

Е. Б. МАККАВЕЕВА

МАКРОФАУНА БИОЦЕНОЗА ЗАРОСЛЕЙ ЗАПАДНОГО
ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА

Филлофора (*Phyllophora nervosa* Grew.) и цистозира (*Cystoseira barbata* Ag. (Wog.) являются ведущими видами среди донной растительности Черного моря. Крупные талломы и массовое развитие этих макрофитов с образованием подводных зарослей делают их удобным субстратом для богатых растительных и животных сообществ. Ряд специфических черт позволяет выделить их в специальные зарослевые биоценозы. Продуцируя большое количество органического вещества, эти биоценозы играют существенную роль в продуктивности моря.

Цистозира вместе с животными и растениями, живущими на ней, распространена на скалистых грунтах прибрежной полосы, которые, как указывает В. Н. Никитин (1949), в Черном море характеризуются богатым населением и высокой продуктивностью.

Филлофора может жить на различных субстратах, в том числе на ракушечнике, мидиевых и фазеолиновых илах (Зернов, 1909). Запасы этой водоросли исчисляются миллионами тонн. Являясь ценным агароносом, филлофора широко используется в народном хозяйстве.

Несмотря на видную роль в продуктивности черноморского бентоса, зарослевые биоценозы изучены слабо. Биоценоз цистозеры впервые описан С. А. Зерновым (1913) в составе биоценоза скал и камней. Количественному изучению подвергалось население цистозеры только небольших прибрежных участков моря: в Новороссийской бухте В. А. Водяничкиным (1928), у берега в районе Карадатской биологической станции И. В. Шароновым (1952), в Голубой бухте О. Г. Резниченко (1957) и в районе Севастополя Е. Б. Маккавеевой (1959).

Биоценоз филлофоры выделен в самостоятельный еще С. А. Зерновым (1913). Этот биоценоз С. А. Зернов (1909) ошибочно считал «обедненным составом тех фаций, которые заняла филлофора». У берегов Румынии биоценоз филлофоры описан И. Борча (I. Borcea, 1931), который, как и С. А. Зернов, отмечает в качестве специфической его черты красную покровительственную окраску ракообразных. В ряде работ, опубликованных позднее, биоценоз филлофоры не выделяется в самостоятельный, а описывается в совокупности с населением дна (Никитин, 1948; Арнольди, 1948, 1949). О. В. Мокиевский (1949), проводивший исследования в прибрежном районе Каркинитского залива, начиная от м. Лукулл, описывает только фауну рыхлых грунтов. В 1948 г. вышла работа Н. В. Морозовой-Водяничкой «Филлофорное поле Зернова и причины его возникновения», в которой приводится карта распределения зарослей филлофоры в северо-западной части

Черного моря. Помимо основного «филлофорного поля», было обнаружено также малое поле, расположенное в восточной части Каркинитского залива. Здесь филлофора занимала небольшие глубины, прикрепляясь к створкам мелкого ракушечника.

С альгологической точки зрения изучением филлофорного поля занималась Т. Ф. Шапова (1953, 1954). Растительным ассоциациям, в том числе цистозире и филлофоре, посвящена специальная работа Н. В. Морозовой-Водяницкой (1959).

В задачу наших исследований входило выявление характерных черт биоценозов цистозире и филлофоре, сходства и различия их составов, изучение качественного и количественного распределения жизни в зарослях указанных макрофитов в зависимости от глубины и вида водоросли-субстрата.

В результате исследований, проведенных на девяти станциях в феврале 1957 г., обнаружено три прибрежных участка, занятых зарослевыми биоценозами. Приурочены они к глубинам 10—20 м (рис. 1).

Цистозира живет только на твердых грунтах. Первый участок, где расположены заросли этой водоросли, совпадает с местом выхода коренных пород (Зенкович, 1958), которые обнажены здесь благодаря тому, что волны сгоняют песчаные наносы к берегу, образуя полосу песчаных пляжей. В исследованном районе между озерами Ойбур и Конрат полоса песчаных пляжей узкая, с глубиной до двух метров. Ниже находятся коренные породы, покрытые цистозирой. К западу полоса пляжей расширяется, и в районе о. Догузлав на глубинах 10—20 м залегают пески.

