

ПРОБЛЕМЫ

ПРОВ 2010

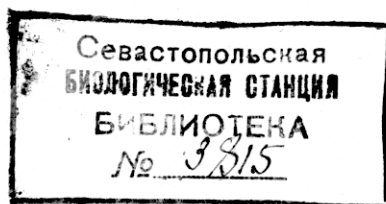
АКАДЕМИЯ НАУК
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ТРУДЫ СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

ИМЕНИ А. О. КОВАЛЕВСКОГО

Том VI

1872 — 1947



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1948 ЛЕНИНГРАД

Л. И. ЯКУБОВА

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ПРИБОСФОРСКОГО УЧАСТКА ЧЕРНОГО МОРЯ

Настоящая статья является результатом обработки материалов, собранных В. Н. Никитиным во время экспедиции Севастопольской биологической станции на судне «Первое мая» в 1925—1926 гг., материалов экспедиции на «Гидрографе» в марте 1935 г., собранных Л. В. Арнольди, и литературных данных. Следует заметить, что систематических сборов материала в прибофосфорском районе Черного моря не было; они носят более или менее случайный характер, далеко не достаточный для того, чтобы дать ясную картину жизни организмов и распределения их в этом участке. Между тем прибофосфорский участок Черного моря уже по одному своему географическому положению (в месте обмена вод двух разнородных по своему гидрологическому режиму бассейнов — Средиземного и Черного морей) представляет большой интерес и для колонизации Черного моря средиземноморскими формами, и с точки зрения зоогеографии, и для решения важных хозяйственных задач научно-промыслового значения.

Несмотря на малую изученность этого района, все же, мне кажется, не будет излишним дать пока то немногое, что нам известно сейчас о жизни этого участка, и в частности о зообентосе, прежде чем дальнейшее, более полное и тщательное исследование даст возможность подробно выяснить общую биогеографическую характеристику этого района.

Как показывает уже самое название «прибофосфорский», этот участок Черного моря по гидрологическому режиму своих вод находится в тесной зависимости от режима вод Босфора. Как известно, в Босфоре проходят два течения: верхнебосфорское, зимой несущее более холодную опресненную воду из Черного моря в Мраморное, и нижнебосфорское, несущее теплую соленую воду из Мраморного моря в Черное.

Верхнебосфорское течение имеет температуру, изменяющуюся в течение года от 5° в феврале до 24° в июле, соленость, полностью зависящую от условий солености в Черном море в каждый данный период, в общем $16\text{--}18\text{‰}$, и содержание кислорода, предположительно близкое к насыщению.

Нижнебосфорское течение, вливающееся в прибофосфорский участок и далее в глубины Черного моря, имеет температуру, по ориентировочным данным, в феврале — марте 11° , в июле—августе $17\text{--}19^{\circ}$, соленость, мало подверженную изменениям по временам года и обычно составляющую $36\text{--}38\text{‰}$, причем границей между водами верхнего и нижнего течений служит изогалина 27.4‰ (Merz, 1928). Верхний уровень глубинного течения в Босфоре имеет наклон к Черному морю, и у выхода в Черное

море обнаруживается на глубине 47—48 м, нижняя же его граница 60—70 м. Площадь, занимаемая прибофторским участком, в настоящее время не может быть точно установлена за отсутствием полных химико-гидрологических данных, главным образом в течениях. Предварительная обработка гидрологических сборов экспедиции 1935 г. показывает, что в прибофторском участке, в марте, на расстоянии нескольких миль от устья Босфора, на глубине около 60 м в непосредственно придонном слое воды, удалось обнаружить соленость, доходящую до 36—37 ‰, и температуру 12.4°, в то время как окружающая масса воды имела температуру 4, 4.5°. Толщина этого слоя теплой воды Мраморного моря в данном пункте равнялась 2—3 м. Что касается распределения этой воды в прибофторском участке и пути ее дальнейшего следования в нем, то это пока точно не известно и, вероятно, выяснится после полной обработки обширного материала, собранного экспедицией в 1935 г.

С точки зрения распределения животных организмов, главным образом зообентоса, под прибофторским участком можно подразумевать пространство, на которое распространяется преимущественно влияние нижебосфорского течения, обуславливающего своеобразие фауны этого участка. Конечно, резкую пограничную линию, отделяющую прибофторский участок от смежных вод Черного моря, провести очень трудно, поскольку влияние босфорского течения обнаруживается на качественном составе и распределении жизни и далее — на восток от Босфора (западная Анатолия) и на запад от него (южная Болгария). В статье «К районированию Черного моря» мной (1935) выделен особый биогеографический юго-западный район Черного моря, охватывающий берега западной Анатолии, южной Болгарии и прибофторского участка, причем последний рассматривается как главная и центральная часть этого района, как пространство, где по преимуществу концентрируются те средиземноморские формы, которые не могут или, по крайней мере, не смогли до сих пор расселиться в других частях Черного моря.

