

М. А. ДОЛГОПОЛЬСКАЯ и В. Л. ПАУЛИ

ПЛАНКТОН АЗОВСКОГО МОРЯ

(по сборам п/м судна «Данилевский» с 17.VI по 6.XI.1931 г.*)

Несмотря на то, что Азовское море является одним из самых существенных районов рыбной промышленности европейской части Союза, сведений об основной кормовой базе его мы имеем очень мало.

В 1879 г. появилась работа Пенго, дающая описание двух ракообразных сем. *Polyphemidae*, найденных в Азовском море. Восьмидесятилетие не дали, насколько нам известно, ни одной работы, касающейся Азовского зоопланктона, и только в 1892 году Остроумов напечатал «Отчет об участии в научной поездке по Азовскому морю на транспорте «Казбек», где он дает беглый обзор наблюдений за период с 16.VI по 24.VI.1891 г. Список высших ракообразных, собранных в эту поездку Остроумовым, публикует в 1894 г. Совинский (в протоколах Киевск. общества естествоиспытателей). В том же году он печатает статью о высших ракообразных Азовского моря на основании как сборов Остроумова, так и своих собственных, сделанных во время экскурсии с 25.VI по 2.VII.1892 г. В 1895 г. Остроумов организует экспедицию на э/с «Атманай», работавшую с 21.VII по 18.VIII. Из сборов этой экспедиции обработке подверглись лишь кишечнополостные, рыбы (Остроумов, 1896) и высшие ракообразные (Совинский, 1896).

Таким образом, в списках фауны, приложенных Совинским к его работе «Введение и изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна» (1904), не приводится ни одна коловратка, ни одна *Sopropoda*, а из *Cladocera* фигурируют все те же, найденные еще Пенго *Bythotrephes* и *Corniger*. Только в дополнение к этой сводке он приводит данные вышедшей в 1902 г. работы Зернова «Результаты зоологической экскурсии по Азовскому морю на пароходе «Ледокол Донских гирл» с 10 по 20 мая 1900 г.». В этой работе обрисован в основных чертах состав азовского зоопланктона. Но работой Зернова (1902) заканчивается все, что было сделано для изучения азовского зоопланктона до революции.

Послереволюционный период ознаменовался крупнейшим сдвигом в изучении Азовского моря. С августа 1922 г. до конца 1926 г. в Азовском море работает научно-промысловая экспедиция под начальством Н. М. Книповича. В V выпуске (1932) трудов этой экспедиции на основании предварительной обработки планктона Чугуновым Книпович дает весьма ценную, хотя и очень краткую общую характеристику.

* Приведенные в статье материалы печатаются по рукописи 1934 года, однако и в настоящее время они представляют интерес для сравнительного изучения изменения планктона в связи с зарегулированием стока рек. (Редакция).

тику азовского планктона. Но громадные сборы экспедиции пока остаются необработанными.

Таким образом, наша работа является первой, основанной на обработке материалов за более или менее продолжительный срок. Мы считаем, что полученные нами результаты добавляют один лишний, правда, неполный год наблюдений к обширнейшим материалам экспедиции, обработка которых сможет поставить наши знания планктона Азовского моря на должную высоту.

Материалом для настоящей работы послужили сборы планктона, произведенные Керченским отделением Азово-Черноморской научной рыбохозяйственной станции во время экспедиции по Азовскому морю с 17.VI по 6.XI—1931 г. на парусно-моторном судне «Данилевский».

Всего за указанное время было проведено пять рейсов, которые во времени располагаются следующим образом: I — с 17.VI по 2.VIII; II — с 2.VIII по 14.VIII; III — с 26.VIII по 10.IX; IV — с 18.IX по 8.X; V — с 18.X по 6.XI. Пробы брались сеткой Кори в течение пяти минут в каждом из трех горизонтов: у поверхности, в полводы и у дна. Полученный таким образом материал сливался затем в одну банку (всего 171 проба). Отсюда ясно, что вопрос о стратификации планктона в Азовском море по данному материалу совершенно исключается, да и вряд ли она на длительное время устанавливается, так как благодаря незначительной глубине (мах. $13\frac{1}{4}$ метра) уже при небольшом волнении все слои воды перемешиваются до дна. Каждая проба давала относительное представление о планктоне всей толщи воды на данной станции.

Одновременно со взятием проб планктона отмечались направление и сила ветра, волнение, температура на трех горизонтах: 0,5 м, 5 м и у дна, а также определялись соленость* — хлор (Cl) и кислород (O_2).

К сожалению, количество хлора определялось иногда не на всех трех горизонтах, а только у поверхности или на глубине 5 метров.

Видовой состав и краткая эколого-биологическая характеристика планктона Азовского моря

Зоопланктон

1. *Tintinnopsis meunieri* Kofoid et Campbell, 1929

Tintinnopsis sp. Brandt, 1907

Tintinnopsis sp. Rossolimo, 1929

Данный вид впервые описан Брандтом (Brandt, 1907) для устья Эльбы, под названием *Tintinnopsis* sp. (р. 180, pl. 17 fig. 5, 7; pl. 18 fig. 10). В 1922 г. Россолимо указывает его под тем же названием для Черного моря в районе Одессы. Позже Кофойд и Кемпбелл (Kofoid et Campbell, 1929) в своей исчерпывающей сводке по Tintinnidae дают этому виду попен повим *Tintinnopsis meunieri*. Эта форма для Азовского моря до настоящего времени не была указана. Чугунов в списке форм зоопланктона Азовского моря, приводимом Книповичем (1932), упоминает *Tintinnopsis (Codonella) relict* Mink., описанную для Аральского моря. Ее же находила в 1930 году Куделина в Сладковско-

*) Соленость (Cl) — содержание иона Cl в г/л воды; O_2 — содержание кислорода в см³/л воды.

Черноерковской группе кубанских лиманов. *Codonella relict* в нашем материале не оказалось, хотя наш вид имеет с ней некоторое сходство.

Найденный нами *T. meunieri* имеет острооттянутый аборальный конец и тонкооттянутый, неправильно зубчатый оральный край. Размеры: длина 70 μ , ширина 50 μ .

Он отмечен всего в двух пробах: I.VIII в районе Темрюкского залива — как частая форма и 5.IX в сев.-зап. углу — единично.

T. meunieri известен также для Белого моря (Виркетис, 1926), для моря Лаптевых (Виркетис, 1932) и Карского моря (Россолимо, 1927).

2. *Tintinnopsis subacuta* Jörg, 1899.

(*Tintinnopsis tubulosa* var. *subacuta* Jörg. 1927)

Для Азовского моря Чугунов приводит *Tintinnopsis tubulosa* как форму весеннего планктона. Точно также Россолимо находил этот вид в зимних и весенних ловах в Одесском заливе и Севастопольской бухте, причем он дает изображение двух форм (табл. 2, рис. 11 и 11с), которые Кофоидом и Кемпбеллом выделены как два отдельные вида, из которых «А» называется *Tintinnopsis tubulosa* Levander, а «С» — *Tintinnopsis subacuta* Jörg. Последнюю форму Иоргенсен (Jørgensen, 1899) описал как самостоятельный вид *T. subacuta*, а в 1927 г. он рассматривает ее как вариегат *Tintinnopsis tubulosa* Lev. Кофоид и Кемпбелл в 1929 г. снова восстановили *T. subacuta* как самостоятельный вид, с которым найденная нами форма совершенно тождественна. Что касается *Tintinnopsis tubulosa*, то в этих сборах он нам ни разу не встретился.

В нашем материале *T. subacuta* впервые отмечен только 2.VIII, после чего он наблюдался на многих станциях, рассеянных по всему морю, однако больше всего их приходилось на южную часть. Максимального развития он достиг 11.VIII при $t^{\circ} \frac{25,5}{25,6}^*$, $Cl \frac{5,45}{5,47}$, $O_2 \frac{5,45}{5,43}$.

Предельные температуры, при которых нами встречена эта форма, составляли от 20°25 до 28°10.

Размеры: дл. 165 γ , шир. 50 γ .

T. subacuta известна для Финского и Ботнического заливов, берегов Голландии и Зюйдерзее. В Средиземном море этот вид до сих пор не был указан.

3. *Leprotintinnus bottnicus* (Nordq.), 1890

Для Черноморско-Азовского бассейна эта форма приводится впервые, хотя Россолимо в 1922 г. и указывает *Tintinnopsis bottnica* для Севастопольской бухты и Одесского залива, но, судя по его рисунку, он имел дело с *Tintinnopsis cylindrica* Daday, как это и указывают Кофоид и Кемпбелл. В данном материале *L. bottnicus* не является редкостью, встречаясь иногда даже в большом количестве. Впервые он отмечен нами 10.VIII под знаком «часто» между косой Белосарайской и Долгой. 11.VIII в центральной части моря в Темрюкском заливе он

*) Так как пробы на t° и Cl брались на поверхности и на глубине 5 метров; причем не всегда на обоих горизонтах, то мы будем отмечать гидрологические условия дробью, где числитель соответствует поверхностному, а знаменатель — пяти-метровому горизонту.

найден в большом количестве («много»), и наконец до 5.IX встречался единично в предпроливном пространстве и в районе Темрюкского залива.

Крайние температуры, при которых эта форма найдена, составляют $22^{\circ},2$ — $27^{\circ},5$, предельная соленость (CI) — 4,81—5,94.

Размеры: дл. 150 γ , шир. 25 γ .

Leprotintinnus bottnicus — форма с широким ареалом распространения, отмеченная для берегов Норвегии, Бразилии, Новой Зеландии. Встречается в Средиземном море и заходит в опресненные районы Финского и Ботнического заливов.

4. *Leprotintinnus pellucidus* (Cleve), 1899

Так же, как и предыдущий вид этого рода, данная форма является новой для Азово-Черноморского бассейна.

Имея длинный цилиндрический, с обеих сторон открытый домик, с эластичными гибкими стенками, слегка коричневого цвета, усеянный мелкими зернышками, отчего, как пишет Брандт (Brandt, 1907), «он имеет грязный вид», этот представитель Tintinnidae долгое время ускользал от нашего внимания, так как он напоминает своим видом фекальные палочки некоторых животных. Более детальное исследование показало, что мы имеем здесь дело с весьма своеобразной формой, которая совершенно точно определилась как *Leprotintinnus pellucidus*.

Он встречен нами в большом количестве вместе с *L. bottnicus* 11.VIII в Темрюкском заливе. К сожалению, мы не можем привести больше никаких данных о его распространении в Азовском море.

Размеры: дл. 250 γ , шир. 30 γ .

L. pellucidus — форма, отмеченная преимущественно для Севера: Девисова пролива, Гренландии, Бергена, Шпицбергена, Скагеррака, Большого Бельта (Brandt, 1907) и Карского моря (Россолимо, 1927).

5. *Thaumantias maeotica* Ostr., 1896

Отмечена нами с 27.VIII по 29.X при температуре от $\frac{11^{\circ},40}{11^{\circ},40}$ до $\frac{25^{\circ},5}{24^{\circ},3}$

солености (CI) от $\frac{4,51}{4,65}$ до 7,36 против Ахтарей, в Темрюкском заливе и у Арабатской стрелки.

Принимая во внимание данные Остроумова, можно сказать, что этот вид встречался по всему Азовскому морю. Куделина отмечает *T. maeotica* в лиманах р. Кубани с конца апреля до октября.

6. *Macotias inexpectata* Ostr., 1896

Была обнаружена нами в сборах с 11.VIII по 9.XI в районе: коса Обиточная — коса Бердянская, у острова Бирючьего, у входа в Керченский пролив и против Ахтарей при температуре от $\frac{9^{\circ},55}{9^{\circ},60}$ до $\frac{25^{\circ},5}{25^{\circ},5}$, CI от 4,97 до 7,19.

По данным Остроумова, *M. inexpectata* встречена в Таганрогском заливе, у косы Кривой, Беглицкого маяка и у Темрюкского гирла Кубани. На этом основании, а также исходя из нахождения этих медуз

в различных лиманах Дуная, Борча (Borcea, 1929) считает *M. inexpectata* менее солелюбивой формой, чем *Thaumatias maeotica*.

7. *Asplanchna priodonta* Gosse, 1889

Форма, известная, главным образом, для пресных вод, озер и прудов, но отмечена и для солоноватоводных водоемов. Она указана Зерновым для Таганрогского залива, во время рейса по Азовскому морю на п/х «Ледокол Донских гирл» с 10 по 20 мая 1900 г., причем самым крайним западным пунктом была станция против Белосарайской косы, где она отмечена под знаком «редко» (гидрологических данных нет). В 1921 г. Чугунов указывает *A. priodonta* для солоноватоводной зоны Сев. Каспия, где данный вид широко распространен и многочислен. Куделина (1930) приводит его для Кубанских лиманов.