Второй участок зарослей цистозире расположен между озерами Сакским и Багайлы. Он совпадает с подводной скалистой грядой, которая поднимается с глубины 13—15 м и идет параллельно краю пересыпи Евпаторийских лиманов до глубины 9 м. Ближе к берегу начинается полоса галечных пляжей. Как указывает В. П. Зенкович (1958), эта подводная гряда является реликтовой, возникшей при более низком уровне моря из литифицированных наносов песка с примесью ракуши. В прибрежном районе от села Николаевки до м. Лукулл на глубине 10—20 м расположены пески, илистые пески и илы. Вследствие этого рассматриваемые макрофиты не находят здесь подходящего субстрата для своего развития. Южнее м. Лукулл в прибрежной полосе расположен участок мощных наносов с ракушей. Здесь на двух станциях обнаружены заросли филлофоры, которая прикрепляется к раковинам моллюсков. По-видимому, найденные нами заросли есть не что иное, как еще одно «малое филлофорное поле», подобное описанному ранее Н. В. Морозовой-Водяницкой (1948) в Каркинитском заливе.

Население биоценозов цистозире и филлофоре имеет много общих черт, связанных со сходными условиями существования на макрофитах.

При взятии проб основная масса животных остается на водорослях благодаря разнообразным органам прикрепления, свойственным представителям зарослевых биоценозов.

Не поддаются учету крупные ракообразные (креветки и крабы), которые могут уходить от орудий лова. Но их и нельзя отнести к постоянным членам зарослевых биоценозов, т. к. вследствие быстрого передвижения они легко меняют субстрат. Не могла быть учтена также численность и биомасса ряда животных, являющихся типичными

представителями зарослевых биоценозов. К ним относятся, в частности, мшанки, которые представлены двумя видами: *Lepralia pallasiana* (Moll.) и *Membranipora pillosa* (L.). Мшанки преобладают на филлофоре. На цистозире наиболее высокую биомассу составляют 3 вида губок: *Halichondria grossa* Schd., *Peniera informis* Schd. и *Spongelia elegans* Nardo. Из червей постоянно встречаются прикрепленные к толстым «стволам» цистозире поматоцеросы *Pomatoceros tricqueter* (L.). Среди эпифитов изредка попадаются нежные зеленоватые морские пауки — *Pallene phantoma* Dohrn. На станции 5 численность последних составляла 4 экз. и биомасса — 4 мг на м². Цистозире и филлофору покрывают спирорбисы — *Spirorbis militaris* Clap. Наибольшее количество их обнаружено на филлофоре, где они на станции 2 составляли около 50.000 экз/м². На филлофоре и цистозире встречаются колониальные асцидии *Botryllus*, на цистозире много гидроидов *Sertularella polyzonias* (Gr.) и значительно меньше *Aglaophenia pluma* Luk.

В таблицах 1 и 2 приведены данные по численности и биомассе тех животных, которых можно было просчитать и взвесить. Как видно из этих таблиц, заросли водорослей наиболее богато населены до 15 метров глубины. Значительную часть их составляют ракообразные, большинство которых имеют встречаемость выше 30% и являются постоянными компонентами зарослевых биоценозов. Наиболее многочисленными среди ракообразных бокоплавы (табл. 3). Из них *Amphithoe vaillanti* в максимальных количествах встречается на глубине 10—13 м в биоценозе цистозире. Здесь преобладают молодые формы размером 2—3 мм. Глубже этот вид попадает в небольшом количестве, но преобладают более крупные формы (3—5 мм). В биоценозе филлофоры на глубине 20 м обитают, в основном, взрослые особи *Amphithoe*. Приуроченность молодых бокоплавов к биоценозу цистозире, вероятно, объясняется тем, что они питаются компонентами микрообрастаний, покрывающими цистозире.

Численность *Apherusa bispinosa* наибольшей величины достигает на глубине 10—16 м, в биоценозе цистозире. Бокоплавы *Dexamine spinosa* и *Erichthonius difformis* встречаются в обоих рассматриваемых биоценозах, но в сравнительно малых количествах. *Stenothoe monoculoides* и *Biancolina cuniculus* найдены только в биоценозе цистозире до глубины 20 м. Caprellidae распространены на глубине 10—15 м в биоценозе цистозире и на глубине 20 м — в биоценозе филлофоры. Как в том, так и в другом постоянно встречаются из изопод *Idothea baltica* и из декапод *Hippolyte gracilis*.

