

АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ  
ОДЕСЬКА БІОЛОГІЧНА СТАНЦІЯ

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ОДЕСЬКОЇ БІОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ

Випуск 1

ВИДАВНИЦТВО АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНСЬКОЇ РСР  
КИЇВ — 1959

У збірнику висвітлено результати досліджень біологічного режиму північно-західної частини Чорного моря, біологічні та біохімічні особливості морських організмів, особливо планктонних. Наведено відомості про нові методи досліджень, застосовані на Чорному морі. Описано рідкісного тюленя-монаха.

Матеріали, вміщені в збірнику, відображають результати діяльності Одеської біологічної станції Інституту гідробіології АН УРСР на першому етапі її існування (1954—1957 рр.).

Розрахований на наукових працівників-біологів та спеціалістів рибного господарства.

#### Редакційна колегія:

член-кор. АН УРСР Я. В. Ролл (голова),  
член-кор. АН УРСР В. А. Мовчан, доктори  
бюл. наук В. І. Владимиров, К. О. Виноградов,  
Я. Я. Цесб, кандидати біол. наук М. Є. Саль-  
ников, К. К. Зеров (відповідальний секретар),  
кандидат хім. наук О. М. Алмазов.

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

ІНБЮМ АН УССР  
Одес с >е «• .мление  
"БУШЛИП-ГКА

Научные записки ОдесШТИ БиолоГическои "сТзішніГ":нститута гидробиологии  
Академии наук Украинской ССР  
(на украинском языке).

Друкується за постановою вченої ради  
Інституту гідробіології Академії наук Української РСР

Редактор видавництва Л. П. Брагінський

Технічний редактор Р. О. Буній Коректор / . С. Доманська

БФ 16972. Зам. 238. Вид. № 18., Тираж 500. Формат паперу 60X92/ів. Друкарськ арку-  
шів 10+3 вкл. Обл.-видавн. аркушів 11,62. Ціна 8 крб. 15 коп. Підписано до друку  
24. VIII 1959 р.

Друкарня Видавництва АН УРСР, Львів, вул. Стефаника, 11.

### КОРОТКИЙ НАРИС ОРГАНІЗАЦІЇ І ДІЯЛЬНОСТІ ОДЕСЬКОЇ БІОЛОГІЧНОЇ СТАНЦІЇ ІНСТИТУТУ ГІДРОБІОЛОГІЇ АН УРСР

в 1954—1957 рр.

К. О. Виноградов

Одеська біологічна станція була організована в квітні 1954 р. в с Чорноморці (кол. Люстдорф), в 20 км на південь від Одеси, на базі тимчасової морської лабораторії Інституту гідробіології АН УРСР, що існувала в 1952—1953 рр.

Основні напрями розвитку науково-дослідних робіт Одеської біологічної станції визначались перш за все специфічними умовами її розташування — безпосередньо на березі Чорного моря, в його північно-західній частині, де найбільш активно (в межах всього моря) відбувається контакт морських вод з прісними, що їх приносять могутні ріки (Дунай, Дніпро, Дністер та ін.), частину яких вже зарегульовано.

В зв'язку з цим в 1954—1957 рр. головну увагу Одеська біологічна станція приділяла вивченню пригирлових ділянок північно-західної частини Чорного моря (дунайської, дніпровської і дністровської).

Саме тут, на лініях своєрідних «гідрологічних фронтів», що виникають внаслідок «стикання» опріснених ріками вод з більш-солоними водами прилеглих відкритих районів моря, відбуваються найважливіші біологічні процеси, що зумовлюють концентрацію в певних місцях планктонних організмів, якими живляться; личинки і молодь риб; завдяки цьому виникають і певні скупчення самих риб.

Одночасно провадилось вивчення Філофорного поля Зернова в зв'язку з питанням про його значення в біології риб, зокрема прохідних (осетрові, дунайський оселедець), поширених в північ-, но-західній частині Чорного моря.

В процесі багаторічних досліджень по всіх розділах роботи\* станції нагромаджуються дані про типи гідробіологічного режи-

му в північно-західній частині Чорного моря при різних загальних кліматичних і гідрологічних ситуаціях. В майбутньому вони можуть бути використані як основа для прогнозування гідробіологічної обстановки, яку можна очікувати в цій частині моря на той чи інший період.

Близькість місця розташування станції до різноманітних і численних приморських водойм (лиманів), характерних саме для Північного Причорномор'я, зумовила також те, що ще в 1954—1955 рр. станція, поряд з вивченням північно-західної частини Чорного моря, розпочала дослідні роботи і на найближчих до Одеси приморських лиманах (Сухий лиман, Шаболат), поступово розширюючи коло питань, пов'язаних з вивченням лиманів, і охоплюючи дослідженнями все більшу кількість водойм цього типу.

В 1957—1958 рр. станція поширила свої дослідження на Дніпровсько-Бузький і Дністровський лимани і на лимани Тузлівської групи (Бурнас, Алібей та ін.). Відповідно до цього Одеська біологічна станція зайнялась опрацюванням теоретичних питань, пов'язаних з освоєнням і раціональним використанням в народному господарстві біологічних (рибних і нерибних) ресурсів як самої північно-західної частини Чорного моря, так і лиманів Північного Причорномор'я.

Проведені Одеською біологічною станцією в 1954—1957 рр. гідробіологічні дослідження були тісно пов'язані з певними шуканнями нових методик, до яких, зокрема, можна віднести:

а) використання в 1954 р. (вперше на Чорному морі) літака для гідробіологічних досліджень з метою встановлення загальної гідрологічної, гідробіологічної і промислової ситуації в північно-західній частині Чорного моря (в зв'язку з розміщенням кормових площ для промислових пелагічних риб) і вивчення зон «цвітіння» фітопланктону в промислових акваторіях цієї частини моря (О. І. Іванов);

б) розроблені Ю. П. Зайцевим оригінальні методики збирання іхтіопланктону за допомогою спеціально сконструйованих нових «дрейфуючих» сіток на поплавцях і вивчення морського «нейстону»;

в) застосування підводних спусків (за допомогою водолазів-аквалангістів) з метою обстеження і кількісного обліку бентосу в мілководних затоках — Єгорлицькій, Тендрівській, Джарилгацькій, Каркінітській (1957—1958 рр.).

Окремим розділом роботи Одеської біологічної станції є розвиток біохімічного напрямку у вивченні організмів Чорного моря і лиманів Північного Причорномор'я. Зокрема в 1955 р. вперше на Чорному морі розпочато біохімічне дослідження кормової цінності планктону для промислових риб, яке провадиться як в аспекті сезонної динаміки (при багаторічних спостереженнях), так і в аспекті географічної мінливості біохімічних особливостей планктону в різних районах Чорного і Азовського морів (З. А. Виноградова).

Певне місце в роботі Одеської біологічної станції (і Одеської

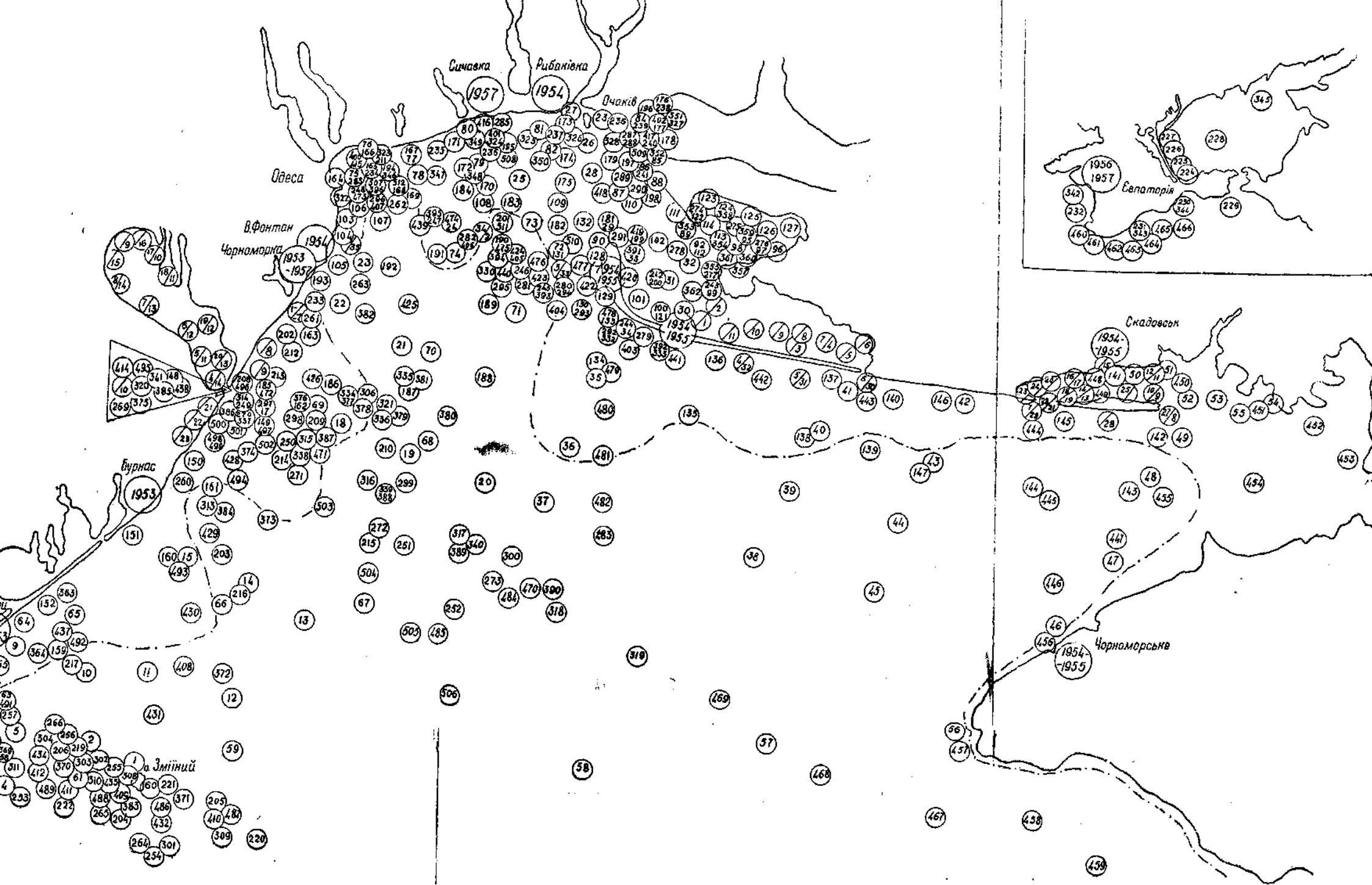


Схема робіт Одеської біологічної станції в північно-західній частині Чорного моря в 1954-1957 рр.:

/ — станції експедиційного судна «Академик»; — станції експедиційного судна «Лебедь»; — берегові спостережні пункти; — ізобата

морської лабораторії) в 1953—1956 рр. зайняли питання історії морських досліджень, висвітлені в монографії К. О. Виноградова «Нариси з історії вітчизняних гідробіологічних досліджень на Чорному морі», виданій в 1958 р. Видавництвом АН УРСР.

В 1955 р. Одеська біологічна станція прийняла участь в трьох комплексних експедиціях Інституту гідробіології АН УРСР на Східний Сиваш і лиман Молочний в Азовському морі, взявши на себе вивчення зообентосу, зоо- і фітопланктону цих водойм.

В 1957—1958 рр. Одеська біостанція (О. І. Іванов) в комплексі з науковими групами Всесоюзного науково-дослідного інституту рибного господарства і океанографії і Академії наук УРСР вивчала фітопланктон антарктичних вод в районах промислу китобійної флотилії «Слава», що базується, як відомо, на Одесу і знаходиться у віданні Одеського раднаргоспу.

В березні 1955 р. до станції як її опорний пункт в дельті Дунаю була приєднана лабораторія приморських водойм Інституту гідробіології АН УРСР, яка знаходиться в м. Вилковому; в зв'язку з цим станція почала займатися і питаннями промислової іхтіології, переважно промислу осетрових і камбали-калкана (роботи О. І. Амброза).

В цьому першому випуску «Наукових записок» Одеської біологічної станції вміщено переважно наукові праці, в яких підводяться деякі підсумки вивчення північно-західної частини Чорного моря в 1954—1957 рр.

До цього «Нарису» додається схема робіт Одеської біологічної станції, виконаних в 1954—1957 рр. в північно-західній частині Чорного моря на експедиційному судні «Академик Зернов» (та інших суднах), та дислокації спостережних пунктів, які працювали протягом літніх періодів 1953—1957 рр.

## ПРО МАСОВИЙ РОЗВИТОК ОРГАНІЗМІВ ФІТОПЛАНКТОНУ В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

в 1954—1956 рр.

О. І. Іванов

Північно-західна частина Чорного моря є одним з його найпродуктивніших районів. Наявність великих рік (Дніпра, Південного Бугу, Дністра та Дунаю), лиманів і заток, мілководність та порізаність берегів створюють сприятливі умови для розвитку тут фітопланктону — першого продуцента органічної речовини в морі. Найвищі показники чисельності та біомаси фітопланктону, а також і зоопланктону характерні для пригирлових районів північно-західної частини Чорного моря. Саме тут найчастіше спостерігається масовий розвиток фітопланктонних організмів, що викликає «цвітіння» води. Як відомо, вплив організмів фітопланктону (при масовому їх розвитку) на риб може бути як позитивним, так і негативним, і тому вивчення процесів масового розвитку фітопланктону і причин, що його викликають, має значний інтерес для рибного господарства Чорного моря. На жаль, це питання в працях, присвячених фітопланктону північно-західної частини Чорного моря, висвітлено ще недостатньо.

Якісний склад фітопланктону північно-західної частини Чорного моря вивчали В. Лебедев (1916), П. І. Усачов (1928, 1947), Б. М. Аксентьев (1926, 1930), А. І. Прошкіна-Лавренко (1955). Дані про кількісний розвиток організмів фітопланктону цієї частини моря наводяться в працях П. І. Усачова (1928), Г. І. Конопьова (1937), Г. К. Піцика (1950, 1957), О. І. Іванова (1956, 1957).

Наше повідомлення є результатом опрацювання 367 осадових та 439 сіткових проб фітопланктону, зібраних в північно-західній частині Чорного моря, здебільшого в пригирлових районах, на експедиційному судні «Академик Зернов» в 1954—1956 рр. Поряд з осадовими та сітковими пробами відбирались проби фітопланктону за допомогою мембранних фільтрів. Метод визначення чисельності фітопланктонних організмів в зоні «цвітіння» води шляхом

екстраполяції за показниками прозорості води (Ніколаєв, 1953) для північно-західної частини Чорного моря виявився неприйнятним через те, що води Дунаю і Дністра виносять в море велику кількість зважених мінеральних часток. Для більш точного визначення меж зон цвітіння води були застосовані аерометоди (Виноградов, 1956; Іванов, 1956).

Організми фітопланктону ми підраховували на лічильній платівці; біомасу обчислювали, виходячи з середніх об'ємів організмів кожного виду (Морозова-Водяницька, 1954). У випадках значного розходження наших даних з даними цього автора об'єми обчислювались заново.

Нижче наводяться дані переважно про чисельність фітопланктонних організмів, які є вихідними для всіх наступних розрахунків.

Загальна характеристика фітопланктону північно-західної частини Чорного моря

Своєрідність гідрологічного режиму північно-західної частини Чорного моря позначається на якісному складі і на кількісному розвитку і розподілі фітопланктону в цій частині моря.

За час дослідження (1954—1956 рр.) в планктоні північно-західної частини Чорного моря зареєстровано 343 види і різновидності водоростей. Найбільш різноманітною була група Diatomeae (157 видів та 27 різновидностей), меншою кількістю видів були представлені Dinoflagellatae (50 видів та 3 різновидності), Protococcineae (39 видів та 14 різновидностей), Cyanophyceae (23 види та 2 різновидності), Euglenaceae (10 видів), Volvocaceae (5 видів), Silicoflagellatae (3 види та 1 різновидність), Coccolifichineae (3 види), Chrysomonadmeae (2 види), Heterocontae (1 вид), Tetrasporinae (1 вид), Ulotrichineae (1 вид), Desmidiaceae (1 вид) \*.

Таблиця 1  
Кількість видів водоростей різних екологічних груп в складі фітопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1954—1956 рр.

Райони моря	Прісноводні	Солонуватоводні	Морські	Всього
Пригирлові райони	132	34	109	257
Затоки	20			115
Власне північно-західна частина Чорного моря	19	17	78	158
Вся північно-західна частина Чорного моря	142	29	ПО	343
		45	156	

Характерною особливістю фітопланктону північно-західної частини Чорного моря є наявність великої кількості видів водоростей прісних та солонуватих вод (табл. 1), а також водоростей, що належать до бентосу і обростань (36 видів і 10 різновидностей).

Див. додаток.

В північно-західній частині Чорного моря за видовим складом її фітопланктону можна виділити такі гідробіологічні райони: 1) пригирлові акваторії; 2) акваторії заток; 3) власне північно-західна частина (рис. 1).

Фітопланктон пригирлових акваторій, до яких належать Придунайський, Придністровський та Придніпровсько-Бузький райони\*, має в своєму складі найбільшу кількість прісноводних видів (табл. 1), головним чином представників діатомових, протококових і синьозелених водоростей. Значна мутність вод Дунаю

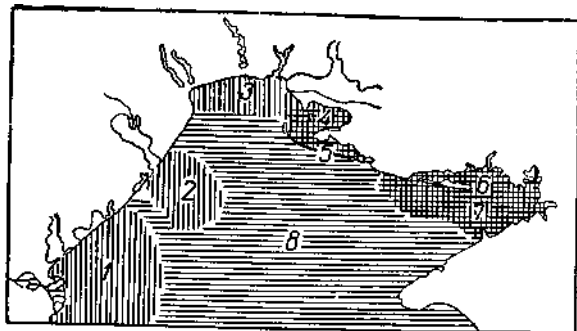


Рис. 1. Районування північно-західної частини Чорного моря за складом її фітопланктону:

1 — Придунайський район; 2 — Придністровський район; 3 — Придніпровський район; 4 — Єгорлицька затока; 5 — Тендрівська затока; 6 — Джарилгацька затока; 7 — Каркінітська затока; 8 — власне північно-західна частина Чорного моря.

та Дністра зумовлює дуже слабкий розвиток в цих ріках та в прилеглих до них районах моря (Придунайському та Придністровському) синьозелених водоростей. Синьозелені водорості особливо чутливі до збільшення мутності води і при значній мутності можуть, за даними Н. В. Корде (1941) і О. І. Іванова (1954), осаджуватись на дно. На протилежність вищезгаданим районам, в Придніпровському районі моря (мутність дніпровських та бузьких вод незначна) влітку та восени звичайно спостерігається інтенсивне «цвітіння» води синьозеленими водоростями.

В планктоні Тендрівської, Єгорлицької, Каркінітської та Джарилгацької заток до 25% видів становлять водорості бентосу та обростань. В Тендрівській та Єгорлицькій затоках часто можна знаходити прісноводні та солонуватоводні види водоростей, що потрапляють сюди з Дніпровсько-Бузького лиману.

В останньому (третьому) районі — власне північно-західній частині Чорного моря — прісноводних водоростей найменше. і склад фітопланктону схожий на склад його у відкритій частині Чорного моря.

\* Далі цей район ми будемо називати Придніпровським.

За якісним складом і кількісним розвитком фітопланктон північно-західної частини Чорного моря близький до фітопланктону Азовського моря (Усачов, 1927, 1947; Окул, 1941; Піцик, 1950, 1954), а якщо врахувати, що за останні роки Азовське море значно поповнюється чорноморськими видами (Піцик, 1955), то ця схожість стає ще більшою.

Показники загальної чисельності та біомаси фітопланктонних організмів у північно-західній частині Чорного моря значно вищі, ніж в його східній і західній частинах. Якщо в східній частині Чорного моря середня біомаса фітопланктону для шару води 0—100 м, за даними Н. В. Морозової-Водяницької (1954), дорівнювала 116 жг/ж<sup>3</sup>, а в західній частині, за зробленими нами підрахунками з даних Г. К. Піцика (1954), — 84 мг/м<sup>3</sup>, то в північно-західній частині вона становила для всього шару води (в середньому за 1954—1956 рр.) 1156 мг/м<sup>3</sup>. Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> дорівнювала в східній частині моря 11,6 г (для шару води 0—100 ж), а в північно-західній частині Чорного моря — 16,3 г (для всього шару, води)\*.

Найвищі показники чисельності та біомаси фітопланктонних організмів спостерігались в пригирлових акваторіях поблизу «стику» морських вод з опрісненими. Саме в цих районах відмічалось найбільш інтенсивне «цвітіння» води. Останнє питання буде більш докладно розглянуте в наступному розділі.

### Про масовий розвиток організмів фітопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1954—1956 рр.

Як вже зазначалось вище, найвищі показники чисельності та біомаси фітопланктонних організмів, а також найінтенсивніше «цвітіння» води спостерігались в опріснених районах моря (Придунайському, Придністровському та Придніпровському).

Вплив організмів фітопланктону при масовому розвитку на промислові скупчення риб може бути як позитивним (коли розвиваються організми, які є кормом для риб, їх молоді та інших представників зоопланктону), так і негативним, коли риба уникає місць, де посилено розвивається фітопланктон (Млнтейфель, 1941).

У зв'язку з тим, що дані, які наводяться в цій праці, в дальшому можуть бути використані для вияснення багаторічної динаміки фітопланктону північно-західної частини Чорного моря, випадки масового розвитку фітопланктонних організмів розглянуто за кожний рік окремо в порядку проведення рейсів.

**1954 рік.** В 1954 р. було зроблено чотири рейси: в квітні, червні, серпні та жовтні, причому в червні та в серпні станціями була охоплена акваторія моря на північ від лінії мис Тарханкут —

\* Середня біомаса фітопланктону в 1 м<sup>3</sup> води в північно-західній частині Чорного моря в 1954 р. становила 721 мг, в 1955 р. — 2346 мг, в 1956 р. — 501 мг; середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> становила в 1954 р. 10815 мг, в 1955 р. — 40679 мг, в 1956 р. — 7256 мг.

Дунай, включаючи також затоки: Каркінітську, Джарилгацьку, Тендрівську та Єгорлицьку.

Квітень. В квітневому фітопланктоні 1954 року в північно-західній частині Чорного моря якісно і кількісно переважали Diatomeae (65% видового складу і 94% загальної біомаси фітопланктону). Провідними видами фітопланктону в цьому місяці були: *Chaetoceros socialis* f. *vernalis* Р. Г. - L a v г., *Skeletonema*

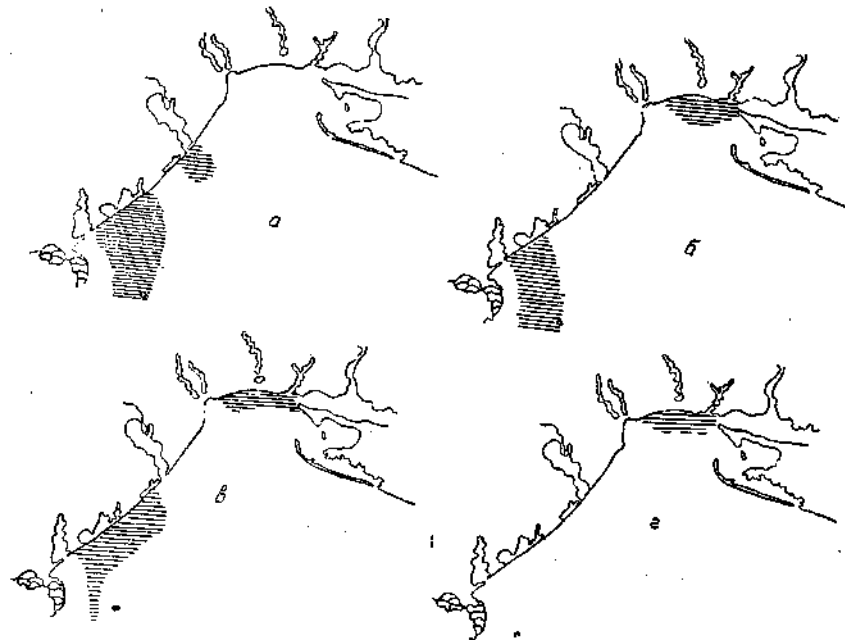


Рис. 2. Зони «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря в 1954 р.:

а — в квітні; б — в червні; в — в серпні; г — в жовтні.

*costatum* (Grev.) Cl., *Thaiassionema nitzschioides* Grun. До менш поширених організмів названої групи належали *Ceratautina Bergonii* P e r a g., *Chaetoceros curvisetus* Cl., *Ch. similis* Cl., *Cyclotella caspia* Grun., а також *Asterionella gracilima* (Hantzsch.) Hei b., *Diatoma elongatum* (L y n g b.) A g., *Melosira granulata* var. *angustissima* (O. Mull.) Hust., що зустрічались в опріснених районах моря. Dinoflagellatae були представлені нечисленними *Glenodinium pilula* (Ostf.) Schiller, *Peridinium achromatisum* Levander та іншими видами. Протококові водорості (види родів *Ankistrodesmus* та *Scenedesmus*, а також *Dictyosphaerium pulchellum* Wood, і *Coelastrum microporum* N a e g.) були знайдені в пригирлових районах.

Щодо кількісного розвитку організмів фітопланктону можна відзначити таке. Загальна біомаса фітопланктону північно-західної частини Чорного моря в квітні 1954 р. під 1 м<sup>2</sup> поверхні моря

10

дорівнювала 4,8 г, а в 1 м<sup>2</sup> — 211 мг. Максимальна біомаса була зареєстрована в Придунайському районі (1,9 г/м<sup>3</sup>). «Цвітіння» води спостерігалось в Придунайському та Придністровському районах (рис. 2). Викликане воно було *Chaetoceros socialis* f. *vernalis* і *Skeletonema costatum*. Дані про чисельність провідних форм фітопланктону в зонах «цвітіння» наводяться в табл. 2.

Таблиця 2  
Чисельність провідних видів фітопланктону в зонах «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря в квітні 1954 р. (в кл/л)

Глибина (в м)	<i>Chaetoceros socialis</i> f. <i>vernalis</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Thaiassionema nitzschioides</i>
Придунайський район			
0	1 253 000	455 000	30 000
5	838 000	493 000	51 000
10	128 000	43 000	28 000
25	37 000	12 000	
Придністровський район			
0	472 000	742 000	
5	1 382 000	376 000	3 000
10	410 000	109 000	2 500

Максимальна чисельність *Chaetoceros socialis* дорівнювала 3 290 000 клітин\*/л, *Skeletonema costatum* — 933 000 кл/л, *Thaiassionema nitzschioides* — 76 000 кл/л (в Придунайському районі).

На деяких станціях поблизу дунайських гирл та гирла Дністровського лиману максимальні показники чисельності та біомаси фітопланктонних організмів були відмічені не в поверхневому горизонті, як на більшості станцій, а в придонних шарах води. Такий розподіл планктонних організмів міг бути пов'язаний з загальним опусканням зони масового розвитку фітопланктону в кінці періоду весіннього цвітіння води, подібно тому, як було відмічено П. П. Ширшовим (1937) в полярних морях.

Червень. Група діатомових залишається в червні домінуючою, її питома вага в якісному складі фітопланктону зменшилась до 56%, а в загальній біомасі — до 45%. Група дінофлагеллят становила 12% всіх видів водоростей, знайдених в планктоні, та 35% загальної біомаси фітопланктону. Провідними організмами фітопланктону в червні були *Cyclotella caspia*, *Skeletonema costatum*, *Thaiassionema nitzschioides*, *Exuviaella cordata*, а також *Microcystis aeruginosa* Ktitz. emend. E l e n k. та *M. pulverea*

Далі кл/л.



(Wood.) Forti emend. Elenk. (останні два види зустрічались лише в Придніпровському районі). Середня біомаса фітопланктону в червні дорівнювала 7,3 г під 1 м<sup>2</sup> та 387 мг/м<sup>3</sup>. Максимальна біомаса фітопланктону — 5,4 г/м<sup>3</sup> — була зареєстрована в Придунайському районі. «Цвітіння» води було викликане діатомовими та дінофлагеллятами (в Придунайському районі) та синьозеленими і діатомовими водоростями (в Придніпровському районі) (табл. 3; рис. 1, 23).

Таблиця 3  
Чисельність провідних форм фітопланктону в зоні «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря в червні 1954 р. (в кл/л)

Глибина (в м)	<i>Microcystis</i> (в колоніях на літр)	<i>Cyclotella</i> <i>caspia</i>	<i>Thalassionema</i> <i>nitzschoides</i>	<i>Exuviaella</i> <i>cordata</i>
Придунайський район				
0				
5		2 503 000	92 000	537 000
10		685 000	35 000	636 000
25		171 000	8 000	2 000 3 000
Придніпровський район				
	194 000 267 000	280 000 %	16 000 70 000	5 000 66 000

В Придунайському районі максимальна чисельність *Cyclotella caspia* досягла 6 240 000 кл/л, *Thalassionema nitzschoides* — 154 000 кл/л, *Exuviaella cordata* (разом з *E. cordata* var. *aralensis* Kiss.) — 636 000 кл/л. В Придніпровському районі максимальна чисельність *Cyclotella caspia* становила 1 500 000 кл/л, *Thalassionema nitzschoides* — 92 000 кл/л, *Exuviaella cordata* та *E. cordata* var. *aralensis* — 86 000 кл/л. Значного розвитку досягли в цьому районі синьозелені водорості: види роду *Microcystis*, а також *Anabaena spiroides* K l e b. та *Merismopedia tenuissima* L e m m. Протококові водорості, що іноді зустрічались у великих кількостях, не відігравали значної ролі в загальній біомасі фітопланктону.

Серпень. В серпні 1954 р. найбільш детально досліджувались райони моря, де спостерігалися скупчення риб (скупбрії). Крім звичайних методів дослідження фітопланктону, були застосовані аерометоди, що допомагали виявленню косяків риб в районах дослідження, а також дали змогу уточнити межі поширення «цвітіння» води.

Серпневий фітопланктон, як і червневий, можна назвати діатомово-перидінійовим. Хоч кількість видів діатомових водоростей в порівнянні з червнем дещо зменшилась (до 49%), питома вага цієї групи в загальній біомасі серпневого фітопланктону збіль-

шилась до 68%. Дінофлагелляти становили 20% загальної біомаси.

Провідними організмами фітопланктону в серпні 1954 р. були *Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros lorencianus*, *Thalassionema nitzschoides*, *Exuviaella cordata*, *Anabaena spiroides*, *A. Scheremetievi* Elenk., *Aphanizomenon flos-aquae*, *Merismopedia tenuissima*, *Microcystis aeruginosa*, *Diciyosphaerium Ehrenbergianum* N a e g., *D. pulchellum* Wood.

Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> дорівнювала в серпні 26,9 г, а в 1 м<sup>3</sup> — 1,9 г. Максимальна біомаса фітопланктону — 15,1 г/м<sup>3</sup> — була зареєстрована в Придунайському районі. Треба відмітити, що максимальні показники фітопланктонних організмів спостерігались в поверхневих шарах води.

В серпні виділялись дві зони інтенсивного «цвітіння» води: в Придунайському районі, що було викликане діатомовими (головним чином *Leptocylindrus danicus*), та в Придніпровському районі, що було викликане біля Дніпровсько-Бузького лиману синьозеленими, а далі вглиб моря — діатомовими водоростями (табл. 4).

Таблиця 4  
Чисельність провідних видів фітопланктону в зоні «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря в серпні 1954 р. (в кл/л)

Організми	Придніпровський р-н		Придунайський р-н	
	0 м	5 м	0 м	10 м
<i>Anabaena</i> . . . . .				
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> . . . . .				
<i>Merismopedia tenuissima</i> . . . . .				
<i>Microcystis</i> (колонії ні ІА воду) . . . . .				
<i>Chaetoceros lorencianus</i> . . . . .			65 000	4 600
<i>Leptocylindrus danicus</i> . . . . .	1 260 000	150 000	24 000 000	250 000
<i>Thalassionema nitzschoides</i> . . . . .	4 000	42 000	93 000	27 000
<i>Exuviaella cordata</i> * . . . . .	48 000	6 000	24 000	400
<i>Diciyosphaerium Ehrenbergianum</i> . . . . .				
<i>D. pulchellum</i> . . . . .	1 700 000			

В серпні 1954 р. була зареєстрована максимальна за роки дослідження чисельність *Leptocylindrus danicus*, яка дорівнювала 72 000 000 кл/л (в Придунайському районі). Максимальна чисельність *Thalassionema nitzschoides* досягла 112 000 кл/л, *Anabaena spiroides* — 2 500 000 кл/л, *Aphanizomenon flos-aquae* — 932 000 ниток/л, *Exuviaella cordata* — 68 000 кл/л, *Diciyosphaerium pulchellum* — 5 200 000 кл/л. Під час аеровізуальних маршрутів з борту літака можна було спостерігати, що в районах «цвітіння» води синьозеленими водоростями йшов інтенсивний вилов скупбрії кошельковими неводами. Очевидно, «цвітіння» води синьозеленими водоростями (дефіциту кисню, за даними аналізів, зроблених на судні, в зоні «цвітіння» не спостеріга-

лося) не завжди є перешкодою для знаходження риб у зоні «цвітіння».

(Жовтень. В жовтневому фітопланктоні переважали діатомові та синьозелені водорості. Діатомові становили 58% всього видового складу водоростей планктону, дінофлагелляти — 19%, синьозелені — 7%. Інше співвідношення цих груп було за величиною біомаси. Діатомові становили 71%, синьозелені водорості — 24%, а дінофлагелляти — лише 4%.

Провідними видами фітопланктону в жовтні були *Aphanizomenon flos-aquae*, *Merismopedia glauca* (Ehr.) Nag., *M. tenuissima*, *Microcystis aeruginosa*, *M. pulvereae*, *Cyclotella caspia*, *Thalassiosira nitzschioides*, *Skeletonema costatum*, *Ankistrodesmus acicularis* var. *mirabilis* (W. et W.) Korschik. *Leptocylindrus danicus* майже зник з планктону.

Загальна біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> в жовтні дорівнювала 4,3 г, а в 1 м<sup>3</sup> — 390 мг. Максимальна біомаса фітопланктонних організмів — 2567 мг/м<sup>3</sup> — була відмічена поблизу Дніпровсько-Бузького лиману. «Цвітіння» води, що було викликано діатомовими, синьозеленими та почасти протококковими водоростями, спостерігалось в прибережних ділянках Придніпровського району.

Максимальна чисельність *Cyclotella caspia* в жовтні досягла 1 000 000 кл/л, *Melosira granulata* (Ehr.) Kutz. — 1 800 000 кл/л, *Ankistrodesmus acicularis* var. *mirabilis* — 990 000 кл/л.

В жовтні 1954 р., як і в серпні, проводились аеровізуальні маршрути, причому одночасно збирався фітопланктон з судна, що дало змогу зразу ж дешифрувати дані спостережень (Іванов, 1956).

1955 рік. В 1955 р. було зроблено п'ять рейсів: в березні, квітні, липні, серпні та в жовтні.

Березень. В березневому фітопланктоні якісно і кількісно переважали діатомові (89% видового складу і 99,9% загальної біомаси фітопланктону).

Провідними видами фітопланктону в березні 1955 р. були *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros socialis* f. *vernatis*, *Thalassiosira subsalina* Pr.-Lavr., *Th. parva* Pr.-Lavr. Рідше зустрічались інші види *Chaetoceros* та *Rhizosolenia calcar-avis*.

У багатьох пробах, відібраних у березні, зустрічався *Dinobryon pellucidum* Levanđe, вид, що вказується нами для Чорного моря вперше. Про появу весною в опріснених районах моря *Dinobryon sertularia* (прісноводного виду) вказував В. Лебедев (1916), але в 1955 р., а також в 1954 та 1956 рр. *Dinobryon sertularia* не був виявлений.

В сіткових пробах з Придунайського району досить часто зустрічались *Ceratium tripos* (O. F. Muller) Nitzsch, *Glenodinium* sp., *Peridinium minusculum* Pavill. Склалося враження, що ці види розвивалися завдяки теплій зимі без зимової перерви. Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> в березні дорівнювала 40,4 г, а в 1 м<sup>3</sup> — 2,5 г. Максимальна біомаса фітопланктонних організмів

— 18,7 г/м<sup>3</sup> — була зареєстрована в Придніпровському районі моря.

В березні «цвітіння» води спостерігалось в двох районах:

Придніпровському та Придунайському. Дані про чисельність провідних видів фітопланктону наводяться в табл. 5.

Таблиця 5  
Чисельність провідних виїв фітопланктону в зонах „цвітіння" води в північно-західній частині Чорного моря в березні 1955 р. (в кл/л)

Глибина (в м)	<i>Chaetoceros socialis</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Thalassiosira parva</i> , <i>Th. subsalina</i>
Придунайський район			
0	2 300	577 000	
10	1500	1 562 000	1000
25		278 000	
35		11400	
Придніпровський район			
0	207 000	1 837 000	1 926 000
Ю		137 000	13 000

«Цвітіння» води в Придунайському районі викликала водорість *Skeletonema costatum*, максимальна чисельність якої досягла 1 640 000 кл/л. В Придніпровському районі, крім *Skeletonema costatum*, в масі розвинулись *Chaetoceros socialis* f. *vernatis* і *Thalassiosira subsalina* та *Thalassiosira parva*, описані А. І.Прошкіною-Лавренко (1955). Максимальна чисельність *Skeletonema costatum* в Придніпровському районі моря дорівнювала 2 200 000 кл/л, *Chaetoceros socialis* f. *vernatis* — 617 000 кл/л, *Thalassiosira subsalina* та *Th. parva* — 2 670 000 кл/л.

Квітень. В квітневому фітопланктоні, як і в березні, панували діатомові, що становили 75% видового складу та 99,6% загальної біомаси фітопланктону.

В Придунайському районі *Chaetoceros socialis* f. *vernatis* та *Skeletonema costatum* майже зникли. На зміну їм з'явилася водорість *Rhizosolenia alata* Brightw., що викликала «цвітіння» води в Придунайському районі моря (табл. 6).

«Цвітіння» води водоростями *Thalassiosira subsalina* та *Th. parva* в квітні закінчилось. Чисельність *Chaetoceros socialis* та *Skeletonema costatum* на деяких станціях в Одеській затоці залишалась ще значною.

Середня біомаса фітопланктону дорівнювала в квітні 1955 р. 2,1г під 1 ж<sup>2</sup>, в 1 ж<sup>3</sup> — 0,1г, максимальна біомаса — 2,23 г/м<sup>3</sup> (в Придунайському районі моря).

Липень. Незважаючи на те, що за якісним складом діатомових в липні було значно менше, ніж у березні та квітні (лише

41% загальної кількості видів, знайдених в фітопланктоні), оскільки в цей місяць посилено розвивались дінофлагелляти (22% видового складу) і протококові (18% видового складу), кількісно в липневому фітопланктоні переважали діатомові, які становили 86,6% загальної біомаси фітопланктону (дінофлагелляти - 13%).

Таблиця 6  
Чисельність провідних видів фітопланктону в зоні «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря в квітні 1955 р. (в кл/л)

Глибина (в м)	<i>Chaetoceros socralis i. vernalis</i>	<i>Rhizosolenia alata</i>	<i>Skeletonema costatum</i>
Придунайський район			
0		83 500	
10		8 400	
25		700	1000
35		100	
Одеська затока			
0	417000		419 000
10	23 000		

Провідними видами фітопланктону в липні 1955 р. були *Chaetoceros curvisetus* С 1., *Cyclotella caspia*, *Rhizosolenia calcar-avls*, *Rh. fragilissima* В ерго п., *Skeletonema costatum*, *Exuviaella cordata*.

Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> в липні дорівнювала 33 г, а в 1 ж<sup>3</sup> води — 2,2 г. Максимальна біомаса фітопланктону — 8 г/м<sup>3</sup> — була зареєстрована в Придунайському районі моря.

В липні «цвітінням» води була охоплена широка прибережна смуга води від Дунаю до Дніпровсько-Бузького лиману. Дані про чисельність організмів фітопланктону, що викликали це «цвітіння», наводяться в табл. 7.

*Chaetoceros curvisetus* викликав інтенсивне «цвітіння» лише в Жебріанській бухті (Придунайський район моря), де чисельність його в одній, з проб досягла 354 000 кл/л. Максимальна чисельність *Cyclotella caspia* дорівнювала 528 000 кл/л, *Rhizosolenia calcar-avls* — 200 000, *Rh. fragilissima* — 138 000. *Skeletonema costatum* — 1 000 000, *Exuviaella cordata* — 940 000 кл/л.

Чисельність *Rhizosolenia calcar-avls* була недосить великою в порівнянні з іншими видами водоростей, але внаслідок своїх значних розмірів вона становила майже 25% загальної біомаси липневого фітопланктону.

Серпень. Серпень 1955 р. позначився надзвичайно інтенсивним розвитком водорості *Rhizosolenia calcar-avls*, що викли-

кала «цвітіння» води в усій північно-західній частині Чорного моря, включаючи і мілководні затоки.



Рис. 3. Зони «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря в 1955 р.:

а — в березні; б — в квітні; в — в липні; г — в серпні.

Таблиця 7

Чисельність провідних видів фітопланктону в зоні «цвітіння» води в північно-західній частині Чорного моря в липні 1955 р. (в кл/л)

*	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	<i>Rh. fragilissima</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Exuviaella cordata</i>
Придунайський та Придніпровський райони						
0	52 900	163 000	4 400	69 000	14 400	153 000
10	44 000	22 800	2 800	57 000		107 000
25						1000
38			300			
Придніпровський район						
0	2 800	29 000	3 300	34 000	254 000	300 000
10		1 000	1000	500	2 000	13 000

Кількість видів діатомових водоростей в серпневому фітопланктоні трохи збільшилась в порівнянні з липнем і становила 52% загальної кількості видів, що входили до складу фітопланктону.

Провідними видами фітопланктону в серпні 1955 р. були *Rhizosolenia calcar-avis*, *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus danicus*, *Exuviaella cordata*. В пригирлових районах моря, як завжди, зустрічались прісноводні та солонуватоводні діатомові водорості, а також синьозелені, евгленові, вольвоксові та протококові. Синьозелені зустрічались здебільшого в Придніпровському районі.

Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> поверхні моря в серпні 1955 р. дорівнювала 125,6 г, а в 1 м<sup>3</sup> води — 6,2 г. Максимальна біомаса (22,3 г) була зареєстрована в Придунайському районі в зоні «цвітіння» води різосоленією.

Зона «цвітіння» води в серпні поширилась значно далі в море, ніж в липні. Чисельність провідних видів серпневого фітопланктону наводиться в табл. 8.

Таблиця 8  
Чисельність провідних видів фітопланктону в зоні „цвітіння” води в північно-західній частині Чорного моря в серпні 1955 р. (в кл/л)

Глибина (в м)	<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Exuviaella cordata</i>
Придунайський та Придніпровський райони				
0	108 000	3 000	155 000	15 000
10	2 500	39 000	137 000	2 500
25		35 000	4 500	500
Придніпровський район				
0	51 000	8 400	401 000	92 400
10	1300	15 000	460 000	5 300
20		62 000	120 000	1 000
Відкриті райони моря				
0	1000	16 300	58 000	4 100
10		21 100	10 000	2 800
25	1500	6 100	7 000	
40		1800	—	

Максимальна чисельність *Skeletonema costatum* дорівнювала 1 100 000 кл/л, *Leptocylindrus danicus* — 400 000 кл/л, *Exuviaella cordata* — 421 000 кл/л і нарешті *Rhizosolenia calcar-avis* — 74 000 кл/л (в Придунайському районі). *Rhizosolenia calcar-avis* в серпні становила 92% всієї біомаси фітопланктону. Можливо, що саме ця обставина була причиною незначного розвитку кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря в липні—серпні 1955 р. (за даними Л. Г. Коваль). Взагалі можна відмітити, що *Rhizosolenia calcar-avis* відіграє значну роль в рослинній продукції Чорного моря. В східній частині Чорного моря *Rhizosolenia calcar-avis* становить 40% загальної біомаси

фітопланктону (Н. В. Морозова-Водяницька). В північно-західній частині *Rhizosolenia calcar-avis* викликає «цвітіння» води не щорічно. За інтенсивністю «цвітіння» води різосоленією, яке спостерігалось в 1955 р., можна порівняти лише з «цвітінням» 1924—1926 рр. (Усачов, 1928, 1947).

Які ж причини могли викликати таке інтенсивне «цвітіння» води різосоленією? Цудзита (1955), що вивчав «цвітіння» води біля берегів Японії, викликане розвитком *Rhizosolenia styliformis* Brightw. (в січні 1949 р.) та *Rh. styliformis* v.ar. *latissima* Brightw. (в травні—червні 1955 р.), на основі еколого-фізіологічного аналізу прийшов до висновку, що в деяких випадках «цвітіння» води було пов'язане з посиленням енергії сонячної радіації. Липень 1955 р., коли почалося «цвітіння» води, відзначався значним числом безхмарних днів. Якщо ж взяти до уваги, що після теплої зими 1954/55 р. *Rhizosolenia calcar-avis* зустрічалась в помітній кількості ще в березневих пробах, то можна припустити, що умовою для масового розвитку в 1955 р. в північно-західній частині Чорного моря *Rhizosolenia calcar-avis* була тепла зима 1954/55 р. і безхмарна штильова погода влітку.

Жовтень. «Цвітіння» води різосоленією в жовтні припинилося. Діатомові становили 70% всіх видів і 80% загальної біомаси жовтневого фітопланктону, дінофлагелляти — 18% видового складу і 19% загальної біомаси фітопланктону.

Провідними видами фітопланктону в жовтні 1955 р. були *Chaetoceros socialis* f. *autumnalis* P. G. - L. a v. G., *Nitzschia longissima* (B. G. ß b.) R a l f s, *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides*.

Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> моря в жовтні дорівнювала 2,0 г, а в 1 м<sup>3</sup> — 121 мг. Максимальна біомаса — 1,7 г/м<sup>3</sup> — була відмічена в Одеській затоці.

На відміну від 1954 р., в жовтні 1955 р. в Придніпровському районі не спостерігалось «цвітіння» води синьозеленими водоростями і планктон цього району мав морський характер. Осолонення води у вересні в Дніпровсько-Бузькому лимані та в нижній течії Дніпра було настільки сильним, що відчувалось навіть біля м. Херсона. Можна нагадати, що саме в цей час (з вересня) почалось заповнення Каховського водоймища. Саме цією обставиною, а також сильним нагоном морської води і можна пояснити відсутність «цвітіння» води синьозеленими водоростями.

**1956 рік.** В 1956 р. було зроблено чотири рейси: в квітні, червні, липні та в листопаді.

Квітень. Як і в минулі роки, основну масу квітневого фітопланктону становили діатомові (76% всіх видів і 99,6% загальної біомаси).

Провідними видами фітопланктону в квітні 1956 р. були *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros socialis* f. *vernalis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Diatoma elongatum*.

Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> моря дорівнювала 13 г, а в 1 м<sup>3</sup> — 646 мг. Максимальна біомаса фітопланктону (2,9 г/м<sup>3</sup>)

була відмічена в Придунайському районі. «Цвітіння» води спостерігалось в Придунайському і Придністровському районах моря. Придніпровський район моря, через шторм, дослідженням в квітні не був охоплений.

Дані про чисельність фітопланктонних організмів, що викликали «цвітіння», наводяться в табл. 9.

Таблиця 9  
Чисельність провідних видів фітопланктону в зоні „цвітіння” води в північно-західній частині Чорного моря в квітні 1956 р. (в кл/л)

Глибина (в м)	<i>Chaetoceros socialis f. vernalis</i>	<i>Diatoma elongatum</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
Придунайський район				
0	336 000	2 000	862 000	12 000
10	2 222 030	18 000	1512 000	172 000
25	152 000		40 000	80 000
Придністровський район				
0	1 600 000	6 000	62 000	182 000
10	1 057 000	72 000	136 000	67 000

Максимальна чисельність *Chaetoceros socialis f. vernalis* досягла 2 900 000 кл/л, *Skeletonema costatum* — 1 800 000 кл/л, *Thalassionema nitzschioides* — 212 000 кл/л, *Diatoma elongatum* — 132 000 кл/л.

Червень. Питома вага діатомових в червневому фітопланктоні дещо зменшилась в порівнянні з квітневим. Діатомові водорості становили лише 44% видового складу і 84% загальної біомаси фітопланктону. Синьозелені водорості становили 11%, а дінофлагелляти — 2% загальної біомаси фітопланктону. Протококові водорості, досить різноманітно представлені (29% видового складу квітневого фітопланктону), не відігравали значної ролі в загальній біомасі червневого фітопланктону.

Найбільш поширеними організмами фітопланктону в червні були *Cyclotella caspia*, *Chaetoceros* sp., *Thalassionema nitzschioides*, а також види родів *Anabaena* та *Microcystis* (лише в Придніпровському районі).

Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> моря в червні 1956 р. дорівнювала 6,8 г, а в 1 м<sup>3</sup> води — 600 мг. Максимальна біомаса фітопланктону — 2,5 г/м<sup>3</sup> — була відмічена в районі м. Очакова. «Цвітіння» води відмічалось в Придністровському та в Придніпровському районах (Придунайський район через шторм відвідати не вдалося). Дані про чисельність провідних видів червневого фітопланктону наводяться в табл. 10.

Максимальна чисельність *Anabaena* досягла 1 600 000 кл/л,

*Microcystis* — 28 000 колоній/л (в Придніпровському районі)/ *Cyclotella caspia* — 1 100 000 кл/л, *Chaetoceros* sp. \* — 6 100 000 кл/л:

Липень. Характер липневого фітопланктону в порівнянні з червневим мало змінився. Група діатомових становила 48% всіх видів водоростей, знайдених в планктоні, і 90% загальної біомаси фітопланктону. Дінофлагелляти становили 15%, а синьозелені — лише 1% загальної біомаси фітопланктону.

Таблиця 10  
Чисельність провідних видів фітопланктону в зонах „цвітіння” води в північно-західній частині Чорного моря в червні 1956 р. (в кл/л)

Глибина (в м)	<i>Anabaena</i>	<i>Microcystis</i> (в колоніях на літр)	<i>Chaetoceros</i> sp.	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
Придністровський район					
0			4 080 000	940 000	10 000
10				8 500	5 000
Придніпровський район					
0	156 000	18 500	423 000	53 500	7 000
5		10 000	42 000	110 000	14 000
10		8 000		52 000	56 000

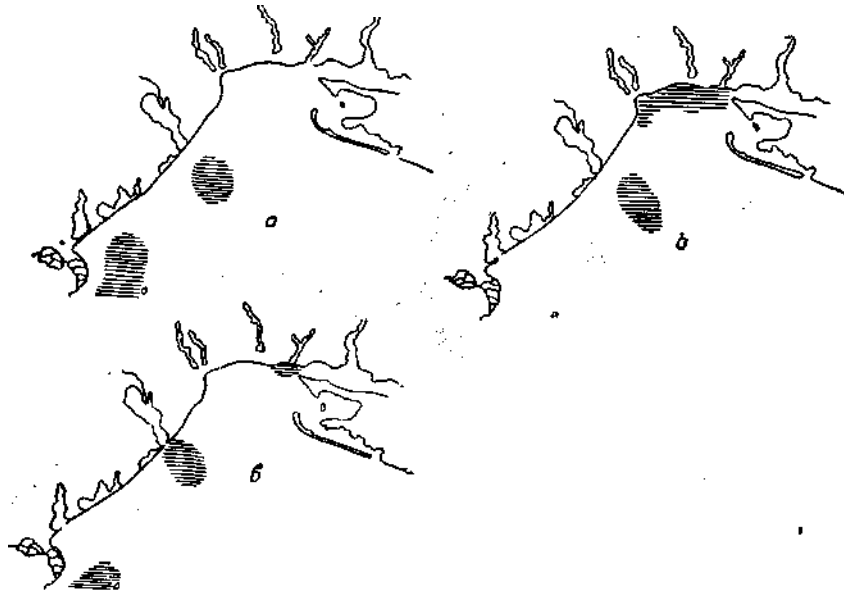
Серед провідних видів фітопланктону, крім тих, що були зазначені в червні, з'явилися *Rhizosolenia calcar-avis* та *Exuviaella cordata*.

Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> моря в липні дорівнювала 9,3 г, а в Бж<sup>3</sup> — 686 мг. Максимальна біомаса — 3,7 г/м<sup>3</sup> була зареєстрована в Придністровському районі моря (за рахунок появи *Rhizosolenia calcar-avis*).

«Цвітіння» води в липні 1956 р. відмічалось в усіх трьох опріснених районах північно-західної частини Чорного моря. Дані про чисельність провідних видів фітопланктону в липні 1956 р. наводяться в табл. 11.

Максимальна чисельність *Microcystis* досягла в липні 1955 р. 6 000 колоній/л, *Cyclotella caspia* — 1 230 000 кл/л, *Skeletonema costatum* — 408 000 кл/л, *Rhizosolenia calcar-avis* — 12 000 кл/л, *Thalassionema nitzschioides* — 576 000 кл/л, *Exuviaella cordata* — 80 000 кл/л. Слід зазначити, що такого інтенсивного «цвітіння» води синьозеленими водоростями в районі Дніпровсько-Бузького

\* *Chaetoceros* sp., що вражає своїми малими розмірами (висота клітин дорівнює 4–6 р, а довжина клітин — 2–3 р; щетинки, одна або дві, відходять лише з одного кінця 2–4-клітинного ланцюжка), визначити до виду не вдалось через те, що нами, як і А. І. Прошкіною-Лавренко, не були знайдені спори. Про появу в масовій кількості *Chaetoceros* sp. (теж дрібного) в Севастопольській бухті в січні 1947 р. вказувала Н. В. Морозова-Водяницька (1948). Але сказати, що це той самий вид, не можна, бо Н. В. Морозова-Водяницька не вказала розмірів *Chaetoceros* sp. з Севастопольської бухти; крім того, його масовий розвиток спостерігався взимку.



« — в квітні; б — в червні, в — в липні»

а	У- (в кліл)					
	ЩМезосу* £ «,	СусIII£ <sub>1а</sub> са5/7ш	Sceletone <sub>m</sub> costatum	osolen <sub>ia</sub> calcar-avis	Cassia. I n e m a nitz- schioides	Exuviaella cordata
Придунайський район						
0		1 160000	46 000	2 000	318 000	60 000
10		2 300	—	1 200	2 800	
25					2 500	500
35					6 500	
Придністровський район						
0		32 000	111000	2 700	41000	22 700
10		4 000	7 000	5 300	2 700	13 300
20			3 000	3 000	300	
Придніпровський район						
~ 5 3 000*		1 000	290 000	—	28 000	12 000

Гсть колоній на 1 «води»

Листопад. В листопаді дещо збільшилась в порівнянні з липнем роль дінофлагеллят, які становили 26,7% загальної біомаси фітопланктону (діатомові — 72,6%).