В данном материале *A. priodonta* встречена всего на трех станциях 25.VI.31 г. при следующих условиях: в Таганрогском заливе

$t^{\circ} \frac{23^{\circ},4}{23^{\circ},3}$ CI 3,80, O_2 5,88, «много»; по выходе из Таганрогского залива,

$t^{\circ} \frac{25^{\circ},2}{23^{\circ},2}$, CI $\frac{5,39}{5,37}$, $O_2 \frac{5,83}{4,11}$, «масса»; у косы Камышеватой $t^{\circ} \frac{25^{\circ},05}{21^{\circ},9}$,

CI $\frac{6,50}{5,37}$, $O_2 \frac{3,32}{3,32}$.

Важно отметить, что, несмотря на то, что эта коловратка встречается при такой сравнительно большой, даже для Азовского моря, солёности, она, по-видимому, является формой лиманной, но отдельные экземпляры ее выносятся в собственно Азовское море при соответственных сгонных ветрах. Действительно, во время проведения указанных трех станций, наблюдались ветры северо-восточных румбов, которыми они, по-видимому, были вынесены из Таганрогского залива.

8. *Pedalia (Pedalion) oxyuris* Zern., 1903

Эта весьма характерная коловратка была описана Зерновым (1903) для Солёной лужи на берегу Аральского моря. Найденная нами форма оказалась вполне тождественной данному виду (как описание, так и рисунки вполне совпадают). По-видимому, эта форма не является редкостью в Азовском море. В громадном количестве она найдена нами 11.VIII в Темрюкском заливе ($t^{\circ} \frac{26^{\circ},9}{25^{\circ},6}$, CI $\frac{5}{19}$.

$O_2 \frac{8,11}{7,11}$). В это же время попадались самки с яйцами.

Размеры: дл. 170—180 γ , шир. 90 γ .

Куделина (1930) находила *P. oxyuris* с мая по сентябрь в лиманах р. Кубани, где она является преобладающей формой планктона.

9. *Brachionus mülleri* Ehrb. var. *maeotica* n. v.

Сохраняя все признаки типа, как он описан и изображен у Эренберга (Ehrenberg, 1838) и Лаутерборна (Lauterborn, 1927, Nordisches Plankton, fig. 11, по Hudson Gosse), но не у Чугунова (1921) для Каспийского моря, встреченный нами *Brachionus mülleri* обнаруживает все же некоторые черты отличия, позволяющие выделить его, как особую азовскую форму под названием *Brachionus mülleri* var. *maeotica*.

Данная разновидность отличается от типичной формы несколько более ровно срезанным заднебрюшным краем, двумя треугольными выступами, охватывающими ножной выход, и сравнительно сильно суженным передним краем панциря, который со спинной стороны несет шесть резко заостренных лопастей, свободные края которых могут более или менее изгибаться к середине; переднебрюшной край несет четыре округлых, слабовыраженных лопасти. Экземпляры 7.VIII были с яйцами.

Размеры: дл. 255 μ , шир. 130 μ , передний край 100 μ .

Brachionus mülleri — известен как морской и солоноватоводный вид. В Каспийском море он указывается как стеногалинная форма, выдерживающая максимальную соленость (CI = 15,822 г/л) и отсутствующая в других районах моря, кроме единичных находок в северо-восточном углу, где содержание CI = 5 г/л. Точно так же, описываемый Чугуновым (1921) для Каспия *Brachionus mülleri* var. *rotundiformis*, с которым наша разновидность имеет, пожалуй, больше сходства, чем с найденным там типичным *Br. mülleri*, начинает развиваться при содержании в воде хлора около 10 г/л, достигая наибольшего развития при солености 10,812—11,434, и еще встречается при 5.50 г/л CI. Для Аральского моря, в частности, для его прибрежной полосы, присутствие *Br. mülleri* отмечает Мейснер (1906).

Что касается найденной нами разновидности, то она, так же как и типичная форма, для собственно Азовского моря еще не была указана. Куделина отмечает *Br. mülleri* для Кубанских лиманов Сладковско-Черноерковской группы, при содержании CI от 3,53 до 5,7 г/л. В данном материале *Br. mülleri* var. *maeotica* встречен на 21 станции с 7 по 31.VIII, в центральной части моря, занимая полосу между косой Обиточной и Бердянской на севере и спускаясь вниз до Кубанских гирл. Несмотря на то, что в последующих рейсах местоположение станции иногда совпадает, в другое время эта форма не была находима. Она отмечена под знаком «много» лишь 7.VIII в западной части моря при

$t^{\circ} \frac{25^{\circ},7}{25^{\circ},2}$, CI 5,62, $O_2 \frac{6,10}{5,29}$. «Часто» встречена в центральной части

11.VIII при $t^{\circ} \frac{26^{\circ},5}{25^{\circ},8}$, CI 5,94, $O_2 \frac{7,28}{5,92}$.

На остальных 19 станциях она встречена единично, при t° от 27,5 до 22,15; CI от 5,99 до 4,78; O_2 от 9,06 до 3,48.

10. *Brachionus bakeri* Mull. var. *hyphalmyros* Tschug.

Форма сравнительно редкая для Азовского моря, обнаруживает полное сходство с разновидностью, описанной Чугуновым (1921) для Каспийского моря, проявляя здесь большую изменчивость, свойственную вообще этому виду, что и послужило поводом для выделения особых вариетов. Такую же изменчивость *Br. bakeri* отмечает и Скориков (1896). Точно так же Воронков (1907) в работе о коловратках, собранных в Каруне, Шат-Эль-Арабе и на острове Хордже, отмечает «бесконечные ряды переходов от одной разновидности к другой», и в частности у *Br. bakeri*, «все переходы были буквально в одной пробе».

Среди найденных нами экземпляров мы имеем все переходы от типичной *Br. bakeri* var. *hyphalmyros*, изображенной Чугуновым

(рис. 8), к описанной и изображенной им же на рис. 10 азовской форме *Brachionus bakeri* var. *hyphalmyros*, forma *divergens* и на рис. 9 каспийской разновидности — *forma curvata*, и к особям, почти вдвое меньшим по размерам, с ненормально изогнутыми задними, иногда передними шипами, с общей наклонностью к сближению задних отростков до полного их схождения и загибания одного над другим. Чугунов считает эти формы дегенеративными, возникшими под влиянием неблагоприятных условий повышенной солености (выше 4—4,5 г/л Cl). Ряд вариаций, составленный нами на материале, взятом из одной пробы, нужно, видимо, объяснять скорее индивидуальной изменчивостью, чем результатом непосредственного влияния внешних условий (все особи взяты из одной пробы, следовательно, находились в одинаковых условиях). В данном материале и нормальные индивиды были найдены при солености даже выше той, которая указывается Чугуновым для Каспия, как предельная для особей нормального вида.

Указанная Зерновым (1902) в Таганрогском заливе коловратка, отмеченная им как *Brachionus* sp. и позднее названная Чугуновым *Brachionus bakeri* var. *hyphalmyros* f. *divergens*, есть, видимо, одна из крайних форм нашего ряда.

Что касается строения панциря этой коловратки, то он ничем не отличается от устройства его у *Brachionus bakeri* var. *hyphalmyros* Tschug.: несколько суженный передний конец несет на спинной стороне шесть рожков, из них средние два — длинные, к концам заостряющиеся и расходящиеся; следующая пара — срединных, небольших размеров и, наконец, — третья пара — боковых, умеренной длины, также слегка оттянуты наружу. Переднебрюшной край имеет четыре слегка приподнятых лопасти, по две с каждой стороны брюшной выемки. Ножной выход короткий, почти не выступает за край панциря. Нога небольшая, с двумя короткими пальцами, едва достигает конца двух спинных отростков панциря, длина которых не менее $\frac{3}{4}$ длины последнего. Задние отростки могут занимать различное положение относительно панциря. 7.VIII встречены экземпляры с яйцами.

Br. bakeri — весьма эвригалинная форма, известная как для болот и прудов, так и для солоноватых и морских вод.

В данном материале эта разновидность встречена лишь на четырех станциях с 7 по 31.VIII. В большом количестве она поймана 7.VIII в западной части моря при $t^{\circ} \frac{25,7}{25,5}$, Cl $\frac{5,62}{5,29}$, O₂ $\frac{6,10}{5,29}$. Единичные находки отмечены в Таганрогском заливе, между Бердянской и Белосарайской косами и несколько южнее. Предельные условия, при которых она была найдена, таковы: t° от 22°,15 до 27°,5, Cl от $\frac{4,78}{5,99}$ до $\frac{5,99}{5,99}$.

11. *Rattulus caspicus* Tschug.?

Единичные экземпляры найдены 27.VIII, против Кубанских гирл при $t^{\circ} \frac{25,03}{24,47}$, Cl $\frac{4,78}{4,81}$, O₂ $\frac{5,83}{4,53}$.

Как по общему виду, так и по размерам и некоторым деталям строения наша форма вполне сходна с *R. caspicus* Tschug., но, к сожалению, малое количество экземпляров, к тому же фиксированных,

не дает полной уверенности в точности определения вида, почему и ставим его под вопросом.

Для Азовского моря этот род указывается впервые.

12. Synchaeta

Неоднократно в пробах попадались какие-то виды *Synchaeta*, но определить их по фиксированному материалу не представлялось возможным, поэтому ограничиваемся только упоминанием родового названия.

13. Polychaeta (larvae)

Trochophora попадались единично всего лишь в четырех пробах с 29 по 31 августа в районе к. Обиточная — к. Бердянская при t° от $22^{\circ},15$ до $22^{\circ},55$.

Nectochaeta spionidae отмечены с первого по последний день экспедиции на 13 станциях, в разных участках моря, всегда единичными экземплярами, и только 3.XI они указаны под знаком «часто». Крайние температуры, при которых они встречены, составляют $7^{\circ},55$ — $26^{\circ},15$.

В связи с таким растянутым периодом попадания *Nectochaeta spionidae* можно предполагать, что эти личинки принадлежат нескольким видам, хотя в Азовском море, по данным Остроумова, отмечен только один вид спииид — *Spio metschnikovianus* Clps, Syn. *Spio decorator* Bobr.

Nectochaeta aphroditidae (видимо, *Harmathoe incerta* (Bobr) Syn. *Polynoe incerta* Bobr.) встречены всего лишь четыре раза с 6.VIII по 30.VIII также только единичными экземплярами, при температуре от $22^{\circ},50$ до $23^{\circ},4$.

Polychaeta, определить которых мы не имели возможности, ловились с 2.VIII по 29.X, причем отметка «часто» приходится на сентябрь и октябрь. 24.VI и 1.VII было отмечено появление гетеронереидных форм.

14. Sagitta sp.

Этот представитель Chaetognatha встретился нам всего лишь три раза единичными экземплярами в участке, непосредственно прилегающем к Керченскому проливу. Присутствие здесь этой формы легко может быть объяснено приносом ее из пролива течением из Черного моря.

15. Cercopagis pengoi (Ostr.), 1892

В высшей степени характерному и оригинальному представителю *Cladocera*, тщательно описанному Пенго (1879) для Азовского моря как *Bythotrephes* sp., видовое название *pengoi* было дано Остроумовым, нашедшим его во время экспедиции на транспорте «Казбек» в 1891 г., между к. Белосарайской и Бердянской.

Cercopagis pengoi — по-видимому, форма, локализуемая в Таганрогском заливе и иногда выносимая за его пределы, причем главным образом в западном направлении, куда, как известно, отклоняется течение. Это видно, как из данных Остроумова и Пенго, встретивших его в районе к. Белосарайской — Бердянск, так и на основании

нашего материала, где присутствие *Cercopagis* отмечено лишь на четырех станциях: две — в Таганрогском заливе, одна — у входа в него и одна — между к. Обиточной и Бердянской. Интересно, что 25.VI в Таганрогском заливе он указан под знаком «часто», тогда как в тот же день, уже по выходе из залива, он встречен в массовом количестве, видимо, благодаря господствовавшим в то время ветрам, создавшим соответствующее течение из залива. Вторичная их находка, правда, единичная, приходится на октябрь. Самки с зимними яйцами встречены 2.X между к. Белосарайской и к. Долгой и 6.X между к. Обиточной и Бердянской при сравнительно низкой t° : в первом случае — $13^\circ,95$, во втором — $13^\circ,07$ и солености (Cl) — 5,13 и 6,77.

Cercopagis pengoi, как реликтовая форма, кроме Таганрогского залива и сев.-вост. части Азовского моря, известен для Бугского лимана (Ostr., 1897), Каспия (Sars, 1902; Чугунов, 1921) и Аральского моря (Зернов, 1903; Мейснер, 1906).

16. *Corniger maeoticus* Pengo, 1879

(*Evadne hircus* Sars, 1902)

Вид, установленный впервые для Азовского моря Пенго в 1879 г. Последующие указания на его присутствие в Азовском море находим у Остроумова (1891) и у Зернова (1902), где, судя по таблице распределения найденных им форм, этот вид был отмечен в количестве «нередко» всего лишь на двух станциях: в Таганрогском заливе и против к. Белосарайской. Чугунов находил его (*Evadne hircus*) в летний период в Таганрогском заливе.