Характер фауны прибофторского участка, как и Босфора, стоит в связи с динамикой тех химико-гидрологических условий, которые являются результатом непосредственной связи этих вод с водами Мраморного, Средиземного и Черного морей, выявляя наличие здесь двух биологических групп организмов. В прибофторском участке, как и в Босфорском проливе, обнаружена фауна обоих морей: Черного и Средиземного, распределяющаяся соответственно распределению вод в нем: поверхностные слои воды прибофторского участка, как и верхнее течение Босфора, несущее черноморскую воду в Мраморное море, характеризуются чертами фауны черноморской. В глубинном течении Босфора, в плотной соленой воде Мраморного моря, обитают преимущественно представители фауны этого моря, а так как граница между течениями лежит наклонно к Черному морю, соответственно и фауна Мраморного моря опускается все глубже по направлению к Черному морю. В более глубокой придонной воде прибофторского участка, находящейся под влиянием босфорского течения, наряду с черноморскими формами обитают и осевшие здесь формы Средиземного моря.¹

В зависимости от условий новой водной среды, образовавшейся в прибофторском участке Черного моря в результате взаимодействия двух различных по своему происхождению вод, и способности живого организма

¹ Средиземноморскими видами автор называет виды, живущие исключительно в прибофторском участке Черного моря, черноморскими — виды, расселившиеся по всему Черному морю.

приспособиться к ней — в прибосфорском участке создается область с биологическими чертами, отличающими этот район от других районов Черного моря. Особенность жизни, и в частности зообентоса, в прибосфорском участке обнаруживается прежде всего в присутствии средиземноморских форм, не живущих в других частях Черного моря.

Еще А. А. Остроумов в 1890 г. нашел здесь ряд средиземноморских форм, отсутствующих в остальном Черном море. Этот ряд затем пополнялся новыми формами, найденными С. А. Зерновым (1913) и В. Н. Никитиным (1926, 1927), а в самое последнее время в сборах, произведенных Л. В. Арнольди у Босфора на «Гидрографе» в 1935 г. и обработанных им совместно с автором этой статьи, оказался целый ряд средиземноморских форм, не известных до сих пор в Черном море. Из этого видно, что изученность прибосфорского участка еще далеко не достаточна и в будущем, по всей вероятности, список средиземноморских колонистов, осевших у Босфора, а, быть может, отчасти уже и продвигающихся дальше в Черное море, значительно увеличится. В табл. 1 приведены названия средиземноморских видов, найденных до настоящего времени только в прибосфорском участке.

Таблица 1

Средиземноморские виды, обитающие в прибосфорском участке
Черного моря

Ф о р м ы	Ф о р м ы
<i>Bunodes</i> sp.	<i>Natica fusca</i> Blain.
<i>Virgullaria mirabilis</i> O. Müll.	<i>Fissurella graeca</i> L.
<i>Sternaspis scutata</i> (Rancani)	<i>Corbula gibba</i> Ol.
<i>Phascolosoma (Petalostoma) minutum</i> Kfr.	<i>Nassa incrassata</i> Müll.
<i>Ophiothrix echinata</i> Müll	<i>Venus bragniarti</i> Payr.
<i>Polycarpa</i> sp.	<i>Dentalium</i> sp.
<i>Pandocia singularis</i> Gun.	<i>Murex tarentinus</i> L.
<i>Cyclonassa brusinai</i> Andrus	<i>Turritella communis</i> Risso
<i>Schismope striatula</i> (Phil.)	<i>Nucula sulcata</i> Bronn.
<i>Gibbula deversa</i> Mil.	<i>Actinia</i> sp.

Из 20 видов, указанных в этом списке, семь последних найдены в первый раз в сборах экспедиции 1935 г., причем некоторые из них в довольно значительном количестве, от 4 до 11 экземпляров, другие же виды, как *Nassa incrassata*, *Actinia* sp., в единственном экземпляре.

В этих же сборах в 1935 г. обнаружены мертвые целые раковины следующих видов: *Natica fusca*, *Gibbula deversa*, *Arca tatragona*, *Murex exigua*, *Anomia* sp. Из них первые две были найдены живыми еще С. А. Зерновым; относительно трех последних видов вопрос остается открытым: занесены ли они сюда течением из Босфора, жили ли тут и вымерли, не будучи в состоянии приспособиться до конца, или, что всего вероятнее, живут и теперь, тем более, что некоторые формы, от которых ранее были найдены мертвые раковины, позднее найдены живыми. Что же касается створок многочисленных средиземноморских видов, найденных здесь, как створки *Pecten glaber*, *P. clavatus*, *P. varius*, скелет от коралла *Dendrophyllia* sp., обломков и целого скелета морского ежа и многих других, то, судя по их обкатанному, обесцвеченному виду, можно думать, что это или вымершие формы, или же створки их, занесенные течением и скопляющиеся здесь.

