

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОНИКНОВЕНИЯ СРЕДИЗЕМНОМОРСКИХ ВИДОВ ПЛАНКТОНА В ЧЕРНОЕ МОРЕ

А. К. Богданова, А. А. Шмелева

(Институт биологии южных морей АН УССР)

Проникновение средиземноморских представителей бентоса в Черное море отмечалось многими исследователями. Так, Л. И. Якубова [15], используя все данные, построила карту распределения средиземноморских форм бентоса в прибосфорском районе Черного моря. Граница расселения средиземноморских представителей бентоса определяется устойчивостью поступления и распределения средиземноморской воды в этом районе [1, 2, 4].

За последнее десятилетие в фауне Черного моря, и особенно в прибосфорском участке, произошло заметное увеличение численности средиземноморских вселенцев [12]. Так, средиземноморский бычок (*Gobius paganellus*), ранее известный лишь в районе Трапезунда, в настоящее время встречается под Севастополем; средиземноморский представитель семейства Sparidae — *Spondilosoma* (*Sparus*) *cantharus* Fow l. пойман в мае 1952 г. в Варненском заливе; у берегов Кавказа и Крыма экспедициями Института биологии южных морей АН УССР обнаружены несколько видов амфипод, из которых *Synchelidon maculatum* и *Megamohopus cornutus* ранее наблюдались лишь в прибосфорском районе, а *Microprotopus maculatus* и *Dexamine thea* в Черном море ранее вообще не встречались.

Наибольшее количество новых вселенцев найдено в прибосфорском районе. Почти все они относятся к иглокожим всех классов, за исключением криноидей [12]. Так, румынскими экспедициями [16] найдены голотурии — *Septosynapta* aff. *decaria* Oster. и *Ostergenia adriatica* Ned. и офиуры *Ophiothrix fragilis* и *Ophiura texturata*; болгарской экспедицией найдена морская звезда (*Asteria glacialis*) диаметром 30—32 см; экспедицией Гидрофизического ин-

ститута АН УССР в сентябре 1964 г. в 12 милях к северу от входа в Босфор в иле найдены иглы и живые экземпляры мелкого морского ежа (*Echinocyamus pusillus*).

Неоднократно в водах Черного моря встречались средиземноморские виды фитопланктона [13, 8]. В августе 1960 г. румынскими исследователями обнаружено несколько новых для Черного моря видов фитопланктона (*Thalassiothrix longissima*), занесенных нижнебосфорским течением из Мраморного моря [20].

За последние годы Институтом биологии южных морей АН УССР проводились комплексные гидрологические и биологические исследования прибосфорского района Черного моря. Для обнаружения средиземноморских форм фито- и зоопланктона подробно облавливали придонный слой соленой нижнебосфорской воды сеткой Джеди (газ № 49) и брали батометрические пробы. При помощи термобатиграфа предварительно определяли толщину слоя трансформированной средиземноморской воды, поскольку она хорошо прослеживается по повышенным температурам.

В мае 1962 г. в придонном слое, в струе нижнебосфорских вод Е. В. Павловой [10] обнаружены два вида зоопланктона, часто встречающихся в Средиземном море — *Microsetella rosea* D a n a и *Corycaeus furcifer* C l a u s. В октябре 1962 г. ею же были обнаружены средиземноморские организмы* в значительно большем количестве и видовом разнообразии. Так, на четырех станциях, расположенных к северо-западу от Босфора, в струе нижнебосфорской воды поймано в общей сложности 133 организма зоопланктона, относящихся к девяти видам копепоид, обитающих в Средиземном море. Наименование организмов, их количество и глубина облова приведены в табл. 1, там же указывается, какие из организмов живут в Мраморном, Эгейском [11] и Адриатическом [14] морях и примерная глубина их распространения.

В мае средиземноморские организмы (*Corycaeus furcifer* и *Microsetella rosea*) были встречены в единичных экземплярах, в октябрьском планктоне такие животные, как *Oncaea*, *Microsetella* и *Euterpina*, обнаружены в десятках и более экземплярах на один лов [10]. Это связано, по-видимому, с более интенсивным поступлением средиземноморских вод в октябре 1962 г. по сравнению с маем того же года [4]. Указанные организмы в значительных количествах встречаются в Эгейском [10] и Адриатическом [14] морях почти во всей толще моря от 10—25 до 300 м и более (см. табл. 1).

