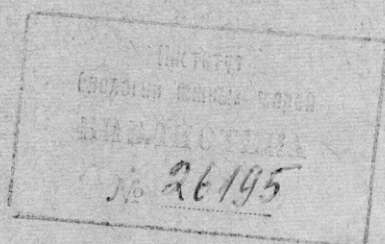


ПРОВ 2010

ПРОВ 98

СЕРИЯ
„БИОЛОГИЯ
М О Р Я“

АКАДЕМИЯ НАУК УССР
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК



БЕНТОС

 НАУКОВА
ДУМКА
КИЕВ — 1965

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК ПОЛИХЕТ И МОЛЛЮСКОВ В ПЛАНКТОНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ

Пелагические личинки полихет и моллюсков являются постоянными компонентами планктона Черного моря. В прибрежных районах моря в летне-осенний период они достигают огромного количества. Личинки двустворчатых моллюсков могут занимать третье—четвертое место по количеству экземпляров в 1 м³ воды среди других форм зоопланктона (Никитин, 1939; Косякина, 1940; Захваткина, 1964).

Однако еще несколько лет назад личинки многощетинковых червей и моллюсков были очень слабо изучены. Не только экология личинок, но даже их систематический состав был почти неизвестен.

В своей статье С. А. Зернов (1904) приводит сведения об изменении видового состава пелагических личинок бентосных животных, в том числе личинок полихет и моллюсков в течение года в Севастопольской бухте.

В. Н. Никитин (1929) впервые публикует сведения о вертикальном распределении личинок полихет и моллюсков без определения отдельных видов (некоторые личинки полихет были определены до семейства). Автор отмечает, что личинки полихет и моллюсков составляют существенную часть планктона в течение всего года по всей акватории Черного моря, но в прибрежных участках они встречаются в большем количестве, чем в центральных районах.

В статьях О. Г. Косякиной (1940), М. А. Долгопольской (1940), А. П. Кусморской (1950) указывается на большую роль личинок полихет и моллюсков в планктоне, особенно в летне-осенний период.

З. А. Виноградова (1950) сообщает сроки встречаемости личинок некоторых *Lamellibranchia* и *Gastropoda* в планктоне Черного моря у Карадага. В статье указывается на значительное количество в планктоне личинок двустворчатых моллюсков, особенно в летний период, причем большой процент составляют личинки мидий, взрослые особи которых обладают огромной плодовитостью.

За последние годы на Севастопольской биологической станции выполнен ряд работ, посвященных изучению систематического состава и некоторым вопросам экологии личинок беспозвоночных животных Черного моря.

М. И. Киселева в исследованиях (1957, 1959) приводит описание, время существования и распределение многих личинок полихет в планктоне Черного моря. Автор отмечает, что пелагические личинки полихет были встречены по всей акватории моря в разные сезоны года. Исходя из этого, М. И. Киселева полагает, что пелагические личинки бентосных животных благодаря стенобатному существованию в узкой прибрежной полосе Черного моря, могут служить хорошими биоиндикаторами прибрежных вод.

К. А. Захваткина (1959, 1963) изучала видовой состав личинок двустворчатых моллюсков и некоторые вопросы их экологии: роль личинок в общей массе зоопланктона, влияние некоторых факторов на их численность в Севастопольской бухте, суточные вертикальные миграции и

распределение личинок в открытой части моря, а также сезонность в размножении двустворчатых моллюсков.

В. Д. Чухчин в статье (1960), посвященной систематическому изучению некоторых видов пелагических личинок брюхоногих моллюсков, сообщает данные о сроках появления этих личинок в планктоне.

Сведений о распределении личинок брюхоногих моллюсков в планктоне Черного моря нет.