Из средиземноморских форм, живущих в прибосфорском участке, наибольшей глубины в 88—94—99 м достигает полип *Virgullaria mirabilis*.

Табл. 2 указывает распределение этих форм по глубинам и грунтам, в которых они до сих пор найдены.

Таблица 2

Ф о р м ы	Глубина, м	Г р у н т
<i>Bunodes</i> sp.	78—80	Ил
<i>Virgullaria mirabilis</i> O. Müll.	88—94	»
<i>Sternaspis scutata</i> (Rancani)	60—79	»
<i>Phascolosoma</i> (Petalostoma) <i>minutum</i> Kfr.	—	—
<i>Ophiothrix echinata</i> Müll.	75	Песок с илом
<i>Polycarpa</i> sp.	—	—
<i>Pandocia singularis</i> Gun.	94	Ил
<i>Cyclonassa brusinai</i> Andrus.	72—86	Ил; ил с песком
<i>Schismope striatula</i> (Phil.)	72	Ил
<i>Gibbula deversa</i> Mil.	38	Песок
<i>Natica fusca</i> Blain	72	Ил
<i>Fissurella graeca</i> (L.)	72—63	Ил с пятнами песка сверху
<i>Corbula gibba</i> Ol.	72	Ил; песок с мелкими камнями и ракушей
<i>Nassa incrassata</i> Müll.	63—72	То же
<i>Venus braghiarti</i> Payr	63	Ил; песок с камнями
<i>Dentalium</i> sp.	63—72	Ил с пятнами песка сверху
<i>Murex tarentinus</i> L.	72	То же
<i>Turritella communis</i> Risso	72	» »
<i>Nucula sulcata</i> Bronn.	72	» »
<i>Actinia</i> sp.	72	» »

Как видно из приведенной таблицы, большинство средиземноморских видов, найденных в прибофторском участке, входят в состав фауны илов, частью в состав фауны песчано-ракушечного грунта, а некоторые из них в состав фауны того и другого.

Относительно их горизонтального распространения в прибофторском участке можно отметить следующее: большинство средиземноморских видов живет против Босфора в непосредственной близости от его выхода в Черное море и далее, по направлению к северу. Целый же ряд форм, как *Bunodes* sp., *Natica*, *Cyclonassa brusinai*, *Virgullaria*, *Sternaspis* отклоняются значительно к северо-западу (на расстояние до 25 миль к западу от Босфора), причем многочисленность особей двух последних видов указывает на процветание их в данном месте (рис. 1).

Факт нахождения упомянутых форм к западу от Босфора как бы указывает на распространение влияния нижнебофторского течения и на данное пространство. Но каким образом это происходит? Путем ли ответвления от главного течения какой-либо побочной ветви, путем ли его растекания, образования каких-либо завихрений, — этот вопрос остается открытым до решения его гидрологами.

В прибофторском участке наблюдаются некоторые особенности в распределении грунтов и, в зависимости от этого, в вертикальном распределении зообентоса.

Со стороны Черного моря вход в Босфор представляется в виде широкого воронкообразного залива шириной около 2 км и глубиной около 70 м. Берега Черного моря вблизи Босфора довольно низменны, и только у самого входа в Босфорский пролив, у румелийского (европейского) берега, подымается со дна Черного моря группа скал. Хотя вообще глу-

бины подходят к анатолийскому берегу значительно ближе, чем к европейскому, но в близких расстояниях от Босфора европейский берег более глубокий и только по мере удаления от Босфора, постепенно поворачивая на запад, становится более мелководным. Рельеф дна Черного моря по фарватеру от Босфора сначала несколько повышается; течение, идущее от Босфора, грунт которого состоит преимущественно из песка и ракуши, на своем пути образует в прибосфорском участке значительные наносы,