За последние годы не только в придонных слоях прибосфорского района [20, 11], но и в открытых водах Черного моря неоднократно обнаруживались средиземноморские виды фито- и зоопланктона. Так, Е. В. Павловой [9] в сентябре 1960 г. в открытой части западной половины Черного моря на глубине 25—50 м, в планктоне было

* Подразумеваются виды зоопланктона, встречающиеся в Средиземном море, но не являющиеся его эндемиками.

Т а б л и ц а 1
Перечень средиземноморских видов зоопланктона, обнаруженных в разных районах Черного моря

Дата	Наименование вида	Количество экз.	Глубина встречаемости		
			Черное море	Мраморное море	Адриатика
Эгейское море					
Прибосфорский район, в струе средиземноморской воды высокой солёности (30,41—34,26 ‰). Наблюдения Е. В. Павловой					
8. V. 1962 г.	<i>Microsetella rosea</i> Dana	2	27—82		0—500
8. V. 1962 г.	<i>Corycaeus furcifer</i> Claus	3	50—78		100—500
13. X. 1962 г.	<i>Calocalanus pavoninus</i> Farran	5	73—90		0—500
13. X. 1962 г.	<i>Calocalanus tenuis</i> (?) Farran	1	69—82		0—300
13. X. 1962 г.	<i>Microsetella rosea</i> Dana	16			50—100
13. X. 1962 г.	<i>Euterpina acutifrons</i> Dana	31	50—69		0—500
13. X. 1962 г.	<i>Oncaea minuta</i> Giesb.	16	73—90		0—100
13. X. 1962 г.	<i>Oncaea dentipes</i> Giesb.	17	73—90		25—200
13. X. 1962 г.	<i>Oncaea</i> sp.	42	60—79		25—300
13. X. 1962 г.	<i>Corycaeus furcifer</i> Claus	2	73—90		50—200
13. X. 1962 г.	<i>Corycella</i> sp.	2	73—90		200—300
Центральный район западной половины Черного моря, в воде черноморской температуры и солёности. Наблюдения Е. В. Павловой					
4. IX. 1960 г.	<i>Clausocalanus arcuicornis</i> Dana	2	21—31	0—60	0—700
4. IX. 1960 г.	<i>Calocalanus pavo</i> (Dana)	1	21—31		0—500
4. IX. 1960 г.	<i>Oncaea mediterranea</i> (Claus)	1	39—50		25—150
4. IX. 1960 г.	<i>Corycaeus</i> (Agetus) <i>tupicus</i> Kröyer	2	21—31		0—500
4. IX. 1960 г.	<i>Corycaeus</i> (Agetus) <i>flaccus</i> Giesb.	1	21—31		0—300
4. IX. 1960 г.	<i>Corycaeus clausi</i> Dahl	2			10—200
5. IX. 1960 г.	<i>Corycaeus</i> sp.	1	39—51		50—100
5. IX. 1960 г.	<i>Calanus gracilis</i> (?) Dana	1	20—30		10—200
5. IX. 1960 г.	<i>Eudoxoides spiralis</i> Bigelow	1	39—50		100—200
			39—50		0—500

Дата	Наименование вида	Количество экз.	Глубина встречаемости			
			Черное море	Мраморное море	Адриатика	Эгейское море
У юго-западного побережья Крыма. Наблюдения А. А. Шмелевой						
23. I. 1965 г.	<i>Calocalanus pavoninus</i> (в Севастопольской бухте)	1	Поверхность		0—500	0—300
25. I. 1965 г.	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	1	0—40	0—60	0—700	0—450
25. I. 1965 г.	<i>Clausocalanus paululus</i> Fag.	1	0—40		0—700	0—300
25. I. 1965 г.	<i>Mesopocera clausi</i> J. C. Thompson	1	0—40		0—700	25—300
25. I. 1965 г.	<i>Oncaea similis</i> Sars	1	0—40		50—700	200—880
25. I. 1965 г.	<i>Lucicutia flavicornis</i> Claus	1	0—40		0—300	0—500
25. I. 1965 г.	<i>Corycaeus</i> sp.	1	0—40		0—200	0—300

обнаружено семь видов зоопланктона, не встреченных ранее в водах Черного моря. Эти виды (6 — *Corycaeus*, 1 — *Siphonophora*) широко распространены в Средиземном море. Все средиземноморские виды были в хорошем, неповрежденном состоянии, что позволяет с большей уверенностью говорить о том, что они зафиксированы живыми. Судя по наличию половых продуктов у некоторых экземпляров (сперматофоры у самца *Corycaeus typicus*), они не только жили, но, возможно, и размножались в Черном море [9].