Середня біомаса фітопланктону під 1 м<sup>2</sup> поверхні моря була в листопаді 1956 р. найнижчою за весь період дослідження і дорівнювала 1,2 г, ав 1 ж<sup>3</sup> — 74 мг. Максимальна біомаса фітопланктону — 307 мг/м<sup>3</sup> — була відмічена біля Тендри.

Провідними видами фітопланктону в листопаді 1956 р. були *Chaetoceros socialis* f. *autumnalis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Sceletonema costatum*, *Exuviaella cordata*, *Goniaulax spinifera* (Clap, et Lach m.) Diesing, *Peridinium steinii* J c r g., *Proocentrum micans* Ehr.

Інтенсивного «цвітіння» води в листопаді не відмічалось. Максимальна чисельність *Chaetoceros socialis* f. *autumnalis* дорівнювала 122 000 кліл, а *Sceletonema costatum* — 34 000 кл/л.

### Загальні зауваження про масовий розвиток фітопланктонних організмів північно-західної частини Чорного моря в 1954—1958 рр.

В північно-західній частині Чорного моря, завдяки наявності тут великих річок та особливостям її гідрологічного режиму, створилися сприятливі умови для розвитку фітопланктонних організмів, які часто викликають «цвітіння» води. Особливо інтенсивне «цвітіння» води спостерігається, як правило, в пригирлових акваторіях моря в районах «гідрологічних фронтів». Саме ці райони характеризуються найбільш високими показниками біомаси кормового зоопланктону (за даними Л. Г. Коваль) та великою концентрацією пелагічних личинок риб (за даними Ю. П. Зайцева, вміщеними в цьому збірнику).

Масовий розвиток фітопланктонних організмів погоджується з сезонними змінами фітопланктону. Так, *Chaetoceros socialis* Laud, має два максимуми: весняний (більший), коли розвивається *Ch. socialis* f. *vernalis* P r. - L a v r., і осінній, коли розвивається *Ch. socialis* f. *autumnalis* P r. - L a v r. Максимум розвитку *Sceletonema costatum* припадає на холодні пори року, але іноді цей вид зустрічається в значній кількості і влітку. Максимальний розвиток дінофлагеллят, зокрема *Exuviaella cordata*, спостерігався влітку, а синьозелених та протококових водоростей — в кінці літа та на початку осені.

В той же час в результаті трирічних спостережень можна констатувати, що в розвитку деяких видів виявляється своєрідна пульсація. Сказане можна підтвердити даними табл. 12, в якій наведені дані про максимальну чисельність провідних видів фітопланктону за три роки досліджень.

Як видно з табл. 12, чисельність *Leptocylindrus danicus* в 1954 р. досягла 72 100 000 кліл, а в 1955 і 1956 рр. не перевищувала 400 000 кліл. *Rhizosolenia calcar-avis* вже кілька десятиріч не розвивалась так інтенсивно, як в 1955 р.

Водорості	1954 р.	1955 р.	1956 р.	Примітка **
<i>Anabaena spiroides</i>	2 520 000	480 000	1 600 000	III, 8.VI 1954 р.
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	932 000	76 000	70 000	III, 8.VII 1954 р.
<i>Merismopedia tenuissima</i>	44 850 000	256 000	256 000	III, 8.VIII 1954 р.
<i>Microcystis</i>	33 600	960	40 000	III, 8.VIII 1954 р.
<i>Exuviaella cordata</i>	667 000	940 000	76 000	III, 6.VII 1955 р.
<i>Chaetoceros curvustus</i>	33 600	354 000	24 000	I, 14.VII 1955р.
<i>Ch. socialis f. vernalis</i>	3 290 000	617 000	1 800 000	I, 26.IV 1954р.
<i>Ch. socialis f. autumnalis</i>	5 000	460 000	184 000	III, M.X 1955р.
<i>Chaetoceros sp.</i>			6 120 000	H.21 IV 1954р.
<i>Cyclotella caspia</i>	6 240 000	528 000	1 232 000	I, 30. VI 1954 р.
<i>Leptocylindrus danicus</i>	72 100 000	400 000	16)000	1,27.VIII 1954 р.
<i>Meio sir a granulata</i>	35 000	24 000	1 800 000	III, 19.VI 1956р.
<i>M. italica</i>	1 780 000	820 000	320 000	III, 15.X 1954 р.
<i>Rhizosolenia alata</i>	800	83 500	1 000	I, 24. IV 1955 р.
<i>Rh. calcar-avis</i>	1500	74 000	16 000	1,25. VIII 1955 р.
<i>Rh. fragilissima</i>	32 000	160 000	52 000	II, 10.VII 1955 р.
<i>Skeletonema costatum</i>	933 000	3 460 000	1 852 000	II, 26.VIII 1955 р.
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	154 000	79 000	576 000	111,24. VII 1956 р.
<i>Thalassiosira parva</i>	10 500	2 670 000	36 000	11,26.111 1955 р.
<i>Th. subsalina</i>				
<i>Ankistrodesmus acicularis</i> var. <i>mirabilis</i>	90 000	14 000	16 000	II.15.X 1954 р.
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	5 220 000	256 000	128 000	III, 8.VIII 1954р.

Як за якісним складом, так і за кількістю в північно-західній частині Чорного моря домінують діатомові водорості.

## ЛІТЕРАТУРА

- Аксентьев Б. Н., Материалы к фитопланктону Одесского залива, «Журн. н.-досл. катедр м. Одеси», т. II, №4, 1926.
- Аксентьев Б. Н. (Ахентьев В. Н.), Arten von *Chaetoceros* Ehrh. aus dem Odessaer Meerbusen, Intern. Rev. der Ges. Hydrobiol. u. Hydrog., Bd 24, H. 1—2, 1930.
- Виноградов К. А., К биологии северо-западной части Черного моря, «Зоол. журн», т. XXXV, в. 4, 1966.
- Зайцев Ю. П., Нові дані про іхтіопланктон північно-західної частини Чорного моря (в цьому збірнику).
- Иванов А. И., Фитопланктон Днестровского лимана и нижнего течения р. Днестра, Автореф. дисс., 1954.

\* *Aphanizomenon* — кількість ниток/л, *Microcystis* — кількість колоній/л, інші види — в кл/л.

\*\* Район і дата, коли була виявлена максимальна чисельність даного виду: I — Придунайський р-н, II — Придністровський район, III — Придніпровський район.

- Иванов А. И., О применении аэрометодов при исследовании фитопланктона приустьевых районов с.-з. части Черного моря, «Ботан. журн.», т. X, 1956.
- Иванов А. И., Особенности распространения и развития фитопланктона с.-з. части Черного моря, Тез. докл. Делегатск. съезда Всесоюзн. ботанич. об-ва в мае 1957 г. в г. Ленинграде, 1957.
- Иванов А. И., Работы Одесской биологической станции по изучению фитопланктона северо-западной части Черного моря, «Вопросы экологии», т. I, Изд-во Киевск. гос. ун-та, 1957.
- Коваль Л. Г., Особенности зоопланктона северо-западной части Черного моря в 1954 г., «Вопросы экологии», т. I, Изд-во Киевск. гос. ун-та, 1957.
- Конопльов Г. I., Сезонні зміни зоопланктону Одеської затоки, Труды Одеськ. держ. ун-ту, серія біолог., т. II, 1932.
- Кордэ Н. В., Об объеме понятия «речной планктон» в связи с вопросом о генезисе последнего, Изв. Ивановского с.-х. ин-та, в. 3, 1941.
- Лебедев В., Наблюдения над составом и сменой поверхностного планктона в Одесском заливе, Зап. Об-ва с.-х. южной России, т. LXXXVII, кн. I, 1916.
- Мантейфель Б. П., Планктон и сельдь Баренцова моря, Труды ПИНРО,, в. 7, 1941.
- Морозова-Водяницкая Н. В., Фитопланктон Черного моря, ч. I, Труды Севаст. биол. ст. АН СССР, т. VI, 1948.
- Морозова-Водяницкая Н. В., Численность и биомасса фитопланктона в Черном море, ДАН СССР, т. XXIII, №4, 1950.
- Морозова-Водяницкая Н. В., Фитопланктон Черного моря, ч. II, Труды Севаст. биол. ст. АН СССР, т. VIII, 1954.
- Николаев И. И., О «цветении» воды Балтийского моря, Труды Всесоюзн. н.-и. ин-та морск. рыбн. хоз. и океаногр., т. XXVII, 1953.
- Окул А. В., Материалы по продуктивности планктона Азовского моря, «Зоол. журн.», т. XX, в. 2, 1941.
- Пицык Г. К., О количественном развитии и горизонтальном распределении фитопланктона в западной половине Черного моря, Труды Азовско-Черном. н.-и. ин-та морск. рыбн. хоз. и океаногр., в. 14, 1950.
- Пицык Г. К., О количестве, составе и распределении фитопланктона в Черном море, Труды Всесоюзн. н.-и. ин-та морск. рыбн. хоз. и океаногр., т. XXVIII, 1954.
- Пицык Г. К., Фитопланктон Азовского моря в условиях зарегулирования стока р. Дона, Труды Азовско-Черном. н.-и. ин-та рыбн. хоз. и океаногр., в. 16, 1955.
- Прошкина-Лавренко А. И., Новые и интересные виды рода *Chaetoceros* из Черного моря, Ботан. матер. Отд. споррвых раст. БИН АН СССР, т. IX, 1953.
- Прошкина-Лавренко А. И., Реликтовые диатомовые в планктоне Черного моря, Ботан. матер. Отд. споррвых раст. БИН АН СССР, т. X, 1955.
- Прошкина-Лавренко А. И., Диатомовые водоросли планктона Черного моря, 1955.
- Усачев П. И., О фитопланктоне Азовского моря, Сб. в честь проф. Н. М. Книповича, 1927.
- Усачев П. И., О фитопланктоне северо-западной части Черного моря, Дневн. Всесоюзн. съезда ботаников в Ленинграде в январе 1928 г., Л., 1928.
- Усачев П. И., Методика сбора и обработки планктона, Труды I Всекаспийской научн. рыбохоз. конфер. 17—24 января 1935 г., т. I, Астрахань, 1936.
- Усачев П. И., Общая характеристика фитопланктонов морей СССР, «Усп. соврем. биол.», т. XXIII, в. 2, 1947.
- Шишов П. Н., Сезонные явления в жизни фитопланктона полярных морей в связи с ледовым режимом, Труды Всесоюзн. аркт. ин-та, т. LXXXII, 1937.
- Tsujita Tokimi, Comparative Studies on the Red Tide Appeared in the Water Adjacent to Western Japan., Rec. Oceanogr. Works Japan, 2, № 3, 1955.

О МАССОВОМ РАЗВИТИИ ОРГАНИЗМОВ ФИТОПЛАНКТОНА  
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ  
в 1954—1956 гг.

А. И. Иванов

Резюме

Своеобразный гидрологический режим северо-западной части Черного моря, обусловленный наличием крупных рек, лиманов и заливов, а также мелководьем, наложил яркий отпечаток на состав и распределение фитопланктона этой части моря.

В течение 1954—1956 гг. в планктоне северо-западной части Черного моря было обнаружено 343 вида и разновидности водорослей, из которых Diatomeae — 157 видов и 27 разновидностей, Dinoflagellatae — 50 видов и 3 разновидности, Protococcineae — 39 видов и 14 разновидностей, Cyanophyceae — 23 вида и 2 разновидности, Euglenaceae — 10 видов, Volvocaceae — 5 видов, Silicoflagellatae — 3 вида и 1 разновидность, Coccolithineae — 3 вида, Chrysomonadineae — 2 вида, Heterocontae — 1 вид, Tetrasporineae — 1 вид, Ulotrichineae — 1 вид, Desmidiaceae — 1 вид.

Морские виды фитопланктонных организмов составили 45%, пресноводные виды — 42%, солоноватоводные виды — 13%.

По составу фитопланктона в северо-западной части Черного моря можно выделить следующие гидробиологические районы: 1) приустьевые акватории (куда относятся Придунайский, Приднестровский и Приднепровский районы), 2) акватории заливов (Тендровского, Егорлыцкого, Джарылгачского и Каркинитского), 3) собственно северо-западная часть Черного моря.

Основное отличие Придунайского и Приднестровского районов от Приднепровского состоит в том, что в первых двух районах никогда не наблюдается «цветение» воды синезелеными водорослями в связи с большой мутностью дунайских и днестровских вод. В районе же Днепровско-Бугского лимана летом и осенью вода «цветет» синезелеными водорослями.

Наиболее высокие показатели численности и биомассы фитопланктонных организмов наблюдались в приустьевых акваториях вблизи гидрологических «фронтов».

Наиболее высокие показатели численности и биомассы фитопланктонных организмов, вызывающих «цветение» воды, наблюдаются в северо-западной части Черного моря в районах устьев рек Дуная, Днестра и Днепра с Южным Бугом. «Цветение» воды вызывается бурным развитием диатомовых и синезеленых водорослей (в районе Днепровско-Бугского лимана) или одними диатомовыми водорослями (в районах устьев рек Дуная и Днестра).

Додаток до статті О. І. Іванова

СПИСОК ВОДОРОСТЕЙ,

виявлених в планктоні північно-західної частини Чорного моря  
в 1954—1956 рр.\*

Diatomeae

- Achnanthes brevipes* A g. (4)  
 „ *brevipes* var. *intermedia* (Kutz.) Cl. (3)  
*brevipes* var. *parvula* (Kutz.) Cl. (3)  
*longipes* A g. (1, 2, 3, 4)  
*Achnanthes* sp. (4)  
*Actinocyclus Ehrenbergii* Ral fs (1,2,4)  
*Ehrenbergii* var. *crassus* (W. Sm.) Hust. (3)  
*Ehrenbergii* var. *tenellus* (Breb.) Hust. (1)  
*Actinoptychus undulatus* (Bail.) Ral fs (3)  
*Amphiprora alata* Kutz. (/)  
 „ *paludosa* Kutz. (3)  
*Amphora* sp. (/ , 2)  
*Asterionella formosa* Hass (1,2)  
 „ *gracillima* (Hantzsch.) Heib. (/ , 2)  
*Bacillaria paradoxa* Gmel. (4)  
*Biddulphia mobiliensis* Bail. (3)  
*Campylodiscus echenis* Ehr. (1)  
 „ *Thuretii* Bréb. (3)  
*Thuretii* var. *lineolata* Pr. - Lavr. (5)  
*Cerataulina Bergonii* Perag. (1, 2, 3, 4, 5)  
*Chaetoceros abnormis* Pr. - Lavr. (/ , 2, 3, 4, 5)  
*affinis* Laud. (/ , 2, 3, 4, 5)  
 „ *af finis* var. *Schüttii* (Cl.) Pr. - Lavr. (4)  
*affinis* var. *Williei* (Gran.) Hust. (1, 2, 3, 4, 5)  
*Borgei* Lemm. (/ , 3)  
 „ *ceratosporum* Ostf. (/ , 3)  
 „ *compressus* Laud. (5)  
 „ *curvisetus* Cl. (7, 2, 3, 4, 5)  
 „ *danicus* Cl. (/ , 2, 3, 4, 5)  
 „ *densus* Cl. (2, 3)  
 „ *dubius* Pr. - Lavr. (/ , 5)  
 „ *heterovalvatus* Schull. (7, 2, 3)  
 „ *holsaticus* Schull. (1)  
 „ *insignis* Pr. - Lavr. (1,3)  
 „ *lacinosus* Schutt (1,3)  
 „ *lauderi* Ral fs (2, 3, 4, 5)  
 „ *Lorencianus* Grun. (/ , 2, 3)  
*Lorencianus* var. *solitarius* Pr. - Lavr. (/ , 2, 3)  
 „ *Lorencianus* var. *subsalinus* Pr. - Lavr. (/ , 2, 3)  
 „ *Muelleri* Lemm. (/ , 2, 3)  
*Paulsenii* Ostf. (/ , 2, 3, 4)  
*peruvianus* Brightw. (2)  
*rigidus* Ostf. (1, 2, 3)  
 „ *scabrosus* Pr. - Lavr. (2, 4, 5)  
 „ *seiracanthus* Gran. (4)  
 „ *septentrionalis* Oest. (4)  
 „ *similis* Cl. (1, 2, 3, 5)

\* Цифрами вказано, в яких районах моря водорість знайдена: / — в Придунайському та в Придніпровському районах, 2 — в Придніпровсько-Бугському, 3 — у відкритій частині моря, 4 — в Тендрівській та Егорлицькій затоках, 5 — в Каркінітській та Джарилгачській затоках.



- Chaetoceros similis* var. *solitarius* Pr. - Lavr. (1, 3)  
*simplex* Ostf. (1, 2, 3, 5)  
 „ *socialis* Land. (1, 2, 3, 4, 5)  
*socialis* f. *autumnalis* Pr. - Lavr. (/, 2, 3, 4, 5)  
*socialis* f. *vernalis* Pr. - Lavr. (/, 2, 3, 4, 5)  
*subtilis* Cl. (/, 2, 3, 4)  
 „ *ieres* Cl. (1)  
*Wighamii* Brightw. (/, 2, 3, 4)  
*Chaetoceros* sp. sp. (/, 2, 3)  
*Chaetoceros* sp. (/, 2, 3, 4, 5)  
*Cocconeis pediculus* Ehr. (2)  
 „ *scutellum* Ehr. (2)  
 „ *scutellum* var. *minutissima* Grun. (2, 3)  
 „ *scutellum* var. *parva* Grun. (2)  
*Cocconeis* sp. (2, 3)  
*Coscinodiscus apiculatus* Ehr. (3, 4, 5)  
*gigas* Ehr. (1, 2, 3)  
*Granii* Gongh. (/, 2, 3, 4)  
*Granii* var. *aralensis* (Ostf.) Hust. (3)  
*Janschii* A. S. (/, 2, 3, 4)  
*Jonesianus* (Grev.) Ostf. (/, 2, 3, 4, 5)  
*Jonesianus* var. *commutatus* (Grun.) Hust. (/, 2, 3, 4)  
*lacustris* Grun. (/  
*lineatus* Ehr. (1, 3)  
*perforatus* Ehr. (/, 2, 3)  
*perforatus* var. *cellulosus* Grun. (/  
*perforatus* var. *Pavillardii* (Forti) Hust. (1, 3)  
*radiatus* Ehr. (/, 2, 3, 4)  
*Coscinodiscus* sp. (/, 2, 3, 4, 5)  
*Cyclotella caspia* Grun. (/, 2, 3, 4, 5)  
*Kutzingiana* Thwait. (/, 2)  
*Meneghiniana* Kutz. (/, 2, 3)  
*Cyclotella* sp. (/, 2, 4, 5)  
*Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm. (1)  
*Cymatopleura* sp. (/  
*Cymbella cymbiformis* (Ag? Kutz.) V. H. (J)  
*Detonula confervaceae* (Cl.) Gran. (3)  
*Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag. (1, 2, 3)  
 „ *vulgare* Bory (/, 2, 3)  
*Diploneis* sp. (/  
*Ditylum Brightwellii* (West) Grun. (/, 2, 3, 4)  
*Fragilaria capucina* Desm. (2)  
 „ *construens* (Ehr.) Grun. (/, 2)  
 „ *crotonensis* Kill. (1, 2)  
*Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kutz. (2)  
*olivaceum* var. *minutissimum* Grun. (V)  
*Grammatophora marina* (Lyngb.) Kutz. (/, 3)  
*oceanica* (Ehr.) Grun. (/, 3)  
*Gyrosigma distortum* (W. Sm.) Cl. (1, 3)  
 „ *distortum* var. *Parkeri* Harr. (/  
 „ *Kutzingii* (Grun.) Cl. (/  
*Gyrosigma* sp. (4)  
*Hyalodiscus ambiguus* Grun. (3, 4)  
 „ *scoticus* (Kutz.) Grun. (3)  
*Hantzschia amphyoaxis* (Ehr.) Grun. (/  
*Leptocylindrus danicus* Cl. (/, 2, 3, 4, 5)  
 „ *minus* Gran. (/, 2)  
*Licmophora gracilis* (Ehr.) Grun. (4)  
 „ *Ehrenbergii* (Kutz.) Grun. (4)  
*Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs (/, 2)  
 „ *granulata* var. *angustissima* (O. Mull.) Hust. (/, 2, 4)  
*Melosira italica* (Ehr.) Kutz. (/, 2)  
*italica* var. *tenuissima* (Grun.) O. Mull. (/, 2)  
*Jorgensii* Ag. (/  
*moniliformis* (O. Mull.) Ag. (1, 2, 4)  
*moniliformis* var. *subglobosa* Grun. (1, 2, 4)  
*nummuloides* (Dillw.) Ag. (3)  
*sulcata* (Ehr.) Kutz. (1, 3)  
*varians* Ag. (2)  
*Melosira* sp. (/, 2, 3, 5)  
*Navicula cryptocephala* Kiitz. (/, 2)  
 „ *lyra* Ehr. (2)  
 „ *menisculus* Schum. (2)  
 „ *palpebralis* Breb. (4)  
 „ *punctata* A. S. (?) var. *pontica* Mer. (/, 2)  
*Navicula* sp. (1, 2, 3, 4)  
*Nitzschia acicularis* W. Sm. (2)  
 „ *apiculata* (Grev.) Grun. (U)  
 „ *closterium* (Ehr.) W. Sm. (2, 3, 4) (a)  
 „ *delicatissima* Cl. (1, 2, 3)  
 „ *holsatica* Hus. (1, 2, 3)  
 „ *hungarica* Grun. (7)  
 „ *longissima* (Breb.) Ralfs (/, 2, 3, 4)  
 „ *palea* (Kutz.) W. Sm. (4)  
 „ *punctata* (W. Sm.) Grun. (4)  
 „ *reversa* W. Sm. (/, 3)  
 „ *seriata* Cl. (1, 2, 3)  
 „ *sigma* (Kutz.) W. Sm. (/, 3)  
 „ *sigmoidea* (Ehr.) W. Sm. (1, 4)  
 „ *tenuirostris* Mer. (1, 3, 4)  
 „ *tryblionella* Hantzsch. (1, 2)  
 „ *tryblionella* var. *levidensis* (W. Sm.) Grun. (/  
*Nitzschia* sp. sp. (2, 3)  
*Nitzschia* sp. (/, 2, 4, 5)  
*Pinnularia* sp. (1)  
*Pleurosigma angulatum* (Queck.) W. Sm. (3)  
 „ *elongatum* W. Sm. (2)  
 „ *formosum* W. Sm. (4)  
*Pleurosigma* sp. (3, 4)  
*Podosira hormoides* (Mont.) Kiitz.  
*Rhabdonema adriaticum* Kiitz. (3, 4)  
*Rhizosolenia alata* Brightw. (/, 2, 3, 4, 5)  
 „ *calcar-avis* Schulze (/, 2, 3, 4, 5)  
 „ *fragilissima* Bergon (/, 2, 3, 5)  
*Rhoicosphaenia curvata* (Kutz.) Grun. (/, 2)  
*Skeletonema costatum* Grun. (/, 2, 3, 4, 5)  
*Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun. (/, 2)  
 „ *astraea* var. *minutulus* (Kutz.) Grun. (/, 2)  
 „ *Hantzschii* Grun. (/, 2)  
*Striatella unipunctata* (Lyngb.) Ag. (3, 4)  
*Surirella gemma* Ehr. (3)  
 „ *ovalis* Breb. (1, 2)  
 „ *ovata* Kutz. (/, 2)  
*Surirella* sp. (4)  
*Synedra actinastroides* Lemm. (/, 2)  
 „ *acus* Kutz. (/, 2, 4)  
 „ *baculus* Greg. (4)  
 „ *beroliensis* Lemm. (2)  
 „ *crystallina* (Ag.) Kiitz. (4)  
 „ *fulgens* (Grev.) W. Sm. (4)  
 „ *Gaillonii* (Borg.) Ehr. (4)  
 „ *tabulata* (Ag.) Kutz. (2, 4)

*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. (1, 2, 4)  
*ulna* var. *aequalis* (Kiitz.) Hust. (2, 4)  
*ulna* var. *biceps* (Kiitz.) Schönf. (1)  
*ulna* var. *danica* (Kiitz.) Grun. (2)  
*undulata* Bailey (4)  
 „ *Vaucheriae* Kiitz. (1)  
*Synedra* sp. (1, 2)  
*Thalassionema nitzschioides* Grun. (1, 2, 3, 4, 5)  
*Thalassiosira coronata* Pr-Lavr. (1, 3)  
 „ *decepiens* (Grun.) Jørg. (1, 2, 3, 4)  
*exentrica* (Ehr.) Cl. (1, 2, 3, 4)  
 „ *exentrica* var. *fasciculata* Hust. (1)  
 „ *parva* Pr-Lavr. (1, 2, 3, 4)  
 „ *subsalina* Pr-Lavr. (1, 2, 3, 4)  
*Thalassiosira* sp. (1,2,3)

### Dinoflagellatae

*Ceratium furca* (Ehr.) Clap, et Lachm. (1, 2, 3, 4, 5)  
*fuscus* (Ehr.) Duj. (1, 2, 3, 4, 5)  
*tripos* (O. F. Müller) Nitzsch (1, 2, 3, 4, 5)  
*Dinophysis acuta* Ehr. (2, 3)  
 „ *baltica* (Paulsen) Kof. et Skogsb. (3)  
 „ *caudata* Kent (5)  
 „ *fortii* Pavillard (3)  
 „ *ovum* Schiill. (2)  
 „ *sacculus* Stein (1, 2, 3, 4, 5)  
 „ *sphaerica* Stein (1,3)  
*Dinophysis* sp. (2)  
*Exuviae I la baltica* Lohm. (1, 3)  
 „ *caspiaca* Kiss. (1, 2)  
 „ *compressa* Ostf. (1, 2, 3, 4)  
 „ *cordata* Ostf. (1, 2, 3, 4, 5)  
 „ *cordata* var. *aralensis* Kiss. (1, 2, 3, 4, 5)  
*Glenodinium aciculiferum* Lemm. (2)  
 „ *behniisii* (bind.) Kiss. (1, 2, 3)  
 „ *danicum* Paulsen (3)  
 „ *lenticula* (Bergh.) Schiller (1, 2, 3, 4)  
 „ *paululum* Lind. (2, 3)  
 „ *pilula* (Ostf.) Schiller (1, 2, 3, 4, 5)  
*Glenodinium* sp. (1, 2, 3, 5)  
*Goniaulax diegensis* Kofoid (3)  
 „ *polyedra* Stein (3,4)  
 „ *polygramma* Stein (1, 3)  
 „ *scrippsae* Kofoid (1)  
 „ *spinifera* (Clap, et Lachm.) Diesing (1, 2, 3)  
*Goniaulax* sp. (1, 2, 3)  
*Gymnodinium fuscus* Schiill (3)  
 „ *najadeum* Schiller (1, 2, 3, 4)  
 „ *neapolitanum* Schiller (2)  
 „ *rhomboides* Schiill (1,3)  
 „ *splendens* Lebour (1, 2, 3)  
*Gymnodinium* sp. (1, 2, 3, 4, 5)  
*Gyrodinium fusiforme* Kof. et Schwezy (2, 3)  
 „ *lachryma* (Mennier) Kof. et Schwezy (3)  
*Gyrodinium* sp. (1, 2, 3, 4)  
*Peridinium achromaticum* Levander (1, 3)  
 „ *cinctum* (O. F. Müller) Ehr. (2)  
 „ *claudicans* Paulsen (3)  
 „ *depressum* Bailey (3)  
 „ *divergens* Ehr. (1)

*peridinium exentricum* Paulsen (3)  
 „ *globulus* var. *quarnerense* Schroder (3)  
 „ *granii* Ostf. (1)  
 „ *knipowitschii* Ussatschew (1, 3)  
 „ *latum* Paulsen (3)  
 „ *latum* var. *halophila* (Lind.) (2)  
 „ *minusculum* Pav. (1, 2, 3)  
 „ *oceanicum* Vanhöffen (7)  
 „ *orbiculare* Paulsen (2)  
 „ *pellicidum* (Bergh.) Schutt. (3)  
 „ *steinii* Jørg. (1, 2, 3)  
*Peridinium* sp. (3)  
*Phalacroma rotundatum* (Clap, et Lachm.) Kof. et Michener (1, 2, 3)  
*Prorocentrum micans* Ehr. (1, 2, 3, 4, 5)  
*Pyrophacus horologicum* Stein (1, 2, 3)

### Protococcinea

*Actinastrum Hantzschii* Lagerh. (1, 2)  
*Ankistrodesmus acicularis* (A. Br.) Korschik. (1, 2)  
 „ *acicularis* var. *mirabilis* (W. et W.) Korschik. (1,2)  
 „ *angustus* Bergh. (1, 2)  
 „ *Bibranianus* (Reinsch.) Korschik. (2)  
 „ *Braunii* Brunnt. (2)  
 „ *falcatus* (Corda) Ralfs (1, 2, 3, 4)  
 „ *falcatus* var. *acicularis* West. (2)  
 „ *longissima* var. *acicularis* (Chod.) Brunnth. (1, 2)  
*Coetastrum microporum* Naeg. (2)  
 „ *sphaericum* Naeg. (2)  
*Crucigenia apiculata* Schmidle (2)  
 „ *irregularis* Wille (2)  
 „ *rectangularis* (A. Br.) Gay. (2)  
 „ *tetrapedia* (Kirch.) W. et W. (1)  
*Dictyosphaerium Ehrenbergianum* Naeg. (2)  
 „ *pulchellum* Wood. (1, 2, 4)  
*Kirchneriella contorta* (Schmidle) Bohl. (1)  
 „ *lunaris* (Kirch.) Moeb. (1, 2, 3)  
*Micractinium pusillum* Fr. (2)  
 „ *quadrissetum* (Lemm.) G. M. (1)  
*Oocystis Borgei* Snow. (1, 2)  
 „ *elliptica* West (2)  
 „ *Novae-Semliae* Wille (1, 2)  
 „ *solitaria* Willr. (1, 2)  
*Oocystis* sp. (2)  
*Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh. (7, 2)  
 „ *duplex* Meyen (1,2)  
 „ *tetras* (Ehr.) Ralfs (2)  
 „ *tetras* var. *tetraodon* (Corda) Rabenh. (1,2)  
*Paradoxia multiseta* Swir. (1)  
*Scenedesmus acuminatus* var. *biseriatus* Reinh. (1, 2)  
 „ *arcuatus* Lemm. (4)  
 „ *bijugatus* (Turp.) Kiitz. (2)  
 „ *bijugatus* var. *alternans* (Reinsch.) Hansg. (2)  
 „ *obliquus* (Turp.) Kiitz. (7)  
 „ *obliquus* var. *alternans* Chrystjuk. (1)  
 „ *opoliensis* var. *carinatus* Lemm. (2)  
 „ *quadricauda* (Turp.) Bréb. (1, 2, 3)  
 „ *quadricauda* var. *abundans* Kirchn. (2)  
 „ *quadricauda* var. *armatus* (Chod.) Deduss. (2)  
 „ *quadricauda* var. *eualternans* Proschk. (2)

*Scenedesmus quadricauda* var. *setosus* Kirchn. (1, 2)  
*tetrademiformis* (Wolosz.) Chod. (/)  
*Schroederia setigera* Smith (/, 2)  
*Tetradesmus lunatus* Korschik. (2)  
*Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg. (2)  
*incus* (Teil) G. M. Smith (2)  
*Tetrastrum glabrum* (Roll) Ahlstr. (/, 2)  
 „ *multiselum* (Schmidle) Chod. (1)  
 „ *staurogenieforme* (Schroed.) Lemm. (1, 2)  
*Tetradesmus Wisconsinensis* G. S. Smith (2)  
*Tetradesmus* sp. (2)

#### Cyanophyceae

*Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. (2)  
 „ *Kisseleviana* Elenk. (2)  
 „ *Scheremetievi* Elenk. (2)  
*spiroides* Kleb. (/, 2, 4)  
*spiroides* f. *contorta* (Kleb.) Elenk. (2)  
*Anabaena* sp. (/)  
*Anabaena* sp. (/)  
*Anabaena* sp. (/)  
*Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs (1,2,3,4)  
*Coelosphaerium Kuetzingianum* Nag. (1,2, 3, 4)  
*Coelosphaerium* sp. (2)  
*Merismopedia glauca* (Ehr.) Nag. (2,4)  
*minima* G. Beck. (2)  
*punctata* Meyen (1, 2)  
 „ *tenuissima* Lemm. (/, 2, 4)  
*Microcystis aeruginosa* Kutz. emend. Elenk. (2)  
 „ *pulverea* (Wood.) Forti emend. Elenk. (/, 2, 4)  
*pulverea* f. *incerna* (Lemm.) Elenk. (2)  
*Microcystis* sp. (2)  
*Oscillatoria Kisseleviana* Anissim. (2)  
 „ *planktonica* Wolocz. (1, 2, 4)  
 „ *tenuis* Ag. (2)  
*Oscillatoria* sp. (1, 2, 4)  
*Lyngbya confervoides* Ag. (3)  
*Spirulina Meneghiniana* Zanard. (2)

#### Euglenaceae

*Euglena charkoviensis* Swir. (1)  
*granulata* (Kleb.) Lemm. (/, 2, 3)  
 „ *pisciformis* Kleb. et Swir. (/)  
*proxima* Dang. (/)  
*Euglena* sp. (/, 3, 5)  
*Eutreptia Lanovii* Steuer (1, 3, 4)  
*viridis* Perty (/, 2, 3)  
*Eutreptia* sp. (3, 4)  
*Phacus pyrum* (Ehr.) Stein (/)  
*Trachelomonas fluviatilis* Lemm. em. Swir. (/, 3)

#### Volvocaceae

*Carteria* sp. (2)  
*Chlamydomonas* sp. (1,2,3)  
*Eudorina elegans* Ehr. (2)  
*Pandorina morum* Bory (/)  
*Pteromonas torta* Korschik. (2)

#### Silicoflagellatae

*Dictiocha fibula* Ehr. (/, 3, 4)  
*Distephanus speculum* (Ehr.) Haeck. (/, 3, 4)  
*speculum* var. *octonarius* (Ehr.) Joerg. (/, 3, 4)  
*Eubria tripartita* (Schum.) Lemm. (1, 3)

#### Coccolithinea

*Rhabdosphaera hispida* Lohm. (1, 3, 4)  
*stilifera* Lohm. (4)  
*Pontosphaera Haeckeli* Lohm. (3)

#### Chrysoomonadineae

*Dinobryon pellucidum* Levander (/)  
*Mallomonas* sp.  
*Phaeocystis globosa* Scherf. (1)

#### Heterocontae

*Meringosphaera mediterranea* Lohm, (1, 3)

#### Tetrasporinea

*Gloeococcus Schroeteri* (Chodat) Lemm. (2)

#### Ulotrichineae

*Ulotrix* sp. (/)

#### Desmidiales

*Closterium exiguum* West (2)

**ЗООПЛАНКТОН ПЕРЕДГИРЛОВИХ АКВАТОРІЙ  
 ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ  
 в 1954—1957 рр.**

Л. Г. Коваль

Зоопланктон передгірлових акваторій північно-західної частини Чорного моря ми вивчали в 1954—1957 рр. під час рейсів, експедиційного судна «Академик Зернов» у Придунайському, Придністровському та Придніпровському районах одночасно з іншими гідробіологічними роботами, зокрема з дослідженням фітопланктону (Іванов, 1956, 1957, 1957а).

Матеріал збирали за допомогою планктонної сітки Джеді з сита № 38 (діаметр кільця 36 см) на стандартних горизонтах (10—0, 25—10, 50—25 м), а при наявності різко вираженої стратифікації водних мас — також і в шарі вище і нижче температурного стрибка. Опрацювання проб провадилося за загальноприйнятою методикою (Яшнов, 1934). Всього було зібрано і опрацьовано 600 проб зоопланктону.

Збирання зоопланктону провадилося весною, влітку і восени 1954—1957 рр. переважно на таких розрізах, розташованих перпендикулярно до берега: а) розріз Одеса — Тендрівський маяк, б) розріз від гирла Дністровського лиману (Бугаз) в бік відкритого моря на 30 миль і в) розріз від гирла Бистрого (на Дунаї) на острів Зміїний. Додатково відбирали проби на переходах Одеса—Очаків, між згаданими вище розрізами — на проміжних станціях, а також і в інших районах північно-західної частини Чорного моря.

Гідробіологічні з'їмки всієї північно-західної частини Чорного моря (разом з Каркінітською затокою) були проведені влітку 1954 і 1957 рр.

Попереднє повідомлення про дослідження зоопланктону під час рейсів 1954 р. опубліковано раніше (Коваль, 1957). Однак в цьому повідомленні ми виходили з результатів опрацювання проб

зоопланктону за сирою вагою; при наступному камеральному опрацюванні проб довелося вносити поправки і перерахунки. Тому раніше опубліковані цифрові дані слід розглядати як орієнтовні з урахуванням тих змін, які вносяться в них в ці статті.

У 1954 р. на експедиційному судні «Академик Зернов» було виконано чотири рейси: у квітні (22—29. IV), червні—липні (22. VI — 3. VII), серпні (6—31. VIII) і жовтні (14—30. X).

Дані про кількісне співвідношення основних форм кормового і некормового зоопланктону в 1954 р. наводяться в табл. 1.

Таблиця 1  
 Кількісний склад зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1954 р.

Організми	Титр (в мг/м³)							
	Квітень		Червень — липень		Серпень		Жовтень	
	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м
<b>Кормовий зоопланктон</b>								
<i>Acartia clausi</i> . . . . .	7	1	162	57	89	60	99	14
<i>Penilla avirostris</i> . . . . .	—	—	—	—	173	57	—	—
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	22	38	16	213	18	270	3	8
<i>Calanus helgotandicus</i> . . . . .	1	5	8	42	0,2	26	3	6
<i>Paracalanus parvus</i> . . . . .	—	3	11	30	5	39	33	8
<i>Oithona nana</i> . . . . .	—	—	2	2	13	3	13	11
<i>Oithona similis</i> . . . . .	—	—	—	—	1	4	1	12
<i>Centropages kroeyeri</i> . . . . .	—	—	20	2	64	3	9	—
<i>Podon, Evadne</i> . . . . .	—	—	25	4	15	1	—	—
<i>Sagitta setosa</i> . . . . .	—	—	—	—	38	44	180	3
<i>Sagitta euxina</i> . . . . .	2	3	—	—	4	61	14	127
Личинки донних організмів . . . . .	—	—	96	13	29	41	16	5
<i>Varia</i> . . . . .	3	1	15	39	11	8	15	7
<b>Всього . . . . .</b>	<b>35</b>	<b>51</b>	<b>355</b>	<b>402</b>	<b>460</b>	<b>617</b>	<b>383</b>	<b>201</b>
<b>Некормовий зоопланктон</b>								
<i>Pleurobrachia pileus</i> . . . . .	59	84	15	152	0,3	62	3	1
<i>Noctiluca miliaris</i> . . . . .	8	—	469	766	14	25	60	24
<b>Всього . . . . .</b>	<b>67</b>	<b>84</b>	<b>484</b>	<b>918</b>	<b>14,3</b>	<b>87</b>	<b>63</b>	<b>25</b>

Як видно з табл. 1, біомаса зоопланктону в квітні 1954 р. відзначається дуже невисокими показниками, що зумовлюється, очевидно, винятково суворою зимою 1953/54 р. Переважаючими формами у всьому шарі 25—0 м є холодноводні *Pseudocalanus elongatus* і гребневики *Pleurobrachia pileus*.

У червні 1954 р. показники біомаси зоопланктону різко підвищуються, причому в поверхневому шарі (10—0 м) переважаючою формою є *Acartia clausi* і личинки донних організмів, а в шарі 25—10 м — *Pseudocalanus elongatus* і гребневики. У всій товщі води 25—0 м інтенсивно розвиваються ноктилюки (*Noctiluca miliaris*).

У серпні 1954 р. загальні показники біомаси кормового зоопланктону ще вищі, ніж у червні—липні, однак у шарі 10—0 м спостерігається досить різке зменшення чисельності *Acartia clausi* при одночасній появі значних кількостей *Penilia avirostris*. Форми некормового планктону майже сходять нанівець у всьому шарі 25—0 м.

У шарі 25—10 м залишається значною, навіть більшою, ніж у червні—липні, біомаса *Pseudocalanus elongatus*. Збільшення біомаси цього рачка пояснюється його локальним масовим розвитком в Придніпровському районі, що позначилося і на середній біомасі цього виду по всьому району дослідження.

У жовтні загальні показники біомаси кормового планктону у шарі 10—0 м знижуються майже до тих самих величин, що й у червні—липні, причому переважають *Acartia clausi* і особливо *Sagitta setosa*. У шарі 25—10 м показники біомаси кормового зоопланктону зменшуються порівняно з серпнем більш ніж у три рази і порівняно з червнем — рівно в два рази, причому переважаючою формою є *Sagitta euxina*.

Серед форм некормового зоопланктону в жовтні трохи підвищується, порівняно з серпнем, біомаса ноктилюки.

Особливо показове майже повне зникнення в жовтневому зоопланктоні (у всьому шарі 25—0 м) *Pseudocalanus elongatus*, так багато представленого на глибині 25—10 м як в червні—липні, так і в серпні 1954 р.

Ми схильні пояснити різке зменшення чисельності *Pseudocalanus elongatus* не тільки несприятливими гідрологічними умовами, а й виїданням цієї форми пелагічними рибами в районах її локального розвитку протягом всього літнього періоду.

На доказ цього ми можемо привести результати аналізів шлунків планктоноїдних риб (камси, шпрота і скумбрії), здобутих нами в червні—серпні 1954 р. у Придніпровському районі північно-західної частини Чорного моря, тобто в тих самих місцях, де ми відбирали проби зоопланктону (див. табл. 2 і 3).

З табл. 2 видно, що в червні 1954 р. камса в Придніпровському районі живилась переважно теплолюбною *Acartia clausi*, тоді як холодолюбний шпрот поїдав в основному представників холодноводного комплексу зоопланктону — *Pseudocalanus elongatus* і *Calanus helgolandicus*.

Зовсім інше ми спостерігали в серпні 1954 р., коли і камса і шпрот живилися переважно холодноводними *Pseudocalanus elongatus* і *Calanus helgolandicus*, хоч у живленні камси головну роль почав відігравати рачок *Penilia avirostris*, якого не було в складі планктону в червні—липні (він з'явився лише в серпні).

Таблиця 2

Склад поживи камси і шпрота в червні і серпні 1954 р. у Придніпровському районі (середня вага з 10 шлунків, в мг)

Організми	Червень		Серпень	
	Камса	Шпрот	Камса	Шпрот
<i>Acartia clausi</i> (велика)	282	38,7	20	22,4
<i>Acartia clausi</i> (мала)	1,6		0,5	
<i>Centropages kroyeri</i>	3,3		5	2,3
<i>Paracalanus parvus</i>	3	4	10	12
<i>pseudocalanus elongatus</i>	21,4	200	255	400
<i>Calanus helgolandicus</i>	10	80,2	41	102
<i>Oithona similis</i>			2	6
<i>Penilia avirostris</i>			154	20
<i>Podon polyphemoides</i>	6,3	1		
<i>Podon ovum</i>	2,7	1,3		
Личинки Lamellibranchiata	6,0	2,2	2,8	
Личинки Gastropoda	1,7	0,7	2,3	
Всього	318	328,1	492,6	569,7

Таблиця 3

Склад поживи скумбрії в червні і серпні 1954 р. у Придніпровському районі (середня вага з 10 шлунків, в мг)

Організми	Червень	Серпень	
	Одеська банка	Григорівна	Тендрівська затока
<i>Acartia clausi</i> (велика)	392	56	252
<i>Acartia clausi</i> (мала)	11	1	18
<i>Penilia avirostris</i>	29		
<i>Centropages kroyeri</i>		2	164
<i>Paracalanus parvus</i>		15	2
<i>Eurytemora affinis</i>		4	
Haracticidae			4
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	180	50	294
<i>Calanus helgolandicus</i>		293	
<i>Sagitta euxina</i>			125
<i>Podon polyphemoides</i>	13		2
<i>Podon ovum</i>	14		4
Личинки Lamellibranchiata	22		1
Личинки Gastropoda	5		2
<i>Balanus nauplii</i>			2
<i>Balanus cypripis</i>	17		3
Всього	680	421	875

З табл. 3 видно, що в червні 1954 р. скумбрія, виловлена на Одеській банці, живилась в основному великою формою *Acartia*

*clausi*, хоч дуже істотне значення у живленні скумбрії мав і холодноводний комплекс організмів.

У серпні 1954 р. у шлунках скумбрії, виловлених в районі Григор'ївки, переважали холодноводні *Calanus helgolandicus* і почасти *Pseudocalanus elongatus*, а у шлунках скумбрії, виловлених в той самий період у Тендрівській затоці, була майже однакова кількість *Acartia clausi* і *Centropages kroyeri*, з одного боку, і *Pseudocalanus elongatus* і *Sagitta euxina*, з другого.

Наявність у шлунках скумбрії водночас представників теплолюбного і холодноводного комплексів планктону дає підставу припускати, що влітку 1954 р. скумбрія змушена була спускатися для живлення і в нижні горизонти, бо наявні в поверхневому шарі теплолюбні планктери не забезпечували її достатньою кількістю поживи, тоді як в шарі 25–10 м планктон протягом всього періоду (червень–серпень) був багатший, ніж у шарі 10–0 м.

Виїдання основного масового організму зоопланктону *Acartia clausi* пелагічними рибами найкраще простежити на сезонному співвідношенні стадій розвитку її популяцій в 1954 р. (табл. 4).

Таблиця 4  
Сезонні зміни чисельності окремих стадій популяції *Acartia clausi* в північно-західній частині Чорного моря в 1954 р. (в екз/м<sup>3</sup>)

Стадії	Квітень		Червень		Серпень		Жовтень	
	10–0 м	10–0 м	I 25–10 м	I 25–10 м	10–0 м	25–10 м	10–0 м	25–10 м
Яйця	95	8	11	182	—	—	—	—
Наупліус	778	73	1176	266	1870	107	—	—
I	247	166	30	956	192	1433	286	—
II	175	262	73	706	214	1134	286	—
III	125	402	180	533	342	833	286	—
IV	75	778	346	673	653	768	143	—
V	32	879	380	408	450	735	143	—
VI	71	1633	809	699	464	820	143	—
VII	17	723	504	1115	525	409	143	—
Всього (екз/м <sup>3</sup> )	1660	4926	2369	6448	3110	8002	1537	—
Біомаса (мг/м <sup>3</sup> )	—	162	57	89	60	99	14	—

о табл. 4 видно, що в квітні яйця, наупліуси і м'ляні стадії популяції *Acartia* переважають. В червні в популяції переважають доповні стадії змінюється: самка *Acartia clausi* відкладає ікру, що в рахунок, що одна (Чаянова, 1946), то очевидно, адже, (Чаянова, наупліальні і молоді стадії переважають. М. Павловської (1955) даними

З ростом камси і переходом у до живлення крупнішими рачками у серпні збільшується чисельність наупліальних і копеподитних стадій *Acartia* і зменшується кількість дорослих рачків.

В результаті виїдання дорослих стадій *Acartia* її численними споживачами (камсою, скумбрією та ін.) біомаса *Acartia* у серпні

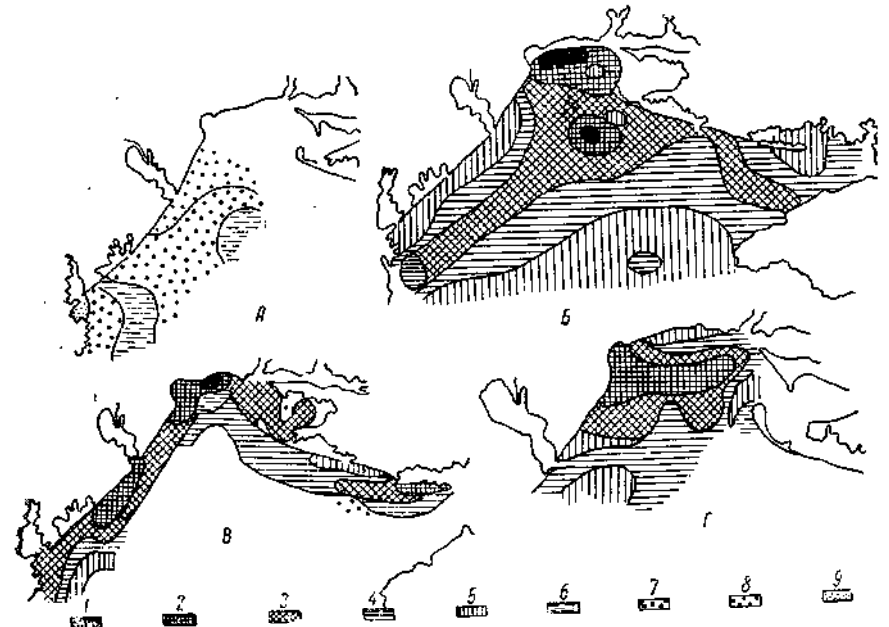


Рис. 1. Розподіл кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря за матеріалами 1954 р. (біомаса в мг/м<sup>3</sup> у всій товщі води):

А — у квітні; Б — у червні; В — у серпні; Г — у жовтні; 1 — 3000-1000; 2 — 1000-500; 3 — 500-300; 4 — 300-200; 5 — 200-100; 6 — 100-50; 7 — 50-25; 8 — 25-10; 9 — 10-1.

різко зменшується, чим, очевидно, і пояснюються спостережувані нами часті випадки переходу теплолюбних планктоїдних риб до живлення холодноводними організмами.

У жовтні, незважаючи на погіршення гідрологічних умов, спостерігається ще більше підвищення чисельності молоді *Acartia* і водночас часткове підвищення чисельності дорослих рачків цього виду, особливо у шарі 10–0 м, що пояснюється як розвитком осінньої генерації *Acartia* при «цвітінні» фітопланктону, так і зменшенням її споживачів у результаті попереднього вилування пелагічних риб і масового їх відходу з районів досліджень.

На прикладі *Acartia* ми показали, як пелагічна риба може впливати на зміну чисельності популяції споживаного нею масового організму планктону, що, безумовно, позначається на продуктивності даного виду в районах його виїдання.

Про характер розподілу концентрацій зоопланктону по району дослідження в 1954 р. дає уявлення рис. 1.

З рис. 1 видно, що найбільші концентрації зоопланктону протягом весняного, літнього та осіннього періодів спостережень були приурочені до районів стику опріснених ріками ділянок моря з водами відкритого моря, тобто до гідрологічних «фронтів», у яких відмічаються зони «цвітіння» води фітопланктоном (Іванов, 1970).

У 1955 р. на дослідному судні «Академик Зернов» було проведено п'ять рейсів: у березні (25. III—I. IV), квітні (22—29. IV), липні (5—16. VII), серпні (23—30. VIII) і жовтні (14—22. X).

Дані про кількісне співвідношення основних форм кормового і некормового зоопланктону в 1955 р. наводяться в табл. 5.

Таблиця 5-  
Кількісний склад зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1955 р.

Організми	Титр (в мг/м <sup>3</sup> )									
	Березень		Квітень		Липень		Серпень		Жов- тень	То- тальн.
	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м		
Кормовий зоопланктон										
<i>Acartia clausi</i>	32	20	27	7	24	12	6	10	10	
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	32	40	53	86	1	10	—	—	—	
<i>Calanus helgolandicus</i>	3	3	3	10	2	45	—	—	—	
<i>Sagitta setosa</i>	—	—	—	—	10	—	2	7	30	
<i>Sagitta euxina</i>	7	30	24	105	20	23	—	—	—	
<i>Paracalanus parvus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Centropages kroyeri</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
<i>Podon polyphemoides</i>	—	—	—	—	—	—	8	2	—	
<i>Oithona nana</i>	—	—	—	—	—	—	15	2	—	
Личинки донних організмів	—	—	—	—	—	—	4	1	16	
Varia	13	5	10	10	18	4	15	4	36	
					26	5	7	9	14	
Всього	91	98	117	218	101	99	57	35	112	
Некормовий зоопланктон										
<i>Pleurobrachia pileus</i>	57	7	63	65	93	125	23	77	17	
<i>Noctiluca miliaris</i>	42	5	66	60	716	247	6	96	3	
Всього	99	12	129	125	809	372	29	173	20	

З табл. 5 видно, що як протягом березня, так і протягом квітня 1955 р. показники біомаси кормового зоопланктону значно вищі, ніж весною (квітень) 1954 р. Особливо різка різниця між

показниками біомаси планктону у шарі 25—10 м у квітневому планктоні 1954 і 1955 рр.

Так, якщо в квітні 1954 р. біомаса кормового зоопланктону досягала у шарі 25—10 м всього 51 мг/м<sup>3</sup>, то у квітні 1955 р. вона дорівнювала 218 мг/м<sup>3</sup>, тобто була вищою більш ніж в чотири рази.

Переважаючою формою в квітні 1954 р. був тільки *Pseudocalanus elongatus*, тоді як у квітні 1955 р. разом з ним в планктоні була велика кількість *Sagitta euxina*.

Така істотна різниця між весняним зоопланктоном 1954 і 1955 рр. пояснюється в першу чергу тим, що зима 1954/55 р. була значно тепліша за зиму 1953/54 р.

Як зазначає Я. К. Гололобов (1956, стор. 64), «сприятливий термічний режим моря в зимовий період забезпечив порівняно повну мінералізацію основної маси органічної речовини трофічної товщі моря, що зумовило високі величини вмісту біогенних елементів, які зросли в 1,5—2 рази порівняно з зимою минулого року».

У липневому планктоні 1955 р. помітне зниження загальних показників розвитку кормового зоопланктону і різке збільшення біомаси компонентів некормового планктону, особливо у шарі 10—0 м, за рахунок *Noctiluca miliaris*.

У серпні біомаса кормового зоопланктону продовжувала залишатися дуже низькою, ще значніше зменшуючись порівняно з липневою, і лише в жовтні 1955 р. можна було відзначити помітне збільшення біомаси кормового зоопланктону, яка в шарі 25—0 м досягла 112 мг/м<sup>3</sup>.

Таким чином, якщо весняний зоопланктон 1955 р. був значна багатший за весняний зоопланктон 1954 р., то, навпаки, літній зоопланктон 1955 р. виявився незрівнянно біднішим за літній зоопланктон 1954 р.

Одною з причин слабкого розвитку зоопланктону влітку 1955 р. є мала товщина прогрітого шару поверхневих вод північно-західної частини Чорного моря.

За даними О. І. Іванова (1958), у липні 1955 р. в північно-західній частині Чорного моря мало місце «цвітіння» води діатомовими водоростями (*Chaetoceros*, *Cyclotella*, *Rhizosolenia*) на великому просторі від дельти Дунаю до Дніпровсько-Бузького лиману.