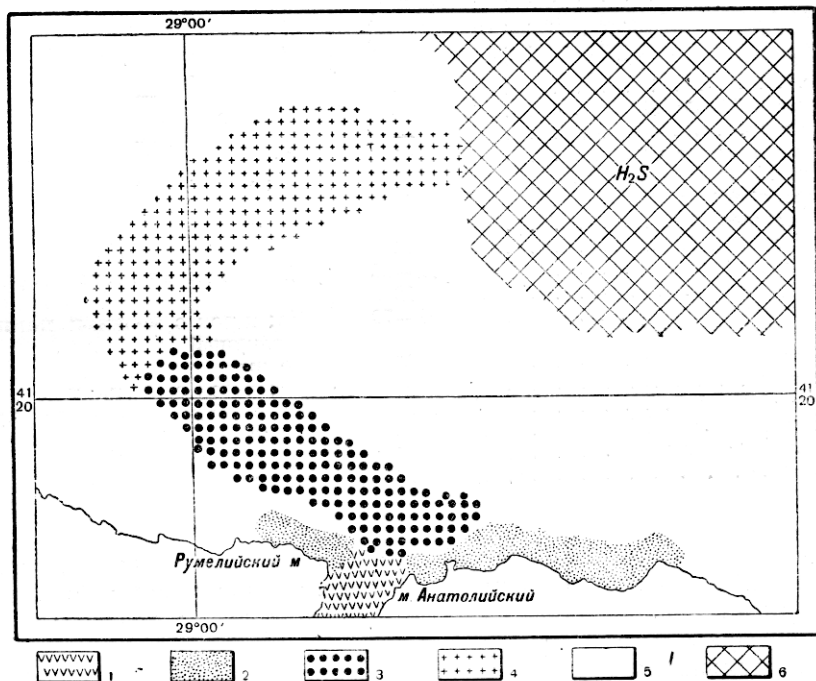


Рис. 1 Карта распределения средиземноморских видов в прибосфорском участке

1 — Средиземноморские формы с наличием черноморских. Из средиземноморских — вид *Venus bragniarti* не идет дальше; 2 — прибрежный песок без средиземноморских форм; 3 — постоянное присутствие большинства средиземноморских форм по преимуществу песчано-ракушечно-илистого грунта при наличии черноморских форм; 4 — грунт — ил, перемешанный с ракушей, живой фазеוליной и отчасти мидией (тип фазеолинового ила) с присутствием ряда средиземноморских форм более глубоководного типа и наличием черноморских видов фазеолинового ила; 5 — отсутствие средиземноморских видов; тип мидиевого и фазеолинового илов с наличием ряда черноморских прибрежных форм; 6 — сероводородная зона

вследствие чего дно Черного моря постепенно повышается по выходе из Босфора по направлению к северу. Так, глубины у самого входа в Босфор составляют около 70 м, а на расстоянии полутора миль от него они понижаются уже до 63 м. Распределение грунтов в прибосфорском участке в зависимости от течений отклоняется от обычного их распределения в Черном море. Иловые частицы отчасти вымываются течением; наносы, приносимые течением из песка и ракуши, частью осаждаются на илу, частью же перемешиваются с ним, и в результате, на глубинах в 60—70—80 м, где обычно в остальной части Черного моря осаждается чистый ил, — здесь песок с ракушей, ил с песком, ил с ракушей. Вообще

песок и ракушечник спускаются значительно глубже, в особенности у анатолийского берега.

Наиболее важными факторами при распределении ботанической фауны служат глубина и состав грунта. При нарушении распределения грунтов нарушается и обычная стратификация животных организмов, живущих на них. Некоторые отклонения такого порядка и можно проследить в вертикальном распределении зообентоса в прибосфорском участке.

Экспедициями Севастопольской биологической станции производились работы у Босфора на некотором расстоянии от берега, с наименьшей глубиной в 55 м, и только на «Гидрографе» в 1935 г. собран материал на немногих пунктах, лежащих ближе к берегу, но и то вне зоны прибрежных скал и непосредственно к ним примыкающих пространств. Единственная же литература, касающаяся фауны и ее распределения на скалах у Босфора, имеется только у А. А. Остроумова (1894); некоторые данные из его работы мы приводим здесь: всего выше поднимается над водой моллюск *Littorina neritoides*, непосредственно над водою — широкая полоса из скоплений рачка *Chtamalus stellatus*, «ближе к воде, или в самой воде у ее поверхности сидят по скалам моллюск *Patella pontica* (по Остроумову «*coerulea*»), между ними бегают рачки *Ligia brandtii*, «а ближе к воде собираются группами крабы *Pachygrapsus marmoratus*». Скалы эти омываются черноморской водой, и в результате мы находим здесь всю ту же фауну, которая обычно наблюдается на скалистых берегах Черного моря, главным образом у южного берега Крыма, и входит в комплекс форм, живущих на скалах.

Прибрежный песок спускается до 37—38 м глубины, а вблизи Босфора песок с примесью мелких камней и ракушечника лежит даже на глубине 60—63 м. У остальных берегов Черного моря песок не спускается глубже 25—35 м. Состав населения песка, лежащего вне глубинного течения, характеризуется преобладанием моллюсков *Macra subtruncata*, *Venus gallina* и *Donax julianae*, между тем как первая из этих форм у остальных берегов Черного моря характерна для илистого песка и верхней зоны мидиевого ила.

Отличие населения песка, лежащего на глубинах 60—63 м вблизи устья Босфора, от типа населения песка у других берегов Черного моря выражается прежде всего в его составе.

Здесь, наряду с черноморскими формами *Venus gallina*, *Cyclonassa neritea*, *Calyptraea chinensis*, *Divaricella divaricata* и *Modiola phaseolina*, на обломках *Mytilus* живет губка *Cliona*, на *Venus* — мшанки *Membranipora* и *Lepralia*, на камнях — гидроиды, пантоподы, гаммариды и др.; живут и неизвестные в остальных частях Черного моря средиземноморские виды (за исключением *Verruca*): *Nassa incrassata* Mull., *Venus braghiarti* Payr., *Dentalium* sp., *Fissurella graeca* (L.).