Качественный состав моллюсков почти одинаков в обоих биоценозах, но в численности и в биомассе наблюдаются значительные различия (табл. 4). Так, *Chiton marginatus*, *Mytilaster lineatus*, *Phasionella pontica* и *Biforina perversa* большой численности достигают в биоценозе филлофоры, а *Rissoa splendida* и *Cerithium reticulatum* — в биоценозе цистозире.

Mytilus galloprovincialis встречается в обоих биоценозах, но постоянно. Обычно он представлен мелкими формами не более 1 см: *Cyclonassa kamyschiensis*, *Cardium exiguum* и *Pecten ponticus* являются случайными компонентами зарослевых биоценозов, попавшими сюда с соседних фаций. У *Chiton marginatus*, *Phasionella pontica*, *Rissoa splendida*, *Mytilaster lineatus* и *M. galloprovincialis*.

Таблица 1

Численность (в экз./м²) и биомасса (в мг/м²) компонентов биоценозов зарослей

Глубина в м	О б щ а я		Ракообразные		Моллюски		Ч е р в и		Субстрат
	Численн.	Биомасса	Численн.	Биомасса	Численн.	Биомасса	Численн.	Биомасса	
8	910	27270	500	780	320	26460	90	30	Цистозира
10	1980	10810	1430	700	270	8990	280	1120	Цистозира
10	910	13010	550	1820	240	10800	120	390	Цистозира
12	160	1815	60	450	50	1295	50	70	Филлофора
13	1408	29402	856	886	508	28224	44	292	Цистозира
15	2600	12480	160	830	2220	11000	220	650	Филлофора
16	1056	9706	488	546	540	9028	28	132	Цистозира
20	2360	5430	1360	1240	840	3820	160	370	Филлофора
22	1056	2652	124	376	712	1672	220	604	Цистозира

экз/кг

мг/кг

Таблица 2

Численность (в экз.) и биомасса (в мг) компонентов биоценозов зарослей на 1 кг макрофитов в сыром весе

Глубина в м	О б щ а я		Рекообразные		Моллюски		Ч е р в и		Субстрат
	Численн.	Биомасса	Численн.	Биомасса	Численн.	Биомасса	Численн.	Биомасса	
8	589	76468	324	2184	207	74200	58	84	Цистозира
10	1416	7735	1023	501	193	6433	200	801	Цистозира
10	636	9081	384	1270	168	7539	84	272	Цистозира
12	121	94380	45	23400	38	67340	38	3640	Филлофора
13	10667	587560	6485	17720	3848	564000	333	5840	Цистозира
15	1035	19968	63	1328	883	17600	87	1040	Филлофора
16	2296	58188	1061	3276	1174	54120	61	792	Цистозира
20	3054	6996	1760	1605	1087	4912	207	479	Цистозира
22	943	2368	111	336	636	1493	196	539	Филлофора

были обнаружены мелкие формы. Наличие мелких недавно осевших моллюсков (размерами до 2 мм) указывает на размножение данных видов в холодный период года.

Из червей в наибольшем количестве встречались на цистозире *Platynereis dumerilii* и на филлофоре *Harmathoe reticulata* (табл. 5). К. И. Виноградов (1949) указывает, что в зарослях макрофитов на глубине до 15—20 м *P. dumerilii* широко распространен и встречается в течение всего года.

При рассмотрении биоценозов цистозир и филлофоры (табл. 6), можно видеть значительное различие в численности и биомассе животных, встречающихся в каждом из них. Используя индекс плотности $V_{ав}$ (где «а» — численность и «в» — биомасса), мы получаем возможность учитывать роль массовых, но мелких организмов и редких крупных форм, дающих высокую биомассу. Полученные данные показывают, что на цистозире индекс плотности выше, чем на филлофоре.

На цистозире численность животных составляет в среднем 3.100 экз. на кг сырого веса и биомасса — 124 г/кг. На филлофоре количественные показатели выражаются иными величинами: численность — 700 экз/кг и биомасса — 39 г/кг.

Из приведенных данных следует, что на цистозире численность и биомасса животных значительно выше, чем на филлофоре. Если судить по ведущим видам, то биоценоз цистозир можно назвать биоценозом с преобладанием ракообразных и червей, а биоценоз филлофоры — биоценозом с преобладанием моллюсков и мшанок. Это связано со способом питания животных, входящих в состав рассматриваемых биоценозов. Растительоядные и хищные ракообразные находят наиболее благоприятные условия для питания на цистозире, богатой микрообрастаниями. Питание пластинчатожаберных моллюсков и мшанок, являющихся фильтраторами, не лимитируется количеством микрообращаний, поэтому они находят благоприятные условия на филлофоре.

