

577.475(931)

МАКРОПЛАНКТОН ВОД НОВОЗЕЛАНДСКОГО ПЛАТО

В. А. Бархатов

Планктонологические съемки выполнены экспедициями ТИПРО на Новозеландском плато зимой 1969, 1970, 1971 и весной 1969 г., у восточного побережья о-ва Южный — весной 1971 г., в Тасмановом море — летом 1972 г. (рис. 1 по Шурунову, 1971). Выполнено 277 станций и взято 508 проб макропланктона.

Планктон облавливали незамыкающимся тралом Айзекса—Кидда (3-метровая модель) в слое 100-0 м косыми ловами. Все пробы разобраны на группы организмов и взвешены. Видовой состав определяется только для *Salpae*, *Pycnospota*, *Decapoda*, *Euphausiacea*, *Mysidacea*, *Amphipoda* и *Copepoda*.

Значительные скопления макропланктона в течение почти всего года сохранялись в одних и тех же районах (рис. 2).

Сезонная смена господствующих ветров от западных и северных направлений в весенне-летний период до юго-западных в осенне-зимний вызывает усиление потоков вод соответствующих направлений (Бурмистрова, Лукьянов, 1966).

Но это приводит лишь к небольшому смещению участков максимального развития как мезо-, так и макропланктона от самого южного и океанического положения в зимне-весенний до самого северного прибрежного в летне-осенний период.

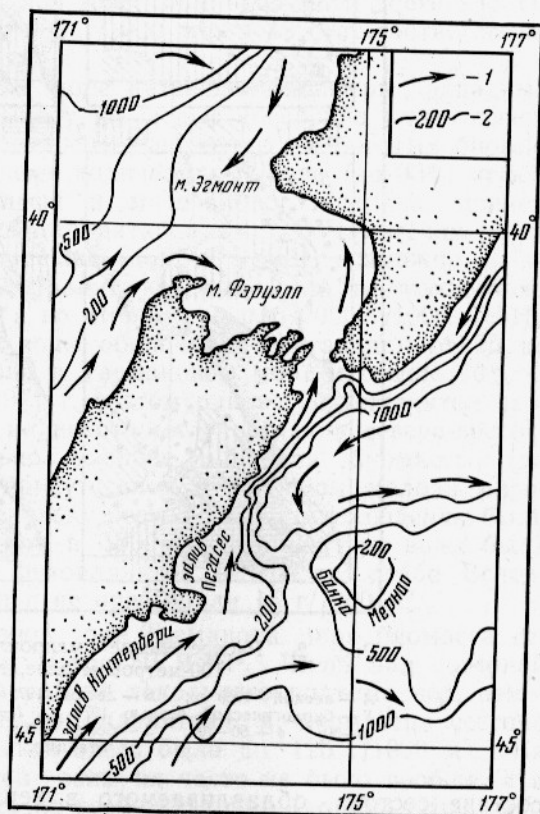


Рис. 1. Рельеф дна и направления течений в Новозеландском районе (по Н. А. Шурунову, 1971):

1 — направления течений; 2 — изобаты.

В макропланктоне глубоководной зоны вод Новозеландского плато преобладают почти во все сезоны пелагические оболочники. Распределение оболочников, в основном фитофагов, в значительной мере определялось развитием планктических водорослей. Специальные исследования фитопланктона в этом районе не проводились. Однако о его развитии можно судить по наличию или отсутствию водорослей в

