажижі кілька днів, іноді вилазив на пляж, віддаляючись на 3—4 м від урізу води, хоч здебільшого відлежав напівзануреним у воду під захистом вапнякових плит. Цей тюлень також був коричневого кольору, черевна сторона була забарвлена значно світліше спини.

Житель м. Ефорія рибак І. Бранге у вересні 1950 р. ловив гачками бичків переважно (*Gobius melanostomus*, *Gobius batrachecephalus*) недалеко від берега на глибині до 10 м (грунт кам'янистий). В цей час він неодноразово спостерігав тюленів-монахів, які іноді наближалися до човна на відстань 3—4 м. Тюлені регулярно об'їдали бичків, що попадали на гачки. Таким чином, тюлень-монах живиться не тільки камбалою, а й бичками. Як камбала, так і бички — донні риби, які в Чорному морі перебувають переважно на прибережних мілководдях. Отже, тюлень-монах пристосовувався до існування на мілководдях в прибережній зоні, де на берегах є зручні місця для шеніння, линяння та відпочинку (важкодоступні скелясті береги з печерами).

За спостереженнями І. Бранге, тюлені були забарвлені в коричневий колір і мали «вусату» морду (вібриси). Довжина вібрисів-досягала близько 8 см. Тюлені, виходячи з води дихали з своє-

рідним шумом, видаючи характерний хрипкий звук, подібний до «пуфф-хрр». Під водою тюлені-монахи знаходилися іноді до 8—10 хв.

Рибак Н. Петре, житель селища Василе Роайте, повідомив, що в 1939 р. тюлені-монахи протягом літа трималися в морі проти селища, але на берег ніколи не виходили.

Отже, на південь від Констанци тюлені-монахи зустрічалися переважно в морі; лише біля Ажижі тюлені іноді виходили на берег.

Як правило в морі тюлені знаходяться в основному поблизу берега протягом всього року, але частіше навесні та восени — під час масового ходу риби. Це були переважно тюлені-одинаки, рідше два-три звіра і в дуже рідких випадках їх було більше.

Другим районом, де зрідка трапляються тюлені-монахи, є ділянка Чорного моря, що безпосередньо прилягає до дельти Дунаю. Взагалі на північ від Констанци тюлені-монахи зустрічаються значно рідше, ніж на південь від неї. Це, безумовно, пояснюється тим, що райони Василе Роайте, Ефорії і Ажижі розташовані значно ближче до мису Коліакра, де тюлені тримаються постійно, ніж район дельти Дунаю.

Г. К. Тульчаноїв повідомив нас про спостереження за тюленьми-монахами у районі дельти Дунаю.

У 1916 р. рибак Ф. Молдаванов зловив у морі проти гирла рукава Св. Георгія на самоловні гачки для лову осетрових крупного самця завдовжки біля 2 м. Забарвлення тюленя було темно-коричневим.

У 1931 р. рибак І. Агатій зловив тюленя-монаха в затоці Четин (довжина тюленя — 1,5 м, забарвлення тіла — сіре), а рибак С. Сидоренко також зловив на самоловні гачки одного тюленя проти гирла рукава Св. Георгія.

У квітні 1936 р. рибак П. Абрамов зловив на самоловні гачки одного тюленя-монаха на морських відмілинах біля затоки Четин.

У травні 1947 р. рибак І. Штефанов, житель селища Сфинте Георге, за островом Сахалін зловив на тачкову самоловну снасть самку тюленя-монаха. Довжина самки — близько 2 м, забарвлення тіла — темно-коричневе, черевна сторона забарвлена світліше спини; вага без нутрошів — 140 кг. У самки був виявлений ембріон завдовжки 60 см. Забарвлення ембріона було майже чорним, на лобі невелика світла плямка.

У червні 1951 р. в морі проти гирла рукава Св. Георгія перебували тюлені-монахи (самка і самець). Самка попала на самоловні гачки. Довжина її 170 см, колір тіла — темно-коричневий. У самки був виявлений ембріон. Після загибелі самки самець ще три дні перебував у цьому районі і видавав своєрідні звуки.

Останнім часом тюлені з'являються в цій зоні рідко. Поява тюленів була пов'язана з підходами в прибережну зону камбалкалкана і інших риб. Глибина цієї частини моря становить 3—6 м.

В районі дельти Дунаю тюлені-монахи зустрічалися головним чином тільки навесні (квітень—червень), в період масового ходу



риби, пізніше з цього району вони відходили в типові місця свого заселення — на щеніння і розмноження. Крім того, влітку риба в морі на місцях нагулу тримається вже більш розріджено.



Рис. 2. Тюлень-монах (самка); експозиція музею м. Тульчі.

Під час нашого відрядження ми також ознайомилися з рідкісними експонатами цього цікавого морського звіра у музеї м. Тульчі (дельта Дунаю).

В музеї є три екземпляри тюленів-монахів: самка та її ембріон а також дорослий самець (рис. 2). Розглянемо окремо кожен із згаданих експонатів.

Довжина самки тюленя-монаха 190 см. Голова і спина її темніші, ніж черевна сторона. На тілі є світліше забарвлені невеликі плями неправильної форми (витягнуті і округлі) завдовжки 1,5—4 см. Кількість плям збільшується у напрямку до хвоста. Волосяний покрив жорсткий і короткий, довжина волосся 3—6 мм. Під передніми лапами (під пахвою) є м'яка хутряна підпушка забарвлення волосся світле, довжина — 13—14 мм. Привертає увагу велика і широка голова. Розріз ніздрі становить 28 мм. Довжина задніх ласт по довгих пальцях 36 см (виходить своєрідний рівносторонній трикутник), передніх ласт — 24 см, а ширина (по лшп кігтів) — 8 см. На передніх лапах кігті нігтевидні, на задніх кінцівках їх зовсім не видно.

Довжина ембріона (самець) описаної самки 66 см. Він був весь вкритий м'яким густим і порівняно коротким ембріональним

ПУШКОМ. Забарвлення тіла темно-коричневе. На черевній стороні між  $1/6$  та  $4/5$  довжини тіла (від кінчика морди) є біла пляма, на якій відмічені дрібні темні плямки неправильної форми (роз-

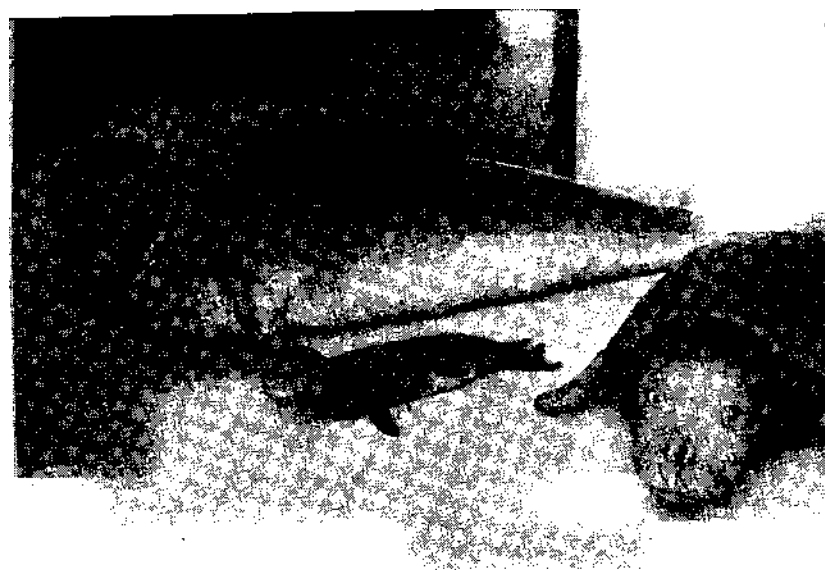


Рис. 3. Тюлені-монахи.

ліворуч - самка, праворуч - самець; експозиція музею м. Тульчі.

міром 3—10 мм). Довжина волосяного покриву 3—6 мм. Найбільш довге волосся знаходиться над передніми кінцівками, найоільш коротке (3—4 мм) — на задніх кінцівках.

Довжина розрізу ніздрі ембріона 15 мм. На верхній губі є віориси світло-жовтого кольору. Вібриси круглі в розрізі, прямі, до кінців стають тоншими. На верхній губі налічується до 38 вібрис. На нижній губі вібрис не видно, але є видовжені волосинки.

Довжина передніх ласт становить 10 см, ширина (по лінії кігтів) — 5 см. Передні кінцівки мають гострі кігті, що виступають на 3—4 мм. На задніх лапах дуже чітко видно п'ятипалу будову кінцівки. Найбільша довжина задніх кінцівок (по найдовших пальцях) — 11,5 см, найбільша ширина — також 11,5 см. Мгті на задніх кінцівках розвинуті добре, вони гострі і виступають на 4—5 мм.

Довжина дорослого с а м ц я 186 см. Голова велика. Забарвлення тіла коричневе, черевна сторона світліша за спину і голову. Ближче до хвостової частини тіла забарвлення світліше. На спині є плями неправильної форми, вони світліші, ніж основний фон. Волосся жорстке і коротке (3—5 мм). На спині волосся коротше,

на черевній стороні дещо довше. Під передніми кінцівками (під паховою) волосся м'яке і довге (12—14 мм).

Викладене вище дозволяє зробити деякі висновки.

1. Вздовж Чорноморського узбережжя Румунії тюлені-монахи спостерігаються дуже рідко. Вони більше зустрічаються на південь від Констанци (район Ажижі, Ефорії, Василе Роайте), де вони спостерігалися в усі сезони року, але переважно навесні (квітень — травень) і восени, коли риби утворюють скупчення.

В районі дельти Дунаю тюлені-монахи зустрічаються ще рідше, головним чином, тільки навесні (квітень—червень), коли риби (оселедець та ін.) утворюють у пригирловому просторі моря також значні скупчення.

2. Поширення тюленів-монахів пов'язане з мілководдям прибережної зони, яке часто обмежене ізобатою 10 м. Далеко від берегів у відкритому морі тюлені не спостерігалися. Це, очевидно, пояснюється тим, що їх улюбленим кормом є донні риби — бички, камбала.

3. Тюлені-монахи виходять на берег, головним чином, в місцях з кам'янистими грядками, де вони можуть сховатися. В окремих випадках вони виходять і на піщаний пляж, якщо їх не турбують люди. Місця виходу тюленів на берег відомі в районі Ажижі.

4. Найбільш поширеним забарвленням тюленів-монахів є, очевидно, коричневе, хоча зустрічаються і сірі варіації. При цьому, як правило, голова і спина мають темніше забарвлення, ніж черевна сторона. На тілі є невеликі, світліші плями неправильної форми. Забарвлення волосяного покриву ембріонів темно-коричневе, на черевній стороні може бути світла пляма.

5. Біологія тюленя-монаха, як і раніше, залишається зовсім не вивченою. Дальше знищення цього тюленя загрожує майже повним зникненням його біля Чорноморського узбережжя Румунії. Тому, з одного боку, повинні бути вжиті заходи по охороні цього рідкого звіра, а з другого, — проведене спеціальне вивчення біології тюленя-монаха на місцях його постійного мешкання біля мису Каліакра (Болгарія). Цю роботу можна провести спільними зусиллями спеціалістів ряду країн в рамках Угоди про риболовство у Чорному морі.

## О РАСПРОСТРАНЕНИИ ТЮЛЕНЯ-МОНАХА У БЕРЕГОВ РУМЫНИИ

*Н. Е. Сальников*

Резюме

В статье сообщаются собранные автором во время поездки в Румынскую Народную Республику летом 1960 г. сведения о случаях поимки (или наблюдений) тюленей-монахов у берегов Румынии (Ажижа, Эфиория, Василе Роайте, Св. Георгий), приводятся описания трех тюленей (самца, самки и эмбриона), экспонированных в музее г. Тульчи.

## СТІК РОЗЧИНЕНИХ СОЛЕЙ І БІОГЕННИХ РЕЧОВИН, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ РІЧКАМИ УРСР В ЧОРНЕ МОРЕ

*О. М. Алмазов*

Вивчення стоку розчинених речовин, які виносяться річками в море, має значення для пізнання процесів вилугування порід і ґрунтів, ерозійних та акумуляційних процесів на земній поверхні, а також для з'ясування балансу розчинених речовин та біологічної продуктивності моря. У зв'язку з цим в літературі з'явилися праці, присвячені вивченню стоку розчинених речовин як окремих річок і річкових басейнів (Єременко, 1948; Єременко, Зенін, Коновалов, 1953; Бочкарьов, 1955), так і всієї території Радянського Союзу (Алекін і Бражникова, 1957; Скопінцев і Крилова, 1955).

Найбільшими річками УРСР, які виносять розчинені речовини в північно-західну частину Чорного моря, є Дунай, Дніпро, Дністер та Південний Буг. Іонний стік останніх трьох річок був орієнтовно підрахований О. О. Алекінім (1948, 1949). Пізніше ми визначали стік розчинених солей і біогенних речовин Дунаю, за матеріалами гідрохімічних досліджень 1948—1950 рр., та Дніпра, за матеріалами досліджень 1951—1952 рр. (Алмазов, 1953; Товбін, Алмазов, Фельдман і Майстренко, 1954; Алмазов, 1955). Продовження гідрохімічних досліджень в пониззях рік Чорноморського басейну і нагромадження нових матеріалів дозволяє уточнити гідрохімічний стік Дунаю та Дніпра, а також навести дані про стік розчинених речовин Дністра та Південного Бугу і, таким чином, обчислити сумарний стік розчинених речовин, які виносяться в північно-західну частину Чорного моря. Зокрема, для Дунаю ми можемо уточнити одержані раніше дані внаслідок точнішого визначення величини витрат цієї ріки. У зв'язку з проектуванням на нижньому Дунаї гідроелектростанцій румунськими (Мирика, 1958) та радянськими (Михайлов, 1959) дослідниками були узагальнені матеріали про витрати цієї ріки та знайдені рівняння зв'язку між витратами та рівнями води в різних пунктах.

Нижче ми наводимо дані про стік розчинених речовин (іонний та біогенний) для цих рік, одержані під час гідрохімічних досліджень: на Дунаї за 1948—1950 і 1958—1959 рр., на Дніпрі за

1951—1959 рр., на Дністрі за 1952—1954 рр., на Південному Бузі за 1952—1957 рр. Вони відносяться до останніх за течією пунктів, де систематично вимірюються витрати і де річка ще не розгалужується на окремі гирла, а саме: для Дунаю — біля Рені, Дніпра — біля Берислава (До спорудження Каховського водоймища) і біля греблі (після спорудження водоймища), Дністра — біля Бендер і для Південного Бугу — біля Олександрівки.