В сентябре 1960 г. Л. В. Кузьменко в районе Южного берега Крыма (м. Фиолент) пойманы два вида диатомовых водорослей: *Dinophysis Schuettii* Мунгау и Whitting — на глубине 40 м и *Podolampas spinifer* Окамуга — на 90 м, при температуре 13,3 и 9,2°, соответственно, и солёности 18‰ [7]. Эти виды в Черном море ранее не были отмечены, широко распространены они в тропической Атлантике, Средиземном море. Нахождение их в Черном море говорит о проникновении через Босфор с водой нижнебосфорского течения.

Во второй половине января 1965 г. А. А. Шмелевой были найдены еще шесть средиземноморских видов зоопланктона в 10 милях от юго-восточного берега Крыма и даже в Севастопольской бухте.

Время, необходимое для

перемещения средиземноморских представителей зоопланктона от Босфора до южного берега Крыма, может измеряться не днями, и даже не неделями, а месяцами. Расстояние места находок средиземноморского планктона от входа в Босфор только по прямой линии равно 280 милям. Трудно предположить, чтобы средиземноморский планктон мог так перемещаться от Босфора до Херсонеса. Вероятнее всего, этот планктон вместе с водой совершил сложное путешествие в системе течений, переходя из одного местного антициклонического кольца течения в районе Босфора в основное циклоническое, а затем вновь в антициклоническое, расположенное к юго-западу от Крыма, а возможно, и еще более сложный путь.

Ни у кого не вызывает сомнения, что обнаруженные в водах Черного моря средиземноморские виды фито- и зоопланктона принесены нижнебосфорским течением из Мраморного моря. Остается невыясненным лишь вопрос, как они смогли сохранить жизнеспособность при переходе из средиземноморской воды с соленостью 38‰ в черноморскую — с соленостью 18,5—19,5‰, и сколько времени прошло с момента их вселения.

Несомненно, что далеко не все средиземноморские организмы, попадающие в Черное море, выживают в нем, в противном случае воды Черного моря давно бы были заселены данными организмами. Вероятно, выживают лишь те из них, которые предварительно прошли акклиматизацию в поверхностных распресненных водах Мраморного моря, где соленость подвержена значительным сезонным и непериодическим колебаниям (от 20,5—22,5 до 30,0‰).

Известно, что наиболее выносливые к изменениям солености виды копепод являются обитателями главным образом неритической зоны [6]. Копеподы же океанического планктонного комплекса, как правило, переносят лишь незначительные изменения солености [18]. Видимо, и у организмов, живущих в поверхностных водах Мраморного моря, выработались какие-то приспособительные особенности, позволяющие им переносить широкий спектр изменения солености. Нахождение средиземноморских представителей зоопланктона в открытых водах Черного моря, далеко от входа в Босфор, хорошо иллюстрирует представление об эволюционном процессе развития и приспособления организма к изменениям окружающей среды. Планктонные организмы, живущие в открытых водах Средиземного моря, находятся в узких спектрах колебания температуры и солености, в поверхностных же водах северного района Адриатики и Эгейского моря они приспособляются к некоторому расширению диапазона колебания данных характеристик. Заселение средиземноморским планктоном поверхности слоя Мраморного моря связано уже с дальнейшим развитием у одной из групп организмов приспособительных свойств к перенесению еще более широкого колебания температуры и солености. И наконец, некоторые виды фито- и зоопланктона поверхностных слоев Мраморного

моря с нижним течением Босфора попадают в Черное море и, вероятно, приспосабливаются к условиям еще более низкой черноморской солености (18,5—19,5‰) и значительному сезонному колебанию температуры.