По данному материалу *C. maeoticus* — в Азовском море нередкая форма, хотя количественно сравнительно бедная. Он встречен с 18.VI по 19.IX, причем мало его оказалось 25.VI в Таганрогском заливе, много — в тот же день по выходе из залива и 11.VIII против Бердянской косы. Сбору планктона в эти дни предшествовал период продолжительных ветров, при которых, как известно, из Таганрогского залива выносятся формы, обычно не встречаемые или редкие в Азовском море. Интересно отметить, что на целом ряде последующих станций, куда, видимо, еще достигало течение, зарегистрировано присутствие этой формы. Единичные экземпляры, рассеянные по всему морю, были встречены даже у входа в Керченский пролив. Несмотря на ничтожное число станций, сделанных в Таганрогском заливе, постепенное уменьшение количества экземпляров от залива к середине моря дает основание предполагать, что центром распространения *C. maeoticus* является именно Таганрогский залив. Частые находки *Corniger* отмечены и в восточной части моря, именно в районе Бейсугского лимана, Ахтарей и Темрюкского залива, где он как реликтовая форма также, по-видимому, находит благоприятные условия ($t^\circ \frac{23,4}{23,3}$, Cl $\frac{6,18}{5,88}$). В остальных случаях единичные находки *C. maeoticus*

совпадали с t° от $20^\circ,52$ до $27^\circ,5$; Cl от 4,81 до 5,73; O_2 от 3,31 до 9,60. Что касается распределения этой формы во времени, то самое раннее ее появление — с 10 по 20 мая — указывает Зернов; в нашем материале она впервые отмечена 18.VI, достигнув массового развития к 25.VI в Таганрогском заливе, после чего уже встречается часто и единично, а в

последнем рейсе поймана всего один раз 19.IX. Видимо, к этому времени *C. maeoticus* исчезает из планктона.

Кроме Азовского моря, *Corniger maeoticus* известен для Каспия как *Evagne hircus* Sars (Чугунов, 1921).

17. *Corniger horribilis* Zernow (1902)

Короткорогая форма *Corniger*, описанная Пенго (1879) как вариант *C. maeoticus*, а затем, выделенная Зерновым в отдельный вид *Corniger horribilis*, встречена нами всего один раз — 29.VIII у к. Обиточной в количестве нескольких экземпляров.

18. *Podon polyphemoides* Leuck., 1859

Относится к числу широко распространенных видов, известных во всех широтах. В Черном море *P. polyphemoides* принадлежит к обычным, частым формам, а отсюда проникает и в Азовское море. Здесь он является столь же частым компонентом планктона, давая очень показательную картину угасания густоты населения по мере приближения к границе ареала. В наибольшем количестве «много» он встречен с 21.VI по 2.VIII при t° от $20^{\circ},0$ до $28^{\circ},10$ и CI от 5,41 до 5,62, начиная от Керченского пролива и предпроливного пространства, затем на запад — до о-ва Бирючьего и на восток — район Темрюкского залива и Ахтарей. В центральной части моря *P. polyphemoides* отмечен знаком «часто», в остальных местах он встречался единично. Не был найден нами северо-восточнее косы Бердянской и Белосарайской. Найден при t° от $28^{\circ},10$ до $13^{\circ},8$; CI — от 4,78 до 7,28.

Наибольшего развития *P. polyphemoides* достигает с конца июня до начала августа (при t° от $20^{\circ},0$ до $28^{\circ},10$), затем частота встречаемости и количество его начинают уменьшаться, и после 8.X (t° $13^{\circ},8$) мы его уже не находим в планктоне, тогда как в условиях Черного моря (Никитин, 1926) он встречается при более низкой температуре (до 10°). Возможно, что пониженная соленость Азовского моря несколько повышает его температурный минимум.

Присутствие *P. polyphemoides* (*P. mecznikowi* Czern.) в Азовском море отмечает и С. А. Зернов.

Podon polyphemoides найден в северных морях, в Балтийском море, в Атлантическом океане, Средиземном и Черном морях, у Новой Зеландии и мыса Доброй Надежды.

19. *Evadne trigona* G. O. Sars, 1897

(*Podon ovum* Zern., *Podon triangulus* Zern., 1902)

Пытаясь при обработке материала классифицировать *Podon ovum* и *Podon triangulus*, согласно Зернову, как две отдельные формы, многократно приходилось задумываться над тем, к какому виду отнести тот или иной экземпляр, так как сплошь и рядом форма панциря (вернее, выводковой камеры) оказывалась весьма несовершенным, исключительно вариабельным признаком, а строение ножек у обоих форм, как указывает и Зернов, совершенно идентично. Это побудило разобратсья детальнее в том, не представляют ли эти две формы один вид с сильно выраженной индивидуальной изменчивостью. Серия рисунков, сделанных при помощи рисовального аппарата на материале, взятом

из одной пробы, вполне подтвердила это предположение, выявив наличие ряда переходов между этими крайними формами. Описывая *Podon triangulus*, Зернов указал на сходство его с *Evadne trigona* Sars, описанной для Каспийского моря, причем Зернов пишет... «насколько могу судить по рисунку Sars'a, он отличается строением ног и более тупыми, не столь «spiniform projection» выростами по бокам брюшка (caudal claws)». Но Зернов в то время мог использовать только первую работу Сарса (G. O. Sars, 1897), где изображение ножек *Ev. trigona* далеко не совершенно, что и вызвало вышеприведенную оговорку. В 1902 г. в своей работе «On the Polyphemidae of the Caspian Sea» Сарс дает изображение ножек *Evadne trigona*, где ясно видно, что они имеют совершенно одинаковое строение с ножками *Podon ovum* и *Podon triangulus* Зернова (Бенинг в 1928 г. ставит знак = между этими формами), а именно: экзоподит I пары ног несет две конечные щетинки, экзоподит трех остальных — по одной (нужно отметить, что встреченные нами самцы имели свойственный полифемидам крючок на дистальном конце последнего членика первой пары ножек и удлинненно-треугольную форму). В той же работе Сарс дает, кроме типичной *Ev. trigona*, изображение трех ее подвигов (*Subspecies trigonoides, intermedia, pusilla*), несколько отличающихся друг от друга формой панциря и caudal claws. Как выше было приведено, Зернов на основании именно этих признаков выделил *Podon ovum* и *Podon triangulus* даже как самостоятельные виды, хотя и сходные с *Evadne trigona*.

Если в пределах Каспия *Evadne trigona* дает три подвида, то вполне возможно допустить, что в условиях Азовского моря они могли измениться, дав еще какой-нибудь подвид. Но следует ли все найденные нами формы выделять как отдельные подвиды, принимая во внимание, что мы имеем формы, сходные с *Evadne trigona* Sars со всеми ее подвидами, и формы, сходные как с *P. ovum*, так и с *P. triangulus*, и ряд переходов между ними. Необходимо также учесть, что все эти формы встречаются в одной и той же пробе, а следовательно, при совершенно одинаковых условиях.*

На наш взгляд, все эти формы представляют собою один вид с изменчивой формой панциря и caudal claws, который согласно приоритету Сарса следует назвать *Evadne trigona* Sars. В этом отношении наши наблюдения подтверждают соображения Мейснера (1906).

Evadne trigona относится к числу весьма распространенных и многочисленных видов азовского планктона, причем встречена она и у самого входа в Таганрогский залив. Зерновым она также указана только для западной части и не отмечена на станциях, лежащих более глубоко в заливе.

С 17.VI по 18.X мы встречаем *E. trigona* в планктоне почти на всех станциях, сделанных за этот период и рассеянных по всему морю, причем как массовая форма, она попадалась с 17.VI по 11.VIII на станциях, расположенных в западной и северо-восточных частях моря. Отсюда видно, что начало ее расцвета, по-видимому, было до начала наших рейсов. Зерновым она указывается еще в I половине мая. После 11.VIII как массовая форма она уже не отмечается. С этого времени попадают самки с зимними яйцами (t° от $24^{\circ},15$ до $25^{\circ},8$; CI от 5,63 до 5,93). Как в центральной, так и в юго-восточной

* Семенов-Тянь-Шанский. «Таксономические границы вида и его подразделений» (Записки Ак. наук, сер. VIII, т. XXV, № 1, 1910).

части *E. trigona* ни разу за это время не достигала пышного развития. В большом количестве она продолжает попадаться до 21.IX, затем количество ее уменьшается, и с 18.X она уже не встречается. Как теплолюбивая форма достигает максимального развития при t° от $21^{\circ},8$ до $28^{\circ},10$ и солености (CI) — от 3,80 до 5,89. Попадались также при t° от $14^{\circ},08$ до $28^{\circ},10$, CI — от 3,80 до 7,54; O_2 — от 3,84 до 9,60.

Размеры — до 0,6 мм.

Evadne trigona Sars известна, кроме Азовского моря, только для Каспия (Sars, 1897, 1902; Чугунов, 1921) и для озера Челкар (70 км на юго-восток от г. Уральска, Бенинг, 1922).

20. *Evadne anonyx* G. O. Sars, 1897

Эта форма принадлежит к числу редких и немногочисленных видов азовского планктона, имея здесь очень ограниченное распространение как во времени, так и в пространстве. Она встречена только в августе на пяти станциях, из которых одна расположена в западной части моря, а остальные сосредоточены в районе Темрюкского залива и у входа в Керченский пролив в общем при следующих условиях: t° от $24^{\circ},8$ до $27^{\circ},0$; CI от 5,43 до 5,98; O_2 от 5,35 до 9,06. Как видно из приведенных данных, условия, при которых найдена эта форма, на всех станциях очень близки. Вероятно, мы здесь имеем дело с весьма стеноойкичной формой. Во всех этих случаях она найдена в количестве нескольких экземпляров в каждой пробе. Даже на ограниченном количестве имевшихся у нас экземпляров мы наблюдали ряд изменений, показывающих, как велика индивидуальная изменчивость панциря у этого вида, что раньше являлось поводом для установления отдельных подвидов и даже видов.

Размеры найденных нами форм колеблются в пределах 1 мм.

Эта форма, общая Каспию и Аралу, для Азовского моря указывается впервые.

21. *Heteroscope caspia* G. O. Sars, 1897

Являясь господствующим и руководящим видом планктона Каспия, встречаясь от пресноводных водоемов низовьев Волги до заливов с усиленной концентрацией солей (Чугунов, Sars), в Азовском море *H. caspia* сохранилась лишь как реликтовая форма в Таганрогском заливе и его лимане Миусском (Зернов) и в лиманах Кубани: Курчанском, Ахтанизовском, Червониевском и Сладковско-Черноерковской группе (Куделина). В наших сборах *Heteroscope caspia* встречена единичными экземплярами всего на трех станциях 25.VI, против Мариуполя и по выходе из Таганрогского залива. Ветер в период наблюдений был северо-восточный, t° — от $\frac{25^{\circ},5}{23^{\circ},7}$ до $\frac{25^{\circ},2}{23^{\circ},2}$; соленость (CI) — от 0,02 (по Куделиной) до 5,34.

Несмотря на то, что эта форма хорошо переносит осолонение, все же основным местом обитания ее, по-видимому, являются лиманы, откуда она может выноситься в прилегающие районы моря.

22. *Calanipeda aquae dulcis* (Kricz.), 1873
(*Popella guerney* Richard, 1888)

Самая многочисленная и руководящая форма азовского планктона, достигающая здесь необыкновенно пышного развития, на долю которой в весовом и объемном отношении приходится по меньшей мере 50% всей биомассы зоопланктона. В массовом количестве она встречалась с первого по последний день экспедиции, причем во многих случаях эта форма почти исключительно заполняла пробу, лишь изредка попадались другие планктеры. Плодовитость ее колоссальная, все время попадались самки с яйцами, науплиусы и молодые формы. С 17.VI самцы имели зрелые сперматофоры, хорошо заметные после фиксации; самки несли на себе три-четыре приклеенных сперматофора.

Эта форма встречалась за немногим исключением почти на всех станциях как центральной части моря, так и в прибрежных районах и в Таганрогском заливе. Являясь преимущественно пресноводным видом, *Calanipeda aquae dulcis* прекрасно приспособилась к условиям жизни в солоноватоводном бассейне. Мы наблюдали ее при t° от 7°,55 до 28°,10; Cl от 3,70 до 7,99; O_2 от 3,09 до 9,78. Чугунов находил ее здесь в больших количествах и зимой. В Каспийском море она поражает своей выносливостью и приспособляемостью, встречаясь в больших количествах в пресноводном волжском и уральском предъустьевых пространных и в заливе Мертвый Кутлук с Кайдаком, с максимальной соленостью (Cl) 15,590 (Чугунов, 1921).