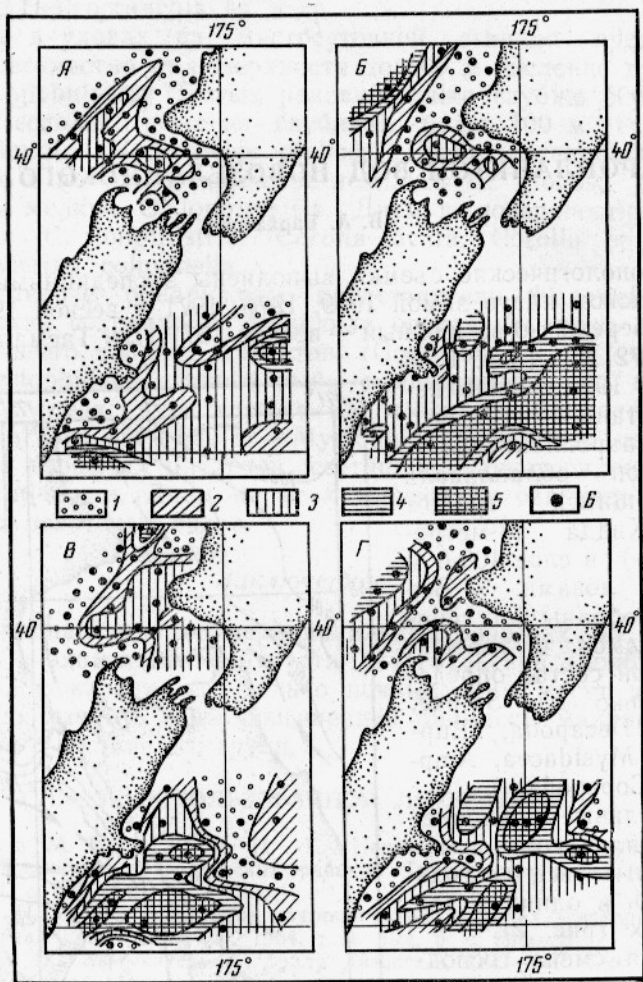


Рис. 2. Распределение макропланктона в верхнем 100-метровом слое, г/1000 м³.

А — весной 1969 г.; Б — летом 1972 г.; В — весной 1971 г.; Г — биологической осенью 1971 г.; 1 — менее 5; 2 — 5—10; 3 — 10—50; 4 — 50—100; 5 — более 100; 6 — гидробиологические станции.

составе сестона, облавливаемого в верхнем 100-метровом слое воды сетью Джеди (газ № 38). Зимой 1968 г. в районе Чатемского хребта сестон был представлен почти исключительно зоопланктоном. Незначительное «цветение» (в основном *Planktoniella sol.*) отмечалось только в субтропических водах в северо-восточной части района (Лапшина, 1972). В 1969 г. количество, характер распределения и состава сестона в основном были такими же, как в 1968. Но количество оболочников в макропланктоне было меньше, чем всегда. В шельфовой зоне их

вообще не было, а в глубоководной зоне на некоторых участках в Тасмановом море они составляли до 2,4—5% биомассы макропланктона (2 г/1000 м³) и до 10—46% у восточного побережья о-ва Южный (16 г/1000 м³). Только в этот период оболочники уступали по биомассе представителям других групп планктеров, главным образом кишечнополостным и рыбам.

В 1970 и 1971 гг. в глубоководной зоне оболочники преобладали почти на всей акватории исследуемого района, что, вероятно, было обусловлено аномальными сезонными гидрологическими условиями (Шурунов, 1971), в том числе повышением температуры поверхностного слоя на 1,5—3° (Бархатов, 1973). Одновременно наблюдалось обильное развитие фитопланктона, биомасса которого (по сетным сборам) достигала в Тасмановом море в 1970 г. 1190 мг/м³, а в Чатемском районе — 660 мг/м³. В 1971 г. количество фитопланктона также было велико (до 4000 мг/м³ на отдельных участках) и создавалось впечатление продолжающейся осенней вегетации фитопланктона; календарную зиму в этом году можно считать биологической осенью. Кроме того, в 1970 г. уровень развития фитопланктона не достигал весеннего, а в 1971 г. был примерно равен ему. Максимальное количество оболочников в 1970 г. в глубоководной зоне Тасманова моря достигало 11, а в Чатемском районе — почти 900 г/1000 м³; в 1971 г. соответственно — 50,2 и 995,4 г/1000 м³.