### Іонний стік

Середній багаторічний водний стік р. Дунаю дорівнює  $203 \text{ км}^3$ , середні багаторічні витрати —  $6430 \text{ м}^3/\text{сек}$  (Норватов, 1944). Максимальні витрати за останні 100 років не перевищували  $20000 \text{ м}^3/\text{сек}$ , мінімальні —  $1100\text{—}1400 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Характерною особливістю гідрологічного режиму нижнього Дунаю є відносно рівномірний внутрішньорічний розподіл водного стоку.

Хімічний склад води пониззя р. Дунаю характеризується відносно невеликою мінералізацією ( $225\text{—}400 \text{ мг/л}$  при середній мінералізації  $292 \text{ мг/л}$ ) і приблизно однаковим співвідношенням концентрацій окремих іонів. В іонному складі переважають  $\text{НСО}_3$  (середньорічна концентрація  $175 \text{ мг/л}$ ) і  $\text{Ca}^{2+}$  ( $51 \text{ мг/л}$ ); вміст інших іонів значно менший:  $\text{SO}_4^{2-}$  — 27,  $\text{Cl}^-$  — 16,  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  — 12 і  $\text{Mg}^{2+}$  — 11  $\text{ мг/л}$ .

Згідно з матеріалами гідрохімічних досліджень за 5 років (1948—1950 і 1958—1959 рр.)» іонний стік Дунаю за рік, обчислений за даними місячних стоків (табл. 1), коливається від 40,9—

Водний та іонний стік р. Дунаю

Таблиця 1

Роки	Водний стік (в $\text{км}^3$ )	Іонний стік (в тис. т)						Разом
		$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{НСО}_3$	
1948	211,17	10495	2450	1732	2745	5110	37272	59804
1949	142,91	7317	1401	1601	2115	3516	24909	40859
1950	145,73	7403	1370	2157	2011	4416	25532	42889
1958	213,20	10468	2409	3262	4157	6076	37161	63533
1959	184,09	9444	2062	2559	3534	5412	32455	55466
Середнє за 5 років	179,42	9024	1939	2262	2913	4906	31466	52510
Середній за водністю рік	203	10231	2152	2578	3268	5562	35586	59377

42,9 (в маловодні 1949 і 1950 рр.) до 59,8—63,5 млн. т (в багатоводні 1948 і 1958 рр.). Іонний стік Дунаю в середній за водністю рік ( $203 \text{ км}^3$ ) дорівнює, за нашими підрахунками, 59,4 млн. т, тобто не набагато менший, ніж іонний стік Волги — 60—68 млн. т, яка виносить в море максимальну, порівняно з іншими ріками Європи, кількість розчинених солей. Більшу частину іонного стоку Дунаю становлять гідрокарбонати (в середній за водністю рік —

35,6 млн. т, або 60%). Значний також стік кальцію (10,2 млн. г., або 17%). Стік інших іонів невеликий (2—5 млн. т).

Розподіл іонного стоку Дунаю за сезонами відповідає сезонному розподілу водного стоку, тобто більш-менш рівномірний протягом року. Так, за нашими обчисленнями, іонний стік Дунаю становить навесні (III—V) 30% річного стоку; влітку (VI—VIII) — 26, восени (IX—XI) — 18 та взимку (XII—II) — 26%. В той же час іонний стік Волги навесні (під час весняної повені) становить 43% річного стоку (Алекін, 1948).

Середній багаторічний водний стік Дніпра дорівнює близько  $52 \text{ км}^3$ , тобто в 4 рази менший, ніж Дунаю; середні багаторічні витрати —  $1650 \text{ м}^3/\text{сек}$  (Швець, 1957). Максимальні витрати досягають  $25000 \text{ м}^3/\text{сек}$  (травень 1931 р.), мінімальні — 200—300, іноді близько  $100 \text{ м}^3/\text{сек}$  (листопад 1921 р.). Гідрологічний режим Дніпра, як і більшість інших рівнинних рік Європейської частини СРСР, характеризується значними коливаннями стоку в різні сезони року з високими витратами під час весняної повені (коли протікає близько 60% річного стоку) і низькими в літню і зимову межени. За даними багатьох років, середньомісячний стік у травні в 6—7 разів перевищує середньомісячний стік за період з серпня по лютий (Швець, 1957).

Мінералізація води Дніпра коливається в більш широких межах, ніж Дунаю, — від 150 (в пік весняної повені) до  $470 \text{ мг/л}$  (взимку), але співвідношення концентрацій окремих іонів у воді обох річок приблизно однакове. Середньорічна концентрація  $\text{НСО}_3$  в дніпровській воді дорівнює  $170 \text{ мг/л}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  — 49,  $\text{SO}_4^{2-}$  — 25,  $\text{Cl}^-$  — 13,  $\text{Mg}^{2+}$  — 11 і  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  — 8  $\text{ мг/л}$ , сума іонів —  $276 \text{ мг/л}$ .

Згідно з матеріалами гідрохімічних досліджень за 8 років (1951—1959 рр.), іонний стік Дніпра за рік, обчислений за даними місячних стоків (табл. 2), коливається в межах 7,7 (в мало

Таблиця 2

Водний та іонний стік р. Дніпра

Роки	Водний стік (в $\text{км}^3$ )	Іонний стік (в тис. т)						Разом
		$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{НСО}_3$	
1951	45,34	1856	404	480	422	819	7096	11077
1952	34,95	1730	395	213	419	818	5944	9519
1953	63,38	2903	735	266	773	1559	9925	16161
1954	26,95	1380	234	280	383	822	4635	7734
1956	42,22	1748	302	488	588	873	5893	9892
1957	41,92	1967	388	473	590	891	6931	11240
1958	64,66	2995	636	704	1004	1671	10193	17203
1959	42,07	1869	427	454	590	1003	6638	10981
Середнє за 8 років	51,64	2349	503	481	681	1208	8179	13401
За О.О. Алекіним	51,08	2402	447	311	333	868	8674	13035

водний 1954 р.) — 17,2 млн. г солей (в багатководний 1958 р.) В середній за водністю рік (51,6 км<sup>3</sup>) іонний стік дорівнює 13,4 млн. т. Наближені обчислення іонного стоку Дніпра, виконані О. О. Алексініним (1949), майже близькі до цих значень і становлять 13 млн. т солей.

Як і для Дунаю, 60% стоку Дніпра припадає на гідрокарбонати (8,2 млн. т), 17% — на стік кальцію (2,3 млн. т). Стік інших іонів набагато менший — 0,5—0,7 млн. т, для SO<sup>2-</sup><sub>4</sub> — 1,2 млн. т.

Незважаючи на те, що між мінералізацією дніпровської ВОДР\* і витратами існує антибатна залежність, внутрішньорічний розподіл іонного стоку в основному відповідає сезонним змінам водного стоку. Так, в середньому за роки досліджень іонний стік Дніпра навесні становив 45% річного стоку, влітку — 24, восени — 15 і взимку — 16%.

Середній багаторічний водний стік р. Дністра значно менший, ніж Дунаю і Дніпра, і дорівнює близько 10 км<sup>3</sup>, середні багаторічні витрати — 320 м<sup>3</sup>/сек (Днестр і його басейн, 1941). Гідрологічний режим Дністра дуже нестійкий: здебільшого високі витрати спостерігаються навесні, часто бувають також влітку і восени.

Мінералізація дніпровської води вища, ніж дунайської та дніпровської, і коливається в межах 220 (навесні) — 680 мг/л (взимку). Співвідношення концентрацій окремих іонів приблизно стає. В іонному складі переважають HCO<sup>-</sup><sub>3</sub> і Ca<sup>+</sup>. Так, середньорічна концентрація HCO<sup>-</sup><sub>3</sub> становить 186 мг/л, Ca<sup>+</sup>: — 62, SO<sup>2-</sup><sub>4</sub> — 59, Cl<sup>-</sup> — 34, Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup>: — 24, Mg<sup>2+</sup>: — 16 мг/л, сума іонів — 381 мг/л.

Іонний стік Дністра в маловодні 1952—1954 рр., обчислений за даними місячних стоків, коливався від 2 до 3 млн. т солей за рік (табл. 3). В середній за водністю рік (10,1 км<sup>3</sup>) іонний стік

Дністра, за нашими розрахунками, дорівнює 3,8 млн. т, що досить і близько до обчислень О. О. Алексініна — 4,3 млн. т (1949). Наші дані розходяться з розрахунками О. О. Алексініна щодо стоку гідрокарбонатів. Це пояснюється, очевидно, відповідним розходженням вихідних даних щодо вмісту HCO<sup>-</sup><sub>3</sub>. За даними аналізів, якими користувався О. О. Алексінін, середня концентрація HCO<sup>-</sup><sub>3</sub> біля Білявки становить близько 260 мг/л, за даними наших аналізів, середня концентрація HCO<sup>-</sup><sub>3</sub> на всій нижній ділянці ріки від Бендер до гирла не перевищує 186 мг/л.

Близько половини іонного стоку Дністра припадає на гідрокарбонати — 1—1,5 млн. т, відносно великий також стік Ca<sup>+</sup> і SO<sup>2-</sup><sub>4</sub> — 0,3—0,5 млн. т, стік інших іонів незначний — 0,1—0,2 млн. т.

Відповідно до розподілу водного стоку в різні сезони року змінюється і іонний стік: навесні Дністер виносить в середньому 41% всіх солей, влітку 18, восени 20 і взимку 21%.

Порівняно з Дунаєм, Дністром і Дніпром Південний Буг є найменшою рікою. Середній багаторічний стік його дорівнює лише 2,7 км<sup>3</sup>, середні багаторічні витрати — 86 м<sup>3</sup>/сек (Матеріали по типизації рек Української ССР, 1953). Гідрологічний режим Південного Бугу характеризується значним збільшенням витрат під час весняної повені (в березні—квітні), коли протікає близько 50% річного стоку, та літньою межею (8% річного стоку).

Мінералізація води Південного Бугу порівняно з іншими ріками найбільша і коливається в межах 280 (навесні) — 820 мг/л (взимку). Проте співвідношення концентрації іонів залишається приблизно однаковим, і в іонному складі переважають HCO<sup>-</sup><sub>3</sub> та Ca<sup>+</sup>. Середньорічна концентрація окремих іонів у бузькій воді така: HCO<sup>-</sup><sub>3</sub> — 309, Ca<sup>+</sup> — 69, SO<sup>2-</sup><sub>4</sub> — 38, Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup> — 35, Cl<sup>-</sup> — 27, Mg<sup>2+</sup> — 22 мг/л, а сума іонів — 500 мг/л.

Іонний стік Південного Бугу за 1952—1957 рр., за даними місячних стоків (табл. 4), коливався від 0,7 (маловодний 1954) до 1,4 млн. т (багатководний 1953 р.). Іонний стік, за О. О. Алексінініним (1949), у 1940 р. становив близько 0,9 млн. т. В середній за водністю рік (2,7 км<sup>3</sup>) іонний стік Південного Бугу дорівнює 1,3 млн. т солей.

Основну частину іонного стоку становить HCO<sup>-</sup><sub>3</sub> — 0,4—0,9 млн. т і Ca<sup>+</sup> — 0,1—0,2 млн. т, стік інших іонів не перевищує 0,1 млн. т.

Розподіл іонного стоку Південного Бугу за сезонами в основному відповідає, як і для інших річок, сезонному розподілу водного стоку. Але у зв'язку з відносно малими витратами РДН І, навпаки, великою мінералізацією води цей розподіл в певній мірі зумовлений також і сезонними змінами хімічного складу води. Так, максимальну кількість солей Південний Буг виносить в період весняної повені. В середні та багатководні роки (1953 і 1956) іонний стік в березні—травні становить 55—59% всього річного стоку, в маловодні роки (1954, 1955) — 32—35%. Влітку та восени іонний стік приблизно однаковий і становить в середньому

Таблиця 3  
Водний та іонний стік р. Дністра

Роки	Водний стік (в км <sup>3</sup> )	Іонний стік (в тис. т)						Разом
		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sup>2-</sup> <sub>4</sub>	HCO <sup>-</sup> <sub>3</sub>	
1952*	7,26	439	106	127	199	421	1291	2583
1953	8,29	474	130	181	224	513	1506	3028
1954	6,58	364	85	123	200	357	1035	2164
Середнє за 3 роки	7,63	455	116	159	234	456	1370	2790
Середній за водністю рік	10,09	622	161	239	343	595	1882	3842
1931—1935 (за О. О. Алексінініним)	10,09	758	162	170	240	469	2480	4279

\* За 10 місяців (березень—грудень).

Таблиця 4

## Водний та іонний стік р. Південного Бугу

Роки	Водний стік (в км <sup>3</sup> )	Іонний стік (в тис. т)						Разом
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
1952*	1,93	113	38	82	42	77	560	912
1953	2,73	204	74	70	62	113	933	1456
1954	1,39	92	34	41	37	55	417	676
1955	2,39	152	41	55	51	64	668	1031
1956	3,49	198	47	77	54	85	828	1289
1957**	1,19	89	24	40	26	36	405	620
Середнє за 6 років	2,38	158	50	73	55	84	720	1140
Середній за водню рік за 6 місяців (лютий, квітень—грудень)	2,70	186	59	94	105	72	834	1350
1940 (за О.О. Ал.Визинку)	2,66	155	36	51	52	88	638	947

14% в зимку, збільшенням мінералізації води, іонний стік більший і становить 25% річного стоку.

В табл. 5 наведені дані про кількість солей, які виносяться розглянутими вище ріками в північно-західну частину Чорного моря. В середній за водністю рік ці річки виносять 78,0 млн. т солей, або при перерахунку HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> на CO<sub>3</sub><sup>-</sup> — 54,7 млн. т, головним чином гідрокарбонату кальцію. Переважну кількість цих солей виносять води Дунаю — 76% і Дніпра — 17%; інші дві річки виносять порівняно незначну кількість солей: Дністер — 5%, Південний Буг — 2%.