Здесь же найдены мертвые целые раковины *Nucula sulcata*, *Murex exigua*, *Natica fusca*. Из них последняя неоднократно была ранее найдена в прибосфорском участке живую, а первая — в экспедиции 1935 г. на глубине 72 м.

В отношении упомянутых черноморских видов прежде всего обращает на себя внимание нарушение обычной для Черного моря стратификации организмов по биоценозам. Вид *Modiola phaseolina*, представленный здесь немногими, очень мелкими формами, — типичный обитатель фазеолинового ила в Черном море и в песке не встречается. Кроме того, обращает на себя внимание малая величина некоторых видов (*Divaricella*, *Calyptraea*) по сравнению с живущими у берегов Анатолии и бедность видов особями,

в то время как в других местах Черного моря некоторые из этих видов являются массовыми и наиболее характерными формами песка, как, например, *Venus gallina* и *Divaricella divaricata*.

Что касается средиземноморских видов, то большой интерес с зоогеографической точки зрения представляет расселение рачка *Verruca spengleri* Darw. в Черном море. Этот вид многократно и в большом количестве был найден А. А. Остроумовым в пределах глубинного течения в Босфоре, в Мраморном море, в прибосфорском участке (в виде разъединенных пластинок) и, как исключительный факт, единственный раз вблизи Севастополя, на каменистом рифе за Константиновской батареей (под сомнением нахождение этого же вида А. А. Остроумовым у Карадага). С тех пор обнаружить его в Черном море не удалось, несмотря на самые тщательные поиски, в частности в окрестностях Севастополя, и только в 1935 г. в экспедиции на судне «Гидрограф», Л. В. Арнольди нашел в прибосфорском участке камни, покрытые *Verruca*.

В том же 1935 г., при водолазных работах с глубины 6—7 м, против Севастопольской биологической станции были извлечены водолазом камни, покрытые массой *Verruca*. В 1936 г. в районе Бельбека, на образовавшемся и уже исчезнувшем в настоящее время островке, поднявшемся с глубины 6—7 м, камни, покрывающие его поверхность, были покрыты *Verruca spengleri*.¹ Носит ли появление *Verruca* в Черном море спорадический, случайный характер или же фауна последнего недостаточно исследована, сказать трудно: вероятней второе.

Типичный ракушечник здесь не встречается. Обычно он представлен мелкими раковинами с примесью песка. Полоса такого ракушечника с преобладанием мидий найдена на глубинах 45—48 м против Босфора, а несколько восточней, уже против анатолийского побережья, она понижается до глубины около 55 м.

Интересно отметить, что в данном случае мы встречаемся с совершенно необычной стратификацией песка и ракушечника, а, как увидим ниже, и мидиевого ила; песок отмечен на глубинах 60—63 м, а между тем ракушечник и мидиевый ил найдены на глубинах около 50—55 м.

Основной руководящей формой ракушечника является моллюск *Mytilus galloprovincialis* с обрастанием из губок, гидроидов, мшанок, червя *Pomatoceros triqueter*, а затем формы, обычные для этого ракушечника в Черном море, — моллюски *Nassa reticulata*, *Tapes lineatus*, *Meretrix rudis*, *Calyptraea chinensis*. Характерное отличие их от мидиевых ракушечников других берегов моря обнаруживается здесь в массовом присутствии голотурии *Cucumaria orientalis*.

Глубже расположена полоса ила с мидиями (соответственно мидиевому илу в остальном Черном море). Глубина ее залегания различна в различных местах и колеблется от 55 до 75 м, спускаясь наиболее глубоко у анатолийского берега. Ил местами с примесью песка и ракушки, местами типично мидиевый с богатым населением мидий и обилием *Cucumaria* и *Amphiura*, местами с немногими живыми мидиями и многочисленными их створками. В состав населения этого ила входит комбинированная фауна из черноморских видов и видов средиземноморских, не живущих в остальном Черном море. Здесь, на глубинах около 72 м (при работах на «Гидрографе» в 1935 г. драгой и дночерпателем), на грунте из плотного серого ила, сверху покрытого песком, расположенным в виде пятен, найдены следующие средиземноморские виды: *Murex taeniatus* L., *Nassa*

¹ Эта находка, как и предыдущая, была сделана Л. В. Арнольди.

incrassata Müll., *Turritella communis* Risso, *Dentalium* sp., *Nucula sulcata*, *Actinia* sp., *Corbula gibba*, *Cyclonassa brusinai*; все, за исключением двух последних форм, найдены впервые в 1935 г. Моллюск *Cyclonassa brusinai* был найден неоднократно и ранее; повидимому, он расселяется постепенно и далее в Черном море, так как Боршеа (Borčea) упоминает о его нахождении у румынских берегов.