Весной 1969 г. в Тасмановом море интенсивные ветры западных направлений способствовали выносу на шельф (особенно вдоль северного побережья о-ва Южный) относительно теплых и богатых биогенными элементами вод. Наибольшее количество сестона (до 3340 мг/м³) отмечалось над границей шельфа и материкового склона, причем почти на всей акватории преобладал фитопланктон. В Чатемском районе сестона было значительно меньше (до 240 мг/м³), возможно, из-за выедания оболочниками, концентрации которых были исключительно высоки: в первом районе 1135, а во втором — около 2000 г/1000 м³. На всей акватории глубоководной зоны оболочники составляли от 25 до 99,6% биомассы макропланктона в Тасмановом море и свыше 70% — в Чатемском районе. Весной 1971 г. в этом районе фитопланктон входил в состав сестона только на некоторых участках в северо-восточной его части, а сравнительно высокие значения биомассы (до 1250 мг/м³) обуславливались присутствием в основном молодежи пирозом, эвфаузиид и копепод. Поскольку весной 1971 г. наблюдения были проведены несколько раньше, чем в 1969 г., температура воды была ниже примерно на 3,1—3,4°C и фитопланктон был развит слабо. Вследствие этого и концентрации салп не превышали 15 г/1000 м³.

Летом 1972 г. в глубоководной зоне Тасманова моря биомасса сестона составляла, как правило, менее 50 мг/м³. Лишь над северной частью материкового склона, в районе локального подъема вод, отмечалось небольшое скопление фитопланктона и биомасса сестона достигала 165 мг/м³. Оболочников здесь было до 125 г/1000 м³. На остальной части глубоководной зоны их часто не было вообще, а в шельфовой зоне они встречались по всей акватории (до 25,3 г/1000 м³).

Пелагические оболочники в макропланктоне района в основном были представлены салпами (7 видов), преобладающими в весенне-летний период, и пирозомами (два вида), преобладающими в осенне-зимний.

Самым широко распространенным видом сем. Salpidae в глубоководной зоне являлась *Iasis zopagia*, которая преобладала по биомассе на всей акватории. В зоне максимальных концентраций салп этот

вид отсутствовал, а основу скоплений во все сезоны, кроме летнего, составляла *Salpa thompsoni*. * Летом 1972 г. над северной частью материкового склона в Тасмановом море наблюдались значительные скопления *Thetis vagina*, в меньшей мере — *Salpa fusiformis* и *Salpa aspera*. Все они, кроме *S. thompsoni* широко распространены в тропической и умеренной зонах и встречались также северо-восточнее банки Мерноо и у южного побережья о-ва Южный, т. е. в районах смещения субтропических и субантарктических вод. *I. zonaria* наибольшего развития достигала в субантарктических водах и отчасти в зоне смещения. Томпсон (Thompson, 1942) отмечал, что эта сальпа в тропической и субтропической зонах обычно развивается в районах подъема глубинных, более холодных вод. На концентрацию ее в субантарктических водах у восточного побережья о-ва Южный указывал Бэри (Barry, 1960). В Тасмановом море летом *I. zonaria* встречена единично только в районе подъема вод. В субантарктических водах, судя по материалам съемки на плато Кэмпбелл, этот вид — один из самых массовых и в этот период. Тяготеющая к антарктическим водам *S. thompsoni* летом в Тасмановом море встречалась только у юго-западного побережья о-ва Северный в водах, поступающих в этот район из района пролива Кука. По классификации Фокстона (Foxton, 1961), обнаруженная Бэри (Barry, 1960) *S. fusiformis f. aspera* в Новозеландском районе относится к виду *S. thompsoni*. Летом в глубоководной части Тасманова моря ее не было, а в остальные сезоны этот вид был самым массовым. Южнее зоны субтропической конвергенции в районах наиболее интенсивного подъема вод она преобладала по биомассе круглый год. Летом в Тасмановом море массовым видом была также *Thalia democratica*, которой весной и зимой вообще не было. В шельфовой зоне летом 1972 г. этот вид был представлен молодыми особями: в местах их скоплений биомасса сестона достигала 7200 мг/м³. Количество взрослых особей в составе макропланктона было меньше и не превышало 24,3 г/1000 м³.

Зимой 1971 г., когда наблюдалась биологическая осень, *Th. democratica* встречалась в небольшом количестве и только в северных частях обоих районов. Широко распространенная в тропической и умеренной зоне *Th. democratica* на Новозеландском плато не встречалась в районах, находящихся под влиянием субантарктических вод. Перемешивание вод над материковым склоном, охватывающее, вероятно, антарктическую промежуточную водную массу, ограничивает ее распространение только шельфовой зоной. Вдоль восточного побережья Новой Зеландии в теплое время года (март) она распространяется до 46° ю. ш. Это — самая южная точка обитания *Th. democratica*, известная для Тихого океана. Ее массовое развитие в шельфовых водах летом способствует значительному уменьшению количества фитофагов-копепод, что отмечалось Р. Виром (R. Wear, 1965) для Веллингтонской бухты, что обуславливается, вероятно, не только пищевой конкуренцией, но и прямым выеданием сальпой копепод. Поэтому количество сестона (без сальп) в шельфовых водах Тасманова моря летом было наименьшим. Массовое развитие копепод в этой зоне наблюдалось весной и отчасти осенью при неустойчивых гидрологических условиях, в то время как *Th. democratica* наибольшую численность имела при более или менее устойчивых условиях лета.