Материалом для настоящей статьи послужили сборы планктона с 65 станций в количестве 270 проб, полученные во время трех рейсов

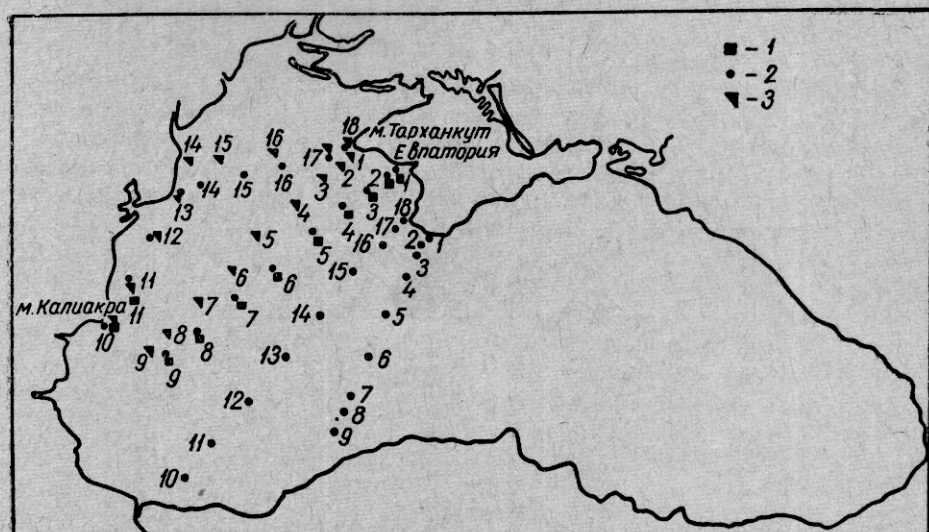


Рис. 1. Схема маршрутов в западной части Черного моря в 1957 г.:

1 — май 1957 г., 2 — август 1957 г., 3 — ноябрь 1957 г.

в западную часть моря в различные сезоны 1957 г. (весна — с 26 по 30 мая; лето — с 10 по 15 августа и осень — с 14 по 28 ноября) и двух рейсов в центральный район моря (зима — с 26 по 28 февраля и лето — с 10 по 14 августа). Схема маршрутов дана на рис. 1.

Сборы планктона производились сетью Джеди с диаметром входного отверстия 30—32 см и фильтрующим конусом из сита № 49 по горизонтам 0—10, 10—25, 25—50, 50—75, 75—100, 100—150, 150—200 м. Пробы, фиксированные формалином, просматривали под микроскопом (целиком или $\frac{1}{4}$ часть) и в них подсчитывали и определяли всех личинок полихет и моллюсков. В некоторых случаях (ввиду сложности определения личинок на фиксированном материале) отдельных представителей определяли только до семейства, а личинки заднежаберных брюхоногих моллюсков остались неопределенными.

Распределение пелагических личинок полихет и моллюсков по акватории моря

В результате обработки имеющихся материалов можно представить распределение пелагических личинок донных беспозвоночных в планктоне западной половины Черного моря. Личинки полихет и моллюсков были обнаружены на всех станциях во все сезоны года.

Нахождение личинок на всех станциях в открытой части моря как в западном его районе, так и в центральной части свидетельствует о существующей системе постоянных и временных течений, которые и выносят вместе с прибрежными водами личинок во все районы моря, в том

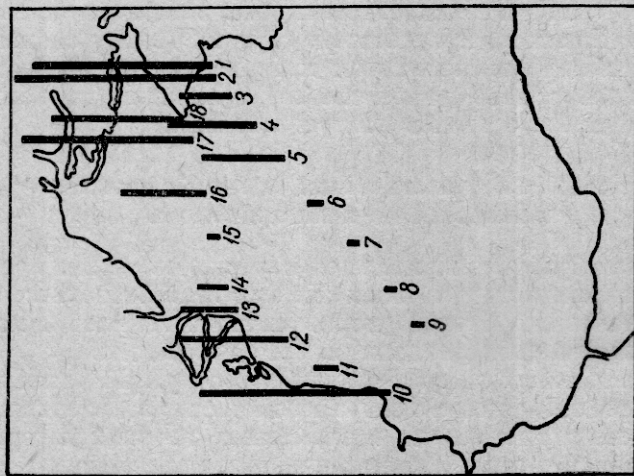


Рис. 2. Распределение личинок полихет в планктоне западной части Черного моря в августе 1957 г. (масштаб: 0,5 см = 100 экз/м³).