У серпні 1955 р. «цвітіння», зумовлене в основному масовим розвитком діатомової водорості *Rhizosolenia calcar-avis*, ще більше посилюється.

Порівнюючи слабкий розвиток зоопланктону влітку 1955 р. з масовим розвитком діатомової водорості *Rhizosolenia calcar-avis*, ми схильні також припустити, що другою причиною такого становища було пригнічення (розвитку організмів зоопланктону внаслідок «цвітіння» *Rhizosolenia calcar-avis*. Цікаво відзначити, що після припинення цього «цвітіння» в жовтні 1955 р. спостерігається збільшення біомаси зоопланктону за рахунок розвитку наупліальних стадій *Cirripedia*, *Oithona nana*, *Paracalanus parvus*, *Sagitta setosa* та ін.

Про характер просторового розподілу біомаси кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря в різні періоди 1955 р. дає уявлення рис. 2. Як видно з рис. 2, біомаса кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря в різні періоди 1955 р. розподілена нерівномірно. Найвища біомаса спостерігається в передгірлових районах, особливо в липні та жовтні.

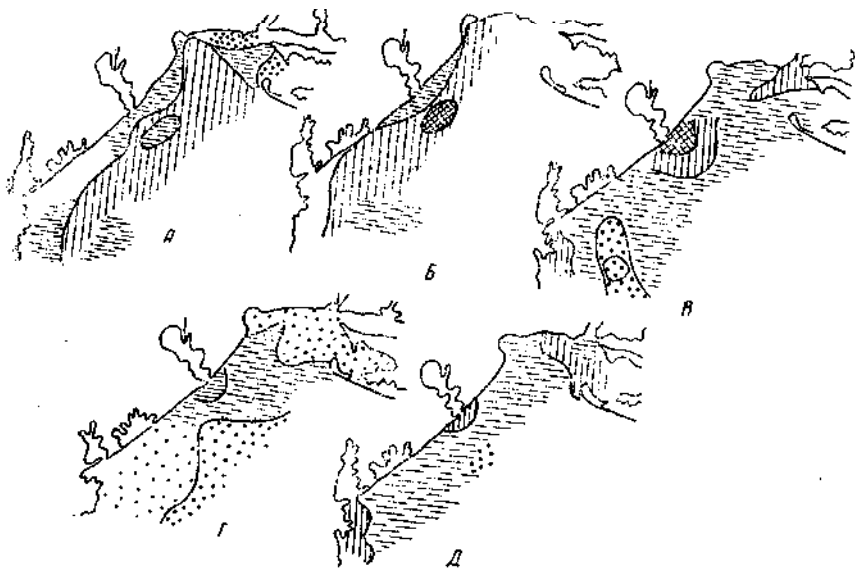


Рис. 2. Розподіл кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря за матеріалами 1955 р.:

А - у березні, Б - у квітні, В - у липні, Г - у серпні, Д - у жовтні.

Передгірлові райони відзначаються деяким багатством зоопланктону порівняно з іншими районами північно-західної частини Чорного моря. В літній період під час «цвітіння» води діатомовими водоростями значний розвиток зоопланктону спостерігався в Придністровському передгірловому районі, де відмічалось вторгнення вод відкритого моря і де «цвітіння» води було менш інтенсивним (Іванов, 1958).

У 1956 р. на експедиційному судні «Академик Зернов» було зроблено чотири рейси: у квітні (28—29. IV), червні (17—24. VI), липні (20—26. VII) і листопаді (10—20. XI).

Дані про кількісний склад компонентів кормового та некормового зоопланктону в різні сезони 1956 р. наводяться в табл. 6.

З табл. 6 видно, що біомаса квітневого зоопланктону в 1956 р. була значно меншою, ніж у квітні 1955 р.

У червні 1956 р. відмічається надзвичайно різке збільшення біомаси кормового і некормового зоопланктону, особливо у шарі 10—0 м (головним чином за рахунок *Acartia clausi* і ноктилюки). Біомаса *Acartia* була найбільшою за весь період дослідження.

Однак уже в липні 1956 р. показники біомаси як кормового, так і некормового зоопланктону знову різко знизилися; на низькому рівні вони залишалися і в листопаді.

Таблиця 6

Кількісний склад зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1956 р.

Організми	Титр (в МЗЖМ <sup>3</sup> )							
	Квітень		Червень		Липень		Листопад	
	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м
<b>Кормовий зоопланктон</b>								
<i>Acartia clausi</i> . . . . .	9	2	249	19	26			11
<i>Pseudocalanus elongatus</i> . . . . .	13	21	8	62	2			2
<i>Calanus helgolandicus</i> . . . . .	2	6	1	48				
<i>Sagitta euxina</i> . . . . .		2						16
<i>Oithona similis</i> . . . . .				0,5				13
<i>Podon polyphemoides</i> . . . . .			60	4		0,1		
<i>Evadne spinifera</i> . . . . .			6	15		6		
<i>Centropages kroyeri</i> . . . . .						5		
Прісноводні форми . . . . .			21			24		
Личинки донних організмів . . . . .			73	12	20			7
Varia . . . . .		2	25	5				11
<b>Всього . . . . .</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>443</b>	<b>165</b>	<b>92</b>	<b>9</b>	<b>65</b>	<b>21</b>
<b>Некормовий зоопланктон</b>								
<i>Pleurobrachia pileus</i> . . . . .	57	14	43		50		70	195
<i>Noctiluca miliaris</i> . . . . .	3		4247	35	414	2	71	37
<b>Всього . . . . .</b>	<b>60</b>	<b>14</b>	<b>4290</b>	<b>35</b>	<b>464</b>	<b>2</b>	<b>141</b>	<b>232</b>

Щодо можливих причин такого депресивного стану зоопланктону в передгірлових акваторіях північно-західної частини Чорного моря в 1956 р., слід звернути увагу передусім на суворий гідрометеорологічний режим останніх зимових місяців і на затяжну холодну весну 1956 р.

У червні 1956 р. прибережна 20-мильна полоса на всій ділянці від Дніпровсько-Бузького лиману до Бугазу була сильно опріснена з поверхні, а шар температурного стрибка в деяких районах був розташований ще вище, ніж в 1955<sup>1</sup> р.

З відміченим у червні 1956 р. опрісненням поверхневих шарів моря пов'язується і поява в цей час у планктоні прісноводних елементів.

Про характер просторового розподілу біомаси зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1956 р. дає уявлення рис. 3.



У липні 1956 р. панівні згінні вітри великої сили і тривалості викликали перерозподіл концентрацій зоопланктону. Найбільша біомаса відмічалась у південно-східній частині Єгорлицької затоки і в гирлі Дніпровсько-Бузького лиману. Прибережний район від Одеської затоки до Дунаю був бідний на кормовий планктон. Особливо зменшилась біомаса *Acartia clausi* у шарі 10—0 м.

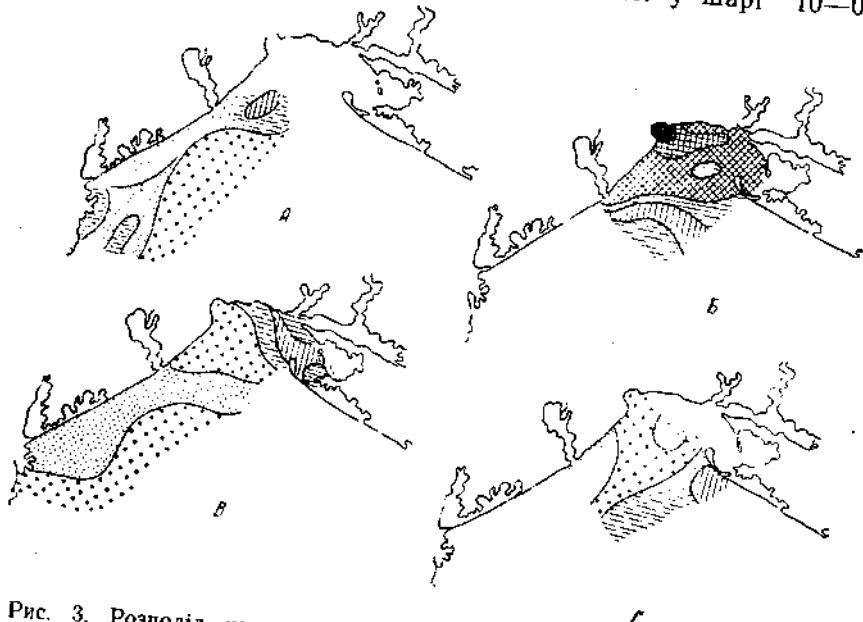


Рис. 3. Розподіл кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря за матеріалами 1956 р.:

А — у квітні, Б — у червні, В — у липні, Г — у листопаді.

(табл. 5). Збільшилась кількість прісноводних організмів, які виносились із лиманів. Біомаса зоопланктону трохи збільшилась у напрямі до відкритих районів моря (рис. 3, В).

Збіднення зоопланктону в цьому районі відбулось за рахунок згону поверхневого, багатого на корм шару води у відкриті райони моря та затоки і компенсаційного підтоку глибинних вод, бідних на планктон.

У 1957 р. на експедиційному судні «Академик Зернов» було зроблено чотири рейси: в квітні (7—12. IV), червні (22—28. VI), вересні (6—19. IX) і листопаді (18—20. XI).

Дані про кількісний склад компонентів кормового і некормового зоопланктону для 1957 р. наводяться в табл. 7.

З табл. 7 видно, що показники біомаси зоопланктону протягом всього 1957 р. залишаються низькими.

Можливо, що однією з причин цього є інтенсивне виїдання компонентів кормового зоопланктону пелагічними рибами, зокрема шпротом.

Таблиця 7

Кількісний склад зоопланктону північно-західної частини Чорного моря в 1957 р.

Організми	Титр (в $мг/м^3$ )						Листопад
	тень		Червень		ЖОЕ тень		
	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—10 м	10—0 м	25—0 м	
Кормовий зоопланктон							
<i>Acartia clausi</i>	21	10	24	6	7		
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	19	24	4	11	ОД		
<i>Calanus helgolandicus</i>	2	4	0,3	1,4			
<i>Paracalanus parvus</i>	2	—	3	3	12		1
<i>Centropages kroyeri</i>	—	—	2	0,1	2		
<i>Sagitta euxina</i>	4	4	—	—			3
<i>Sagitta setosa</i>					11		
<i>Oithona similis</i>	1	0,5	1	3			0,4
<i>Oithona nana</i>	0,1	0,1	2,4	0,1	18		12,8
<i>Podon polyphemoides</i>		—	6	0,5	6		
<i>Penilia avirostris</i>					14		
<i>Synchaeta</i>	1	0,4					
Harpacticidae	3	—	4	1			
<i>Oicopleura diolca</i>	—	—	3,5	1,1			
Личинки донних організмів	—	—	19	13			3,2
Varia	1	1	19	2,3	21,5	6,5	1,2
Всього	54	44	88	42	98	31	27,4
Некормовий зоопланктон							
<i>Pleurobrachia pileus</i>	23	22	142	35	12	304	
<i>Noctiluca miliaris</i>	—	—	289	40	38	41	
Всього	23	22	431	75	50	345	11

Склад поживи шпрота у весняно-літній період 1957 р. ілюструє табл. 8.

З табл. 8 видно, що у квітні 1957 р. шпрот досить інтенсивно споживав самок *Pseudocalanus elongatus*, тоді як у травні і червні інтенсивність його живлення ще збільшилась за рахунок самок *Acartia clausi*.

Можливо, що інтенсивне виїдання кормового зоопланктону пелагічними рибами в 1957 р. знаходиться у відповідності з констатованим З. А. Виноградовою (1959) поступовим поліпшенням біохімічних показників кормової цінності планктону північно-західної частини Чорного моря після найгіршого в цьому відношенні 1955 р.

Так, за даними З. А. Виноградової, біохімічні показники кормової цінності планктону 1956 р. вищі, ніж у 1955; в 1957 р. — вищі, ніж у 1956; в 1958 р. вищі, ніж у 1957.

Таблиця 8

Склад поживи шпрота у весняно-літній період 1957 р.  
(середня вага з 10 шлунків)

Організми	Біомаса (в мг)		
	Квітень	Травень	Червень
<i>Acartia claus</i> (V) . . . . .			
- "(99) . . . . .	2,2	179,3	18,2
- (cfcf) . . . . .		24,05	521,4
<i>Pseudocalanus elongatus</i> (яйця) (99) . . . . .	0,15		
<i>Heterocope caspia</i> (S9) . . . . .	34,8	13,3	
<i>Centropages krduyeri</i> (99) . . . . .	4,05	2,2	
Haracticidae . . . . .		1,17	
<i>Podon polyphemoides</i> . . . . .			13,2
Личинки Lamellibranchiata . . . . .			1,35
			0,15
Всього . . . . .	41,2	220,02	554,3

Про характер розподілу біомаси зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1957 р. дає уявлення рис. 4.

На загальному фоні збіднення зоопланктону досліджуваного району моря спостерігається певна закономірність у розподілі біомаси, відмічена для минулих років, тобто в районах впливу річкових стоків біомаса зоопланктону підвищується; проте, мабуть, у зв'язку із зменшенням річкових стоків у 1957 р. і виїданням зоопланктону пелагічними рибами, Каркінітська затока в момент дослідження була багатшою на кормовий планктон, ніж Придунайський і Придніпровський райони.

Динаміка біомаси зоопланктону за весь період досліджень (рис. 5) показує, що найбагатшими в кормовому відношенні для планктоноїдних риб передгірлові акваторії були в літній період 1954 р. Тиха погода, вторгнення вод відкритого моря в опріснені райони (за даними В. С. Большакова) сприяли розвитку тут фіто- і зоопланктону. Однак по всій північно-західній частині Чорного моря (Кусморська, 1957) кормового зоопланктону влітку 1954 р. було в кілька разів менше порівняно з тим самим періодом 1953 р. Це пояснюється як зменшенням в 1954 р. стоку Дніпра, так і відсутністю згонів, що мають велике значення у поширенні берегових вод.

У 1955 р. на продуктивності кормового зоопланктону дуже негативно позначалося як слабе прогрівання товщі води, так і масовий розвиток у літній період водорості *Rhizosolenia calcaravis*. Біомаса кормового зоопланктону у весняний і осінній періоди перевищувала його літню біомасу. Гідрологічні умови, що склались у досліджуваному районі, сприяли розвитку ієкоромього планктону, біомаса якого в шість разів перевищувала літню біомасу кормового зоопланктону.

У 1956 р. біомаса зоопланктону порівняно з 1955 р. підвищується, особливо в червні, тоді як у липні, в зв'язку з сильними і тривалими згінними вітрами, біомаса кормового зоопланктону в передгірлових акваторіях різко зменшується. З припиненням згінних вітрів у серпні біомаса зоопланктону, за даними?

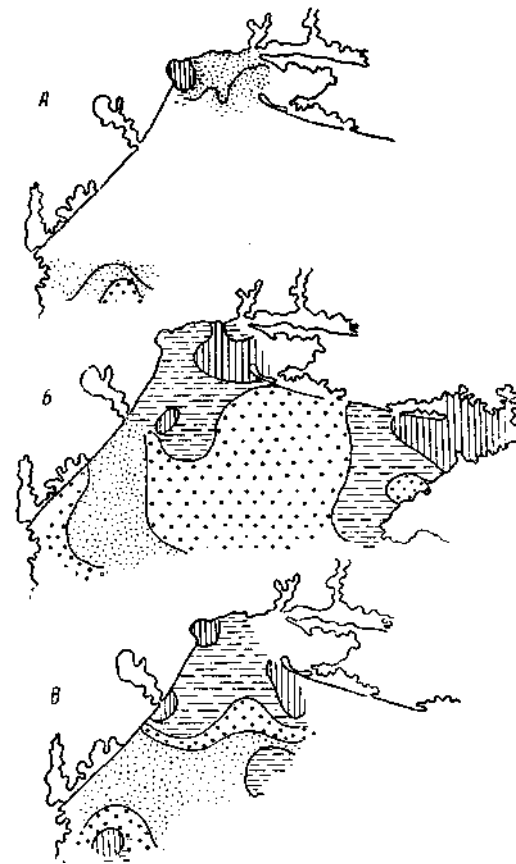


Рис. 4. Розподіл кормового зоопланктону в північно-західній частині Чорного моря за матеріалами 1957 р.:

A — у квітні, B — у червні, V — у вересні (в мг/м<sup>3</sup>).

О. О. Шмельової, знову різко збільшується до 1000—2000 мг/м<sup>3</sup> у шарі 10—0 м (у нас даних за цей період немає).

Збільшення продуктивності зоопланктону в 1956 р. добре пов'язується із збільшенням стоку Дніпра (Крижанівська, 1957) і поширенням його вод по акваторії північно-західної частини Чорного моря згінними вітрами (Кусморська, 1957).

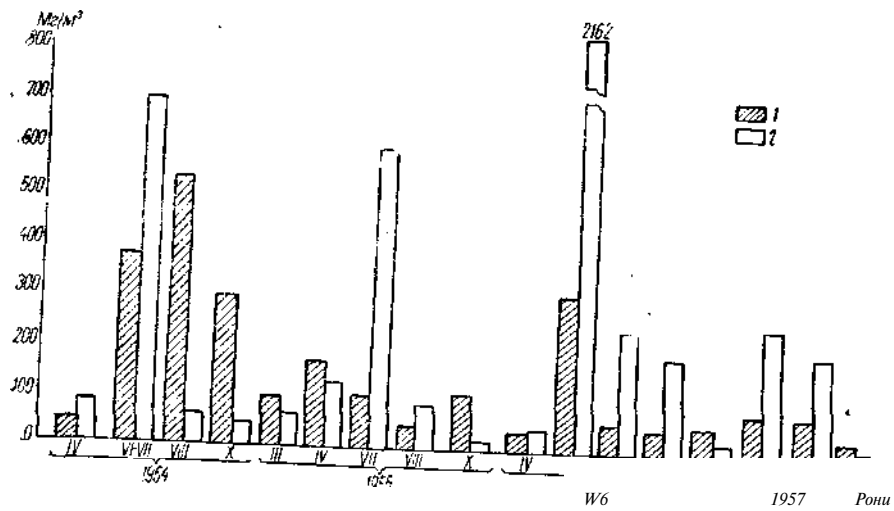


Рис 5. Динаміка біомаси формового ^ некормового зоопланктону

/ - кормовий зоопланктон; 2 - некормовий зоопланктон.

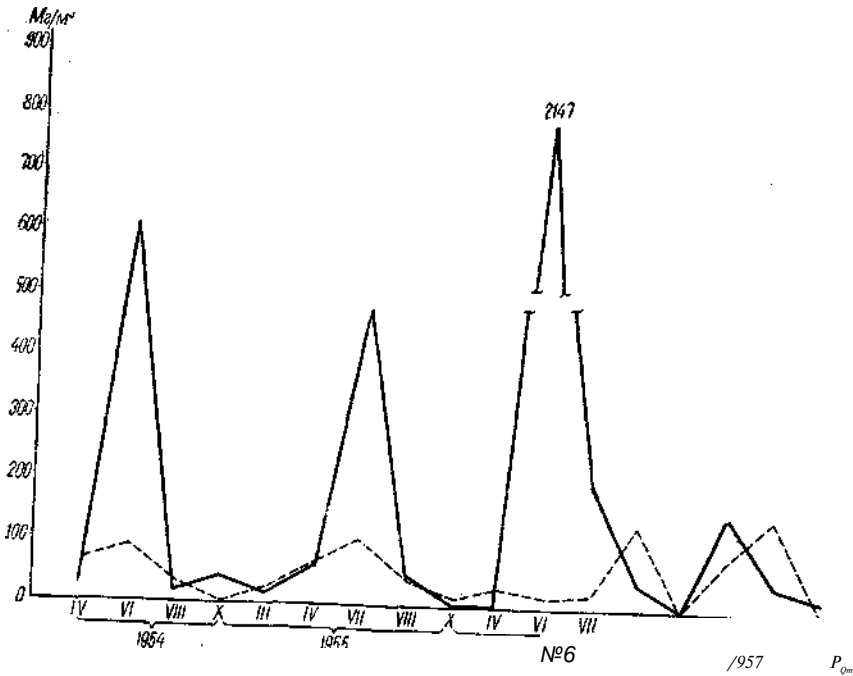


Рис. 6. Зміна біомаси ^Шлуca^uIuz^ і Pleurobrachia „Ueu

1 - Noctiluca; 2 - Pleurobrachia.

У зв'язку з вищесказаним у 1956 р. важко було простежити вплив зарегулювання стоку Дніпра на розвиток зоопланктону. У 1957 р., при зарегулюванні стоку Дніпра і зменшенні його загального річного стоку, спостерігалась мала залишкова біомаса зоопланктону, можливо, і за рахунок його інтенсивного виїдання рибами.

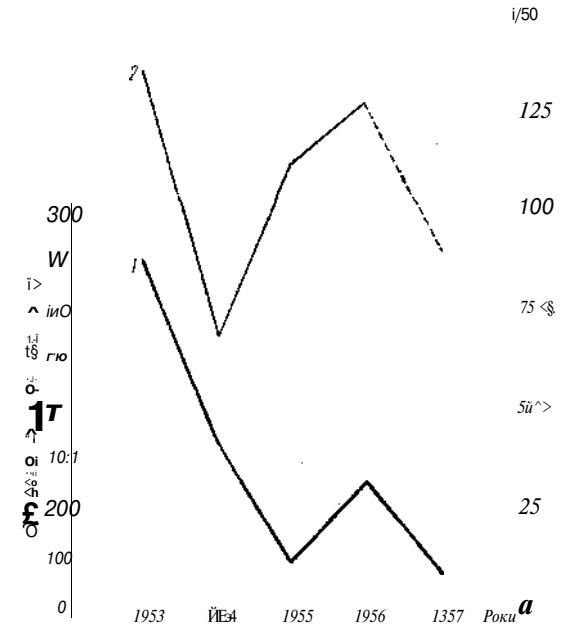


Рис. 7. Залежність розвитку зоопланктону північно-західної частини Чорного моря від стоку Дніпра:

1 - біомаса кормового зоопланктону в  $mg/m^3$ ; 2 - річний стік Дніпра в  $mm^3$  (з 1953 до 1956 р. включно, за Крижанівською, 1957).

Некормовий зоопланктон протягом всього періоду досліджень повторює картину розвитку кормового зоопланктону. В більш продуктивні роки (1954, 1956) спостерігається і більший розвиток некормового зоопланктону. Максимум розвитку некормового зоопланктону припадає на червень — липень, коли його біомаса в кілька разів перевищує біомасу кормового зоопланктону.

Найбільш масовою з некормових організмів зоопланктону для північно-західної частини є *Noctiluca miliaris*. Динаміка співвідношень двох основних форм некормового зоопланктону — *Noctiluca miliaris* і *Pleurobrachia pileus* показана на рис. 6.

Максимальна біомаса *Noctiluca* спостерігалась у червні 1956 р. в період великого весняного паводка \*а Дніпрі і досягала  $2147 mg/m^3$  для всієї товщі води, а в шарі 10—0 м вона перевищувала  $4000 mg/m^3$ .

У розподілі кормового і не кормового зоопланктону по району досліджень спостерігається одна й та ж сама тенденція — збільшення біомаси в передгірлових акваторіях, що свідчить про основний вплив стоку рік на розвиток планктону (рис. 7).

З рис. 7 видно, що річні зміни біомаси кормового зоопланктону відповідні до коливань стоку Дніпра, за винятком аномального 1955 р., коли у зв'язку з особливостями району, які склалися, розвиток кормового зоопланктону був знижений, незважаючи на збільшення стоку Дніпра.

Виявлення факту концентрації пелагічних риб, зокрема скумбрії (Коваль, 1957), в передгірлових районах моря і знаходження найбільшої кількості яєць і личинок пелагічних риб на гідрологічних «фронтах»; у зонах концентрацій зоопланктону (Зайцев, 1959) доводять важливість цих районів як місць концентрації пелагічних риб у період їх нересту і нагулу. Це дає підстави для глибшого вивчення всіх біологічних процесів, які відбуваються в даних районах (Виноградов, 1956).

#### ЛІТЕРАТУРА

- Виноградов К. А., К. биологии северо-западной части Черного моря, «Зоол. журн.», т. XXXV, в. 4, 1956.
- Виноградова З. А., Біохімічний склад планктону північно-західної частини Чорного моря, Наук. зап. Одеськ. біол. ст., в. 1, 1959.
- Гололобов Я. К., Гидрохимический режим Черного моря в 1955 году, Аннот. к работам, выполн. ВНИРО в 1955 г., сб. 1, 1956.
- Зайцев Ю. П., Нові дані про іхтіопланктон північно-західної частини Чорного моря, Наук. зап. Одес. біол. ст., в. 1, 1959.
- Иванов А. И., О применении аэрометодов при исследовании фитопланктона приустьевых районов северо-западной части Черного моря, «Ботан. журн.», т. XLI, № 11, 1956.
- Иванов А. И., Работы Одесской биологической станции по изучению фитопланктона северо-западной части Черного моря, «Вопросы экологии», т. I, К-, 1957.
- Иванов А. И., Особенности распространения и развития фитопланктона северо-западной части Черного моря, Тез. Делегатск. съезда Всесоюзн. бот. об-ва, Л., 1957.
- Иванов О. І., Про масовий розвиток організмів фітопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1954—1956 рр., Наук. зап. Одес. біол. ст., в. 1, 1959.
- Кус морская А. П., Состояние кормовой базы черноморской хамсы и ее молоди летом 1953 и 1954 г., Аннотации к работам, выполненным ВНИРО в 1955 г., сб. 4, 1957.
- Крижанівська А. Б., До розвитку гідрологічних прогнозів на Україні, Вісн. АН УРСР, № 10, 1957.
- Коваль Л. Г., Особенности зоопланктонной северо-западной части Черного моря в 1954 г., «Вопросы экологии», т. I, К-, 1957.
- Павловская Р. М., Выживание черноморской хамсы на ранних этапах развития, Труды АЗЧЕРНИРО, в. 16, 1955.
- Чаянова Л. А., Размножение и развитие пелагических Соропода Черного моря, Труды Карадагск. биол. ст., в. 10, 1950.
- Яшнов В. А., Инструкция по сбору и обработке планктона, изд. ВНИРО, М., 1934.

## ЗООПЛАНКТОН ПРЕДУСТЬЕВЫХ АКВАТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ в 1954—1957 г.

Л. Г. Коваль

Резюме

В северо-западной части Черного моря распределение пятен высокой биомассы зоопланктона носит закономерный характер и приурочено к районам выхода пресных вод (предустьевые акватории), а также к районам стыка вод разного генезиса (границы заливов, прорв и вторжений вод открытого моря в прибрежные опресненные районы).

Наиболее постоянными кормовыми для рыб районами в северо-западной части Черного моря являются Придунайский, Приднестровский и Приднепровско-Бугский.

Массовое развитие зоопланктона в предустьевых акваториях моря связано с развитием в этих районах зон «цветения» воды планктонными водорослями.

Формирование предустьевых концентраций зоопланктона начинается в ранневесенний период, что имеет большое значение для подхода в эти районы пелагических рыб.

В летний период в районе гидрологических «фронтов» происходит вспышка развития зоопланктона и предустьевые акватории превращаются в богатые кормовые площади для пелагических рыб.

На распределение зон концентраций зоопланктона большое влияние оказывает ветровой режим района. При сильных и продолжительных сгонных явлениях происходит перераспределение зон концентраций зоопланктона.

Сезонная и годовая динамика биомассы кормового и не кормового зоопланктона предустьевых акваторий зависит как от величины стока рек, так и от характера «цветения» воды фитопланктоном. При массовом развитии не кормового фитопланктона (лето 1955 г.) биомасса кормового зоопланктона понижается.

Пелагические рыбы и их молодь в районах кормовых концентраций зоопланктона потребляют наиболее массовые формы зоопланктона, что отражается на составе и численности популяций этих видов.

## БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛАНКТОНУ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

3. А. Виноградова

### Вступ

Планктон як одна з перших ланок в системі кормових зв'язків у морі і пожива для найважливіших пелагічних риб цікавить не тільки гідробіологів, а й біохіміків, хіміків, океанологів та інших дослідників.

Надзвичайна різноманітність і мінливість хімічного складу морських організмів, зокрема й планктонних, встановлена в результаті вивчення їх органічного елементарного (мінерального) складу, висвітлена в багатьох наукових працях, серед яких найважливішими є праці О. П. Виноградова (1935, 1937, 1939, 1944).

В останні роки досить інтенсивно вивчається загальний хімічний склад морського планктону (Кізеветтер, 1954; Серенков і Барашков, 1954; Виноградова, 1956), вміст у ньому каротиноїдів або вітаміну А (Кон, 1955; Кон, Фішер і Томпсон, 1952, 1954, 1955; Гудвін, 1954; Виноградова, 1953, 1954, 1956, 1957) і стеринів (Виноградова, 1957).

Виходячи з результатів вивчення біохімічного складу планктону, що показало його поживну цінність і наявність у планктоні значної кількості вітамінів А і D, деякі дослідники рекомендують використати планктон як їжу для людей (Роз, 1955; Фаж, 1955). Більсруд (1956) вважає навіть доцільним організувати штучне культивування морського планктону для одержання жиру і жиророзчинних вітамінів А і D.

Жирність планктону вивчається також у зв'язку з жирністю планктоноідних риб (Венкатараман, Чарі, 1954).

І. В. Кізеветтер (1954) цілком справедливо вважає, що ваговий облік кормового планктону не дає об'єктивного уявлення про його справжню кормову цінність, бо при цьому залишаються невідомі дані про вміст у кормовому планктоні таких поживних компонентів, як жир, білкові речовини і вуглеводи, вміст

яких визначає загальну калорійність кормового матеріалу. Дали він відзначає, що об'єктивної оцінки кормової цінності планктону можна досягти, визначаючи енергетичні коефіцієнти за вмістом жирів, білків і вуглеводів у тканинах окремих видів планктерів.

Погоджуючись у принципі з висунутим Кізеветтером положенням, ми вважаємо, що для одержання більш повного уявлення про кормову цінність планктону для риб слід перш за все виходити з даних про цінність тотального планктону. При цьому слід враховувати порівняно широкий спектр живлення риб, а також те, що окремі планктонні форми живуть дуже короткий час, даючи по кілька генерацій протягом одного року. Тому в планктоні безперервно зникають одні форми або їх генерації і з'являються інші.

Дуже цікаво також встановити закономірності сезонних міжвидових взаємовідношень у планктоні, синхронно вивчаючи також гідрологічний і гідрохімічний режими в різних ділянках моря, де спостерігається інтенсивний розвиток планктону або велика концентрація планктоноідних риб.

Ми поставили перед собою завдання вивчити біохімічний склад тотального планктону північно-західної частини Чорного моря, де видовий склад і кількісний розвиток його особливо значно змінюється по сезонах року (Кусморська, 1954, 1955).

Для порівняння північно-західної частини з відкритими, більш стабільними ділянками ми поставили завдання вивчити біохімічний склад планктону біля кримських (східний Крим) та кавказьких берегів Чорного моря, де існують досить сталі, багаті на кормовий планктон плями (Кусморська, 1955).

Слід відзначити, що до наших досліджень ніяких даних про біохімічний склад планктону Чорного моря в літературі не було.

### Матеріал і методика досліджень

Планктон ми збирали протягом 1955, 1956 і 1957 рр. сіткою Джеді (сито № 38), в яку потрапляють в основному тваринні форми. З рослинних організмів в зібраному такою сіткою матеріалі затримуються переважно крупні об'єкти, як *Rhizosolenia calcaravis*, *Ceratium*, *Chaetoceros* і деякі інші.

Проби планктону, зібрані в експедиційних умовах, фіксували у 2%-ному розчині формаліну.

Крім експедиційних зборів, ми обрали постійну точку в морі, розташовану недалеко від Одеської біологічної станції (між Сухлим Лиманом і Одесою), і тут на глибині 15 м щомісяця збирали планктон, який аналізували в свіжому стані.

Попередня підготовка матеріалу до біохімічних аналізів провадилась в основному за Кізеветтером (1954). Проте після фільтрації через сито № 38 ми осушували матеріал не безпосередньо на фільтрувальному папері, а через ситовий фільтр (№ 38), що виключало можливість потрапляння в пробу волосків фільтрувального паперу.

Після взяття наважок для вивчення води і сухого залишку в планктоні всю решту матеріалу висушували при температурі 70—75°C і використовували потім для аналізів на вміст азоту, жиру і золи.

Вміст жиру в планктоні визначали в апараті Сокслета з наступним зважуванням обезжирених пакетиків. Азот визначали мікрометодом К'ельдаля за допомогою апарата К'ельдаля, модифікованого Парнасом, і фотоелектричного колориметра ФЕК-М. Вміст білкових речовин розраховували, помножаючи вміст загального азоту (в %) на коефіцієнт 6,25.

Вміст вуглеводів розраховували, віднімаючи від 100% сумарний вміст (в %) білкових речовин, жиру і золи. Всі хімічні аналізи провадились у паралельних пробах. У тих випадках, коли проби планктону мали невелику вагу і не давали можливості провести весь комплекс аналізів, їх використовували лише для визначення органічних речовин (втрати при прокалюванні) та золи. Це в основному були проби, зібрані протягом 1954 р. експедиціями Одеської біологічної станції у північно-західній частині Чорного моря, експедиціями грузинського відділу «Азчерниро» взимку 1954 і 1955 рр. в східній частині Чорного моря, а також експедиціями «Азчерниро» в 1956 р. в різних частинах Чорного моря і, нарешті, Карадагською біологічною станцією\*.

Матеріали, зібрані «Азчерниро» в 1956 р., дали нам змогу приступити до диференційованого вивчення біохімічного складу окремих масових форм кормового зоопланктону, що є нашим найближчим завданням.

Крім визначення основних груп органічних речовин (жирів, білкових речовин і вуглеводів) та мінерального складу планктону, ми визначали також вміст вітаміну А і стеринів (провітамінів D).

Для аналізів на вміст вітаміну А і стеринів (можливих провітамінів D) проби планктону попередньо солили дрібною кухонною сіллю (200 мг солі на 1 г сирого планктону). Солений матеріал зберігали до початку аналізів у темному запечатаному посуді в прохолодному темному місці.

Вміст стеринів у планктоні і в деяких ракоподібних Чорного моря ми вивчали разом з В. П. Вендтом (Інститут біохімії АН УРСР). Результати цих досліджень будуть висвітлені в окремій праці.

Вміст вітаміну А в планктоні встановлювали методом, розробленим Інститутом біохімії АН УРСР (Вендт, 1953). Крім кількісного визначення вмісту вітаміну А в планктоні за допомогою фотометра Пульфріха, ми вивчали вітамін А планктону спектрофотометричним методом (вимірювання світлопоглинання вітаміну А при 328 *нм* — за допомогою спектрофотометра СФ-4).

\* -Автор вважає за свій обов'язок висловити глибоку подяку працівникам «Азчерниро» та його грузинського відділу і Карадагської біологічної станції, які збирали і надали в наше розпорядження проби планктону.

Кожну пробу зібраного планктону розглядали під мікроскопом для визначення видового складу і з'ясування масових провідних «форм в даній пробі.

### Хімічний склад планктону в 1954 р.

За 1954 р. ми мали можливість аналізувати проби планктону, зібрані в північно-західній частині Чорного моря, і проби, зібрані в південній частині Чорного моря в лютому—березні 1954 р. грузинським відділом «Азчерниро».

Планктон весняного лову (квітень 1954 р.) в північно-західній частині Чорного моря помітно відрізняється від зимового планктону, що розвивався біля кримських та кавказьких берегів Чорного моря (див. табл. 1 і 5).

Таблиця 1  
Вміст води (в %), органічних речовин і золи (в % сухої ваги) у весняному планктоні північно-західної частини Чорного моря в 1954 р.

Дата лову	Глибина лову	Район лову	Вміст Н.О	Органічні речовини	Зола
23.IV	15-0	О. Змішний	82,03	86,00	14,00
23.IV	20-0	О. Змішний — Дунай	82,32	80,49	19,51
25.IV	13-0	Те ж	79,20	65,83	34,17
25.IV	10-0	Біля входу в Жебріяньську бухту	82,86	65,56	34,44
25.IV	5-0	Жебріяньська бухта	84,22	76,20	23,80
15.IV	7-0	Шагани — море	83,46	86,00	14,00
26.IV	10-0	Те ж	78,41	79,54	20,46
26.IV	25-0	Те ж	81,67	84,00	16,00
26.IV	18-0	Бугаз	79,74	89,27	10,73
28.IV	15-0	Чорноморка	76,62	82,64	17,36
29.IV	25-0		75,94	81,56	18,44
В середньому			80,58	79,71	20,21

Вміст органічних речовин в пробах планктону, зібраних у різних ділянках північно-західної частини Чорного моря весною 1954 р., зазнає більш різких коливань, ніж у зимовому планктоні біля кримських та кавказьких берегів.

В середньому вміст органічних речовин у весняному планктоні північно-західної частини Чорного моря нижчий, а вміст золи вдвічі більший, ніж у планктоні, зібраному біля кавказьких та кримських берегів.

Планктон червневого та липневого ловів з північно-західної частини Чорного моря містить лише трохи меншу кількість органічних речовин, ніж весняний планктон, зібраний на тих же ділянках (табл. 2),

В планктоні серпневого лову в північно-західній частині Чорного моря в 1954 р. вміст органічних речовин коливався в межах 71,6—90,4% сухої ваги, тобто в таких же межах, як і в планктоні весняного лову (табл. 3).

Таблиця 2  
Вміст води (в %), органічних речовин і золи (в % сухої ваги) в червнево-липневому планктоні північно-західної частини Чорного моря в 1954 р.

Дата лову	Глибина лову	Район лову	Вміст Н <sub>2</sub> O	Органічні речовини	Зола
23.VI		Чорноморка — Аджіаськ	85,16	89,33	10,67
23.VI		Те ж	87,94	85,45	14,55
24.VI		Біля Аджіаська	80,15	50,00	50,00
24.VI		Кінець Тендрівської коси	79,06	79,97	20,03
24.VI		Тендрівська затока	82,42	76,27	23,73
25.VI		Тендра	84,32	84,16	15,84
25.VI		Те ж	84,92	88,69	11,31
25.VI	20-0	Східний кінець Тендрівської коси	86,74	68,71	31,29
25.VI		Те ж	84,71	83,14	16,86
26.VI		Залізний знак	80,90	77,39	22,61
26.VI		Те ж	82,78	86,36	13,64
26.VI			85,13	76,53	23,47
26.VI			84,58	78,27	21,73
27.VI		І Ак-Мечеть—Джарилгач	73,04	81,24	18,76
27.VI		Те ж	87,78	80,00	20,00
28.VI		Джарилгацька затока	84,86	67,79	32,21
28.VI		Порт Хорли	73,24	61,55	38,45
1.VII		Шагани — море	81,55	73,50	26,50
1.VII		Біля маяка Шагани	85,22	76,07	23,93
2.VII		-10І Дністровська банка—Тендра	77,86	65,77	34,23
			86,42	93,61	6,39
		В середньому	82,80	77,30	21,60

Таблиця 3  
Вміст води (в %), органічних речовин і золи (в % сухої ваги) в планктоні північно-західної частини Чорного моря серпневого лову 1954 р.

Дата лову	Глибина лову	Район лову	Вміст Н <sub>2</sub> O	Органічні речовини	Зола
8.VIII	10—0	Чорноморка—Аджіаськ	86,81	71,60	28,40
8.VIII	16—10	Те ж	84,98	90,48	9,52
8.VIII	10-0		84,60	72,57	27,43
8-9.VIII	7—0	Біля входу в Дніпровсько-Бузький лиман	87,86	82,34	17,66
9.VIII	10—0	Кінець Тендрівської коси	86,98	86,92	13,08
30.VIII	10-0	Шагани — море	88,0	74,38	25,62
		середньому	86,50	79,70	20,20

За середніми даними, вміст органічних речовин і золи у весняному і літньому (серпневому) планктоні майже цілком однаковий. Такі ж величини у вмісті органічних речовин та золи виявлені в пробах планктону, зібраних у жовтні 1954 р. (табл. 4).

Таблиця 4  
Вміст води (в %), органічних речовин і золи (в % сухої ваги) в планктоні північно-західної частини Чорного моря, зібраного в жовтні 1954 р.

Дата лову	Глибина лову	Район лову	Вміст Н <sub>2</sub> O	Органічні речовини	Зола
15.X	10-0	Аджіаськ — Тендра	83,79	76,23	23,77
15.X	10-0	Те ж	88,19	86,30	13,70
15.X	5-0	Те ж	85,74	81,96	18,04
19.X	8—0	Бугаз — море	82,33	80,64	19,36
19.X	12-0	Те ж	83,06	77,34	22,60

В середньому 84,60 і 80,41 | 19,50

Таблиця 5

Вміст води (в %), органічних речовин і золи (в % сухої ваги) в зимовому планктоні Чорного моря за 1954 р.

Відстань від берега (в милях)	Вміст Н <sub>2</sub> O	Органічні речовини	Зола
	Меганом (27.11)		
3	86,42	88,19	11,81
10	87,06	92,73	7,27
20	87,14	91,31	8,69

В середньому 86,87 90,74 9,26  
Сухумі (1.III)

3	86,66	92,94	7,06
5	86,33	90,00	10,00
10	85,26	80,46	19,54
20	86,73	89,48	10,52

В середньому 86,24 88,22 11,78

Батумі (3.III)

5	86,18	93,29	6,71
10	86,97	81,50	18,50
15	84,30	89,10	10,90
20	87,20	90,00	10,00

В середньому 86,16

Порівняння вмісту органічних речовин у пробах планктону, зібраних навесні, влітку і восени в північно-західній частині Чорного моря, вказує на велику одноманітність, яка свідчить про те, що в 1954 р., після холодної зими 1953/54 р., планктон не дав літнього максимуму. Видовий склад планктону в досліджених пробах був дуже схожий і представлений, головним чином, холодолюбними формами *Sopropoda* (*Calanus helgolandicus*, *Pseudocalanus elongatus*) та деякими іншими, наявність яких зумовила такий високий вміст органічних речовин у планктоні всього весняно-літнього та осіннього періоду 1954 р.

Результати аналізу вмісту води, органічних речовин і золи в пробах планктону Чорного моря за лютий — березень 1954 р., зібраних на різній відстані від берега, наведені, в табл. 5.

Як видно з табл. 5, планктон, зібраний як біля кримських, так і біля кавказьких берегів, характеризується дуже великою подібністю за вмістом води, органічних речовин та золи. Планктон в обох районах складався з тих самих видів (*Calanus helgolandicus*, *Pseudocalanus elongatus*, їх наупліальні стадії і яйця, *Sagitta* та деякі інші форми).

### Біохімічний склад планктону в 1955 р.

Результати вивчення біохімічного складу планктону Чорного моря, зібраного в період червень—жовтень 1955 р., наводяться в табл. 6.

Таблиця 6

Біохімічний склад планктону Чорного моря, зібраного в період червень — жовтень 1955 р.

Дата лову	Район лову	Вміст Н <sub>2</sub> О (в %)	Склад сухої речовини планктону (в %)				
			жир	білок	вуглеводи	зола	
3	3. VI	М. Ай-Тодор	84,50	3,06	36,94	22,70	37,30
4	16. VI	Сухий лиман — Одеса	84,38	4,21	47,09	16,78	31,82
5	27. VI	Те ж	83,96	3,55	46,31	21,97	28,17
6	5. VII	Сухий лиман — Одеса	90,18	5,13	28,56	24,82	41,49
7	6. VII	Сичавка	92,44	1,76	16,43	20,13	61,68
8	7. VII	Тендрівська затока	88,16	4,29	47,99	27,22	20,50
11	13. VII	Напроти гирла Дунаю	91,73	8,94	28,72	23,61	38,73
12	22. VII	Сухий лиман — Одеса	91,46	0,40	8,29	18,04	73,27
12а	126. VII	Те ж	96,58	3,75	16,34	15,66	64,25
13	5. VIII	Район о-ва Зміїного	89,92	3,47	14,40	15,08	67,05
15	25. VIII	Сухий лиман — Одеса	91,96	3,19	7,37	11,37	78,07
17	6. IX	О. Зміїний — Одеська затока	87,46	4,43	38,03	7,33	50,21
19	121. X		83,57	6,36	36,47	16,37	40,82

З табл. 6 видно, що планктон, виловлений в червні 1955 р. (в період з весняного взяття разом), характеризується більшою кількістю органічних речовин (жирів, білків і вуглеводів), ніж планктон липневого та серпневого ловів.

Так, у планктоні червневого лову вміст жиру, білків і вуглеводів, виражений в процентах сухої ваги, коливався в межах 68—72%, тоді як у пробах планктону, зібраних в липні в тому ж районі північно-західної частини Чорного моря (між Одесою і Сухим лиманом), кількість жиру, білка і вуглеводів коливалась в межах 26,7—58,5%\*.

Вміст органічних речовин (жиру, білків і вуглеводів) та їх співвідношення в пробі планктону, зібраного в червні в районі мису Ай-Тодор біля Південного берега Криму, майже такі самі, як в пробах, зібраних в той же час в північно-західній частині Чорного моря в районі між Сухим лиманом і Одесою. За якісним складом проби планктону, зібрані в червні в районі мису Ай-Тодор і в північно-західній частині Чорного моря, були схожі і представлені в основному тваринними формами (веслоногі рачки *Sopropoda* та їх личинки, наупліальні стадії вусоногих раків *Balanus*, гіллястовусі раки *Cladocera* — *Podon* і *Evadne*, личинки пластинчатозябрових молюсків).

У пробі планктону з Азовського моря, зібраній 1. VI 1955 р., вміст органічних речовин становив 71,52%, тобто майже стільки, скільки в червневому планктоні, виловленому в північно-західній частині Чорного моря між Одесою і Сухим лиманом.

В липні та серпні 1955 р. в північно-західній частині Чорного моря виняткового розвитку набула діатомова водорість *Rhizosolenia calcar-avis*, яка становила основну масу планктону. Цим, мабуть, пояснюється різке зменшення вмісту органічних і збільшення вмісту мінеральних речовин у пробах планктону, зібраних у липні і серпні.

О. П. Виноградов (1939, 1944), який вивчав хімічний склад *Rhizosolenia calcar-avis* Каспійського моря, виявив, що в складі цієї водорості є дуже високий процент золи. Так, за даними Виноградова (1939), вміст золи у *Rhizosolenia calcar-avis*, зібраній в 1934—1935 рр. в Каспії, коливався в межах 40—60%. Вміст азоту становив 1,02—4,23%. Як вказує Виноградов, серед планктонних організмів найменшим вмістом азоту відзначаються діатомові водорості.

Деякі проби планктону, зібрані також у липні 1955 р., за біохімічним складом відрізняються від встановлених нами загальних особливостей складу планктону. Так, біохімічний склад планктону, зібраного в липні напроти гирла Дунаю, на стику солоних і прісних вод, характеризується високим вмістом органічних речовин (61,27%) і значною жирністю (близько 9% на суху вагу).

Провідними формами в пробі планктону, зібраній у районі гирла Дунаю, були *Sopropoda* (*Acartia clausi*, *Paracalanus*, *Oithona*), наупліальні стадії *Balanus*, личинки *Lamellibranchiata* і *Polychaeta*. Рослинні форми були представлені лише незначною кількістю *Rhizosolenia calcar-avis*.

\* В дальшому всі показники наводяться в % на суху вагу.



Проба планктону, зібрана в Гендрівській затоці (проба 8) в липні, складалася також майже виключно з форм зоопланктону (*Centropages kröyeri*, личинки Decapoda, наупліальні стадії *Balanus*, личинки *Lamellibranchiata*), який характеризується (в порівнянні з придунайським планктоном) ще більш високим вмістом органічних речовин (79,5%).

Вміст органічних речовин у планктоні серпневого лову впаде нижче, ніж у липні. Так, у пробах планктону, відібраних у районі острова Зміїного і між Сухим лиманом та Одесою, він становив 22—33%.

В 1955 р. в районі між Сухим лиманом та Одесою в період червень — вересень ми систематично збирали планктон, результати біохімічного аналізу якого дозволяють виявити зміни вмісту окремих груп органічних речовин (рис. 1).

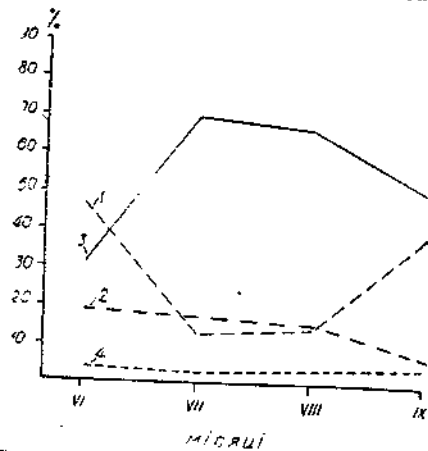


Рис. 1. Зміни біохімічного складу планктону північно-західній частині Чорного моря в районі Сухий лиман — Одеса в 1955 р.:

1 — білкові речовини; 2 — вуглеводи; 3 — зола; 4 — жир.

Вміст органічних речовин (жиру, білка та вуглеводів) у планктоні вересневого лову помітно збільшується в порівнянні з серпневим планктоном, досягаючи вже майже 50%.

Планктон, зібраний в північно-західній частині Чорного моря в жовтні, містить органічних речовин вдвічі більше (до 60%), ніж планктон серпневого лову. Жирність планктону жовтневого лову також зросла вдвоє в порівнянні з жирністю серпневого планктону.

Таким чином, в 1955 р. кормова цінність планктону Чорного моря в літній період (липень—серпень) була дуже низькою. Лише на кінець жовтня вона досягла рівня, характерного для весняного планктону.

Однак слід відзначити, що зимовий планктон 1955 р. у східній частині Чорного моря характеризується дуже високим вмістом органічних речовин, що можна бачити з даних табл. 7.

Проби планктону, зібрані в східній частині Чорного моря,

склалися майже виключно з представників кормового зоопланктону (*Calanus helgolandicus* і його молоді стадії, *Pseudocalanus elongatus*, *Oithona*, яйця *Calanus*, *Sagitta*). Наявність *Noctiluca miliaris*, *Ceratium tripos* і личинок *Lamellibranchiata*, в дуже невеликій кількості, не могла скільки-небудь істотно вплинути на вміст органічних речовин і золи в даних пробах.

Таблиця 7

Вміст H<sub>2</sub>O (в %), органічних речовин і золи (в % сухої ваги) в зимовому планктоні Чорного моря, зібраному Батумською станцією в 1955 р.

Район лову	Дата	Відстань від берега (в милях)	Вміст H <sub>2</sub> O	Органічні речовини	Зола	
Поті — Хопі . . . . .	14.111	1	92,91	72,96	27,04	
		5	86,59	90,75	9,25	
		3	85,26	80,46	19,54	
		10	89,26	92,68	7,32	
Сухумі . . . . .	17.ІІІ	20	84,76	89,22	10,78	
		1	87,70	92,67	7,33	
		3	55,84	77,70	22,30	
		15.111	3	90,22	88,29	11,71
		5	84,69	88,65	11,35	
		10	89,87	88,60	11,40	
		20	88,06	93,65	6,35	

А. П. Кусморська (1955), яка вивчала сезонні та річні зміни зоопланктону Чорного моря, відзначає, що *Calanus*, *Pseudocalanus* і *Sagitta* є основними формами кормового планктону в холодну пору року як в західній, так і в східній половині моря.

Біохімічний склад планктону в 1956 р.

Результати біохімічних аналізів планктону Чорного моря, виловленого в 1956 р. з допомогою планктонної сітки Дведі (сито № 38), представлені в табл. 8.

Як видно з табл. 8, планктон весняного лову в 1956 р. в північно-західній частині Чорного моря мав високі кормові якості. Вміст органічних речовин в досліджених пробах становив більше 70% і досягав 85,29%. У весняному планктоні 1956 р. в основному були представлені форми холодолюбного зоопланктону (*Pseudocalanus elongatus*, *Calanus helgolandicus*, *Sagitta*, наупліальні стадії і яйця Copepoda). За якісним складом весняний планктон 1956 р., виловлений в північно-західній частині Чорного моря, був дуже схожий на зимовий планктон, зібраний у східній частині Чорного моря.

Порівняння показників вмісту органічних речовин в планктоні зимового і весняного лову показує, що ці величини майже однакові, і це цілком узгоджується з даними про розподіл планктону в морі в цю пору року. Так, Кусморська (1955) відзначає, що

вертикальний розподіл кормового планктону в квітні можна вважати за типовий для всього холодного періоду року — приблизно з другої половини жовтня по травень включно.

Вміст жиру в весняному планктоні коливався в межах 6,2—21,75%. Найбільшої жирності досягав планктон, зібраний на Дністровській банці наприкінці квітня; він складався майже виключно з двох видів *Copepoda* (*Pseudocalanus elongatus* і *C. alarms helgolandicus*, їх личинок і яєць).

Таблиця  
Біохімічний склад планктону Чорного моря в 1955 р.

№ проб	Дата лову	Район лову	Вміст Н <sub>2</sub> O (в %)	Склад сухої речовини планктону (в %)			
				жир	білок	вуглеводи	зола
	26.IV	О. Зміїний — море	82,95				
	27.IV	Бугаз — море	80,58		64,12*		29,64
	27.IV	Те ж	85,26		71,87	I 14,71	
	127.IV		85,08		65,79		19,44
	127.IV		85,16		68,03	I 19,63	
	128.IV		85,57		72,97	I 15,19	
	12.VI	Дністровська банка	81,15		57,06	5,94	15,25
	12.VI	Чорноморка	86,92		55,93	1,74	21,05
9	18.VI	Мис Е	87,32		76,62	7,43	6,7a
10	18.VI	Сичавка	87,32		66,09	14,88	9,09
11	19.VI	Аджаськ	77,55		45,77	10,63	36,00.
12	19.VI	Очаків	84,45		63,27	9,41	13,83
13	19.VI	Кінбурнська коса	88,69		70,46	11,01	9,61
14	120.VI	Одеса — Тендра	86,47		61,37	22,43	9,75
15	30.VI	Те ж	82,64		51,75	20,08	20,79
16	21.VI		79,87		42,25	22,32	32,43
17	22.VI	Дністровська банка	91,26		53,12	22,08	15,36
18	22.VI	Бугаз — море	88,17		57,18	21,99	12,72
19	30.VI	Те ж	85,63		79,45*		21,05
20	1.VII	Євпаторія	91,16		57,03	I	14,50
21	1.VII	Ялта	89,98	6,15	57,21	n,98	24,66
23	23.VI	Меганом — Карадаг	91,30	5,85	51,52	( 15,20	27,43
24	24.VI	Судак — Алушта	86,80		83,82		16,17
26	24.VI	Меганом	86,93		85,10		14,90
27	120.VFI	Мис Е	89,62		55,93	I	19,13
28	20.VI	Очаків	85,90		56,25		29,26
29	21.VII	Тендрівська затока	88,40		55,06	13,80	25,53
30	22.VI	Те ж	90,31		45,12	I	37,13
31	123.VII		89,09		58,88		41,12
32	24.VII	На стику вод Дунаю і моря	85,97		80,03		19,97
33	25.VII	Дунай — о. Зміїний	87,66		81,80		18,20
34	26.VII	На схід від о. Зміїного	92,42		32,01		57,51.
35	31.VII	Бугаз — море	83,38		49,53	16,47	29,38
36	17.VIII	Одеська затока	84,76		63,97		36,03
37	28.VIU	Напроти Сухого лиману	89,98		39,06	29,71	25,03
38	22.X	Чорноморка	88,15		47,18	23,62	22,86.
208	1.XI	Чорноморка	84,41		50,12	10,74	24,38
	П.VII	Дністровська банка	88,60		60,78		17,19^
		Новоросійськ					

\* Білок і вуглеводи разом.