В глубоководной зоне, особенно к югу от Чатемского хребта, сальпы более холодноводны и, вероятно, имеют иной цикл развития. Их

* Ранее (Бархатов, 1973) мы ошибочно относили ее к виду *Salpa maxima*.

наибольшая численность наблюдалась весной, т. е. непосредственно в период «цветения» фитопланктона, а к осени уменьшалась. Но значительное увеличение биомассы пирозом в этот период способствовало тому, что общее количество оболочников оставалось очень большим на протяжении весны, лета и осени. Поэтому весеннее и осеннее увеличение сестона, обуславливаемое «цветением» фитопланктона, в глубоководной зоне выражено гораздо слабее, чем в шельфовых водах.

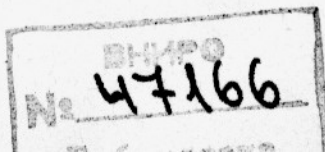
Пирозомы, как и сальпы, присутствовали в макропланктоне круглый год. За редким исключением они не встречались в шельфовых водах. В Тасмановом море во все годы, кроме 1971, они попадались единично. Взрослые колонии пирозом были расположены локально; над ложбиной между банкой Мерноо и шельфом о-ва Южный их биомасса достигала 14,4 (зима 1969 г.), 31,7 и 36,8 (весна 1969 и 1971 гг.) и 34,5 г/1000 м³ (зима 1971 г.), что составляло соответственно 81, 60, 83 и 90% биомассы макропланктона. Весной 1969 г. и зимой 1971 г. отмечалось значительное развитие пирозом в юго-восточной части Чатемского района, где биомасса их достигала соответственно 533 и 388 г/1000 м³, или 26,6 и 97,3% биомассы макропланктона. В Тасмановом море они преобладали по массе только в 1971 г. (Бархатов, 1971). Молодь пирозом, обычно в стадии 4—64 асцидиозооидов, была распространена гораздо шире, чем взрослые колонии, и наибольшей численности достигала над верхней частью материкового склона и Чатемского хребта, преобладая в планктоне ранней весной (1971) и зимой. Пирозомы были представлены почти исключительно *Rugosoma atlanticum*.

Кишечнополостные заметны в общей биомассе макропланктона шельфовой зоны, включая банку Мерноо, так же как и в бухте Веллингтона (Weag, 1965). Как правило, их количество несколько возрастало в холодное время года. Так, в Тасмановом море зимой 1970 г. при температуре воды 13°C максимальное количество кишечнополостных приближалось к 6 г/1000 м³, а летом 1972 г. при температуре 18° их было всего 0,8 г/1000 м³. В глубоководной части района аналогичной закономерности не наблюдалось и биомасса кишечнополостных повсюду была менее 1 г/1000 м³.

На некоторых участках кишечнополостные составляли, однако, до 90% биомассы. Как правило, их наибольшее количество во все сезоны года наблюдалось в зоне субтропической конвергенции (иногда до 137 г/1000 м³), наименьшее — в субантарктических водах.

Поскольку в соответствии с характером питания кишечнополостные обитают в районах опускания, а оболочники — в районах подъема вод, особенности их распределения можно рассматривать как следствие циркуляции. Наибольшего развития оболочники, за исключением *Th. democratica*, достигали в циклонических круговоротах с преобладающим влиянием субантарктических вод. Биомасса кишечнополостных увеличена в антициклонических круговоротах видоизмененных вод субтропического происхождения.