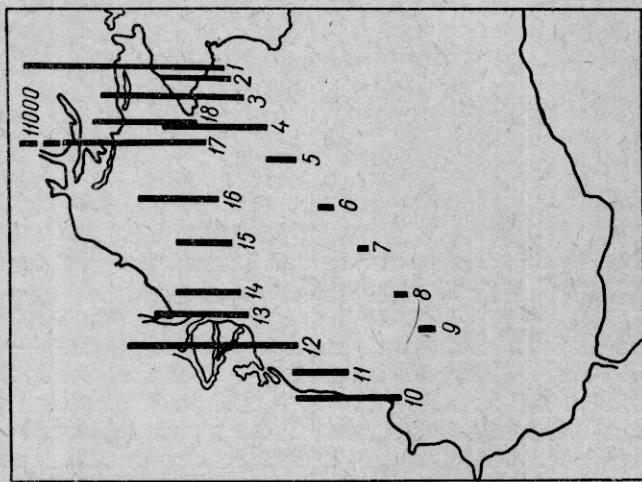


Рис. 3. Распределение личинок двусторчатых моллюсков в планктоне западной части Черного моря в августе 1957 г. (масштаб: 0,5 см = 1000 экз/м³).

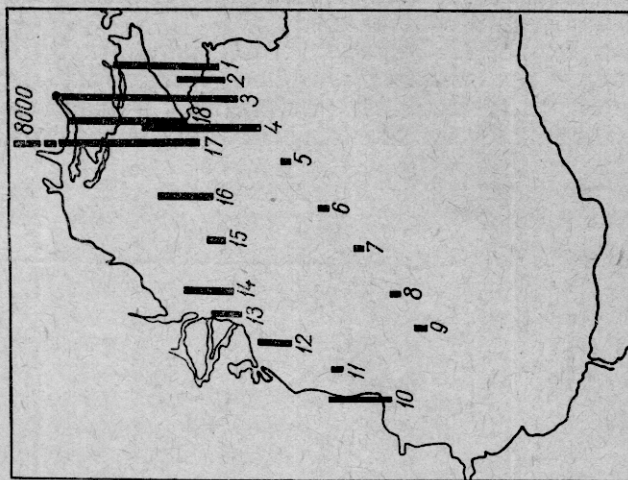


Рис. 4. Распределение личинок брюхоногих моллюсков в планктоне западной части Черного моря в августе 1957 г. (масштаб: 0,5 см = 500 экз/м³).

числе и в галистатические зоны. Этот факт подтверждает также значение в Черном море сгонно-нагонных явлений (Водяницкий, 1948; Киселева, 1959; Захваткина, 1964).

Наибольшего разнообразия видов и количественного преобладания личинки полихет и моллюсков достигают на прибрежных станциях

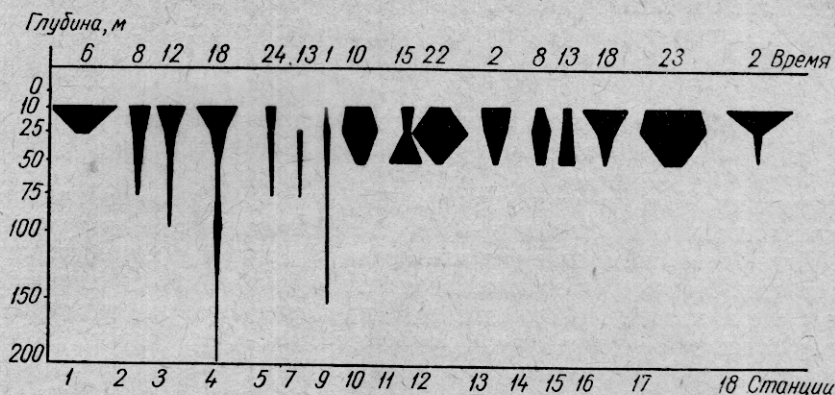


Рис. 5. Вертикальное распределение личинок двустворчатых моллюсков в планктоне западной части Черного моря в августе 1957 г. (масштаб: 0,5 см=500 экз/м³).