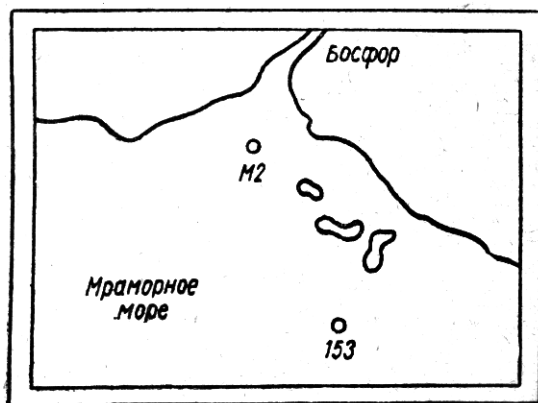
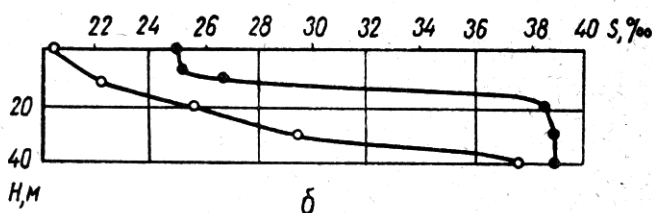
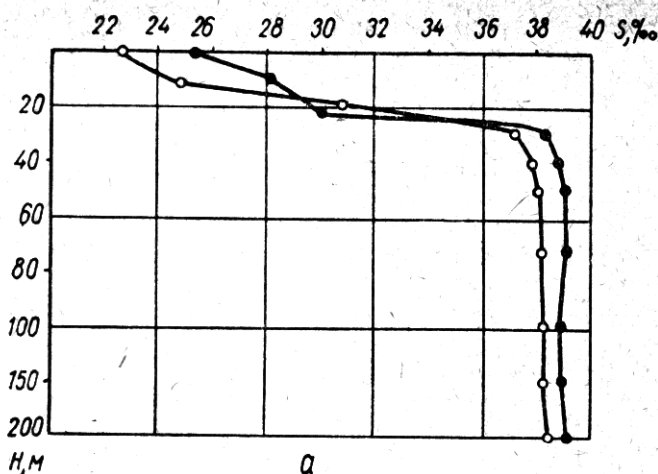
Хорошо известно, что планктон Эгейского моря с водой высокой солености систематически вносится нижним течением Дарданелл в Мраморное море. Здесь он попадает не только в воды высокой солености, расположенные глубже 25—30 м, но и в промежуточные слои с резким нарастанием солености, и даже в поверхностные, где соленость вод испытывает существенные сезонные колебания (от 22 до 25‰). Часть организмов средиземноморского планктона приспосабливается к новым условиям существования в верхних слоях Мраморного моря, т. е. к относительно пониженной солености и значительному сезонному ее колебанию. Часть организмов мраморноморского планктона, вероятно, обитает под слоем скачка солености (глубже 25—40 м) в воде с постоянной высокой соленостью (38,0—38,6‰) и температурой (14,0—14,5°). Они, подобно океаническому планктону, по-видимому, могут переносить лишь незначительные изменения солености и в случае попадания в черноморскую воду с соленостью 18,5—19,5‰, вероятно, погибают.

Из средиземноморских копепод значительное распреснение переносят те, которые являются массовыми видами черноморского планктона: *Oithona nana* Giesb., *Oithona similis* Claus, *Paracalanus parvus* Claus, *Centropages kroyeri* Giesb. [6].

Возможно, что приспособившиеся организмы средиземноморского планктона, которые продолжительное время живут в поверхностных слоях Мраморного моря, где происходят существенные сезонные и непериодические колебания солености, также способны переносить и большее опреснение в Черном море. Это подтверждается находками в нем живых экземпляров средиземноморского планктона: *Clausocalanus arcuicornis*, *Calocalanus pavo*, *C. pavoninus*, *Oncaea minuta*, *Corycella* sp., *Lucicutia flavicornis*.