Показник іонного стоку, що характеризує стік солей з одиниці площі водозбору, у цих річок неоднаковий (табл. 5) відповідно до

Таблиця 5  
Іонний стік річок в північно-західну частину Чорного моря

Ріка	Площа (в тис. км <sup>2</sup> )	Водний стік (в км <sup>3</sup> )	Модуль водного стоку (в л/сек/км <sup>2</sup> )	Іонний стік (в тис. т)						Показник іонного стоку (в т/км <sup>2</sup> /рік)	
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		Разом
Дунай	817	203,0	7,9	10231	2152	2578	3268	5562	35586	59377	72,7
Дніпро	503	51,8	3,3	2349	503	481	681	1208	8179	13401	26,6
Дністер	72	10,1	4,4	622	161	239	343	595	1882	3842	53,4
Південний Буг	53	2,7	1,6	186	59	94	105	72	834	1350	25,5
Разом	1445	267,6	—	13388	2875	3392	4397	7437	46481	77970	54,0

## Біогенний стік

Вміст біогенних речовин у дунайській воді, за нашими дослідженнями, коливається в межах (в мг/л): Si — 1—6; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> — 0,1—1 азоту, зрідка знижується до нуля; N(V—O—0,04 азоту; NH<sub>4</sub> — 0,02—0,6 азоту; PO<sub>4</sub><sup>-</sup> — 0,01—0,2 фосфору; розчинене залізо у воді, звичайно, не міститься, максимальна його кількість — 0,2 мг/л, а концентрація суспендованого заліза досягає 1—1,5 мг/л.

Сумарний біогенний стік Дунаю, обчислений на підставі середньомісячних даних за 1948—1950 і 1958—1959 рр., становить майже 940 тис. т (табл. 6). Розподіл його за сезонами року від-

Таблиця 6  
Біогенний стік рік в північно-західну частину Чорного моря (в тис. т)

Ріка	Кремній	Азот	Фосфор	Залізо	Разом
Дунай . . . . .	784,5	142,7	12,6	—	939,8
Дніпро . . . . .	145,4	24,0	1,7	7,3	178,4
Дністер . . . . .	42,7	6,2	0,4	0,4	49,7
Південний Буг	8,5	2,6	0,2	0,1	11,4

носно рівномірний: навесні — 30, влітку 30, восени — 13 і взимку — 27%.

У дніпровській воді концентрація біогенних речовин коливається в межах (в мг/л): Si — 1—7 (влітку не вище 3); NO<sub>3</sub><sup>-</sup> — 0,01—1, зрідка 1,5—2 азоту (мінімальна концентрація під час весняної повені, максимальна — взимку); NO<sub>2</sub><sup>-</sup> — 0—0,07 азоту; NH<sub>4</sub> — 0—1,1 азоту (максимальна кількість взимку); Fe — 0—0,4; PO<sub>4</sub><sup>-</sup> — 0,01—0,1, зрідка до 0,3 фосфору, а іноді (під час весняної повені) знижується до нуля.

Сумарний біогенний стік Дніпра, обчислений на підставі середньомісячних даних за період з 1951 до 1955 р., становить 178 тис. т (табл. 6). Відповідно до розподілу водного стоку, навесні виносяться 55, влітку 17, восени 11% і взимку 17% біогенних речовин.

Вміст біогенних елементів у дністровській воді коливається в межах (в мг/л): Si — 1,5—10; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> — 0,01—1 азоту, зрідка знижується до нуля або підвищується до 1,5 (максимальна концентрація взимку); NO<sub>2</sub><sup>-</sup> — 0 (звичайно в теплі місяці) — 0,04 азоту;

$\text{NH}_4^-$  — 0—1 азоту;  $\text{PO}_4^{3-}$  0,01—0,1 фосфору, зрідка до 0,3; Fe — здебільшого немає, максимальна концентрація 0,1—0,4 мг/л.

Сумарний біогенний стік Дністра, обчислений на підставі середньомісячних даних за 1952—1954 рр., становить близько 50 тис. т (табл. 6). За сезонами року він розподіляється так: навесні — 60, влітку — 17, восени — 12 і взимку — 11%.

В бузькій воді вміст біогенних елементів коливається в межах (в мг/л): Si — 1,5—6,8;  $\text{NO}_3^-$  — 0,01—1 азоту, іноді підвищується до 1,5—2 (взимку) або знижується до нуля (влітку);  $\text{NO}_2^-$  — 0—0,07 азоту;  $\text{NH}_4^+$  — 0—0,6 азоту, зрідка до 1 — 1,3;  $\text{PO}_4^{3-}$  — 0,01—0,1 фосфору, зрідка підвищується до 0,2 або знижується до нуля; Fe — здебільшого немає, максимальна концентрація 0,1—0,6 мг/л.

Сумарний біогенний стік Південного Бугу, обчислений на підставі середньомісячних даних за 1952—1957 рр., становить 11 тис. т (табл. 6) і розподіляється за сезонами так: навесні — 47, влітку — 17, восени — 13, взимку — 23%.

#### ЛІТЕРАТУРА

Алекин О. А., Гидрохимия рек СССР, «Тр. Гос. гидрол. ин-та», вып. 3, 1948; вып. 10/64, 1948; вып. 15/69, 1949.

Алекин О. А., Ионный сток и средний состав речной воды для территории СССР, «Тр. Гос. гидрол. ин-та», вып. 33/87, 1951.

Алекин О. А. и Бражникова Л. В., Новые данные по стоку растворенных веществ с территории СССР, ДАН СССР, т. 114, № 4, 1957.

Алмазов А. М., О связи между гидрохимическими и гидрологическими характеристиками нижнего Дуная, «Тр. Ин-та гидробиологии АН УССР», № 29, 1953.

Алмазов А. М., Гидрохимический сток рек Дуная и Днестра в Черное море, «Гидрохим. материалы», т. XXIII, 1955.

Бочкарев Н. Ф., Гидрохимия рек Восточной Сибири. Автореф. докт. дисс., Ростов, 1955.

Днестр и его бассейн (гидрологический очерк), под ред. А. П. Доманицкого, Гос. гидрол. ин-т, Гидрометеиздат, 1941.

Еременко В. Я., Вещества, сбрасываемые водой р. Дона в Азовское море, «Гидрохим. материалы», т. XV, 1948.

Еременко В. Я., Зенин А. А., Коновалов Г. С., Сток растворенных веществ р. Кубани и ее гидрохимический режим, Гидрохим. материалы, т. XXI, 1953.

Материалы по типизации рек Украинской ССР, Изд-во АН УССР, 1953.

Михайлов В. Н., Зависимость расходов от уровней в низовьях р. Дунай, рукопись (арх. Гос. ин-та океанографии), 1959.

Норватов А. М., Дунай и его бассейн, Гидрометеиздат, 1944.

Скопинцев Б. А., Крылова Л. П., Вынос органического вещества крупными реками СССР, ДАН СССР, т. 105, № 4, 1955.

Товбин М. В., Алмазов А. М., Фельдман М. Б., Майстренко Ю. Г., Гидрохимическая характеристика низовьев рек Днестра и Ингульца и прогноз режима Каховского водохранилища, Изд-во АН УССР, К., 1954.

Швец Г. І., Стік Дніпра нижче Києва, Вид-во АН УРСР, 1957.

Mirica Gh., Hidrologia Deltei Dunarii, Acad. R. P. R., Comisia de Hidrologia Bucuresti, 1958.

## СТОК РАСТВОРЕННЫХ СОЛЕЙ И БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ, КОТОРЫЕ ВЫНОСЯТСЯ РЕКАМИ УССР В ЧЕРНОЕ МОРЕ

А. М. Алмазов

Резюме

Гидрохимические исследования, проведенные в последние годы (1949—1959) в низовьях крупных рек УССР (Дунай, Днепр, Днестр, Южный Буг), позволили рассчитать сток солей и биогенных веществ, выносимых этими основными реками Черноморского бассейна в северо-западную часть моря.

Суммарный ионный сток этих рек в средний по водности год составляет 78,0 млн. т солей, главным образом гидрокарбоната кальция, из них 76% выносит Дунай, 17 — Днепр, 5 — Днестр и 2% — Южный Буг. Распределение ионного стока по сезонам года соответствует внутригодовому распределению водного стока: у Дуная оно относительно равномерное в течение года, у других рек около половины всего количества солей выносится весной.

Сток биогенных веществ (кремния, азота, фосфора, железа) этих рек, вычисленный для различных лет, составляет (в тыс. т): для Дуная 940, Днепра — 178, Днестра — 50 и Южного Буга — 11. Распределение биогенного стока этих рек по сезонам года соответствует внутригодовому распределению их водного стока.

## СТІК ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ДНІПРА ТА ДУНАЮ В ЧОРНЕ МОРЕ

Ю. Г. Майстренко

Обчислення стоку органічних речовин Дніпра та Дунаю має велике значення при розв'язанні проблеми біологічної продуктивності північно-західної частини Чорного моря. Незважаючи на всю важливість цього питання, в літературі воно майже не висвітлене. В окремих статтях вміщені матеріали щодо іонного стоку та стоку біогенних елементів (Алмазов, 1953, 1955) Дніпра та Дунаю. В працях Б. О. Скопінцева, Л. П. Крилової (1955 р.), В. Г. Дачько (1959) наводяться відомості про стік органічних речовин Дніпра та Дунаю, обчислені на підставі визначень перманганатної окислюваності та узагальнених даних по органічному вуглецю. Дослідження Інституту гідробіології АН УРСР на Дніпрі (1951—1958 рр.) та Дунаї (1949—1958 рр.) дали можливість обчислити сезонний і річний стік органічних речовин цих рік у Чорне море.

Протягом кількох років у воді Дніпра та Дунаю визначали перманганатну та біхроматну окислюваність, органічний вуглець, азот, фосфор та кольоровість.

У даній статті наводяться матеріали обчислень стоку органічних речовин у різні за водністю роки, що їх виносять Дніпро та Дунай у північно-західну частину Чорного моря.

Площа басейну Дніпра становить 503 350 км<sup>2</sup>. Північна частина басейну знаходиться в зоні надмірного зволоження, а Пів-

денна — в степовій посушливій зоні. Стік Дніпра формується головним чином в районі до м. Києва. Так, при площі водозбору до Києва, що дорівнює 65%, стік Дніпра становить 83% від стоку в гирлі.

На ділянці від Лецманської Кам'янки до гирла Дніпра річний стік однаковий (Швець, 1957) і за середніми багаторічними даними становить 52 /ел<sup>3</sup>.

ДЛЯ режиму Дніпра характерне значне коливання стоку (табл. 1).

Органічні речовини, розчинені у воді Дніпра, відзначаються високою кольоровістю (70—80°), широким відношенням С : N (8—12), С : P (200—300) та відношенням

$$\frac{\text{перманганатна окислюваність}}{\text{органічний вуглець}} (1,0—1,4).$$

Для обчислення стоку органічних речовин були використані матеріали щодо вмісту органічного вуглецю, азоту та фосфору у воді Дніпра біля м. Берислава та Нової Каховки (після зарегулювання водного стоку в Каховському водоймищі).

З даних табл. 2 видно, що вміст органічного вуглецю, азоту та фосфору у воді Каховського водоймища, відібраної нижче м. Берислава, такий самий, як і у Дніпрі біля Нової Каховки.

Стік органічних речовин за 1951—1955 рр. визначався за даними перманганатної окислюваності. Вміст органічного вуглецю для обчислення органічних речовин знаходили з відношення

$$\frac{\text{перманганатна окислюваність}}{\text{органічний вуглець}}.$$

Величина цього відношення залежно від водності року протягом 1953—1958 рр. змінювалася від 1,0 до 1,4.

Для режиму Дніпра характерне значне коливання стоку 1958 рр. були використані матеріали про перманганатну окислюваність, вміст органічного вуглецю, азоту та фосфору.

При обчисленні стоку органічних речовин вважали, що органічні речовини природної води містять 50% вуглецю (Скопінцев, 1955).

З даних табл. 3 та 4 видно, що стік органічних речовин змінюється залежно від водності року та вмісту органічних речовин у воді.

В маловодний 1957 р. та середній за водністю 1956 р. стік органічних речовин змінювався в межах 852,9—866,3 тис. т.

В багатоводному 1958 р., незважаючи на зменшення вмісту органічних речовин у воді, їх стік, за рахунок збільшення водного стоку, досяг 1203 тис. т за рік.

З даних табл. 5 видно, що після зарегулювання Дніпра, внаслідок перерозподілу водного стоку, дещо змінився і стік органічних речовин. Так, від літа до осені він був більшим, ніж до зарегулювання Дніпра. Питома вага весняного стоку дещо зменшилася. Але, незважаючи на це, навесні, як і до зарегулювання сто-

Таблиця 1

Типовий річний розподіл водного стоку Дніпра та Дунаю (в %)

Ріки	Весна	Літо	Осінь	Зима
Дніпро . . . . .	66	21	6,4	6,6
Дунай . . . . .	32	26	20	22

**Вміст органічного вуглецю, азоту і фосфору по роках у воді Каховського**

Місяці	1956						19		
	Берислав			Нова Каховка			Берислав		
	С	N	P	С	N	P	С	N	P
V	10,8	1,3	0,03	10,6	1,2	0,03	12,6	1,6	0,05
VII	11,1	1,4	0,03	11,0	1,3	0,04	11,4	1,3	0,06
IX	10,3	1,3	0,04	10,0	1,1	0,03	10,2	1,2	0,04

ку, Дніпро виносить у Чорне море понад 50% річного стоку органічних речовин.

За даними Г. І. Швеця (1957), виключно маловодними були: 1921 р. з водним стоком 22,6 о#, 1925 р. — 27,6 та 1954 р\* — 27,5 км<sup>3</sup>.

На підставі багаторічних даних обчислено, що середній стік Дніпра в маловодний рік дорівнює 42,5 км<sup>3</sup>, в середній за водністю рік — 52 та багатоводний — 66,4 км<sup>3</sup>.

Зіставлення даних по водному стоку за 1951—1958 рр. з наведеними вище дозволяє зробити висновок про те, що водний стік 1954 р. близький до виключно маловодного, 1957 р. — до маловодного, 1951 р. — до середнього за водністю та до багатоводного — 1958 р.

Отже, на підставі даних про вміст органічних речовин у воді Дніпра за 1951—1958 рр., можна обчислити стік органічних речовин в характерні за водністю роки: виключно маловодний, середній за водністю та багатоводний (табл. 6).