Совместно с средиземноморскими обнаружены следующие черноморские виды: *Meretrix rudis*, *Gouldia minima*, *Calyptraea chinensis*, *Tapes lineatus*, *Cardium simile*, *Macra subtruncata*, *Trophonopsis brevatus*, *Modiola phaseolina*, *Nassa reticulata*, *Amphiura*, обломки *Mytilus* с обрастанием из гидроидов *Sertollarella polyzonias*, червя *Pomatoceros triqueter*, *Melinna palmata* и др., а также мшанки. По составу фауны можно заключить, что здесь — пограничное пространство между мидиевыми и фазеолиновыми илами. Присутствие таких песчаных или песчано-ракушечных форм, как *Gouldia*, *Calyptraea*, *Meretrix*, входящих, как правило, в комплекс других биоценозов, опять обнаруживает нарушение обычного в Черном море распределения животных организмов по биоценозам. Кроме того, останавливают внимание крупные размеры некоторых форм. Так, *Meretrix* крупнее крымских форм и мельче анатолийских; *Amphiura* значительно крупнее крымских; с анатолийских берегов материала по амфиуре у автора не имеется. У других видов, как *Calyptraea chinensis* наблюдается обратное явление — некоторое измельчание по сравнению с формами, живущими не только у анатолийских, но и у крымских берегов.

Одновременно здесь же найдены ископаемые* формы: *Micrimelania polymorpha*, *Nerentina pallasi*, *Monodacna*.

Глубже в море мидиевый ил заменяется так называемым фазеолиновым илом, но с примесью песка и ракушечника. Он простирается до предела жизни бентоса. Влияние нижебофторского течения сказывается на составе фауны и этого ила. В нем на глубинах 80—99 м неоднократно были найдены средиземноморские виды: полипы *Bunodes* sp., *Virgularia mirabilis*, червь *Sternaspis scutata*, моллюск *Cyclonassa brusinai*, а также — из иглокожих — *Ophiothrix echinata*, причем некоторые из них, как *Virgularia* и *Sternaspis* являются массовыми формами.

Состав черноморских видов фазеолинового ила в прибофторском участке довольно обычен для такого ила и в других частях Черного моря благодаря наличию в нем таких типичных и характерных форм этого ила, как черви — *Terrebelides strömi*, *Melinna palmata*, *Nephtys hombergi*; моллюски — *Cardium simile*, *Modiola phaseolina*, *Trophonopsis brevatus*; актиния *Cerianthus*. Характерным отличием здесь является присутствие моллюсков *Gouldia*, *Meretrix* и ряда других форм, не свойственных этому биоценозу, а также обилие иглокожих *Amphiura* и *Cuscutaria*, из которых первая форма обычна для Черного моря, вторая — редкая, хотя местами встречается и в довольно значительном количестве; обе эти формы попадают в различных биоценозах Черного моря.

Что касается *Modiola phaseolina*, руководящей формы этого ила в других областях Черного моря, то она встречается здесь чаще отдельными мелкими экземплярами, чем массами, и по частоте встречаемости уступает место другим видам этого биоценоза, не являясь в нем преобладающей формой. Табл. 3 указывает средний процент частоты встречаемости некоторых наиболее характерных форм, живущих в фазеолиновом илу. Процент вычислен на основании показаний 44 станций, сделанных экспедициями Севастопольской биологической станции в этом районе.

Таблица 3

<i>Cardium simile</i>	70.45
<i>Terebellides strömi</i>	68.20
<i>Modiola phaseolina</i>	52.30
<i>Amphiura stepanovi</i>	52.30
<i>Syndesmya alba</i>	45.45
<i>Trophonopsis brevatus</i>	33.30
<i>Cerianthus vestitus</i>	32.50
<i>Melinna palmata</i>	20.45

Как видно из этой таблицы, фазеolina по частоте встречаемости значительно уступает *Cardium simile* и *Terebellides stroemi*.

Все основные группировки организмов других частей Черного моря с теми или иными нарушениями и отклонениями представлены и здесь.

Качественный их состав, как уже упоминалось, тут наиболее богат по сравнению с другими берегами Черного моря; по плотности же населения прибоффорский участок значительно им уступает. Драга и дночерпатель приносят здесь в большинстве случаев очень мало особей каждого вида — по 1—2 экземпляра, в то время как местами, в других частях моря, они приходят переполненными. Такая разреженность населения в прибоффорском участке, при наличии благоприятного гидрологического режима, может происходить, между прочим, от недостатка пищи. Течение своими песчаными наносами частью засыпает ил, обычно богатый органическими веществами и служащий питанием для многих организмов, живущих в нем или на нем, частью же вымывает его и, таким образом, создает среду, обедненную питательными веществами. Кроме того, может иметь место и некоторая неустойчивость гидрологического режима, зависящая от господствующих здесь юго-западных и северо-восточных ветров, нарушающих нормальное распределение течений, а вместе с тем и гидрологических элементов, как соленость, температура, кислород и др.