(рис. 2, 3, 4, 5, 6). Самые большие скопления личинок наблюдались во все сезоны года у мыса Тарханкут. Район, расположенный против мыса Тарханкут, многими авторами признан как один из самых богатых районов Черного моря. В различные сезоны года здесь отмечаются большие скопления планктонных организмов, рыб, дельфинов (Никитин, 1945; Надежин, 1950; Кусморская, 1950, 1955; Петипа, Сажина, Делало, 1963).

Высокой численности достигают также личинки донных беспозвоночных у мыса Калиакра.

Видовой состав личинок в планктоне в значительной степени определяется сезонностью размножения взрослых особей. Поэтому состав личинок полихет и моллюсков в прибрежных районах моря существенно изменяется по сезонам. В планктоне открытой части моря больших колебаний состава личинок не наблюдалось.

Из полихет в открытой части западного и центрального районов моря были встречены личинки сем. *Phyllodocidae*, *Harmothoe* sp., *Glycera* sp. В галистатической зоне были постоянными компонентами представители так называемого «глубоководного комплекса»: *Protodrilus* sp. и личинки типа «В» и типа «С», видовую принадлежность которых до сих пор не удалось установить (Киселева, 1959).

Из двустворчатых моллюсков на всех станциях мы находили личинок *Mytilus galloprovincialis*, а также в зависимости от сезона года

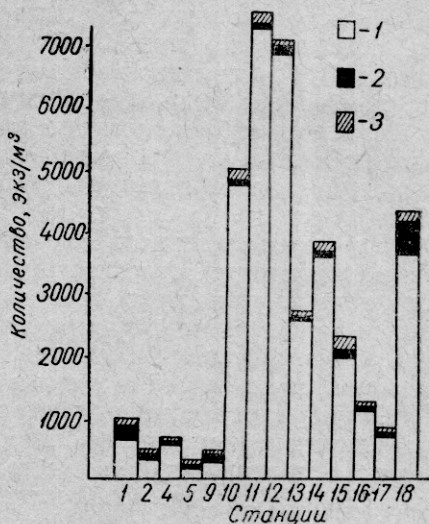


Рис. 6. Распределение личинок полихет и моллюсков в планктоне западной части Черного моря в ноябре 1957 г.:

1 — личинки двустворчатых моллюсков, 2 — личинки брюхоногих моллюсков, 3 — личинки полихет.

личинки *Brachyodontes lineatus*, *Angulus* sp. и личинок сем. Veneridae. Все они располагались преимущественно в поверхностных слоях воды.

Среди брюхоногих моллюсков постоянными представителями планктона открытой части моря во все сезоны года являются личинки из отр. Opisthobranchia, а также в зависимости от сезона года личинки *Rissoa* sp. (осенне-зимне-весенний период) и яйца *Chiton* sp. (летние месяцы).

Распределение в планктоне личинок полихет и моллюсков в различные сезоны года

Планктон Черного моря является наиболее бедным по количеству и составу личинок многощетинковых червей и моллюсков в зимний период. Лишь очень немногие формы бентосных животных размножаются в это время. Поэтому в зимние месяцы могут попадаться личинки тех видов беспозвоночных животных, размножение которых приурочено к периоду с низкой температурой воды, либо тех форм, которые имеют очень растянутый период размножения (*Mytilus galloprovincialis*, *Harmothoe* sp. и сем. Phyllodocidae). Кроме того, в зимнее время могут встречаться личинки, пелагический срок развития которых очень длинный.

В феврале личинки полихет попадались в незначительном количестве и не наблюдалось их приуроченности к каким-либо определенным районам. В единичных экземплярах отмечались личинки сем. Phyllodocidae, *Harmothoe* sp., *Glycera* sp., а также представители «глубоководного комплекса» личинки типа «В» и типа «С».