**Таблиця 3**  
**Вміст органічного вуглецю, органічного азоту і фосфору у воді Дніпра біля м. Берислава і після зарегулювання стоку біля Нової Каховки по роках (в мг/л)**

Місяці	1951**			1956*			1957*			1958***			
	С	С	N	P	С	N	P	С	N	P	С	N	P
I	10,8	11,0	1,4	0,03	11,6	1,4	0,05	9,5	0,9	0,05			
II	10,5	12,0	1,5	0,04	8,7	1,0	0,06	9,5	0,9	0,04			
III	11,1	12,0	1,3	0,04	9,3	1,1	0,05	10,0	0,9	0,02			
IV	9,9	11,0	1,4	0,03	10,5	1,3	0,06	6,4	0,6	0,02			
V	12,2	10,8	1,3	0,03	12,6	1,6	0,07	8,6	0,9	0,04			
VI	11,3	8,7	1,2	0,03	10,6	1,3	0,05	10,4	0,7	0,04			
VII	11,0	8,7	1,2	0,04	11,4	1,4	0,05	10,1	0,9	0,05			
VIII	11,2	11,1	1,6	0,03	11,4	1,3	0,06	9,5	0,9	0,03			
IX	11,2	10,3	1,3	0,04	10,2	1,2	0,04	9,9	1,0	0,04			
X	8,2	13,1	1,6	0,02	10,2	1,3	0,04	10,0	1,0	0,06			
XI	7,3	8,3	1,0	0,03	10,0	1,0	0,07	12,0	1,2	0,06			
XII	8,2	9,5	1,1	0,03	10,5	0,7	0,05	14,0	1,4	0,07			

\* Маловодний рік.

\*\* Середній за водністю рік.

\*\*\* Багатоводний рік.

**Таблиця 2**  
**водоймища (нижче м. Берислава) і Дніпра (біля Нової Каховки) (в мг/л)**

57	1958								
	Нова Каховка			Берислав			Нова Каховка		
	С	N	P	С	N	P	С	N	P
	12,7	1,6	0,06	8,6	0,8	0,02	8,5	0,8	0,03
	11,0	1,1	0,05	9,5	0,9	0,03	9,7	0,9	0,02
	10,6	1,2	0,03	9,9	1,0	0,04	10,0	0,9	0,04

**Таблиця 4**

**Стік органічних речовин, органічного азоту і органічного фосфору біля м. Берислава і Нової Каховки по роках (в тис. т)**

Місяці	1951		1956		1957		1958			
	Органичні речовини	Органичні речовини	Азот	Фосфор	Органичні речовини	Азот	Фосфор	Органичні речовини	Азот	Фосфор
I	49,7	24,0	1,5	0,03	59,1	3,7	0,12	54,2	2,6	0,14
II	42,6	55,9	3,5	0,09	57,4	3,3	0,20	56,8	2,7	0,12
III	65,7	57,7	2,6	0,08	46,1	5,4	0,25	120,8	5,4	0,12
IV	134,4	73,7	4,5	0,10	139,6	8,6	0,40	81,8	3,8	0,13
V	354,3	292,2	17,6	0,40	184,7	11,7	0,51	296,3	15,5	1,10
VI	150,1	67,5	4,7	0,12	104,8	5,2	0,20	153,7	5,2	0,30
VII	69,5	43,3	3,0	0,10	70,2	4,3	0,15	72,1	3,2	0,18
VIII	62,6	58,6	4,2	0,08	47,4	2,7	0,12	54,5	2,6	0,09
IX	27,3	41,2	2,6	0,08	26,3	1,6	0,05	50,3	2,5	0,10
X	20,6	74,4	4,5	0,06	37,3	2,4	0,07	73,6	3,7	0,22
XI	14,1	69,2	4,2	0,13	18,1	1,8	0,13	103,4	5,2	0,26
XII	22,8	18,1	2,1	0,06	61,9	2,0	0,15	86,0	6,7	0,34
Разом	1013,8	866,3	55,0	1,33	852,9	52,7	2,35	1203,6	59,1	3,10
Водний стік, км <sup>3</sup>	45,6	42,2	42,2	42,2	41,9	41,9	41,9	64,6	64,6	64,6

**Таблиця 5**

**Розподіл стоку органічних речовин у Дніпрі в різні сезони по роках**

Пора року	1951		1956		1957		1958	
	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	%
Зима (XII—II)	111,5	11	98,1	11,5	178,4	20	197,0	16
Весна (III—VI)	699,6	69	481,6	55,5	475,2	55,5	652,7	54
Літо—осінь (VII—XI)	202,7	20	286,6	33,0	199,3	24,5	353,9	30

Якщо період в 25 років (Швець, 1957) забезпечує середні дані по водному стоку, то типовий сезонний розподіл стоку органічних речовин біля Нової Каховки для середнього за водністю року матиме такий вигляд: з загального річного стоку 1081 тис. т на період весни припадає 613,9 тис. т (66%), літа - 227,1 (21%), осені 69,2 (6,4%) і на зимовий період — 71,4 тис. т (6,4%).



Таблиця 6  
Стік органічних речовин, органічного азоту, фосфору у Дніпрі  
в різні за водністю роки (в тис. т)

Роки	Водний стік (км³)	Органічні речовини	Азот	Фосфор
Виключно маловодний . . . . .	22,6	452,4	26,4	1,2
Маловодний . . . . .	42,5	926,5	68,0	4,5
Середній за водністю . . . . .	52,0	1081,6	84,8	5,0
Багатоводний . . . . .	66,4	1328,6	96,9	6,0

В різні за водністю роки, залежно від зміни гідрологічних умов та вмісту органічних речовин у воді, сезонний та місячний розподіл стоку органічних речовин може відхилятися від цієї величини.

Стік органічних речовин, порівнюючи з іонним стоком (Алмазов, 1951—1954), становить близько 9,1%. Стік органічного азоту більший від стоку мінерального в 4, а фосфору в 2 рази.

З табл. 7 видно, що Дніпро в різні за водністю роки виносить у Чорне море 520—1220 тис. т органічних речовин, 53—59 тис. т органічного азоту та 1,3—3,1 тис. т органічного фосфору.

Таблиця 7  
Стік органічних речовин (суспендованих та розчинених)  
Дніпра в Чорне море по роках (в тис. т)

Речовини	Роки							
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Органічні речовини (суспендовані і розчинені)	1013,8	531,1	1219,9	521,9	815,2	866,3	852,9	1203,6
Розчинені органічні речовини . . . . .	956,8	520,0	107,8	504,1	795,2	814,3	801,2	1080,6
Органічний азот . . . . .	—	—	—	—	—	55,0	52,7	59,1
Органічний фосфор . . . . .	—	—	—	—	—	1,33	2,35	3,10
Середній водний стік, км³	45,6	34,9	63,5	27,5	40,7	42,2	41,9	64,6

Площа басейну Дунаю становить 817000 км², а за своєю водоносністю він поступається лише перед Волгою. Середній річний стік Дунаю дорівнює 203 км³. Для режиму стоку Дунаю характерні незначні його зміни протягом року.

Частина Дунаю, що протікає по низовині, має протяжність 900 км і є типовою рівнинною рікою. Нижче м. Рені біля Ізмайльського Чаталу розташована дельта Дунаю.

Починаючи від Ізмайльського Чаталу, Дунай ділиться на два гирла: Тульчинське, по якому проходить 33% річного стоку, та Кілійське, по якому проходить 67% річного стоку.

Для обчислення річного стоку органічних речовин були використані гідрохімічні дані, одержані при аналізі води Дунаю біля

м. Рені, тобто вище розгалуження Дунаю на Кілійське та Тульчинське гирла.

Стік органічних речовин в Чорне море обчислювався на підставі щомісячних даних по перманганатній окислюваності в 1949—1950 рр., а також щомісячних даних по перманганатній окислюваності, органічному вуглецю, азоту та фосфору за 1955, 1956 та 1958 рр.

Воду для аналізу на вміст органічних речовин брали під час експедицій та на стаціонарах в м. Рені, Ізмаїлі та Вилково.

Для обчислення стоку органічних речовин були використані матеріали по витратах води Дунаю біля м. Рені\*.

Крім того, витрати Дунаю за 1958 р. визначались гідрологами УГМС під час комплексних експедиційних виїздів Інституту гідробіології АН УРСР на р. Дунай.

Органічні речовини Дунаю переважно алохтонного походження, відзначаються невеликою кольоровістю (7—20°), за шкалою Врубльовської станції, невеликим відношенням С : N (7—9), С : P (220) та відношенням  $\frac{\text{перманганатна окислюваність}}{\text{органічний вуглець}}$  (0,9).

З табл. 8 видно, що в 1955 р. вміст органічних речовин у воді Дунаю був значно меншим, ніж в інші роки. Якщо в 1949 та

Таблиця 8  
Вміст органічного вуглецю, органічного азоту та фосфору  
у воді Дунаю біля м. Рені по роках (в мг/л)

Місяці	1949				1955			1958		
	С	С	N	P	С	N	P	С	N	P
I	6,0	3,7	0,45	0,03	5,0	0,65	0,02	5,0	0,65	0,02
II	6,1	3,0	0,35	0,02	5,5	0,71	0,03	5,5	0,71	0,03
III	7,0	4,2	0,40	0,02	6,0	0,84	0,04	6,0	0,84	0,04
IV	6,0	2,7	0,36	0,02	6,0	0,81	0,03	6,0	0,81	0,03
V	6,2	2,1	0,50	0,02	6,1	0,77	0,05	6,1	0,77	0,05
VI	7,0	3,1	0,35	0,02	5,7	0,70	0,03	5,7	0,70	0,03
VII	6,4	3,0	0,32	0,01	5,8	0,65	0,02	5,8	0,65	0,02
VIII	6,4	3,8	0,36	0,02	5,4	0,63	0,02	5,4	0,63	0,02
IX	6,3	2,6	0,28	0,02	5,0	0,48	0,02	5,0	0,48	0,02
X	6,3	2,8	0,28	0,02	5,7	0,50	0,02	5,7	0,50	0,02
XI	7,1	3,4	0,25	0,02	5,5	0,52	0,02	5,5	0,52	0,02
XII	5,5	3,4	0,36	0,02	5,1	0,54	0,03	5,1	0,54	0,03

1958 рр. вміст органічного вуглецю змінювався в межах 5—7 мг/л, органічного азоту 0,50—0,84, органічного фосфору 0,02—0,05 мг/л, то в 1955 р. вміст органічного вуглецю зменшується до 3,8—2,1 мг/л, азоту до 0,50—0,28 мг/л, фосфору — 0,03—0,01 мг/л.

З табл. 8 та 9 видно також, що стік органічних речовин залежно від водності року змінюється від 1549 до 2360 тис. т, ор

\* Вода для щомісячного аналізу відбиралася старшим лаборантом І. Ф. Балевичем, якому ми висловлюємо ширю подяку.

нічного азоту — від 84,6 до 143,5 тис. т та органічного фосфору від 4,4 до 11,9 тис. т.

Таблиця 9  
Стік органічних речовин Дунаю біля м. Рені по роках (в тис. т)

Місяці	1949 маловодний	1955 багатоводний		1958 середній за водністю			
	Органічні речовини	Органічні речовини	N	P	Органічні речовини	N	P
I	122,2	130,9	5,7	0,58	148,2	9,2	0,36
II	127,5	101,6	5,7	0,25	142,7	9,2	0,36
III	98,9	193,5	9,2	0,42	295,7	20,7	0,89
IV	195,9	132,9	8,9	0,43	332,8	33,6	0,80
V	177,3	110,2	7,9	0,61	363,2	23,3	1,40
VI	230,9	129,6	7,4	0,35	271,3	16,5	0,71
VII	222,2	125,3	6,7	0,28	220,6	12,4	0,44
VIII	166,6	181,5	8,5	0,47	140,2	8,1	0,22
IX	153,5	101,6	5,4	0,43	103,7	3,1	0,17
X	90,5	99,0	4,0	0,44	113,9	1,0	0,16
XI	108,9	125,0	6,5	0,28	128,3	3,5	0,23
XII	169,7	118,5	6,4	0,22	99,7	2,9	0,29
В середньому за рік	1864,1	1549,6	84,6	4,4	2360,3	143,5	11,9

Для Дунаю на відміну від Дніпра характерний більш рівномірний розподіл річного стоку.

З табл. 10 видно, що в маловодний 1949 р. основна частина

Таблиця 10  
Річний розподіл водного стоку та стоку органічних речовин Дунаю біля м. Рені по роках (в %)

Місяці	1949		1955		1958	
	Водний стік	Стік органічних речовин	Водний стік	Стік органічних речовин	Водний стік	Стік органічних речовин
I	6,9	6,6	7,6	8,4	7,1	6,3
II	7,1	6,8	7,6	6,6	6,3	6,0
III	4,8	5,3	9,2	12,5	11,9	12,5
IV	11,1	10,5	9,9	8,6	13,4	14,2
V	9,7	9,6	10,0	7,1	14,6	15,4
VI	11,2	12,4	8,4	8,4	11,4	11,5
VII	11,8	11,8	8,4	8,1	9,2	9,3
VIII	8,8	8,9	9,3	11,7	6,2	5,9
IX	8,3	8,2	7,8	6,6	5,0	4,4
X	4,8	4,9	7,2	6,4	4,8	4,8
XI	5,2	5,8	7,5	8,1	5,5	5,4
XII	10,5	9,1	7,7	7,5	4,6	4,3
Річний водний стік, в м <sup>3</sup> . . . .	146,3		247,0		207,5	
Річний стік органічних речовин, в тис. т . . . .	1864,3		1549,6		2360,3	

стоку органічних речовин припадала на період з квітня по червень; для середнього за водністю 1958 р. — на березень—червень. У багатоводний — 1955 р. річний розподіл стоку був більш рівномірним.

На підставі багаторічних даних про вміст розчинених речовин у воді Дунаю, що були одержані в різні за водністю роки, обчислено стік органічних речовин з 1949 по 1958 рр. Цей період включав різні за водністю роки (маловодний — 1949 р., середній — 1956 р. та багатоводний — 1955 р.).

Дані про стік органічних речовин води Дунаю (біля м. Рені) наведено в табл. 11.

Таблиця 11  
Стік органічних речовин води Дунаю біля м. Рені по роках (в тис. т)

Стік органічних речовин	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Сумарний стік . . . .	1864	1983	2217	1944	1730	1990	1549	1519	1948	2360
Стік розчинених органічних речовин .	1478	1587	1767	1576	1390	1590	1041	1127	1560	1800

Середній за 10 років загальний стік (суспендованих і розчинених) органічних речовин Дунаю дорівнює 1908,6 тис. т, з них розчинених — 1491,6 тис. т.

### Висновки

1. Стік органічних речовин, що їх виносять в Чорне море Дніпро та Дунай, залежить від величини водного стоку та вмісту органічних речовин у воді.

Найбільшу кількість органічних речовин незалежно від водності року виносить Дніпро навесні.

Річний розподіл стоку органічних речовин Дунаю в більшій мірі залежить від водності року. Так, у маловодний та середній за водністю роки максимальний стік органічних речовин відбувається навесні; в багатоводний рік стік органічних речовин розподіляється більш-менш рівномірно.