Некоторые организмы, как *Microsetella rosea*, *Euterpina acutifrons*, *Oncaea dentipes*, в довольно значительных количествах (от 16 до 42 экз.) найдены в придонном слое, в струе нижнебосфорских вод с соленостью 30,4—34,2‰. В открытых водах эти виды не были встречены. Возможно, данные организмы являются более стеногалинными и в Мраморном море живут лишь ниже слоя скачка солености (глубже 25—30 м). В таком случае, попадая с соленой нижнебосфорской водой в Черное море, они, видимо, живут лишь, пока сохраняются в придонных слоях высокие солености.

Однако для полной уверенности в правильности высказанных предположений необходимы дополнительные наблюдения в разные сезоны и при разных ветрах не только в прибосфорском районе Черного моря, но и в Мраморном (в поверхностном слое и под слоем скачка солености). Возможно, в Мраморном море какая-то группа организмов обитает только в распресненном верхнем слое



в

Вертикальное распределение солёности в северо-восточном районе Мраморного моря: а — на ст. 153 (по наблюдениям Демира и Акара); ● 19.III., ○ 19.VIII. 1954 г.; б — на ст. М-2, в районе южного порога (по наблюдениям Пекташа) при сгонном — СВ, и нагонном — ЮЗ ветре; ● 9.XII. 1952 г., ○ 3.VI. 1953 г.; в — схема расположения этих станций.

моря, другая — только в соленых водах под слоем резкого скачка солености. Некоторые организмы, вероятно, обладают более широкими эвригалинными свойствами и свободно живут как в соленых водах, расположенных под слоем скачка солености, так и в поверхностных, распресненных водах моря, и даже совершают суточные миграции. Подобных наблюдений в Мраморном море не проводилось, и вообще это море в биологическом отношении изучено очень слабо, хотя и представляет значительный интерес как промежуточное звено от средиземноморских условий к черноморским.

Вертикальное распределение солености в зимнее и летнее время в районе южного порога (см. М-2, по наблюдениям 9.XII.1952 г. и 3.VI.1953 г.) и примерно в районе сбора планктона (ст. 153, 19.III. и 19.VIII.1954 г.) представлено на рисунке (данные заимствованы из работ [17, 19]). Как видно из графика, соленость в верхнем слое Мраморного моря значительно отличается от средиземноморской воды, ибо поверхностный слой систематически распресняется черноморскими водами, поступающими через Босфор верхним течением. На поверхности соленость воды в течение года изменялась от $20,5-22,5\text{‰}$ в июне — августе до $24,9-25,6\text{‰}$ — в декабре — марте; на глубине 10 м сезонные колебания также значительны — от $24,8$ до $28,3\text{‰}$, на 20 м они небольшие — $29,9-30,7\text{‰}$. Глубже 50 м соленость мраморноморской воды практически остается постоянной — $38,5-38,8\text{‰}$. Это собственно средиземноморские воды, которые непрерывно пополняются из Эгейского моря нижним течением Дарданелл.

Поверхностные слои Мраморного моря систематически опресняются черноморскими водами, поступающими через Босфор верхним течением. Толщина опресненного слоя с соленостью $23-28\text{‰}$ небольшая (15—40 м). Под поверхностным опресненным слоем соленость резко увеличивается и достигает уже на глубине 25—50 м $38,0\text{‰}$ [17]. Поскольку глубина порога — самого мелководного участка в южном конце Босфора, между Сарайбурну — Ускудар — не превышает 40 м, мраморноморские воды увлекаются в русло Босфора нижним течением лишь с 40-метровой глубины.

Интенсивность нижнебосфорского течения, соленость его вод и содержание средиземноморского планктона непосредственно связаны с глубиной расположения соленых, собственно мраморноморских вод в районе южного порога. Глубина слоя резкого нарастания солености в прибосфорском районе Мраморного моря претерпевает значительные колебания. Они связаны с сезонной периодичностью притока черноморских вод, т. е. с сезонностью материкового стока Черного моря, с ветровым режимом и сгонно-нагонной циркуляцией в прибосфорском районе Мраморного моря [3]. Максимальная амплитуда годового колебания толщины поверхностного слоя в районе южного порога, по данным Х. Пекташа [19], составляет 25 м, от 15 в декабре до 40 м — в июне. Годовой ход притока черномор-

ских вод в Мраморное море вызывает сезонные колебания толщины распресненного слоя. Однако амплитуда этих колебаний невелика. Более значительные и быстрые колебания толщины распресненного слоя в районе южного порога обусловлены сгонно-нагонной циркуляцией в прибосфорском районе Мраморного моря [5]. Они приводят к резкому изменению гидрологических характеристик мраморноморских вод на уровне южного порога, а следовательно, к изменению количества и отчасти состава планктона, увлекаемого нижнебосфорским течением.