На всех станциях (при поверхностной температуре воды 7° выше нуля попадались личинки двустворчатых моллюсков *Mytilus galloprovincialis*. Их количество достигало 2—340 экз/м³. Кроме того, в прибосфорском районе были встречены личинки сем. Veneridae.

Из личинок брюхоногих моллюсков на каждой станции отмечались личинки отряда Opisthobranchia (2—13 экз/м³). На прибрежных станциях помимо этих личинок в единичных экземплярах встречались личинки *Rissoa* sp. (табл. 1).

Для зимнего периода характерно наличие вертикальной циркуляции и охлаждение поверхностных вод. Можно предположить, что этими причинами вызвано равномерное распределение личинок полихет и моллюсков по всей толще 200-метрового слоя моря. Однако для окончательного решения этого вопроса необходимо провести дополнительные сборы планктона в зимние месяцы в течение ряда лет.

С наступлением весны поверхностные воды начинают прогреваться и в планктоне появляются личинки тех организмов, которые размножаются при температуре воды до 16°. В это время кроме личинок полихет, обычных для зимних месяцев, отмечались личинки сем. Nereidae, сем. Spionidae, сем. Capitellidae, *Nephtys* sp., а среди личинок «глубоководного комплекса» часто попадались также личинки *Protodrilus* sp. В прибрежной части особенно много личинок сем. Nereidae (до 335 экз/м³) и сем. Spionidae (до 150 экз/м³).

Видовой состав личинок двустворчатых и брюхоногих моллюсков весной почти не изменяется по сравнению с зимним периодом. К личинкам Lamellibranchia добавляются лишь личинки из сем. Cardiidae и, в прибрежной части, единичные экземпляры *Loripes lacteus*. Качественный состав личинок Gastropoda остается таким же. Но значительно увеличивается количество личинок моллюсков. В этот период происходит массовое размножение *M. galloprovincialis* и число личинок этого вида в планктоне достигает 3000 экз/м³. Весенний планктон ха-

Таблица 1

Виды личинок полихет и моллюсков, обнаруженные в планктоне Черного моря в различные сезоны 1957 г.

Виды	Февраль	Май	Август	Ноябрь
Polychaeta				
Сем. Phyllodocidae	+	++	+++	++
Сем. Aphroditidae				
<i>Harmothoe</i> sp.	+	+	++	++
<i>Sthenelais boa</i> (Johnston)			+	
Сем. Glyceridae				
<i>Glycera</i> sp.	+	++		+++
Сем. Nereidae		++++	+++	++
Сем. Nephthyidae				
<i>Nephthys</i> sp.		+	+++	++
Сем. Spionidae		+++	++++	+++
Сем. Capitellidae		+	++	++
Сем. Sabellariidae				
<i>Sabellaria spinulosa</i> (Leucart)			++	
Сем. Amphictenidae				
<i>Pectinaria neapolitana</i> Clap.			++	+
Сем. Protodrilidae				
<i>Protodrilus</i> sp.		+	++	+
Личинки типа «С»	+	++	++	++
Личинки типа «В»	+	++	++	++
Lamellibranchia				
Сем. Mytilidae				
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lmk.	+	++++	+++	++++
<i>Brachyodontes lineatus</i> (Gmelin)		+	++++	++
Сем. Ostreidae				
<i>Ostrea taurica</i> Kryn.		+	++	+
Сем. Pectinidae				
<i>Pecten ponticus</i> B. D. D.		+	+	
Сем. Lucinidae				
<i>Loripes lacteus</i> L.		+	++	
Сем. Eurycinidae				
<i>Kellya compressa</i> Mil.			++	
Сем. Montacutidae				
<i>Montacuta bidentata</i> (Mont.)			+++	++
Сем. Tellinidae				
<i>Angulus</i> sp.			+++	++
<i>Gastrana fragilis</i> (L.)			+	
Сем. Scrobiculariidae				
<i>Abra</i> sp.			+++	+
Сем. Mactridae				
<i>Spisula subtruncata</i> var. <i>triangulus</i>				
Renier		+	++	
Сем. Veneridae	+		++++	+++
Сем. Petricolidae				
<i>Petricola lithophaga</i> (Retzies)				++
Сем. Cardiidae		+	++	
Сем. Pholadidae				
<i>Pholas dactylus</i> L.			++	
<i>Barnea candida</i> var. <i>pontica</i> Mil.			+++	+
Сем. Teredinidae				
<i>Teredo navalis</i> L.			+	+
Белигеры		++++	+++	++++
Gastropoda				
Отр. Prosobranchia				
Сем. Rissoidae				
<i>Rissoa</i> sp.	+	++	+++	+++
Сем. Cerithiidae				
<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa)			++++	+