Calanipeda aquae dulcis описана впервые в 1873 г. Кричагиным для реки Цемес, впадающей в Новороссийскую бухту. В 1887 и 1888 гг. Рубо (Roubau) нашел близ Тулузы в «Canal di Midi» с совершенно пресной водой форму, описанную Ричардом (Richard) как *Popella guerney*, но совершенно идентичную виду Кричагина, о существовании которого, видимо, еще не знал Ричард. В дальнейшем этот вид указывается для Каспия под названием *Popella guerney* в работах Андрусова, Гримма, Сарса, Чугунова и для Азовского моря и его лиманов — в работах Зернова, Куделиной, хотя Зернов почти не сомневался, что эта форма тождественна с *Calanipeda aquae dulcis* Kricz.

Считая эти два названия принадлежащими одному виду, в силу приоритета Кричагина, называем данную форму *Calanipeda aquae dulcis* Kricz.

23. *Acartia latisetosa* (Kricz.), 1873
Dias latisetosa, Kricz., 1873

Одна из самых многочисленных и руководящих форм азовского планктона, заходящих в Таганрогский залив, 17.VI она уже встречена как массовая форма и вплоть до 5.XI остается ею. Присутствие *Ac. latisetosa* в планктоне не ограничивается только этим периодом; для зимнего времени ее указывает Чугунов (Книпович, 1932). Наибольшего развития данная форма достигает на станциях, расположенных, главным образом, в прибрежных районах моря, причем больше всего их приходится на южный и юго-западный районы. В районе Бердянской косы, у Ахтарей и в Темрюкском заливе в массовом количестве она встречена только в начале августа. В центральной части моря под знаком «масса» она отмечена в первых числах сентября.

Найдена при t° от $\frac{8^{\circ},38}{8^{\circ},43}$ до $\frac{27^{\circ},6}{27^{\circ},45}$; CI от 5,09 до 7,99; O_2 от $\frac{4,57}{4,28}$ до $\frac{8,0}{7,72}$. Вообще же она присутствует на всех станциях, выполненных за

время данной экспедиции. С 20.VI попадались самки с приклеенными сперматофорами.

Acartia latisetosa впервые описана Кричагиным в 1873 г. (*Dias latisetosa*) для Сухумской бухты. Второе указание на присутствие ее в Черном море (Севастопольская бухта, Керченский пролив) мы встречаем у Караваева. Для Средиземного моря она приводится Гисбрехтом (Giesbrecht). В Азовском море ее находили Зернов и Чугунов (Книпович, 1932). В Каспии она не найдена.

24. *Acartia clausi* Giesbr., 1889

В данном материале встречена в небольшом количестве всего лишь на трех станциях, против Ахтарского лимана 21.VI и у Бердянской косы 31.VIII. Нахождение *Ac. clausi* в Азовском море отмечено Зерновым и Чугуновым, причем последний указывает ее как для летнего, так и для зимнего периодов. Возможно, что столь ограниченное количество *Ac. clausi* в нашем материале связано с какими-нибудь исключительными условиями этого года, так как по данным других авторов она является обычной формой азовского планктона.

Acartia clausi — широко распространенная типичная морская форма, отмеченная для Атлантического и Тихого океанов, Средиземного моря. В Черном море это обычный компонент планктона, встречающийся иногда в больших количествах. Важно отметить, что в Балтийское море она не заходит, доходя только до Бельта.

25. *Centropages kröyeri* Giesbr. 1892

По многочисленности и частоте попадания занимает одно из первых мест после *Calanipeda aquae dulcis* Kricz. В данном материале встречен с 17.VI по 6.XI, также почти на всех станциях, заходя в Таганрогский залив, где отмечен под знаком «часто». Массового развития достигает со 2.VIII по 23.IX, встречаясь в этот период в самых разнообразных участках моря как береговых, так и центральных, при следующих условиях: t° от $14^{\circ},2$ до $27^{\circ},6$; CI от 5,16 до 7,57; O_2 от 4,56 до 9,60.

C. kröyeri принадлежит к числу более теплолюбивых форм, чем *Calanipeda aquae dulcis* и *Acartia clausi*, так как при t° воды ниже 12° его количество заметно уменьшается, хотя единичные находки отмечены при t° $7^{\circ},63$, а по Чугунову он единично встречается даже зимой.

С 20.VI встречаются самцы с просвечивающимися сперматофорами, и самки, несущие по несколько приклеенных сперматозоидов, окруженных, как и генитальный сегмент, студенистой массой. Самки значительно крупнее самцов.

Centropages kröyeri относится к числу обычных представителей планктона Черного моря, особенно береговых его частей, где иногда встречается в больших количествах.

Впервые он описан Гисбрехтом (Giesbrecht) для Средиземного моря.

Указанный Зерновым для Азовского моря и Куделиной для Кубанских лиманов, *Centropages spinosus* нам не попадался. Чугунов в списке форм зоопланктона Азовского моря (Книпович, 1932) отмечает также только *Centropages kröyeri* Giesbr.

26. *Labidocera brunescens* (Czern.), 1868

Одна из крупных, резко бросающихся в глаза форм. До сих пор она была известна только для Средиземного моря (Giesbrecht) и для Черного, причем в последнем, в виде единичных находок, отмечена Чернявским (Ялта, 1 экз.) и Караваевым (Керченский пролив, 1 экз.). Как частая форма районов Севастополя и Одессы она приводится Гребницким (1879). Мы ее также находили в районе Ялты, в материале, собранном Керченской рыбохозяйственной станцией в июле 1931 г. во время рейса в северо-западную часть Черного моря.

Labidocera brunescens встречена нами в Азовском море с 17.VI по 19.IX; будучи рассеянной по всему морю, она заходит даже (единичные экземпляры) в Таганрогский залив. Все же нужно отметить, что наибольшее количество ее отмечено, главным образом, в юго-восточной части моря, именно в Темрюкском заливе. Много ее поймано 27.VIII, 5.IX и 18.IX при t° от $\frac{20^{\circ},18}{20^{\circ},15}$ до $\frac{25^{\circ},03}{24^{\circ},47}$, Cl от $\frac{4,78}{4,81}$ до $\frac{5,93}{5,93}$.

Локализация этой формы в Темрюкском заливе подтверждается нахождением ее именно здесь в большом количестве в два сравнительно отдаленные один от другого срока: 27.VIII и 18.IX, тогда как в других местах она в более или менее значительном количестве найдена только в северо-западном углу моря. Часто эта форма встречалась с 17.VI по 9.IX, причем, главным образом, в предпроливном пространстве, в юго-западном и юго-восточном участках моря. Единичные находки были отмечены на пятидесяти одной станции, расположенных в самых разнообразных точках моря, при наименьшей $t^{\circ} = 17^{\circ},05$ и Cl 3,80. По-видимому, после сентября эта форма исчезает из планктона: о времени появления ее, к сожалению, на основании этого материала ничего сказать нельзя. С 17.VI уже находим самок со сперматофорами.

В Азовском море *L. brunescens* найдена впервые, хотя для лиманов Кубани приводится Куделиной (1930), высказавшей предположение, что она должна встретиться и в Азовском море.

27. *Ergasilus sieboldi* Nordman, 1832

Принадлежит к числу паразитических Copepoda, поселяющихся в жаберной полости рыб, как морских, так и пресноводных, вызывая иногда среди них эпидемии. Молодые самки и самцы ведут свободный образ жизни, самки же после оплодотворения переходят к более или менее постоянному паразитизму. Количество рачков, паразитирующих на одной особи, по Леману (Lehman, 1926) достигает 1077.

Ergasilus вообще паразитирует преимущественно на карпах, карасях, лещах, густере, красноперках, окунях, сомах, ельцах, судаках. Иногда на щуках, карпах, линях и сомах.

Нами он встречен в планктоне со 2.VIII по 5.XI в незначительных

количествах на 15 станциях, расположенных главным образом в прибрежных районах, при t от $8^{\circ},38$ до $27^{\circ},6$ и солености (CI) от 4,47 до 7,57.

28. Cirripedia (*nauplius* и *Cypris*—*larvae*)

Науплиусы постоянно встречались с 17.VI по 22.IX и затем после значительного перерыва снова отмечены в начале ноября единичными экземплярами. Мы допускаем возможность, что они, как и в Черном море (Никитин, 1929), встречаются здесь в небольших количествах в течение круглого года. Зернов (1902) отмечает их для середины мая. Наша первая станция 17.VI уже застаёт их в периоде максимального расцвета, который длится до 14.VIII.

Одновременно с науплиусами встречается и стадия *Cypris*, однако, в больших количествах они ни разу не отмечены, так как, по-видимому, очень быстро переходят к прикрепленному образу жизни. Единично, как науплиусы, так и стадия *Cypris* встречаются по всему морю, тогда как массовые количества отмечены в прибрежных районах, главным образом, против Керченского пролива и в районе Железинской банки, т. е. в местах наибольшей, по Чугунову (1926), продуктивности дна.

Отмеченные температурные пределы: от $7^{\circ},63$ до $28^{\circ},10$. В массе встречены при t° от $21^{\circ},8$ до $25^{\circ},2$.

29. *Mesomysis helleri* (G. O. Sars), 1877

Эта мизиды встречается в большом количестве в ночных ловах, всего лишь на двух станциях, а именно: 18.VI восточнее Казантипского залива при температуре $\frac{22^{\circ},0}{21^{\circ},9}$ и солености (CI) 6,07 и 24.VI в восточной части моря, при $t^{\circ} \frac{24^{\circ},7}{23^{\circ},3}$, CI — 5,10. В материале оказались самки с яйцами.

Mesomysis helleri относится, по-видимому, к числу редких в Азовском море форм. Он был отмечен только в Бердянском рейде в количестве одного экземпляра Совинским (1894), а после того не попадался ни ему (в 1898 г.), ни Зернову (1902), ни Державину (1925). В 1930 г. Ильин указывает этот вид для района Кубанской дельты.

Известен для Днепровского лимана, Черного и Средиземного морей.

30. *Macropsis slabberi* (van Beneden), 1861

В противоположность *Mesomysis helleri*, *Macropsis slabberi*, несомненно, является самой распространенной мизидой в Азовском море и, безусловно, играет здесь весьма существенную роль в пищевом рационе рыб. Он попался нам на 87 станциях, рассеянных по всему морю, с первого по последний день экспедиции (Зернов в 1902 г. находил его в мае), встречаясь иногда, особенно под осень, в колоссальных количествах, образуя монотонный, «макропсисный» планктон.

M. slabberi отмечен не только для собственно Азовского моря, но и для самых опресненных его участков, как Кальмиусский лиман, район Мариуполя, Таганрога (Совинский, 1898; Державин, 1925), Ейска (Совинский, 1898; Зернов, 1902), гирла и лиманы Кубани (Совинский, 1898; Ильин, 1930).

Macropsis slabberi указывается, кроме Азовского моря, для эстуарий западноевропейских рек, берегов Атлантики, Средиземного и Черного морей.

Случайными в данном материале отмечены единичные находки представителей Isopoda (Idothea), Gammaroidea (*Dexamine spinosa* (Mont)), *Microdeutopus* sp., *Corophium maeoticum* Sov, Cumacea.

31. Leander (larvae)

Личинки креветок отмечались нами с 18.VI по 18.IX, но так как уже в первый день экспедиции, именно 18.VI, они встречены в массовом количестве, то можно думать, что начало их появления в планктоне приходится на более раннее время (Зернов в 1913 г. пишет, что в районе Севастополя креветки бывают половозрелы в начале весны, летом и осенью). В наибольшем количестве они встречены у Утлюкского лимана, где, как известно, и взрослые креветки ловятся в громадных количествах. Они встречались и по всему морю, но преимущественно в прибрежных районах, заходя и в Таганрогский залив. Температурные пределы, при которых Zöea были нами отмечены от $\frac{20^{\circ},18}{20^{\circ},15}$ до $\frac{27^{\circ}6}{27^{\circ}4}$, соленость (Cl) — от 4,81 до 6,07. Принимая во внимание нахождение личинок креветок в планктоне в более раннее время другими авторами (Зернов, I. с.), нужно думать, что указанные здесь температурные пределы должны быть значительно расширены. То же относится и к солености.

32. Upogebia littoralis (Risso), 1816 (larvae)

Эта нередкая для Азовского моря Zöea была находима нами на многих станциях, в различных участках моря, как прибрежных, так и центральных, с 21.VI по 8.IX, при температуре от $\frac{21^{\circ},55}{21^{\circ},11}$ до $\frac{25^{\circ},2}{24^{\circ},9}$ и солености (Cl) от $\frac{4,95}{4,97}$ до $\frac{5,95}{5,95}$.

Как взрослая форма, так и личинка не были до сих пор известны для Азовского моря, видимо, благодаря тому, что эта креветка живет в норах, которые она выкапывает глубже слоев дна, обычно захватываемых драгой. Благодаря такому образу жизни она и в Черном море попадает сравнительно редко, хотя иногда, при соответствующих условиях, как пишет Зернов (1913), ловится массами.

В Адриатическом море эта форма является предметом промысла и употребляется как в качестве наживки, так и в пищу (Pesta, 1918).

Upogebia littoralis распространена по Атлантическому побережью до Норвегии.