\*\* Органічні речовини (в сумі).

В середньому вміст органічних речовин у весняному планктоні (квітень) дорівнював 81,01%, тобто був більшим, ніж у планктоні-весняного лову в 1955 р. з того ж району північно-західної частини Чорного моря.

В пробах планктону, зібраних в північно-західній частині Чорного моря в червні 1956 р., вміст жиру коливався в межах 3—21%, білкових речовин — 42—76, вуглеводів — 2—22,4%.

Жирність червненого планктону в 1955 р. не перевищувала 4% сухої ваги. В пробах планктону червненого лову в 1956 р. мінімальна кількість жиру (3%) виявлена лише в одній пробі, зібраній в районі Одеса—Тендра 21. VI 1956 р. В інших 12 пробах червненого планктону вміст жиру коливався в межах 6,5—21,2% сухої ваги. В середньому вміст органічних речовин в пробах планктону, зібраних у червні 1956 р., дорівнював 83,09%, що на 21% вище максимального вмісту органічних речовин, виявленого в червненому планктоні північно-західної частини Чорного моря в 1955 р.

За якісним складом у зібраних в червні пробах планктону в порівнянні із зборами в квітні 1956 р. переважали дрібні *Copepoda*, серед яких у найбільшій кількості була *Acartia clausi*. Крім *A. clausi*, були представлені *Pseudocalanus elongatus*, *Cladocera* — *Podon* і *Evadne*, личинки *Lamellibranchiata*, личинки *Polychaeta*, личинки *Balanus*. З форм фітопланктону в червневих пробах виявились у невеликій кількості *Coscinodiscus* sp., *Ceratium tripos*, *Thalassionema nitzschioides*, *Cyclotella caspia*.

В пробах планктону, зібраних у Чорному морі в районі мису Меганом і біля Туапсе в червні 1956 р., вміст органічних речовин досягав 85% на суху вагу.

В пробах планктону, взятих в північно-західній частині Чорного моря в липні 1956 р., вміст органічних речовин помітно зменшується в порівнянні з планктоном червненого лову цього ж року, дорівнюючи в середньому 71,8% на суху вагу.

Зменшення вмісту органічних речовин липневого лову відбувається не тільки за рахунок зниження жирності, а й за рахунок зменшення вмісту білкових речовин. Гак, у пробах планктону липневого лову кількість жиру коливалась в межах 4,6—10,5%, білкових речовин 32—60,7%, вуглеводів 12—29,7% сухої ваги.

Проте, якщо в липневному планктоні 1955 р. кількість органічних речовин змінювалась в межах 26,7—58,5% сухої ваги, то, як видно з наведених в табл. 8 даних, липневий планктон 1956 р. був багатший на органічні речовини, ніж планктон відповідного періоду 1955 р.

В пробах планктону, зібраних у липні 1956 р., крім форм зоопланктону, що траплялись і в червненому планктоні, були наявні у відносно більшій кількості *Coscinodiscus* sp., *Ceratium furca* і *C. fusus*. З'явилася також *Rhizosolenia calcar-avis*. Проте ця діатомова водорість в 1956 р. не дала такого надзвичайного спалаху розмноження, як в 1955 р.

В середньому вміст органічних речовин у пробах планктону,

зібраних у липні 1956 р. в північно-західній частині Чорного моря, дорівнював 72,55%.

Проба планктону, зібрана 2 липня 1956 р. в районі мису Меганом біля східних берегів Криму, має схожий з липневим планктоном північно-західної частини Чорного моря біохімічний склад. Так, у цій пробі планктону виявлено 5,85% жиру, 51,52 — білка, 15,20 — вуглеводів і 27,43% — золи. Вміст органічних речовин (жир, білок, вуглеводи) в пробі планктону липневого лову з району Меганом становив 72,57%.

Проба планктону, взята в Азовському морі в районі Бердянської коси 4 липня 1956 р., мала такий біохімічний склад: жиру — 7,7%, білка — 67,3, вуглеводів — 16,3 і золи — 8,63%.

В серпні 1956 р. в північно-західній частині Чорного моря спостерігалися ще більші зміни органічного складу планктону. Планктон серпневого лову мав такий біохімічний склад: 6,20% жиру, 39,06% білкових речовин, 29,71% вуглеводів і 25,03% золи. Вміст органічних речовин у планктоні серпневого лову в середньому становить 67,1%. Мінімальний вміст органічних речовин у планктоні в серпні все ж вдвоє перевищував той, який був виявлений нами в планктоні в серпні 1955 р.

Значне зменшення вмісту білкових речовин у планктоні в серпні в порівнянні з липнем свідчить про збільшення питомої ваги фітопланктонних форм в серпневих пробах. Це підтверджується також тим, що вміст вуглеводів у серпневому планктоні майже в два рази більший, ніж у липні.

В тотальному планктоні спостерігається закономірне зменшення вмісту білкових речовин від весняних до літніх місяців і збільшення вмісту вуглеводів.

В пробі планктону, зібраного в жовтні 1956 р. в північно-західній частині Чорного моря, виявлено 77% органічних речовин. В пробі планктону, зібраного також у жовтні, але біля східних берегів Криму, в районі мису Меганом, вміст органічних речовин становив 69,36%. Як видно з цих даних, за кількістю органічних речовин планктон жовтневого лову північно-західної частини Чорного моря не поступається перед планктоном східних берегів Криму. Як відомо (Кусморська, 1955), район кримських вод Чорного моря характеризується найбільшим багатством кормового зоопланктону як у зимовий, так і в літній період.

В пробах планктону, зібраних в північно-західній частині Чорного моря в листопаді 1956 р., вміст органічних речовин коливався в межах 51—90%, в середньому він становив 75,62%.

Таким чином, кормова цінність планктону 1956 р. значно вища за кормову цінність планктону, що розвивався в 1955 р.

#### Біохімічний склад планктону в 1957 р.

Результати біохімічних аналізів планктону Чорного моря, вилоненого в 1957 р. з допомогою планктонної сітки Джеді (сито № 38), представлені в табл. 9.

В 1957 р. весняний планктон (квітень—травень) характеризувався високим вмістом органічних речовин, але в літні місяці, подібно до 1955—1956 рр., вміст цих речовин зменшується. Проте, на відміну від 1955 і 1956 рр., в літні і осінні місяці 1957 р. вміст органічних речовин в планктоні Чорного моря був значно вищим і наближався до показників 1954 р. (рис. 4).

Таблиця 9  
Біохімічний склад планктону Чорного моря в 1957 р.

№ проб	Дата лову	Район лову	Вміст Н <sub>2</sub> О (в %)	Склад сухої речовини планктону (в %)			
				жир	білок	вуглеводи	зола
1	7.IV	Мис Е	86,42	3,72	66,31	21,90	8,07
2	7.IV	Сичавка	87,22	3,57	68,12	22,01	6,30
3	8.IV	Очаків	85,03	6,71	51,56	7,67	34,06
4	8.IV	Одеса — Тендра	86,09	14,08	57,63	11,27	17,02
5	8.IV	Тендра — Одеса	87,51	9,03	63,25	14,58	13,14
6	8.IV	Тендра — Одеса	84,95	11,05	64,50	15,42	9,03
7	9.IV	Біли с Дофіновки	85,09	17,21	55,56	17,75	9,48
8	9.IV	О. Зміїний	87,11	12,72	57,50	19,67	10,11
9	10.IV	На схід від о-ва Зміїного	86,32	17,74	57,69	17,28	7,29
10	10.IV	О. Зміїний — Дунай	87,02	12,95	63,25	16,49	7,31
П	10.IV	О. Зміїний — Дунай біля гир-ла Бистрого	87,95	5,59	62,50	16,86	15,05
16	6.V	Проти с. Чорноморки	87,12	16,56	59,50	12,96	10,98
19	23.VI	Очаків	89,28	7,72	72,50	11,63	8,15
20	24.VI	Тендра — Одеса	81,99	3,42	41,56	23,05	31,97
26	1.VII	Каркінітська затока	81,70	3,20	33,77	32,73	30,30
27	1.VII	Те ж	77,50	3,76	43,87	26,46	35,91
28	1.VII	Каркінітська затока	76,81	2,46	33,25	27,51	36,78
30	3.VIII	Проти мису Карт-Казак	75,29	2,28	29,69	30,56	37,47
31	4.VII	Ак-Мечеті	83,66	3,37	45,75	19,63	31,35
33	5.VII	мису Ай-Тодор	91,19	5,55	65,18	16,95	12,32
34	6.VII	мису Меганом	89,28	5,35	62,62	16,72	15,31
36	9.VII	Тарханкут — Бугаз	88,94	4,08	55,31	24,04	16,57
37	9.VII	Тарханкут — Бугаз	89,08	3,70	55,62	25,16	15,52
38	9.VIII	Дністровська банка	92,20	4,67	49,37	39,46	16,50
39	20.VII	Проти с. Чорноморки	91,31	4,26	29,31	40,91	25,44
41	9.IX	Одеса — Тендра	92,55	4,31	46,68	23,29	25,72
43	10.IX	Тендра — море	95,28	3,25	38,56	25,77	32,42
46	12.IX	О. Зміїний	93,72	3,52	45,33	24,52	26,63
49	12.IX	Біля гирла Бистрого	91,05	4,29	64,06	25,51	6,14
51	18.IX	Бугаз	93,26	6,78	60,30	18,97	13,95
54	21.X	Проти Чорноморки	83,58	6,66	48,25	19,33	25,76
56	19.XI	Одеса — Тендра	88,55	4,92	58,31	19,23	17,54

Отже, за біохімічними показниками планктон 1957 р. мав більшу поживну цінність для риб, ніж у попередні роки. Це, безумовно, сприятиме прискоренню росту і збільшенню вгодності планктонічних риб і позначиться в дальшому на загальній системі кормових зв'язків у Чорному морі.

Порівнюючи біохімічний склад планктону в 1954—1957 рр., можна відзначити тенденцію до поліпшення кормової якості планктону для планктоноїдних риб в 1956—1957 рр. після найбільш несприятливого 1955 р.

### Вітамін А в планктоні Чорного моря

Результати вивчення вмісту вітаміну А в планктоні, зібраному біля кримських берегів Чорного моря (район м. Меганом), показали, що в ньому міститься значна кількість вітаміну А (Виноградова, 1953, 1956, 1957).

В 1951—1952 рр. для визначення кількості вітаміну А ми користувалися реактивом гліцериндихлоргідрином, з допомогою якого визначали кількісний вміст вітаміну А і в печінці риб.

В 1955 р. ми почали вивчати вміст вітаміну А в планктоні північно-західної частини Чорного моря, причому, поряд з кількісним вивченням вмісту вітаміну А в планктоні, ми вивчали також неомілювану фракцію планктону в ультрафіолетовій частині спектра (за допомогою спектрофотометра СФ-4), що дозволяє точно встановити наявність вітаміну А і в тих пробах, в яких завдяки дуже великій кількості супутніх пігментів немає можливості колориметричним шляхом визначити кількісний вміст вітаміну А.

Результати кількісного визначення вмісту вітаміну А в планктоні північно-західної частини Чорного моря наведені в табл. 10.

Таблиця 10  
Вміст вітаміну А в планктоні північно-західної частини Чорного моря

№ проб	Дата лову	Вміст вітаміну А в міжнародних одиницях в 1 г планктону			Дата лову	Вміст вітаміну А в міжнародних одиницях в 1 г планктону		
		1955 р. 11956 р.   1957 р.				1955 р. 1956 р. 11957 р.		
5	28.VI	27,0			327			
6	5.VII	13,5	—	—	342			
14	10.VIII	1,2	—	—	345			
17	6.IX	3,5	—	—	369			
18	28.IX	<u>ЦО</u>	—	—	401			
7	12.VI	Слiди	—	—	409			9,6
326	18.VI	~	»	—	16			18,0
								49,0

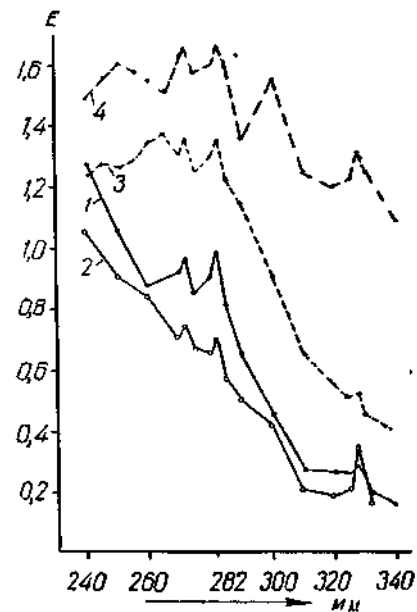
Як можна бачити з табл. 10, весняний планктон 1957 р. порівняно з 1955 і 1956 рр. характеризувався найбільшим вмістом вітаміну А.

Спектри поглинання неомілюваної фракції планктону (в етиловому спирті) в ультрафіолеті наводяться на рис. 2.

Як видно з рис. 2, максимум поглинання, виявлений при довжині хвилі 328 м*і*, є характерним і специфічним максимумом в ультрафіолеті для вітаміну А.

Максимуми світлопоглинання при 271,5 і 282 м*і*, що спостерігаються на рис. 2, характерні, головним чином, для стеринів, що мають подвійний зв'язок у С7 кільця Б. На підставі порівняння коефіцієнтів світлопоглинання в ультрафіолеті при 282 Ш*к* і величин Е для швидкодіючих стеринів можна прийти до висновку, що з швидкодіючих стеринів планктону Чорного моря переважна більшість припадає на стерини, які мають два подвійних зв'язки в кільці Б, тобто провітаміни D.

В результаті цих досліджень тепер можна вважати встановленою наявність провітамінів D в планктоні Чорного моря. Таким чином, за джерело великої кількості вітамінів D<sub>2</sub> і D<sub>3</sub>, виявлених в тілі донних морських організмів-біофільтраторів, безперечно, слід вважати планктон.



До вивчення біохімічного складу окремих масових форм планктону Чорного моря

Рис. 2. Спектрофотометрична характеристика неомілюваної фракції планктону північно-західної частини Чорного моря в ультрафіолеті:

/ — проби від 28.VI 1955 р.; 2 — проби від 5.VIII 1955 р.; 3 — проби від 18.VI 1956 р.; 4 — проби від 19.VI 1956 р.

Різні форми планктонних організмів завдяки видовій специфічності свого біохімічного складу дуже відрізняються одна від одної. Тому закономірності змін сезонних міжвидових взаємовідношень у планктоні в умовах інтенсивного розвитку одних і зниження інших форм слід вивчати вже шляхом аналізу біохімічного складу окремих видів. Перехід до цього етапу досліджень є наступним кроком у пізнанні причин, які зумовлюють коливання складу і біомаси планктону, що позначаються також на величині виловів риб.

Експедиціями «Азчерниро» (Р. М. Павловська) були зібрані проби планктону, що складаються майже виключно з представників кормового планктону: веслоногого рачка *Caeanus* і морської стрілки *Sagitta* (*Sagitta euclina* і *S. setosa*), відокремлення яких в пробі не являло великих труднощів.

Результати біохімічного аналізу зазначених видів наведені в табл. 11.

Як видно з табл. 11, вміст жиру в *Calanus helgolandicus* весняного лову становив 12,63%, а в цих же рачках серпневого лову був більшим у 2,5 раза (32,34%). Вміст білків в *C. helgolan-*

*dims* травневого і червневого ловів був вищим, ніж у серпні. В середньому вміст органічних речовин у *C. helgolandicus* досягав близько 90%. Характерним для *C. helgolandicus* є дуже малий

З табл. 12 видно, що вміст води, азоту і золи в тілі *Calanus helgolandicus* і *Calanus finmarchicus* — видів в систематичному

Таблиця 11

Біохімічний склад *Calanus helgolandicus* і *Sagitta*, зібраних у 1956 р. в Чорному морі

проб	Дата лову	Район лову	Вміст H <sub>2</sub> O (в %)	Склад сухої речовини (в %)			
				жир	білок	вуглеводи	зола
<i>Calanus helgolandicus</i>							
25	IV—V	Меганом	86,53	12,63	67,60	6,70	13,07
8	9.VI	Керченське плато	85,28		67,02		9,70
2379	10.VIII	Північно-західна частина Чорного моря	83,58	32,64	59,37	0,60	7,39
В середньому			85,06	22,63	64,66	2,66	10,05
<i>Sagitta</i>							
25	IV-V	Меганом	94,46		60,68		20,44
90	16.VI	Центральна частина Чорного моря	96,07	6,0	61,56	13,56	18,18
112	18.VI	Адлер	93,80	7,67	58,90	24,21	9,22
128	29.VI	Батумі	96,24	6,73	59,37	20,77	13,13
89	16.VI	Центральна частина Чорного моря	96,52	9,12	60,0	21,78	9,10
2379	10.VIII	Північно-західна частина Чорного моря	93,94		54,06		16,27
87	15.VI	Чауда	96,39		57,18		14,49
8	8.VI	Керченське плато	95,98		56,56		21,17
93	17.VI	Сочі	95,71		67,18		12,59
В середньому			95,30	7,29	59,49	18,25	15,03

вміст вуглеводів (рис. 3). *Sagitta euxina* і *S. setosa* також мають високу кормову цінність. Так, вміст жиру у *Sagitta* весняно-літнього лову змінювався в межах 6—9,12%, білків — у межах 54—67% і вуглеводів — у межах 13,5—24,2%. У *Sagitta* вміст вуглеводів у два—чотири рази більший, ніж у *Calanus helgolandicus*. В середньому вміст органічних речовин у *Sagitta* становить 85%. Проте, на відміну від *C. helgolandicus*, у *Sagitta* менше жиру та білкових речовин і більше вуглеводів та золи.

Порівняння хімічного складу *Calanus helgolandicus*, що живуть у Чорному морі, з хімічним складом *Calanus finmarchicus*, що живуть в інших морях і є основним кормом для планктонодічних риб цих морів, наводиться в табл. 12.

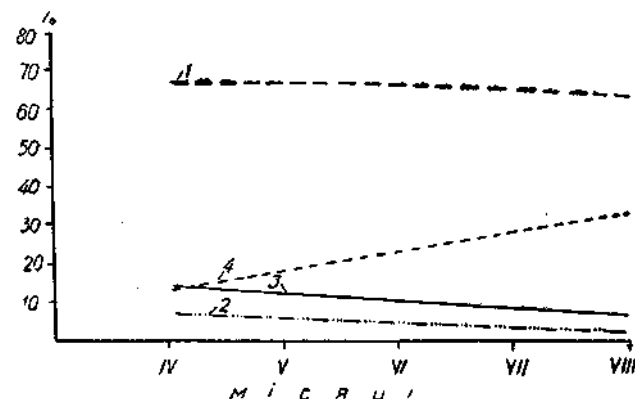


Рис. 3. Хімічний склад *Calanus helgolandicus* весняно-літнього лову 1956 р.:

1 — білкові речовини; 2 — вуглеводи; 3 — зола; 4 — жир.

відношенні споріднених, але таких, що живуть у різних морях, — майже однаковий.

Хімічний склад *Sagitta*, що живе у морях Далекого Сходу,

Таблиця 12

Вміст води (в %), азоту і золи (в % сухої речовини) у *Calanus helgolandicus* і *Calanus finmarchicus*

Місце лову	Вміст H <sub>2</sub> O (в %)	Азот в % сухої речовини	Зола	Автор і рік
<i>Calanus finmarchicus</i>				
Кольська затока	86,70	10,21	14,04	О. П. «Виноградов, 1930
Те ж	84,80	9,9	14,64	Те ж
	85,70	10,48	16,10	
Біле море . . . .		10,77	10,50	
Те ж . . . . .		8,93	10,98	
		10,40	11,60	
		9,57	8,06	
Кіль . . . . .		10,14	14,16	Штір
Те ж . . . . .		12,00		
		9,30		Орр
<i>Calanus helgolandicus</i>				
Чорне море . . .	86,53	9,60	13,07	З. А. Виноградова, 1956
Те ж	83,58	9,51	7,39	Те ж
	85,28	10,72	9,70	

досліджений Кізеветтером (1954), має ряд подібних особливостей з *Sagitta*, що живе в Чорному морі (див. табл. 11 і 13).

Таблиця 13

Хімічний склад *Sagitta* з морів Далекого Сходу (за Кізеветтером)

Район лову	Дата лову	Вміст $H_2O$ (в %)	Склад сухої речовини (в %)			
			жир	білок	вуглеводи	зола
Японське море . . .	I—II 1950	87,50	9,2	44,0	25,6	21,22
Те ж . . .	II 1950	86,1	7,4	49,9	15,3	27,4
Охотське море . . .	VI 1950	91,4	9,4	47,5	18,7	23,4
Охотське море . . .	VIII 1949	68,9	19,0	52,5	11,6	16,9

Табл. 13 показує, що хімічний склад *Sagitta* зимового і літнього ловів виявляє помітні відмінності. Так, у *Sagitta* з Охотського моря в літню пору жирність удвоє більша, ніж у *Sagitta* зимового лову в Японському морі.

Порівняння хімічного складу *Sagitta* Чорного моря і морів Далекого Сходу показує, що чорноморські *Sagitta* відзначаються більш високим вмістом води і порівняно малою жирністю. Проте вміст білкових речовин, вуглеводів і золи у них майже такий самий, як у *Sagitta* з морів Далекого Сходу. Отже, відмінності між ними в першу чергу позначаються у вмісті найбільш мінливих компонентів хімічного складу морських організмів.

### Порівняльна характеристика біохімічного складу планктону північно-західної частини Чорного моря за різні роки

Біохімічний склад планктону північно-західної частини Чорного моря, вивчений нами в 1954, 1955, 1956 і 1957 рр., має ряд специфічних особливостей, на яких не можна не зупинитися.

Результати вивчення вмісту органічних речовин (жиру, білка і вуглеводів разом) в планктоні за зазначені роки зображені на рис. 4.

З рис. 4 видно, що вміст органічних речовин у планктоні 1954 р. характеризується великою стабільністю і високими величинами. Що можна пояснити розвитком в 1954 р. головним чином холодолюбних форм *Copepoda* (*Calanus helgolandicus* і *Pseudocalanus elongatus*) та *Sagitta* з високим вмістом органічних речовин; крім того, в 1954 р. був відсутній літній спалах розмноження планктону.

Зимово-весняний планктон 1955 р. має досить високий вміст органічних речовин, але починаючи з червня в планктоні безперервно і дуже різко знижується кількість органічних речовин, досягаючи мінімуму в серпні.

Причини зменшення органічних речовин у планктоні в літні місяці 1955 р. ми розглядали раніше.

В 1956 р. і весняний і червневий планктон містить високий процент органічних речовин, кількість яких зменшується в липні, досягаючи мінімуму в серпні, потім вже до осені спостерігається знову збільшення вмісту органічних речовин.

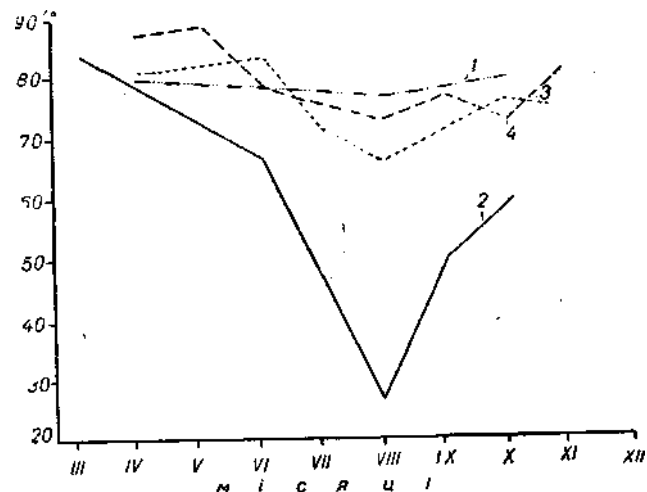


Рис. 4. Зміни вмісту органічних речовин в планктоні північно-західної частини Чорного моря в різні роки:

1 — 1954 р.; 2 — 1955 р.; 3 — 1956 р.; 4 — 1957 р.

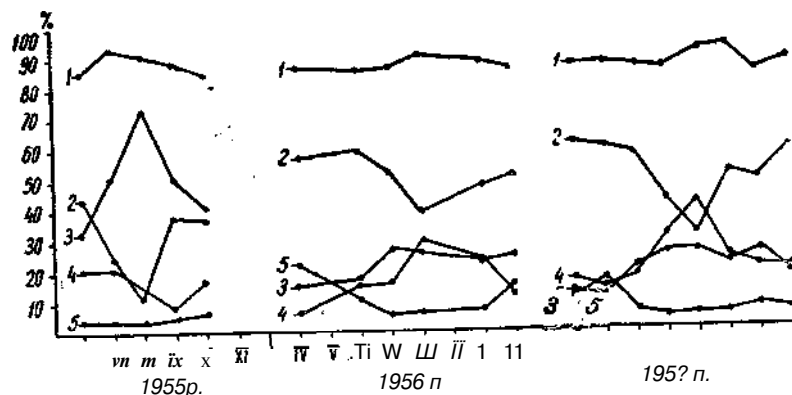


Рис. 5. Сезонні зміни біохімічного складу планктону північно-західної частини Чорного моря в 1955, 1956 і 1957 рр..

1 — вода; 2 — білок; 3 — зола; 4 — вуглеводи; 5 — жир.

Характером змін окремих груп органічних речовин протягом весняного і осіннього періодів 1955, 1956 і 1957 рр. поданий

Як видно з рис. 5, в планктоні 1955 р. вміст білкових речовин у літні місяці (липень і серпень) був надзвичайно низьким (що

Таблиця 14  
**Біохімічний склад планктону Азовського моря**

Дата лову	Район лову	Вміст Н <sub>2</sub> О (в %)	Склад сухої речовини планктону (в %)			
			жир	білки	вугле-води	
1. VI 1955 р.	Центральна частина моря	83,12	3,68	48,62	19,22	28,48
4. VII 1956 р.	Бердянська коса	87,56	7,70	67,34	16,33	8,63

характерно для рослинних форм). Вміст жиру також був дуже низьким і не перевищував 2—3%, тоді як вміст золи досягав 70%.

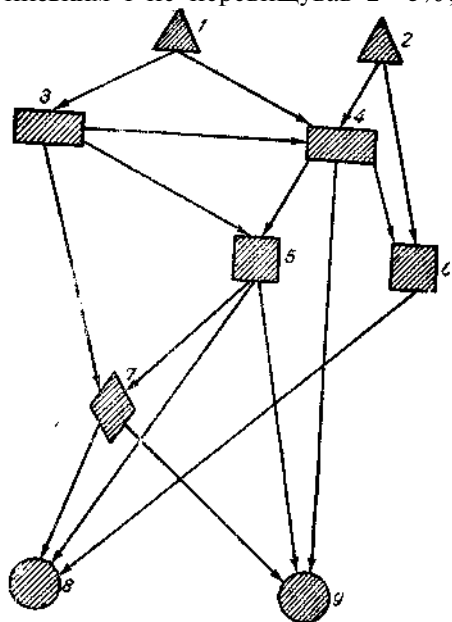


Рис. 6. Шляхи трансформації вітаміну А та його попередників в пелагіалі Чорного моря.

1 — фітопланктон і детрит; 2 — макрофіти; 3 — зоопланктон (Copepoda, Cladocera, Larvae Cirripedia, Decapoda, Mollusca, Polychaeta); 4 — Mollusca, Crustacea (Amphipoda, Isopoda, Decapoda, Mysidae); 5 — «чисто» планктоноідні риби (камса, шпрот, тюлька, пузанок, молодь риб); 6 — бентосоїдні (дрібні) риби (морський йорж, морська корова, бички, глоса, морський півень, морський карась, морські собачки); 7 — планктоноїхтіофаги (ставрида, скумбрія); 8 — великі (хижі) риби (білуга, осетер, акула, тунець, скати — морський кіт і морський лис, камбала, пеламіда, крупна ставрида); 9 — морські ссавці (дельфіни).

якісно неповноцінно майже протягом всього року, за ви-

в 1956 р. вміст білкових речовин у планктоні навіть у серпні досягав 40%, що майже в чотири рази перевищує їх вміст в серпневому планктоні 1955 р. Вміст жиру в планктоні в літні місяці 1956 р. був майже в три рази більшим, ніж в 1955 р. Максимальна кількість золи, виявлена в планктоні 1956 р. (липень, 27%), все ж майже в три рази менша, ніж у серпні 1955 р.

Для порівняння з планктоном Чорного моря ми дослідили дві проби літнього планктону Азовського моря, зібрані в 1955 і 1956 рр. Результати цих аналізів наведені в табл. 14.

З табл. 11 видно, що кормові якості планктону Азовського моря в 1956 р. в порівнянні з 1955 р. були помітно вищими, про що свідчать дані про вміст жиру та білкових речовин в пробі планктону 1956 р.

Таким чином, в 1955 р. вміст органічних речовин у планктоні був дуже бідним в порівнянні з 1954 і 1956 рр. Кормова база для іланктоноідних риб Чорного моря була

нятком зимової пори (лютий—березень), коли вміст органічних речовин у планктоні східної частини моря (кавказьке узбережжя) та біля кримських берегів (мис Меганом) був досить високим.

В 1956 і 1957 рр. спостерігалось помітне поліпшення кормової цінності планктону Чорного моря, зібраного в різних його ділянках.

Враховуючи основні трофічні зв'язки між організмами Чорного моря і спираючись на результати вивчення біохімічного\* складу чорноморських організмів, ми зробили спробу показати на прикладі вітаміну А і його попередників — каротиноїдів шляхи трансформації органічних речовин, які синтезуються планктонними організмами, від початкових до кінцевих ділянок трофічних ланцюгів (рис. 6).

Ця схема може ілюструвати також і шляхи трансформації інших речовин, що містяться в планктонних організмах, зокрема й провітамінів D.

Систематичні і багаторічні дослідження подібного характеру, які дозволяють дати біохімічну характеристику планктону, могли б стати надійною об'єктивною підставою для прогнозування стану кормової бази для основних промислових планктоноідних риб Чорного моря. Крім того, результати подібних досліджень, як нам здається, дозволяють виявити і закономірності в коливанні кормової цінності планктоноідних організмів. На підставі цих даних, враховуючи гідрологічний, гідохімічний і гідробіологічний режим у морі, можна було б встановлювати і величину вилову планктоноідних риб в різні роки і більш точно його прогнозувати.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Большеруд К., Использование планктона, РЖ «Биол.», № 5, 1956, реф. № 18591.  
 Вендт В. П., Методы количественного определения жирорастворимых витаминов А, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> и Е, Сб. «Витамины», в. I, Изд-во АН УССР, 1953.  
 Венктарамен Р., Чари Т., Изучение жирности макрели. Корреляция жирности планктона с жирностью рыбы, РЖ «Биол.», № 4, 1954, реф. № 6868.  
 Виноградов А. П., Химический элементарный состав организмов моря, ч. I, Труды Биогеохим. лабор., т. III, 1935.  
 Виноградов А. П., Химический элементарный состав организмов моря, Труды Биогеохим. лабор., т. IV, 1937.  
 Виноградов А. П., Химический элементарный состав планктона моря (сообщение 3), Труды Биогеохим. лабор., т. V, 1939.  
 Виноградов А. П., Химический элементарный состав организмов моря, ч. III, Труды Биогеохим. лабор., т. V, 1944.  
 Виноградова З. А., Сравнительная характеристика содержания витамина А в печени рыб Черного моря, Сб. «Витамины», в. I, Изд-во АН УССР, 1953.  
 Виноградова З. А., Биохимическое изучение черноморских беспозвоночных в связи с некоторыми вопросами ихтиологии и гидробиологии, Тез. III экол. конфер., ч. II, К., 1954.  
 Виноградова З. А., К познанию химического состава кормовых организмов и рыб, Тез. докл. на Всесоюз. совещ. по изуч. физиол. рыб, М., 1956.  
 Виноградова З. А., Витамин А в печени рыб Черного моря, Изд-во АН УССР, К., 1957.

Виноградова З. А., О содержании стеридов в теле моллюсков-биофильтраторов и в планктоне Черного моря, Труды Карадагск. биол. ст., в. 14, 1957.

Гудвин Т., Сравнительная биохимия каротиноидов, ИЛ, 1954.

Кизеветтер И. В., О кормовой ценности планктона Охотского и Японского морей, Изв. ТИНРО, т. XXXIX, 1954.

Кусморская А. П., Зоопланктон Черного моря и выедание его промысловыми рыбами, Труды ВНИРО, т. XXVIII, 1954.

Кусморская А. П., Сезонные и годовые изменения зоопланктона Черного моря, Труды Всесоюз. гидробиол. об-ва, т. VI, 1955.

Роз М., Планктон как пища, РЖ Хим. Бх., № 16, 1955, реф. № 11252.

Серенков Г. П., Барашков Г. К., Биохимический анализ морских планктонных дальневосточных диатомовых, Вестн. МГУ, № 12, 1954.

Kon S. K., Vitamin A des invertébrés marins et métabolisme des caroténoïdes du plancton, Bull. Soc. Chim. Biol., 36, № 2—3, 1954.

Page Luis, Le plancton source de nourriture, La Revue Maritime, № 115, 1955.

Fisher L. R., Kon S. K. and Thompson S. Y., Vitamin A and carotenoids in certain invertebrates. I. Marine Crustacea, Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, vol. 31, № 2, 1952.

Fisher L. R., Kon S. K. and Thompson S. Y., Vitamin A and carotenoids in certain invertebrates. II. Studies of seasonal variation in some marine Crustacea, Journal of the Marine Biological Association U. K., vol. 33, № 3, 1954.

Fisher L. R., Kon S. K. and Thompson S. Y., Vitamin A and carotenoids in certain invertebrates. III. Euphausiacea, Journal of the Marine Biological Association of the U. K., Vol. 34, № 1, 1955.

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛАНКТОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

З. Л. Виноградова

Резюме

На основании изучения биохимического состава планктона северо-западной части Черного моря, а также некоторых проб планктона, собранных в его различных участках экспедициями Азчерниро и его грузинским отделением в течение 1954—1957 гг., дается биохимическая характеристика планктона за указанные годы. В понятие «биохимические показатели» нами включаются: содержание воды, белковых веществ, жира, углеводов, общая зольность, а также содержание витамина А, каротиноидов и стеридов.

Результаты исследований биохимического состава планктона Черного моря позволяют сделать следующие выводы.

Годичный ход изменений содержания отдельных компонентов биохимического состава планктона в период исследований имел принципиально сходный характер, отличаясь, главным образом, величиной амплитуды этих колебаний (рис. 4 и 5).

Содержание органических веществ в планктоне 1954 г. как в северо-западной, так и в других частях Черного моря характеризуется большой стабильностью и высокими величинами (рис. 4), что объясняется развитием в течение всего 1954 г. некоторых ведущих форм кормового зоопланктона (*Calanus helgolandicus*, *Pseu-*

*docalanus elongatus*) с примесью других форм (Copepoda, *Sagitta*).

В 1954 г. отсутствовала летняя вспышка развития планктона.

Зимне-весенний планктон 1955 г. обладает высокими кормовыми качествами, количество органических веществ в нем превышает 87% (на сухой вес), однако после июня в планктоне непрерывно и очень резко снижается количество органических веществ, достигающее минимума в августе. Содержание белковых веществ и жира в планктоне в летние месяцы (июль—август) было чрезвычайно низким, в то время как содержание золы достигало 70% на сухой вес (рис. 5).

В летние месяцы 1955 года диатомовая водоросль *Rhizosolenia calcar-avis* размножалась необычайно бурно, и планктон в летние месяцы 1955 г. состоял почти исключительно из водорослей этого вида.

Таким образом, весенне-летний планктон 1955 г., чрезвычайно бедный органическими веществами, имел очень низкую кормовую ценность, что должно было сказаться самым отрицательным образом на питании молоди (и взрослых особей) важнейших планктоноядных промысловых рыб Черного моря, в первую очередь хамсы, шпрота, сельди, скумбрии, ставриды.

В 1956 г. общий ход изменений биохимического состава планктона Черного моря был сходен с 1955 г. (рис. 4), однако количество органических веществ в планктоне было выше, чем в 1955 г. Так, в 1956 г. содержание белковых веществ в планктоне даже в августе достигало 40% на сухой вес, что почти в четыре раза превышает количество белковых веществ, обнаруженных в августовском планктоне 1955 г. Содержание жира в планктоне в летние месяцы 1956 г. также было почти в три раза больше, чем в 1955 г. Максимальное количество золы, обнаруженное в июльском планктоне 1956 г. (27% на сухой вес), все же было в три раза меньше, чем в августе 1955 г. (рис. 5).

Следовательно, в 1956 г. наблюдалось заметное улучшение кормовой ценности планктона Черного моря, развивавшегося в различных его участках.

В 1957 г. планктон, развивавшийся в весенние месяцы (апрель—май), характеризовался очень высоким содержанием органических веществ, количество которых, как и в 1955 и 1956 гг., в летние месяцы уменьшается. Однако, в отличие от 1955 и 1956 гг., в летний и осенний периоды 1957 г. содержание органических веществ в планктоне Черного моря значительно выше и приближается к уровню 1954 г. (рис. 4).

По своим биохимическим показателям планктон, развивавшийся в 1957 г., имел более высокие кормовые качества, нежели в предыдущие годы, что, безусловно, благоприятно скажется в первую очередь на росте и упитанности планктоноядных рыб, а затем и далее в общей цепи пищевых связей в Черном море.

Биохимический состав планктона моря, собранного в его различных районах почти в одно и то же время, обнаруживает значительные различия (табл. 6, 8 и 9).



Содержание витамина А в планктоне Черного моря изучалось как колориметрическим методом, разработанным Институтом биохимии АН УССР (В. П. Вендт, 1953), при помощи фотометра Пульфриха, так и спектрофотометрическим методом (при помощи спектрофотометра СФ-4), основанным на измерении максимума поглощения витамина А в ультрафиолете при длине волны 328 *мк*. (рис. 2). Эти исследования показали, что в планктоне Черного моря содержатся сравнительно большие количества витамина А и, по-видимому, основным источником витамина А, накапливаемого в теле черноморских рыб, является планктон.

### НОВІ ДАНІ ПРО ІХТІОПЛАНКТОН ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Ю. П. Зайцев

З березня до листопада 1957 р. в північно-західній частині Чорного моря нами було зібрано 318 проб іхтіопланктону. Під час червнево-липневого рейсу експедиційною судна «Академик Зернов» ми зібрали також 60 проб ікри і личинок риб вздовж південного та південно-східного берега Криму до мису Меганом. Опрацювання цих матеріалів виявило нові факти з біології розмноження риб з пелагічною ікрою в районі північно-західного мілководдя Чорного моря.

Заслужує на увагу знаходження на початку липня ікри та передличинок тунця (*Thunnus thynnus* L.) в центральних та південно-східних ділянках, які прилягають до мису Тарханкут (станції 467, 468, 469). Під 1 *м*<sup>2</sup> поверхні води нараховано до п'яти ікринок цього виду. Ікринки знаходились на першій стадії розвитку (за Рассом). Враховуючи високу температуру води в місці лову, можна зробити висновок, що цього ж дня за кілька годин до взяття проби тут побувала значна кількість дорослих тунців.

В той же час в Каркінітській затоці виявлена ікра пеламіди *Sarda sarda* — до 6 шт. під 1 *м*<sup>2</sup> водної площі. Ікра була зосереджена, в основному, в центральних ділянках затоки.

Ікра камси протягом літа 1957 р. зустрічалась на всій згаданій акваторії у великій кількості — до 160 штук під 1 *м*<sup>2</sup>. Найбільш інтенсивний нерест спостерігався у першій половині липня. Ікра камси розподіляється на досліджених ділянках нерівномірно. Є місця, де спостерігаються скупчення ікри (камси та інших риб), і є місця, де вона менш численна. Аналіз цього явища показує, що нерівномірність розподілу пелагічної ікри риб в межах північно-західної частини моря є наслідком нерівномірності її гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режи-

му, що, в свою чергу, викликається неоднаковим впливом річкового стоку на всі ділянки цього мілководдя. Не вдаючись в подробиці цього питання, вкажемо, що скупчення ікри і личинок (зокрема камси) приурочені до районів так званих «гідрологічних фронтів», тобто до районів стику неоднорідних водних мас. Найчіткіше явища «гідрологічного фронту» виражені в місцях зіткнення опріснених вод річок та відкритих лиманів з морськими водами. Саме тут, в ділянках, що прилягають до гирл Дніпровсько-Бузького і Дністровського лиманів та Дунаю, спостерігається підвищена концентрація фіто- і зоопланктону, а також пелагічної ікри і личинок риб. Останнє доводить, що тут розташовані значні нерестові концентрації дорослих риб. Менше виражені явища гідрофронту в східній половині мілководдя. Однак і тут стикаються різні водні маси з Каркінітської і Каламітської заток (навколо мису Тарханкут), з Каркінітської і Джарилгацької заток (навколо острова Джарилгач). На цих ділянках кількість пелагічних яєць та личинок риб також підвищена. Отже, якщо стежити за кількістю ікри камси, йдучи з сходу на захід вздовж прямої Чорноморське (кол. Ак-Мечеть) — с Затока, то можна відмітити велику кількість її на початку прямої — на північ від мису Тарханкут, відносно меншу концентрацію на середині шляху і знову велику кількість в придністровському районі. Аналогічну картину можна спостерігати вздовж прямої мис Тарханкут — Кілійське гирло Дунаю. Як буде видно з дальшого, дві області концентрації ікри камси (в західній та східній половині північно-західного мілководдя) відповідають двом відособленим нерестовим популяціям цього виду.

На матеріалах досліджень 1957 р. виявлена ще одна цікава риса розподілу ікри камси. До цього часу в літературі не було повідомлень про її присутність в опрісненому Дніпровсько-Бузькому лимані. Однак 23 червня 1957 р. в пониззі лиману (на траверзі Очакова, станція 417) ми виявили 4 ікринки камси під 1 м<sup>2</sup> водної поверхні. Цікавий їх вертикальний розподіл. При глибині всього 6 ж на цій станції спостерігалася виражена вертикальна стратифікація солоності, густини і температури. Поверхневий триметровий шар складався з майже прісної дніпровської води (густина близько 1,001). Цей шар містив в собі характерний прісноводний планктон, а також ікру тюльки (*Clupeonella delicatula delicatula*). Нижній триметровий шар складався з води морського походження (густина in situ — близько 1,0085) і містив в собі, відповідно, морський планктон, зокрема *Pleurobrachia pleus*. Саме в цьому глибинному шарі води (6—3 м) знаходилась ікра камси. Слід звернути увагу на те, що ікра знаходилась на-першій стадії розвитку, отже, її було відкладено недалеко від місця знаходження. Пониззя Дніпровсько-Бузького лиману можна розглядати як хороший зразок біоанізотропної водоїми з різко відмінними за гідрологічними та гідробіологічними особливостями поверхневим і придонним шарами води. В таких самих умовах тут було виявлено 7 квітня того ж року ікру глоси (*Pleuronectes flesus las-*

*cus*). В дальшому буде цікаво встановити, як далеко на схід, в напрямі до гирл Дніпра, досягають солоні води, в яких зустрічається пелагічна ікра і личинки морських риб.

З 1957 р. були одержані дані, що свідчать про місцеві відмінності ікри камси в окремих ділянках північно-західного мілководдя.

Вже кілька років тому ми звернули увагу на те, що пелагічна ікра і личинки окремих видів риб з Одеської затоки помітно відрізняються від ікри і личинок тих самих видів, виловлених в інших районах моря, і склали спеціальний визначник іхтіопланктону придніпровського району Чорного моря (Зайцев, 1957). Відмінності були відзначені в розмірах ікри і передличинок, характері пігментації та інших ознаках. Проте, незважаючи на ці значні розходження, на них до останнього часу не звертали уваги. Невпевненість - виникла, очевидно, тому, що в окремих районах моря працювали різні дослідники, які застосовували, можливо, неоднакову методику збирання, фіксації та опрацювання матеріалу. Проте опрацювання проб, зібраних протягом 1957 р. за єдиною методикою, підтвердило ці спостереження і дало нові цінні факти.

Вимірювання великої кількості ікринок камси показало, що в межах північно-західної частини моря зустрічаються дві розмірні групи ікринок цього виду. Перша з них (великі округлі ікринки) зустрічається переважно в опріснених ділянках — придніпровській, придністровській та придунайській, тобто в західній частині мілководдя. Довжина ікринок цієї групи в середньому 1,25 мм, ширина 0,84 мм (табл. 1).

Друга група складається з ікринок майже такої ж довжини, але значно вужчих і тому менших. Ікринки цієї групи зустрічаються в східній половині північно-західного мілководдя (зокрема, в Каркінітській затоці) в солоних морських водах. Їх довжина становить у середньому 1,275, ширина — 0,79 мм (табл. 1).

Таблиця 1

Величина і форма ікринок камси в північно-західній частині і у Варненській затоці Чорного моря (дані 1957 р.)

Показники	Північно-західний район		Взрненська затока
	Західна частина	Східна частина	
Великий діаметр ікринок (D)	1,270(1,10-1,48)	1,275(1,09—1,50)	1,237(1,0 —1,45)
Малий діаметр ікринок (d)	0,842(0,75-1,00)	0,795(0,70-0,90)	0,769(0,67—0,87)
Відношення D:d	1,50 (1,27-1,74)	1,62 (1,35-1,95)	1,61 (1,29-1,87)
Кількість виміряних ікринок	570	570	700

Особливо характерною ознакою, за якою відрізняються ці групи ікри, виявилось відношення їх діаметрів.

Вже тавно було помічено, що форма ікринок анчоуса (відношення діаметрів) неоднакова у воді різної солоності. Справді,

в Середземному морі (Неаполітанська затока) відношення діаметрів у ікринок анчоуса становить 2,3—2,5. У ікринок японського анчоуса, що розвивається при солоності води близько 34‰, це відношення дорівнює 2,2—2,3. В озерах Сіцилії (Фарота, Ганциррі) у воді з солоністю, що знижується до 27,5‰, розмножується туводний вид — *Engraulis russoi*. Відношення діаметрів ікри цієї форми становить 1,9—2,0 (Дульцетто, 1948). Ікра анчоуса, що розмножувався в опрісненій затоці Північного моря Зюдерзее,

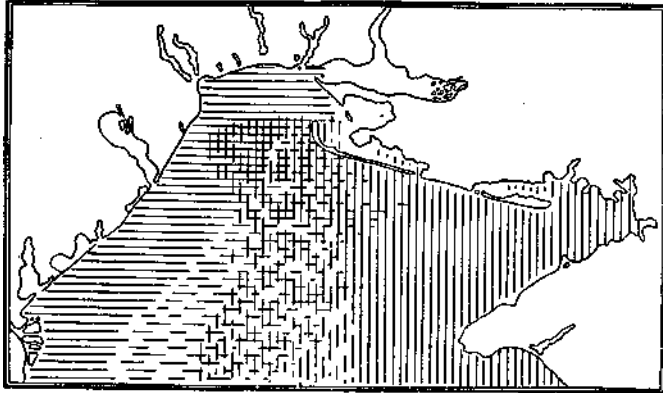


Рис. 1. Розподіл двох типів ікри камси в північно-західній частині Чорного моря:  
горизонтальна штриховка — округлі ікринки, вертикальна — довгасті ікринки (за матеріалами 1957 р.).

була ще округлішою (1,7—1,8). Нарешті, в Чорному морі ця ознака ікринок камси виражається в середньому величинами 1,4—1,6. У округлих ікринок з опріснених вод вона становить 1,4—1,5, а у довгастих з Каркінітської затоки 1,6—1,63. Різниця форми двох названих груп ікри камси настільки істотна, що ми її помітили ще до вимірювань, на місці збирання. Обчислене за формулою відношення різниці середніх до кореня квадратного

з суми їх помилок  $1 \sqrt{\frac{2}{n}} \sim 21\%$  розходження становить 11,1.

Розбіжності між цими групами ікри стосуються також їх внутрішніх властивостей — питомої ваги. Округлі ікринки з опріснених вод західної половини мають питому вагу 1,007, а довгасті з східної половини — близько 1,011.

В центральних ділянках північно-західного мілководдя зустрічаються ікринки обох груп (рис. 1). Навіть в крайніх східних або західних ділянках можна зустріти певну кількість ікринок, які належать до другої групи. Проте процент «чужої» ікри завжди невеликий і мало впливає на середню величину. Ікринки окремої групи завжди перемішуються разом з водними масами «свого» району. Так, характерне просування ікринок східної групи на захід вздовж південного боку Тендрівської коси. В окремих ви-

падках ікринки цієї групи можуть досягати західних берегів до с. Чорноморки.

З метою більш глибокого вивчення природи розходжень між ікринками камси західної та східної груп ми поставили спеціальні досліді. Під час цих дослідів ікринки з району Одеської затоки розвивались цілком нормально у воді з Каркінітської затоки (солоність 18—19‰), однак вони не набували протягом розвитку форми або питомої ваги ікринок східної групи. Ікринки західної групи не змінювались також при розвитку у воді, взятій в північній частині Мармурового моря (22‰). У воді, доставленій з Егейського, Адріатичного та Червоного морів (39 і 41‰), виживає дуже невелика кількість ікринок камси західної групи. Наприкінці розвитку в цій воді ікринки камси дещо видовжувались і набували більшої питомої ваги. Однак і тут вони не приймали форми, характерної для ікринок з Каркінітської затоки.

Результати цих дослідів вказують, що розходження у величині і формі між ікринками західної і східної груп виникли не відразу на протязі одного покоління. Цей дивергентний розвиток відбувався, безсумнівно, в зв'язку з існуванням відокремлених стад камси, кожне з яких щороку нерестилося в одному і тому ж районі при певних умовах середовища. Лише таким шляхом, через ряд поколінь, змогли утворитись різні типи ікри камси в двох географічно близьких, але якісно відмінних ділянках моря. Крім загальної солоності, між цими ділянками існують також інші гідрологічні, гідрохімічні та гідробіологічні відмінності, зумовлені насамперед значним опрісненням одної і ізольованістю від річкового стоку іншої.

Можна вважати, що існування двох груп ікри камси в північно-західній частині моря пов'язане з наявністю двох стад камси, які приходять сюди влітку на нагул та нерест. Одне з цих стад після зимівлі біля південних берегів Криму, мабуть, просувається на північ вздовж західних берегів Кримського півострова, а друге, яке зимує за межами наших територіальних вод (можливо, в межах румунської акваторії), — вздовж одеського узбережжя. Цікаво, що в останній час І. І. Пузанов виявив морфологічні розходження також між дорослими особинами камси з Одеської затоки та прибережних вод Криму. Дальші дослідження в цьому напрямі дадуть змогу уточнити південні межі ареалів розмноження різних нерестових популяцій камси.

Недавно ми одержали ікру камси з Варненської затоки, зібрану болгарським іхтіологом Живко Маноловим Георгієвим синхронно з нами (за попередньою домовленістю). Вимірювання цієї ікри показало, що у Варненській затоці розмножується камса «східної» групи, що відкладає видовжену ікру. Очевидно, ареал розмноження камси «західної» групи починається північніше — у водах, де сильніше відчувається опріснюючий вплив Дунаю. В цьому можна буде переконатися після вивчення проб ікри, яку збирали в 1957 р. (також синхронно з нами) румунські іхтіологи.

На закінчення слід додати, що неоднакові розміри пелагічних ікринок в західній та східній ділянках північно-західної частини Чорного моря характерні також для інших видів риб. Можна сподіватись, що дальші дослідження допоможуть дати більш глибоку характеристику окремих стад чорноморських риб.

Протягом 1957 р. нами було одержано також нові дані з біології розмноження кефалі. Природне відтворення запасів кефалевих риб в Чорному морі вивчав ряд дослідників протягом останніх кількох десятиріч. Широко відомі роботи Крижановського і Потеряєва, Водяницького, Косякіної, Дехник, Ільїна та ін. Однак до цього часу це питання дуже мало розроблене\*, особливо щодо північно-західної частини моря. В цьому можна переконатись на такому прикладі. За чотири роки робіт Чорноморської науково-промислової експедиції (з 1948 до 1951 р.) в північно-західній частині моря (на північ від паралелі 0-ва Зміїного) під час нересту кефалі були взяті проби іхтіопланктону на 81 станції. Ікра кефалі була виявлена на 15 станціях, зокрема ікра сингіля (*Mugil auratus*) — на десяти, лобана (*Mugil cephalus*) — на чотирьох і гостроноса (*Mugil saliens*) — на одній станції. Всього в цих пробах налічувалось близько 70 ікринок сингіля, 20 ікринок лобана і 3 ікринки гостроноса. Цифри говорять самі за себе. Зрозуміло, наприклад, що 20 ікринок лобана, зібраних за чотири роки на такій акваторії, не свідчать про вивченість розмноження риби з плодючістю до 5—7 мільйонів ікринок. В результаті ми зараз не знаємо ні точного часу, ні місця, ні умов розмноження кефалі в північно-західній частині моря. Це, в свою чергу, помітно позначається на ефективності використання кефально-виросних лиманів.

Чим можна пояснити бідність ікри і личинок цих плодючих риб в північно-західній частині моря? Деякі автори схильні вважати, що активного нересту кефалі тут не відбувається, бо вона вимагає більш глибоких і, прозорих вод. Це твердження відповідає, оскільки щороку до берегів тут підходить велика кількість, мальків, настільки дрібних, що неможливо припустити, щоб вони приходили з далеких місць.

Інша точка зору зводиться до того, що ікринки кефалі у масі знаходяться десь в товщі води і не потрапляють в ікрової сітки, які протягують головним чином біля поверхні води. До такого пояснення схилився і автор цієї статті. В районі Одеської затоки в опрісненій морській воді, справді, більша частина ікринок, особливо з великою питомою вагою, занурюється в товщу води і скупчується звичайно на горизонті шару температурного стрибка, звідки їх можна виловити за допомогою глибинних горизонтальних лівів ікрової сіткою. Методика шукання ікри, яку ми застосовували в цьому районі, зводилась до використання денсиметрів для морської води і обліку відомостей про питому вагу ікри різних видів. На місці орієнтовно визначалась густина води на різних горизонтах і потім сітка опускалась на той горизонт, де густина води відповідала питомій вазі ікри шуканого

виду. Якщо в даному місці відбувався нерест цього виду, то сітка завжди приносила його ікру.