2. Органічні речовини, що їх виносить Дніпро в Чорне море, стійкі в біохімічному відношенні, для них характерні висока кольоровість (70—80°), широке відношення C : N (8—12), C : P (200—300) та відношення  $\frac{\text{перманганатна окислюваність}}{\text{органічний вуглець}}$  (1,0—1,4).

Органічні речовини, що їх виносить Дунай, навпаки, мають незначну кольоровість (7—20°), менше відношення C : N (7—9), C : P (200—220) та відношення  $\frac{\text{перманганатна окислюваність}}{\text{органічний вуглець}}$  (0,9—1,0).

3. В різні за водністю роки Дніпро виносить в Чорне море 508—1200 тис. *m* органічних речовин, 73—98 тис. *m* органічного азоту та 3,6—5,6 тис. *m* органічного фосфору.

Дунай виносить 1549—2360 тис. *m* органічних речовин, 84—143 тис. *m* органічного азоту та 4,4—12 тис. *m* органічного фосфору.

Сумарний стік органічних речовин, що їх виносять Дніпро та Дунай в середній за водністю рік, становить 2991,2 тис. *m*.

#### ЛІТЕРАТУРА

Алмазов А. М., О связи между гидрохимическими и гидрологическими характеристиками нижнего Дуная, «Тр. Ин-та гидробиологии», № 29, 1963.

Алмазов А. М. и Майстренко Ю. Г., Гидрохимический режим низовья Дуная, «Тр. Ин-та гидробиологии АН УССР», № 29, 1953.

Алмазов А. М., Гидрохимический сток рек Днепра и Дуная в Черное море, «Гидрохим. материалы», т. XXIII, 1959.

Норватов А. М., Дунай и его бассейн, «Тр. НИУ ГМС», сер. IV, вып. 11, 1944.

Дацко В. Г., Органическое вещество в водах южных морей СССР, Изд-во АН СССР, М., 1959.

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

Скопинцев Б. А. и Крылова Л. П., Вынос органического вещества крупными реками СССР, ДАН УССР, 105, № 47, 1955.

### СТОК ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ДНЕПРА И ДУНАЯ В ЧЕРНОЕ МОРЕ

Ю. Г. Майстренко

Резюме

Органическое вещество Днепра характеризуется высокой цветностью, широким значением  $C:N$  и  $C:P$ . В нем преобладают биохимически устойчивые вещества. Органическое вещество Дуная менее окрашено и содержит большее количество азот- и фосфор-содержащих веществ. Сток органического вещества Днепра и Дуная зависит от водности года и интенсивности биологических и биохимических процессов, влияющих на содержание органических веществ в воде.

Внутригодовое распределение стока органических веществ зависит от величины водного стока, а для Дуная, кроме того, и от водности года. Весной в Черное море сбрасывается больше половины годового стока органических веществ.

Реки Днепр и Дунай в средний по водности год сбрасывают в Черное море 2991,2 тыс. *m* органического вещества различного качественного состава.

### ДЕЯКІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ ОСЕТРОВИХ У ПОНИЗЗЯХ РІК, ЩО ВПАДАЮТЬ У ПІВНІЧНО-ЗАХІДНУ ЧАСТИНУ ЧОРНОГО МОРЯ

Г. Л. Мельничук

У північно-західній частині Чорного моря осетрові є найбільш цінними промисловими видами риб. З шести видів осетрових, які живуть тут, найбільше промислове значення мають чорноморсько-азовський осетер *Acipenser gilldenstadti colchicus* v. Marti, севрюга *A. stellatus* Pall, і білуга *Huso huso* L.

Ці види осетрових виловлюються не лише в північно-західній частині Чорного моря, а й в пониззях Дніпра та Дунаю.

Промислові запаси осетрових у північно-західній частині Чорного моря займають перше місце серед запасів у інших частинах Чорного моря. Улови осетрових у 1945—1952 рр. коливалися в межах 1802—2995 *ц*. Середній річний вилов осетрових у Дніпровсько-Бузькому лимані і в пониззі Дніпра та Південного Бугу в 1931—1950' рр. становив 498 *ц*, у дельті і авандельті Дунаю в 1945—1952 рр. — 2470 *ц* (Амброз, 1953).

Основним районом промислового улову осетрових є дунайський (придельтова ділянка моря і Кілійська дельта Дунаю), де виловлюється приблизно 80% осетрових риб, останні 20% припадають на дніпровський риболовний район (Одеса—Тендра і Каркінітська затока, Дніпровсько-Бузький лиман і пониззя Дніпра).

В дунайському риболовному районі в уловах осетрових переважає білуга, яка у 1955 р. становила 76,3% загального вилову осетрових, осетер — 14,3 і севрюга — 9,4%. У 1956 р. білуга в улові становила 85,1% загального улову, осетер — 10 і севрюга — 4,9%.

Приблизно таке співвідношення в уловах осетрових було також і в 1947 р., коли білуга становила 75,5% загального вилову, осетер — 14,6 і севрюга — 9,9% (Амброз, 1953).

Осетрові риби заходять у Дунай протягом всього року. Нерестові міграції їх досягають максимуму навесні, осіння ж міграція менш інтенсивна. Восени осетрові заходять у Дунай, там вони дозрівають і зимують в глибоких ямах. Б. К. Пндце (1909) і Гр. Антипа (1934) вказують на те, що білугу можна ловити в Дунаї протягом року, але найкраще — з травня по жовтень.

Нерест осетрових риб у Дунаї проходить з квітня по червень в районі між Галацом і Браїлою, на 185 км між Браїлою і Хиршо-вою і на 2 км в рукаві Борча. Місцями нересту осетрових є глибокі ділянки Дунаю (8—20 м), дно яких складається з сірих суглинків з піском і щебенем.

Нерест усіх видів осетрових у Дунаї проходить приблизно в один і той же час, правда, білуга відкладає ікру дещо раніше, ніж інші осетрові, а саме — її нерест починається в перших числах квітня (Леонте, 1956).

Про майже однакові строки нересту осетра і севрюги свідчить наявність гібридних форм осетрових у Дунаї (Антипа, 1909).

У Дніпрі в уловах осетрових переважає осетер. Білуга ж і севрюга зустрічаються тут рідко та й то одиничними екземплярами (таблиця).

**Улови осетрових у Дніпрі, Південному Бугу і в Дніпровсько-Бузькому лимані по роках (за даними Укрдержрибвуду)**

Види осетрових	Улови (в ц)					
	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Білуга	—	7	—	14	7	19
Севрюга	—	—	—	—	—	—
Осетер	141	117	49	114	29	8

Про це вказував ще В. Д. Кувшинников (Амброз, 1956). За його даними, у 1934 р. в уловах осетрових у Дніпрі осетер становив 94,5%, севрюга — 4,5, а білуга — 1% (за кількістю екземплярів). Останнім часом у пониззі Дніпра виловлюють виключно осетра і досить рідко — одиничні екземпляри білуги. Севрюга (в основному молодь розміром до 50 см) у Дніпровському лимані зустрічається в уловах тягових волоків. У тягові промислові волокни одиничними екземплярами попадає молодь білуги розміром 35—40 см. Це в основному одно- і дворічна молодь, яка зайшла в лиман для нагулу.

В Дунай і Дніпро на нерест заходять осетри, причому в Дунай протягом року заходять осетри, які зимують поблизу гирла Дунаю, а в Дніпро — осетри, які зимують у Каркінітській затоці і в районі мису Тарханкут (Лебедев, 1936). Отже, можна припустити, що в північно-західній частині Чорного моря існують два стада осетра — дунайське і дніпровське (1934).

Цю думку висловлював В. Д. Кувшинников.

Дніпровське стадо осетра здійснює нерестову міграцію в Дніпро. До спорудження Дніпровської греблі осетри піднімалися по річці до м. Дорогобужа і вище (Сабанєєв, 1911), і на протязі всього свого шляху вони знаходили місця для нересту. Цю думку висловлювали К; Кеслер (1856), І. Я. Сироватський і П. К. Гудимович (1927). Н. Максимов (1909) припускав, що осетер нерес-

титься в Дніпрі на ділянці Херсон ^- с. Західні Каїри біля кам'янистих берегів на твердому і піщаному ґрунті.

>І Гребля Дніпровської ГЕС перекрила шлях осетру на нерестилища, розташовані у середній і верхній ділянках Дніпра. В перші роки існування Дніпровської греблі навесні спостерігалися скупчення осетра в нижньому б'єфі греблі. З часу перекриття ріки Дніпровською греблею осетер нерестився в нижній ділянці Дніпра.

В 1951—1954 рр. працівники Інституту гідробіології АН УРСР (В. І. Владимиров) вивчали умови і місця нересту осетра в нижній ділянці Дніпра. В. І. Владимиров (1955) вказує, що «нерестилища осетра розміщені на всій нижній ділянці Дніпра, починаючи від гирлових ділянок і кінчаючи пригребельними ділянками біля м. Запоріжжя. Однак нерестові ділянки розміщені по Дніпру нерівномірно, переважна більшість їх знаходиться вище Каховки».

Після спорудження Дніпровської греблі біологія осетра дещо змінилася. Раніше осетер йшов у річку протягом кількох місяців. «Осетер заходить у річку для ікрометання, як і всі прохідні і напівпрохідні риби, в два строки — навесні і восени. Осетри, що зайшли в річку восени, зимують там, а навесні йдуть на місця нересту. Осінній хід осетра більш розтягнутий: почавшись у серпні, він закінчується в листопаді» (І. Я. Сироватський, 1929). У пониззі Дніпра іноді зустрічаються осетри з досить зрілою ікрою в кінці літа (серпень і вересень). Ще в перші роки після спорудження Дніпровської греблі спостерігався розтягнутий хід осетра на нерест. О. І. Амброз (1956) вказував, що в 1936 р. улов осетра у Дніпрі в районі Берислава продовжувався з березня до листопада, причому, починаючи з червня, улови його значно зменшувалися. Він також відмічав, що з побудовою Дніпровської греблі зміниться міграція осетра.

Пізніше, особливо в останні роки, хід осетра в р. Дніпро на нерест починається з кінця квітня — початку травня при температурі води 10—12°C і продовжується весь травень і першу половину червня. Температура води в Дніпрі в цей час підвищується до 19—23°C. Максимальний хід осетра на нерест відбувається в кінці квітня до першої половини травня.

Білуга і севрюга також мігрують у Дніпро. Але ці міграції дуже незначні (мігрують одиничні екземпляри). Якщо до спорудження Дніпровської греблі севрюга піднімалася по Дніпру вище порогів, то в останні роки в уловах вона зустрічається дуже рідко.

І. Я. Сироватський (1949) відмічав, що севрюгу ловили в Дніпрі в квітні, а потім вона зустрічалася в уловах восени (по грудень). За даними О. І. Амброза (1956), рибаки з Голої Пристані в 1947 р. ловили севрюгу в травні і червні (1,0—0,18 ц). Севрюга заходить з Південний Буг, однак чисельність її тут незначна.

Під час нашої роботи в пониззі Дніпра і на Дніпровсько-Бузькому лимані (1952—1956 рр.) севрюга ловилася виключно в Дніпровському лимані на тонях Станіслава, Аджіпола і в західній частині лиману. В основному це була одно-дворічна молодь,

Незважаючи на багаторазові тралові лови в пониззі Дніпра і в Дніпровському лимані, нам не вдалося зловити личинок та мальків севрюги і білуги.

Недавно осетрові риби заходили в Дністровський лиман і в Дністер. У квітні 1948 р. учасники експедиції Молдавського філіалу АН СРСР зловили на Дністрі три білуги вагою від 40 до 67 кг; це були самки з текучою ікрою. На підставі цього М. Ф. Ярошенко (1951) вважає, що недалеко від місця вилову статевозрілих самок розташовані їх нерестилища. М. Ф. Ярошенко відмічає, що осетер є найбільш рідким представником осетрових у Дністрі. За даними К. Кеслера (1856), осетер раніше піднімався по Дністру до м. Хотина.

Експедиція встановила також і те, що в загальному промисловому лові істотно значення має севрюга, яка становить до 35% середньорічного вилову осетрових.

Останнім часом (1955—1957 рр.) нам не вдалося зловити жодного екземпляра прохідних осетрових риб (як молоді, так і дорослих форм), незважаючи на велику кількість тралових експедиційних ловів і ловів промислових тягових волоків у лимані і в Дністрі. На нашу думку, це пояснюється тим, що осетрові тепер зовсім не заходять у ці водойми у зв'язку з сильним скороченням ширини гирла, яке з'єднує лиман з морем.

Біологія молоді осетрових у Дунаї вивчена частково О. І. Амброзом (1953), а в пониззі Дніпра і в Дніпровському лимані О. Ф. Ляшенко (1958) та нами (1958).

Личинки осетра, які шойно вилупилися з ікри в Дніпрі, виносяться з нерестилищ течією води вниз по річці. В. І. Владимиров (1955) вказував, що в сітку для вилову ікри, поставлену на дно річки нижче нерестилища (біля с Великі Гирла), за 30 хвилин вилову попалося чотири шойно вилуплених личинки. Вони потрапляють в ями, де укриваються за виступами дна річки, затримуються там, шукаючи собі корм.

До спорудження Каховської греблі молодь осетра в Дніпрі зустрілася на всій ділянці від с Великі Гирла до гирла протягом літа. В 1953 р. останній вилов молоді осетра в районі Херсона був 16 листопада. Личинки і мальки осетра знаходились у річці виключно на глибоких місцях (ямах).

Мальки осетра, які трохи підросли, поступово скочувалися вниз і в районі Берислав — Херсон затримувалися на значний час аж до жовтня. Тут молодь осетра знаходить добрі умови для живлення.

Личинки осетра, які вилупилися з ікри на нерестилищах, розташованих нижче м. Херсона, виносяться течією води в дельту Дніпра, а пізніше (в середині липня) мальки скочуються в Дніпровський лиман.

Г. Ємельяненко (1912) відмічає, що молодь осетра в Дніпрі деякий час затримуються на місцях нересту, а потім скочуються в море. Роботами В. І. Владимірова і О. Ф. Ляшенко показано, що це не так. Личинки і мальки осетра на перших етапах свого розвитку тримаються виключно дна річки, а цьоголітки, які до-

сягли розміру 10—12 см, розселюються по всій акваторії пониззя Дніпра.

Біологія молоді дніпровського осетра дещо відрізняється від біології волзького осетра. Личинки і мальки волзького осетра в масовій кількості виносяться течією води вниз по річці, причому 45% їх виявляється у середніх шарах води, а одиничні екземпляри в поверхневих (Алявдіна, 1951).