Ракообразные присутствовали в макропланктоне в течение круглого года только в шельфовых водах, но и здесь местами они уступали по биомассе летом — сальпам, а зимой и осенью — кишечнополостным. Наименьшее количество ракообразных в этой зоне отмечалось зимой, наибольшее — весной. Так, в Тасмановом море биомасса ракообразных достигала зимой 1969 и 1970 гг. — 2,9 и 9,8 г/1000 м³, весной 1969 г. — 24,2 г/1000 м³, летом 1972 г. — 21 г/1000 м³, осенью 1971 г. — 5,9 г/1000 м³. В Чатемском районе в пределах шельфовой зоны их количество не превышало 8,4 г/1000 м³ (весна 1969 г., зал. Кантербери)



и 13,4 г/1000 м³ (зима 1971 г., там же). В глубоководной зоне, напротив, во втором районе их было больше, чем в первом во все исследуемые зоны, к тому же наибольшее количество наблюдалось зимой, а наименьшее — летом.

Распределение ракообразных в шельфовых водах зависит в основном от распределения эвфаузиид, причем почти исключительно *Nuclirhanes australis*. В пределах района исследований, по-видимому, существуют три части популяции этих эвфаузиид: одна — в Тасмановом море, другая — в зал. Кантерберри и третья — над банкой Мерноо. Циркуляция вод в этом районе делает маловероятной их связь друг с другом. Так, в Чатемском районе этому препятствует поток субантарктических вод вдоль желоба, отделяющего банку Мерноо от шельфа о-ва Южный. Отсутствие *N. australis* за пределами шельфа и самой верхней части материкового склона не может быть следствием их вертикальных миграций, так как станции над глубинами свыше 100 м выполнялись большей частью в темное и сумеречное время суток.

В обоих районах отмечалось перемещение скоплений этих эвфаузиид на большие глубины и уменьшение их плотности в холодное время года и на меньшие глубины в теплое. Например, в Тасмановом море наибольшее количество *N. australis* зимой 1969 г. было над границей шельфа и материкового склона между островами Северный и Южный, весной 1969 г. — над средней частью шельфа, летом 1972 г. — у самого побережья о-ва Северный, к северу и югу от мыса Эгмонт, а осенью 1971 г. — у мыса Эгмонт и в проливе Кука. При этом максимальная биомасса их была равна соответственно 1,9, 21,5, 20,9 и 5,8 г/1000 м³. Зимняя миграция *N. australis* в Тасмановом море происходила как в сторону открытой части, так и в сторону глубокого пролива Кука. Значительные колебания их количества отмечались над банкой Мерноо, которая располагается в пределах зоны конвергенции, из-за непостоянства ее положения. Так, зимой 1970 г., весной 1969 г. и зимой 1971 г. их количество здесь достигало соответственно 7,7, 9,6 и 88,2 г/1000 м³, а весной 1971 г. они вообще не были обнаружены.

В глубоководной зоне эвфаузииды также являлись основной группой ракообразных, часто уступая по биомассе декаподам и реже — амфиподам. В глубоководной зоне их количество в основном составляло от 0,1 до 0,5 г/1000 м³, возрастая до 4,1—4,3 г/1000 м³ (весна и зима 1969 г.) в Тасмановом море и до 6,5—8,0 г/1000 м³ (весна и осень 1971 г.) над южным склоном Чатемского хребта. Наибольшее значение на всей акватории имела *Euphausia similis*, а также *E. similis* var. *crassirostris*. Последняя форма редко проникала южнее Чатемского хребта. Над южным его склоном, кроме *E. similis*, значительного развития достигала *Nematoscelis megalops*. Довольно широко были распространены также *E. similis* var. *armata*, *E. longirostris* и *Thysanoessa gregaria*. Только в Чатемском районе встречались *E. lucens* и *E. valentini*, причем последние в самые холодные сезоны. В теплое время года в Тасмановом море встречались единично *E. curva*, *Stylocheiron abbreviatum* и *S. carinatum*.

Декаподы, амфиподы и мизиды в различные сезоны обитали примерно в одних и тех же районах, почти не смещаясь. Декаподы в Тасмановом море находились в основном в водах района мыса Эгмонт, в Чатемском районе — в нижней части шельфа и на материковом склоне зал. Кантерберри, в желобе между банкой Мерноо и шельфом, и в юго-восточной части района. Декаподы в Тасмановом море во все сезоны были представлены в основном *Chlorotocus novaezealandiae*, а также молодью и личинками других видов, большей частью донных.