Виды	Февраль	Май	Август	Ноябрь
Сем. Caecidae				
<i>Caecum</i> sp.			+++	++
Сем. Nassidae				
<i>Nassa reticulata</i> var. <i>pontica</i> Mil.		+	++	+
Отр. Opisthobranchia	+	+++	++++	+++
Amphineura				
Отр. Polyplacophora				
Сем. Chitonidae (яйца)			++	+

Обозначения: (+) — единичные экземпляры, (++) — десятки экземпляров, (++++) — менее 100 экз/м³, (+++++) — менее 1000 экз/м³.

рактируется наличием большого количества личинок двустворчатых моллюсков на стадии «велигер», определить видовой состав которых на фиксированном материале очень трудно. Количество велигеров достигало 9700 экз/м³. Появляется много личинок Opisthobranchia (до 1100 экз/м³ и *Rissoa* sp. (до 800 экз/м³).

Весной происходит образование слоя температурного скачка и расслоение водных масс по плотности. Вследствие этого начинается разграничение двух комплексов зоопланктона: эпипланктонного — относительно тепловодного, который распределяется в слое 0—25—50 м и батипланктонного — холодноводного, организмы которого наиболее многочисленны в глубоких слоях 50—75—100—150 м (Петипа, Сажина, Делало, 1963). В распределении личинок многощетинковых червей и моллюсков также наблюдается приуроченность к определенным слоям воды. Особенно четко это заметно на личинках полихет. Вместе с личинками «глубоководного комплекса», которые распределяются в слоях глубже 50 м, иногда встречались личинки *Harmothoe* sp. Все остальные личинки почти равномерно распределены в горизонтах 0—25—50 м. В более глубокие слои (50—75 м) в единичных экземплярах опускаются личинки *M. galloprovincialis* и Opisthobranchia.

Самым богатым по видовому разнообразию и количеству личинок полихет и моллюсков планктон Черного моря бывает в августе, когда вода достаточно прогрета и размножается максимальное количество донных беспозвоночных. Среди личинок полихет в планктоне были встречены представители следующих сем.: Phyllodocidae, Nereidae, Spionidae, Capitellidae, личинки *Harmothoe* sp. *Sthenelais boa*, *Glycera* sp., *Nephtys* sp., *Sabellaria spinulosa*, *Pectinaria neapolitana* и личинки «глубоководного комплекса» — *Protodrilus* sp., личинки «В» и «С». Наиболее разнообразным качественным составом характеризовались прибрежные станции.

В условиях хорошо прогретых вод (поверхностная температура равна 21—26° выше нуля) появляются личинки двустворчатых моллюсков, обитающих на глубине 20—40 м. Наиболее многочисленны в августе личинки *Brachyodontes lineatus* (до 3000 экз/м³) и сем. Veneridae (до 2000 экз/м³). В прибрежных районах часто попадались *Ostrea taurica*, *Loripes lacteus*, *Montacuta bidentata*, *Kellya compressa*, *Angulus* sp., *Gastrana fragilis*, *Abra* sp., *Petricola lithophaga*, *Barnea candida*, *Tere-do navalis*.