Общими, характерными для обоих биоценозов видами, являются:

ракообразные — *Apherusa bispinosa*,

Amphithoe vaillanti,

Idothea baltica,

Hippolyte gracilis;

моллюски — *Phasionea pontica*,

Mytilaster lineatus,

Mytilus galloprovincialis (мелкие формы).

Эти 7 видов следует считать универсально приспособленными к жизни в зарослях макрофитов. Массовые виды, не вошедшие в эту группу, имеют более узкую специализацию и являются характерными либо для биоценоза цистозир, либо для биоценоза филлофоры.

Биоценоз цистозир характеризуют:

ракообразные — *Erichtonius difformis*,

Caprella acantifera,

Leptochelia sawignyi,

Dexamine spinosa;

моллюски — *Rissoa splendida*,

Cerithium reticulatum;

черви — *Platynereis dumerilii*,

Pholoe synophthalmica,

Nereis zonata.

Численность (экз./м²) и биомасса (в

В И Д Ы	Биоценоз цистозеры							
	Г л у б и н ы							
	8		10		10		13	
	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса
1. Amphithoe vaillanti (Lucas)	60	110	150	410	235	145	220	282
2. Apherusa bispinosa (Bate)	50	20	90	100	659	190	140	114
3. Dexamine spinosa (Mont.)	10	2	20	150	80	140	—	—
4. Erichthonius difformis M.—Edw.	—	—	50	10	180	30	4	4
5. Gammarus locusta (L.)	—	—	20	25	—	—	—	—
6. Jassa ocia (Bate)	—	—	—	—	—	—	20	18
7. Stenothoe monoculoides (Mont.)	40	10	20	10	10	5	—	—
8. Biancolina cuniculus (Stebb.)	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Coremapus versiculatus (Norm.)	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Caprella acanthifera var. ferrox Czern.	10	10	50	10	218	90	144	98
11. Pseudoprotella phasma Mont.	—	—	—	—	—	—	28	44
12. Lepfochelid savighyi (Kröyer.)	270	50	30	20	—	—	280	39
13. Idothea baltica (Pallas)	30	416	30	740	36	70	—	—
14. Dynamene bidentata (Adam.)	20	132	—	—	—	—	—	—
15. Bodothria scorpioides (Montagu)	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Hippolyte gracilis (Hell.)	10	30	80	285	12	30	4	44
17. Porcellana longicornis (Pennant)	—	—	10	60	—	—	16	243
18. Clibanarius misanthropus (Risso)	—	—	—	—	—	—	—	—

Численность (в экз./м²) и биомасса (в мг/м²)

В И Д Ы	Биоценоз цистозеры							
	Г л у б и н а							
	8		10		10		13	
	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса
1. Chiton marginatus (Penn.)	10	40	10	20	—	—	16	40
2. Rissoa splendida Eichw	25	1070	70	1920	80	1660	—	—
3. Phasionella pontica Mil.	90	3130	60	1460	30	90	8	30
4. Cerithium reticulatum (Da Costa)	185	21900	30	780	50	1540	16	150
5. Biforina perversa (L.)	—	—	—	—	10	50	—	—
6. Cyclonassa kamyschensis (Chenu)	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Mytilaster lineatus (Gmel.)	—	—	70	6620	100	5650	124	700
8. Mytilus galloprovincialis Lam.	10	320	—	—	—	—	344	27304
9. Cardium exiguum Gmel.	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Pecten ponticus B. D. D.	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 4

моллюсков в биоценозах цистозир и филлофоры

Биоценоз филлофоры										% встречаемости		
в м е т р а х										На цисто- зире	На фил- лофоре	В заросле- вых биоце- нозах
16		22		12		15		20				
Числ.	Био- масса	Числ.	Био- масса	Числ.	Био- масса	Числ.	Био- масса	Числ.	Био- масса			
—	—	32	80	10	15	230	390	20	40	33	100	78
165	2100	—	—	—	—	—	—	140	950	83	0	56
32	840	—	—	20	230	260	2550	—	—	83	67	78
299	5220	—	—	—	—	—	—	40	304	100	0	67
16	64	—	—	—	—	70	230	310	1190	50	33	45
4	384	—	—	—	—	—	—	—	—	17	0	22
24	420	4	32	20	1050	1600	6850	—	—	67	100	78
—	—	664	1532	—	—	10	890	310	1196	50	67	56
—	—	12	20	—	—	50	90	—	—	0	67	22
—	—	—	—	—	—	—	—	20	14	17	0	11