Дунай в період скочування молоді осетра (червень) стає повноводним (другий пік повені), швидкість течії води в цей час досягає 2 м/сек. При таких гідрологічних умовах молодь дунайського осетра зноситься течією з нерестилищ в дельту. В період скочування молодь осетра (розміри 1,8—8,0 і 10,0 см), на відміну від молоді дніпровського осетра, тримається біля берегової смуги ріки і затримується в місцях з малою течією. Це в основному прибережні смуги великих загинів ріки і її рукавів, де течія спрямована в бік протилежного берега.

Молодь осетра перебуває в пониззі Дунаю з другої половини травня до перших чисел серпня, потім вона скочується в морську частину дельти. В тралових ловах, які ми провадили з квітня по жовтень включно, молоді осетра, починаючи з другої половини серпня, зовсім не було.

Молодь севрюги з'являється в Палійському рукаві Дунаю також в другій половині травня (розміри 1,8—2,8 см). Личинки і мальки севрюги, які трохи підросли, знаходяться тут з травня по жовтень включно, причому в Палійському рукаві ми не спостерігали молоді севрюги, яка за своїми розмірами з місяця в місяць збільшувалася. Тут відбуваються немов повторення одних і тих же розмірів мальків севрюги протягом кожного місяця. Так, 1.VI 1956 р. молодь севрюги мала розміри 1,8—2,8 см; 11.VI — 1,6—4,2; 25.VI — 1,7—6,9 см.

У липні її розміри були (в см): 12.VII — 2,2—9,4; 9.VII — 1,8—8,3; 17.VII — 1,8—7,9; 30.VII — 1,8—5,9. Такі розміри молодь севрюги мала в серпні, вересні і жовтні (в см): 21.VIII — 2,1—9,4; 15.IX — 1,8—3,9; 21.IX — 2,6—11,2; 2.X — 2,9—12,0; 6.X — 6,7—13,5.

Наведені дані свідчать про те, що личинки і мальки севрюги скочуються з місць нересту протягом всього вегетаційного періоду, а нерестовий період севрюги досить розтягнутий. Така біологічна особливість властива не лише дунайській севрюзі.

В. Грюнберг (1913) повідомляє про розтягнутий нерестовий період севрюги в р. Кубані, а М. О. Державін (1922) — в р. Курі. О. М. Державін відмічає, що нерест севрюги продовжується з середини квітня до середини вересня, а окремі особини нерестяться навіть у середині жовтня. Молодь севрюги в Курі після вилуплення з ікри зразу ж скочується в море. В травні—червні в пониззі Курі зустрічається молодь севрюги розміром 15—25 мм.

У Волзі молодь севрюги скочується значно пізніше, в основному в другій половині липня, на початку серпня, маючи розміри 67—75 мм, а вік два-три місяці (Борзенко, 1942).

В Кілійському рукаві Дунаю і гирлах його дельти молодь білуги з'являється в другій половині травня, маючи розмір 2,7—4,1 см, там вона пробуває до кінця червня. Приблизно такі дані наводить О. І. Амброз (1960).

На відміну від інших видів осетрових молодь білуги тримається переважно головного руслу річки і її гирл. О. Баженов (1906) у середній Волзі також зустрічав молодь білуги на ділянці з швидкою течією і глибиною до 20 саж. в межінь.

Молодь білуги в Дунаї розміром 16 см і більше скочується в гирло річки і в авандельту, де знаходиться довгий час, маючи там досить добрі умови для нагулу. Значна частина молоді білуги заселює «кути» в придельтовій ділянці моря, а деяка частина її просувається морем недалеко від берегів у північно-східному напрямку, заходить у Березанський і Дніпровсько-Бузький лимани.

Скочування молоді білуги з Дону в море відбувається пізніше, ніж з Дунаю, а найбільш інтенсивне скочування її відбувається в липні і серпні. О. Л. Гордієнко (1953) і З. С. Коробочкіна (1955) вказують, що молодь білуги розміром до 8—10 см тримається в основному піщаних ґрунтів, а молодь більших розмірів переходить на мулисті темно-сірі ґрунти.

Необхідно відмітити, що в Дунаї молодь осетрових знаходиться на невеликих глибинах — 1,5—4,5—5,0 м. Тралення в Дунаї провадили на всіх ділянках ріки і на різних глибинах. Однак молодь осетрових на глибині понад 5,0 м у тралі не попадалася.

В Дніпрі молодь осетра ловилася виключно на великих глибинах — 10—25 м. Ці місця характеризуються твердим злегка замуленим ґрунтом з домішкою невеликої кількості битого черепашику і щільних кусків глини. Перебування молоді на великих глибинах відмічається також для волзького (Константинов, 1953), куринаського (Гінзбург, 1951) і байкальського осетрів (Єгоров, 1941). К. Г. Константинов вказує, що особливість молоді осетра триматися більших глибин у річці можна пояснити тим, що в мілководній, краще освітленій зоні постійно перебувають риби, що шукають собі їжу за допомогою добре розвинених органів зору і мають тут перевагу в добуванні корму перед осетровими, які шукають собі корм головним чином за допомогою органів дотику і нюху.

Нам здається, що справа тут не в перевазі інших риб при добуванні корму, а в негативному відношенні личинок осетра до світла.

Розвиток ікри на нерестилищах, а також вилуплення личинок і їх дальший розвиток у річці відбувається при відсутності освітлення. Такі умови зовнішнього середовища в процесі історичного розвитку осетра стали необхідними для нормального існування його молоді. Це підтверджується дослідями наукового співробітника Інституту гідробіології АН УРСР К.- І. Семенова (1958). Найявність же у осетрових вусиків, розташованих спереду рота, дозволяє їм шукати корм у темноті.

АлявДина Л. А., Состояние и распределение нерестилищ осетра и севрюги на участке р. Волги Саратов—Камышин, «Тр. Саратовск. отд. Касп. филиала ВНИРО», т. 1, 1951.

Амброз А. И., Осетровые рыбы сев.-зап. части Черного моря (научный отчет), Архив Ин-та гидробиологии АН УССР, 1953.

Амброз А. И., Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепроовско-Бугского лимана, Изд-во АН УССР, К., 1956.

Амброз А. И., Белуга Черного моря, «Уч. зап. Кишиневского гос. ун-та», т. VI, 1960.

Борзенко М. П., Каспийская севрюга, «Изв. Азербайдж. научн.-исслед. рыбхоз, станции», вып. 7, 1942.

Владимиров В. И., Условия размножения рыб в нижнем Днепре и Каховское гидростроительство, Изд-во АН УССР, К., 1955.

Гиндце Б. К., Рыболовство в устьях Дуная, «Тр. Акклим. съезда в Москве в 1908 г.», т. 2, 1909.

Гинзбург Я. И., Речной период куринаских севрюг и осетра, «Рыбн. хоз.», № 12, 1951.

Гордиенко О. Л., Выращивание молоди белуги, Гизлегпищепром, 1953.

Грюнберг В., К биологии осетровых рыб р. Кубани, «Вестник рыбопромышленности», № 9—11, 1913.

Державин А. Н., Севрюга (*Acipenser stellatus* Pall.), биологический очерк, «Изв. Бакинск. ихтиол. лаборатории», т. I, 1922.

Егерман Ф. Ф., К биологии осетра по результатам опытного лова в 1927 г., «Тр. Гос. ихтиол. опытной станции», т. IV, в. 1, 1928.

Егоров А., Байкальский осетр, «Рыбн. хоз.», № 5, 1941.

Кеслер К. Ф., Рыбы. Естественная история Киевского учебного военного округа, т. VI, 1856.

Константинов К. Г., Биология молоди осетровых рыб нижней Волги, «Тр. Саратовск. отд. Касп. филиала ВНИРО», т. 2, 1953.

Коробочкіна З. С., Биология молоди осетровых нижнего Дона, Автореф. канд. дисс., 1955.

Лебедев Н. В., Способ нахождения мест концентрации осетровых рыб в северо-западной части Черного моря, «Рыбн. хоз.», № 9, 1936.

Ляш-енко А. Ф., Биология молоди промысловых рыб нижнего Днепра и Днепроовско-Бугского лимана, Изд-во АН УССР, К., 1958.

Максимов Н., Очерк краснорыбья в северо-западной части Черного моря, «Вестник рыбопромышленности», № 6, 1909.

Мельничук Г. Л., До питання про живлення молоді осетра в пониззі Дніпра, «Тр. Ін-ту гідробіології АН УРСР», № 34, 1958.

Сабанеев Л. П., Рыбы России, М., 1911.

Семенов К. I., Морфологічні і біологічні особливості розвитку личинок осетра в різних умовах існування, Вид-во АН УРСР, К., 1958.

Сыроватский И. Я. и Гудимович П. К., Рыболовство в районе днепровских порогов, «Тр. Гос. ихтиол. опытной станции», т. II, в. 1, Херсон, 1927.

Ярошенко М. Ф., Ганя И. М., Вальковская О. И. и Набережный А. И., К вопросу об экологии и промысловом значении некоторых рыб Днестра, «Изв. Молд. филиала АН СССР», № 1 (4), 1951.

Antipa Gr., Fauna, ichtiologica a Romanici, Bucuresti, 1909.

Antipa Gr., Les esturgeons' de la mer Noir, leur biologie et les mesures necessaires pour leur protection, Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Mediterranee, 1934.

Leonte V., Contributiuni le studiul Sturionilor de cercetan piscicole, vol. I (IV), seria noua, Bucuresti, 1956.

В пробі планктону 22 жовтня 1955 р. поряд з личинками *Rissoa venusta*: виявилися личинки *Hydrobia ventrosa*, які вдалося визначити лише тоді, коли вони досягли розмірів близько 1,7 мм (наприкінці березня 1956 р.).

*H. ventrosa*, що вирости в лабораторних умовах, на початку квітня почали відкладати кладки з яйцями.

Кладки *H. ventrosa* мали нечітку форму, нагадуючи собою шматочки драглистої клейкої маси розміром 500—1700  $\mu$ . Під грудочкою клейкої маси були виявлені яйця білого кольору від 10 до 26 шт. Розміри яєць коливалися в межах 42—50  $\mu$ .

Велігери *H. ventrosa*, що вийшли з кладки, за розміром у 2 рази менші, ніж велігери *R. venusta*; через дві-три доби вони гинули.

Відкладання кладок *H. ventrosa* тривало з початку квітня до початку липня 1956 р.

В лабораторних умовах молодь *H. ventrosa*, виловлена в Сухому лимані (поблизу Одеси) 11. VIII 1956 р., виросла на 30. XII до 3,5 мм.

## ДЕЯКІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ НАД ЧЕРЕВОНОГИМИ МОЛЮСКАМИ

*Rissoa venusta* (P h i l l.) v. *pontica* (Mil.) i *Hydrobia ventrosa* (M t g.)

### В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

З. А. Виноградова

У 1955—1957 рр. на Одеській біологічній станції АН УРСР ми провели деякі спостереження над червоногими моллюсками *Rissoa venusta* v. *pontica* i *Hydrobia ventrosa*.

*Rissoa venusta* (P h i l l.) v. *pontica* (Mil.)

Велігери *R. venusta*, виловлені 22 жовтня 1955 р. з тотальним планктоном, осіли на початку листопада і мали розмір 119—156  $\mu$ .

На початку лютого 1956 р. *R. venusta*, які вирости до 2,5—3 мм (7 штук), стали статевозрілими і відклали перші кладки, формою і розмірами дуже схожі з кладками *Rissoa splendida* (Виноградова, 1950).

Розміри кладок *R. venusta* коливалися від 900 до 1450  $\mu$ , а кількість яєць у кладці — від 30 до 50 шт. Діаметр яйця дорівнював у середньому 65  $\mu$ . Ембріональний розвиток при кімнатній температурі тривав 12 днів. Верхівка ембріональної черепашки злегка пігментована (червонувато-коричневим лігментом) ще за кілька днів до виходу з кладки.

Дводенні велігери мали черепашки розміром близько 120  $\mu$ .

На дволопатевому velum личинок, що вийшли з кладок, біля основи війок є пігментована смужка малиново-червоного кольору.

Через 3—4 дні після виходу з кладок велігери *R. venusta*, на жаль, гинули.

Дорослі *R. venusta*, почавши розмножуватися у лютому, продовжували відкладати кладки з яйцями до кінця червня 1956 р.

Порівняння розмірів кладок та яєць у них, а також кількості яєць у кожній кладці трьох видів *Rissoa*, а саме: *Rissoa euxinica*, *R. splendida* i *R. venusta* v. *pontica* (Виноградов, 1948; Виноградова, 1950; Маккавеева, 1959) показує, що найкрупніша з них *R. splendida* містить відповідно більшу кількість яєць у кладці, ніж *R. euxinica* i *R. venusta*, однак розміри кладок в усіх трьох видів коливаються майже в одних межах.

Є. Б. Маккавеева (1959), вивчаючи динаміку чисельності і біомаси *Rissoa splendida* Eichw., встановила, що кількість яєць у кладці *R. splendida* варіює від 60 до 160 штук. Проте вона ж відзначає, що кількість велігерів коливається в межах 170—270 шт. у кладці. Як відомо, з одного яйця може розвинутися лише один велігер. Крім того, слід врахувати, що не всі яйця, відкладені в кладці червоногих моллюсків, розвиваються. При вивченні велігер *R. splendida*, які в період свого ембріонального розвитку перебувають у безперервному русі в кладці, Є. Б. Маккавеева прийшла до хибної думки.

### ЛІТЕРАТУРА

Виноградов К. А., Обзор работ Карадагской биологической станции, «Успехи соврем. биол.», 1948, т. XXVI, в. 2.

Виноградова З. А., Материалы по биологии моллюсков Черного моря, «Тр. Карадагской биол. ст.», в. 9, 1950.

Маккавеева Е. Б., Динамика численности и биомасы *Rissoa splendida* Eichw. прибрежного участка Крыма, «Тр. Севастопольск. биол. ст.», т. XI, 1959.

## НЕКОТОРЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД БРЮХОНОГИМИ МОЛЛЮСКАМИ

*Rissoa venusta* (P h i l l.) v. *pontica* (Mil.) и *Hydrobia ventrosa* (M t g.)

### В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

З. А. Виноградова

#### Резюме

В данном сообщении приведены результаты некоторых наблюдений автора над двумя видами брюхоногих моллюсков Черного моря, содержащимися в лаборатории Одесской биологической станции АН УССР в 1955—1957 гг.