Таким же способом ми мали намір шукати ікру кефалі в 1957 р. Намічалось визначити питому вагу ікри і потім провести масові лови сіткою на тому горизонті, на який вона потрапляє внаслідок своєї плавучості. Для початку було необхідно одержати кілька живих, здорових ікринок і здобути їх треба було звичайним методом — наосліп, хоч цей метод дуже неефективний. Було зібрано більш як 500 проб (в період нересту кефалі) в північно-західній частині моря і в кримських водах і в результаті одержано три ікринки: одна—лобана і дві — гостроноса. В лабораторії була визначена їх питома вага. Над усяке сподівання, вона виявилась рівною 1,007—1,008, хоч ікринки знаходились на III і IV стадіях розвитку. Це означає, що ікринки кефалі навіть більш плавучі, ніж ікринки камси, яких до цього часу вважали за найлегші (Зайцев, 1954). Однак, у той час як ікринки камси набули високої плавучості завдяки високому вмісту води (більш 90%), ікринки кефалі набули такої ж властивості завдяки великій жировій каплі, — значно більшій, ніж у всіх інших риб Чорного моря. Якщо відношення діаметра ікринки до діаметра жирової каплі становить в середньому у ставриди 3,7, у султанки — 3,8, у морського миня (*Gaidropsarus*) — 4,8, а у калкана навіть 6,1, то у ікринок сингіля ця величина дорівнює лише 2,3—2,4. Ця різниця помітна навіть після загибелі ікринок. Ікринки камси в розчині формаліну внаслідок дегідратації жовтка швидко осідають на дно. Ікринки кефалі ще тривалий час (кілька місяців) після смерті залишаються в завислому стані, завдяки тому, що перетворення хімічного складу жиру з каплі відбувається повільно і жирова капля ще довго зберігає свою функцію «поплавка».

Виходячи з одержаних даних, що свідчили про велику плавучість ікринок кефалі і їх здатність знаходитись біля поверхневої плівки навіть у воді з солоністю 9‰, ми примушені були видозмінити методику їх відлову.

Згідно з законами гідростатики, тіло, що плаває, може знаходитись в стані індиферентної рівноваги в товщі води лише при умові рівності його питомої ваги і густини навколишнього середовища. Збільшення питомої ваги плаваючого тіла веде до його занурення в товщу води або до осідання на дно. Протилежна зміна — в бік збільшення густини води — викликає підняття зануреного тіла до самої поверхні. Наприклад, при густині води 1,0071 всі ікринки хамси першої стадії розвитку, які мають питому вагу 1,0070, знаходяться біля плівки поверхневого натягу. При густині води 1,011 сюди піднімуться всі ікринки, питома вага яких має менше цифрове значення. Ці ікринки виявляються ніби підвішаними знизу до плівки поверхневого натягу. Як відомо, для ікринок, що знаходяться в товщі води, укорінилась назва «іхтіопланктон». Користуючись відповідним гідробіологічним терміном, ікринки і личинки, що знаходяться біля плівки поверхневого натягу, можна назвати «іхтіонейстоном». До складу іхтіонейстону входять, мабуть, не якісь пев-

ні види ікри, а найбільш звичайні в ньому ікринки з невеликою питомою вагою. Іхтіонейстон не характерний для дуже опріснених морських ділянок, де густина води надто мала і де навіть дуже плавучі ікринки часто занурюються глибоко в товщу води. Іхтіонейстон багатий в осолонених районах моря і в солоних лиманах. Наприклад, в Хаджибейському лимані, поблизу Одеси, всі ікринки глоси скупчуються біля плівки поверхневого натягу. Розшарування пелагічних ікринок на планктонні і нейстонні тим виразніше, чим спокійніший стан моря. При хвилюванні, в залеж-

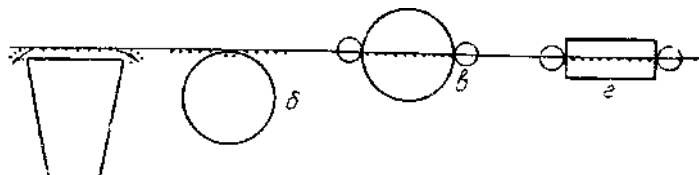


Рис. 2. Ефективність різних засобів лову іхтіонейстону (крапки) ікроловними сітками (схема):

а — вертикальний лов, б — горизонтальний поверхневий лов при повному зануренні сітки в воду; в — горизонтальний поверхневий лов сіткою, озброєною поплавками; г — горизонтальний поверхневий лов прямокутною сіткою з поплавками.

ності від його сили, на ширяння ікри значно впливає турбулентний рух часток води.

Оскільки особливості ширяння пелагічної ікри у воді Чорного моря до останнього часу не вивчалися, то і такі питання, як існування іхтіонейстону, не були висвітлені.

Дослідження пелагічної ікри (особливо в Каркінітській затоці, проведені в 1957 р.) і спостереження за ширянням ікри кефалі показали, що вивчення біології пелагофільних риб неможливе без обліку тих ікринок і личинок, які зосереджуються біля плівки поверхневого натягу.

Інструкція ВНІРО про збирання ікри і личинок передбачає проведення вертикальних і поверхневих горизонтальних ловів. Обидва ці способи лову мало придатні для збирання іхтіонейстону. При вертикальних ловах сітка обловлює лише незначну частину кожного даного горизонту, зокрема самого верхнього. Крім того, частина нейстону, при підході сітки до поверхні, розходить по боках (рис. 2,а), оскільки сітка фільтрує не всю воду, що знаходиться перед вхідним отвором сітки. Це один з основних недоліків всіх планктонних сіток.

Інструкція вимагає, щоб при горизонтальному поверхневому лові верхній край обруча сітки проходив під самою поверхнею води; інакше неможливо підрахувати кількість води, що пройшла через сітку. При такому способі лову (рис. 2, б) в сітку потрапляє лише дуже незначна частина іхтіонейстону. Практично і цей ней-

стон може уникнути сітки, оскільки сама верхня вода з тієї ж причини (повільна фільтрація) переливається через верхній край обруча сітки.

Для облову іхтіонейстону ми приладнали до звичайної ікроловної сітки два скляних кухтилі (поплавки), що їх застосовують в рибній промисловості. Кухтилі прикріплюють до діаметрально протилежних кінців обруча (рис. 2,в). При такому озброєнні вхідний отвір сітки занурюється у воду лише наполовину. В 1952 р. коли в Одеській затоці була солоня вода і досить багатий нейстон, ми застосовували для полегшення сітки пробки, але кухтилі виявилися більш зручними. Дальшим удосконаленням в цьому напрямі з'явилась плоска прямокутна сітка, також наділена поплавками (рис. 2,г).

Таблиця 2

Ефективність двох способів лову пелагічної ікри

Вид ікри та личинок	Чорноморка, 1 км від берега, 22.VIII 1957 р.		Чорноморка, 1 км від берега, 25.VIII 1957 р.		Станція 480, 10.IX 1957 р.	Станція 504, 18.IX 1957 р.	Станція 510, 19.IX 1957 р.	Станція 511, 19.IX 1957 р.
	о	є	о	є	о	є	о	є
Ікра <i>Mugil aaratus</i>	3	78	102			26		
Личинки <i>Mugil auratus</i>	—	9			Не ловили			
Ікра <i>En gmau lis</i>	28	146	90	21	16		Не ловили	
Личинки <i>Engraulis</i>	1	19	27					
Ікра <i>Solea</i>	Не ловили		17	Не ловили			Не ловили	
Личинки <i>Solea</i>	— 1 1		4					
Ікра <i>Gallionymus</i>			Не ловили				Не ловили	
Ікра <i>Sprattus</i>			Не ловили				22 1 64	1102

сітка з поплавками, о звичайний метод.

Табл. 2 дає уявлення про ефективність лову іхтіонейстону сітками, наділеними поплавками, і звичайним методом, без них. На кожній станції проводилось два десятихвилинні лови ікри обома способами. Через сітку з поплавками за той же час проходила в два рази менша кількість води, ніж через сітку, яка була цілком зануреною у воду. Проте улови, одержані першим способом, виявились незмірно багатшими.

Лови ікри різних видів кефалі ікроловною сіткою з поплавками показали, що майже вся ікра цих риб (в тому числі й сингіля) знаходиться в нейстоні. Це пояснює, чому до цього часу збори ікри кефалі, які провадились з допомогою загальноприйнятих методів, були надзвичайно бідними. Ікру кефалі слід шукати за допомогою сіток, пристосованих до облову іхтіонейстону. Знаходячись в нейстоні, ікринки кефалі більш, ніж інші ікринки,

які плавають глибше, підлягають вплив/ вітрових течій. Тому ікру кефалі слід шукати, враховуючи напрям і швидкість вітрового зносу. В цьому ми багато разів переконувались протягом вересня 1957 р. в районі Чорноморки. Після однієї години дії навіть легкого згінного вітру ікринки кефалі зникали в прибережній зоні, і їх треба було шукати вже на глибоких місцях. З тієї ж причини основні нерестилища кефалі повинні розташовуватись на певній відстані від берегів, де ікра менше підлягає небезпеці бути викинутою на берег. Вітри повинні відчутно опливати на природне відтворення запасів кефалі.

Лови ікровою сіткою, підвішаю на поплавках, показали, що слід переглянути і значно уточнити матеріали про якісний і кількісний склад пелагічних яєць і личинок, які одержано в результаті досліджень за допомогою сітки, цілком занурюваної у воду.

Одержавши велику кількість ікри *M. auratus* (влітку, коли розмножуються лобан і гостроніс, сітки з поплавками не застосовувались), ми змогли провести досліди по її інкубації у воді різної солоності. Ікру поміщали у воду з солоністю 7, 1б, 15, 18‰ (з Чорного моря), 22‰ (з Сухого лиману та з Мармурового моря), 32‰ (з Хаджибейського лиману), 39‰ (з Егейського та Адріатичного морів). Не вдаючись в деталі (дані мають попередній характер), можна відмітити, що нормальний розвиток ікри і передличинок сингіля спостерігався при великому діапазоні коливань солоності (10—32‰). Досліди дають підстави вважати, що розвиток ікри кефалі можливий у воді багатьох наших лиманів.

Ця обставина, а також можливість одержання великої кількості ікри за допомогою сіток, озброєних поплавками, може в дальшому стати біологічним обґрунтуванням для зариблення кефальних лиманів ікровою та личинками різних видів кефалі, а можливо, також інших риб.

Протягом 1957 р. ми вивчали іхтіопланктон Дністровського лиману. В самому лимані проби відбирались лише двічі — в червні; і на початку листопада, і одержані дані збігаються з тими, що наводяться В. І. Владимировим (1949). Нас цікавив, головним чином, іхтіопланктон, який виноситься з лиману в море через Царгородське гирло. Проби в гирлі і перед ним в морі, на різних глибинах, збирались в квітні, червні, липні, серпні, вересні та листопаді.

Опрацювання цих матеріалів показало, що при штилі або вітрах західних чи північних румбів в море через гирло виноситься велика кількість личинок риб. Найбільш значний винос спостерігається в червні і липні. Основну масу становлять личинки тюльки. Значно менше личинок бичків (*Pomatoschistus* та *Neogobius fluviatilis*), перкарини, рибця, чехоні, пуголовки. Личинок оселедця в 1957 р. тут не виявлено. Не виявлено також ікринок жодного виду риб. На нашій постійній станції, розташованій в 1 км від берега, а також в місцях, ближчих до гирла,

ми виявили личинок тих же бичків, але ні личинок тюльки, ні коропових або окуневих не знайдено. Це підтверджує, що вони в морі гинуть. До того ж висновку можна прийти, маючи на увазі, що нерестилища тюльки зосереджені у вершині лиману — в ділянці, найбільш віддаленій від гирла.

В зв'язку з передчасним винесенням личинок тюльки в море слід нагадати ті зміни, які трапились з гирлами лиману за останні 20 років. В 1937 р. закрилось північне (Очаківське) гирло, і вода лиману почала виходити лише через південне (Царгородське) гирло. Це, з одного боку, збільшило швидкість течії в ньому, з другого, помітно звузило авандельту.

Вода, яка виходить з лиману в море, зразу ж відтісняється південною або північною течією в той чи інший бік, і риба, яка опинилась в морі, не має можливості повернутись у лиман в потці прісної води. Зрозуміло, що такі обставини виявились особливо несприятливими для личинок. В останні роки через Царгородське гирло був побудований залізничний міст, внаслідок чого воно ще більше звузилось, а на його берегах були побудовані портові причали. Це призвело до знищення мілководних ділянок біля самого берега, по яких риба верталась в лиман, уникаючи •сильної течії.

Таким чином, посилення руху води в єдиному гирлі і значне зменшення площі авандельти призводять до того, що личинки, таких риб, як тюлька (або оселедець), які на ранніх стадіях післяембріонального розвитку не пристосовані до життя в солоній воді, опинившись у морі, гинуть.

Наші підрахунки показали, що за одну добу 8 червня 1957 р. через гирло в море було винесено майже 83 мільйони личинок тюльки довжиною 3,2—6 мм (ще з жировою каплею). Якщо половина цих личинок досягла б ваги 2 г (яка звичайно досягається у вересні), то це становило б 820 ц, тобто стільки, скільки досягає зараз середній річний вилов тюльки в Дністровському лимані.

Можливо також, що винос личинок з лиману в море має значення для природного відтворення запасів дністровського стада оселедця, улови якого різко знизились через три роки після ліквідації північного гирла.

Дані про винесення личинок лиманних риб в море, про його інтенсивність та динаміку слід враховувати при дальшому плануванні рибоводних робіт в пониззі Дністра і в Дністровському лимані.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Владимиров В. И., Тюлька бассейна р. Днестра, Труды Ин-та гидробиол. АН УССР, № 25, 1949.  
Зайцев Ю. П., Определение плавучести пелагической икры некоторых видов черноморских рыб, ДАН СССР, т. XCIV, № 3, 1954.  
Зайцев Ю. П., Визначні таблиці пелагічної ікри та передличинок риб придніпровського району Чорного моря, Праці Одеськ. держ. ун-ту, т. CXLVII, сер. біол. наук, вип. 8, 1957.  
JDulzetito F., Ulteriori osservazioni sulle uova e le larve di Engraulis Russoi, Atti Acad. Nazion. Lincei, vol. 4, fasc. 4, 1948.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ ИХТИОПЛАНКТОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Ю. П. Зайцев

Резюме

С марта по ноябрь 1957 г. в северо-западной части Черного моря и у берегов Крыма до м. Меганом было собрано 678 проб ихтиопланктона. Изучение этих материалов вскрыло новые факты, относящиеся к биологии рыб, откладывающих пелагическую икру.

Впервые в северо-западной части моря была обнаружена икра тунца. В Каркинитском заливе встречено значительное количество икры пелагиды.

Почти на всей акватории изученного района моря обнаружена икра хамсы. Однако ее наибольшие концентрации приурочены к районам «гидрологических фронтов», где соприкасаются воды различного происхождения.

В отдельных (отличных по гидрологическому режиму) районах северо-западного мелководья встречены икринки хамсы разной величины и формы. Так, в западной половине мелководья, опресненной водами Днепра, Днестра и Дуная, обнаружена округлая икра хамсы с соотношением диаметров в среднем 1,50. В Каркинитском заливе, куда опреснение практически не доходит, встречаются значительно более продолговатые икринки с соотношением диаметров в среднем 1,62. Округлая икра «западной» группы при инкубации в воде из Каркинитского залива с соленостью 20‰ и более не приобретает удлинённой формы икры «восточной группы» и наоборот. Лишь в воде с соленостью 39 и 41‰ отдельные выживающие икринки к концу развития несколько удлиняются. Результаты этих опытов говорят о том, что различия в величине и форме между икринками западной и восточной групп возникли не сразу, на протяжении одного поколения. Это\* произошло, несомненно, в связи с существованием двух обособленных стад хамсы, каждое из которых ежегодно нерестились в одном: и том же районе при определенных внешних условиях. Только таким путем через ряд поколений могли образоваться два разных типа икры в двух географически близких, но качественно различных районах моря. Кроме общей солености, между этими районами существуют также другие гидрологические, гидрохимические и гидробиологические различия, обусловленные, прежде всего, значительным опреснением одного и изолированностью от речного стока другого.

Сбор икринок хамсы в Варненском заливе (НРБ), проводившийся синхронно с нами болгарским ихтиологом Ж. Маноловым, обнаружил продолговатую икру «каркинитского» типа.

В 1957 г. получены также новые данные по биологии размножения " кефали. Экспериментально нами было установлено, что удельный вес икры лобана, остроноса и сингиля не превышает 1,007—1,008. Такую высокую плавучесть они приобрели благодаря

наличию огромной жировой капли. Это позволяет им плавать у самой пленки поверхностного натяжения, образуя вместе с удельно легкими икринками хамсы и других видов крупные приповерхностные скопления. Эти скопления, возникающие в полносоленых районах моря при спокойном состоянии поверхности воды, в отличие от икры и личинок, парящих в толще воды (ихтиопланктона), можно назвать «ихтионейстоном».

В состав ихтионейстона, по-видимому, не входят какие-то определенные виды икры (и личинок); в нем наиболее обычны икринки с наименьшим удельным весом. Ихтионейстон не характерен для сильно опресненных морских участков, где плотность воды невысока и где даже плавучие икринки часто погружаются в толщу воды. Он богат в районах моря с высокой соленостью, например, в Каркинитском заливе. Расслоение пелагических икринок на планктонные и нейстонные тем явственнее, чем спокойнее состояние моря.

Поскольку особенности парения пелагической икры в воде Черного моря до последнего времени не изучались, то и вопрос о существовании ихтионейстона в литературе не освещен. По той же причине общепринятая методика сбора пелагической икры и личинок рыб оказалась совершенно неприспособленной для его облова (рис. 2, а, б).

Для облова ихтионейстона мы прикрепили к переднему обручу икорной сети два поплавка (рис. 2, в). При таком вооружении входное отверстие сети погружалось в воду лишь наполовину. Табл. 2 дает представление о производительности такого способа лова.

Ловы икорной сетью, подвешенной на поплавках, показали, что вся (или почти вся) икра кефали находится в нейстоне. Этим объясняется то, что сборы икры кефали, проводившиеся до настоящего времени обычной методикой, были исключительно бедными.

Находясь в нейстоне, икринки кефали больше, чем икринки других видов, подвержены влиянию ветровых течений. По этой причине основные нерестилища этих рыб должны быть расположены на известном расстоянии от берегов.

В отношении других видов рыб ловы икорной сетью, подвешенной на поплавках, показали (табл. 2), что предстоит пересмотреть и значительно уточнить накопившиеся данные о качественном и количественном составе шелагических яиц и личинок рыб в наиболее осолоненных районах моря.

Проведенные в 1957 г. опыты по инкубации икры кефали в воде различной солености показали, что их нормальное развитие проходит при солености 10—32‰, в том числе и в воде ряда лиманов. Это обстоятельство, а также возможность получения большого количества икры с помощью сетей для сбора ихтионейстона могут стать в дальнейшем биологическим обоснованием для зарыбления кефальных лиманов икрой и личинками кефали и, возможно, других рыб.

В течение 1957 г. изучался также вынос личинок рыб из Днестровского лимана в море и судьба их в соленой воде.

Было выяснено, что в море выносятся преимущественно личинки только на ранних стадиях развития, еще не приспособленные к жизни в морской воде. Последнее изменения в водообмене между лиманом и морем, а также отсутствие личинок лиманных рыб в море показывают, что они здесь погибают. За одни сутки из лимана в море через Цареградское гирло выносятся до 83 миллионов личинок тюльки (длиной 3,2—6 мм) и много личинок других рыб (капюновых, окуневых, бычков и т. д.). Данные об интенсивности преждевременного выноса личинок лиманных рыб в море и об его изменении во времени необходимо учитывать при планировании рыбоводных работ в Днестровском лимане и низовьях Днестра.

## ФАУНА ФОРАМІНІФЕР ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

*В. Я. Дідковський*

Даним дослідження форамініфер надають великого значення при геолого-розшукових роботах, особливо в розвідці нафти, горючого газу і вугілля.

За складом викопних форамініфер встановлюють вік товщ, які проходяться свердлованням, корелюють розрізи, які іноді розташовані на значній відстані і мають різний літологічний склад, відтворюють палеографічні умови, при яких відбувалося нагромадження відкладів. Виходячи з даних, одержаних при дослідженні викопної мікрофауни, можна встановити умови утворення, характер розміщення і напрям розшуків корисних копалин. Варто відзначити, що при розшуках родовищ нафти і газу в Поволжі і на Україні, кам'яного вугілля на Україні, в Сибіру та в інших районах Радянського Союзу дуже широко були використані дані вивчення викопних форамініфер.

Вивченням фауни форамініфер Чорноморського басейну намагались зайнятись давно, але практично до нього ніхто не приступав. Іншим чорноморським тваринам приділялось досить багато уваги, але в першу чергу зоологи досліджували ті групи тварин, які мають певне значення для народного господарства. Форамініфери не привернули уваги дослідників, можливо, також і тому, що розміри черепашок цих найпростіших дуже малі, а методика їх збирання і дослідження досить складна.

Перша праця про форамініфер Чорного моря належить С. М. Переяславцевій (1886). В цій праці, яка неодноразово цитувалася, коротко описана фауна форамініфер Севастопольської затоки. Друга і остання праця про чорноморських форамініфер з'явилася лише через 45 років. В ній М. А. Довгопольська і В. Л. Паулі (1931) схарактеризували фауну форамініфер з району Карадагської біологічної станції. В наступні роки фауну сучасних форамініфер Чорного моря біля берегів СРСР ніхто не досліджував.



Тимчасом вивченню фауни форамініфер північних та східних морів Радянського Союзу, а також інших морів за його межами приділяється чимало уваги. Це цілком зрозуміло, оскільки закони розвитку та умови існування сучасних форамініфер та їхніх викопних предків мають багато спільних рис. Крім того, серед сучасних форамініфер є такі форми, які відомі з дуже давніх часів і не зазнали істотних змін, незважаючи на те, що їх еволюційний розвиток був дуже тривалим і складним. Тому вивчення сучасних форамініфер, крім науково-теоретичного інтересу, має і практичне значення для відтворення умов існування викопних форамініфер.

Дослідження фауни форамініфер Чорного моря розпочате в зв'язку з підготовкою до друку «Фауни УРСР». Відомості про цю групу організмів дуже незначні, тимчасом вони необхідні для вирішення ряду питань, пов'язаних з історією еволюційного розвитку цієї групи, відтворенням палеографічних умов наймолодшої неогенової епохи і в зв'язку з цим — умов осадоутворення, формування і розміщення деяких типів корисних копалин.

Перші рекогносцирувальні польові дослідження форамініфер були проведені в північно-західній частині Чорного моря на сейнері «Академик Зернов» експедицією Одеської біологічної станції АН УРСР під керівництвом проф. К. О. Виноградова.

За порівняно короткий час були проведені дослідження вздовж узбережної зони від гирла Дунаю до Єгорлицької затоки.

Для взяття проб на глибинах 4—38 м були використані дночерпак і драга. Біля берега на глибині до 0,6 м проби відбирались ситами з діаметром отворів 0,25—0,5 мм.

Дані про видовий склад форамініфер, глибину і характер ґрунту дна, з якого вони відібрані, наводяться в табл. 1.

Як видно з табл. 1, розподіл форамініфер в описуваній частині Чорного моря дуже нерівномірний. В прибережній зоні від Одеси до гирла Дніпровського лиману (станції № 346—352) на глибині 4—20 м форамініфери зустрічаються зрідка і представлені здебільшого поодинокими особинами *Rot alia beccarii* (L.) var. з дуже дрібною тонкостінною черепашкою, *Nonion subgranosus* (E g g e r), *Verneuilina scabra* (Will.), *Ammobaculites agglutinans* (O g b.). Крім того, в цій зоні спостерігаються остракоди.

В гирлі Дніпровського лиману (проти м. Очакова) форамініфер не виявлено.

В міру віддалення від гирла Дніпровського лиману в напрямі до Єгорлицької затоки, в самій затоці та біля їендрівської коси на глибинах 8—13 м (станції № 353—362) фауна форамініфер стає більш різноманітною за видовим складом. Для представників *Rotalia beccarii* (L.), поширених в цьому районі, характерні більші розміри черепашок та слабо виражена орнаментация.

Крім згаданих вище видів, тут зустрічаються *Miliolina* aff. *reussi* Bogd., *Miliolina* sp. № 1, 2, 3, *Nonion subgranosus* (Egger) var. *chyalinica* Bogd., *N. subgranosus* (E g g e r) var. *marikobi* Bogd., *N. iaff. punctatus* (O g b.), *N. stelligerwn* (O g b.), *Elphidium incertum*



(Will.), *E. incertum* (Will.) var., *Trohamtnina vinogradovi* Didk., *Cibicides* sp., остракоди.

Біля о-вів Довгого і Круглого проведені спостереження в прибережній зоні на глибині до 0,6 м. Тут серед досить густих заростей підводних рослин виявлена значна кількість *Rotalia bee*

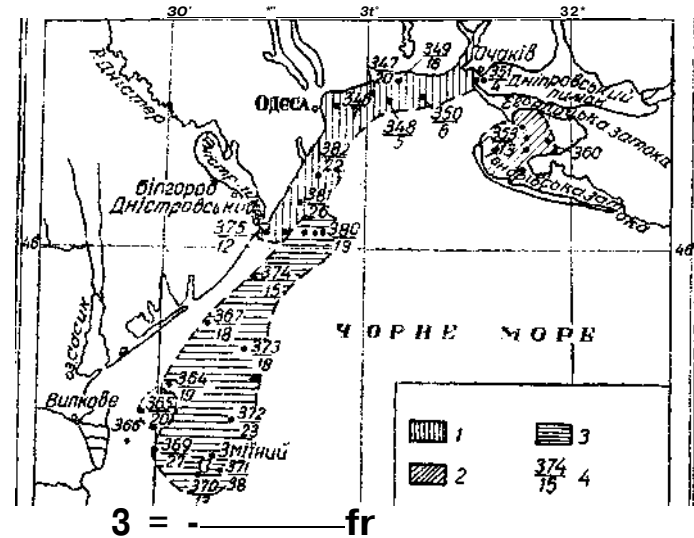


Рис. 1. Комплекси форамініфер в північно-західній частині Чорного моря:

/ — різиліювий; 2 — беккаріювий; 3 — мішаний; 4 — показники глибини (в чисельнику — номери станцій, в знаменнику — глибина в м).

*carii* (L.), поодинокі *MilioUna* sp. № 1, № 2, *Nonion aff. punctatus* (Orb.) та багато остракод.

Вивчення західної берегової зони шириною до 40 км при глибинах 8—38 м від Одеси по Палійського гирла Дунаю та о-ва Зміїного показало також значну нерівномірність в розподілі форамініфер.

Від с. Чорноморки (біля Сухого лиману) до Дністровського лиману на глибинах 8—26 м (станції № 378—382) виявлені порівняно нечисленні представники *Elphidium incertum* (Will.), *Nonion subgranosus* (Egger) var. *martkobi* Bogd., *N. subgranosus* (Egger) var., *N. stelligerum* (Orb.), *Verneulina scabra* (Will.), *Ammobaculites agglutinans* (Orb.), *Rotalia beccarii* (L.) var. *caradagica* D. et P., *R. beccarii* (L.) var. *risilla* var. п., остракоди. Черепашки *R. beccarii* (L.) var. *beccarii* (L.) мають більші розміри і незначну орнаментацию.

Найбагатший комплекс форамініфер виявлений проти гирла Дністровського лиману, на відстані близько 10 км від нього, на глибині 16 м, тобто в районі так званої Дністровської банки

(ст. № 376). В районі цієї банки виявлені *Milioiina* sp., *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. incertum* Will., *E. incertum* (Will.) var., *Elphidium* sp., *Nonion subgranosus* (Egger) var. *chyalinica* Bogd., *N. stelligerum* (Orb.), *Ammobaculites agglutinans* (Orb.), *Rotalia beccarii* (L.) var. *risilia* var. п. та остракоди.

Південніше, проти Будацького лиману (ст. № 374) та проти маяка Шагани (ст. № 363, 364) спостерігається майже однотипова фауна форамініфер, що належать до видів *Elphidium incertum* (Will.), *Nonion subgranosus* (Egger) var. *markobi* Bogd., *N. subgranosus* (Egger) var., *N. stelligerum* (Orb.), *Rotalia beccarii* (L.) var. *beccarii* (L.), *R. beccarii* (L.) var. *karadagica* D. et P.

Далі на південь від маяка Шагани і в 20 км на схід від Кілійського гирла Дунаю, тобто в зоні змішування річкових і морських вод, на глибині 20 м (станція № 365) виявлені лише *Rotalia beccarii* (L.) var. *risilla* var. п. та остракоди. В цьому районі на змїну дрібним формам *Rotalia beccarii* (L.) з'являються численні форми із значно більшою раковиною та добре виявленою орнаментациєю — *R. beccarii* (L.) var. *beccarii* (L.).

Найпівденнішим районом досліджень був о. Зміїний. На відстані 200—250 м від нього, на глибині 13 м (станція № 370), виявлені численні представники *Rotalia beccarii* (L.) var. *beccarii* (L.), порівняно невелика кількість *R. beccarii* (L.) var. *karadagica* D. et P. та остракоди. В той же час на відстані 12—16 км від о-ва Зміїного, в східному напрямі, на глибині 36 м (станція № 371), крім численних *R. beccarii* (L.) var. *beccarii* L., зібрано багато представників *Elphidium incertum* (Will.), *E. macellum* (F. et M.), *Elphidium* sp., *Nonion subgranosus* (Egger) var., *N. stelligerum* (Orb.), *Rotalia beccarii* (L.) var. *karadagica* D. et P. та численні остракоди з орнаментованою поверхнею черепашок.

В Сухому лимані спостерігається невелика кількість представників *Nonion stelligerum* (Orb.), *Rotalia beccarii* (L.) var. *risilla* var. п. та в значній кількості остракоди. Слід зауважити, що донні відклади лиману (чорний мул) містять дуже багато черепашок *Nonion stelligerum* (Orb.), що свідчить про їх значний розвиток в недалекому минулому.

Така в загальних рисах коротка характеристика фауни форамініфер в межах описуваної частини Чорного моря.

Для з'ясування широкого кола питань, пов'язаних з умовами існування форамініфер, необхідні широкі порівняння, але, на жаль, цього зробити зараз не можна, тому що склад форамініфер відомий лише для району Карадазької біологічної станції (Крим). Видовий склад форамініфер в районі згаданої станції, за нашими даними та спостереженнями М. А. Довгопольської і В. Л. Паулі (1931), такий: *Milioinaseminulum* (L.), *Massilina* (Orb.), *Elphidium macellum* (E. et M.)\*, *E. advenum* (Cushman) var. *pontica* D. et P.,

\* *Elphidium macellum* (F. et M.) в праці М. А. Довгопольської і В. Л. Паулі наводиться як *E. crispum* (L.).

*E. incertum* (Will.), *Nonion* aff. *punctatus* (Orb.)\*, *N. stelligerum* (Orb.), *Verneulina scabra* (Will.), *Ammobaculites agglutinans*' (Orb.), *Rotalia beccarii* (L.) var. *beccarii* L., *R. beccarii* (L.) var. *karadagica* (D. et P.)\*\*, *Trohammina vinogradovi* Didk.\*\*\*.

З наведеного списку видно, що видовий склад форамініфер в районі Карадазької біологічної станції значно різноманітніший, а розміри раковин найбільш поширених представників *R. beccarii* (L.) var. *beccarii* L., *R. beccarii* (L.) var. *karadagica* D. et P. порівняно досить великі.

Аналіз видового складу і порівняння комплексів форамініфер дає можливість зробити такі попередні висновки.

В межах описуваної частини Чорного моря спостерігається значна нерівномірність в розподілі різних видів форамініфер. Ця нерівномірність викликана наявністю різних біономічних умов, з яких найбільшу роль відіграє зміна солоності води при порівняно невеликій зміні глибин та літологічного складу донного покриву.

В межах дослідженої акваторії досить чітко можна простежити, як видно з рис. 1, три основних комплекси: різлілийовий, мішаний та беккарійовий.

Різіллілийовий комплекс виявлений здебільшого поодинокими представниками *Rotalia beccarii* (L.) var. *risilla* var. п., яка має дуже дрібні розміри черепашки без будь-якої орнаментациї поверхні. Іноді разом з ними спостерігаються представники родів *Nonion*, *Verneulina* та *Ammobaculites*. Цей комплекс виявлений в прибережній зоні Одеської затоки і далі на схід — до гирла Дніпровського лиману, на південь — біля гирла Дністровського лиману та гирла Дунаю, тобто в умовах мінімальної солоності води. В окремих місцях згаданої зони форамініфер взагалі немає (станції № 346, 348, 351).

В південному напрямі, в міру віддалення від берега, з наближенням солоності води до більш-менш нормальної для Чорного моря, при наявності таких же глибин і донного покриву, видовий склад форамініфер стає більш різноманітним. У представників *Rotalia beccarii* (L.) збільшуються розміри раковин і з'являється грануляція поверхні. В таких умовах, які мають місце в Єгорлицькій та Тендрівській затоках та в більш віддаленій зоні біля Дністровської банки, формується мішаний комплекс форамініфер. До його складу, крім роталій, входять представники родів *Milioiina*, *Nonion*, *Elphidium*, *Ammobaculites*, *Verneulina* та ін.

Ще далі на південь до о-ва Зміїного, в міру віддалення від берега, представники *Rotalia beccarii* (L.) різуче змінюють свій вигляд як в напрямі значного збільшення розмірів раковин, так і в напрямі посилення орнаментациї поверхні. Це власне є найбільш характерною рисою беккарійового комплексу. В ньому також значно поширені представники мішаного комплексу.

\* Цей вид в праці М. А. Довгопольської і В. Л. Паулі наводиться як *N. depressulum* (V. et L.).

\*\* Цей вид в праці згаданих авторів наводиться як *Discorbis vilardeboona*.

\*\*\* Вид для Чорного моря виявлений вперше.

В районі о-ва Зміїного представники *Rotalia beccarii* (L.) var. *beccarii* L. як за розмірами, так і за характером грануляції раковини дуже подібні до своїх сучасних середземноморських родичів і тортонських предків, які розвиваються і розвивались в умовах нормальної солоності води.

Порівняння останнього (беккарійового) комплексу описуваної частини Чорного моря, зокрема районів, що прилягають до о-ва Зміїного та Дністровської банки, з комплексом форамініфер району Карадазької біостанції, дає можливість відмітити значну подібність цих комплексів, що свідчить про значну подібність біономічних умов в цих досить віддалених один від одного районах Чорного моря. На відміну від опріснених прибережних районів, де солоність не перевищує 15—16‰ і склад фауни форамініфер надто бідний, у вказаних районах він більш різноманітний, а солоність води, в якій розвиваються ці форми форамініфер, наближається до 18—19‰, тобто більш-менш звичайна для Чорного моря.

Сучасні форми форамініферової фауни в значній мірі є реліктами неогенової фауни. Такі представники, як *Miliolina seminulum* (L.), широко відомі з тортонських, конкських та меотичних відкладів міоцену; *M. aff. reussi* Bogd.— з нижнього сармату, *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. incertum* (Wi 11.), *N. onion subgranosus* (Egger) var. *martkobi* Bogd., var. *chyalinica* Bogd., *N. aff. punctatus* (Orb.), *Rotalia beccarii* (L.) var. *beccarii* L., var. *risilla* var. n. також відомі з середнього та верхнього міоцену (тортонський ярус, конкський горизонт, нижній та середній сармат, меотис).

#### ЛІТЕРАТУРА

Долгопольская М. А. и Паули М. Л., Foraminifera Чорного моря району Карадагской биологической станции, Тр. Карадаг, биол. ст., в. 4, 1931.  
Гереяславцева С. М., Foraminifera Чорного моря, Зап. Ночоросс. об-ва естествоисп., т. X, 1886.

### ФАУНА ФОРАМИНИФЕР СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

В. Я. Дидковский

#### Резюме

Летом 1956 г. в составе экспедиции Одесской биологической станции Института гидробиологии Академии наук УССР на сейнере «Академик Зернов» (руководитель проф. К. А. Виноградов), мы провели рекогносцировочное изучение фораминифер северо-западной части Черного моря вдоль побережья от гирла Дуная до Егорлыцкого залива включительно.

Видовой состав фораминифер, данные о глубинах, на которых они были взяты, и о характере грунта в местах нахождения фораминифер приводятся в таблице.

В том же году мы получили возможность произвести сборы фораминифер и у берегов Крыма — на Карадагской биологической станции Академии наук УССР и в некоторых других пунктах побережья как Черного, так и Азовского морей.

В результате проведенных исследований можно высказать следующие предварительные соображения.

В пределах северо-западной части Черного моря наблюдается значительная неравномерность в распределении видового состава фораминифер.

Неравномерность в распределении фораминифер обусловлена наличием различий в биономических условиях, из которых наибольшую роль играет смена солёности воды при сравнительно небольших изменениях в глубине и в литологическом составе грунтов.

Достаточно четко намечаются три основных комплекса фораминифер: а) ризиллиевый (по руководящей форме *Rotalia beccarii* (L.) var. *risilla*), характерный для условий минимальной солёности морской воды (прибрежная зона Одесского залива, районы перед входом в Днепровский лиман, в районе гирла Днестровского лимана и дельты Дуная); б) смешанный, характерный для более солёных вод, удаленных от берега, а также для заливов Егорлыцкого и Тендровского, обладающий гораздо более разнообразным видовым составом входящих в него фораминифер, в) беккариевый (по руководящей форме *Rotalia beccarii* (L.) var. *beccarii*), характерный для открытых районов моря у острова Змеинового и удаленных от берега районов напротив Днестровского лимана. В районе о-ва Змеинового представитель основной формы (*Rotalia beccarii* (L.)) по своим размерам и характеру грануляции раковины очень похож на своих средиземноморских родичей и тортонских предков, которые развивались в условиях нормальной морской солёности.

Сравнение беккариевого комплекса фораминифер из района о-ва Змеинового (северо-западная часть Черного моря) с фораминиферовым комплексом района Карадагской биологической станции в Крыму дает возможность отметить их большое сходство, свидетельствующее о том, что условия существования фораминифер в этих достаточно удаленных друг от друга районах были близкими.

Современные формы фораминифероидной фауны северо-западной части Черного моря в значительной степени являются и реликтами неогеновой фауны, широко известной в тортонских, конкских и меотических отложениях, в нижнем и среднем сармате.

В 1957 г. изучение фораминифер северо-западной части Черного моря было продолжено, причем наметившаяся ранее принципиальная картина распределения комплексов получила подтверждение и в новых, более обширных, чем в 1956 г., материалах.

## ДО ПИТАННЯ ПРО КОРМОВІ ПЛОЩІ ДОННИХ РИБ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

К. О. Виноградов

Розташування кормових площ донних риб північно-західної частини Чорного моря тісно пов'язане з особливостями розподілу бентосу.

Вивчати бентос північно-західної частини Чорного моря ми, почали на Одеській біологічній станції Інституту гідробіології АН УРСР в 1954 р. Матеріал збирали переважно за допомогою дночерпака Петерсена площею 0,1 ж<sup>2</sup> під час експедицій на сейнері «Академик Зернов», мотоботі «Лебедь» та інших суднах. Загальна кількість дночерпакових станцій за 1954—1957 рр. становить, близько 600, причому на кожній станції, як правило, було взято по два (в 1954 р. по три-чотири) дночерпаки. Крім того, була проведена близько 300 тралень тралом Сігсбі та драгувань.

У збиранні бентосу в 1954 р. брала участь аспірантка Г. В. Лосовська, яка вивчала поліхет (1956), а в 1954—1956 рр. в експедиціях брав участь аспірант В. О. Сальський (1958), який вивчав моллюсків північно-західної частини Чорного моря.

В 1955 р. В. О. Сальський зробив спробу вивчення бентосу Єгорлицької затоки за допомогою легковолодазного апарата «ИСА-М48», а в 1957 р. в експедиціях на мотоботі «Лебедь» були групи водолазів-нирятьщиків — членів секції підводного спорту Одеського морського клубу ДОСААФ під керівництвом кандидата медичних наук О. Е. Шевальова (Інститут ім. акад. В. П. Філатова) та В. В. Ларіна (Одеський медичний інститут ім. Пирогова), що зробили 20 підводних станцій за допомогою аквалангів та виконали деякі безпосередні спостереження над бентосом району о-ва Березані та Джарилгацької затоки.

Внаслідок досліджень 1954—1957 рр. ми розробили загальну схему поширення бентосу в північно-західній частині Чорного моря, яку подаємо на рисунку.

На південь від району наших безпосередніх досліджень, який був обмежений глибинами переважно 50—70 м (в окремих випад-

ках 100—ПО м), розташована область фазеолінового мулу, що простягається майже до нижньої межі зообентосу в цій частині моря та початку зони Н2S.

За даними проф. В. М. Нікітіна (1950), нижня межа поширення зообентосу в північно-західній частині Чорного моря проходить на глибині 115—125 м.

Найближче до берега ми знаходили фазеоліну (*Modiolus phaseolinus*) в районі півострова Тарханкут (станції 342, 358, 367, глибини 55—102 м) та в районі острова Зміїного (станції 220 242, 342, 432, 487, глибини 37—40 м).

В невеликій кількості фазеоліна зустрічається і значно північніше, вже на Філофорному полі Зернова, де ми її знаходили на глибині 40—55 м (ст. ст. 57, 58, 469, 484, 485). Сюди вона заходить ніби «клином». Окремі черепашки фазеоліни ми знайшли і на глибині 28 м (станція 21) — в найпівнічнішій частині нашого району т. зв. Севрюжої ями (одне з місць найбагатшого розвитку поліхет *Melinna palmata*).

За Ю. М. Марковським (1955), на південь та на південний захід від острова Зміїного (Фідонісі), на мулистому ґрунті, починаючи з глибини 48—50 м (та глибше) фазеоліни досить багато, причому середня чисельність компонентів біоценозу становить тут 1046 екз./ж<sup>2</sup>, а біомаса — 122,14 г/м<sup>2</sup>.

В окремих випадках біомаса фазеоліни в наших пробах, зібраних в північно-західній частині Чорного моря на Філофорному полі Зернова, досягала 1,8 г/м<sup>2</sup> (при кількості 75 екз./ж<sup>2</sup> — станція 484, глибина 43 м), але основною формою була тут мідія (*Mytilus galloprovincialis* v. *frequens*).

Відомо, що фазеоліновий мул в Чорному морі є (переважно взимку) місцем перебування деяких промислових риб, зокрема білуги (*Huso huso* L.), камбали-калкана (*Rhombus maeoticus*), барабулі (*Mullus barbatus ponticus*), морської лисиці (*Raja clavata*), пікші (*Odontogadus merlangus euxinus*), смариди (*Spicara smaris flexuosa*), іноді бичків (*Gobius batrachocephalus*, *Neogobius melanostomus*).

На південь від о-ва Зміїного біоценоз фазеоліни найінтенсивніше розвинутий вздовж берегів Румунії до мису Каліакра, але ще південніше кількість фазеоліни зменшується, і в Прибосфорському районі її вже немає зовсім.

Максимальна глибина, на якій відома жива фазеоліна в Чорному морі, — 116 м.

На своїй узбережній окраїні біоценоз *Modiolus phaseolinus* в північно-західній частині Чорного моря межує з біоценозом мідії *Mytilus galloprovincialis* var. *frequens*, в якому і зустрічаються окремі екземпляри фазеоліни, знайдені нами на Філофорному полі Зернова.

За С. О. Зерновим (1913) та нашими власними даними, на південній окраїні Філофорного поля можна спостерігати філофору, яка прикріплена до черепашок *Modiolus phaseolinus*, та навпаки — молодих фазеолін, що прикріплюються до філофори»

Центральну ділянку північно-західної частини Чорного моря (на площі близько 10 000 км<sup>2</sup>) займає Філофорне поле Зернова, що є майже унікальним в масштабах всього Світового океану скупченням червоних водоростей (Rhodophyta), в основному *Phyllophora nervosa* (D. C.) S t e v, що лежать на дні.

На західній, північно-західній та східній окраїнах Філофорного поля, що межують з зоною мідійового мулу, та в' пограничній зоні самого мулу росте філофора, прикріплена до субстрату, переважно до черепашок мідії (*Mytilus galloprovincialis* v. *frequens*), але вона належить до інших видів: *Phyllophora brodiaei* (Turn.) J. kg. та *Phyllophora membranifolia* (Good, et Wood) J. Ag., так само як і філофора, що росте на черепашках *Modiolus phaseolinus*.

Таким чином, центральна частина Філофорного поля Зернова ніби оточується з усіх боків смугою прикріпленої філофори, що уявляв собі також і С. О. Зернов (1909).

Щодо певних меж Філофорного поля Зернова, то тут ще немає повної ясності.

Так, сам С. О. Зернов (1913) ще в 1911 р. встановив/ що південна межа Філофорного поля проходить в районі о-ва Зміїного. В цьому районі на глибині 19—40 м у нас було багато станцій (станції 1, 60, 205, 220, 221, 222, 264, 265, 301, 302, 308, 309, 310, 370, 371, 409, 410, 431, 432, 488 та ін.), на яких ми теж завжди знаходили філофору, що була прикріплена до черепашок мідії, причому найчастіше екземпляри належали до виду *Phyllophora brodiaei* (визначення альголога О. І. Іванова).

Це збігається також з даними Є. С. Зинойої (1935) та румунського альголога Марії Челан (1936), які знаходили *Phyllophora brodiaei* біля о-ва Зміїного (Фідонісі) на глибині 33 м.

Особливо звертають на себе увагу знаходження філофори на станціях 2, 61, 219, 253, 369, 434, розташованих на захід від о-ва Зміїного (всього яких-небудь 5—8 миль від дельти Дунаю) на глибині 22—28 м.

Челан (1936) знаходила *Phyllophora brodiaei* в шлунку осетра (*Acipenser gildenstadti*), якого було здобуто в районі Портиці, тобто теж в районі, розташованому зовсім близько від Дунаю.

В той час коли Т. Ф. Шапова (1952) 'проводила роботи на Філофорному/ полі, його досліджував також Д. Я. Беренбейм, який опублікував в 1953 р. нову карту Філофорного поля Зернова. На цій карті воно має іншу конфігурацію, ніж на карті С. О. Зернова, і навіть іншу конфігурацію, ніж на карті Т. Ф. Шапової. в тій частині, в якій вона досліджувала Філофорне поле майже одночасно з Д. Я. Беренбеймом.

В 1956 р. румунський дослідник Сколка опублікував схематичну карту саме південної частини Філофорного поля.

Таким чином, виникла можливість, додавши до матеріалів попередніх авторів також і наші дані, об'єднати в якійсь більш-менш повній схемі всі уявлення щодо конфігурації Філофорного поля в цілому.

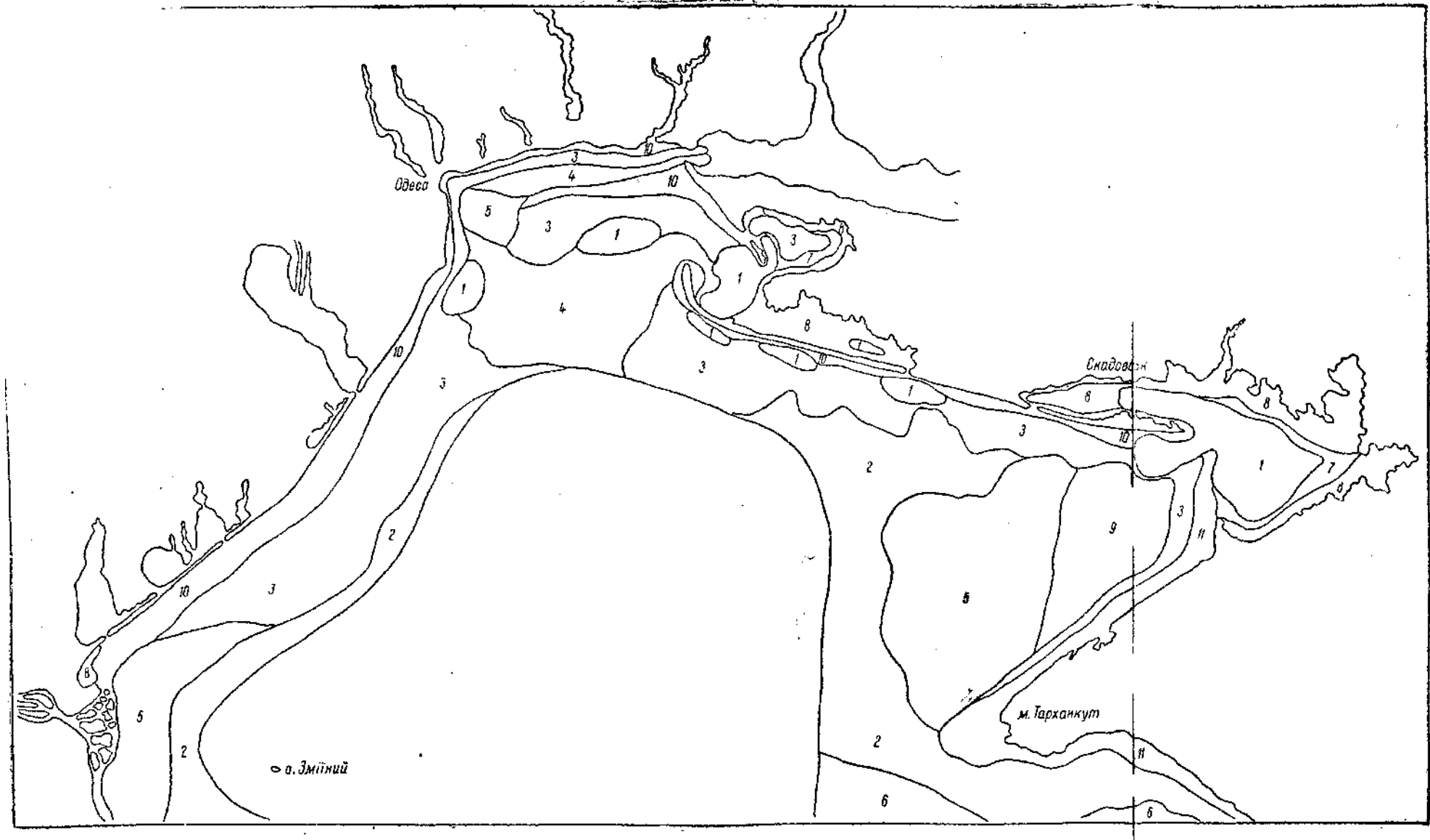


Схема розподілу бентосу в північно-західній частині Чорного моря:

Філофорне поле Зернова, філофорні поля Тендрівської та Каркінітської заток «вогнища» прикріпленої філофори по інших місяцях; 2 — мідійовий ііул; 3 — черепашник; 4 — мелінновий мул; мул з *Aoga*; 6 — -фазеоліновий мул; 7 — йулісто-піщаністі ґрунти; 8 — зарості зостери, кладофори та інших водоростей; 9 — зарості *Tolypela*; 10 — прибережні, піски з *Corbulomya*; 11 — прибережні піски східної половини північно-західної частини Чорного моря (без корбуломи).



Розглядаючи схеми Філофорного поля, що є у різних авторів, ми, як і Д. Я. Беренбейм (1953), приходили до висновків (Виноградов, 1957, 1957а), що межі цього поля не є постійними, а дуже динамічні і що ця динамічність залежить, як вважав С. О. Зернов (1909), від ще не вивченої системи течій в придонному шарі північно-західної частини Чорного моря.

За схемою, яку подає Сколка (1956), на південному кінці Філофорного поля, на траверсі району Сфинтул Георге — Портиця, розташоване друге невелике, а на траверсі лиману Синоє зовсім мале третє поле філофори, які неначе «відірвані» від великого поля якимись центробіжними силами.

За схемою, яку подають С. О. Зернов (1909) і Д. Я. Беренбейм (1953), таке «відірване» мале поле є і на північному кінці великого Філофорного поля.

Ця «відірвана» частина Філофорного поля на його північному кінці знаходиться в якійсь придонній «звуженості», що розташована між двома лініями 20-метрової ізобати, — західній або східній.

Можливо, що завдяки струменям придонних течій, які, за даними Т. Ф. Ідапової (1954), досить міцні, ці «відірвані» частини можуть в тому чи іншому році або «приєднуватись» до великого поля, або відокремлюватись від нього.

Для нас найцікавішим є питання, чи відіграє Філофорне поле Зернова якусь позитивну роль в біології риб північно-західної частини Чорного моря.

Ми вже мали нагоду висловити деякі свої думки з цього приводу в наших попередніх публікаціях (Виноградов, 1956, 1957в).

Так, ми нагадували про відомі випадки знаходження в північно-західній частині Чорного моря «червонопорого» оселедця (*Alosa kessleri pontica*) (Павлов, 1953), появи наприкінці скумбрийної путини 1954 р. «червонопорої» скумбрії (*Scomber scombrus*), і здобуття влітку 1955 р. в Каркінітській затоці на її внутрішньому філофорному полі червоних саргана (*Belone belone euxini*) та осетра (*Acipenser sturio*), які під час більш-менш тривалого перебування на філофорному полі навіть «почервоніли».

За даними О. В. Кротова (1949) та нашими власними спостереженнями під час експедиції на сейнері «Академик Зернов», на Філофорному полі відкладає яйця морська лисиця (*Raja clavata*).

В районі на південь від о. Зміїного над глибиною 40 м (ст. 254, 14. VII 1955) (тобто над філофорою) ми бачили камбалу-калкана (*Rhombus maeoticus*), що плавала у самої поверхні води, ганяючись за камсою (*Engraulis engrasicholus ponticus*), якої тут було в той час дуже багато.

Знаходження нашими спостерігачами «червоного» осетра на Філофорному полі Каркінітської затоки і здобуття біля Портиці осетра, в шлунку якого була *Phyllophora* (Челан, 1936), свідчать про те, що і осетрові (Acipenseridae) використовують Філофорне-поле як місце свого перебування.

В зв'язку з цим для нас є важливим висновок О. І. Амброза (1955), який він зробив на підставі багаторічного вивчення біології білуги, про те, що центром місцезнаходження дунайського стада білуги (*Huso huso*) є Філофорне поле Зернова та прилеглі до нього із сходу, півдня та заходу ділянки південно-західної частини Чорного моря.