При сгоне (ветры северо-восточной четверти) граница раздела водных масс поднимается выше глубины южного порога (40 м), и тогда в нижнебосфорское течение увлекается вместе с водой высокой солености средиземноморский планктон.

При нагоне в прибосфорском районе Мраморного моря (ветры юго-западной четверти) толщина поверхностного опресненного слоя увеличивается до глубины южного порога (40 м), и тогда нижнебосфорское течение формируется промежуточными, уже несколько опресненными, водами.

Самым неблагоприятным ветром для поступления средиземноморских вод и планктона в Черное море является северный — нагонный для прибосфорского района Черного моря и сгонный — для Мраморного. При северном ветре происходит резкое увеличение разности уровней на концах пролива, вызывающее усиление верхнебосфорского течения. Кроме того, верхнее течение усиливается под непосредственным воздействием ветра на поверхность воды в Босфоре. Следовательно, при северных ветрах верхнебосфорское течение достигает максимальных значений. При этих ветрах весь планктон опресненных слоев Мраморного моря в Черное море не попадает. Однако сгон распресненных вод в прибосфорском районе Мраморного моря сопровождается подъемом уровня соленых вод у южного входа в Босфор, что сопровождается увеличением разности плотностей вод на концах пролива. Поэтому нижним течением выносятся только воды высокой солености с небольшим количеством средиземноморского стеногалинного планктона. Расход же воды нижнебосфорского течения значительно уменьшается.

Южный ветер вызывает нагонную циркуляцию в прибосфорском районе Мраморного моря и сгонную — в Черном. При этом ветре разность уровней на концах пролива уменьшается, кроме того, встречный ветер затормаживает поверхностное течение, поэтому верхнебосфорское течение резко уменьшается. Нижнебосфорское течение усиливается по скорости, но оно несет поверхностные мраморноморские воды относительно невысокой солености и с большим количеством планктона эвригалинного комплекса, поскольку нагон распресненных вод к южному входу в Босфор заглубляет соленые, собственно средиземноморские воды и в нижнебосфорское течение увлекаются воды промежуточного слоя смешения. При очень сильном и продолжительном ветре бывают слу-

чаи, когда все сечение Босфора заполняется мраморноморскими поверхностными водами. Таким образом, южные ветры наиболее благоприятны для проникновения средиземноморского планктона, уже акклиматизировавшегося в верхних распресненных водах Мраморного моря.

Средняя повторяемость северных и северо-восточных ветров в Босфоре равна 52%, южных и юго-западных — 29%, причем на лето приходится максимум в повторяемости северных и северо-восточных ветров — 67% и минимум южных и юго-западных — 18%. Повторяемость этих направлений приведена в табл. 2.

Таким образом, наиболее благоприятное время для проникновения эвригалинного средиземноморского планктона в Черное море — осень и зима, когда увеличивается поступление верхних опресненных вод Мраморного моря. В марте — июне, хотя повторяемость южных и юго-западных ветров большая (32—45%), значительное превышение среднемесячного уровня Черного моря над Средиземным в общем уменьшает приток нижнебосфорских вод, и количество средиземноморских организмов, попадающих в Черное море в это время, по сравнению с осенне-зимним периодом невелико.

Таблица 2

Повторяемость (в %) северных, северо-восточных, южных и юго-западных ветров в районе Босфора по сезонам года (по данным лоции 1954 г.)