Биомасса их здесь обычно не превышала 0,5—0,8 г/1000 м³. В районе зал. Кантерберри постоянно встречались пелагические рачки сем. Galatheaidae, количество которых зимой 1970 г. достигало 100 г/1000 м³. На остальной части глубоководной зоны декаподы были представлены в основном *Sergestes arcticus* и *Pasiphaea* sp., которых летом в Тасмановом море не было. Над западным склоном банки Мерноо в течение всего периода исследований встречались взрослые формы *Notorandallus magnoculus*.

Наибольшее количество амфипод наблюдалось над границей шельфа и материкового склона. Основную часть биомассы составляли *Euthemisto gaudichaudi*, *E. gracilipes* и *E. australis*. В глубоководной зоне на протяжении года довольно многочисленными были только рачки рода *Vibilia* (*V. pyripes*, *V. robusta*, *V. propinqua* и др.), а к югу от Чатемского хребта — также *Cylopus magalhanicus*. Биомасса амфипод никогда не превышала 7 г/1000 м³. В заливах Тасман и Кантерберри постоянно встречались мизиды *Afromysis australiensis*, количество которых достигало 2 г/1000 м³. Остальные группы ракообразных, а также представители других групп организмов, кроме рыб, не имели практического значения. Основную часть биомассы рыб составляли в глубоководной части миктофиды, количество которых возросло зимой до 30 г/1000 м³.

Заклучение

По количеству макропланктона в верхнем 100-метровом слое исследованный район не уступает высокопродуктивным зонам Тихого океана. Максимальные значения биомассы макропланктона во все сезоны несколько превышали 800 г/1000 м³.

Важнейшими группами организмов в шельфовых водах во все сезоны являлись эвфаузииды, а в глубоководной — пелагические оболочники. Исключительное развитие оболочников обуславливало значительное увеличение биомассы макропланктона над материковым склоном и южным склоном Чатемского хребта в течение почти всех сезонов. В Тасмановом море летом отмечалось уменьшение количества макропланктона в глубоководной зоне и увеличение — в шельфовых водах, в основном вследствие уменьшения количества оболочников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Бархатов В. А. Характеристика распределения макропланктона в водах Новозеландского плато в осенне-зимний период 1971 г. — Изв. ТИПРО, 1973, т. 91, с. 43—50.

Бурмистрова В. Д., Лукьянов В. В. Типы и формы атмосферной циркуляции в Тихом океане. Метеорологические условия над Тихим океаном. М., «Наука», 1966, с. 79—145.

Лапшина В. И. Предварительные сведения о распространении планктона у юго-восточных берегов Новой Зеландии. Материалы 2-й научно-практической конференции по проблемам мореплавания, изучения Тихого океана и использования его ресурсов. Владивосток, 1972, вып. 3, с. 36—44.

Шурунов Н. А. Некоторые особенности гидрологического режима Новозеландского района. — Изв. ТИПРО, 1971, т. 79, с. 144—151.

Barry, V. M. Notes on ecology, distribution and systematics of pelagic Tunicata from New Zealand. Pacific Sci, 1960, v. XIV, N 2, p. 101—121.

Foxton, P. *Salpa fusiformis* Cuvier and related species. Disc. Rep. 1961, v. 32, p. 1—32.

Thompson, H. Pelagic tunicates in the plankton of southeastern Australian waters and their place in oceanographic studies. Bull. Sci. Ind. Res. Org., Melbourne, 1942, v. 153, p. 1—56.

Wear, R. G. Zooplankton of Wellington Harbour, New Zealand. Zool. Publ. from Victoria Univ. of Wellington, 1965, N 38, p. 1—31.

SOME DATA ON MACROPLANKTON IN THE NEW ZEALAND
PLATEAU WATERS

V. A. Barkhatov

SUMMARY

Macroplankton was collected with the Isaaks—Kidd non-closed trawl in the 0—100 m layer. In 1969—1972 were surveyed the waters extending to the east of New Zealand and the east part of the Tasmania Sea. Patches of abundant macroplankton were observed in relatively regular locations. Tunicate were predominant in deep-sea areas. As to the abundance of macroplankton the area investigated does not yield to high—productive zones of the Pacific.