Безумовно, області Філофорного поля Зернова дотримуються колочі акули-катрани (*Squalus acanthias*), які у великій кількості потрапляють у рибальські знаряддя під час лову як осетрових (Acipenseridae), так і калкана (*Rhombus maeoticus*) в цій частині моря, особливо в районі о-ва Зміїного.

Під час рейсів в 1955 та 1957 рр. на промисловому траулері «Філофора», який належить Одеському агаровому заводу, спостерігачами Одеської біологічної станції В. О. Сальським та Л. І. Старушенком в центральному районі Філофорного поля були здобуті такі риби: калкан (*Rhombus maeoticus*), бичок-кнут (*Gobius batrachocephalus*), чорний бичок (*Gobius niger*), прозорий бичок (*Aphya minuta*), бичок поматосхістус (*Pomatoschistus minutus elongatus*), піщанка (*Ammodytes cicerellus*), морський мин (*Gaidropsarus mediterraneus*), глось (*Pleuronectes flesus luscus*), пікша (*Odontogadus merlangus euxinus*), гребінчастий губан (*Ctenolabrus rupestris*), рябець (*Crenilabrus griseus*), морська іглиця (*Syngnathus typhle argentatus*), морські собачки (*Blennius sanguinolentus*, *Bl. tentacularis*, *Bl. galerita*), морська миша (*Callionymus belenus*), причепа (*Lepadogaster bimaculatus*).

Біля о-ва Зміїного були також знайдені ще один вид морської собачки, який не був відмічений північніше (*Blennius sphinx*), морський кіт (*Trygon pastinaca*) і ставрида (*Trachurus mediterraneus ponticus*).

За даними О. В. Кротова (1941), до цього списку можна додати ще шпрота (*Sprattus sprattus phalericus*), атерину (*Atherina tochon pontica*), барабулю (*Mullus barbatus ponticus*), бичка-кругляка (*Gobius melanostomus*), морського йоржа (*Scorpaena porcus*), морського дракона (*Trachinus draco*), зіркогляда (*Uranoscopus scaber*), ошибня (*Ophidium barbatum*), перепела (*Crenilabrus quinque maculatus*), морську іглицю (*Syngnathus tenuirostris*), морського коника (*Hippocampus hippocampus*), кефаль-сингіль (*Mugil auratus*).

Зрозуміло, що не всі ці риби безпосередньо зв'язані з самою філофорою, оскільки вони є мешканцями піщаних та піщано-мулистих ґрунтів, на яких і лежать маси філофори.

Звичайно також, що не всі ці риби кожного разу потрапляють у рибальські знаряддя, але все ж таки їх здобуття промисловими тралями є доказом наявності цих риб в області Філофорного поля.

На початку липня 1957 р. Ю. П. Зайцев (1958) констатував в районі Філофорного поля (станція № 469) та в районах на південь (станції № 467, 468) нерест тунця (*Thunnus thynnus*).

Щодо зони мідійового мулу, то її стосунки з Філофорним полем Зернова дуже тісні і полягають у взаємопроникненні форм одного біоценозу у другі, в зв'язку з чим і сам С. О. Зернов (1913)

вважав можливим відносити все Філофорне поле до зони мідійового мулу (стор. 109).

Так, на межі двох біоценозів можна спостерігати, як філофора, заходячи в область мідійового мулу, росте на мідіях, тоді як на більшій частині площі Філофорного поля Зернова можна бачити, як дрібна мідія (*Mytilus galloprovincialis* v. *frequens*) розміром 40—50 мм сама використовує як субстрат філофору, що лежить на дні.

Значну площу в північній частині дослідженого району моря на глибині 15—30 м займає область меліннового мулу, що одержала назву від дуже численної тут поліхети *Melinna palmata*.

Так, в східній частині області меліннового мулу, яка прилягає до північного краю коси Тендра та охоплює також район входу в Тендрівську затоку, чисельність мелінни досягає 2830—5790 екз./ж<sup>2</sup>, а її біомаса 39—75 г/м<sup>2</sup> — зрозуміло, без трубок (станції 424, 476, 510, 511).

По вузькому глибинному «жолобу» між північним берегом в районі мис Е («Одеський») — Очаків та Одеською банкою, що бере початок від західного краю Кінбурзької коси, мул з *Melinna palmata* заходить навіть і в Дніпрозько-Бузький лиман.

Є *Melinna palmata* і в самій Одеській затоці (Грінбарт, 1949), де її чисельність досягає 677 екз./м<sup>2</sup>. В більшій чи меншій кількості мелінну супроводжує дрібна мідія *Mytilus galloprovincialis* v. *frequens*, а іноді й *Pectinaria neapolitana*, яка сама утворює в деяких місцях меліннового мулу свої «плями» концентрації.

Розглядаючи особливості розподілу *Melinna palmata* в північно-західній частині Чорного моря, слід відзначити, що в інших ділянках моря таких великих концентрацій цієї поліхети немає.

Кількість дрібних мідій (*Mytilus galloprovincialis* v. *frequens*) в зоні меліннового мулу іноді буває досить високою.

Так, нам відомий випадок (станція 234), коли в невелику драгу на глибині 13—15 м в районі мису Е («Одеський») разом потрапило майже 22 тис. мідій. На другому кінці підводного жолоба, що йде від Одеси на Очаків (станція 196), було виявлено 3740 екз./м<sup>2</sup> цієї мідії (біомаса 5 кг/м<sup>2</sup>).

Області меліннового мулу відповідають також концентрації моллюсків з роду *Abra* (*Syndesmya*), головним чином *Abra fragilis* (за визначенням Сальського, 1954—1955) в районі мис Великий Фонтан — Тендрівська коса.

Відомо, що області меліннового мулу під Одесою («Севрюжа • яма») та біля північного краю Тендрівської коси відповідають місця зимівель осетрових (Acipenseridae). Лебедев (1936) вважав, що *Melinna palmata* є улюбленим кормом севрюги (*Acipenser stellatus*), а *Abra* (*Syndesmya*) — осетра (*Acipenser guide nstddti*).

Борисенко (1946) повідомляє, що шлунки осетрів (*Acipenser giildenstadti*), яких було здобуто в районі входу в Тендрівську затоку, майже повністю заповнені моллюсками *Abra*. Зрідка *Abra* зустрічається в складі поживи бичка-кругляка (*Gobius melanostomus*).

Значного розвитку, але без *Melinna palmata*, досягає *Абга* в західній частині Каркінітської затоки на глибині більше 25 м, де вона утворює (за Арнольдї, 1949) досить характерне угруповання, в якому її чисельність дорівнює майже 291 екз./ж<sup>2</sup>, а біомаса близько 11 г/м<sup>2</sup>. В місцях розташування цього угруповання теж часто концентрується осетр (*Acipenser guldenstddti*). С. О. Зернов (1913) відмічав, що зимівля осетрів була тут відкрита рибаками ще в 1879 р., а в 1911 р. в цьому районі був проведений лов осетрів траулерами.

За даними Ю. М. Марковського (1954), *A bra fragilis* та *Abra ovata* зустрічаються також і в західній частині Дніпровсько-Бузького лиману; при значному впливі морських вод *Abra fragilis* можна зустріти також і в південній частині Дністровського лиману (Марковський, 1953).

Багатий ценоз *Abra ovata* існує, за Ю. М. Марковським (1955), також і в прибережних районах моря біля дельти Дунаю. Загальна кількість компонентів цього ценозу в червні дорівнювала 13 163 екз. ім<sup>2</sup>, а їх біомаса — близько 100 (99,76) г/м<sup>2</sup>.

В 1933—1938 рр. Л. В. Арнольдї (1949) знайшов в західній частині Каркінітської затоки угруповання, яке описав як «мул з *Tolypella* sp. та *Syndesmya fragilis*».

Як ми вже повідомляли (Виноградов, 1954, 1956), в 1954 р. під час експедиції на сейнері «Академик Зернов» ми знову знайшли *Tolypella* в Каркінітській затоці на глибині 19—27 м (станції 46, 47, 48, 143) на тому ж місці, що і Л. В. Арнольдї.

В 1957 р. ми теж були в Каркінітській затоці і мали змогу ще раз зібрати на глибині 23—27 м (станції 446, 447, 456) матеріал про цю цікаву харову водорість.

Як виявилось, ця *Tolypella* належить до виду *nitifica*, а з риб під час тралового лову в заростях *Tolypella* ми знайшли молоду пікшу (*Odontogadus merlangus euxinus*), глось (*Pleuronectes flesus luscus*) та бичків (*Pomatoschisus*).

Доряд з *Tolypella nitifica* в цьому ж районі влітку 1957 р. було знайдено зелену водорість *Vaucheria* sp., наявність якої ще більше зближує описане угруповання з угрупованням Аральського моря, в якому на глибині теж відомі *Tolypella (aralica)* та *Vauvheria (dichoiota)*, що властиві ділянкам моря з певною застійністю придонних шарів води.

В прибережних водах північно-західної частини Чорного моря на глибині 2—10 м на піщаному та піщано-мулистому ґрунті зустрічається дрібний молюск *Corbulomya* (або *Aloidis*) *maeotica*, який вперше був вказаний для цієї частини моря з району дельти Дунаю О. О. Остроумовим (1893), а пізніше був знайдений на Одеській банці С. О. Зерновим (Милашевич, 1916) на глибині близько 6,5 м.

С. О. Зернов (1913) підтвердив також факт масового знаходження корбуломії в прибережному піщаному ґрунті біля Дунаю \* та Дніпровсько-Бузького лиману.

С. Б. Грінбарт (1949) знайшов корбуломію в самій Одеській

затоці на глибині переважно 3—8 (10) м на дрібнозернистому піску, причому чисельність її дорівнювала тут в середньому 5905 екз.ім<sup>2</sup>.

Сальський (1954—1955) знайшов найбільше корбуломії біля входу в Дністровський лиман (станції 213, 249, глибина 9—10 ж, ґрунт — піщаний мул), де її чисельність досягала 4830 екз./ж<sup>2</sup>, а біомаса — 71 гім<sup>2</sup>.

За даними Ю. М. Марковського (1955), корбуломія в районі Дунайського взмор'я та передгірлового простору моря (Жебріянська бухта) зустрічається в ценозі *Abra ovata*. Той же автор (Марковський, 1954) вказує корбуломію в складі молюсків, що зустрічаються в західній частині Дніпровсько-Бузького лиману.

Корбуломія була знайдена також в північній частині Тендрівської затоки, вздовж берега з морського боку Тендрівської коси та біля західного узбережжя острова Джарилгач (Сальський, 1954, 1955).

За О. Б. Борисенком (1946), корбуломія зустрічається майже по всій площі Тендрівської затоки, за винятком зони мулу.

Досить добре відома корбуломія також біля узбережжя Румунії (Борча, 1931); біля берегів Болгарії вона відома в районі Варни (Влканов, 1957). За С. О. Зерновим (1913), корбуломії тут так багато, що вона майже утворює на березі черепашиковий вапняк.

Корбуломію використовує як поживу молодь осетрових — білуги (*Huso huso*), севрюги (*Acipenser stellatus*), осетра російського (*Acipenser guldenstddti*), осетра балтійського (*Acipenser sturio*), бички (*Gobius melanostomus*, *Gobius niger*), калкан (*Rhombus maeoticus*). Ми знайшли також корбуломію в рештках поживи лобана (*Mugil cephalus*), якого було знайдено біля Тендри. Ми вже відмічали (Виноградов, 1956), що знаходили корбуломію у коропа (*Cyprinus carpio*), жовтом'яски (*Leuciscus idus*), краснопірки (*Scardinius erythrophthalmus*), які випадково опинились в прибережній смугі моря в районі Золокар.

Бувають випадки, коли корбуломія зустрічається поряд з гідробією (*Hydrobia*). Так, в районі Дністровського лиману чисельність *Hydrobia* на станції 213 досягала 6270 екз./ж<sup>2</sup>, але її біомаса була 18,6 гім<sup>2</sup>.

За В. О. Сальським (1958), корбуломія північно-західної частини Чорного моря відрізняється від корбуломії Азовського моря тим, що в Чорному морі живе лише один рік; дворічні особини зустрічаються як виняток.

Найбільша біомаса та чисельність корбуломії спостерігаються в північно-західній частині Чорного моря повесні (квітень), але у вересні корбуломії вже немає, що, мабуть, пов'язано з виїданням її рибами.

Широко відомими районами концентрації риб (переважно в літній час) є в північно-західній частині моря так звані банки (Одеська і Дністровська).

Одеська банка є природним підводним продовженням Кінбурн-«ської коси, що простягається з сходу на захід приблизно на 26 миль. Ширина банки 3,5—6 миль, глибина над банкою 6—9 м (в окремих місцях 4 м), з усіх боків банку оточує 10-метрова ізобата, північний (береговий) край банки розміщений паралельно до берега на відстані 3—4 миль від таких пунктів, як Григор'ївка, Сичавка, Аджіаське. Західний край банки розташований на схід від Одеси на 10 миль. За «Морським атласом» координати Одеської банки — 46°33' півн. ш., ЗГОЗ<sup>7</sup> с. д.

Між північним краєм Одеської банки та берегом лежить підводний жолоб, що має глибини 15—22 м.

Ґрунт на Одеській банці — переважно пісок, черепашник.

Бентос, за нашими спостереженнями (станції 24, 25, 26, 28, 79, 582, 86, 87, 88, 108, 109, 170, 175, 241, 324, 326, 348, 350), реофільного типу — характерний наявністю великої кількості водоростей (*Ceramium rubrum*, *Polysiphonia* та ін.). Багато молюсків (*Venus gallina*), раків-самітників (*Diogenes varians*), асцидії (*Botryllus schotteri*), місцями крупної мідії (*Mytilus galloprovincialis*), що утворюють окремі іноді досить великі скупчення, *Nassa reticulata*, *Lepidochiton marginatus*, різноманітні краби (*Carcinus maenas*, *Pilumnus hirtellus*, *Porcellana longicornis*), серед яких основну увагу привертає до себе голландський краб (*Heteropanope tridentata*), що недавно з'явився в цій частині моря з Дніпровсько-Бузького лиману. Багато тут також морських тарганів (*Idothea baltica*, *Synisoma capito*), креветок (*Crangon crangon*, *Leander squilla*, *Leander adpersus*). Між рибами, що були здобуті на банці, знайдені: молодь глоси (*Pleuronectes flesus luscus*), бички (*Gobius niger*, *Pomatoschistus microps*, *Proterorhinus marmoratus*), морська миша (*Callionymus belenus*), губанові (*Crenilabrus griseus*, *Ctenolabrus rupestris*), морські іглиці (*Syngnathus nigrolineatus*, *Nerophis ophidion violaceus teres*), морські собачки (*Blennius tentaculatus*, *Blennius sanguinolentus*). Цікаво, що між організмами, які живуть на банці, є багато таких, що мають червоне забарвлення — таке ж, як і у мешканців Філофорного поля. Це пояснюється тим, що на банці добре розвинуті зарості червоних водоростей.

В роки, коли в південно-західну частину Чорного моря приходить скумбрія (*Scomber scombrus*), район Одеської банки є одним з центрів рибальства, завдяки тому, що скумбрія тримається в цьому районі іноді весь сезон.

Венусові «розсипи» та скупчення мідій на Одеській банці добре відомі рибакам як Одеси, так і Очакова.

В східній частині Одеської банки, що прилягає до Кінбурнської коси, є зарості морської трави (*Zostera marina*).

Чисельність *Venus gallina* на Одеській банці досягає 45—50 екз./ж<sup>2</sup>, а біомаса — 28 г/ж<sup>2</sup>.

Дністровська банка далеко менша за Одеську, її довжина 6,5, а ширина 0,5—1 миля, глибини над банкою лежать в межах 5—9 м (в окремих місцях 3—4 м). Орієнтація Дністровської банки протилежна Одеській — з півночі на південний схід, глибини

в морі біля банки з східного (морського) краю 16—22 м, з західного (берегового) краю — 11—16 м.

Банка розташована на певній відстані від берега, її координати, за «Морським атласом», — 46°06' півн. ш., 30°40' с. д. Банкл добре відома одеським рибалкам-бичколовам під назвою «каміння» і являє собою центр лову бичків на перемети, вудочки тощо.

Робота з драгою або тралом на Дністровській банці дуже важка, ґрунт на цій банці — скелі, каміння. Дночерпак теж не завжди добре бере проби.

За даними, зібраними під час наших досліджень (станції 69, 186, 209, 334, 335, 336, 339, 377, 378, 379, 471), виявляється, що основна форма зообентосу, яка живе на Дністровській банці, — це скельова мідія (*Mytilus galloprovincialis* v. *trepida*), чисельність якої досягає тут 1650 екз./ж<sup>2</sup>, а біомаса — 928 г/м<sup>2</sup>. На мідіях у великій кількості ростуть водорості (*Ceramium diaphanum*, *Polysiphonia*, *Chyllocladia clavellosa*), багато губок (Porifera), зустрічаються рівноногі раки (*Sphaeroma serratum*, *Idothea baltica*), креветки (*Alhanas nitescens*, *Leander squilla*), краби (*Porcellana*, *Carcinus maenas*) і голландський краб (*Heteropanope tridentata*), про якого ми вже згадували вище, рак-самітник (*Diogenes varians*).

Н. М. Бойдик, яка вивчала в 1957 р. склад поживи бичків, виловлюваних на Дністровській банці, знайшла в їх шлунках молюсків (*Bittium reticulatum*, *Cardium exiguum*, *Mytilus galloprovincialis*, *Brachyodontes lineatus*), вусоногих раків (*Balanus improvisus*), креветок (*Leander squilla*, *Crangon crangon*), рака-самітника (*Diogenes varians*), трав'яного краба (*Carcinus maenas*), дрібних крабів (*Pilumnus hirtellus*, *Brachynoius lucasii*), а також і голландського краба (*Heteropanope tridentata*), який не тільки встиг оселитись у районі Дністровської банки, а й став об'єктом живлення бичків. В шлунках бичків тут знайдена також і риба-піщанка (*Ammodytes cicerellus*). Найчастіше в шлунках бичків зустрічались Decapoda та Mollusca. Коли ж в липні 1956 р. ми виловлювали бичків на Дністровській банці, то в їх шлунках було знайдено лише їх власну молодь.

До Одеської і Дністровської банок за характером бентосу подібна обширна західна область мідійових черепашників, розташована вздовж узбережжя Дністровсько-Дунайського межиріччя на глибині 7—15 (20) м (станції 15, 150, 151, 152, 153, 154, 159, 160, 161, 217, 313, 363, 374, 384, 492—493), на якій можна зустріти комбінацію двох біотопів: підводних каменів і скель (як на Дністровській банці) та піщаних ґрунтів (як на Одеській банці). В першому випадку ми зустрічаємо біоценози мідійової гряди (*Mytilus galloprovincialis* і *Myt. g. var. trepida*), причому на мідіях (як це було і на банках) є багато водоростей (*Ceramium rubrum*, *Ceramium diaphanum*, *Chondria*, *Polysiphonia elongata*), серед яких (іноді) і дрібна *Phyllophora membranifolia* (станція 363). В другому випадку ми маємо справу з біоценозом, в якому провідною формою є рак-самітник (*Diogenes varians*). Цей біоценоз являє собою західний варіант «діогенового» піску.

Між іншим, на підводних скелях і каміннях тут можна було зустріти і *Bame a Candida* — молюска-каменеточця.

В піску багато *Corbulomya maeotica*, яка заходить в цю область з менших глибин.

З риб під час наших тралень і дратувань тут було знайдено багато молоді глоси (*Pleuronectes flesus luscus*), атерину (*Atherina mochon pontica*), бичків (*Pomatoschistus microps leopardinus*, *Gobius melanostomus*, *Aphya minuta*), морських собачок (*Blennius* sp.), морських іглиць (*Syngnathus nigrolineatus*, *Nerophis ophidion violaceus teres*), пікшу (*Odontogadus merlangus euxinus*), губаня (*Crenilabrus griseus*). На вудочку («самодур») в цьому районі в 1954 р. ловилася скумбрія (*Scomber scambrus*), в шлунках якої ми знайшли креветку (*Leander squilla*) (станція 162); ловилася в цій зоні і ставрида (*Trachurus mediterraneus ponticus*).

Чисельність мідій (*Mytilus galloprovincialis*), яких ми тут зустрічали, досягала 2933 екз./ж<sup>2</sup>, а біомаса — 906,3 г/м<sup>2</sup>.

Треба вказати також на значну кількість *Balanus*, які часто оселяються як на мідіях, так і на іншому субстраті (на черепашках *Corbulomya maeotica*, на панцирі крабів *Carcinus maenas*, *Portunus holsaius* та на підводних каменях і скелях).

Звертає на себе увагу відсутність на західному мідійовому черепашнику асцидії (*BoiryUus schlosseri*), яка у великій кількості зустрічається на Одеській банці, в сусідніх затоках і на інших біотопах східної частини досліджуваного району Чорного моря.

В східній частині північно-західного району Чорного моря, від північного кінця Тендрівської коси і майже до о-ва Джарилгач, на глибині 7—20 м розташована східна область мідійових черепашників, яка відрізняється від західної досить характерними рисами (станції 34, 40, 42, 43, 129, 130, 133—138, 140, 146 292, 422, 441—443).

Так, по-перше, тут на піщаному ґрунті переважає *Venus*, у зв'язку з чим цей пісок можна назвати «венусовим». Чисельність венусів досягає тут 95 екз./м<sup>2</sup>, біомаса — 36 г/м<sup>2</sup>. Тут вже починають ловитись асцидія (*Asciadiella aspersa*, станція 40), молоді пектени (*Pecten ponticus*, станції 136, 140), живі устриці (*Ostrea taurica*, станції 142, 146, 442), навіть на самих узбережних станціях (станції 136, 137, 140, 142) на глибині 9—11 м росте *Phytophora*.

Починаючи від середньої частини Тендрівської коси (станції 136, 442) розміри організмів бентосу (мідії, венуси та ін.) досить помітно збільшуються.

Звертає на себе увагу своєрідний біоценоз ботрілюсового піску (який ми відкрили на станції 442, глибина 10 м).

З риб тут знайдена молодь глоси (*Pleuronectes flesus luscus*), бички (Gobiidae), морська миша (*Callionymus belenus*), морські собачки (*Blennius tentacularis*), губани (*Crenilabrus griseus*), причепа (*Lepadogaster bimaculatus*), морські іглиці (*Syngnathus nigrolineatus*, *Nerophis ophidion*) та ін.

Як і на попередніх черепашниках, на ньому, а також на жи-

вих мідіях ростуть *Ceramium rubrum*, *Ceramium diaphanum*, *Polysiphonia elongata* та інші водорості.

В інших узбережних районах північно-західної частини Чорного моря (від Дністровського лиману на північний схід до Одеси або від Одеси на схід до Аджіаська) фауна нагадує те, що ми бачили на попередніх місцях: на узбережному камінні та на скелях скрізь панує мідія (*Mytilus galloprovincialis*) з характерними формами біоценозу мідійової гряди, але на глибині до 7—10 м (станції 163, 202, 212, 233, 261, 346 та ін.) вже багато цистозірибородача (*Cystoseira barbata*), зарості якої особливо розвинені в районі Санжейки, Чорноморки, Великого Фонтану та мису Е («Одеський»).

Цікаво, що цистозіра, знайдена біля Санжейки, майже вся біла від спірорбісів (*Spirorbis* sp. sp.), які покривають її у великій кількості. В заростях цистозіри багато морських тарганів (*Idothea baltica*), креветок (*Leander adpersus*, *Leander squilla*), дрібних крабів (*Porcellanides rissoi*, *Porcelana longimana*), велика кількість Tariaidacea, морські коники (*Hippocampus hippocampus microcoronatus*), іглиці (*Syngnathus typhle argentatus*, *Syngnathus rubescens*, *S. tenuirostris*, *Syngnathus nigrolineatus*, *Nerophis ophidion*), бички (*Gobius melanostomus*, *Gobius batrachocephalus*) та ін., атерина (*Atherina mochon pontica*), молодь кефалі (*Mugil auratus*, *Mugil saliens*, *Mugil cephalus*).

О. Б. Борисенко (1940) описав навіть нерест кефалі-синглія (*Mugil auratus*), який він спостерігав в прибережній смугі моря в районі "с. Чорноморки (кол. Люстдорф), якраз над заростями бородача [*Cystoseira barbata*].

Відомо (Щапова, 1953), що в північно-східній частині Чорного моря, зокрема біля Одеси, на глибині 4—6 м зустрічається особлива форма *Cystoseira barbata*, що досягає довжини 150 см і має повзучий стовбур. Крім того, тут на глибині 1,5—2 ж є ще одна форма *Cystoseira barbata*, яка, на думку Щапової, можливо, являє собою гібрид основного виду *Cystoseira barbata* і його варієтету *Cystoseira barbata* (kg.) var. *flaccida* (Kutz.) Woron. За даними Морозової-Водяницької (1940), в районі Одеси зустрічається також цистозіра, що росте поруч з руппією (*Ruppia maritima*) на мулистому ґрунті на глибині 0,3—0,7 м в неприкрипленому стані.

В прибережному районі моря біля самої Одеси (напроти Чорноморки) зустрічаємо також і філофору (*Phytophora nervosa*), яка росте на мідіях на глибині 12—17 м; тварини, які живуть серед її заростей, мають червоне забарвлення, як і на великому полі.

Безумовно, велике значення як кормові площі для донних риб північно-західної частини Чорного моря мають також і великі затоки цієї частини моря (Єгорлицька, Тендрівська, Джарилгачька, Каркінітська), в які заходить багато як дорослих риб, так і їх молоді.

В загальних рисах можна сказати, що ці затоки є «царством» зостери, кладофори, харових водоростей, руппії кардіумів, але від докладного опису біоценозів цих заток ми зараз утримуємось, оскільки він являє собою вже окреме завдання.

- Амброз А. И., Белуга северо-западной части Черного моря, Рукопись, Фонды Одесск. биол. ст. Ин-та гидробиол. АН УССР, 1955.
- Арнольди Л. В., Материалы по количественному изучению зообентоса в Черном море. I. Южный берег Крыма, Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. VII, в. 2, 1941.
- Арнольди Л. В., Материалы по количественному изучению зообентоса в Черном море, II. Каркинитский залив, Труды Севаст. биол. ст., т. VII, 1949.
- Бекман М. Ю., Материалы по количественной характеристике донной фауны Черного моря у Карадага, Тр. Карадагск. биол. ст., в. 12, 1952.
- Беренбейм Д. Я., Гигантские скопления красных водорослей в Черном море, «Природа», № 6, 1953.
- Богачик Т. А., Питание камбалы Одесского залива, Труды Одесск. гос. ун-та им. Мечникова, сборн. студ. научн. работ, т. III, 1954.
- Борисенко А. М., Нерест кефалей в северо-западной части Черного моря, «Природа», № 5, 1940.
- Виноградов К. А., Некоторые вопросы, связанные с изучением кормовой базы для промысловых животных в Черном море, Экологич. конфер. по проблеме «Массовое размножение животных и их прогноз», Тез. докл., ч. II, изд. Киевск. гос. ун-та, 1941.
- Виноградов К. А., Вопросы биологии северо-западной части Черного моря в работах Одесской биологической станции Института гидробиологии АН УССР (1953—1954), Третья Экологич. конфер., Тез. докл., ч. II, изд. Киевск. ун-та, 1954.
- Виноградов К. А., К биологии северо-западной части Черного моря, «Зоол. журн.», т. XXXV, в. 4, 1956.
- Виноградов К. А., О границах Филлофорного поля Зернова в северо-западной части Черного моря, Одесск. гос. ун-та им. Мечникова, Науч. сессия, посвящ. 100-летию со дня рожд. Г. И. Танфильева, 29—31 марта 1957 г., Тез. докл., 1957.
- Виноградов К. А., К вопросу об изучении Филлофорного поля Зернова в северо-западной части Черного моря, Ежегодн. Одесск. гос. ун-та, № 1, 1957а.
- Водяницкий В. А., О естественно-историческом районировании Черного моря и в частности у берегов Кюйма, Тр. Севастоп. биол. ст. АН СССР, т. VII, Изд-во АН СССР, М.—Л., 1949.
- Грінбарт С. Б., Зообентос Одеської затоки, Праці Одеськ. держ. ун-ту ім. Мечникова, т. IV (57), 1949.
- Загоровский Н. и Рубинштейн Л., Материалы к системе биоценозов Одесского залива, Зап. Об-ва Сельск. хоз-ва Южн. Росс, т. LXXXVI, в. 1, Одесса, 1916.
- Зайцев Ю. П., Нові дані про іхтіопланктон північно-західної частини Чорного моря, Наук. зап. Одеськ. біол. ст., в. 1, 1959.
- Зернов С. А., Фацция филлофоры — Филлофорное поле в северо-западной части Черного моря. Зоологическая экскурсия на пароходе «Федя», «Ежегодн. Зоол. муз. Академии наук», т. XIV, 1909.
- Зернов С. А., К вопросу об изучении жизни Черного моря, Зап. Академик наук, VIII серия, т. XXXII, № 1, СПб., 1913.
- Зинова Е. С., Водоросли Черного моря окрестностей Новороссийской бухты и их использование, Тр. Севаст. биол. ст., т. IV.
- Кротов А. В., Фауна рыб «Филлофорного моря», «Природа», № 4, 1941.
- Кротов А. В., Жизнь Черного моря, изд. Одесск. н.-и. ст. морск. рыбн. хоз-ва, Одесса, 1949.
- Лебедев Н. В., Способ нахождения мест концентрации осетровых рыб в северо-западной части Черного моря, «Рыбн. хоз-во СССР», № 9, 1936.
- Милашевич К. О., Моллюски русских морей, т. I. Моллюски Черного и Азовского морей, Фауна России и сопредельных вод, Пг., 1916.
- Марковский Ю. М., Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия ее существования и пути использования, ч. I. Водоемы дельты Днестра

- и Днестровский лиман, 1953; ч. II. Днепровско-Бугский лиман, 1954; ч. ПП-Водоемы Килийской дельты Дуная, 1955; Изд-во АН УССР.
- Морозова-Водяницкая Н. В., Эпифитизм и вегетативное размножение цистозеры *Custoseira barbata* в Черном море, Труды Новоросс. биол. ст., т. II, в. 3, 1940.
- Морозова-Водяницкая Н. В., К вопросу о растительной продуктивности Черного моря, Труды Зоол. ин-та АН СССР, т. VII, в. 2, 1941.
- Морозова-Водяницкая Н. В., «Филлофорное поле Зернова» и причины его возникновения, Сб. «Памяти академика Сергея Алексеевича Зернова», Изд-во АН СССР, М.—Л., 1948.
- Морской атлас, т. I, Указатель географических названий, изд. Морск. ген. штаба, 1952.
- Никитин В. Н., Биоценологические группировки и количественное распределение донной фауны в восточной части южного берега Черного моря, Труды Севаст. биол. ст., т. VI, 1948.
- Никитин В. Н., Граница вертикального распространения организмов в Черном море, Сб. «Памяти Юлия Михайловича Шокальского», ч. II, 1950.
- Павлов П. И., Систематическое положение дунайской сельды, Труды Ин-та гидробиол. АН УССР, № 28, К., 1953.
- Сальський В. О., Моллюски північно-західної частини Чорного моря, Вид-во АН УРСР, 1958.
- Шапова Т. Ф., К систематике черноморской цистозеры, Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. VII, 1953.
- Шапова Т. Ф., Филлофора Черного моря, Труды Ин-та океанол. АН СССР, т. XI, 1954.
- Якубова Л. И., К районированию Черного моря на основе состава фауны бентоса и его распределения у берегов Черного моря, ДАН СССР, т. I, № 4, 1935.
- Якубова Л. И., К вопросу о распределении *Modiola phaseolina* (Philippi) в Черном море, Труды Севаст. биол. ст., т. VI, 1948.
- Вълканов А., Каталог на нашата черноморска фауна, Трудове на морската биологична станция в гр. Варна, т. XIX, Изд-во «Наука и искусство», София, 1957.
- Borcea I., Nouvelle contribution a l'etude de la faune bentonique dans la Mer Noire, pres du littoral Roumain, Ann. Sci. Univ. Jassy, XVI, 1931.
- Celan M., Notes sur la flora algologique du littoral Roumain de la Mer Noire, Acad. Romana, ser. 3, 12. mem. 3, 1936.
- Skolka IT., Specille de Phyllophora din apele Rominesti, de Marii Negre. Raspindirea si insemnatarea lor, Bull. Inst. de cer\* pise, 4, 1956.

## К ВОПРОСУ О КОРМОВЫХ ПЛОЩАДЯХ ДОННЫХ РЫБ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

К. А. Виноградов

Резюме

Распределение кормовых площадей донных рыб северо-западной части Черного моря очень тесно связано с общей картиной распределения бентоса в этой части моря.

Изучение бентоса северо-западной части Черного моря было начато на Одесской биологической станции Института гидробиологии Академии наук УССР в 1954 г.

Материал собирался преимущественно при помощи дночерпателя Петерсона ( $0,1 \text{ м}^2$ ) во время экспедиций на сейнере «Академик Зернов», мотоботе «Лебедь» и других судах. Общее ко-

личество <5ентосных (дночерпательных) станций, сделанных в 1954—1957 гг., составляет около 600, причем на каждой станции, как правило, было взято по два (в 1954 году по три-четыре) дночерпателя. Кроме того, было проведено около 300 тралений (при помощи трала Сигсби) и драпировок.

В результате проведенных в 1954—1957 гг. исследований была разработана схема биоценозов северо-западной части Черного моря (рис. 1).

В работе характеризуются биоценозы: а) фазеолинового ила, в той степени, в какой он встречался в районе исследований; б) Филлофорного поля Зернова; в) мелиннового ила, особенно хорошо развитого в северной части обследованного района моря; г) зарослей *Tolypella nitifica*; д) синдесмии (различные виды *Abga*); е) корбуломии.

Особое внимание уделяется Филлофорному полю.

В работе дается также характеристика бентоса Одесской и Днестровской банок, обширных областей мидиевых ракушечников в западной (Днестровско-Дунайское междуручье) и восточной (район Тендра-Джарылгач) половинах обследованного района, прибрежных участков в районе от Днестра до Днепровско-Бугского лимана.

Во всех случаях характеристики тех или иных биоценозов (или районов) северо-западной части Черного моря приводятся сведения о нахождении в них рыб, а также и об использовании организмов бентоса рыбами в качестве корма.

В работе подчеркнуты некоторые важные положения, установленные в результате исследований:

а) заход фазеолины (*Modiolus phaseolinus*) довольно далеко вглубь северо-западной части Черного моря; б) динамичность границ центрального Филлофорного поля; в) большое значение Филлофорного поля в жизни рыб, в частности осетровых, камбал и других, как района нагула и зимовки; г) важное значение области мелиннового ила, получающего особое развитие в северной части района (Одесса—Очаков—Тендра—Каролино—Бугаз) и представляющего в той форме, в какой он здесь существует, одну из специфических черт северо-западной части Черного моря; д) существенные различия между составом и характером бентоса на Одесской банке, в Днестровско-Дунайском междуручье и на участке Тендра—Джарылгач, заключающиеся в появлении, исчезновении, преобладании или уменьшении количества тех или иных форм.

## НОВІ ДАНІ ПРО ТЮЛЕНЯ-МОНАХА В ЧОРНОМУ МОРІ

М. Є. Сальников

Тюлень-монах або, як його часто називають, білобрюхий тюлень (*Monachus monachus* Hermann, 1779) до останнього часу залишається одним з найменш вивчених представників фауни Чорного моря. Він належить до роду *Monachus*, до складу якого входять ще два зиди тюленів—вест-індський тюлень (*Monachus tropicalis* Gray, 1850), і гавайський тюлень (*Monachus schauinslandi* Matschie, 1905).

Усі представники роду *Monachus* загалом дуже нечисленні. На відміну від більшості інших тюленів, вони є типовими теплолюбними тваринами, що живуть в основному в тропічних і субтропічних морях. Райони їх поширення знаходяться один від одного на великій відстані. Все це надзвичайно утруднює вивчення тюленів-монахів, особливо через їх скритий (самотній) спосіб життя: як правило, тюлені-монахи живуть в найбільш труднодоступних місцях узбережжя. Завдяки скритості, самотньому способу життя цих тюленів, можливо, й назвали монахами.

Усі нові відомості про тюленів-монахів дають можливість ширше вивчити біологію та географічне поширення цих рідкісних тварин., Тому, на нашу думку, заслуговує уваги випадок спіймання білобрюхого тюленя \* 20 травня 1950 р. у північно-західній частині Чорного моря — поблизу Потапового гирла Кілійської дельти Дунаю, на схід від о-вів Прорвін і Гнеуш.

Нижче наводяться деякі результати дослідження цього тюленя.

Розміри, забарвлення волосяного покриву, деякі морфологічні дані

Довжина тіла спійманого білобрюхого тюленя (самки) — 227 см (від кінця морди до кінця хвоста), вага 158 кг. Мабуть,

\* Чучело і череп цього тюленя були передані до Зоологічного музею Інституту зоології АН УРСР. Тюлень був спійманий рибаким риболовецького колгоспу ім. М. С. Хрушова тов. О. А. Гнеушевим на гачкову снасть.

цей екземпляр не можна вважати за великий, бо відомі тюлені більшої довжини: 242 см (Гавард, 1927), 278 см (Троїцький, 1953).. Постел (1950) і Агасіно (1950) пишуть, що найбільший тюлень, якого вони бачили, мав довжину близько 3 м; Монод (1945) спостерігав самця довжиною 2,9 м, а Н. О. Смирнов (1908)Лзазначає, що довжина білобрюхого тюленя може досягати навіть 380 см. За Гавардом, вага тюленя-самця без нутрощів становить 300 кг, а за Троїцьким — 302 кг.

Досліджена нами самка, судячи по її розмірах, відсутності ембріона, забарвленню, будові зубів та ряду інших ознак, напевно, була ще молодою, статевонезрілою твариною.

Забарвлення волосяного покриву описуваного тюленя є загальною однією з варіантів типового для виду. Загальний тон його сірий. Колір спини темносірий, з коричневим відтінком. Плям немає. Темне забарвлення спини біля голови поступово світлішає, у хвостовій частині воно також світліше, але там спостерігається плямистість: є невеликі витягнуті в довжину світлі плями: неправильної форми.

Передні і задні ласти, а також хвіст зверху забарвлені світліше, ніж основний фон спини: вони мають світлосірий колір з легким жовтуватим відтінком. Боки й черевна сторона звіра ясніші. Перехід забарвлення від темної спини до світлого черева поступовий.

Волосяний покрив короткий і жорсткий (щетинистий) і прилягає, як у всіх тюленів, близько до тіла. На спинній стороні волосся найкоротше, на черевній стороні воно трохи довше. Довжина волосся зменшується в напрямі від голови до хвоста. Гак, якщо на спинній стороні голови довжина волосся досягає 5,3 мм, на спині — 3,3 мм, у хвостовій частині — 2,5 мм, то на черевній стороні довжина волосся в передній частині тіла в середньому становить 10,5 мм, посередині тулуба — до 10,9 мм, зменшуючись у хвостовій частині до 3,1 мм. Товщина волосся на всіх ділянках тіла однакова (0,1 мм). Лише в м'якому підшерсті під передніми ластами (в підпаховій ділянці) довжина волосся коливається в межах 13,3—15,8 мм, а товщина — в межах 0,08—0,09 мм. Це справжнє хутро із світлим забарвленням, що має солом'яножовтий відтінок.

Вся морда досліджуваного білобрюхого тюленя вкрита густим коротким жорстким волоссям, губи не голі.

Вібриси жорсткі, гладкі, рівні, потоншують до кінців. Товщина вібриси біля основи близько 1 мм, а до кінця — не більше 0,5 мм. Колір їх ясносолом'яножовтий. Довжина вібриси на верхній губі досягає 100—150 мм. Всього на верхній губі близько 70 вібриси. Є вібриси і на нижній губі, тільки там кількість їх трохи менша, та й довжина не перевищує 20—30 мм. На нижній губі вібриси також гладкі, рівні і звужуються до кінців. Гладкі вібриси типові для білобрюхого тюленя, вони надають його голові характерного вигляду. За літературними даними, колір вібриси у білобрюхого тюленя може варіювати від ясножовтого до коричневого.

Взагалі в забарвленні білобрюхого тюленя спостерігаються значні варіації, які часто пов'язані і з віком тварини.

Волосся молодого тюленя (ембріональне хутро) відрізняється від волосяного покриву дорослої тварини: воно м'яке і шерстисте, не прилягає до тіла; довжина волосся коливається в межах 10—15 мм.

Тюлень, описуваний в цій статті, мав масивну голову, що зовні нагадує чимось голову ведмеда\*. Нижче наводимо результати деяких додаткових вимірів: відстань між очима дорівнює 105 мм, довжина очного розрізу — 40 мм, довжина розрізу ніздрі — 33 мм. Ніздрі посаджені косо: ближче до кінчика носа відстань між ними 20 мм, а доз аду — 25 мм.

Кут рота міститься на лінії переднього краю ока. Довжина лінії розрізу паші — близько 16 см. Обхват шиї — близько 82 см. Довжина хвоста — 17 см.

Передні ласти мають характерну форму. Лінія кігтів у них пряма. Обхват передньої кінцівки біля основи — 22 см, довжина кінцівки — 26 см, ширина ласти — 11 см. Задні кінцівки (ласти) масивніші, їх обхват біля основи дорівнює 26 см, довжина — 35 см, а ширина ласти — 34 см.

Передні кінцівки білобрюхого тюленя розвинені слабо; вони дуже невеликі і становлять лише 11,4% загальної довжини тіла, в той час як задні кінцівки — 15,4%. Будова передніх і задніх кінцівок свідчить, що білобрюхий тюлень, мабуть, не може бути дуже добрим плавцем і навряд чи здатний до значних пересувань на суші.

На передніх кінцівках (ластах) перший палець найдовший. Кігті на пальцях не розвинені: короткі, не гострі і мають нігтьовидну форму. Довжина кігтів на пальцях передньої кінцівки становить послідовно 23—21—20—18—18 мм.

На пальцях задніх кінцівок кігті, гострі, але вони дуже невеликі (виступають вперед не більше ніж на 6 мм), тому звичайно їх на ластах майже не видно.

Зупинимось на деяких даних краніологічних вимірів описуваної самки білобрюхого тюленя (рис. 1—4).

Череп тюленя масивний і відносно широкий (відношення ширини до довжини = 3:5), гребінь добре виражений, орбіти великі. Нижня щелепа і зуби на обох щелепах розвинені добре. Зубна формула типова для виду:

$$i \frac{2-2}{2-2}; c \frac{1-1}{1-1}; Pm \frac{4-4}{4-4}; m \frac{1-1}{1-1} = 32.$$

Ікла дуже сильно розвинені, різці в нижній щелепі менші, ніж у верхній. Псевдокутні і кутні зуби краще розвинені в нижній Щелепі. Псевдокутні зуби мають гострі додаткові вершини.

\* Білобрюхого тюленя за характерну ведмедеподібну волосату голову, що має часто до того ж буре забарвлення, називають також тюленем-ведмедем. Ця назва тюленя поширена в Болгарії.





Рис. 1. Череп тюленя-монаха. Вид сзади.



Рис. 3. Череп тюленя-монаха (9). Вид сбоку.

MR



Рис. 2. Череп тюленя-монаха ( \$, вилвлено 20.V 1950 р.).  
> Вид снизу.

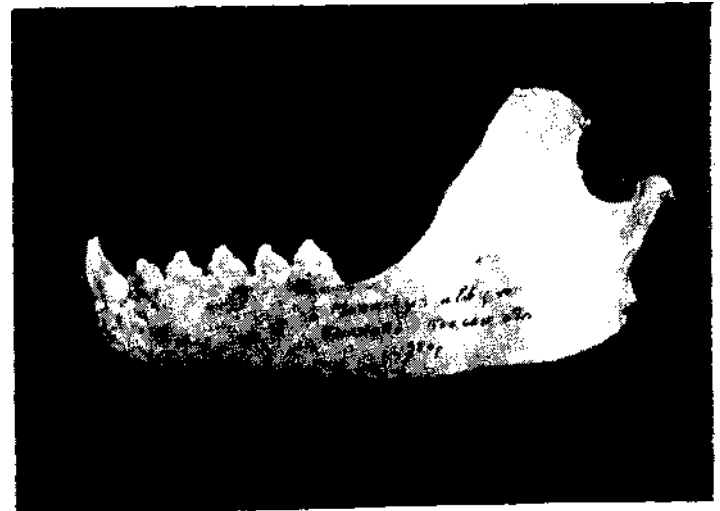


Рис -1 Нижня щелепа тюленя-монаха.

Зуби білобрюхого тюленя загалом мають досить характерну будову. У верхній щелепі різці гострі і відігнуті всередину. Ікла мають розмір 27,20 мм (від краю альвеоли); кутні зуби великі, найбільший третій псевдокутний зуб (висота 14,40 мм від краю альвеоли). Вершини кутніх зубів трохи нахилені назад. Всі кутні зуби мають по два корені.

Зуби нижньої щелепи: різці за формою простіші, ніж верхні різці, ікла менш розвинені (розмір 22,5 мм). Кутні зуби трохи нахилені вперед. Форма нижніх кутніх зубів також простіша, ніж верхніх: вершини не так різко виділяються. Всі кутні зуби нижньої щелепи приблизно рівні (висота 8,9 мм) і масивніше кутніх зубів верхньої щелепи. При закритті пащі зуби у білобрюхого тюленя закриваються «у замок».

Вершини на зубах верхньої та нижньої щелеп не стерті; це, поряд з іншими ознаками, дозволяє думати, що здобутий екземпляр білобрюхого тюленя був молодою твариною.

Нижче наводимо результати вимірів (в мм) основних елементів черепа описуваної самки білобрюхого тюленя.

Кондилобазальна довжина. . . . .	— 265	Висота верхнього ікла від краю альвеоли, зовні . . . . .	— 27,20
Висота мозкової капсули . . . . .	— 97	Висота 3-го верхнього найбільшого псевдокутнього зуба (Рт) від краю альвеоли, зовні . . . . .	— 14,40
Вилицева ширина . . . . .	— 165	Висота верхнього кутнього зуба (т) від краю альвеоли, зовні . . . . .	— 9,75
Загальна довжина . . . . .	— 274	Довжина нижнього ряду зубів . . . . .	— 78,55
Міжочна ширина . . . . .	— 24,55	Найбільша довжина нижньої щелепи. . . . .	— 184,0
Ширина мозкової капсули . . . . .	— 106,35		
Найбільша ширина черепної коробки. . . . .	— 158,50		
Довжина верхнього ряду зубів . . . . .	— 83,45		
Довжина носових кісток . . . . .	— 58,45		
Ширина носових кісток . . . . .	— 19,75		

На жаль, у нас не було для порівняння черепів інших тюленів-монахів. Однак, за даними Кінга (1956), відомо, що ширина черепа білобрюхого тюленя трохи більша за довжину, ніж, наприклад, у *Monachus tropicalis* і *Monachus schauinslandi*. Взагалі в будові черепа двох останніх видів є більше спільного, ніж в будові черепа цих тюленів і білобрюхого тюленя.

### Поширення білобрюхого тюленя в Чорному морі

Випадки спостереження білобрюхого тюленя біля радянського узбережжя Чорного моря за останні десятиліття надзвичайно рідкісні. Нам вдалося зібрати деякі відомості про не описані в літературі випадки спіймання білобрюхого тюленя в північно-західній частині Чорного моря, переважно в районі, що прилягає до дельти Дунаю. Так, в 1939 р. рибак Комендантов С. П., що проживає в с Приморському (в минулому с Жебріяни), спіймав самотньою крочковою снастю білобрюхого тюленя-монаха в районі коси Сибірської, на північ від лиману Сасик (довжина тюленя досягала 3 м, волосяний покрив густий, забарвлення

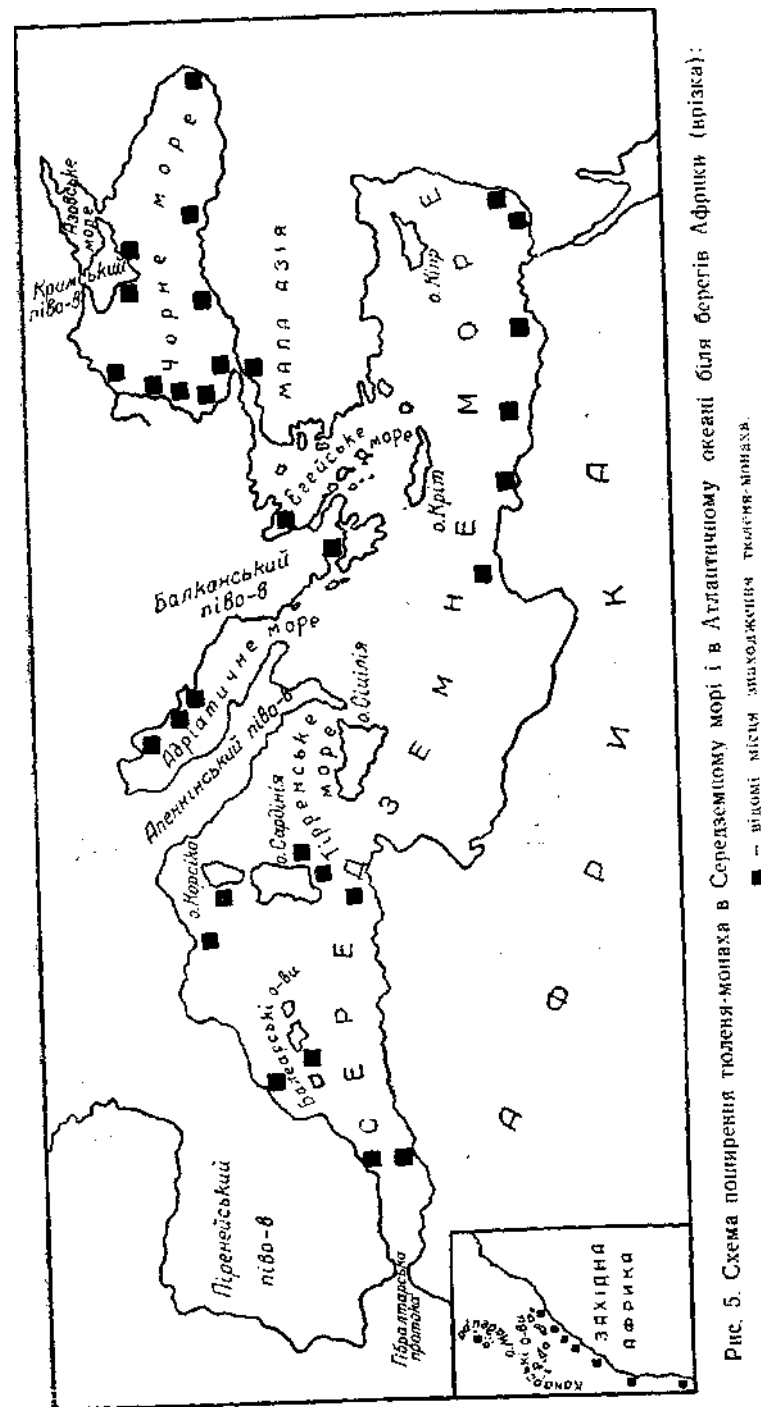


Рис. 5. Схема поширення тюленя-монаха в Середземному морі і в Атлантичному океані біля берегів Африки (врізка): ■ — відомі місця знаходження тюленя-монаха.

світлосіре). В районі гирла Прорва Кілійської дельти Дунаю в 1941 р. спіймав тюленя також рибак О. Ф. Тихонов. Прикордонні пости в північно-західній частині Чорного моря неодноразово спостерігали білобрюхих тюленів як в морі, так і на піщаних косах, особливо на схід від о-вів Лимба і Курильського (південна частина Кілійської дельти Дунаю).

Вилківські рибакі-старожили ще пам'ятають часи, коли білобрюхий тюлень зустрічався і на о-ві Зміїному.

Знаходження білобрюхого тюленя в районі дельти Дунаю слід пояснити тим, що в цій ділянці Чорного моря скупчується багато риби (камбала, шпрот, оселедець та ін.). Крім того, це відносно глухий і спокійний район, де на косах, островах і узбережжі немає населених пунктів.

Білобрюхий тюлень зустрічався і в інших районах радянського узбережжя Чорного моря. Шляхом опиту нам удалося встановити, що в період 1920—1925 рр. біля Батумі, в районі Зеленого мису, в прибережних скелях постійно жило кілька білобрюхих тюленів. Пізніше тюлені стали там великою рідкістю. Останнього тюленя в районі Батумі (траверз устя р. Чорохи) вбили в 1933 р. з дельфінобійної фелюги «Ястреб».

Близько 100 років тому білобрюхий тюлень вздовж узбережжя Чорного моря зустрічався досить часто. Нордман (1840) писав, що тюлені тримались печеристих скель південного і південно-західного берегів Криму. В 1834 р. одного тюленя спостерігали біля мису Нікіта (недалеко від Ялти). С. О. Зернов (1913а), вказуючи, що білобрюхий тюлень зустрічається в межах Росії дуже рідко, зазначає, що в перші 10—15 років ХХ ст. одного або двох тюленів було зустрінуто на ділянці Тарханкут—Баккал, — в місцевості, де був так званий Тюленячий пост прикордонної варті і де, як він вважав, тюленів раніше було багато. І. І. Пузанов (1929) вважає, що білобрюхий тюлень біля берегів Криму тепер остаточно знищений, і зазначає також, що ще 50—60 років тому тюленів бачили на скелях біля Херсонського маяка і біля Південного берега Криму.

В інших районах Чорного моря, зокрема біля Анатолійського узбережжя Туреччини, а також біля берегів Болгарії і частини Румунії, білобрюхий тюлень до цього часу зустрічається трохи частіше, ніж біля радянських берегів. Відомості про це ми знаходимо в різних літературних джерелах. Так, ще порівняно недавно, в 1913 р., С. О. Зернов писав, що вздовж Анатолійського узбережжя білобрюхий тюлень зустрічається досить часто, йому навіть вдалося у вересні 1912 р. здобути біля Гераклеї одного живого молодого тюленя, шкура якого була передана до Зоологічного музею Академії наук. Крім того, С. О. Зернов бачив тюленів ще три-чотири рази. Трохи пізніше (1913а) С. О. Зернов ще раз підкреслює, що тільки біля берегів Анатолії тюленів все ще чимало, а біля берегів Болгарії (мис Калиакра) залишилося кілька екземплярів, які знаходяться під охороною закону.

. Про те, що тюленів спостерігали біля мису Калиакра, повідомляють Ковачев (1925), Лепсі (1925), Антіпа (1941), Касперс (1950) та ін.

Постійне проживання тюленів біля мису Калиакра пов'язане передусім з наявністю там печер, зручних для щеніння, линяння й відпочинку. Тюлені тримаються переважно з північної сторони мису, де береги його стрімкі, а вхід в печери можливий тільки з боку моря (часто входи підводні). Окремі скелі та каміння, розташовані біля мису Калиакра, звичайно використовуються тюльнями для відпочинку.