Сезоны	Направление ветра	
	С-СВ	Ю-ЮЗ
Зима	45	32
Весна	51	33
Лето	67	18
Осень	48	32

Таблица 3

Повторяемость ветра разных направлений (в % по 8 румбам) в осенне-зимние месяцы по Севастополю и Ялте в 1964—1965 гг. (по данным Гидрометобсерватории Черного и Азовского морей)

Место наблюдения	Месяц	Направление ветра								
		С	СВ	В	ЮЗ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Севастополь	X	7	12	40	9	10	8	7	3	4
	XI	12	26	19	8	18	7	4	4	2
	XII	10	23	17	10	24	4	2	4	6
Одесса	I	6	13	18	15	21	5	4	6	12
	X	16	8	8	20	16	10	8	11	3
	XI	23	7	10	6	12	11	8	20	2
	XII	18	9	2	11	29	8	5	17	1
	I	10	21	11	10	27	2	5	13	1

Обнаружению средиземноморских представителей планктона у юго-западных берегов Крыма в январе 1965 г. предшествовала зна-

чительная повторяемость ветров южной четверти (до 25—37%) в течение октября — января (табл. 3). Данные ветры, как уже указывалось, значительно увеличивают расход нижнебосфорского течения за счет верхних слоев Мраморного моря, наиболее заселенных планктоном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова А. К. Новые данные о распределении средиземноморских вод в Черном море. — Труды Севаст. биол. ст., 1960, 13, 380—384.
2. Богданова А. К. Распределение средиземноморских вод в Черном море. — Океанология, 1961, 1, 6, 983—991.
3. Богданова А. К. Роль сгонно-нагонной циркуляции в водообмене через Босфор. — Труды Севаст. биол. ст., 1964, 15, 534—550.
4. Богданова А. К. Сезонные колебания в поступлении и распределении средиземноморских вод в Черном море. Основные черты геологического строения гидрологического режима и биологии Средиземного моря. М., 1965, 131—138.
5. Богданова А. К. Роль северного и южного порогов в водообмене через Босфор. — Океанология, 1965, 5, 5, 834—840.
6. Ковалев А. В. Выживание некоторых копепоид Черного и Средиземного морей в воде различной солености. — Гидробиологич. ж., 1965, 6, 43—48.
7. Кузьменко Л. В. Два новых вида динофлагеллят Черного моря. Новости систематики низших растений (в печати).
8. Морозова-Водяницкая Н. В. Фитопланктон Черного моря. Ч. I. Фитопланктон в районе Севастополя и общий обзор фитопланктона Черного моря. — Труды Севаст. биол. ст., 1948, 6, 39—172.
9. Павлова Е. В. О нахождении средиземноморских организмов в планктоне Черного моря. — Зоол. ж., 1964, 43, 11, 1710—1712.
10. Павлова Е. В. Проникновение средиземноморских зоопланктонных организмов в Черное море. Основные черты геологического строения, гидрологического режима и биологии Средиземного моря, М., 1965, 171—174.
11. Павлова Е. В. Состав и распределение зоопланктона в Эгейском море (в печати).
12. Пузанов И. И. Последовательные стадии медитеранизации фауны Черного моря. Новые данные. — Гидробиологич. ж., 1965, 2, 54—55.
13. Стройкина В. Г. Некоторые данные о составе фитопланктона Карадагского района Черного моря. — Труды Карадагск. биол. ст., 1940, 6, 141—144.
14. Шмелева А. А. Состояние кормовой базы планктоноядных рыб в Южной Адриатике в 1958 г. — Труды Севаст. биол. ст., 1963, 16, 138—152.
15. Якубова Л. И. Особенности биологии прибосфорского участка Черного моря. — Труды Севастоп. биол. ст., 1948, 6, 274—286.
16. Vasescu M., Marginau C. Eléments méditerranéens nouveaux pour la faune de la mer Noire, trouvés dans les eaux de Roumélie (Nord-Ouest-Bosphore). — Arch. di Ocean. e Limnol. II. Supplémento, 1959, 63—74.
17. Demir M. ve Asara A. Balıklarımızdan. Uskumrunun göçleri ve biolojisi üzerinde araştırmalar. — Hidrobiologi Mecmuası, 1955, 11, 4, seri A, 165—208.
18. Hopper A. T. The resistance of marine Zooplankton of the Caribbean and South Atlantic to changes in salinity. — Limnology and Oceanography, 1960, 5, 1, 43—47.
19. Pektaş H. Bogazisinde Satih — Alti Akıntılar ve su Karisimleri. — Hidrobiologi Mecmuası, 1954, 11, 1, seri A, 21—65.
20. Сколка В. X., Бодяну Н. Исследование фитопланктона прибосфорской части Черного моря. — Revue de Biologie, 1963, 8, 1, 89—104.