## ДО ВИВЧЕННЯ САРДИНИ *Sardina pilchardus sardina* (R i s s o) ЧОРНОГО МОРЯ

Ю. П. Зайцев

Сардина належить до нечисленних представників чорноморської іхтіофауни, її біологія вивчена дуже мало. В. О. Водяницький (1930) виловив ікру сардини біля Новоросійська. В північно-західній частині моря вона ще не зустрічалася. Діаметр оболонки ікри сардини з району Новоросійська дорівнює 2,1 мм, діаметр жовтка — 1,1 мм. Ікра сардини Чорного моря більша, ніж в Середземному і Мармуровому морях. За нашими даними, діаметр оболонки ікри сардини з району Гібралтару\* (1957 р.) становить 1,54—1,61 мм, діаметр

\* За збирання матеріалу висловлюємо подяку О. І. Іванову.

жовтка — 0,83—0,86 і діаметр жирової краплі — 0,14—0,15 мм. Олівер (1955) знаходив ікру з діаметром оболонки 1,29—1,75 мм.

В Адріатичному морі ікра сардини має відповідні величини — 1,37—1,75; 0,80—0,97 і 0,13—0,19 мм (Gamulin, Hure, 1955; Muzinic, 1955), а в Мармуровому морі — 1,42—1,79; 0,74—0,90 і 0,16—0,168 мм (Arim, 1957).

Аналогічне збільшення ікри в Чорному морі ми відмічали у інших риб середземноморського походження (Зайцев, 1959). Це явище є, очевидно, результатом пристосування риб до розмноження в опрісненій воді моря, яке полягає в підвищенні вмісту вологи в ікрі. В результаті еволюційного розвитку в цьому напрямі багато середземноморських імігрантів відкладають тепер в Чорному морі ікру з питомою вагою в 2—3 рази меншою, ніж в Середземному морі. Риби, які натуралізувалися в Чорному морі, виявилися також морфологічно пластичними і здебільшого утворили тут нові підвиди або види.

Природно, виникає питання, чи не могла сардина, яка розмножується в Чорному морі, дати нову форму? Відомо, наприклад, що в багатьох морях, які омивають узбережжя Європи та Африки, цей вид утворює велику кількість популяцій і рас, навіть в акваторіях з незначними відмінами гідрологічних умов.

Ще немає достатнього матеріалу для виявлення таксономічного положення чорноморської сардини, і результати наших спостережень можуть бути корисними під час дальших досліджень в цій галузі.

Ми вивчили окремі пластичні та меристичні ознаки 10 дорослих сардин з уловів ставних неводів, розташованих в районах моря, що прилягають до території Одеської області. Риби (4 самки і 6 самців), виловлені в червні та липні 1958 р., мали довжину тіла 130—156 мм. Деякі ознаки досліджуваних екземплярів сардини відрізняються від описаних раніше (таблиця).

Пластичні та меристичні ознаки сардини

Ознаки	Райони вилову сардини					
	Чорне море			Тирренське море (Матта, 1955)	Середземне море (Фаж, 1920)	Середземне море (Фюрнестен, 1950)
	північно-західна частина (наші дані)	район Батумі (Световідов, 1952)	узбережжя Румунії (Антипа, 1906)			
Антедорсальна відстань (в % довжини тіла) . . . . .	37,1—39,4 (38,10)					
Антецентрально-вентральна відстань (в % довжини тіла.) . . . . .	62,6—67,2 (64,5)		35,8—38,7	35,69—38,71		
Загальна кількість променів у спинному плавці . . . . .	17—21	17—19	15—18		17—19	
Загальна кількість променів у анальному плавці . . . . .	16—22	16—20	17—19			
Кількість зябрових тичинок на першій дузі . . . . .	85—105	70—98				
Кількість зябрових тичинок на нижній половині першої дуги . . . . .	54—66	44—68				49—62
Кількість хребців . . . . .	52—53	50—52			50—53	51—40

Обмеженість наших даних не дає підстави зробити певних висновків щодо систематичного положення чорноморської сардини. Однак створюється враження, що вона більш видовжена, ніж вихідна середземноморська форма, і має більше променів у плавцях, хребців і зябрових тичинок. Виявлені відхилення анатомічних ознак вказують на необхідність спеціального дослідження морфології чорноморської сардини.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Водяницький В. А., Пелагические яйца и личинки рыб в районе Новороссийской бухты, «Раб. Новоросс. биол. ст.», вып. 4, 1930.
- Зайцев Ю. П., Іхтіопланктон Одеської затоки і суміжних ділянок Чорного моря, Вид-во АН УРСР, К., 1959.
- Световідов А. Н., Сельдевые, Фауна СССР, т. 2, вып. 1, № 48, 1952.
- Arim N., Marmara ve Karadenizdeki bazı kemikli balıkların (teleost'ların) yumurta ve larvalarının morfolojileri ile ekolojileri, Hidrobioloji Mecmuası Istanbul Üniversitesi Araştırma Enstitüsü Yayınlarından, Seri A, cilt IV, Sayı 1—2, Nisan 1957.
- Antipa G., Die Clupeiden des Westlichen Teiles des Schwarzen Meeres und Donaumündungen, Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathem.-Natur. Klasse Bd 78, 1906.
- Fage L., Engraulidae, Clupeidae. Rep. Dan. Ocean Exp. 1908—1910 to the Mediterranean a. Adj. Seas, v. 2 (Biol.) A, 1920.
- Furnest J., Les races de sardines du Detroit de Gibraltar et de ses Abrpds. Rapp. et Proc.-Verb. Reun. Com. Int. expl. Mer, v. 126, 1950.
- Gamulin T. et Hure J., Contribution a la connaissance de l'ecologie de la ponte de la sardine dans l'Adriatique, Acta Adriatica, v. 7, № 8, 1955.
- Malla F., Sur la biometrie de la Sardine de la Mer Tyrrhenienne. Cous. <Zen. des Peches p. la Mediterr., № 3, 1955.

#### К ИЗУЧЕНИЮ САДИНЫ *Sardina pilchardus sardina* (Risso) ЧЕРНОГО МОРЯ

Ю. П. Зайцев

#### Резюме

Некоторые морфологические признаки сардины, выловленной в северо-западной части Черного моря, отличаются от тех, которые были описаны ранее у черноморской сардины из района Батуми, а также у средиземноморской сардины. Морфологическая пластичность сардины и своеобразие гидрологических условий в Черном море указывают на необходимость специального изучения систематического положения сардины Черного моря.

#### БІОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТИХООКЕАНСЬКОЇ КРЕВЕТКИ

*Pandalus latirostris* Rathbun

З. А. Виноградова

В жовтні 1959 р. на Одеську біологічну станцію прибули у живому вигляді тихоокеанські креветки *Pandalus latirostris* Rathbun (син. *Pandalus kessleri* Pall.), виловлені в затоці Петра Великого в Японському морі, для з'ясування можливості акліматизації цього трав'яного шримсу в деяких лиманах Північного Причорномор'я як майбутнього об'єкта промислу.



Результати проведеного нами біохімічного аналізу трав'яного шримсу наведені в таблиці.

Для аналізів були взяті цілі креветки разом з хітиновим панциром; хітиновий покрив, який креветки скидають через певні проміжки під час линяння, становить 20% загальної сирової ваги креветок.

**Біохімічний склад та калорійність трав'яного шримсу  
*Pandalus latirostris Rathbun***

Стать	Вміст H <sub>2</sub> O (в %)	Склад сухої речовини (в %)				Калорійність 100 г сухої речовини (в ккал), що міститься			Сумарна калорійність
		жир	білок	вуглеводн	зола	в жирі	в білко-в'язках	у вугле-водах	
Самка .	75,47	4,23	60,83	15,09	19,85	39	249	62	350
Самець .	75,38	2,26	57,06	17,93	22,72	21	234	73	329

Довжина тіла самок креветок в середньому дорівнювала 133 мм, а самців — 107 мм; середня вага самок відповідно була 13,4 г, а самців — 5,6 г.

При вивченні вмісту стеринів у тілі *Pandalus latirostris* виявлено, що неомілювана фракція становить 0,41% щодо ваги сирової речовини. Кількість провітамінів D і холестерину в неомілюваній фракції тіла креветок відповідає 1,63 і 17,0%.

Відношення провітамінів D до холестерину в проаналізованих екземплярів *Pandalus latirostris* характеризується як 1 : 10, що подібне до антарктичної чорноочки *Euphausia superba* Dana, але в 2,5 раза менше, ніж у чорноморських креветок з родів *Leander* та *Crangon* (Виноградова і Вендт, 1958).

На підставі цього можна зробити висновок, що тихоокеанська креветка *Pandalus latirostris* не тільки за своїм розміром та великим вмістом білкових речовин, а й за вмістом стеринів є дуже цінним продуктом і дуже бажано акліматизувати її в Чорному морі.

**ЛІТЕРАТУРА**

Виноградова З. А. и Вендт В. П., Провитамини D и стерини некоторых беспозвоночных Черного моря, Сб. «Витамины», 4, Изд-во АН УССР, 1958.  
Кизеветтер И. В. и Калетина Е. И., Технохимическая характеристика нерыбных объектов Приморья, «Изв. ТИНРО», т. 18, 1939.

**БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИХООКЕАНСКОЙ КРЕВЕТКИ  
*Pandalus latirostris Rathbun***

З. А. Виноградова

**Резюме**

Приводятся данные о биохимическом составе и калорийности экземпляров травяного шримса *Pandalus latirostris Rathbun* (син. *Pandalus kessleri* Pall.), доставленных в октябре 1959 г. в живом виде на Одесскую биологическую станцию из залива Петра Великого в Японском море в целях выяснения возможности акклиматизации этой креветки в некоторых лиманах Северного Причерноморья, как будущего объекта промысла.

Результаты анализов показывают, что не только по своим размерам и высокому содержанию белковых веществ, но и благодаря высокому содержанию стеринов, эта креветка представляет собой чрезвычайно ценный продукт к очень желательного акклиматизировать ее в Черном море.

**ПРО КОЛИВАННЯ ДУНАЙСЬКОГО ПДРОФРОНТУ**

В. С. Большаков

Раніше відмічалось (Большаков, 1958), що річкові гідрофронти в морі, поблизу гирл річок або проточних лиманів, значно коливаються в горизонтальному напрямку відносно деякого середнього положення. Найбільшу амплітуда мають коливання, викликані змінами швидкості та напрямку вітру. Вони безперервно змінюють період коливання тривалістю в кілька діб, тобто є періодичними. Однак, крім вітрових коливань річкових гідрофронтів є ще коливання більш коротких періодів.

У даній статті ми намаємося проаналізувати короткоперіодичні коливання Дунайського гідрофронтну.

Матеріалом для цього були спостереження експедиційного судна «Океанограф» гідрометеорологічної станції Одеса-порт, виконані влітку 1959 р. Спостереження провадили, коли судно стояло на якорі на станції 15, тобто в північній частині дельти Дунаю. При спостереженні вимірювали температуру, визначали солоність води на стандартних горизонтах. Суднові гідрометеорологічні спостереження виконували у строки проведення серій гідрологічних спостережень, які відбувалися приблизно через дві години. Всього з вечора 26 серпня до ранку 28 серпня виконано 18 серій спостережень без перерв протягом 35 годин. Методи спостережень були стандартними, їх застосовували на мережі станцій Гідрометеослужби СРСР.

Під час спостережень погода була ясною, з штилями та вітрами силою до 2 балів. Тільки вранці 28 серпня посилювався північно-західний вітер до 4 балів і спостереження були припинені. Отже, коливання гідрофронтну внаслідок зміни вітру можна вважати виключеними.

При перегляді матеріалів виявилось, що на час проведення спостережень встановилася гомотермія і коливань температури від поверхні до дна (12,5 м) не помічено. Тому для опрацювання були відібрані дані про солоність на поверхні (горизонт 0,5 м) та біля дна (горизонт 12,0 м). Зміна солоності на цих горизонтах наведена на хронограмі (рис. 1).

З рис. 1 видно, що як на поверхні води, так і біля дна є добре виражені коливання з періодами в кілька годин і з амплітудою 13,2‰ на поверхні і 3,8‰ біля дна за 36 годин. Коливання мали неправильну, складну форму.

У зв'язку з неправильною формою коливань ми намагалися виявити періоди та амплітуди простих складових (гармонік) коливань. Найкращим методом для відшукування періодів головних гармонік складних коливань є періодограмний аналіз. Для одержання правильних результатів при застосуванні періодограмного аналізу необхідно не менше двадцяти відрізків без перерв безперервних спостережень тривалістю кожний в період складних коливань. В розглядуваному випадку найбільший період складних коливань становив 7 годин 20 хвилин на поверхні та біля дна. Отже, для застосування періодограмного аналізу в даному разі необхідне проведення безперервних спостережень протягом 160 годин, тобто протягом 7 діб при вітрах не вище 2—3 балів. В аналізованому випадку таких спостережень не було.

Якщо виходити з припущення про те, що кожний збурюючий фактор викликає правильні синусоїдальні коливання, то для аналізу складних сумарних коливань можна застосувати метод гармонічного аналізу. Такий метод і був застосований для дальшого аналізу досліджуваних коливань Дунайського гідрофронтну. Для цього коливання солоності на поверхні і біля дна гармонічно аналізували по шести змінних за схемою К. П. Яковлева (1953). Щоб одержати гаму періодів якнайширше, проведено кілька гармонічних аналізів на кожному з горизонтів, причому початок аналізованої кривої коливань солоності на кожному горизонті для всіх аналізів був один. Всього для горизонту 0,5 м було зроблено 3 аналізи, а для горизонту 12 м — 2. По результатах гармонічних аналізів була побудована періодограма (рис. 2). Якщо відкинути довгоперіодні коливання з періодом понад 18 годин, оскільки вони можуть бути частиною згінно-нагінних коливань, то на кривій для поверхні води чітко виділяються два піки, що відповідають коливанням з періодами 8 годин 20 хвилин і 14 годин 50 хвилин та амплітудами 2,1 і 2,2‰. На кривій для придонного гори-

зонту добре виділяються піки, що відповідають періодам 6 годин 30 хвилин і 15 годин 10 хвилин та амплітудам 0,8 і 0,9‰. Другий пік дуже розтягнутий, і правильно визначити відповідний період не можна, цифру 15 годин 10 хвилин слід вважати наближеною.