С нижней границей фазеолинового ила прекращается и животная жизнь бентоса. Из всех обитателей, найденных до сих пор в прибоффорском участке Черного моря, наибольшей глубины в 165 м достигает *Amphiura*, а следовательно, и граница жизни бентоса проходит здесь вдоль изобаты в 165 м. При сравнении с границей жизни, проходящей у других берегов Черного моря, а именно: у южного берега Крыма на глубине 145 м, у кавказского — на 162 м, у анатолийского — на 147 м, обнаруживается, что граница жизни в прибоффорском участке лежит ниже, чем у крымских и анатолийских берегов, и почти на одной глубине с кавказским берегом, т. е. заметного влияния нижебоффорского течения на понижение границы жизни бентоса в прибоффорском участке не наблюдается, на что указывалось еще В. Н. Никитиным. Наоборот, влияние нижебоффорского течения ясно обнаруживается здесь на понижении границы жизни животного планктона, как это отмечает в своих работах по планктону Черного моря В. Н. Никитин. Она проходит здесь по 200-метровой изобате, на глубинах 225—200 м, между тем как у других берегов Черного моря она лежит значительно выше. Планктонных организмов, отличных от живущих в остальных местах Черного моря, в прибоффорском участке не обнаружено, хотя можно заметить, что ненахождение в данном участке таких форм не может еще служить доказательством их отсутствия. По крайней мере, наличие здесь около 20 форм зообентоса, большинство из которых проходит планктонные, личиночные стадии развития, говорит против этого.

У ряда черноморских видов, живущих в прибосфорском участке, наблюдаются некоторые морфологические изменения, проявляющиеся в их величине: в некотором измельчании или укрупнении прибосфорских видов по сравнению с живущими у анатолийских и крымских берегов Черного моря.

Это положение можно иллюстрировать таблицей 4, хотя и составленной на основании небольшого материала, но все же позволяющей усмотреть у прибосфорских форм, с одной стороны, большее или меньшее измельчание у одних видов по сравнению с формами, живущими у анатолийских берегов, а иногда и у крымских, и с другой — некоторое укрупнение их по сравнению с крымскими формами.

Таблица 4

Ф о р м ы	Величина видов, мм							
	Южн. бер. Крыма		Бер. Анатолии		Прибосфорский участок		Средиземное море	
	ср.	макс.	ср.	макс.	ср.	макс.	ср.	макс.
<i>Divaricella divaricata</i>	3.3	5.6	5.8	6.7	4.75	5	6.2	—
<i>Calyptrea chinensis</i>	9.6	10.4	11.7	15.9	8.4	9.6	15	—
<i>Meretrix rudis</i>	12	17.6	22.1	28.2	13.4	17.8	13—15	—

Каким образом формируется состав зообентоса в прибосфорском участке? Для этого имеются два пути.

Первый путь — через Босфор. Благодаря босфорскому течению в Черное море через Босфор проникают в прибосфорский участок личинки средиземноморских форм. Однако вопрос о путях проникновения средиземноморских форм в Черное в сущности еще не совсем ясен. Каким образом они проникают? В виде личинок? Но поверхностное босфорское течение, притом очень сильное, несущее воду из Черного моря в Мраморное, не дает возможности двигаться им в направлении к Черному морю. С глубинным течением? Оно идет по Босфору наклонно к Черному морю. Верхняя граница этого течения у Константинополя около 15—20 м, а в Босфоре 45—50 м, местами опускаясь еще глубже. Следовательно, в Черное море могли бы проникать личинки только тех форм, которые в Мраморном море живут не в поверхностном слое воды, а более глубоко, в воде с более низкими температурами и значительной соленостью, или же личинки форм, хотя и живущих в поверхностном слое воды Мраморного моря, но для которых временное пребывание в более глубоких слоях и в иных гидрологических условиях не является безусловно губительным. Эти-то последние, вероятно, и проникают в Черное море. Может быть, поэтому в Черном море имеется так много форм, хотя и проникших из Средиземного моря, но несущих на себе черты северного происхождения. Далее, глубинные формы Мраморного моря не могут жить в глубинах Черного моря, следовательно, проникать в него может только береговая фауна Мраморного моря, но в Босфоре создаются условия, неблагоприятные для такой фауны, так как переселенцы из условий береговой жизни в Мраморном море должны спускаться вглубь в Босфоре. Вероятно, мраморноморские формы могут проникать в Черное море и с верхним босфорским течением, когда черноморская вода в силу продолжительности ветров одного направ-

ления (в данном случае юго-западных) гонится обратно в Черное море или когда, разбиваясь о скалистые берега мысов и извилистых бухт Босфора, она частично идет в обратном направлении. Во всяком случае, бедность Черного моря видами может быть объяснена не только различными гидрологическими условиями вод Черного и Средиземного морей и некоторыми чисто биологическими факторами, но, как уже отмечал А. А. Остроумов, и трудностью проникновения через Босфор, при ограниченности его пространства и отсутствии в нем благоприятных условий для береговой жизни.