33. *Brachynotus lucasi* (H. Milne-Edw.), 1853 (*Heterograpsus lucasi*) (*larvae*)

Зöеа этого краба отмечены нами между 20.VI и 21.IX, при температуре от $\frac{20^{\circ},35}{20^{\circ},30}$ до $\frac{28^{\circ},10}{27^{\circ},10}$ и солености (СI) от 3,80 до 7,09. Как частая форма она встречена 20.VI, восточнее острова Бирючьего, 21.VI — против Ахтарского лимана и 26.VIII — у входа в Керченский пролив. Единичные находки зарегистрированы на многих станциях по всему морю, главным образом, вблизи берегов.

Megalopa встречены нами с 28.VIII по 19.IX в центральной и юго-западной части моря, при t° от $22^{\circ},4$ до $24^{\circ},15$. На всех станциях они отмечены единично, так как, очевидно, быстро переходят к донному образу жизни.

Brachynotus lucasi, кроме Азовского моря, был найден Чернявским (1884) в Черном море у Сухуми и указан для Средиземного моря (Pesta, 1918).

34. *Lamellibranchia (veliger)*

Зернов (1902) отмечает личинок пластинчатожаберных моллюсков для Ейского лимана, в мае. Указанный Книповичем (1932) августовский расцвет *veliger*-ов этих моллюсков, в наших сборах не отразился. В нашем материале они встречены единичными экземплярами с 4 по 27 августа.

35. *Gastropoda (veliger)*

Несколько богаче представлены в данных сборах личинки брюхоногих моллюсков. Они отмечены с 18.VI по 31.VIII на 19 станциях, по всему морю.

Зернов (1902) отмечает личинок гастропод в Ейском лимане и у Ачуева уже в мае. Наша отметка «много» приходится на 10.VIII, «часто» — на 27.VIII, что вполне совпадает с указаниями Книповича (1932) на августовский максимум личинок гастропод. В остальных случаях они встречены единичными экземплярами.

36. *Engraulis encrasicolus moeoticus* Risso 1926 (*ova*)

С 18.VI яйца хамсы встречены в массовом количестве в западной половине моря и в центральной части, причем в районах, где количество хамсы равнялось 100—250 экземплярам на один лов лампарой.

Во второй половине августа мы встречаем яйца хамсы также в западной половине моря, где хамса попадалась от 100 до 1000 экземпляров на один лов лампарой, но яйца здесь встречаются только единичными экземплярами. В конце августа мы их уже не находим в планктоне. Очевидно, уже вылупились мальки.

Из сказанного ясно, что горизонтальное распределение яиц хамсы и их густота в планктоне если и стоит в связи со скоплением хамсы, то во всяком случае, не на продолжительное время.

Преимущественное нахождение яиц хамсы в западной части, отмеченное также Остроумовым (1896), не говорит ли о том, что хамса для

икрометания приходит в эти районы. Здесь благодаря большей удаленности от рек и стратификация солености более равномерна, и температура воды почти одинаковая до дна, а следовательно, и весь режим отличается большим постоянством, чем в восточной части моря.

По Книповичу и Никитину, в Черном море яйца хамсы встречаются с июня по август (Водяницкий, 1930).

Таким образом, состав зоопланктона Азовского моря пополнился следующими, ранее в нем не указанными формами:

1. *Tintinnopsis meunieri* Kofoid et Campbell.
2. *Leptotintinnus botnicus* (Nordg.).
3. *Leptotintinnus pellucidus* (Cleve).
4. *Pedalia oxyuris* Zernow.*
5. *Brachionus mülleri* Ehr. var. *maeotica* n. v.*
6. *Rattulus caspicus* Tschug.
7. *Evadne anonyx* G. O. Sars.
8. *Ergasilus sieboldi* Nordman.
9. *Labidocera brunescens* (Czern.).*

Ф и т о п л а н к т о н

1. Genus *Microcystis**

Коккообразная сине-зеленая водоросль, достигающая в Азовском море исключительно пышного развития. Обуславливает «цветение» моря, заслоняя собой всех других компонентов планктона. Нами она отмечена между 19.IX и 6.XI. Крайние температурные пределы $7^{\circ},55$ — $25^{\circ},2$, но наиболее благоприятная для нее t° лежит, видимо, не выше $20^{\circ},0$. Что касается солености, то крайние пределы $Cl = 5,13$ — $7,99$. Нужно отметить, что с 18.IX по 8.X масса *Microcystis* попадалась далеко не на всех станциях, тогда как более поздний рейс (с 18.X по 6.XI) весь сопровождался сплошными массами этой водоросли. Очевидно, максимум ее расцвета в 1931 г. приходится на это время. Усачев (1927) приводит начало расцвета *Microcystis* в Азовском море с июня месяца, а для Таганрогского залива — уже с апреля — мая.

Проба со ст. 297 была любезно просмотрена Р. А. Конгисером, который признал эту массовую форму *Microcystis* за неописанный еще вид, предложив название *Microcystis planctonica* n. sp.

2. Genus *Anabaena*

Водоросли рода *Anabaena* попадались нам, начиная с 3.VIII до 5.IX преимущественно в южных частях моря, как в районе Арабатской стрелки, так и в участке, прилегающем к Темрюкскому заливу. Усачевым и Книповичем (1932) они указаны до 24.X. Усачев (1927) считает

*) Звездочкой отмечены виды, найденные Куделиной (1930) в Кубанских лиманах.

главным местом массового развития сине-зеленых водорослей Таганрогский залив, где оно начинается в апреле—мае. Сплошные массы этих водорослей отмечены нами 3.VIII у Арабатского залива и 27.VIII — в восточной части предпроливного пространства. Температурные пределы, при которых мы наблюдали *Anabaena*, были от $\frac{22^{\circ},4}{22^{\circ},3}$ до

$\frac{28^{\circ},10}{27^{\circ},10}$; температурный оптимум, по-видимому, лежит между $24^{\circ},4$ и $28^{\circ},10$, так как ниже этих t° они отмечены лишь единично. Столь же нешироки, по нашим данным, пределы их эвригалинности, именно:

Cl от $\frac{4,48}{4,81}$ до $\frac{5,99}{6,02}$, которые, несомненно, должны быть расширены, за счет нижней границы, так как они известны в Таганрогском заливе.

Усачев (1927) для Азовского моря приводит два вида рода *Anabaena*: *An. knipowitschi* Us., *An. hassalii* var. *macrospora* Wittr.?

3. *Aphanizomenon flos aquae* (L) Ralfs

Подобно *Microcystis*, эта форма способна вызывать цветение моря, достигая также исключительно пышного развития, но время максимального их расцвета не совпадает. Для *Aphanizomenon* оно несколько раньше и приходится, главным образом, на август и первые две декады сентября; в октябре они отмечены только на немногих станциях, а в ноябре встречаются лишь единично. Таким образом, расцвет *Microcystis* застает еще в планктоне массовое развитие *Aphanizomenon*, вскоре уступающей ей доминирующее положение.

Температурные пределы для *Aphanizomenon* лежат выше таковых для *Microcystis*, именно между $14^{\circ},60$ и $28^{\circ},10$, тогда как для последнего, как выше было указано, они колеблются от $7^{\circ},5$ до $25^{\circ},5$.

Обе водоросли могут встречаться по всему морю.

4. Genus *Peridinium*

Представители этого рода встречались нам сравнительно редко между 10.VIII и 9.IX. Из 22 станций, на которых они зарегистрированы, на 20 они отмечены единично и только на двух — «часто», причем все находки совпадают с t° от $22^{\circ},15$ до $26^{\circ},9$. Бедность наших сборов представителями *Peridinales* и отсутствие других мелких представителей фитопланктона мы можем объяснить несоответствующей методикой сборов (низким номером планктонного газа). По Усачеву, *Peridinales* составляют самую распространенную группу фитопланктона Азовского моря.

5. Genus *Rhizosolenia*

Эти представители *Diatomacea* встречались с 14.VIII по 4.XI, при температуре от $8^{\circ},73$ до $27^{\circ},8$ и солености (Cl) от 4,51 до 7,90, преимущественно единично.

29 октября при $t^{\circ} 11^{\circ},3$ и солености (Cl) 7,38 мы застаем ее цветение. На трех последующих станциях она опять отмечена единично, после чего совершенно исчезла из планктона. По Усачеву, в 1924 г. она держалась в планктоне до декабря, а в 1926 г. (Книпович, 1932)

отмечена 4.II, хотя, главным образом, в виде отмирающих экземпляров.

6. Genus *Thalassionema*

Отмечалась нами с 10.VIII по 5.XI, при t° от $8^{\circ},38$ до $27^{\circ},5$ и Cl — от 4,78 до 7,44. Все станции, на которых она была обнаружена в массовом количестве, расположены в восточной части центрального района и приходятся на вторую половину августа. Таким образом, вероятный температурный оптимум для *Thalassionema* лежит между $22^{\circ},2$ — $27^{\circ},5$, оптимум Cl — между 5,43 — 5,99. Вне этого периода, в других участках моря *Thalassionema* отмечается только единично.

Усачев считает *Thalassiothrix* (правильнее — *Thalassionema*) одним из главных компонентов Азовского планктона.

Более или менее значительные количества детрита наблюдались в VI месяце, а также в VII и VIII, притом преимущественно в восточной части моря, что и следовало ожидать, принимая во внимание вынос детрита Доном и Кубанью. Нашими рейсами, видимо, захвачены отзвуки весеннего половодья этих рек, если это не детрит, поднятый со дна.

Имеющиеся в нашем распоряжении экологические данные очень отрывочны, носят случайный характер и требуют дальнейших пополнений, но все же мы можем сказать, что планктон собственно Азовского моря при своей качественной бедности характеризуется относительно большим обилием форм очень большой выносливости как в отношении температуры, так и в отношении солености. Такой отбор форм вполне понятен, если учесть исключительную изменчивость гидрологического режима Азовского моря, на которую указывает Книпович (1932).

Особенно в этом смысле выделяются Copepoda. Для *Calanipeda aquae dulcis*, *Acartia latisetosa*, *Centropages kröyeri* выше нами отмечены амплитуды температур, превышающие $20^{\circ},5$, а, судя по тому, что по Чугунову эти формы встречаются и зимой, величина амплитуды приближается к 30° . Амплитуды солености (Cl) по нашим наблюдениям для первых двух = 4,19, для *C. kröyeri* 3,77. Несомненно, в действительности эти формы выносят значительно большие колебания солености. Нужно думать, что у *Calanipeda aquae dulcis* будет отодвинут минимум, так как она заходит в самые вершины лиманов и даже в устья рек, наоборот, у *Ac. latisetosa* и *C. kröyeri* будет сильно отодвинут максимум, так как эти виды приводятся для Средиземного моря. Но возникает, конечно, вопрос: не утратили ли уже наши формы способности жить в условиях солености исходного их местообитания — Средиземного моря? Несколько особняком стоит *Ladidocera brunescens*. Нами отмечена для нее амплитуда солености 3,74 (Cl), но, понятно, она гораздо больше, так как *Ladidocera brunescens* также жи-

вет и в Средиземном море (Giesbrecht) и отмечена Куделиной для лиманов Кубани. Однако эта форма, по-видимому, не всегда переносит колеблющиеся условия Азовского моря, так как столь наблюдательные исследователи, как Зернов и Чугунов, ее не отмечают. Но вряд ли здесь играет роль температура и соленость: скорее, какие-нибудь другие, не учтенные нашими наблюдениями факторы, временами подавляют ее развитие. Не исключена возможность, что она держится преимущественно у дна и благодаря этому выпала из сборов вышеназванных исследователей.

Среди Cladocera наиболее эвригалинной из отмеченных нами форм является *Podon polyphemoides*, встречающийся повсюду. Rammner (1930) приводит для него предельную соленость от 1,05 до 35,1‰. Остальные Cladocera являются настоящими солоноватоводными формами с гораздо меньшей эвригалинностью, чем *Podon polyphemoides*. Только для *Evadne trigona* амплитуда солености 3,7 (CI), для остальных же не достигает 3. Это теплолюбивые формы, по-видимому, не переносящие t° ниже 13° . *Corniger maeoticus* мы не находим уже при t° ниже 20° , *Evadne anonyx* не попадались нам при t° ниже $24^{\circ},8$.

Адаптация к неблагоприятным условиям у Cladocera шла совершенно иными, чем у Copepoda, путями. В то время, как у последних она достигается эурийкийностью всех стадий жизненного цикла, и науплиусы и взрослые встречаются круглый год, у Cladocera выработалась способность откладывать зимние яйца. Весьма вероятно, что такой способ адаптации является указанием на пресноводное происхождение морских Cladocera. Во всяком случае, мы видим, что большинство азовских Copepoda, за исключением *Heteroscope caspia*, *Calanipeda aquae dulcis* являются средиземноморскими иммигрантами, наоборот, Cladocera все, за исключением *Podon polyphemoides* — сарматские реликты.