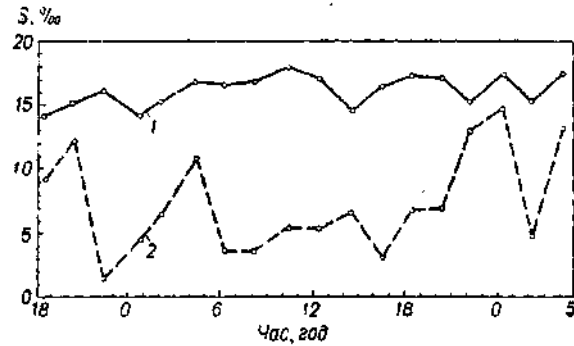


Рис. 1. Хронограма коливань солоності:  
1 — на горизонті 12 м; 2 — на горизонті 0,5 м.

Дуже важливим є те, що коливання солоності, а отже, і водної маси відбуваються в районі гідрофронту в усій товщі води, від поверхні до дна. З цього неминуче випливає висновок про те, що Дунайський гідрофронт є генератором внутрішніх хвиль для прилеглих частин Чорного моря.

На закінчення статті наведемо два рівняння, одержані в результаті гармонічного аналізу, що дають найбільшу схожість з кривими коливань солоності до хронограмі.

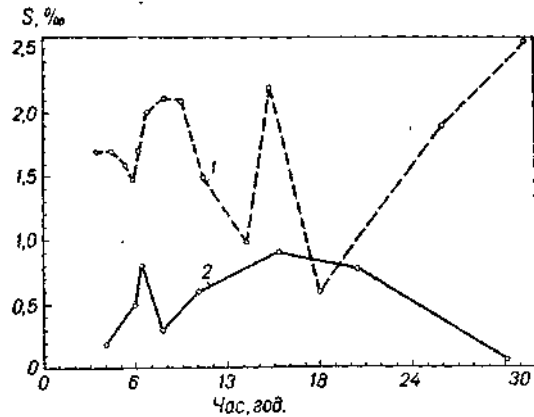


Рис. 2. Періодограма коливань Дунайського гідрофронту:  
1 — горизонт 0,5 м; 2 — горизонт 12 м.

Для горизонту 0,5 м:

$$S_{0,5} = 6,4 + 1,9 \cos 2 \text{ год. } 40 \text{ хв.} + 0,8 \cos 5 \text{ год. } 20 \text{ хв.} + 2,0 \cos, \\ 8 \text{ год. } 00 \text{ хв.} - 0,8 \cos 10 \text{ год. } 40 \text{ хв.} - 1,5 \cos 13 \text{ год. } 20 \text{ хв.} + 0,2 \cos, \\ 16 \text{ год. } 00 \text{ хв.} + 0,3 \sin 2 \text{ год. } 40 \text{ хв.} - 0,6 \sin 5 \text{ год. } 20 \text{ хв.} - 0,7 \sin, \\ 8 \text{ год. } 00 \text{ хв.} - 2,0 \sin 10 \text{ год. } 40 \text{ хв.} + 0,4 \sin 13 \text{ год. } 20 \text{ хв.}$$

Для горизонту 12 м:

$$S_{12,0} = 16,3 - 0,4 \cos 6 \text{ год. } 30 \text{ хв.} - 0,3 \cos 13 \text{ год. } 00 \text{ хв.} + 0,4 \cos, \\ 19 \text{ год. } 20 \text{ хв.} + 0,2 \cos 8 \text{ год. } 30 \text{ хв.} - 0,8 \sin 13 \text{ год. } 00 \text{ хв.} + 0,5 \sin, \\ 19 \text{ год. } 30 \text{ хв.} - 0,3 \sin 2 \text{ год. } 00 \text{ хв.} + 0,4 \sin 8 \text{ год. } 30 \text{ хв.}$$

З наведених апроксимацій рівнянь для  $S_{0,5}$  і  $S_{12,0}$  видно, що коливання Дунайського гідрофронту мають складний характер, в обох рівняннях присутні всі шість членів розкладу з відчутними амплітудами.

## ЛІТЕРАТУРА

- Большаков В. С., О контакте речных и морских вод в северо-западной части Черного моря, «Изв. АН СССР», сер. геофиз., 4, 1958.  
Яковлев К. П., Математическая обработка результатов наблюдений, 1953.

## О КОЛЕБАНИЯХ ДУНАЙСКОГО ГИДРОФРОНТА

В. С. Большаков

Резюме

В статье мы пытаемся проанализировать краткопериодические колебания Дунайского гидрофронта. Материалом для этого послужили наблюдения судна «Океанограф» гидрометеорологической станции Одесса-порт, проведенные летом 1959 г.

Приведены два уравнения, полученные в результате гармонического анализа, которые дают наибольшее сходство с кривыми колебаний солености по хронограмме.

## ПРИБЛИЗНА ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОЗОРОСТІ МОРСЬКОЇ ВОДИ ВІД ЇЇ СОЛОНОСТІ ДЛЯ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

М. Ш. Розенгурт

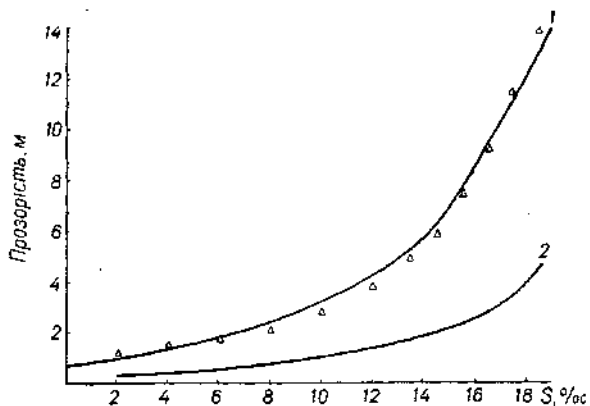
В даній статті ми намагаємося з'ясувати в першому наближенні вид зв'язку прозорості води від її солоності для північно-західної частини Чорного моря. Були використані матеріали одночасних спостережень (390) над прозорістю і солоністю морської води під час експедиційних робіт Одеської біологічної станції Інституту гідробіології АН УРСР на експедиційному судні «Академік Зернов» у 1954—1959 рр.

За даними спостережень були побудовані графіки зв'язку між прозорістю та солоністю води по сезонах (весна, літо, осінь) для 1954—1959 рр. Для солоності 1—13‰ брали інтервали через 2‰, а для 13—19‰ — через 1‰. Вибір зазначених інтервалів пояснюється тим, що при зміні солоності води від 1 до 13‰ прозорість збільшується повільно, а в інтервалі 13—19‰ — швидко.

З графіків зв'язку видно, що істотної різниці між ними немає. Лише в інтервалах від 16 до 19‰ максимальна прозорість спостерігається звичайно влітку.

В зв'язку з цим опрацьовувалися всі матеріали спостережень і за середньозваженими величинами прозорості для вказаних інтервалів солоності побудовано графік (рисунок). Як видно з рисунка, зв'язок прозорості з солоністю визначається досить певною залежністю.

Така залежність зумовлена наявністю зважених теригенних частинок і розчиненої органічної речовини, що виноситься річковим стоком у море, у зв'язку з чим при збільшенні річкового стоку зменшується як солоність води, так і її прозорість.



Приблизна залежність прозорості морської води від її солоності для північно-західної частини Чорного моря:

$y$  — прозорість в м;  $S$  — солоність в ‰; 1 — зв'язок прозорості морської води з її солоністю; 2 — середньоквадратичні відхилення прозорості морської води від її середніх значень. Трикутниками позначені середньозважені величини натурних спостережень.

Для формули функціональної залежності  $y = f(S)$ , де  $y$  — прозорість в м,  $S$  — солоність в ‰, емпірично була підібрана показова функція

$$y = ae^{bS} \quad (1)$$

яка найбільш відповідає знайдений залежності. Для визначення величин коефіцієнта  $a$  і  $b$  було використано два методи: середніх та найменших квадратів. Формула (1) має такий остаточний вигляд:

$$y = 0,69e^{0,158S} \quad (1a)$$

Обчислені значення прозорості за формулою (1a) після підстановки відповідних даних солоності наведені на рисунку (1).

Щоб знайти точність формули (1a), необхідно з'ясувати відхилення спостережених зв'язків прозорості та солоності від середніх. У зв'язку з цим за наведеними вище інтервалами солоності були обчислені середні квадратичні відхилення за формулою:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum \Delta y^2}{n-1}}, \quad (2)$$

де  $\Delta y$  — відхилення окремих значень прозорості від середньозважених;  $n$  — число спостережень;  $\sigma_y$  — середні квадратичні відхилення (Лучшева, 1959). Обчислені середні квадратичні відхилення наведені на рисунку (2). Зіставляючи криві 1 і 2 та враховуючи розподіл прозорості за періодами, можна зробити такі попередні висновки.

Формула (1a) найбільш повно відображає залежність прозорості морської води від її солоності для весняного і осіннього періодів. Щодо літнього періоду, то величини прозорості, за формулою (1a), варіюють, особливо для інтервалів 16–19‰. Величина можливих відхилень для останніх — максимальна.

Це, очевидно, пояснюється тим, що у весняний і, особливо, в літній періоди масові форми фітопланктону, зоопланктону та іхтіопланктону мають максимальний розвиток (Зайцев, 1959; Іванов, 1957; Коваль, 1959) і їх роль у коливаннях величин прозорості морської води різко зростає.

Так, за даними О. І. Іванова, на станціях Б12 і о<sup>н</sup> біомаса планктонних організмів (28–29 червня 1959 р.) становила 1,6 г/м<sup>3</sup> при прозорості 7 м і 0,028 г/м<sup>3</sup> при прозорості 21,5 м.

Отже, прозорість морської води залежить від двох факторів: річкового стоку і «цвітіння» води. Це зумовлює, з одного боку, наявність досить чіткої залежності прозорості від солоності морської води, з другого, — відхилення від цієї залежності в період інтенсивного розвитку фітопланктону.

## ЛИТЕРАТУРА

Зайцев Ю. П., Нові дані про іхтіопланктон північно-західної частини Чорного моря, «Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР», вип. 1, 1959.

Іванов А. И., Работы Одесской биологической станции по изучению фитопланктона северо-западной части Черного моря, Вопросы экологии, т. I, 1957.

Коваль Л. Г., Зоопланктон передгирлових акваторій північно-західної частини Чорного моря в 1954–1957 рр., «Наук. зап. Одеськ. біол. ст. АН УРСР», вип. 1, 1959.

Лучшева А. А., Практическая гидрология, Гидрометеиздат, 1959.

## ПРИБЛИЗИТЕЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЗРАЧНОСТИ МОРСКОЙ ВОДЫ ОТ ЕЕ СОЛЕНОСТИ ДЛЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

М. Ш. Розенгурт

### Резюме

В настоящей работе предпринята попытка установить в первом приближении вид связи прозрачности морской воды от ее солености для северо-западной части Черного моря.

Эмпирически была подобрана показательная функция как наиболее хорошо соответствующая найденной зависимости, особенно для весеннего и осеннего периодов.

## ЗМІСТ

З. А. Виноградова, Особливості біохімічного складу та калорійності" фіто- і зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1955—1959 рр.	3
Л. Г. Коваль, Зоопланктон північно-західної частини Чорного моря	27
Ю. П. Зайцев, Показники нересту камси та ставриди в північно-західній частині Чорного моря, визначені за допомогою нової методики	45
Л. М. Зелезінська, Про розмноження пелагофільних риб в Придніпровському районі північно-західної частини Чорного моря	60
В. О. Сальський, Матеріали до зоогеографії моллюсків північно-західної частини Чорного моря.	65
А. Л. Драголі, До біології чорноморської поліхети <i>Melinna palmata</i> Grube.	71
Л. Д. Камінська, До фауни губок північно-західної частини Чорного моря.	84
М. Є. Сальников, Про поширення тюленя-монаха біля узбережжя Румунії	93
О. М. Алмазов, Стік розчинених солей і біогенних речовин, які виносяться річками • УРСР в Чорне море.	99
Ю. Г. Майстренко, Стік органічних речовин Дніпра та Дунаю в Чорне море.	108
Г. Л. Мельничук, Деякі питання біології осетрових у пониззях рік, що впадають у північно-західну частину Чорного моря	117

## Короткі повідомлення

З. А. Виноградова, Деякі спостереження над червононогими моллюсками <i>Rissoa venusta</i> (Phil.) v. <i>pontica</i> (Mil.) і <i>Hydrobia ventrosa</i> (Mtg.) в лабораторних умовах	124
Ю. П. Зайцев, До вивчення сардини <i>Sardina pilchardus sardina</i> (Risso) Чорного моря	125
З. А. Виноградова, Біохімічна характеристика тихоокеанської креветки <i>Pandalus latirostris</i> Rathbun	127
В. С. Большаков, Про коливання Дунайського гідрофронт	129
М. Ш. Розенгурт, Приблизна залежність прозорості морської води від її солоності для північно-західної частини Чорного моря	131

## СОДЕРЖАНИЕ

З. А. Виноградова, Особенности биохимического состава и калорийности фито- и зоопланктона северо-западной части Черного моря в 1955—1959 гг.	25
Л. Г. Коваль, Зоопланктон северо-западной части Черного моря	43
Ю. П. Зайцев, Показатели нереста хамсы и ставриди в северо-западной части Черного моря, определенные с помощью новой методики	58
Л. М. Зелезинская, О размножении пелагофильных рыб в Приднестровском районе северо-западной части Черного моря.	64
В. А. Сальский, Материалы к зоогеографии моллюсков северо-западной части Черного моря.	70
А. Л. Драголи, К биологии черноморской полихеты <i>Melinna palmata</i> Grube.	82
Л. Д. Каминская, К фауне губок северо-западной части Черного моря	92
Н. Е. Сальников, О распространении тюленя-монаха у берегов Румынии.	98
А. М. Алмазов, Сток растворенных солей и биогенных веществ, которые выносятся реками УССР в Черное море.	107
Ю. Г. Майстренко, Сток органических веществ Днепра и Дуная в Черное море.	116
Г. Л. Мельничук, Некоторые вопросы биологии осетровых в низовьях рек, впадающих в северо-западную часть Черного моря	117

## Краткие сообщения

З. А. Виноградова, Некоторые наблюдения над брюхоногими моллюсками <i>Rissoa venusta</i> (Phil.) v. <i>pontica</i> (Mil.) и <i>Hydrobia ventrosa</i> (Mtg.) в лабораторных условиях	125
Ю. П. Зайцев, К изучению сардины <i>Sardina pilchardus cardina</i> (Risso) Черного моря.	127
З. А. Виноградова, Биохимическая характеристика тихоокеанской креветки <i>Pandalus latirostris</i> Rathbun	128
В. С. Большаков, О колебаниях Дунайского гидрофронта	131
М. Ш. Розенгурт, Приблизительная зависимость прозрачности морской воды от ее солоности для северо-западной части Черного моря	133