Численность (в экз./м²) и биомасса (мг/м²) червей

В и д ы	Биоценоз цистозирь							
	Г л у б и н а							
	8		10		10		13	
	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса	Числ.	Био-масса
1. Harmothoe reticulata (Cl.)	—	—	12	16	28	200	10	127
2. Platynereis dumerilii Aud. a. M.—Edw.	—	—	100	190	160	656	28	120
3. Sabellaria spinulosa Leuck.	—	—	8	40	—	—	—	—
4. Pomatoceros triquetra (L.)	—	—	—	—	—	—	2	20
5. Pholoe synophthalmica Cl.	36	6	—	—	—	—	3	18
6. Nereis zonata Malmgren	36	22	—	—	92	264	—	—
7. Nemertini g. sp.	10	2	—	—	—	—	—	—
8. Polyclada g. sp.	—	—	—	—	—	—	1	7
9. Nephtys sp.	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 6

Сравнение индексов плотности в биоценозах цистозиры и филлофоры

Глубина в м	Индекс плотности на 1 м ²				Индекс плотности на кг водорослей			
	Раки	Моллюски	Черви	Все животные	Раки	Моллюски	Черви	Все животные
Биоценоз цистозиры								
8	625	2910	52	4982	853	3657	69	6711
10	1005	1558	560	4626	716	1114	402	3155
10	1005	1610	216	3441	690	1125	151	2403
13	871	3787	113	6434	10719	46586	1394	79167
16	516	2208	61	3202	1864	7971	219	11558
20	1294	1791	243	3579	1680	2310	315	4622
Биоценоз филлофоры								
12	190	254	59	539	1026	1399	372	1232
15	364	4942	378	5784	914	3177	300	5751
22	216	1090	258	1673	193	974	317	1110

Таблица 7

Биомасса макрофитов, эпифитирующих на цистозире (г/кг)

Глубина в м	№№ станц.	Phyllo- phora nervosa Crew.	Laurencia obtusa Ag.	Polysip- honia su- bulifera (Ag. Harv.)	Cladoste- phus ver- ticillatus (Lig.) Ag.	Celidium crinale Hauck.
8	10	163	19	—	—	5
10	29	35	57	—	116	—
10	26	860	66	—	—	—
13	2	3075	31	37	—	—
16	5	404	10	2	22	—
20	30	288	—	—	—	—

Таблица 8

Биомасса макрофитов (в г/м²)

Глубина в м	№№ станций	Cystoseira barbata Ag. (Wor.)	Phyllo- phora nervosa Crew.	Lauren- cia obtusa Ag.	Cladoste- phus ver- ticillatus (Lig.) Ag.	Gelidium crinale Hauck	Polysipho- nia subuli- fera (Ag.) Harv.
8	10	1340	204	—	—	6	24
10	29	1330	47	77	97	—	—
10	26	771	662	51	—	—	—
12	18	—	1320	—	—	—	—
13	2	31	99	1	—	—	1,2
15	21	—	2510	—	—	—	—
16	5	325	135	3	7	—	0,8
20	30	600	174	—	—	—	—
22	27	—	1400	—	—	—	—

Видов, характеризующих биоценоз филлофоры, значительно меньше: из ракообразных — *Porcellana longicornis*,
моллюсков — *Chiton marginatus*
и из червей — *Harmothoe reticulata*.

Коэффициент общности биоценозов цистозир и филлофоры, вычисленный по формуле $C = \frac{c \cdot 100}{a}$ (где «с» — количество видов, общих для обоих биоценозов, и «а» — общее количество видов), довольно высок и составляет 59,5%.

Данные по численности и биомассе животных неполностью характеризуют зарослевые биоценозы. Значительную роль играет фитобентос, являющийся субстратом, на котором развивается зарослевая фауна.