Постійне перебування тюленів у районі мису Калиакра, безумовно, пов'язане з майже постійною наявністю там значних скупчень риби, а також з високою прозорістю води, що полегшує полювання за рибою.

У районі мису Калиакра спостерігають пересування тюленів, пов'язані звичайно з пересліданням риби. Як правило, тюлені більш як на 10 км від мису не віддаляються. Тимчасом дельфіни біля мису Калиакра уникають підходити до берега ближче як на 150—200 м, хоч великі глибини знаходяться там біля самого берега.

За спостереженнями рибаків, тюлені, які постійно проживають біля мису Калиакра, не підпускають туди «чужих» тюленів, відганяючи їх (останнє, безумовно, може мати місце при боротьбі за самку, за місце лежбища та в інших випадках). Тому, напевно, схрещування між тюльнями різних стад (сімей) відбувається в дуже невеликій кількості і в рідкісних випадках.

Про наявність тюленів біля узбережжя Болгарії свідчать і деякі географічні назви. Так, одне село між м. Варною і мисом Калиакра зветься Тюленевим.

Білобрюхі тюлені в невеликій кількості зустрічаються також біля Созополя, але кількість їх там безперервно зменшується в зв'язку з тим, що цей район є місцем активного рибальства. Тюлені там часто потрапляють у рибальські сітки (де вони звичайно гинуть). Місця, де узбережжя заселяються людиною, тюлені кидають.

Постійне проживання білобрюхого тюленя біля мису Калиакра і Созополя пов'язане, безумовно, з тим, що в Болгарії з 1890 р. існує заборона промислу цієї рідкісної тварини.

До наших днів білобрюхий тюлень зустрічається також біля Анатолійського узбережжя Туреччини в місцях, де є скелі з важкоприступними печерами. Спостерігали білобрюхого тюленя біля входу в протоку Босфор, біля Констанци та в інших місцях Чорноморського узбережжя.

Біля мису Калиакра тюлені живуть постійно і охороняються законом. Дуже зрідка білобрюхий тюлень зустрічається в районах моря, що прилягають до дельти Дунаю, мабуть переважно тільки під час виникнення весняно-літніх переднерестових і нерестових скупчень риби. Можливо також, що тюлені приходять сюди,

в один з найглухіших кутків Чорного моря, разом з косяками риб, що мігрують (камбала, шпрот, камса, скумбрія та ін.).

Постійних лежбищ білобрюхого тюленя в районі Дунаю не буває, бо там береги низинні, відкриті і немає печер та інших укриттів.

Чорне море — це північна, межа ареалу білобрюхого тюленя, що охоплює Середземне, Адріатичне, Егейське і Мармурове моря. Білобрюхого тюленя спостерігають також в Атлантичному океані в районах, що прилягають до Гібралтарської протоки, — біля о-ва Мадейра, Канарських о-вів і вздовж узбережжя Західної Африки до мису Капо-Бланко (рис. 5).

Чисельність білобрюхого тюленя в усіх районах його ареалу безперервно зменшується, і існує загроза, що ця рідкісна тварина взагалі може зникнути. Повідомлення про спостереження над білобрюхим тюленем надходять все рідше й рідше.

У найглухіших районах Дезартських островів ще є місця, де тюлені розмножуються. Такі місця, як ми вже зазначали, є і в Чорному морі (район мису Каліакра і Анатолійське узбережжя).

Мабуть, найбільше середземноморського білобрюхого тюленя спостерігають тепер в деяких місцях західного узбережжя Африки (Монод, 1945; Агасіно, 1950; Постел, 1950).

Кусто та Дюма (1957) біля Порт-Етьєна відмітили стадо тюленів близько 200 голів. Мабуть, ніде в інших місцях білобрюхий тюлень в такій великій кількості тепер не зустрічається.

На закінчення зазначимо основні географічні пункти, де спостерігали цих тюленів: в Середземному морі — в затоці Альмерія (Іспанія), біля о-ва Кабрера (Балеарські острови), біля Тулона, о-ва Корсіка, мису Теулада і в затоці Кальяри (о-в Сардінія), біля Орана, о-ва Галіт, біля Порт-Саїда, Ель-Аріша; в Адріатичному морі — в затоці Кварнер і вздовж Далматинського узбережжя; в Салонікській затоці Егейського моря; в Чорному морі — біля мису Каліакра, біля Босфора і вздовж Анатолійського узбережжя; нарешті, біля о-вів Мадейра і Дезарта-Гранді, біля Канарських о-вів, вздовж Африканського узбережжя — від Гібралтарської протоки до мису Капо-Бланко (рис. 5).

### Основні відомості з біології білобрюхого тюленя

Відомості з біології білобрюхого тюленя надзвичайно бідні.

У описуваного нами екземпляра в шлунку було виявлено близько 3 кг перетравлених залишків і костей камбали *Rhombus taeoticus* (Pallas). Тюлень був спійманий 20 травня, в період, коли в прибережну зону цього району Чорного моря підходить багато нерестової камбали. В цей час там звичайно тримаються також косяки шпрота, камси та інших риб. Проте тюлень живиться переважно камбалою, яка тримається, як правило, придонної зони і є не такою рухливою рибою, як камса або шпрот. Усе це ще раз підтверджує наше припущення, що білобрюхий тюлень

не є дуже добрим плавцем (а про це, як ми бачили, свідчить будова кінцівки). Тому камбала для нього, можливо, є більш доступним об'єктом полювання.

Звичайно тюлень хапає рибу за голову й ковтає її головою вперед, уникаючи ушкоджень від риб'ячих плавців і луски.

Описувана нами самка білобрюхого тюленя не мала ембріона, хоч у квітні ембріон повинен бути вже добре розвинений, тобто була ювенальною або яловою (перше припущення нам здається більш вірогідним).

Касперс (1950) наводить дані Буреша, який вважає, що вагітність у білобрюхого тюленя триває близько 10 місяців, період молочної годівлі — 2 місяці. За Морром (1942), вагітність у білобрюхого тюленя триває 11 місяців, а щеніння відбувається в липні — серпні, причому молодняк народжується великим і добре розвиненим. За Троїцьким (1953), вагітність у білобрюхою тюленя триває 11 місяців. Щеніння, на його думку, відбувається у вересні—жовтні. Перші 6—7 тижнів молоді тюлені живуть з матір'ю, годуючись її молоком. На відміну від ряду інших тюленів (гренландського, нерпи та ін.), самка білобрюхого тюленя має чотири соски в нижній частині живота. Самка, як ми спостерігали у інших тюленів, годує малят, лежачи на боці. На кінець шостого-сьомого тижня молочної годівлі молодий тюлень губить ембріональне хутро, линяє і набирає волосяного покриву і забарвлення, характерних для дорослих.

Троїцький вважає, що молоді тюлені залишаються із своєю матір'ю до 3 років.

Уперше розмножуватися білобрюхий тюлень починає у 4 роки. Після закінчення молочної годівлі маляти (приблизно через 7—8 тижнів після народження) відбувається нове спарювання самки. Отже, весь цикл розмноження, включаючи вагітність, виводування маляти і нове спарювання, триває близько 13 місяців.

Білобрюхий тюлень — типовий геофіл. Як правило, його місця перебування (стації) знаходяться в найбільш труднодоступних ділянках узбережжів, на безлюдних берегах — там, де є печери та інші укриття.

Касперс (1950), який спостерігав тюленів у 1941 р. біля мису Каліакра, пише, що тюлені з каміння, на якому вони лежали, часто кидались у море, пірнали і випливали. Перед пірнанням тулуб піднімався вгору вище, ніж звичайно. При випливанні тюленів на поверхню і видошу було чути характерний хрип. За спостереженнями того ж автора, тюлені часто починають видихати повітря, ще не піднявшись на поверхню, в результаті чого у воді утворюється бульбашка повітря, яка, виходячи на поверхню, лопається з характерним звуком.

У тих місяць, де є кілька тюленів, часто спостерігаються їх бійки. При цьому тюлені видають звуки, схожі на крик телят, а іноді на собаче гавкання. Взагалі є дані, що голос у білобрюхого тюленя гортанний, різкий, сильний. Агасіно (1950) повідомляє, що роздратовані тюлені кричать, як поранені пси.

Є багато даних про перебування білобрюхого тюленя в неволі. Вони поводили себе, як розумні тварини, які досить швидко звикають до полону, пізнають хазяїна і т. п.

За повідомленням Бюффона (1782), тюлень, спійманий восени 1777 р. (біля о-ва През — в затоці Кварнер — Далматинське узбережжя), жив у неволі майже два роки, загинувши в серпні 1779 р. Це, мабуть, був один з небагатьох випадків такого тривалого перебування тюленя цього виду в неволі. Правда, Кюв'є (1813) також описав тюленя, який жив у неволі в невеликому басейні, глибиною всього 15 см, близько двох років. У цьому басейні тюлень проводив щоденно 9—10 годин.

У Лондонському зоологічному саду в 1894 р. білобрюхий тюлень жив 3,5 місяця, в 1910 р. — близько чотирьох місяців (обидва тюлені були спіймані біля о-ва Мадейра).

В Паризькому зоопарку протягом двох років жив тюлень-самець, спійманий біля Орана. Ж. І. Кусто і Ф. Дюма (1957) також описують випадок спіймання молодого тюленя, який був переданий у Марсельський зоопарк.

На закінчення коротко зупинимося на паразитофауні білобрюхого тюленя. За даними С. Л. Делямуре (1955), у тюленя паразитують чотири види цестод, характерні для північних Phocidae, але немає цестод, характерних для південних Phocidae. Кінг (1956), посилаючись на ряд авторів, зазначає, що у білобрюхого тюленя були виявлені два види нематод — *Contracaecum oscuatum* і *Porrocaecum decipiens*; чотири види цестод — *Diphyllobothrium coniceps*, *D. elegans*, *D. lanceolatum* і *D. hions*.

На закінчення ще раз підкреслимо, що ця рідкісна тварина вивчена надзвичайно мало. В зв'язку з невеликою чисельністю популяції білобрюхого тюленя, роз'єднаністю його окремих стад, різким зниженням його чисельності за рахунок вибою (відлову) і втрати місць розмноження необхідно впровадити повсюдну заборону на його промисел, створити заповідні місця там, де цей тюлень ще розмножується і постійно живе. Крім того, необхідно організувати спеціальне вивчення біології білобрюхого тюленя силами вчених країн басейну Середземного моря. Зокрема, на Чорному морі таке співробітництво могло б бути між вченими-зоологами України і Народної республіки Болгарії.

## ЛІТЕРАТУРА

- Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузьякин А. П., Определитель млекопитающих СССР, «Сов. наука», М., 1944.
- Двигубский И. [А.], Опыт естественной истории всех животных Российской империи, ч. 1, Животные млекопитающие, М., 1829.
- Делямуре С. Л., Гельминтофауна морских млекопитающих в свете их экологии и филогении, Изд-во АН СССР, М., 1955.
- Зернов С. А., Краткий отчет по командировке для собирания коллекций в Черном море у берегов Румынии и Болгарии в 1911 г., Ежегодник Зоол. музея АН, т. XVII 1911.
- Зернов С. А., Краткий отчет по командировке от Зоологического музея

- Академии наук для собирания коллекций в Черном море у берегов Турции (Анатолии) в 1912 г., Ежегодник Зоол. музея АН, СПб 1913
- Зернов С. А., К вопросу об изучении жизни Черного моря, Зап. АН, т. XXXII, СПб, 1913а.
- Клейненберг С. Е., Млекопитающие Черного и Азовского морей, Изд-во АН СССР, М., 1956.
- Кротов А. В., Черноморский тюлень, «Природа», № 5, 1952
- Кусто Ж.-И., Дюма Ф., В мире безмолвия, изд-во «Молодая гвардия», М., 1957.
- Никольский А. М., Позвоночные животные Крыма, СПб, 1891.
- Огнев С. И., Звери СССР и прилежащих стран, т. III, Хищные и ластоногие, Биомедгиз, М.—Л., 1935.
- Пузанов И. И., Черное море, Крымгосиздат, Симферополь, 1929.
- Сатунин К. А., Обзор исследований млекопитающих Кавказского края, Тифлис, 1903.
- Симашко Ю., Описание всех зверей, водящихся в империи Российской, ч. 2, Млекопитающие, СПб, 1851.
- Смирнов Н. А., Очерк русских ластоногих, Зап. АН, сер 8 т XXIII, № 4, 1908.
- Смирнов Н., О распространении ластоногих в северном полушарии, Зап. Новороссийск, об-ва естествоисп., т. XXXIX, 1912.
- Смирнов Н. А., Определитель ластоногих (Pinnipedia) Европы и Северной Азии, Изв. отд. прикл. ихт., 17, вып. 3, 1929.
- Совинский В. К., Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского бассейна, Зап. Киев, об-ва естествоисп., 1902.
- Agacino E. M., Notes sur les Phoques-Moines (*Monachus monachus* Herzm.) du littoral Saharien. Espagnol., Mammalia, 14, 1950.
- Aharoni J., Die Säugetiere Palastinas, Z. Säugetierk., 5, 1930.
- Antipa Gr., Marea neagra, vol.\* I, Ozeanografia, Bionomia si Biologia generala a Marii Negre, Acad. Romana, Publ. Fond. V, Adamachi, 10, No 55, Bukarest, 1941.
- Barcelo y. Combis F., Apuntes para la fauna Balear, An. Soc. Esp. Hist. Nat., 4, 1875.
- Boellger C R., Notizen zur Verbreitung und über die Verwandtschaftsbeziehungen der Monchsrobbe (*Monachus albiventer* Bodd.), Zool. Anz., 147, 1951.
- Buffon G. L., de, Histoire Naturelle, Supplement VI, Paris, 1782.
- Budker P., Pinnipedes et Sireniens d'Afrique, Notes Air., nr. 27, 1945.
- Вълканов А., Каталог на нашата черноморска фауна, Държавно изд. «Наука и изкуство», София, 1957.
- Caspers H., Beobachtungen über das Vorkommen der Monchsrobbe (*Monachus albiventer* Bodd.) im Schwarzen Meer, Neue Ergebnisse und Probleme der Zoologie, Leipzig, 1950.
- Cabrera y Latorre A., Fauna Iberica, Mamíferos, Madrid, 1914.
- Cadogan F., Monk seals at Madeira, J. Soc. Pres. Fauna Emp., 52, 1945.
- Calinescu R. I., Mamiferele Romaniei, Repartitia si problemele lor biogeografice-economice, Bui. Min. Agriculturii si Domeniilor, № 251, vol. 1. Bukarest, 1931.
- Calinescu R. I., Focile dela Capul Caliacra, Bui. Soc. Nat. Roman., № 8, 1936.
- Carrucio A., Su di un *Pelagius nomachus* \$ adul. e del /suo feto presi a Cap Teulada nel Mediterraneo, Boll. Soc. Romana Zool., 2, 1893.
- Clark J. G. D., Prehistoric Europe, The Economic Basis, London, 1952.
- Cuvier F., Description Zoologique d'un Phoque Moine femelle, Ann. Mus. Hist. Nat. Paris, 20, 1813.
- Dathe H., Ein Beitrag zur Wirbeltierfauna Dalmatiens, Zool. Gart., Leipzig, № F., 7, 1934.
- Dieuzeide R., Sur quelques points d'anatomie du Phoque — Moine de la Méditerranée (*-Monachus albiventer* Bodd.), Bull. Sta. Aquic. Péebe Castiglione, 2, 1927.
- Eichwald E., Zoologia Specialis, Pars 3, Wilnae, 1831.

- G a v a r d, Absorption sur le phoque-moine *Monachus albiventer* B o d d. faites an laboratoire de Castiglione, Bull. Sta. Aquic. Peche Castiglione, 2, 1927.
- K i n g J. E., The monk seals (Genus *Monachus*), Bulletin of the British Museum (Natural History). Zoology, vol. 3, No 5, 1956.
- K o w a t c h e w W. T., Die Saugtierfauna von Bulgarien, Arb. bulg. landwirtschaftl. Inst., 11, Sofia, 1925.
- L e p s i J., Coasta de Argint., Anal. Dobrogei, 5, 1925.
- L e p s i J., Studien iiber das Litorale Sabla — Ecrene, Acad. Rom. Mem. Sect. St., Ser. III, T. 4, Bukarest, 1927.
- L o b s t e i n J. F., Observations d'Anatomie comparee sur le Phoque a ventre blanc, J. Med. Chirurgie, Pharrificie, 39, Paris, 1817.
- M o h r E., Tragzeitverhaltnisse der Robben, Zool. Anz., 139, 1942.
- M o n o d Th., Phoques Sahariens, Terre et la Vie, 12, 1932.
- M o n o d Th., Un ordre nouveau de mammiferes pour la faune d'A.O.F., Notes. Afr., № 25, 1945.
- N o r d m a n n A., Observations sur la faune pontique. Voyage dans la Russie meridionale et la Crimée par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie, de M. A. Demidoff, t. 3, Paris, 1840.
- P a l l a s P., Zoographia Rosso-Asiatica, Systeme omnium animalium in extenso imperio Rossico descriptiones, vol. 1—3, Petropoli, 1811.
- P o s t e l E., Un phoque tropical: le phoque-moine, Nature, № 3187, Paris, 1950.
- T r o i t z k y A., Contribution a l'etude des Pinnipedes a propos de deux phoques de la Alediterranee ramenés de croisiere par 8. A. S., Le Prince Rainier III de Monaco, Bull. Inst. Oceanogr. Monaco, No 1032, 1953.
- T r o u e s s a r t E. L., Histoire naturelle de la France, Mammiferes, Paris, 1885.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТЮЛЕНЕ-МОНАХЕ В ЧЕРНОМ МОРЕ

*Н. Е. Сальников*

### Резюме

Приводится описание размеров, окраски и строения тела, а также черепа самки тюленя-монаха (*Monachus monachus* Негманн, 1779), добытой около Потапова гирла Килийской дельты Дуная, к востоку от островов Прорвин и Гнеуш.

Автор приводит новые данные о нахождении тюленей-монахов, в районе дельты р. Дуная, а также и в других местах Черного моря. В статье указан общий ареал тюленя-монаха и приведены некоторые сведения по его биологии.

## ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ТЕЛЕБАЧЕННЯ ПРИ ПІДВОДНИХ БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ В ЧОРНОМУ МОРІ

*М. Є. Сальников*

Дослідження біології і поведінки більшості водних організмів, зокрема безхребетних, риб і ссавців, що населяють моря і океани, звичайно пов'язане з великими труднощами, оскільки безпосередні спостереження за цими організмами з повітряного середовища не завжди можливі, а іноді й взагалі неможливі.

Застосування в останні десятиріччя авіації і аерофотозйомки з метою вивчення розподілу і чисельності риб, морських ссавців і навіть водоростей дало можливість одержати ряд нових цікавих даних про форму і місця скупчень морських організмів, зокрема про форму, розміри і характер руху косяків пелагічних риб, що утворюють зграї (камса, ставрида, скумбрія тощо); розроблена методика кількісного обліку скупчень риб і морських ссавців за допомогою аерофотозйомки тощо.

Проте застосування авіації для вивчення морських організмів дуже обмежене, оскільки спостереження з літаків, аеростатів та інших літальних апаратів можна проводити лише при сприятливих гідрометеорологічних умовах (добра видимість, відсутність хвилювання моря і т. п.), при високій прозорості води; об'єкт спостереження повинен знаходитися у верхньому 10—20-метровому шарі води. Нарешті, з літака не можна прослідкувати за поведінкою окремих особин, особливо численних дрібних планктонних організмів, багатьох риб тощо.

Застосування для гідробіологічних та інших досліджень моря різноманітної водолазної техніки дозволило провадити під водою безпосередні спостереження за способом життя і поведінкою багатьох морських організмів — безхребетних, риб, ссавців, а також і за водоростями. Застосування підводних досліджень відкрило нову сторінку у вивченні життя моря і являло собою велике методичне досягнення. В підводних дослідженнях знайшли застосування не тільки тяжкі (з жорстким скафандром) і легкі.

водолазні костюми (акваланги та ін.), а й спеціальні камери-батистати, батискафи і навіть спеціально пристосовані підводні човни. Ці засоби в останні роки все ширше і ширше застосовуються як у Радянському Союзі, так і за кордоном.

Проте всі вони також мають свої недоліки, пов'язані головним чином з тим, що час перебування людини під водою і глибина занурення часто бувають дуже обмеженими. Не завжди дослідник-біолог може сам спуститися під воду через стан здоров'я та індивідуальні особливості організму. В той же час матеріали, зібрані іншими дослідниками-неспіціалістами, не завжди можуть бути з успіхом використані. Саме тому застосування телебачення для підводних спостережень являє великий інтерес і відкриває нові можливості для біологічних та інших досліджень у морі, зокрема на великих глибинах.

За останні роки телебачення в нашій країні швидко розвивається і знаходить все більше застосування в різних галузях науки і техніки.

В 1952—1953 рр. в лабораторії морської електроніки Інституту океанології Академії наук СРСР були розроблені і збудовані перші в Радянському Союзі телевізійні пристрої для підводних спостережень.

За кордоном підводне телебачення почало розвиватися дещо раніше. В перших пристроях для підводного телебачення застосовувались звичайні репортажні телевізійні передавальні пристрої, які поміщали в спеціальні водонепроникні камери.

Вже перший досвід застосування цих пристроїв для різних цілей, зокрема для розшуку затонулих кораблів, показав їх ефективність. Так, в жовтні 1951 р. тільки за допомогою пристрою для підводного телебачення був знайдений англійський підводний човен «Еффрей» («Affray»), що потонув на глибині 80 м. Раніше цей підводний човен безуспішно розшукували літаки і кораблі.

В Америці підводне телебачення знайшло застосування при вивченні результатів атомних вибухів в Тихому океані, зокрема на атолі Бікіні в 1947 р.

Телебачення тепер все частіше застосовують при дослідженнях горських тварин і водоростей, при вивченні будови ложа і характеру донних відкладів у морях і океанах, при підводних ремонтних і будівельних роботах в портах і на судноремонтних заводах, при водолазних спасальних роботах, при археологічних дослідженнях тощо. З року в рік безперервно вдосконалюється апаратура і техніка підводних телевізійних спостережень.

В цій статті ми коротко спинимося на досвіді застосування телевізійного пристрою при морських біологічних дослідженнях в Чорному морі під час спеціальної експедиції Азовсько-Чорноморського науково-дослідного інституту рибного господарства і океанографії, завданням якої було вдосконалення методів розвідки і вилову камси і ставриди на місцях їх зимівлі.

- Телевізійна апаратура для підводних спостережень була встановлена на експедиційному судні «Гонец» (середній риболовний

траулер). У взаємодії з цим судном працювали інші кораблі експедиції — «Грот» і БЧС-614.

Траулер «Гонец», крім дослідного телевізійного пристрою мав також обладнання, необхідне для проведення різних біологічних спостережень і риборозшукових робіт: ехолот типу НЕП-4р освітлювальну апаратуру і лампи (різної потужності і типу) для роботи з підводним електричним освітленням, водолазну станцію пристрій для підводної кінозйомки, різні знаряддя лову (тралі конусні сітки) тощо.

В роботах по вивченню можливостей застосування телевізійного пристрою для підводних біологічних досліджень взяли участь М. Є. Сальников (начальник експедиції), наукові працівники В. Ф. Демидов, Д. В. Радаков, Ю. Л. Карпеченко, Ю. Є. Пермітин, радіотехнік В. М. Жестков, кінооператор Г. О. Єгізаров і радіоінженер-телеоператор О. Ф. Шмиреєв. Велику допомогу в проведених роботах надали капітан траулера «Гонец» І. С. Ісаков і весь екіпаж цього корабля.

Роботи проводились з 18 січня до 24 березня 1954 р. в районі Південного берега Криму від мису Нікіта (біля Ялти) до Балаклави, де в той час спостерігались значні скупчення чорноморської камси (*Engraulis encrasicolus ponticus*), а також чорноморської ставриди (*Trachurus trachurus*). Остання в основному трималася в районі Балаклави.

Звичайно на місцях зимівлі камса і ставрида утворюють щільні скупчення, які тримаються переважно придонних шарів моря та глибин 40—80 м. Обидва види риб взимку, як правило, роблять добові вертикальні міграції: вдень вони тримаються біля самого дна, а вночі піднімаються у верхні шари води. Для зимових скупчень камси і ставриди характерна також відносна стійкість як щодо щільності (чисельності), так і щодо місць знаходження.

Зима 1953/54 р. на Чорному морі була надзвичайно суворою: температура води в морі була на 2—4° нижчою, ніж у попередні роки, а температура повітря — на 5° (біля Ялти) і навіть на 11° (біля Феодосії) нижча за середню багаторічну. Все це не могло не позначитися на розподілі і поведінці риб, які там зимували.

Розвиток активного зимового промислу камси і ставриди в Чорному морі, вивчення їх розподілу та особливостей поведінки в цей час стало можливим лише завдяки широкому застосуванню на кораблях промислової розвідки та промислових суднах гідроакустичної розвідувальної апаратури (рибоехолотів та інших НЕЛ-4р, НЕЛ-5 та ін.). Проте по ехограмам ехолотів та інших гідроакустичних приладах не завжди можна безпомилково розшифрувати, який вид риб знаходиться в косяку, як вона себе поводить в зоні знарядь лову та ін.

У зв'язку з цим основними завданнями експедиції було не тільки з'ясування можливостей спостереження над рибами, безхребетними, водоростями та іншими морськими організмами у Чорному морі з допомогою підводного телебачення, а й вивчення перспективи застосування підводного телебачення в поєднанні з

ехолотом для розвідки риб у зимових умовах, проведення спостережень над поведінкою риб у зоні знарядь лову, реакцією риб на підводне електричне освітлення, шуми та на інші подразники.

Суворі умови погоди — низька температура води і повітря, часті шторми, майже постійна суцільна низька хмарність і тумани — надзвичайно утруднювали і ускладнювали проведення всіх робіт експедиції і особливо застосування підводного телебачення\*:

Основні труднощі при підводному телебаченні зумовлені сильним розсіянням світла у воді, що зрештою призводить до значного зменшення дальності бачення порівняно з його дальністю в повітряному середовищі.

Телевізійна станція (модель 2/80 — один з перших пристроїв\* > для підводного телебачення, розроблених лабораторією морської електроніки Інституту океанології), яку ми застосовували для проведення підводних досліджень, складалась з підводної передавальної камери, приймального пристрою, з'єданого з перелавальною камерою спеціальним гнучким телевізійним кабелем, а також джерел живлення.

Підводна передавальна камера, циліндричної форми, була зроблена з металу. Довжина камери — близько 80 см, діаметр — 35 см. Звичайно кожух передавальних підводних камер і крипильні деталі до них виготовляються з антикорозійних металів (сплавів алюмінію, сплавів з нержавіючої сталі та ін.). В передній частині камери був зроблений ілюмінатор («телеоко»), а всередині камери вмонтовано передавальне обладнання, що має передавальну телевізійну трубку типу суперортікон\*, звернену об'єктивом і напівпрозорим фотокатодом в бік ілюмінатора. Телевізійний кабель, що йде до приймального обладнання, був пропущений через задню стінку герметично ізольованої камери. Передавальна камера закріплювалась на спеціальній рамі — «салазках»; при цьому камері можна було надавати того чи іншого кута нахилу відносно поверхні моря. Рама прикріплювалась до міцного сталювого троса, який пропускався через блок вантажної стріли і йшов на електричну тралову лебідку. З допомогою лебідки та вантажної стріли передавальна камера, прикріплена до рами, виносилась за борт і спускалася у воду на задану глибину. Рама («салазки») дозволяла ставити камеру на дно (грунт) моря і захищала її від різних механічних пошкоджень.

Для спускання за борт телевізійного кабеля (разом з передавальною камерою) на борту експедиційного судна «Гонец» була кабельна затулка (з контактним обладнанням), на яку намотувалось близько 117 ж підводного телевізійного кабеля.

Для передачі зображення від передавальної камери до приймального телевізора застосовувався спеціальний кабель ТКПК-31, в якому була 31 жила, з яких 3 — коаксильні для трансляції

\* Суперортікон — одна з найчутливіших передавальних трубок, що дозволяє застосовувати її для роботи в умовах дуже слабкої освітленості.

телевізійного сигналу. Кабель мав дуже міцну оболонку з хлорвінілу.

Приймальне обладнання підводної телевізійної станції являло собою звичайний приймальний телевізор з екраном довжиною 23 см при чіткості порядку 300 рядків (на такому екрані об'єкти повітряного середовища добре видимі).

Ми не торкатимемося ряду інших технічних питань, пов'язаних з монтажем і експлуатацією підводної телевізійної станції, зокрема живлення систем електричним струмом та ін.

Приймальне обладнання та інша апаратура підводної телевізійної станції були розміщені в спеціальній лабораторії, тимчасово устаткованій в трюмі експедиційного судна «Гонец». Знаходячись в лабораторії, можна було спостерігати на екрані телевізора досліджувані об'єкти або предмети, які були в товщі води на дні моря, робити фотографії (з екрана), записувати результати спостережень.

Кабельна затулка і передавальна камера на рамі («салазках») знаходились на верхній палубі судна, причому передавальна камера ставилась біля правого борта (між траловими дугами), де для полегшення спуску за борт підводного телевізійного кабеля на планширі фальшборта прикріплювався спеціальний блок.

Слід відзначити, що під час проведення робіт по підводному телебаченню біля передавальної і приймальної апаратур, тралової лебідки й кабельної затулки та ін. було одночасно зайнято до 15 членів екіпажу судна, що було зумовлено відсутністю досвіду роботи з подібними пристроями, а також громіздкістю окремих агрегатів та іншими причинами.

Для проведення підводних телевізійних спостережень ми користувались рядом методичних прийомів, які уточнювались і змінювались в процесі роботи. Як зазначалось вище, роботи експедиції проходили біля Південного берега Криму (між Ялтою і Балаклавою, де зимою 1953/54 р. спостерігались значні скупчення чорноморської камси, а також ставриди). Знаючи на підставі раніш проведених досліджень, що вдень камса тримається в основному придонної зони (верхній край косяків знаходився звичайно на глибині 25—40 м), в місцях, де глибина моря досягала 40—80 м, роботи починали звичайно з ехолотної розвідки. Для цього експедиційне судно «Гонец» з включеним ехолотом робило рухи галсами вздовж узбережжя, обслідуючи місця, де найімовірніше можна було зустріти скупчення риби. При цьому враховувались глибини, температура води, дані авіарозвідки та ін. Виявлені вдень косяки камси або ставриди, як правило, знаходились на тому самому місці і вночі, але вночі риба трохи піднімалась від дна і трималась у поверхневих шарах води.

Знайшовши косяк риби, судно ставало на якор, якщо глибина була меншою 20 м, або лягало у дрейф, якщо дозволяли умови погоди.

Чіткість зображення і дальність видимості підводних об'єктів спостереження залежать у великій мірі від часу доби і освітле-



ності, прозорості води, чутливості передавальної телевізійної трубки, розмірів і контрастності забарвлення об'єктів, стану моря (хвилювання) та ряду інших, в тому числі технічних, причин. У зв'язку з цим вночі, в похмуру погоду і при роботі на великих глибинах застосовувалось штучне освітлення (в зоні передавальної камери), для чого використовувались дві дзеркальні електричні лампи загальною потужністю 3 *кет*, прикріплені до рами («салазок»), на якій була встановлена передавальна камера.

У сучасних підводних телевізійних передавальних камерах застосовують до 6—8 світильників потужністю до 6 *кет*. Н. В. Вершинський (1955) пише, що в новітніх пристроях для підводного телебачення, розроблених у лабораторії морської електроніки Інституту океанології, передавальна камера для роботи без сонячного світла мала спеціальний ультрафіолетовий освітлювач з ртутно-дуговою лампою надвисокого тиску і увіольовим фільтром. Освітлювач мав вигляд герметичного кожуха, прикріпленого до передавальної камери. Позитивна якість цього освітлювача полягала в тому, що його випромінювання не лякало риб, але внаслідок підвищеного розсіювання у воді променів ультрафіолетової ділянки спектра дальність видимості була меншою, ніж при освітленні видимими променями.

Для проведення підводних кінозйомок морських організмів та інших об'єктів застосовувалась серійна кінокамера марки КС-50, встановлена в герметичному металевому циліндрі з передньою стінкою, закритою скляним ілюмінатором, через який і провалилась зйомка. Кіноапарат з допомогою спеціального електричного пристрою включався і виключався з борта судна.

Камера для підводної кінозйомки кріпилася до рами передавальної телевізійної камери і встановлювалась над нею по одній осі. В цьому випадку телевізійний пристрій застосовувався як своєрідний видошукач, що дозволяло сфотографувати кіноапаратом найцікавіші об'єкти дослідження, які були під водою.

Для вивчення роздільної здатності підводного телевізора і контролю за роботою передавальної камери під водою одночасно з підводним телебаченням проводились «волоазні роботи». Волоаз (кандидат біол. наук Д. В. Радаков) спускався під воду і регулярно повідомляв про обстановку в товщі води, допомагав швидше знайти цікаві об'єкти для спостереження, сам був об'єктом спостереження; віддаляючись і наближаючись до передавальної камери, він «дозволяв» тим самим визначити «дальність видимості» телевізійної станції, крім того, він спрямовував передавальну камеру на найцікавіші об'єкти спостереження. Для визначення «дальності видимості» передавальної камери застосовувались також квадратні залізнi рамки з натягнутою на них камсоросовою деллю, які встановлювались на різних (заданих) відстанях від передавальної камери. Найцікавіші об'єкти спостереження (риби, волоаз, медузи та ін.) фотографувались безпосередньо з екрана приймального телевізора.

Всього під час експедиції було проведено 23 сеоії підводних

телевізійних спостережень. Ми не маємо можливості описувати кожен серію спостережень окремо і наводимо лише деякі характерні приклади спостережень, які дають уявлення про можливість застосування підводного телебачення для біологічних досліджень.

Так, наприклад, з 18 до 20 січня ми проводили підводні телевізійні спостереження в районі мису Нікіта та мису Ай-Тодор (обидва недалеко від Ялти) на глибині близько 15 м при прозорості води 11 м. Спостереження проводились вдень при незначній хмарності (шарувато-купчасті хмари) і добрій видимості. Для проведення спостереження судно ставало на якор, після чого за борт поступово і дуже плавно опускалась передавальна камера. До цього з допомогою ехолота в районі досліджень були виявлені невеликі косячки камси.

В міру того як передавальна камера поступово опускалась у воду, на екрані телевізора стали спостерігатися медузи, риби та інші організми. Так, на глибині від 6 м і до самого дна в цьому районі спостерігалась дуже велика кількість медуз, які дрейфували за течією води, роблячи в різних положеннях (відносно лінії горизонту) характерні реактивні рухи. На екрані телевізора картина весь час змінювалась: ближче й далі від передавальної камери пропливав цілий потік медуз. При цьому у особин, які знаходились найближче до передавальної камери, були дуже чітко помітні всі деталі будови тіла, особливості їх реактивних рухів та ін. Фотографії медуз, зроблені з екрана телевізора, були досить чіткими.

Кілька разів на екрані телевізора з'являлись косячки камси, яку можна було досить чітко роздивитись. Якщо риба пропливала дуже близько від передавальної камери, були чітко помітні характерні особливості будови тіла, очі, блиск луски, рухи зябрових покришок і плавців. Під час спостережень камса походила дуже спокійно (аж ніяк не реагуючи на передавальну камеру), риби рухались в косячку в різних напрямках, ніби «риючись», як бджоли, але загалом спливали за течією разом з потоком води. Можливо, що такий спокійний стан камси характерний якраз для існування в умовах зимової низької температури води.

Іноді в полі зору передавальної камери з'являлись більш компактні невеликі косячки (зграйки) камси, які швидко рухались, переважно під кутом 35—40° до дна. При цьому голови всіх риб були спрямовані строго в один бік (активні поступальні рухи зграї риб).

Ми зробили ще такий дослід: був кинутий невеликий камінець у косячок камси, що спокійно спливала за течією на глибині 7—8 м від поверхні (риби рухались досить хаотично, тримаючись на значній відстані одна від одної). В момент падіння каміння косячок камси ушільнився, риби метнулися в напрямі до дна, а рухи їх були орієнтовані строго в один бік. Риби кинулись стрімголов від небезпеки (шум кинутого у воду камінця), а на екрані

телевізора відображення їх рухів зливались у майже суцільні воблискуючі лінії.

Сарган (*Belone acus*) не утворює таких великих скупчень, як камса, і тримається, як правило, невеликими зграйками. Біля Ялти ми спостерігали на екрані телевізора, як пропливали невеликі косячки сарганів. Можна було точно визначити вид риби; видно було, що всі риби, рухаючись, були орієнтовані головами в один бік. Ще менше, ніж у камси, добре помітні були особливості будови тіла і поведінка окремих особин.

20 січня біля мису Нікіта ми провели, крім того, дослід по з'ясуванню реакції камси та інших риб на сіткове полотно, а також намагались визначити дальність видимості окремих об'єктів в даних умовах освітлення й прозорості.

Для цього у воду в поле зору передавальної камери опускали рами з натягнутою сітковою деллю (розмір комірки 45 мм) в горизонтальному положенні. Як тільки над рамою з'являлась зграйка риби (камси та ін.), раму різко піднімали вгору. При цьому зграйка риб завжди кидалась вбік і вниз; жодна з них не відокремлювалась від косячка і не пройшла через комірку сіткової рами.

Те ж саме робили з рамою, яка мала камсоросову дрібнокоміркову дель. В тому випадку, коли рама була закріплена нерухомо, риба не виявляла ніякого занепокоєння і спокійно плавала біля неї.

У лютому експедиція, з переміщенням косяків риби, перейшла на роботу в район від бухти Ласпі до Балаклави. 11 лютого телевізійні спостереження проводили на ряді станцій в бухті Ласпі. Погода була хмарною. Прозорість води — 10 м, а глибина моря в районі роботи доходила до 13 м. На екрані телевізора, поряд з іншими рибами, вдалось спостерігати і камбалу (*Rhombus maoticus*). Можна було добре розпізнати всі її видові ознаки і спостерігати характерні рухи плавців.

У тій же бухті Ласпі на екрані передавальної камери телевізора, встановленої на дно, можна було добре бачити піщаний ґрунт, гальку і черепашник, а також прикріплені водорості, які утворюють на дні зарості у вигляді вузьких паралельних смуг. Водорості були нахилені в один бік і робили коливальні рухи під впливом течії. Можна було добре розрізнити мікрорельєф дна моря.

У районі Балаклави в прибережній зоні на глибині 10—40 м у лютому—березні з успіхом провадився лов чорноморської ставриди конусними сітками на підводне електричне освітлення. Там: же були проведені і підводні телевізійні спостереження в нічний час із застосуванням підводного електричного освітлення.

Як показали спостереження водолазів, ставрида вночі трималась безпосередньо біля самого дна, роблячи швидкі хаотичні рухи. Як тільки включали підводне електричне освітлення, ставрида починала концентруватися у все більшій кількості навколо; джерела світла (на деякій відстані від нього), рухи її ставали

спокійними і рівними. Якщо джерело світла піднімали від дна, то скупчення ставриди рухалась за ним вгору. При слабому джерелі світла ставрида трималась ближче до нього, при сильнішому — трохи далі від нього. Через кілька хвилин після занурення з борта судна джерела світла зовсім не було видно: від очей спостерігача його цілком відгороджувала велика маса риби.

На екрані телевізора було добре видно ставриду, яка спокійно рухалась в освітленій зоні; можна було також чітко розпізнати всі її видові відмінності та особливості будови. Добре видимі на екрані телевізора при штучному підводному освітленні також кефаль, медузи, креветки та інші морські організми.

Телевізійна передавальна камера була використана на експедиційному судні «Гонец» також і для розглядання обростань днища судна безхребетними і водоростями. При цьому можна було добре розрізнити всі особливості і дефекти на днищі корабля і не лише визначити місця обростання морськими організмами, а й розрізнити в основному їх видовий склад.

Крім того, був проведений і ряд інших спостережень та дослідів, які дозволяють твердити, що в Чорному морі навіть в зимових умовах, коли освітленість моря знижена, з допомогою підводного телевізійного пристрою можна з успіхом спостерігати не тільки пелагічних риб (камсу, ставриду, саргана та ін.) і медуз, а й на дні моря до глибини 20 м можна добре розрізнити характер ґрунту (пісок, галька та ін.), черепашникові і галечникові розсипи, окремі каміння, спостерігати поведінку бичків і камбал, розрізнити видовий склад і характер заростей водоростей та багато іншого.

За спостереженнями Ю. Л. Карпеченка, проведеними з допомогою тієї ж телевізійної станції, ще в жовтні 1953 р. в районі Голубої бухти (біля Геленджіка), в хорошу погоду, на глибині 10 м, при прозорості води понад 10 м, на екрані телевізора були чітко видні галечникові розсипи і зарості водорості *Cysiosira* на дні, краби, креветки і медузи, а також можна було добре розрізнити зеленушок (*Crenilabrus tinea*), морських карасів (*Sargus annularis*) та інших риб. Вухаста медуза (*Amelia aurita*) була добре видна на екрані до глибини понад 40 м.

Н. В. Вершинський (1955а) наводить цікаві відомості про можливість застосування підводного телебачення відносно до потреб рибного господарства. Він повідомляє про спостереження за поведінкою риб та їх живленням в різних умовах. Так, він наводить приклад, коли на екрані телевізора було видно, як барабулька (*Mullus barbatus*) протягом 20 хвилин буквально обсмоктувала на дні моря гальку, покриту якоюсь рослинністю. Н. В. Вершинський зазначає далі, що спостерігав реакції різних риб на різноманітні джерела освітлення, і робить висновок, що підводне телебачення дозволить по-новому підійти до вивчення лову риби на світло та ін. Він наводить цікаві відомості про спостереження з допомогою підводного телебачення крабів і їх поведінки на дні моря. Крім того, Н. В. Вершинський пише, що телеба-

чення відкриває принципіально новий шлях для визначення біомаси планктону в морі, оснований на тому, що на екрані приймального телевізора можна бачити дрібні планктонні організми у вигляді дрібних світних точок, кількість яких можна автоматично підраховувати в сучасних умовах з допомогою електронних, лічильно-розв'язуючих пристроїв. Найдрібніші планктонні організми, що самі не світяться, видно у темряві на екрані телевізора у вигляді світних зірок, оскільки ці організми сильно розсіюють (відбивають) світло підводного прожектора. Це явище є не чим іншим, як відомим ефектом Тіндаля.

Наші спостереження показали, що на глибині 10 м при хорошій прозорості та освітленості моря на екрані телевізора можна чітко розрізнити об'єкти спостереження (риб, медуз та ін.), віддалені від передавальної камери на 5–6 м.

Дрібнопористе камсаросове незафарблене полотно добре видно на відстані 4 м від передавальної камери, а на відстані 1 м можна добре розрізнити будову кожної комірки.

В похмурі дні, коли освітленість знижена, відстань від телевізійної передавальної камери, при якій можна чітко розрізнити об'єкти спостережень, скорочується майже вдвоє. Такі, наприклад, камса (розміром близько 10 см), віддалена від передавальної камери на 2 м, на екрані телевізора вже набирає вигляду світлих поздовжніх плям, і неможливо визначити, до якого виду вона належить.

На глибині 20 м в ясну погоду об'єкти спостереження можна добре розпізнати на відстані 4–5 м від передавальної камери, а в похмуру погоду — тільки на 1–2 м. Правда, застосування штучних джерел підводного освітлення (лампи, прожектори тощо) дозволяє значно збільшити дальність видимості.

На великих глибинах і вночі підводне телебачення можливе взагалі тільки при застосуванні штучних джерел світла.

Зручніше всього проводити підводні телевізійні спостереження тоді, коли судно стоїть на якорі і хвилювання моря не перевищує 2–3 бали, а найкраще, звичайно, роботи проводити при штильовій погоді.

Спускати передавальну телевізійну камеру в товщу морської\* води необхідно поступово, ніби «розрізуючи» поглядом товщу води і вибираючи на екрані телевізора найцікавіші об'єкти спостереження.

При сильній течії роботи з підводним телебаченням, мабуть, краще проводити, коли судно дрейфує, — тоді можна разом із спостережуваним об'єктом (якщо він знаходиться в товщі води) плисти за течією, хоч це не завжди вдається. Коли судно стоїть на якорі, при наявності течії, на екрані телевізора пелагічні об'єкти, на жаль, не можна спостерігати тривалий час, бо вони весь час проносяться течією мимо передавальної камери. Такі спостереження, навпаки, завжди краще провадити, коли судно стоїть на якорі.

Проведені зимою 1954 р. досліди по впровадженню підвод-

ного телебачення для промислової розвідки косяків риб в поєднанні з гідроакустичною апаратурою показали цілковиту доцільність застосування підводного телебачення, яке відразу дозволяло визначити, яка риба знаходиться в косяку, бачити щільність риб у скупченні та характер їх поведінки. Проте застосовувана нами телевізійна станція мала ряд серйозних недоліків, які утруднювали її застосування при різних морських дослідженнях (біологічних та ін.), а також для цілей рибпромислової розвідки.

Основними недоліками телевізійної станції для підводних спостережень були:

1) рухомість передавальної камери у вертикальному й горизонтальному напрямках під впливом хвилювання моря, качання судна та підводних течій, що не давало можливості спостерігати той чи інший об'єкт тривалий час;

2) відсутність системи, яка дозволяла б з борта судна спрямовано змінювати поле зору передавальної камери (проглядати) по горизонту й вертикалі;

3) відсутність у передавальній камері пристосування для фокусування, в результаті чого віддалені від передавальної камери об'єкти спостереження важко розпізнати навіть на невеликій віддалі (4–6 м);

4) громіздкість апаратури і складність її обслуговування.

В останні роки підводне телебачення розвивається швидкими темпами. Апаратура для підводного телебачення безперервно вдосконалюється. Більшість сучасних телевізійних передавальних камер має достатню міцність і може працювати на глибині 300–400 м; є вже і такі пристрої, які дозволяють проводити телевізійні спостереження на глибинах в кілька тисяч метрів під водою. В Англії, наприклад, вже кілька років тому був розроблений пристрій для підводного телебачення, передавальна камера якої була розташована в циліндрі діаметром 26 см і довжиною 47 см (загальна вага — 10 кг). Камеру можна опускати на глибину до 915 м. Вона має чотири змінні об'єктиви, які можна змінювати дистанційно. Для підтримання постійної температури в циліндрі є автоматичний підігрівач. Діаметр екрана телевізора — 35 см. В ясний сонячний день можна проводити спостереження до 50 м без спеціального освітлення. При великих глибинах застосовуються штучні джерела світла. Так, при ртутній лампі потужністю 1 кет із спрямованим випромінюванням можна на великих глибинах розглядати предмети, віддалені до 100 м від передавальної камери.

За повідомленням Є. Тузова (1956), тепер у передавальних обладнаннях підводного телебачення знайшли широке застосування високочутливі передавальні телевізійні трубки типу суперортон. Для збільшення контрастності зображення як насадки на об'єктиви телевізійних камер застосовують червоні фільтри різної щільності.

У сучасних передавальних камерах для зміни поля зору ви-

користується чотири об'єктиви. Фокусування зображення здійснюється лінійним переміщенням трубки по спеціальних салазках з допомогою електромотора. Діафрагмування і переключення об'єктивів також здійснюється електромоторчиками. В камері вмонтовані, крім того, попередній підсилювач, підсилювач бланкучих імпульсів рядків і кадрів, а також генератор для розгортки в рядок.

Бортове відеоконтрольне обладнання сучасного пристрою для підводного телебачення має синхрогенератор, генератор кадрової розгортки передавальної трубки, відеопідсилювач, блок основного кінескопа. Крім основного відеоконтрольного обладнання, застосовують також виносні телевізійні приймачі, які можуть бути встановлені в різних приміщеннях судна або лабораторіях.

Фотоприставка, що є на відеоконтрольному обладнанні, дозволяє проводити з телевізійного екрана фото- і кінозйомку спостережуваних об'єктів. Пульт управління всієї телевізійної станції звичайно поєднується з відеоконтрольним обладнанням і дозволяє проводити дистанційне управління електричним режимом передавальної трубки, фокусуванням, діафрагмуванням і зміною об'єктивів, регулювати температурний режим всередині камери, положення камери у вертикальній і горизонтальній площинах. На пульті управління встановлюються необхідні контрольно-вимірвальні прилади.

Застосування напівпровідникових приладів і малогабаритних передавальних трубок відкриває перспективу значного зменшення ваги і габаритів підводних передавальних телевізійних камер та інших агрегатів телевізійних станцій.

Передавальні камери мають також різноманітні особливості конструкції. Залежно від способу застосування їх поділяють на нерухомі, стаціонарні, саморушні, спеціальні камери для водолазів та ін.

Наші роботи, проведені на Чорному морі зимою 1954 р., переконливо показали, що, незважаючи на всі конструктивні та експлуатаційні недоліки використаної нами апаратури для підводного телебачення, воно в міру її вдосконалення і поліпшення методики роботи набуватиме все більшого значення для вивчення життя моря, біології і поведінки морських організмів у природному середовищі, для рибпромислової розвідки (в поєднанні з гідроакустичними розвідувальними приладами), для вивчення поведінки риб в зоні знарядь лову, а також і конструкцій знарядь лову (з точки зору їх уловистості та гідродинамічної форми).

Пристрої для підводного телебачення повинні бути встановлені не тільки на дослідницьких і риборозвідувальних суднах, а й на морських біологічних станціях і спостережних пунктах для проведення стаціонарних досліджень у прибережній зоні.

Особливий інтерес становить застосування підводного телебачення для глибоководних досліджень (до глибини в кілька тисяч метрів).

У зв'язку з цим усім біологічним та іншим морським науково-дослідним установам, які вивчають морські глибини, слід смі-

івіше запроваджувати в свої дослідження нову методику — підводне телебачення. Проводячи ці роботи в близькому контакті з фізиками, можна не тільки зроби багато корисного й нового у вивченні життя моря, а й сприяти дальшому удосконаленню апаратури для підводного телебачення й методики застосування її для дослідницьких цілей.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Вертинский Н. В., Подводное телевидение, Вестник АН СССР, № 11, 1955.  
Вершинский Н. В., О перспективах использования подводного телевидения в рыбном хозяйстве, «Рыбн. хоз.», № 12, 1955а.  
Гузюв Е., Подводное телевидение, «Радио», № 7, 1956.  
Телевидение под водой, там же.

### ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕЛЕВИДЕНИЯ ПРИ ПОДВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В ЧЕРНОМ МОРЕ

*Н. Е. Сальников*

Резюме

В статье освещен опыт применения подводного телевидения во время экспедиции Азовско-Черноморского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства по совершенствованию методов разведки и лова хамсы и ставриды в Черном море на местах зимовки этих рыб у Южного берега Крыма.

Показывается возможность применения подводного телевидения при изучении поведения рыб, а также ряда других морских организмов.

С помощью подводного телевидения можно изучать распределение водорослей и моллюсков на дне моря, характер грунта и микрорельеф дна. Телевидение может быть использовано при изучении ряда сторон биологии морских организмов (рыб, моллюсков, крабов и др.). Автор указывает на необходимость широкого внедрения телевидения при морских биологических исследованиях, особенно при дальнейшем совершенствовании аппаратуры для подводного телевидения совместными усилиями физиков, техников и биологов.

## МАТЕРІАЛИ ДО ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ, ПОШИРЕННЯ І РУЙНІВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОРСЬКОГО ШАСЕЛЯ (*TEREDO NAVALIS* L.) В ПІВНІЧНО-ЗАХІДНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

С. Б. Грінбарт, П. І. Рябчиков

Морський шашіль своєю руйнівною діяльністю завдає величезної шкоди дерев'яним суднам і портовим спорудам. За даними В. Б. Адріанова (1947), тільки в Далекосхідному Примор'ї збитки, завдані деревоточцями, в 1938—1939 рр. перевищували 4 млн. крб. Дуже шкодять деревоточці і на Чорному морі. Вивчення питань біології та поширення моллюсків-деревоточців, визначення зараженості різних районів моря і характеру руйнувань дерев'яних споруд, а також знаходження найбільш ефективних засобів боротьби з цими шкідниками має велике практичне значення.

В працях В. Б. Адріанова (1947), Г. А. Булатова (1941), Г. А. Булатова і П. І. Рябчикова (1932), П. І. Рябчикова (1948), Є. Ф. Бур'янової (1936) та ін. висвітлені питання біології та поширення морських деревоточців на Далекому Сході.

Вивченням деревоточців, що живуть у Чорному морі, займався ряд дослідників: І. Маркузен (1867), П. С. Чехович (1895), П. Ф. Белоногін, П. А. Дубосарський, В. В. Кальницький, Г. Я. Ярославцев (1925, 1926), С. М. Морін (1927, 1938), М. М. Жуков: (1931, 1934), В. М. Нікітін і М. А. Галаджієв (1934), Л. О. Зенкевич (1934), Є. М. Мальм (1938), С. Б. Грінбарт (1938, 1949), П. І. Рябчиков та ін. Оpubліковані нами попередні дані про видовий склад, поширення і руйнівну діяльність деревоточців в Одеській затоці і прилеглих ділянках моря в деякій частині застаріли.

Наші дослідження в цьому районі були проведені в 1951—1953 рр., майже через 25 років після появи останньої за часом праці С. М. Моріна (1927), і вносять деякі корективи в існуючі

відомості про чорноморських деревоточців\*. Спостереження провадилися в Одеській затоці і прилеглих до неї ділянках Чорного моря, біля Чорноморки, Іллічівки, а також біля Бугаза і Очакова.

Завданням нашої роботи було: а) визначити видовий склад деревоточців в Одеській затоці та прилеглих ділянках моря; б) вивчити деякі питання біології морського шашеля в цьому районі; в) з'ясувати сучасний стан зараженості вод деревоточцями й руйнування ними дерев'яних споруд у районі спостережень.

### Методика

Для з'ясування деяких питань біології морського шашеля (часу осідання його личинок, темпу росту, швидкості руйнування деревини та ін.) ми провадили спостереження над зануреними в морі дерев'яними кубиками — так званими ловчими приладами. Вживаний нами ловчий прилад являв собою залізну раму з чотирьох прутів довжиною 170 см, в яку вставляли 8—10 соснових кубиків розміром 14X14X14 см.

Ловчі прилади на тросах, перекинутих через блоки, були занурені в двох пунктах: в Одеській затоці (порт) і біля с Григорівни (Булдинський мол). В Одеській затоці було встановлено одночасно три ловчі прилади: один на відстані 0,5 м, другий — на 1,5 м, третій — на 3,5 м від поверхні води. У Григор'ївці в 200 м від берега було встановлено два ловчі прилади: один — на 0,5 м від поверхні, другий — на 0,5 м від дна\*\*.