К. А. Захваткина (1963) также отмечает, что в планктоне позднелетнего периода (август—сентябрь) наиболее разнообразен видовой состав личинок двустворчатых моллюсков.

С повышением температуры воды становится более разнообразным видовой состав личинок брюхоногих моллюсков. В этот период помимо наблюдавшихся ранее личинок *Rissoa* sp. и личинок отряда *Opisthobranchia* появляются в массовом количестве личинки *Bittium reticulatum* (до 6000 экз/м³). В некоторых пробах они составляли наибольший процент от общего количества всех личинок беспозвоночных, находящихся в планктоне. Часто попадались личинки *Caecum* sp. и *Nassa reticulata*.

В летние месяцы, в условиях четко выраженной стратификации водных масс, особенно заметна приуроченность личинок донных беспозвоночных к определенным слоям.

Личинки большинства моллюсков располагаются преимущественно в поверхностных водах до слоя температурного скачка. Лишь единичные экземпляры личинок *M. galloprovincialis*, *Caecum* sp. и личинок из отряда *Opisthobranchia* попадались в нижних горизонтах.

Личинки полихет «глубоководного комплекса» опускаются в еще более нижние слои (горизонты 75—100—150—200 м) по сравнению с распределением в весенние месяцы (горизонты 50—75—100 м). По-прежнему ниже слоя температурного скачка встречаются в единичных экземплярах личинки *Harmothoe* sp. и *Glycera* sp. Все остальные личинки полихет ниже термоклина никогда не попадались.

С уменьшением температуры воды (в ноябре поверхностная температура равна 12—15°) в осенний период личинки некоторых видов бентосных животных исчезают из планктона.

Видовой состав личинок полихет в этот период изменяется незначительно. Из перечисленных для летнего периода видов личинок полихет в осеннем планктоне не встречались лишь личинки *Sabellaria spinulosa* и *Sthenelais boa*. Но по численности личинок многощетинковые черви составляют существенную часть планктона. Так, количество личинок сем. *Spionidae*, которые в ноябрьских пробах наиболее многочисленны, достигает 650 экз/м³ (по сравнению с 300 экз/м³ в летний период).

Видов личинок двустворчатых моллюсков осенью значительно меньше по сравнению с летним периодом. Но общая численность их почти не уменьшается. В этот период наблюдается второе массовое появление личинок *M. galloprovincialis* (Захваткина, 1964). В наших пробах их количество достигало 9000 экз/м³ у мыса Калиакра. Многочисленны в планктоне личинки сем. *Veneridae*, *Petricola lithophaga*, *Montacuta bidentata*, *Angulus* sp., *Abra* sp. и *Barnea candida*.

Состав личинок брюхоногих моллюсков остается почти таким же, но резко убывает их количество. Высокая численность гастропод в летние месяцы в планктоне в основном была за счет личинок *Bittium reticulatum*. Но в осенние месяцы личинки этого вида попадались лишь в единичных экземплярах. По-прежнему в пробах часто встречали личинок *Opisthobranchia* и *Rissoa* sp.

В вертикальном распределении личинок полихет и моллюсков никаких изменений в ноябре не наблюдалось по сравнению с тем, что отмечено в августе. В этот период еще хорошо выражен температурный скачок, который является определенной границей в распределении всех планктонных организмов. Поэтому тепловодные формы (часть личинок полихет, большинство личинок двустворчатых и брюхоногих моллюсков) располагаются до термоклина, а холодоводные организмы опускаются ниже термоклина.

Для сопоставления количества личинок многощетинковых червей, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, обнаруженных в планктоне центрального и западного районов Черного моря, приводится табл. 2.

Из таблицы видно, что личинки двустворчатых моллюсков во все сезоны года в центральной и западной частях моря составляют наибольший процент от общего количества личинок изучаемых донных беспозвоночных животных (см. рис. 6). Относительное увеличение численности личинок гастропод в августе

в обоих районах объясняется массовым появлением в планктоне личинок *Bittium reticulatum*. Но так как эти личинки встречаются преимущественно в прибрежных районах, то в планктоне, собранном в центральной части моря (маршрут проходил в открытой части моря), личинки брюхоногих моллюсков составляют меньший процент, чем в более мелководном западном районе.