В таблице 7 показан качественный и количественный состав макрофитов в исследованном районе. Как видно из этой таблицы, биоценоз цистозир обнаружен на 6 станциях. Пользуясь терминологией Н. В. Морозовой-Водяницкой (1959), мы относим описываемую ассоциацию цистозир и эпифитов к группировке 4: ассоциация «цистозира—багрянки». Филлофора представляет собою группировку 7: «*Phyllophora pervosa*», которая обычно бывает без примесей других водорослей. Филлофора может вступать в состав ассоциации цистозир, на что указывает также Н. В. Морозова-Водяницкая (1959). В ассоциации цистозир постоянно присутствует эпифитная филлофора, количество которой возрастает с глубиной. С увеличением глубины эта водоросль становится преобладающей по биомассе, превышая иногда вес «хозяина» (табл. 8). Кроме филлофоры, постоянным эпифитом на цистозире является *Laurencia obtusa*. Обычно эта водоросль окрашена здесь в красно-бурый цвет, но на глубинах до 1 м она часто принимает зеленоватую окраску.

Из водорослей, эпифитирующих на цистозире, не поддается количественному учету *Sphacelaria cirrhosa* (Roth.) Ag. Она была обнаружена только на станции 5.

ВЫВОДЫ:

1. У западного побережья Крыма представлены два зарослевые биоценоза: цистозир и филлофоры. Более богатым является биоценоз цистозир, что связано с большей разветвленностью ее таллома и развитием большого количества микрообрастаний.

2. Биоценоз цистозир характеризуется наличием макроэпифитов, массовым развитием ракообразных и червей. В биоценозе филлофоры в наибольшем количестве представлены моллюски и мшанки.

3. Биоценозы цистозир и филлофоры имеют значительное количество общих видов. Коэффициент общности составляет 59,5%.

4. На цистозире постоянно встречается эпифитная филлофора, которая с глубиной становится преобладающим по биомассе эпифитом, иногда превышая вес хозяина.

ЛИТЕРАТУРА:

- Арнольди Л. В., 1948. О литорали в Черном море. Тр. Севаст. биол. ст., т. VI.
Арнольди Л. В., 1949. Материалы по количественному изучению зообентоса Черного моря. II. Каркинитский залив. Тр. Севаст. биол. ст., т. VII.
Виноградов К. А., 1949. К фауне кольчатых червей (Polychaeta) Черного моря. Тр. Карадаг. биол. ст., вып. 8.

- Водяницкий В. А., 1928. Отчет о работе Новороссийской биологической станции им. проф. Арнольди за 1927 г. Гидробиол. журнал, т. VII, №№ 3—4.
- Зенкович В. П., 1958. Берега Черного и Азовского морей. Госиздат, Москва.
- Зернов С. А., 1909. Фация филофоры — филофорное поле — с.-з. части Черного моря. Ежегодник зоологич. музея. Император. А. Н., т. XIV, №№ 3—4.
- Зернов С. А., 1913. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Записки Император. АН, серия 8, т. XXXII.
- Маккавеева Е. Б., 1959. Биоценоз *Cystoseira barbata* (Ag.) Wor. Тр. Севаст. биол. ст., т. XII. ✓
- Мокриевский О. В., 1949. Фауна рыхлых грунтов литорали западного берега Крыма. Тр. ин-та океанологии, т. IV. ✓
- Морозова-Водяницкая Н. В., 1948. «Филофорное поле Зернова» и причины его возникновения. Сборник памяти академика С. А. Зернова, Академиздат, Москва.
- Морозова-Водяницкая Н. В., 1959. Растительные ассоциации в Черном море. Тр. Севастоп. биол. ст., т. XI.
- Никитин В. Н., 1949. Основные закономерности распределения жизни в Черном море. Тр. ин-та океанологии, т. III.
- Никитин В. Н., 1949. Биоценотические группировки и количественное распределение донной фауны в восточной части южного берега Черного моря. Тр. Севаст. биол. ст., т. VII.
- Резниченко О. Г., 1957. Фауна зарослей цистозир Черного моря. Тр. ин-та океанологии, т. XIII.
- Шаронов И. В., 1952. Фауна скал и каменистых россыпей в Черном море у Карадага. Тр. Карадагск. биол. ст., вып. 12.
- Щапова Т. Ф., 1953. К систематике черноморской *Cystoseira*. Тр. ин-та океанологии, т. VII.
- Щапова Т. Ф., 1954. Филофора Черного моря. Тр. ин-та океанологии, т. XI.
- Вогсеа J., 1931. Nouvelles contributions a l'étude de la faune bentonique dans la Mer Noire, près du littoral Roumain, Ann. Sc. Univ. Jassy, XVI.