Другой путь формирования зообентоса в приборосфорском участке — это черноморское течение, которое заносит сюда из Черного моря личинки черноморских видов, потомков средиземноморских видов, некогда проникших из Средиземного моря в Черное и успевших в последнем не только акклиматизироваться, но отчасти и видоизмениться. И этих последних должно заноситься больше благодаря большей мощности черноморского течения сравнительно с босфорским.

Казалось, можно было бы ожидать, что черноморские виды в приборосфорском участке, т. е. в среде, отличной от черноморской и более близкой к их первоначальной, должны эволюционировать в сторону, для них благоприятную. Но, как указано выше в табл. 4, на одни организмы среда, более близкая к их первоначальной, действует угнетающе, на других производит стимулирующее действие.

Как некогда потомки средиземноморских форм, заселявшие Черное море, различно приспосаблились к новой обстановке, вследствие различия своей биологии и гидрологических условий среды, так и черноморские виды, занесенные в новую среду, отличную от черноморской, снова по-разному реагируют на нее. Эти различия в общебиологической реакции организмов на среду и проявляются в виде различных морфологических отклонений, в данном случае — в некотором измельчании или укрупнении.

Возникает вопрос: как будут виды какого-либо бассейна, попавшие в другую среду, по своим биогеоэкологическим условиям отличную от первой, и успевшие в течение существования их в этой новой среде закрепить новые, приобретенные в ней признаки, реагировать, если их снова занести в первоначальные условия? Пойдет ли дальнейшая их эволюция по линии постепенной, хотя бы частичной утраты вновь приобретенных признаков или же их приспособление и дальнейшее развитие в среде, когда-то первоначальной для них, а теперь новой, пойдут по какому-то другому пути, без утраты приобретенных и закрепленных ими признаков, а только с некоторым видоизменением их? Тем более, что и первоначальная среда, в которой они жили когда-то, с течением времени изменяется.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Благодаря влиянию нижнебосфорского течения состав бентонической фауны в приборосфорском участке богаче, чем в других частях Черного моря, что было отмечено уже и ранее.

2. Ряд средиземноморских видов обитает в местах, расположенных не против Босфора, а на северо-запад от него.

3. Механическое действие босфорского течения, благодаря песчано-ракушечным наносам, с одной стороны, и вымыванию иловых частиц — с другой, повидимому, нарушает нормальную стратификацию в распределении грунтов и вызывает частичное их перемешивание.

4. В зависимости от нарушения нормального распределения грунтов нарушается и нормальное распределение бентонических организмов, населяющих их.

5. Отмечается сравнительно малая плотность населения в прибосфорском участке.

6. Морфологические уклонения у ряда черноморских видов, живущих в прибосфорском участке, выражаются в некотором укрупнении или измельчании их по отношению к видам, живущим у берегов Анатолии и южного Крыма.

7. Влияние босфорского течения на понижение границы жизни бентонической фауны в прибосфорском участке не наблюдается.

8. Обильны в прибосфорском участке иглокожие *Cucumaria orientalis* и *Amphiura*, что уже отмечалось и раньше.

Эти выводы, основанные на изучении далеко недостаточного материала, имеющегося в распоряжении автора, нуждаются в объяснении и требуют дальнейшей разработки. Для полного понимания всех вопросов, связанных с проблемой взаимоотношений Черного и Средиземного морей, необходимо глубокое и тщательное изучение не только Черного моря, и в частности прибосфорского участка и Босфора как пути, по которому идет переселение средиземноморских форм в Черное море, но и других мест, где сосредоточивается средиземноморская фауна, т. е. Мраморного и Эгейского морей, а также самого ее центра — Средиземного моря.

ЛИТЕРАТУРА

- З е р н о в С. А. Краткий отчет о собирании коллекций в Черном море у берегов Турции (Анатолии). Ежег. Зоол. муз., 1913, т. XVIII.
- Н и к и т и н В. Н. Отчет о Черноморской экспедиции за 1925 г. В отчете о деятельности Акад. Наук СССР за 1925 г., стр. 307—311 (Севаст. биол. ст.), Л., 1926.
- Н и к и т и н В. Н. Отчет о Черноморской экспедиции за 1926 г. В отчете о деятельности Акад. Наук СССР за 1926 г., т. II — отчет о научн. команд. и экспедициях, стр. 145—150 (Севаст. биол. ст.), Л., 1927.
- О с т р о у м о в А. А. Дальнейшие материалы к естественной истории Босфора. Прилож. к т. LXXIV Записок Акад. Наук, 1894, № 5. Пб.
- Я к у б о в а Л. И. К районированию Черного моря на основе состава фауны бентоса и его распределения у берегов Черного моря. ДАН СССР, 1935, № 4.
- M e r z A. Hydrographische Beobachtungen in Bosphorus und Dardanellen. Veröff. Inst. f. Meereskunde zu Berlin. N. F., 1928, H. 18.