Отмеченные нами коловратки, не принимая в расчет неопределившихся *Synchaeta*, могут быть точно так же отнесены к теплолюбивым формам. Минимум t° , при которой они найдены нами, не опускается ниже 21° . В отношении солености мы имеем здесь дело с широко распространенными, эвригалинными формами, встречающимися как в пресной воде, так и выносящими значительное осолонение. В частности, *Brachionus mülleri* известен как для Северного моря (Lauterborn, 1927), так и для пресных водоемов, напр. окрестностей Харькова (Скорилов, 1899). Констатированные нами максимальная соленость (CI) для *Asplanchna pridonta* — 5,39, для *Brachionus mülleri* v. *maeotica* — 5,99, для *Brachionus bakeri* var. *hyphalmyros* — 5,65, *Rattulus caspicus* найден только один раз при CI 4,76.

Азовские Tintinnidae, по-видимому, могут быть отнесены отчасти к солоноватоводным формам, отчасти к формам с широким распространением, эурийкийным. Отмеченный для них максимум солености не превышает 6,0 (CI). Хотя это преимущественно формы, распространяющиеся далеко на север (Ботнический залив, Шпицберген), но из наших данных оптимум t° для них в Азовском море намечается около $26 - 27^{\circ}$.

Нахождение большинства личинок ракообразных, моллюсков, полихет совпадает с температурами, превышающими 20° , только *Nectochaeta* спионид, *Nauplius*'ы веслоногих и личинки *Cirripedia* отмечены нами при $t^{\circ} 8^{\circ}$. Не будет неожиданностью, если последние при

дальнейших исследованиях будут найдены в зимнем планктоне. *Nauplius*'ы уже отмечены зимой Чугуновым.

Анализируя данные по распределению во времени отмеченных нами планктеров, мы видим, что наибольшее и качественное и количественное богатство азовского планктона приходится на август. Нужно, однако, думать, что оно более или менее захватывает и июль. К сожалению, сборами за этот месяц мы почти не располагаем. В общих чертах наши данные совпадают с опубликованными Книповичем данными Чугунова, относительно собственно Азовского моря, однако, они вносят ряд деталей, правда, быть может, характерных только для 1931 г.

Сопоставляя данные прежних авторов и наши, мы получаем следующую картину смены форм зоопланктона: *Calanipeda aquae dilcis*, *Acartia latisetosa*, *Centropages kröyeri*, по Книповичу, круглый год держатся в планктоне. Такой же постоянной частью планктона являются науплиусы. Мы затрудняемся пока объяснить спорадическое, по-видимому, подавление *Acartia clausi*, которая нами отмечена лишь как случайная форма, в то время как Зернов и Чугунов отмечают ее наравне с *Ac. latisetosa*. Точно так же трудно пока указать причины отсутствия в их сборах *Labidocera brunescens* — обычной формы наших сборов до 19.IX.

В мае Зернов отмечает для обследованных нами районов Азовского моря наличие *Asplanchna*, *Brachionus* sp., *Corniger horribilis*, *Podon polyphemoides*, *Evadne trigona*, личинок *Cirripedia* и моллюсков.

Во второй половине июня, т. е. с начала наших сборов, планктон уже пополнен *Corniger maeoticus*, *Cercopagis pengoi* и всеми личинками Decapoda.

Наш августовский рейс застаёт зоопланктон Азовского моря уже в полном расцвете. Мы находим теперь, кроме вышеуказанных форм, *Tintinnidae*, медуз, личинок полихет, *Brachionus mülleri* v. *maeotica*, *Brachionus bakeri*, var. *hyphalmyros*, *Pedalia oxyuris*, попадает *Evadne anonyx*, а отмеченные ранее формы достигают массового развития. На это же время приходится расцвет растительного планктона (*Rhizosolenia*, *Thalassionema*, *Anabaena*, *Aphanizomemon* и др. Cyanophyceae).

В начале сентября мы уже не находим личинок моллюсков, и с этого месяца начинается постепенное угасание зоопланктона. Во второй половине сентября из наших сборов выпадают *Tintinnidae*, трохофоры, *Brachionus*, все личинки десятиногих и часть водорослей.

Около первой половины октября исчезают и все Cladocera. Сорепода в октябре уже заметно меньше.

В первых числах ноября еще держатся нектохеты спионид, личинки усоногих, медузы и, само собой понятно, постоянные компоненты — Сорепода.

К сожалению, имевшиеся в нашем распоряжении сборы обрываются 6.XI, когда главную массу планктона еще составляет *Microcystis*.

Годичный цикл этими сборами не закончен. В 1934 г. Азово-Черноморский институт рыбного хозяйства и океанографии наметил стандартными рейсами охватить все сезоны в жизни Азовского моря, и тогда круглогодичные наблюдения в течение ряда лет дадут возможность судить о сезонных изменениях качественного состава и количества планктона, строить прогнозы урожайности кормовой базы этого водоема, а также судить о неизбежных изменениях, которые будут

вызваны соцстроительством, как, например, сооружением Волго-Донского канала.

Зоогеографически Азовское море, как известно, представляет собою область стыка двух фаун: с одной стороны, реликтовой, выработавшейся в условиях замкнутого, солоноватоводного Сарматского моря, и таких же, но замкнутых водоемов, на которые оно распалось в ходе своей истории, с другой стороны, фауны пришедшей, средиземноморской, генетически тесно связанной с океаном. Небезынтересно будет отметить, что в то время как *Cladocera* (вероятные выходы из пресной воды) в условиях Сарматского моря дали целый ряд в высшей степени характерных форм, накладывающих своеобразный отпечаток на азовский планктон, *Copepoda* оказались более консервативной группой. По-видимому, фауна Сарматского бассейна была ими беднее, и в настоящий момент в Азовском море они представлены почти исключительно пришельцами из Средиземного моря.

Очень своеобразный характер имеют наши находки из группы *Tintinnidae*. Насколько мы можем судить по имеющейся в нашем распоряжении литературе, за исключением *Leprotintinnus bottnicus*, ни одна из указанных форм не отмечена для Средиземного моря (Daday, 1887, Jörgensen, 1924), а вместе с тем они приводятся для устьев Эльбы, моря Лаптевых, Карского моря (Виркетис, 1926, 1932, Россолимо, 1927), Финского, Ботнического заливов (Jörgensen, 1899, 1927), Гренландии, Шпицбергена, Карского моря (Brandt, 1907; Россолимо, 1927). Все труднее ссылаться на случайный пропуск таких форм в средиземноморских списках. Эта возможность, понятно, не исключена, но все более и более делается вероятным допущение, что, по крайней мере, некоторые из них проникли в наш бассейн в тот, более холодный и богатый, чем теперь, осадками период, после отложения Тирренских ракушечников, когда море было сильно опреснено, когда теперешние обитатели Таганрогского залива доходили до Керчи (QK₂ — Андрусов, 1918, Ново-Эвксинское море — Архангельский, 1932), а Средиземное море, вероятно, было доступно для этого рода форм. Возможно также, что некоторые из этих форм представляют собой очень стойкие виды, без изменений пережившие всю историю нашего бассейна, со времени отделения от океана Сарматского моря до наших дней.

До крайности не постоянный режим Азовского моря, находящегося, с одной стороны, под осолоняющим влиянием Сиваша и Керченского пролива, с другой, опресняемого водами Таганрогского залива и Кубанских гирл, обуславливает такое же непостоянство условий существования планктона. В зависимости от ветров, ни с одной стороны не встречающих препятствий, то одно, то другое влияние берет верх в этой борьбе, и таким образом создается необычайно пестрая картина смены планктона как во времени, так и в пространстве.

Несомненно, влияние Керченского пролива в настоящий геологический момент значительно слабее влияния, оказываемого Таганрогским заливом. Приток воды из Дона и Кубани, господство ветров северо-восточных и северных румбов создают неблагоприятные условия для выноса планктеров из Керченского пролива. И действительно, из случайно принесенных обитателей Черного моря мы могли отметить только *Sagitta*, всего несколько раз встреченную нами. Принос форм из Таганрогского залива гораздо интенсивнее, и здесь, перед выходом из него, намечается характерный район, где в числе компонентов планктона мы можем назвать *Heterocope caspia*, *Asplanchna pridonta*, *Cercopagis pengoi*, вне залива только здесь встреченных нами. Близок к ним

Corniger maeoticus, который хотя и встречен по всему морю вплоть до Арабатского берега и Керченского предпроливного пространства, но всюду отмечен единично, а в Таганрогском заливе является массовой формой и с отметкой «много» указан у Еленинской косы. Кроме *Asplanchna priodonta*, находки коловраток сосредоточены в восточной части моря.

Повсеместно встречены нами *Evadne trigona*, *Podon polyphemoides*, *Acartia latisetosa*, *Calanipeda aquae dulcis*, *Centropages kröyeri*, *Macropsis slabberi*. По-видимому, этими формами следует характеризовать центральный и западный районы моря.

Таким образом, мы можем в качестве предварительной схемы наметить такие районы распределения зоопланктона для собственно Азовского моря:

1. Централно-западный, где доминирующими элементами являются средиземноморские иммигранты, к которым из реликтовых форм присоединяется *Evadne trigona*, и куда, правда, единичными экземплярами распространяется *Corniger maeoticus* и однажды найденная *Evadne anonyx*. Из Tintinnidae здесь найдены *Tintinnopsis teunieri*, *Tintinnopsis subacuta*.

2. Восточный район (восточнее линии Бердянск — Керчь) — сфера влияния Кубанских гирл. Здесь *Corniger maeoticus* встречается чаще, к нему присоединяются *Brachionus bakeri* v. *hyphalmyros*, *Br. mülleri* v. *maeotica*, а в Темрюкском заливе — также и относительно редкие формы *Rattulus caspicus* и *Evadne anonyx*. Здесь же встречены все Tintinnidae. Вообще же восточную часть нужно считать и качественно и количественно наиболее богатой зоопланктоном; в этом мы склонны видеть влияние Кубанских гирл, из которых выносятся масса питательных веществ.

3. Северо-восточный район — перед Таганрогским заливом и приблизительно до линии: Бердянская коса — коса Еленина. Сюда заходят (выносятся) из Таганрогского залива *Heteroscope caspia*, *Asplanchna priodonta*, *Cercopagis pengoi*.

В общих чертах эти районы совпадают с районами, намеченными Усачевым для фитопланктона. Но у нас Керченское предъустьевое пространство ничем не выделяется, а его прикубанский район расширился, заняв почти всю восточную половину моря.

В более холодное время указанные отличия между районами, вероятно, стираются, так как исчезают из планктона *Cladocera* и летние формы коловраток, если только последние не замещаются также характерными зимними формами. Еще раз приходится высказать сожаление, что наши сведения о зимнем состоянии планктона так скудны.

Кроме того, мы считаем необходимым отметить довольно резкую разницу между планктоном центральной части моря и прибрежных его участков. Несмотря на повсеместную в Азовском море близость дна, благодаря которой отличия между планктоном пелагическим и неритическим должны здесь сглаживаться, тем не менее и здесь мы замечаем довольно существенную разницу в составе планктона берегового и планктона открытого моря. Эта разница создается не только за счет личиночных форм, на обилие которых в районах максимальной продуктивности бентоса указывает Книпович, но и за счет обычных компонентов планктона, количество которых часто заметно убывает по мере удаления от берега.

Благодаря тому, что в Азовском море многие планктеры живут в условиях, близких к предельным, а также в виду качественной бедности населения этого водоема, здесь в высшей степени ярко выступает неравномерность густоты населения планктона, часто даже в смежных участках моря, не обнаруживающих отличий в гидрологических условиях, по крайней мере, в отношении учитывавшихся при наших сборах факторов.

Тот или иной вид организмов планктона образует как бы тучу особей в данном месте, и проба с этой станции имеет определенный, более или менее резко выраженный характер. На следующей, рядом лежащей станции, этого вида уже может не быть или его очень мало. Но в другом месте мы снова находим его в массе, в той же или иной комбинации форм.

Для примера можем привести две смежные станции 135 и 136: на первой из них *Acartia latisetosa* «масса», на второй — только «единично». На станции 128 *Calanipeda aquae dulcis* «масса», на 129 и 130 она уже не отмечена. Ст. 163 и 164 также резко отличаются количеством *Acartia latisetosa*.

Объяснения такого рода неравномерности густоты населения планктона мы не нашли в литературе. Наши наблюдения также не позволяют нам сделать хоть сколько-нибудь определенные заключения, но все же считаем нелишним изложить, представляющиеся нам наиболее вероятными, причины этого в высшей степени интересного явления.

Прежде всего, может не совпадать известная цикличность размножения особей, обитающих в различных участках, благодаря отличиям в условиях, при которых протекала их онтогенетическая история. Благодаря этому в одном районе мы имеем вспышку размножения, в то время как в другом она еще не наступила. Тот или иной фактор, определяющий начало интенсивного размножения данного организма или же биологически с ним связанного другого, может в различных участках моря достигать необходимого уровня не в одно и то же время. Книпович (1932) пишет: «В прибрежных районах (по данным апрельских работ у Кубанских берегов и в Таганрогском заливе) вследствие более раннего прогревания воды наблюдается более интенсивное развитие зоопланктона, в котором появляются и летние морские формы *Cladocera* из рода *Evadne*».