Кубики виймали за методикою, запропонованою Л. О. Зенкевичем і М. М. Жуковим. В перший місяць спостережень з кожного ловчого приладу виймали по одному кубіку і на його місце ставили новий; в наступні місяці з кожного приладу виймали по два кубики: перший з них показував руйнування дерева за поточний місяць, другий — за строк, що пройшов з моменту занурення. Витягнуті кубики у відрі з морською водою приносили в лабораторію, де проводили біологічний аналіз: поверхню кубиків розглядали під біокулярною лупою, підраховували кількість вхідних отворів шашеля, потім кубики розколювали і вимірювали довжину і найбільшу ширину ходу шашеля. В пунктах занурення ловчих приладів щотижня відбирали проби зоопланктону і проби води.

Крім спостережень за кубиками, було проведено обслідування дерев'яних споруд в Одеській затоці (порт), в районі Григорівки (Булдинські моли) і в Очакові, для чого водолази спеціально

\* Деякі відомості, зібрані одним з авторів статті (П. І. Рябчиковим) використані ним в монографії «Распространение древооточцев в морях СССР» (1957).

\*\* Допомогу в установці ловчих приладів в Одеському порту і в проведенні спостережень надав нам інженер порту Ю. Г. Россю, за що автори висловлюють йому свою подяку. Участь в спостереженнях брала також студентка О. Д. Зюська.

спилували біля дна палі, які розрізали поперек через кожні 0,5 м і піддавали біологічному аналізу (підраховували кількість отворів і вимірювали їх діаметр). Розпили фотографували, (рис. 1).

Ми вивчали також розпили гундер\*, які були доставлені в лабораторію з різних рибпунктів завдяки люб'язній допомозі Одеського рибтресту.

### Результати дослідів

Біологічний аналіз великого деревного матеріалу (кубики, зразки дерева, розпили паль і гундер тощо) з Одеської затоки і суміжних ділянок моря, так само як і перегляд проб зоопланктону, привели нас до висновку, що в Одеській затоці і суміжних ділянках моря зараз водиться тільки один вид деревоточців з роду *Teredo*, а саме — *Teredo navalis* L. line. Можливість знаходження тут другого чорноморського виду — *Teredo utriculus* G. PL не виключено, але в нашому матеріалі, зібраному в 1952—1953 рр., його не було.

Вказівки С. М. Моріна (1925, 1927) про знаходження нкм в Одеському порту, крім *Teredo navalis*, ще трьох нових для Чорного моря видів й різновидностей (*Teredo navalis* L. var. *maxima* Morin, *T. malleolus* Turton, *T. megotara* Hanley) викликали в свій час певні сумніви з боку Ф. Роха (1934). Наявність цих форм нашими спостереженнями не підтверджено.

Четверта форма, знайдена Моріним (1938) біля Євпаторії і названа ним *Teredo bipennala* Hanley, визначена помилково, тому що *T. bipennala* (*Bankia bipennala*) має дуже довгі багаточленкові палетки; у останніх немає нічого спільного із зображеною Моріним широко нерозчленованою палеткою, очевидно, модифікації палетки *Teredo utriculus*.

З даних П. С. Чеховича (1895), С. М. Моріна (1927, 1938), М. М. Жукова (1931, 1934), С. Б. Грінбаїрта (1938, 1949) відомо, що *Teredo navalis* часто знаходили в Одеському порті і в суміжних водах. Очевидно, вогнища поширення цього виду завжди існували в тій або іншій частині цього району, хоч діяльність тередо здебільшого не призводила тут до практично помітних руйнувань дерев'яних конструкцій.

С. М. Морін припускав можливість посилення активності тередо і навіть прогнозував його, виходячи з поміченого ним тимчасового збільшення концентрації цього шкідника в палях, хоч і не встановив причин, які можуть викликати спалах його активної діяльності.

Гідрологічні умови Одеської затоки (температура і солоність) в період нашого дослідження були дуже сприятливими для роз-

\* Гундери — стовпи з кругляка довжиною в 6—12 м і діаметром 10—12 см, встановлені у воді і скріплені дрововим каркасом, до якою підвішані ставні неводи.

Таблиця 1

Повшкодження дерев'яних кубиків з ловчих приладів в Одеській затоці при глибині занурення ловчих приладів 0,5—3,5 м

№ кубиків	Час перебування у воді	Кількість вихідних отворів тередо на поверхні	Найбільші розміри ходів (в см)		Дані зовнішнього огляду кубиків (обростання)
			довжина	діаметр	
1—3	18.IV—18.V 1952 р.	0	—	—	Обростання немає. Осідання личинок тередо немає.
46,8	18.V—5.VII 1952 р.	0	—	—	Обросли гідроїдами ( <i>Obelia</i> ), молодими дрібними мідіями (розміром 0,5—2,2 мм), дрібними баянусами, моховатками. Осідання личинок тередо немає.
21—23	18.IV—12.IX 1952 р.	3—13	1	0,2	Обросли рясно баянусами, гідроїдами, моховатками.
27—29	18.IV—23.X 1952 р.	10—15	4	0,5	Обростання з крупних баянусів (діаметром до 11,8 мм), мідій (довжиною до 14,5 мм), моховаток, гідроїдів.
31, 33, 35	18.IV—1.XII 1952 р.	18—20	5,1	0,6	100%-не обростання поверхні баянусами, гідроїдами, моховатками, мідіями (довжиною до 24 мм).
32, 39, 41	18.IV 1952 р.—21.III 1953 р.	22—24	8,4	0,7	Суцільне обростання (100%) поверхні мідіями, баянусами, гідроїдами, моховатками.

виту тередо' і наближались до оптимальних, що й зумовило спалах його активності (солоність в серпні 1950 р. досягала — 18,2‰, в липні 1951 р. — до 18,43‰, в травні 1952 р. — до 18,4‰).

Спостереження над дерев'яними кубиками ловчих приладів в Одеській затоці (порт) дали уявлення про швидкість росту тередо. В лабораторії було досліджено 41 кубик, що пробув у воді протягом 1—12 місяців. Дані дослідження частини кубиків наведені в табл. 1.

Початок осідання личинок тередо в районі Одеського порту точно встановити не вдалося. Виходячи з того, що на кубиках, знятих нами в квітні, травні, червні і в першій декаді липня, осідання личинок не було (тільки на кубиках, знятих 12. IX, відмічено наявність тередо, довжина ходів яких досягала 10 мм), а також з спостережень М. М. Жукова (1931, 1934), який встановив, що напад тередо на дерево починається пізно (в серпні) і триває близько місяця (можливо, і трохи більше), ми могли зробити висновок про час осідання личинок.

За спостереженнями П. І. Рябчикова, в більш теплих водах Новоросійської і Геленджицької бухт личинки тередо починають осідати тільки на початку липня, коли температура води підіймається до 20° і вище, масове ж осідання має місце при температурі

В районі Одеси літнє прогрівання води відбувається повільніше, тому не буде великою помилкою вважати, що в Одеській затоці тередо заселює дерев'яні споруди на початку серпня або — найраніше — в третій декаді липня; можна обчислити і строки, необхідні тередо для досягнення тих або інших розмірів.

Як видно з табл. 1, довжина тіла тередо при 148-денному перебуванні кубиків у воді (42 дні з часу осідання личинок) становила 10 мм, максимальна ширина ходу — 2 мм; при 188-денному перебуванні кубиків (83 дні з часу осідання личинок) — найбільша довжина 40 мм, максимальна ширина ходу — 5 мм; при 238-денному перебуванні кубиків (122 дні з часу осідання личинок) відповідно — 51 мм, максимальна ширина — 6 мм; при 348-денному перебуванні кубиків (231 день з часу осідання личинок) — 84 мм, ширина ходу — 7 мм.

З порівняння наших даних про швидкість росту тередо в Одеській затоці з даними інших авторів видно, що тут темп росту був трохи менший, ніж в інших осолонених районах Чорного моря (Севастополь, Сухумі).

Дослідження паль та гундер вказали на значний ступінь зруйнування їх тередо і зараженість Одеської затоки цим деревоточцем (табл. 2).

Як видно з табл. 2, пошкодження паль гідротехнічних споруд в Одеській затоці в період дослідження були досить значними (до п'яти отворів на площі 10 см<sup>2</sup>). Звертає на себе увагу те, що - максимальний діаметр ходів тередо на зразках, відібраних в Одеській затоці, які перебували! кілька років у воді, був значно більшим (11 мм), ніж на зразках, відібраних біля кримського

узбережжя, які протягом 3,5 років перебували у воді. В останньому випадку максимальний діаметр ходу досягав всього 5,5 мм.

Важливо відзначити, що гундери біля побережжя Великого Фонтану за один літній сезон (5 місяців) були цілком пошкоджені і мали на зрізі в 113 см<sup>2</sup> — 180 отворів ходів шашеля. Найбільше пошкодження гундер і паль спостерігалось в нижніх придонних частинах їх.

Виключно сильний спалах руйнівної активності тередо ми спостерігали в 1951—1952 рр. біля Григор'ївки (32 км на північний схід від Одеси). За один сезон тередо сильно пошкодили тут новий дерев'яний мол довжиною 200 м. Детальний огляд молу та біологічний аналіз багатьох зразків деревини та розпилів паль (рис. 1, 5, 6) показав, що горизонтальні схватки були пронизані численними ходами тередо, що досягали центра розпилу. Сильно пошкоджені були також палі {табл. 3). На 1 см<sup>2</sup> верхні паль в середньому припадало 7—8, найбільше 20 вхідних отворів. Всі екземпляри тередо були активними. Верхні кінці більшості ходів були закриті вапняковими ковпачками. Наявність у них черепа-

Таблиця 2  
Пошкодження паль, що перебували в Одеській затоці протягом 1947—1952 рр.

№ зразків	Глибина (в м)	Площа зрізу (в см <sup>2</sup> )	Кількість ходів тередо на зрізі	Максимальний діаметр ходу (в мм)
5	5,0	27	7	9,1
6	5,0	66	17	8,5
7	5,0	75	24	11,0
8	5,0	25	5	9,5
10	3,5	55	10	8,3
11	3,5	28	10	10,0
12	3,5	37	13	9,5
13	3,5	40	20	10,0
14	5	75	17	8,1

Таблиця 3  
Пошкодження гундер, що перебували під водою в різних ділянках Чорного моря біля Одеси

зразків	Місце взяття зразка	Глибина (в м)	Час перебування в воді	Площа зрізу (в см <sup>2</sup> )	Кількість ходів тередо на зрізі	Максимальний діаметр ходу (в мм)
26	В. Фонтан	6,5	IV—IX 1951 р.	113	180	
27	Чорноморка	8	IV 1950—X 1951 р.	131	195	
28	Крижанівка	7	IV 1948—X 1951 р.	110	160	5,5
29	Іллічівка	6	IV—XI 1951 р.			

Суцільні зразки

26	В. Фонтан	6,5	IV—IX 1951 р.	113	180	
27	Чорноморка	8	IV 1950—X 1951 р.	131	195	
28	Крижанівка	7	IV 1948—X 1951 р.	110	160	5,5
29	Іллічівка	6	IV—XI 1951 р.			

Розпили

0,15*	131	33	4,5
1,0*	113	16	3,5
1,5*	113	16	3,8

\* Від ґрунту.

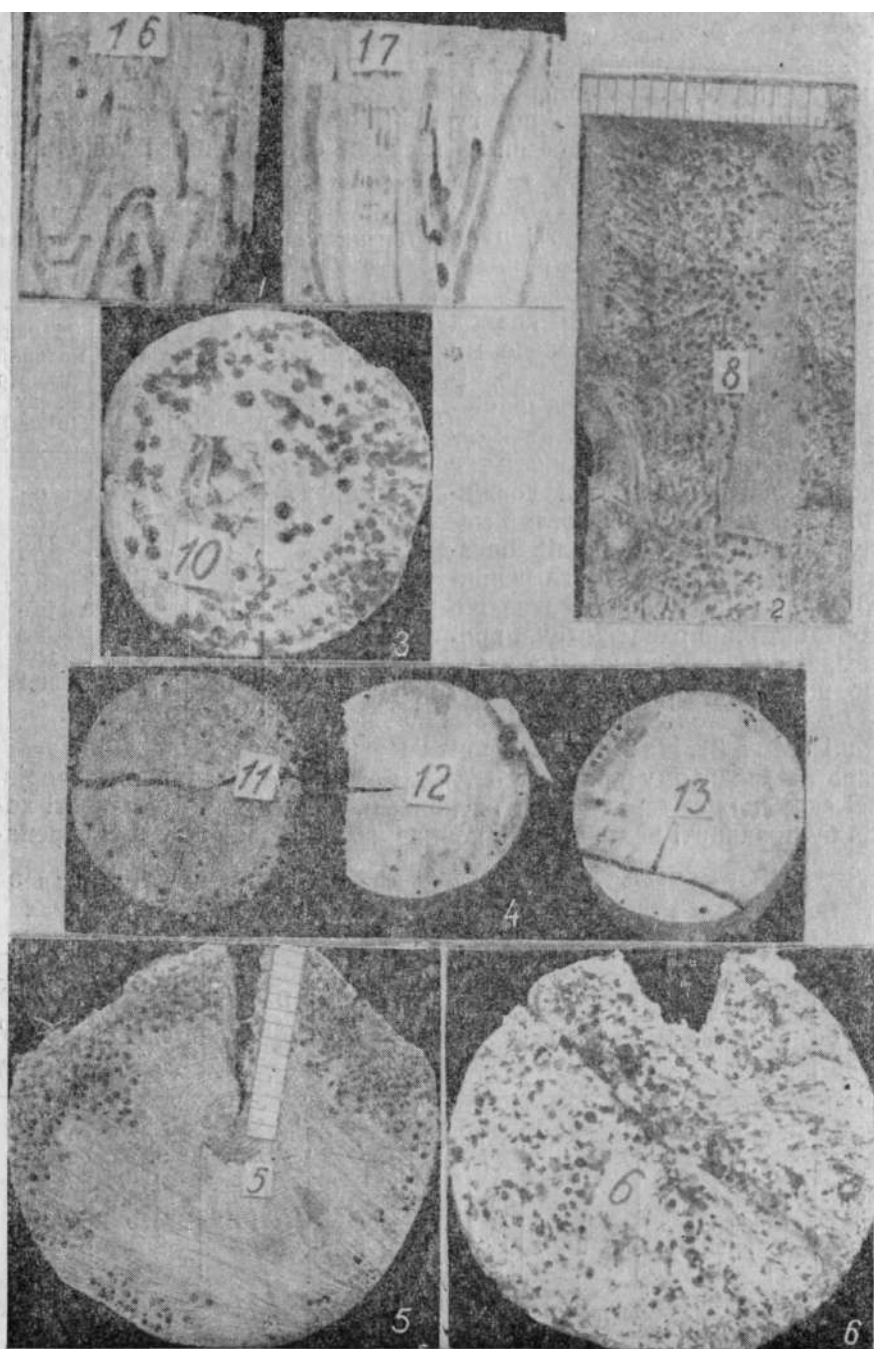
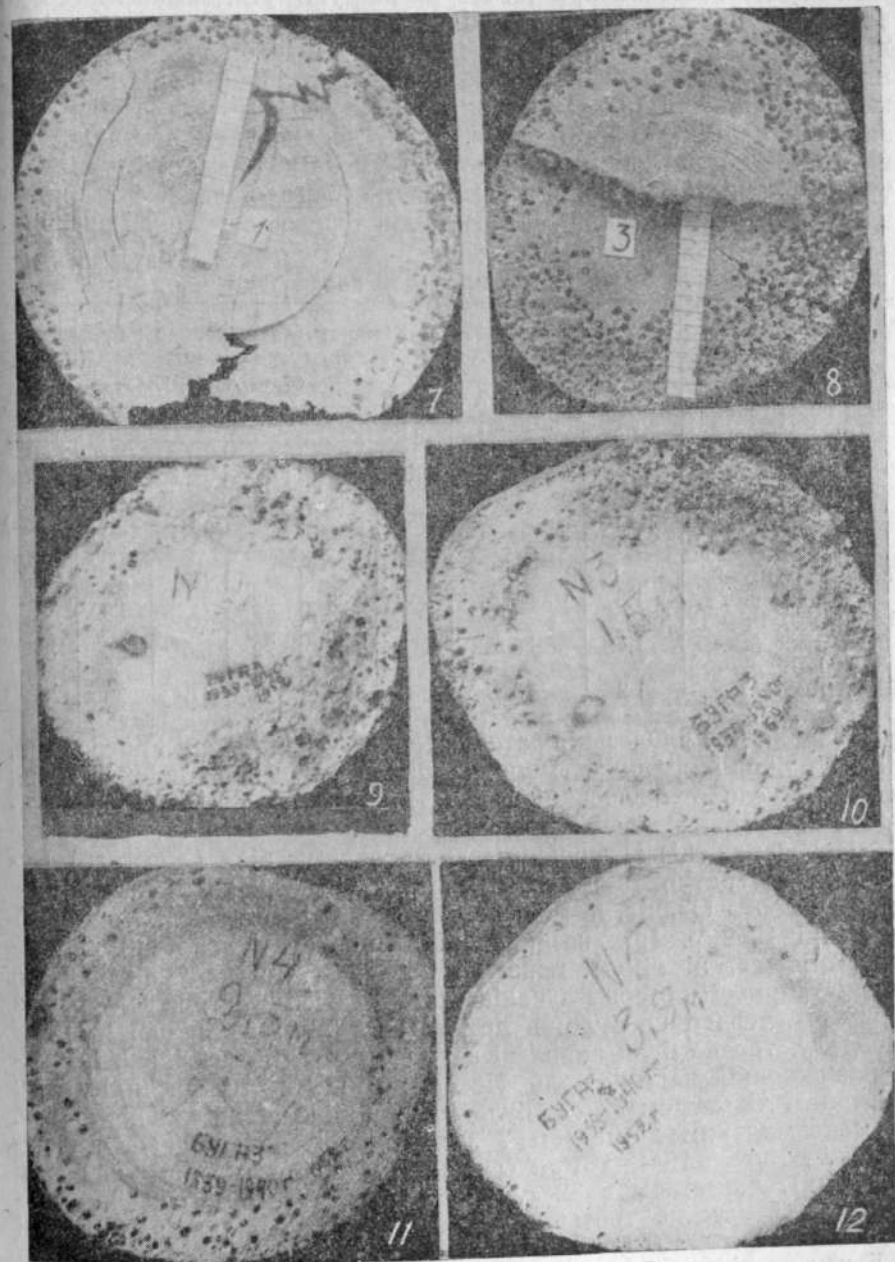


Рис. 1. Поперечні

1 — відколоті куски палі з Одеської затоки (видні широкі ходи тереда); 2 — поздовжній розріз гундери з Крижанівки (строки перебування в морі: IV 1948 р. — XI 1951 р.); 3 — поперечний розпил гундери з Чорноморки (строки перебування в морі: IV 1950 — X 1951 р.); 4 — поперечні розпили гундери з Іллічівки (11 — перший розпил, 0,15 м від ґрунту; 12 — другий розпил, 1 м від ґрунту; 13 — третій розпил, 1,5 м від ґрунту); 5 — поперечний розпил палі з Григорівки; 6 — поперечний розпил колоди з Григорівського молу, сильно пошкодженій тереда. Ходи тереда по всій поверхні розпилу (100% пошкодження); 7 — з Очакова (5 см від дна); 8 — з Бугаза; 9 — з Бугаза, 0,5 м від ґрунту; 10 — з Бугаза, 1,5 м від ґрунту; 11 — з Бугаза, 2,5 м від ґрунту; 12 — з Бугаза, 3,5 м від ґрунту.



розпили палі

розріз гундери з Крижанівки (строки перебування в морі: IV 1948 р. — XI 1951 р.); розріз гундери з Іллічівки (11 — перший розпил, 0,15 м від ґрунту; 12 — другий розпил, 1 м від ґрунту; 13 — третій розпил, 1,5 м від ґрунту); 5 — поперечний розпил палі з Григорівки; 6 — поперечний розпил колоди з Григорівського молу, сильно пошкодженій тереда. Ходи тереда по всій поверхні розпилу (100% пошкодження); 7 — з Очакова (5 см від дна); 8 — з Бугаза; 9 — з Бугаза, 0,5 м від ґрунту; 10 — з Бугаза, 1,5 м від ґрунту; 11 — з Бугаза, 2,5 м від ґрунту; 12 — з Бугаза, 3,5 м від ґрунту.



шок тереда свідчила про те, що це не тупі кути, замкнені тереда при зміні напрямку ходу, а кінні ходів, замуrowаних внаслідок припинення свердління через недостачу матеріалу. Встановлення руйнівної активності тереда біля Григор'ївки примушує відкинути уявлення про малу активність деревоточців в північно-західній частині Чорного моря. Наші дослідження показали, що в роки із сприятливими для тереда умовами розвитку (температура, солоність) руйнівна активність його велика. Як видно з табл. 4, максимальний діаметр ходів тереда (8 мм) у Григор'їв-

Таблиця 4  
Пошкодження паль біля Григор'ївки

Час перебування паль у воді	Гли- бина (в м)	Діаметр розпилу (в см)	Кількість ходів тереда на розпилі та максимальний діаметр ходу (на від- стані від ґрунту)					
			0,15 м		1 м		1,5 м	
			кіль- кість ходів	діа- метр ходу (в мм)	кіль- кість ходів	діа- метр ходу (в мм)	кіль- кість ходів	діа- метр ходу (в мм)
22.IV 1951 р.— 7.VI 1952 р. .	1,5	26	202		23	7	20	
12. VII 1951 р.— 7.VI 1952 р. .			293		72	6,5	20	
3.1 V 1951 р.— 28.III 1952 р. .	1,2	18	293		220	4,5	20	

ці менший, ніж в Одеській затоці (11 мм). Як в районі Григор'ївки, так і в інших ділянках моря найбільш інтенсивне пошкодження деревини спостерігалось біля дна. Ближче до поверхні інтенсивність зараження деревини зменшується.

Про зараженість деревини деревоточцями біля Очакова і Бугаза в літературі відомостей немає. Обслідування дерев'яних споруд порта Очаків, проведене одним з авторів (С. Б. Грінбарт) в липні 1952 р. (рік незвичайної активності тереда в північно-західній частині моря), показало таке: в одній палі, яка стояла з внутрішньої сторони Очаківського причалу (строк служби з 1933 р.), тереда не було; в другій, взятій із зовнішньої сторони причалу, тереда були виявлені в живому стані, але тільки в нижній, придонній частині паль. На самому нижньому розпилі (5 см від дна), діаметром 33 см, були старі і свіжі ходи, кількістю 130, з максимальним діаметром 7 мм, пошкодження тереда від поверхні до центра — на 3 см (рис. 1, 7). На другому розпилі (0,2 ж від дна), діаметром в 32 см, ходів було 29, максимальний діаметр — 5 мм: на третьому і четвертому розпилах, на відстані 0,3—0,5 м від дна, кількість ходів — 17, максимальний діаметр — 6,5 мм; на п'ятому розпилі, в 1 м від ґрунту, і в наступних ходах тереда не було. Таким чином, палі Очаківського причалу в 1952 р. були" уражені шашелем тільки в самій нижній придонній частині.

В березні 1952 р. в Одесу були доставлені близько 20 паль

старого (збудованого в 1939—1940 рр.) напівзруйнованого містка з гирла Дністровського лиману, біля Бугаза. Біологічний аналіз розпилів паль показав, що вони сильно пошкоджені тереда (рис. 1,5—12). На першому розпилі (20 см над рівнем ґрунту) було 405 ходів, максимальний діаметр ходу — 9 мм, пошкодження від поверхні до центра розпилу максимально на 10 см; на другому розпилі (0,5 м від рівня ґрунту) — 385 ходів, з максимальним діаметром їх 9 мм; на третьому розпилі (1,5 ж від ґрунту) — 300 ходів з максимальним діаметром 8 мм; на четвертому розпилі (2,6 м від ґрунту) — 133 ходи з максимальним діаметром 7 мм, пошкодження від поверхні до центра на 4,5 см; на п'ятому розпилі (3,5 м від ґрунту) — 31 хід, діаметр їх максимальний — 8 мм. Ходи тереда в па лях з Бугаза мали завдовжки 7—12 см. Пошкодження паль Бугазького містка слід віднести до сезону 1951 р. Як видно з наведених вище даних, пошкодження деревини біля Бугаза було значним. Слід пояснити, які причини викликали спалах активності тереда в 1951—1952 рр.

Як вже відмічалось, *Teredo navalis*, хоч і є постійним елементом фауни Одеської затоки і прилеглих ділянок моря, не завдавав тут раніше помітної шкоди гідротехнічним спорудам. Цим Одеський порт і значна за протяжністю смуга води вздовж північно-західного берега Чорного моря відрізняються від інших прибережних вод, де *Teredo* надзвичайно руйнує деревину. Це пояснюється перш за все значним і порівняно тривалим зниженням солоності води навесні і на початку літа в результаті скидання паводкових вод Дніпром та Бугом і переважанням у цю пору року північно-західних вітрів, що наганяють прісну) воду Дніпровсько-Бугазького лиману в Одеську затоку.

Масовому розвитку *T. navalis* —і форми порівняно теплолюбної — мало сприяє недосить висока літня температура води і зв'язана з цим короткочасність сезону розмноження.

Спостережене нами в 1951—1952 рр. масове з'явлення *T. navalis* і руйнування ним великої кількості паль і рибальських гундер на ділянці від Очакова до Дністровського лиману, очевидно, зумовлювалось тим, що звичайне весняно-літнє опріснення в 1951 р. було незначним, а в 1952 р. майже зовсім не помічалось; при цьому температура води в період розмноження тереда трималась на рівні, сприятливому для його личинок.

Відсутність значного опріснення в згадані роки, очевидно, пов'язана з припиненням нагону прісної води вздовж одеських берегів, що пояснюється тимчасовою зміною режиму домінуючих вітрів, а також зменшенням паводка на ріках.

Ми можемо тепер сказати, при яких гідрометеорологічних умовах спалах активності *Teredo* біля одеського узбережжя може повторитися. Проте при сучасному рівні наших знань ми не можемо його передбачити. Можна думати, що такий спалах, викликаний значним відхиленням погоди від багаторічних норм, приурочений до того ж до певного періоду в річному життєвому циклі тереда, не повторюватиметься часто.

## Висновки

1. В Одеській затоці і суміжних ділянках моря знайдено тільки один вид шашеля — *Teredo navalis* L.

2. В роки з сприятливими для розвитку тередо температурними умовами і сольовим режимом, як в 1951—1952 рр., тередо досить поширений в Одеській затоці і завдає значної шкоди. Тому строки, протягом яких підводні палі не зазнають пошкоджень в сприятливі роки, значно коротші, ніж це відмічено в літературі.

3. Дерев'яні споруди, які знаходяться в Одеській затоці та суміжних ділянках Чорного моря, слід піддавати систематичному біологічному аналізу. Бажано провести планомірні систематичні щорічні спостереження за біологією, поширенням і руйнівною діяльністю *Teredo* в північно-західній частині Чорного моря.

## ЛІТЕРАТУРА

- Адрианов В. Б., Биология и географическое распространение морских доевоточцев в Приморье, Изд. Тихоокеанск. н.-и. ин-та рыбн. хоз. и океаногр., т. XXIV, 1947.
- Божич П. К., Защита дерева от морских древоточцев, Изд-во «Водный Спорт», 1939.
- Булатов Г. А., Отношение личинок черноморского *Teredo* к различным температурам воды, ДАН СССР, т. XXXI, № 2, 1941.
- Булатов Г. А., Рябчиков П. И., Изучение древоточцев в морях СССР, Известия Дальневост. геофиз. ин-та, в. 11, 1932.
- Вольтер А. Г., Исследования по защите дерева от разрушения морскими древоточцами, Изв. Тихоокеанск. н.-и. ин-та рыбн. хоз. и океаногр., т. XXIV, 1947.
- Гринбарт С. Б., Обростання потонулих суден в Чорному морі, Труды Одеськ. держ. ун-ту, сер. «Біологія», т. II, 1937.
- Гринбарт С. Б., Обростання дерев'яних та кам'яних споруд в Одеській затоці, Труды Одеськ. держ. ун-ту, сер. «Біологія», т. III, 1938.
- Гринбарт С. Б., Зообентос Одеської затоки, Праці Одеського держ. ун-ту, т. IV, 1949.
- Гринбарт С. Б., Обростание судов «Петр» і «Патагония», поднятых со дна Чорного моря, Труды Одеськ. держ. ун-ту, сер. «Біологія», т. III, в. 3, 1950.
- Гурьянова Е. Ф., Равноногие дальневосточных морей, Фауна СССР. Ракообразные, т. VII, в. 3, 1936.
- Дубоссарский П. А., К вопросу о наиболее подходящих условиях размножения шашеля, Декады, бюлл. Гимецентра Черн. и Аз. морей, № 21, 1925.
- Жуков Н. Н., Морские древоточцы, вред, приносимый ими портовому строительству, и способы борьбы с ними, изд. Гимеина Черн. и Аз. морей, 1931.
- Жуков П. Н., Результаты учета повреждений от морских древоточцев на Черном, Азовском морях, Труды Центр, н.-и. ин-та водн. трансп., в. 87, 1934.
- Зенкевич Л. А., Исторический очерк и методика биологических и биологостатистических исследований, Материалы к изучению древоточцев в морях СССР, Там же.
- Кальницкий В. В., Наблюдения над работой в Сухумском порту в 1928 г., Декады, бюлл. Геофиз. обсерв. Черн. и Аз. морей, № 16, 1930.
- Каразин Б. В., Шашель и другие вредители дерева в морской воде, «Производительные силы Дальнего Востока», № 4, 1944.
- Мальм Е. Н., К биологии *Teredo navalis*, «Природа», № 5, 1938.

- Морин С. М., Кор'абельный червь в Одесском порту, т. XVIII, Зап. Одесск. об-ва естествоисп., 1927.
- Морин С. М., Корабельный хробак-шашель-свердлак (*Teredo*) в Одеському портові, Вісник Од. комісії краєзнавства УВН, № 2-3, 1925.
- Морин С. М., Фауна терединід Чорного моря, Труды Одеського держ. ун-ту, т. III, № 1, 1938.
- Никитин В. Н., Галаджиев М., Планктонные личинки *Teredo navalis* и их распространение в Черном море, Материалы к изучению древоточцев в морях СССР, Труды Центр, н.-и. ин-та водн. трансп., в. 87, 1934.
- Рох Ф., *Teredenidae* морей СССР, «Зоол. журн.», т. XIII, в. 3, 1934.
- Рябчиков П. И., Вредители древесины у советских берегов Японского моря, Труды ГОИН, в. 7 (19), 1948.
- Рябчиков П. И., Распространение древоточцев в морях СССР, Изд-во АН СССР, 1957.
- Тарасов Н. И., Биология моря и флот, М., 1943.
- Чехович П. С., Одесский порт, Материалы для описания русск. коммерч. портов и история их сооруж., в. 17, 1895.
- Чигирин Н. И., Влияние экологических факторов на распространение и активность *Teredo navalis*, Труды Центр, н.-и. ин-та водн. трансп., в. 87, 1934.

## МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ, РАСПРОСТРАНЕНИЯ И РАЗРУШИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОРСКОГО ДРЕВОТОЧЦА (*TEREDO NAVALIS* L.) В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

С. Б. Гринбарт, П. И. Рябчиков

### Резюме

В 1951—1953 гг. в северо-западной части Черного моря (в районе Одесского залива и прилегающих участков, а также у Очакова и Бугаза) с целью выяснения активности древоточцев был произведен биологический анализ многочисленных распилов деревянных свай, гундер и пр., доставленных из различных пунктов, и обследование деревянных портовых сооружений Одессы и Очакова (с участием водолазов), а также наблюдения над ловчими снарядами, выставленными в Одесском заливе и вблизи Григорьевки.

Наблюдения над деревянными кубиками из ловчих снарядов и биологический анализ большого древесного материала позволили выяснить видовой состав древоточцев, темп роста *Teredo*, степень поражения древесины в зависимости от глубины и др. факторов. Отмечено, что в Одесском заливе и смежных участках Черного моря водится только один вид из рода *Teredo* — *Teredo navalis* L. Отмечается также, что длина хода *Teredo* в кубиках, пробывших в Одесском заливе 148 дней (возраст животного около 17 месяцев), составляла 10 мм, диаметр до 2 мм; длина хода в кубиках, пробывших около 8 месяцев (238 дней) (возраст животного 4 месяца) — 51 мм, длина хода тередо в И h месяца (348 дня) (возраст почти 8 месяцев) составляла 84 мм.

Обследования деревянных сооружений Одесского залива

показали значительную степень пораженности древоточцами. Наиболее интенсивное поражение отмечено в 1952—1953 гг. у Григорьевки, где за один сезон тередо сильно повредили и почти разрушили деревянный мол протяженностью в 200 м. Как в районе Григорьевки, так и в других участках морского побережья наиболее интенсивное разрушение дерева тередо наблюдалось у дна. К поверхности интенсивность поражения уменьшается.

В результате проведенных исследований опровергаются существовавшие представления о том, что в Одесском заливе и прилегающих участках моря древесина мало повреждается древоточцами тередо. В годы с повышенной соленостью и благоприятной температурой воды древоточец здесь довольно активен, и вред от него велик.

## КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

### ФІТОПЛАНКТОН АНТАРКТИЧНИХ ВОД У РАЙОНІ ПРОМИСЛУ АНТАРКТИЧНОЇ КИТОБІЙНОЇ ФЛОТИЛІЇ «СЛАВА» в 1957—1958 рр.

(Попереднє повідомлення)

*О. І. Іванов*

Даних про фітопланктон антарктичних вод в районі промислу Антарктичної китобійної флотилії «Слава» у вітчизняній літературі досі ще дуже мало. Праці іноземних авторів про фітопланктон Антарктики не можуть задовольнити інтересів промислу хоча б тому, що більша частина цих праць відноситься до інших районів або застаріла. Тимчасом вивченню сировинної бази китобійного промислу слід приділити особливу увагу в зв'язку із зменшенням запасів китів в деяких районах Антарктики.

Особливий інтерес гідробіологічні дослідження антарктичних вод в 1957—1958 рр. мають ще й тому, що вони були проведені під час Міжнародного геофізичного року, а також з освоєнням в дванадцятому промисловому рейсі Антарктичної китобійної флотилії «Слава» нових районів китобійного промислу.

Фітопланктон збирали з науково-розвідувального судна «Слава-15» в Атлантичному, Індійському, і Тихоокеанському секторах Антарктики з грудня 1957 по березень 1958 р. (включно). Дослідженням охоплений район від 46° західної довготи до 170° східної довготи, з півночі — від лінії антарктичної конвергенції до кромки льоду. Південне полярне коло пересікалось тричі.

Збирання проб фітопланктону провадились паралельно з гідрологічними роботами на одних і тих же станціях і горизонтах. Для підрахунку чисельності і біомаси фітопланктонних організмів проби води відбирали батометрами на стандартних горизонтах: 0, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200 та 300 м. Водночас провадились вертикальні лови сіткою Джеді (з млинового сита № 48 з діаметром входного отвору 37 см) для визначення якісного складу фітопланктону та вивчення характеру живлення організмів зоопланктону. На матеріалах сіткових проб визначали також сиру вагу сестону. Більшу частину кількісних проб фіксували формаліном для наступного опрацювання осадовим методом. Частину проб проціджували через мембранні фільтри. Всього в антарктичних водах було зібрано 75 якісних і 543 кількісні проби фітопланктону.

Камеральне опрацювання зібраного матеріалу — підрахунок біомаси та чисельності фітопланктонних організмів, виготовлення препаратів для визначення видового складу діатомових водоростей та ін. в експедиційних умовах не провадились. На китобійному судні було можливим лише переглянути під мікроскопом сіткові проби та визначити сиру вагу сестону, на підставі чою і зроблені деякі попередні висновки про фітопланктон антарктичних вод в районі промислу «Слава».

Незважаючи на те, що в окремих секторах антарктичних вод проби відби-  
рались не па однаковій кількості станцій, можна сказати, що фітопланктон  
Атлантичного, Індійського та Тихоокеанського секторів Антарктики являє со-  
бою одне ціле, мало відрізняючись в широтному напрямі як за якісним скла-  
дом, так і за кількісним розвитком окремих видів.

Фітопланктон антарктичних вод в період дослідження характеризувався  
пануванням діатомових водоростей. З найбільш поширених представників  
цієї групи можна назвати: *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) G r a p.,  
*Rhizosolenia alata* Brightw., *Thalassiothrix antarctica* Cl. et G r u p., *Corelthron*  
*hystrix* Hensen., *Chaetoceros atlanticus* Cl. Перелічені види водоростей часто  
викликають «цвітіння» води. З представників інших систематичних груп водо-  
ростей лише *Phaeocystis antarctica* Karsten (з хризомонадових) розвивався  
в масовій кількості.

«Цвітіння» води, викликане масовим розвитком фітопланктонних організ-  
мів, здебільшого було пов'язане з наявністю кромки льоду. Поблизу кромки  
«цвітіння» було найбільш інтенсивним, в міру просування на північ біомаса  
фітопланктону зменшувалась, а його якісний склад ставав все більш різно-  
манітним. Розташування зон «цвітіння» води визначалось також напрямом  
вітрів, і течій та іншими гідрологічними факторами.

Найбільш інтенсивний кількісний розвиток фітопланктонних організмів  
спостерігався в верхніх шарах води: (в горизонтах 0—10 та 0—25 м), де  
біомаса фітопланктону (за сирою вагою сестону) досягала кількох грамів  
в 1 м<sup>3</sup>. Так, в Атлантичному секторі Антарктики біомаса фітопланктону (для  
визначення сирої ваги сестону відбиралися проби, в яких було мало організ-  
мів зоопланктону) в горизонті 0—25 м досягала 16 г/м<sup>3</sup>, в Індійському секторі —  
8,2 г/м<sup>3</sup>, в Тихоокеанському — 8,0 г/м<sup>3</sup>. Наші дані про максимальну вагу планк-  
тону в Індійському секторі Антарктики цілком збігаються з даними В. С. Ко-  
роткевич (1958).

На деяких станціях багатшим був фітопланктон в глибших шарах води —  
на глибині 50—75 м (це було добре видно не тільки по сіткових пробах, а й  
по інтенсивності забарвлення мембранних фільтрів). Подібний розподіл фіто-  
планктону міг бути викликаний осіданням фітопланктону після періоду «цві-  
тіння» води (подібно до того, як, за даними П. П. Ширшова (1937), це буває  
в північних полярних водах) або специфічними гідрологічними умовами.

На деяких станціях (в зоні антарктичної дивергенції) фітопланктон був  
збіднений. Іноді фітопланктон був бідним і біля кромки льоду, наприклад,  
поблизу моря Уделла. В останньому випадку мав місце підхід води з моря  
Уделла, покритого льодом.

Щодо взаємного зв'язку організмів зоопланктону з фітопланктоном поки-  
що можна відмітити слідуюче. Скупчення деяких організмів зоопланктону  
(еуфазій) — основного корму вусатих китів, а також гіперіїд відмічались як  
в зонах «цвітіння» води, так і в районах з бідним фітопланктоном. Скупчен-  
ня еуфазій, і особливо гіперіїд, в зонах «цвітіння» спостерігались здебільшого  
вночі.

Перегляд вмісту шлунків організмів зоопланктону показав, що вони жив-  
ляться переважно дрібними формами фітопланктону. Очевидно, оцінюючи  
фітопланктон, треба окремо виділяти «кормовий» фітопланктон, що можна  
зробити лише після опрацювання осадових проб.

На підставі дослідження фітопланктону Антарктики Харт (Делл, 1957)  
підрозділив Антарктичну зону на такі три основні біогеографічні області:  
1) північна область, розташована між межами антарктичного злиття та лінією,  
що лежить в 330 милях на південь від нього (тут ніколи не утворюється су-  
цільного льодового покриву); 2) середня область, що знаходиться між пів-  
нічною областю та Південним полярним колом, в основному вільна від льоду  
влітку та пізною осінню; 3) південна область, до складу якої входять всі  
моря, розташовані південніше Південного полярного кола (вільна від льоду  
буває тільки влітку).

К. "В. Беклемишев (1958) вважає, що антарктичну дивергенцію можна  
розглядати як біогеографічну межу між високоантарктичною і нижньоантарк-  
тичною підобластями в складі біогеографічної антарктичної циркумплярної  
області.

Перегляд проб фітопланктону, зібраних в 1957—1958 рр. в районах про-  
мислу китобійної флотилії «Слава» в Атлантичному, Індійському та в Тихо-  
океанському секторах Антарктики, показав, що якісний склад фітопланктону,  
його кількісний розвиток та розподіл в південній частині Антарктичної зони  
в цілому залежить не стільки від близькості або віддаленості від Південного  
полярного кола або антарктичної дивергенції, скільки від розташування  
кромки льоду, а також, звичайно, і від сезону року. Так, фітопланктон біля  
кромки льоду в Атлантичному секторі на 56° південної широти мало відрізн-  
нявся від планктону на станціях, розташованих також поблизу кромки, але  
південніше антарктичної дивергенції та Південного полярного кола в усіх  
трех секторах антарктичних вод. На основі вищесказаного в Антарктичній  
зоні можна було б виділяти за фітопланктоном лише дві області: північну,  
в якій ніколи не утворюється суцільного льоду, та південну, в якій утворюється  
суцільний льод на більший або менший проміжок часу. Це припущення може  
бути підтвержене лише після остаточного опрацювання зібраного матеріалу.

## ЛІТЕРАТУРА

- Беклемишев К. В., Связь распределения фитопланктона Индоокеанского  
сектора Антарктики с гидрологическими условиями, ДАН СССР, т. СХХ,  
№4, 1958.  
Дэлл Р. К., Биология моря. Современная Антарктика, ИЛ., М., 1957.  
Короткевич В. С., Распределение планктона Индийского сектора Антарк-  
тики, ДАН СССР, т. СХХП, №4, 1958.  
Ширшов П. П., Сезонные явления в жизни фитопланктона полярных морей  
в связи с ледовым режимом, Тр. Всесоюзн. арктич. ин-та, т. LXXXII, 1937.

## ФИТОПЛАНКТОН АНТАРКТИЧЕСКИХ ВОД В РАЙОНЕ ПРОМЫСЛА АНТАРКТИЧЕСКОЙ КИТОБОЙНОЙ ФЛОТИЛИИ «СЛАВА» в 1957—1958 гг.

(Предварительное сообщение)

А. И. Иванов

### Резюме

Фитопланктон антарктических вод в районе промысла китобойной фло-  
тилии «Слава», собранный в Атлантическом, Индийском и Тихоокеанском сек-  
торах Антарктики в 1957—1958 гг., представляет собою единое целое, мало  
отличаясь в широтном направлении качественным составом и количествен-  
ным развитием.

Наиболее интенсивное развитие фитопланктона наблюдалось волизи кр-  
ки льда. Максимальный вес сырого сестона, представленного в основном ди-  
атомовыми водорослями, в Атлантическом секторе был Р<sup>^</sup> з<sup>2/3</sup>, в  
ском секторе — 8,2 г/м<sup>3</sup>, в Тихоокеанском секторе — 8,0 г/м<sup>3</sup>.

Качественный состав фитопланктона, его количественное Развитие и р  
пределение зависели в южной части Антарктики не столько близости J  
отдаленности от Южного полярного круга и антарктической д у  
сколько от расположения кромки льда и сезона года.

## КОРОТКИЙ НАРИС ФЛОРИ І ФАУНИ ОСТРОВА ЗМІЙНОГО

Г. О. Соляник

Острів Зміїний з давніх часів відомий під різними назвами. Найдавніша з них — «Левке» (Леуку), що в перекладі з грецької мови означає «білий».

Новогорьська назва «Фідонісі» походить від перекрученого слова «Фідонісі» і турецького слова «Ілан-адасі» («Зміїний»).

Археологію та історію острова вивчало багато дослідників.

Автор проводив свої дослідження на о-ві Зміїному, та в прилеглому до нього районі моря в серпні—листопаді 1956 р. В результаті одержані такі дані.

Фітопланктон прибережного району Чорного моря навколо о-ва Зміїного складався з таких видів:

*Ceratium furca*, *Ceratium fusus*, *Ceratium tripos*, *Exuviaella cordata*, *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros affinis*, *Chaetoceros danicus*, *Chaetoceros peruvianus*, *Cocconeis* sp., *Coscinoidea Janisdeni*, *Grammatophora oceanica*, *Leptocylindrus danicus*, *Melosira moniliformis*, *M. italica* var. *tenuissima*, *Nitzschia sigma*, *Nitzschia* sp., *Rhabdonema adriatica*, *Rhizosolenia* sp., *Stephanodiscus artraeae*, *Navicula* sp.

Поряд з морськими видами, які становлять основну масу фітопланктону, тут зустрічаються також солонуватоводні (*Nitzschia sigma* та ін.) і прісноводні (*Melosira italica* var. *tenuissima*, *Stephanodiscus artraeae*), що вказує на вплив Дунаю.

Зоопланктон в пробах з прибережного району Чорного моря навколо о-ва Зміїного складався з таких видів:

*Acartia clausi*, *Balanus (nauplii)*, *Centropages (nauplii)*, *Tendipedidae* (larvae), *Evadne spinifera*, *Evadne nordmani*, *Gammarus* sp., *Gastropoda* (larvae), *Harpatocoida*, *Isopoda*, *Lamellibranchiata* (larvae), *Noctiluca miliaris*, *Ostracoda*, *Oicopleura dioica*, *Oithona nana*, *Oithona similis*, *Paracalanus parvus*, *Penilia avirostris*, *Podon polyphemoides*, *Polychaeta* (larvae), *Pseudocalanus (nauplii)*, *Sagitta setosa*.

Відносно невелика біомаса зоопланктону біля острова пояснюється, очевидно, тим, що під час спостережень був шторм. Тим самим можна пояснити наявність в пробах планктону таких придонних організмів, як *Gammandae* і *larvae Tendipedidae*.

Серед організмів літоралі о-ва Зміїного досить численні водорості. На каміннях звичайні *Ceramium rubrum*, *Callithamnion corymbosum*. На *Ceramium* прикріплюються діатомові: *Licmophora* sp., *Navicula* sp., *Melosira moniliformis*. На мідях прикріплюються *Callithamnion corymbosum*, *Melobesia cystoseirae*. В літоралі, а більше в субліторалі, до ступок мідій та каміння прикріплюються *Cystoseira barbata* і особливо *Phyllophora brodiaei*.

Восени (в листопаді) каміння вкрите такими водоростями, як *Elenoromorpha erecta*, *Bangia fuscopurpurea*, *Urospora penicilliformis*, *Ectocarpus confervoides*.

Серед діатомових обростань зустрічалися *Achnanthes breviformis*, *Licmophora ehrenbergii*, *L. gracilis*, *Licmophora* sp., *Melosira moniliformis*, *Navicula* sp., *Calothrix confervicola* та ін.

В літоралі численні також безхребетні. Тут слід відмітити велику кількість кам'яних крабів (*Eripia spinifrons*) і значно меншу — мармурових та трав'яних (*Pachygrapsus marmoratus*, *Carcinus moenas*). Каміння густо вкрите *Mytilus galloprovincialis* та *Balanus improvisus*. Серед водоростей звичайно живуть *Leander adspersus* і *Gammaridae*.

В південній і західній частинах острова зустрічаються так звані «краплені джерела», які існують за рахунок ґрунтових та дощових вод. На зволожений стінах цих джерел часто розвиваються *Diatoma* sp., *Oscillatoria* sp., *Ulothrix* sp., *Navicula* sp. В місцях, де збирається більше води, зустрічаються личинки комара *Culex pipiens*, пупарії *Ephydra* sp., личинки *Tendipes*. Біля джерел можна зустріти багатоніжку *Lithobius forficatus*, озерну жабу *Rana ricciabunda* та багатьох птахів.

Деревної рослинності на острові під час досліджень не було. Був зібраний гербарій трав'янистих рослин (25 видів) такого складу:

*Atriplex rosea* L., *Bromus hardaceus* Auct., *Calamagrostis epigeios* R., *Cypripedium calceolatum* L., *M.;* *Cerastium tauricum* Spreng., *Cynodon dactylon* L., *Cuscuta breviflora* Vis., *Eragrostis megastachya* Lin., *Helosteum umbellatum* L., *Lactuca tatarica* C. A. M., *Lotus corniculatus* L., *Loiis tenuifolius* L., *Matricaria chamomilla* L., *Matricaria maritima* L., *Milium vernale* M. B., *Phragmites communis* Trіп., *Rumex crispus* L., *Solanum nigrum* L., *Solanum nigrum chlorocarpum* Spreng., *Spergularia salina* Presl., *Festuca sulcata* Hack., *Trifolium campestre* Schred., *Xanthium spinosum* L., *Valeriana stolonifera*, *Vulpia myvres* Gmel.

Серед наземної фауни Зміїного численні коники, особливо *Matrioptera affines* Fieb., які з серпня до вересня включно густим килимом вкривають поверхню острова.

Під час спостережень зустрінуті такі комахи:

*Tettigonia caudata*, *Decticus (verrucivorus* L?), *Oedipoda coerulescens* L., *Pyrhocoris apterus* L., *Eurydema ornata* L., *Aur Carabidae*, *Calathus ambiguus* Payk., *Elateridae* (larvae), *Tenebrionidae*, (larvae), *Adonia variegata* Goeze, *Apion frumentarium* P. L., *Chrysopa vulgaris* Sch m., *Syritta pipiens* L., *Acanihophilus helianthi* Rossi, *Meromyza saltatrix*, *Lucila sericata* M. G.

Багато *Lathrodescus tredecimguttatus* зустрічається в щілинах скель. Павуки *Argiope bruennichi* розкидають свої сітки серед чагарника, а на зовнішніх кутках будинків звичайні *Argiope lob at a*.

Ввечері численні багатоніжки: *Scolopendra cingulata*, *Lithobius insignis*, *Scutigera* sp., *Geophilus longicornis*.

З червононогих молюсків знайдено небагато *Arion empiricorum* і *Limax cinerarius* та їх кладки.

Мурзакевич (1844) із слів Нордмана, а в 1930 р. — Р. Дрот вказували, що на острові є велика колонія сріблястої чайки (*Larus argentatus cahinans* Pall.) і кілька пар бакланів, В 1956 р. ми не знайшли на острові жодного птаха, що гніздився.

Осінній проліт був також виражений слабо. В основному летіли такі птахи:

*Colymbus cristatus*, *Phalacrocorax carbo*, *Ixobrychus minutus*, *Falco cherrugo*, *Falco subbuteo*, *Falco vespertinus*, *Pernis apivorus*, *Porzana parva*, *Charadrius morinellus*, *Limicola falcinellus*, *Scolopax rusticola*, *Siretopelia tuiur*, *Cuculus canorus*, *Coracias garrulus*, *Upopa eops*, *Lynx torquilla*, *Oriolus oriolus*, *Motacilla alba*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Alauda arvensis*, *Galerita cristata*, *Oenanthe oenanthe*, *Phylloscopus trochilus*.

Озерні жаби (*Rana ridibunda*), що їх зустрічали біля «краплених джерел», заносяться на острів, очевидно, дунайськими водами повесні.

В південно-східній частині острова можна зустріти численних водяних вужів, однак не в такій кількості, яку відмічав Нордман.

Іноді на острові можна побачити домову мишу.

### КРАТКИЙ ОЧЕРК ФЛОРИ И ФАУНЫ ОСТРОВА ЗМЕИНОГО

Г. А. Соляник

#### Резюме

Автор проводил флористические и фаунистические исследования на о-ве Змеином и в прибрежном районе моря около острова с августа до ноября 1956 г.

В статье приводятся списки обнаруженных в этот период видов фитопланктона, зоопланктона, донных беспозвоночных и водорослей найденных в море, флоры и фауны капельных источников, наземной растительности, наземных членистоногих, птиц и других животных.

ЗМІСТ

К. О. Виноградов, Короткий нарис організації і діяльності Одеської біологічної станції Інституту гідробіології АН УРСР в 1954—1957 рр.	
О. І. Іванов, Про масовий розвиток організмів фітопланктону в північно-західній частині Чорного моря в 1954—1956 рр.	6
Л. Г. Коваль, Зоопланктон передгірлових акваторій північно-західної частини Чорного моря в 1954—1957 рр.	34
З. А. Виноградова, Біохімічний склад планктону північно-західної частини Чорного моря.	52
Ю. П. Зайцев, Нові дані про іхтіопланктон північно-західної частини Чорного моря	77
В. Я. Дідковський, Фауна форамініфер північно-західної частини Чорного моря.	91
К. О. Виноградов, До питання про кормові площі донних риб північно-західної частини Чорного моря	98
М. Є. Сальников, Нові дані про тюленя-монаха в Чорному морі.	113
М. Є. Сальников, Досвід застосування телебачення при підводних біологічних дослідженнях в Чорному морі	
С. Б. Грінбарт, П. І. Рябчиков, Матеріали до вивчення біології, поширення і руйнівної діяльності морського шашеля ( <i>Teredo navalis</i> L.) в північно-західній частині Чорного моря	

Короткі повідомлення

О. І. Іванов, Фітопланктон антарктичних вод у районі промислу Антарктичної китобійної флотилії «Слава» в 1957—1958 рр. (Попереднє повідомлення)	
Г. О. Соляник, Короткий нарис флори і фауни острова Зміїного.	

156

СОДЕРЖАНИЕ

К. А. Виноградов, Краткий очерк организации и деятельности Одесской биологической станции Института гидробиологии АН УССР в 1954—1957 г.	6
А. И. Иванов, О массовом развитии организмов фитопланктона в северо-западной части Черного моря в 1954—1956 г.	23
Л. Г. Коваль, Зоопланктон предустьевых акваторий северо-западной части Черного моря в 1954—1957 г.	51
З. А. Виноградова, Биохимический состав планктона северо-западной части Черного моря	74
Ю. П. Зайцев, Новые данные об иктиопланктоне северо-западной части Черного моря	88
В. Я. Дидковский, Фауна фораминифер северо-западной части Черного моря	96
К. А. Виноградов, К вопросу о кормовых площадях донных рыб северо-западной части Черного моря	111
Н. Е. Сальников, Новые данные о тюлене-монахе в Черном море.	126
Н. Е. Сальников, Опыт применения телевидения при подводных биологических исследованиях в Черном море	139
С. Б. Гринбарт, П. И. Рябчиков, Материалы к изучению биологии, распространения и разрушительной деятельности морского древоточца ( <i>Teredo navalis</i> L.) в северо-западной части Черного моря.	151

Краткие сообщения

А. И. Иванов, Фитопланктон антарктических вод в районе промысла Антарктической китобойной флотилии «Слава» в 1957—1958 г. (Предварительное сообщение).	155
Г. А. Соляник, Краткий очерк флоры и фауны острова Змеиног.	157