Из рассмотренного материала можно сделать следующие выводы:

1. Пелагические личинки многощетинковых червей и моллюсков распространены по всей акватории моря, но как формы неритические в прибрежной части они достигают наибольшего разнообразия и количества.

2. Пелагические личинки полихет и моллюсков встречаются в планктоне Черного моря во все сезоны года. Наибольшего видового разнообразия и количественного развития личинки полихет и моллюсков достигают в летние месяцы.

Таблица 2
Количество личинок полихет и моллюсков в планктоне Черного моря в различные сезоны года

Месяц и район	Количество личинок, %*		
	Polychaeta	Lamellibranchia	Gastropoda
Февраль			
Центральная часть	3,0	85,0	12,0
Май			
Западная часть	4,0	91,0	5,0
Август			
Западная часть	5,0	62,0	33,0
Август			
Центральная часть	9,0	73,0	18,0
Ноябрь			
Западная часть	3,0	94,0	3,0

* Проценты выведены от общего количества личинок в планктоне.

3. Наибольший процент от общего числа личинок донных беспозвоночных животных составляют личинки Lamellibranchia.

4. Личинки полихет и моллюсков располагаются преимущественно в поверхностных горизонтах.

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградова З. А. Материалы по биологии моллюсков Черного моря. «Тр. Карадаг. биол. ст.», 1950, вып. 9.
Водяницкий В. А. Основной водообмен и история формирования солености Черного моря. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1948, т. VI.
Долгопольская М. А. Зоопланктон Черного моря в районе Карадага. «Тр. Карадаг. биол. ст.», 1940, вып. 6.
Захваткина К. А. Личинки двустворчатых моллюсков Севастопольского района Черного моря. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1959, т. XI.
Захваткина К. А. Фенология личинок двустворчатых моллюсков Севастопольской бухты. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1963, т. XVI.
Захваткина К. А. Пелагические личинки некоторых двустворчатых моллюсков Черного моря. Автореф. дисс. К., 1964.
Зернов С. А. К вопросу о годичной смене черноморского планктона у Севастополя. «Изв. Акад. наук», 1964, т. 20.
Киселева М. И. Пелагические личинки многощетинковых червей Черного моря. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1957, т. IX.
Киселева М. И. Распределение личинок многощетинковых червей в планктоне Черного моря. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1959, т. XII.
Косякина О. Г. Количественное изучение зоопланктона Новороссийской бухты. «Тр. Новороссийск. биол. ст.», т. 2, вып. 3.
Кусморская А. П. О зоопланктоне Черного моря. «Тр. АЗЧерНИРО», 1950, вып. 4.

Кусморская А. П. Сезонные и годовые изменения зоопланктона Черного моря. «Тр. Всесоюзн. гидробиол. об-ва», 1955, т. VI.

Надежин В. М. Условия концентрации некоторых рыб и дельфинов в Черном море. «Рыбное хозяйство», 1950, № 1.

Никитин В. Н. Вертикальное распределение планктона в Черном море. II. Зоопланктон, кроме Copepoda и Cladocera. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1929, т. I.

Никитин В. Н. Планктон батумской бухты и его годичные количественные изменения. Сб. посвящ. научной деятельности Н. М. Книповича (1885—1935) М., 1939.

Никитин В. Н. Распределение биомассы планктона в Черном море. ДАН СССР, 1945, т. 47, № 7.

Петипа Т. С., Сажина Л. И., Делало Е. П. Вертикальное распределение зоопланктона в Черном море. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1963, т. XVI.

Петипа Т. С., Сажина Л. И., Делало Е. П. Распределение зоопланктона в Черном море в 1951—1956 гг. «Океанология», 1963, т. III, вып. 1.

Чухчин В. Д. Пелагические личинки брюхоногих моллюсков Черного моря. «Тр. Севаст. биол. ст.», 1960, т. XIII.