Выносимые реками питательные вещества не могут сразу равномерно распределяться по всему морю, что также, несомненно, влияет на густоту населения в различных участках. Различия в количестве пищи могут создаваться также вследствие неодинаковости волнения, поднимающего то или иное количество детрита со дна. Целый ряд самых разнообразных причин, как вертикальное перемешивание, горизонтальное передвижение, могут существенно изменять свойства воды, даже близких друг к другу районов, создавая то более, то менее благоприятные, то совсем неприемлемые условия для того или иного организма. Все это может и качественно и количественно изменять планктон данного участка.

Наконец, при незначительной активности движений компонентов планктона чисто механические причины могут обуславливать в отдельных местах массовые скопления того или иного планктона. Рампнер (1930) указывает, что ветер, сгоняя поверхностный слой воды, может аккумулировать *Cladocera* в определенных участках. Нам представляется, что и другие организмы могут механически отсортировываться

течением, подобно тому, как отсортировываются в береговых выбросах раковины, гравий и галька различной крупности.

Все эти возможности более чем вероятны в таком изменчивом водоеме, как Азовское море, где чрезвычайно сложной и непостоянной комбинацией этих факторов создается исключительно пестрая картина распределения густоты населения планктона.

Приложение: «Биомасса сестона Азовского моря в 1934 году»

Выявление закономерностей развития планктона может быть достигнуто только путем накопления из года в год материала о ходе его изменений в связи с факторами, определяющими эти изменения, т. е. путем многолетних постоянных наблюдений, позволяющих неоднократно сравнивать один год с другими. Только таким путем можно подойти к разрешению этой сложной, но насущнейшей для рыбного хозяйства задачи прогнозов урожайности водоема.

Имея в виду эту целевую установку, мы наметили, как метод постоянного контроля над состоянием биомассы планктона в Азовском море, стандартные рейсы каждый четный месяц с разрезами: 1) Керчь — Бердянская коса (станции I—IX); 2) Бердянская коса — устье Дона (ст. X—XVII); 3) Ахтари — Геническ (ст. XVIII—XXVI). Такое расположение наблюдений представлялось нам, с одной стороны, наиболее экономным, с другой, — позволяющим достаточно полно улавливать изменения, происходящие во всем водоеме, как целом.

Учитывая все неточности определения биомассы планктона всеми существующими методами количественного учета, мы не ставим себе задачи точного учета биомассы, а ограничиваемся пока следующими требованиями при выборе метода: наблюдение должно при минимальной трудоемкости отражать наиболее полно колебания биомассы. Как основное орудие сбора нами была принята сетка Джели (газ № 20), которой облавливали на более глубоких, превышающих 10 метров, станциях два слоя: от 5 до 0 м и от дна — до 5 м, а на более мелководных — от дна до поверхности. Материал фиксировался формалином. После определения видового состава отфильтрованный планктон взвешивался на химических весах. Понятно, к этим данным можно относиться отнюдь не как к абсолютному выражению биомассы, а лишь как к грубым и приближенным показателям ее колебаний.

Во многом задача постоянного контроля над состоянием биомассы планктона аналогична с задачей постоянных метеорологических наблюдений. Метеорология изучает изменения и дает прогнозы в области атмосферных явлений; наша задача: развернуть такую же работу в области явлений биосферы для того, чтобы так же, в конце концов, подойти к возможности давать прогнозы. Метеорология изучает атмосферу уже десятки, если не сотни лет, имеет колоссальный накопленный материал, на основе которого установлен целый ряд закономерностей, имеет разработанную технику наблюдений и методику прогнозов. Гидробиологи только приступают к этой работе, только сейчас начинает вырисовываться ее целесообразность. Естественно, поэтому, что мы не располагаем никакими материалами, опытом, и сама методика наблюдений, в особенности, в отношении количественных изменений планктона, находится в самом зачаточном состоянии. Предстоят еще годы исканий, разработки методики наблюдений, установление наиболее рационального

расположения мест наблюдений и их сроков, установление факторов, определяющих развитие планктона, разработка методики сопоставлений с этими факторами, чтобы, в конце концов, подойти к решению основной проблемы — выяснению закономерностей годовых колебаний биомассы планктона.

Результаты наших определений биомассы планктона, вернее, сестона, представлены в табличках, где количества сестона даны в граммах на 1 м^3 . При этом считаем необходимым еще раз подчеркнуть, что приводимые цифры не следует принимать как абсолютное выражение биомассы, а лишь как приближенные показатели ее изменений.

Таблица 1

Распределение биомассы сестона в Азовском море по разрезу: Керченский пролив — устье Дона (ст. I—XVII) в апреле 1934 г. (в г/м^3)

Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Горизонт 5 — 0 м	—	0,46	0,36	—	0,64	3,63	—	0,86	1,48
Дно — 5 м	—	—	0,53	—	0,71	0,69	—	0,85	0,25
Станции	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	
Горизонт 0 — 5 м	—	3,26	1,96	5,05	1,18	0,35	—	0,8	
Дно — 0 м	—	1,79	—	—	—	—	—	—	

В апреле 1934 г. из-за неблагоприятной погоды удалось выполнить только часть рейса Керчь — Бердянская коса — устье Дона. В собственно Азовском море количество сестона не превышает $1 \text{ г на } 1 \text{ м}^3$, только ст. VI в северной половине моря достигает $3,63 \text{ г}$. В Таганрогском заливе биомасса больше $1 \text{ г на } 1 \text{ м}^3$, местами до $5,05 \text{ г/м}^3$, и лишь восточные станции дают величины меньше 1 г . В западной части на отдельных станциях биомасса больше 3 г и даже больше 5 г/м^3 . Видимо, этот рейс захватывает самый конец весеннего цветения, которое мы имели возможность наблюдать во время мартовского разреза Хрони — Ахилеон, когда биомасса здесь достигала $10 \text{ г на } 1 \text{ м}^3$. Средняя для собственно Азовского моря в слое от 5 м до 0 м — $1,2 \text{ г на } 1 \text{ м}^3$. В Таганрогском заливе, по-видимому, не наблюдается столь сильного понижения биомассы. Средняя здесь — $1,87 \text{ г/м}^3$.

Таблица 2

Распределение биомассы сестона в Азовском море по разрезам: Керченский пролив — устье Дона (ст. I—XVII) и Ахтари — Геничск (ст. XVIII—XXVI) в июне 1934 г. (г/м^3).

Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Горизонт 5 — 0 м	0,15	0,58	0,09	0,64	0,81	—	1,56	0,78	0,45
Дно — 5 м	0,15	0,55	0,69	0,81	1,25	—	0,89	—	—

Продолжение табл. 2.

Станции	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	
Горизонт 5 — 0 м	0,4	1,08	1,65	6,00	7,44	2,28	0,9	0,70	
Горизонт Дно — 0 м	0,81	0,77	—	—	—	—	—	—	
Станции	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI
Горизонт 0 — 5 м	—	0,42	0,38	0,10	0,29	0,05	0,44	—	0,21
Горизонт Дно — 0 м	—	—	—	0,346	0,67	—	0,10	—	—

В первых числах июня в Азовском море (на станциях I—VII и XVIII — XXVI) отмечена еще меньшая средняя биомасса, именно 0,44. Этот рейс, очевидно, совпадает с минимумом начала лета. У Бердянской косы опять наблюдается наибольшая для Азовского моря биомасса 1,56 г/м³. Более обильный планктон дает Таганрогский залив, особенно в средней части, на XIII и XIV станциях, но к устью Дона биомасса снова падает до 0,7. Средняя для Таганрогского залива — 3,15 г/м³.

Таблица 3

Распределение биомассы сестона в Азовском море по разрезам: Керченский пролив — устье Дона и Ахтари — Геническ в августе 1934 года (г/м³)

Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Горизонт 5 — 0 м	15,02	9,50	8,00	0,94	4,42	1,92	1,53	0,48	1,93
Горизонт Дно — 5 м	—	1,43	3,42	0,21	2,69	1,12	0,94	0,37	—
Станции	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	
Горизонт 5 — 0 м	1,38	2,19	2,10	3,66	1,05	3,99	5,72	1,13	
Горизонт Дно — 5 м	1,76	1,72	—	—	—	—	—	—	
Станции	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI
Горизонт 5 — 0 м	3,32	0,42	0,38	0,24	2,33	22,21	4,77	1,403	0,62
Горизонт Дно — 5 м				0,44	0,87	13,25	0,14	0,32	

В августе средняя биомасса сестона горизонта 5—0 м для Азовского моря была 4,25 г на 1 м³, причем местами она поднимается до 22,21 г/м³, местами падает до 0,24 г/м³. В Таганрогском заливе отмечено более равномерное распределение биомассы, здесь нет величины меньше 1 г, но зато и нет больше 5,72. Средняя биомасса для Таганрогского залива в августе — 2,94 г/м³. Она меньше, чем была в июне, и меньше, чем для собственно Азовского моря в августе.

Таблица 4

Распределение биомассы сестона в Азовском море по разрезам: Керченский пролив — устье Дона и Ахтари — Геничск в октябре 1934 года (г/м³)

Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Горизонт 5 — 0 м	9,28	17,30	3,96	3,13	7,54	15,48	11,92	1,88	2,48
Горизонт Дно — 0 м	0,32	2,09	16,98	0,52	10,03	2,44	2,04	3,27	—
Станции	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	
Горизонт 5 — 0 м	5,72	3,89	6,78	27,60	21,25	0,48	15,84	11,2	5,47
Горизонт Дно — 5 м	3,43	6,46							
Станции	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI
Горизонт 5 — 0 м	6,61	0,44	—	—	2,512	12,11	13,19	3,97	0,60
Горизонт Дно — 5 м	—	—	0,62	0,23	0,41	1,11	1,58	4,24	—

В октябре рейс был проведен при большом волнении, и поэтому цифры несколько преувеличены, особенно для мелководного Таганрогского залива, где легко взмучивающийся донный ил может увеличивать массу улова. И действительно, в октябре наблюдалась самая большая за этот год биомасса, именно 27,6 г/м³ в западной части Таганрогского залива. Средняя для собственно Азовского моря достигает 7,21 г/м³. Для Таганрогского залива (XII—XVII) — 13,81 г/м³.

Распределение биомассы, как и в прежних рейсах, крайне неравномерно, и наряду с отмеченными высокими величинами мы имеем числа меньше 0,5 г/м³.

Анализируя приведенные выше данные, мы прежде всего должны отметить необычайно пестрое неравномерное распределение биомассы планктона. Сплошь и рядом на соседних станциях: биомассы в десять, двадцать и даже более раз отличаются друг от друга. Эту неравномерность прекрасно можно наблюдать непосредственно с судна в период цветения моря. Иногда можно видеть зеленые полосы, уходящие до горизонта, правильно чередуясь с промежутками более или менее чистой воды. Такое распределение говорит о том, что здесь существеннейшую роль, видимо, играет чисто механическая аккумуляция планктона, сосредоточенного преимущественно в поверхностных слоях. Никакими экологическими или биологическими условиями объяснить такое волнообразное распределение планктона нельзя. Само собой понятно, что такую полосатость можно наблюдать лишь в сравнительно редких случаях. Она создается, по-видимому, при равномерном, более или менее продолжительном, не дающем сильного волнения и перемешивания, ветре. Тогда полосы располагаются поперек направления ветра. Встречая то или иное препятствие в виде берега или встречного течения, полосы сгущаются, сливаются, происходит аккумуляция планктона, слой воды, богатой планктоном, утол-

щается, и в этом месте получаем очень высокие цифры биомассы (август, станция XXIII, у поверхности — 22, у дна — 13 г/м³). При меняющихся направлениях ветра планктон сбивается пятнами или более или менее обширными полями. Сдуванием поверхностного богатого планктоном слоя и выступанием бедной глубинной воды можно, по-видимому, объяснить и необычайную бедность некоторых станций, например, станцию XXI в августе, где биомасса была всего 0,24 г/м³. Понятно, что при такой неравномерности вычисление суммарной биомассы планктона Азовского моря при его поверхности в 37603,9 км² на основании 20—30 площадок в несколько десятков см² (соответственно диаметру входного отверстия сетки) даже при самом точном учете всегда может дать случайные цифры.

Непостоянство распределения пятен планктона можно объяснить непостоянством режима Азовского моря. Однако, большей частью наблюдаются два максимума в распределении биомассы сестона; один — в Таганрогском заливе, другой — в южном и восточном участке водоема. Если максимум биомассы в Таганрогском заливе можно приписать постоянному притоку и накоплению из года в год биогенных элементов, приносимых из Дона, то восточный и южный максимумы следует отнести скорее за счет направленных господствующих ветров, сгоняющих поверхностный планктон. Повторяясь из года в год, это явление может привести благодаря оседанию отмирающего планктона к постоянному повышению трофичности этого района.

Не случайным, по-видимому, является и понижение биомассы на крайних восточных станциях Таганрогского залива. Сюда из главной дельты Дона выходят дистрофные воды, бедные фитопланктоном. По-видимому, именно этому превращению дистрофных дельтовых вод в эвтрофные при впадении их в море и следует приписать стимулирование развития некоторых пресноводных организмов в солоноватых водах, отмеченное рядом западноевропейских авторов. Понятно, в зависимости от направления ветров, то дающих свободный доступ дистрофным водам в преддельтовое пространство, то загоняющих воду в дельту, область перехода дистрофных вод в эвтрофные солоноватоводные в Таганрогском заливе, то расширяется, то уходит в дельту.

Переходя к изменениям биомассы сестона по рейсам, необходимо прежде всего отметить, что благодаря указанной выше чрезвычайной неравномерности распределения сестона в пространстве, о колебаниях биомассы можно судить только на основании средних для каждого рейса. К сожалению, наши материалы дают лишь грубые средние. Хотя мы вынуждены вычислять их из безусловно недостаточного, при такой неравномерности распределения, количества наблюдений, все же нужно сказать, что эти средние вполне хорошо отражают известную схему сезонных колебаний биомассы планктона. Сезона зимнего минимума наши рейсы не захватили. Апрельский рейс (1,2 г/м³), видимо, приходится на период падения весеннего максимума, т. к. в марте в серии наблюдений в Керченском проливе отмечены гораздо более высокие значения биомассы, именно до 10 г/м³ на разрезе м. Хрони—м. Ахилеон. Правда, это могла быть и местная аккумуляция.

В начале июня средняя для собственно Азовского моря составляет только 0,47 г/м³. Это наименьшая средняя биомассы из всех рейсов. Очевидно, июньский рейс пришелся на период минимума планктона конца весны и начала лета. В августе средняя составляет 4,25 и в октябре — 7,21 г/м³. Очевидно, между началом августа и началом октября приходится второй осенний максимум. Таким образом, наши рейсы

отразили 2 максимума: один — ранней весны и другой, видимо, больший, — конца лета и осени, и один минимум конца весны и начала лета. К сожалению, зима выпала из наших наблюдений, но можно предполагать наличие в это время второго минимума. Несколько иная картина колебаний биомассы сестона наблюдалась в Таганрогском заливе. Здесь средние: апрель — 1,87, июнь — 3,11, август — 2,94, октябрь — 13,81 г/м³.

Отсутствие минимума в июне не является неожиданным. Мелководность Таганрогского залива способствует более быстрому прогреванию до дна. Благодаря этому пополнение органогенными соединениями не так отстает от процессов продукции, и образование новой биомассы не замедляется недостатком материала. В результате — весенний минимум планктона либо имеет место раньше, до июня, либо, может быть, более или менее сглаживается.

Некоторое недоумение вызывает августовская средняя биомасса сестона Таганрогского залива (2,94), которая меньше средней для собственно Азовского моря (4,25) и меньше июньской (3,11). Мы не усматриваем никаких причин такого понижения интенсивности продуцирующих процессов ни со стороны условий ассимиляции, ни со стороны редуционных процессов. Поэтому в настоящее время нам представляются наиболее вероятными два толкования: либо соответствующими ветрами были выгнаны из Таганрогского залива наиболее богатые планктоном поверхностные слои воды, либо случайно ни одна из наших станций не совпала с отмеченными ранее пятнами сгущения планктона. В октябре, как и в других рейсах, Таганрогский залив дает цифры биомассы большие, чем в Азовском море собственно, и наибольшие из наблюдавшихся в этом году.

В заключение можно отметить, что в Азовском море выявляются следующие районы трофичности:

1. Таганрогский залив, обогащаемый водами Дона.
2. Прикубанский район, обогащаемый водами Кубани.
3. Северо-западный угол, обогащаемый Сивашом.
4. Центральный район моря — пониженной трофичности.
5. Область, прилегающая к Керченскому проливу, с обедняющим влиянием Черного моря.

ЛИТЕРАТУРА:

- Андрусов Н., 1918. Геологическое строение дна Керченского пролива. Изв. Ак. наук, № 1.
- Архангельский А. и Страхов Н., 1932. Геологическая история Черного моря. Бюлл. Моск. общ-ва испыт. природы. Отд. геолог., т. X(I).
- Бенинг А., 1928. О планктоне озера Чолкар. Русск. гидробиол. журн., т. VII, № 10—11.
- Виркетис М., 1926. Зоопланктон Белого моря. Исследования морей СССР, вып. 3.
- Виркетис М., 1932. Некоторые данные о зоопланктоне юго-восточной части моря Лаптевых. Исслед. морей СССР, вып. 15.
- Водяницкий В., 1930. Пелагические яйца и личинки рыб в районе Новороссийской бухты. Работы Новоросс. биол. ст., вып. 4.
- Воронков Н., 1907. Коловратки, собранные Н. В. Богоявленским в Каруне, Шат-Эль-Арабе и на острове Хордже. Тр. Гидробиол. ст. на Глубоком озере, т. II.
- Воронков Н., 1907. Коловратки Московской губернии. Тр. Гидробиол. ст. на Глубоком озере, т. II.
- Гребницкий Н., 1873. Материалы для фауны Новороссийского края. Карцинологические заметки о фауне Черного моря и его бассейна. Зап. Новоросс. общ-ва естеств., т. 2, вып. 2.
- Державин А., 1925. Материалы к понто-азовской карцинофауне. Русск. гидробиол. журн., т. IV, № 1—2.

- Долгопольская М. и Паули В., 1931. Foraminifera Черного моря района Карадагской биологической станции. Тр. Карад. биол. ст., вып. IV.
- Зернов С., 1902. Результаты зоологической экскурсии по Азовскому морю на пароходе «Ледокол Донских гирл» с 10 по 20 мая 1900 г. Ежегодн. Зоомузея Ак. наук, т. VI.
- Зернов С., 1903. О животном планктоне Аральского моря по материалам, собранным Бергом в 1900 году. Научн. результаты Аральской экспедиции, вып. 3.
- Зернов С., 1903. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Зап. Акад. наук, т. XXXII, № 1.
- Ильин Б., 1930. Некоторые данные о распространении ракообразных (Cirripedia, Pegacaridae, Decapoda) и бычков (Gobiidae) Кубанских лиманов. Тр. Аз.-Черн. научн. рыбохоз. станции, вып. 7.
- Караваев В., 1894. Материалы к фауне пелагических ракообразных Черного моря. Зап. Киевск. общ-ва естеств., т. XIII, вып. 1 и 2.
- Караваев В., 1895. Материалы к фауне веслоногих (Copepoda) Черного моря. Зап. Киевск. общ-ва естеств., т. XIV, вып. 1.
- Книпович Н., 1932. Гидрологические исследования в Азовском море. Тр. Аз.-Черном. научно-промыслов. экспедиции, вып. 5.
- Крабб А., 1913. Планктон Балтийского моря экспедиции 1908 г. Тр. Балт. экспед., вып. II.
- Крабб А., 1913. Отчет о планктоне, собранном Балтийской экспедицией в июле, августе и ноябре 1909 г. Тр. Балт. экспед., вып. II.
- Кричагин Н., 1873. Материалы для фауны восточного берега Черного моря. Зап. Киевск. общ-ва естествоиспытат., т. III, вып. 3.
- Куделина Е., 1930. Зоопланктон приазовских лиманов р. Кубани. Тр. Аз.-Черн. научн. рыбохоз. станции, вып. 7.
- Лондис А., 1900. К вопросу о течениях в Керченском проливе. Зап. по гидрогр., т. XXIII.
- Мейснер В., 1906. Микроскопические представители водной фауны Аральского моря. Научн. результ. Аральск. экспедиц., вып. VIII.
- Никитин В., 1926. Вертикальное распределение планктона в Черном море. I. Copepoda и Cladocera. Тр. особой Зоол. лаборат. и Севаст. биол. ст., серия II, № 9.
- Остроумов А., 1896. Научные результаты экспедиции «Атманая». Изв. Ак. наук, т. IV, вып. 4.
- Остроумов А., 1897. О гидробиологических исследованиях в устьях южнорусских рек. Изв. Ак. наук, т. VI, вып. 4.
- Пенго Н., 1879. О новом ракообразном из сем. Polyphenidae. Тр. общ-ва испыт. природы при Харьковском универс., т. XIII.
- Пенго Н., 1879. О Bythotrephes Азовского моря и о видовых признаках этого рода вообще. Тр. общ-ва испыт. природы при Харьковск. универс., т. XIII.
- Рейнгард Л., 1910. Фитопланктон Черного моря, Керченского пролива, Босфора и Мраморного моря. Тр. Харьк. общ-ва исп. природы, т. XVIII.
- Россолимо Л., 1922. Tintinnoidea Черного моря. Архив Русского протистол. об-ва, т. I.
- Россолимо Л., 1927. Планктические инфузории Карского моря. Тр. Пловучего морского института.
- Скориков А., 1899. Rotatoria окрестностей г. Харькова. Тр. Харьк. общ-ва испыт. природы, т. XXX.
- Совинский В., 1894. Ракообразные Азовского моря. Зап. Киевск. общ-ва естеств., т. XIII.
- Совинский В., 1904. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна. Зап. Киевск. общ-ва естествоисп., т. XVIII.
- Совинский В., 1895. Высшие ракообразные, собранные двумя глубоководными экспедициями. Зап. Киевск. общ-ва естествоисп., т. XIV.
- Совинский В., 1898. Научные результаты экспедиции «Атманая». Crustacea Malacostraca Азовского моря. Изв. Ак. наук, т. VIII, № 5.
- Усачев П., 1927. О фитопланктоне Азовского моря. Сборник в честь Н. М. Книповича.
- Чернявский В., 1868. Материалы для сравнительной зоогеографии Понта. Тр. I съезда русск. естествоиспыт.
- Чернявский В., 1884. Прибрежные десятиногие ракообразные порта. Приложение к т. XIII. Тр. Харьк. общ-ва испытат. природы.
- Чугунов Н., 1921. К изучению планктона северной части Каспийского моря. Раб. Волжск. биол. ст., т. VI, № 3.
- Чугунов Н., 1926. Предварительные результаты исследования продуктивности Азовского моря. Тр. Аз.-Черном. научно-промыслов. экспедиц., в. I.

- Apstein C., 1901, 1910. Cladocera — Nordisches Plankton, Bd. IV. L. VII. Nachrag.
- Borcea K. Maeotias inexpectata, dans le Liman de Razelm (Roumanie). An. Sc. de Univ. de Jassy, t. XV, fasc 3—4.
- Brandt K., 1907. Die Tintinnodeen d. Plankton — Expedition. Ergebnisse d. Plankt. Exp. d. Humboldt — Stiftung, III.
- Breemen P., 1908. Copepoden. Nordisches Plankton, Bd. IV, L. VIII.
- Daday E., 1886—1887. Monographie der Familie der Tintinnodeen. Mittheil. aus der Zoolog. Station zu Neapel, Bd. VII, Heft 4.
- Ehrenbaum E., 1905—1909. Eier und Larven von Fischen — Nordisches plankton.
- Giesbrecht W., 1892 — Systematic und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel. — Fauna und Flora des Golfes von Neapel, vol. XIX.
- Gran H. 1905. Diatomeen. — Nordisches Plankton, Bd. 19.
- Hansen H., 1899. Die Cladoceren und Cirripeden der Plankton—Expedition. Ergebn. d. Plankton—Expedition. Bd. II, g. d.
- Hoek P., 1909. Die Cirripeden des Nordischen Planktons. Nordisches Plankton, Lief. XI, 8.
- Jørgensen E., 1899. Ueber die Tintinnodeen der norwegischen Westküste — Bergen Museum Aarbog, N 11.
- Jørgensen E., 1927. «Ciliata — Tintinnidae» — Die Tierwelt d. Nord und Ostsee, Lief 8. Teil II. C.
- Jørgensen E., 1924. Mediterranean Tintinnidae. — Report of the Danisch Oceanographical Expedition.
- Kofoid C. and Campbell A., 1929. A — conspectus of the marine and freshwater ciliata belonging to the suborder Tintinninea, with descriptions of new species principally from the agassiz expedition to the eastern Tropical Pacific 1904—1905, — Univers. of California Public. in Zoology, vol. 34.
- Pesta O., 1918. Die decapodenfauna der Adria, Leipzig.
- Pesta O., 1928. Krebstiere oder Crustacea. — Die Tierwelt Deutschland, Teil 9.
- Rammner W., 1930. Phyllopoda. — Die Tierwelt des Nord und Ostsee, Lief. XVIII, Teil X.
- Sars G. O., 1897. Pelagic Entomostraca of the Caspian Sea. Ежегодн. Зоомузея Ак. наук, т. I.
- Sars G. O., 1902. On the Polyphemidae of the Caspian Sea. Ежегодн. Зоомузея Ак. наук, т. VII.