

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ ИМ. А.О. КОВАЛЕВСКОГО

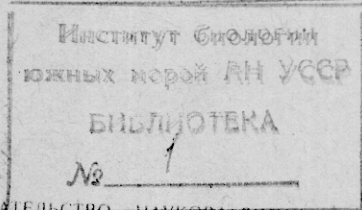
ПРОВ 2010

БИОЛОГИЯ МОРЯ

Вып. 28

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНКТОНА ЮЖНЫХ МОРЕЙ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК



ИЗДАТЕЛЬСТВО НАУКОВА ДУМКА

КИЕВ — 1973

Мантейфель Б.П. Вертикальная миграция морских организмов. - Тр.Ин-та морфол. животных, 13, М., 1960.

Северцев А.Н. Морфологические закономерности эволюции. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1949.

Хельбрюгге Т. Развитие циркадных ритмов у детей. - В кн.: Биологические часы. "Мир", М., 1964.

Хромов Н.С. Распределение планктона в Мексиканском заливе и некоторые черты его сезонной динамики. - В кн.: Сов.-Куб. рыбохоз.исслед., 1. "Пищевая промышленность", М., 1965.

Moore H.B. The zooplankton of the upper waters of the Bermuda area of the North Atlantic. - Bull. Bingham. oceanogr. Coll., 12, 2, 1944.

Moore H.B. Variations in temperature and light response within a plankton population. - The biol. bull., 108, 2, 1955.

Rose M. Copepods pelagiques. Faune de France. Paris, 1933.

Steuer A. Bericht über die Bearbeitung der Copepodengattung Pleuromamma G i e s b r ., 1898 der deutschen Tiefsee-Expedition "Valdivia". - Thalassia, 1, 2. Jena, 1933.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАНКТОНА В ТРОПИЧЕСКОЙ АТЛАНТИКЕ

А.Н.Колесников, Т.М.Ковалева

Настоящая статья является результатом частичной обработки материала по зоо- и фитопланктону, собранного в 24-м рейсе нис "Михаил Ломоносов" в тропической Атлантике. Работы проводились с 8 января по 5 марта 1970 г. Было сделано три разреза (рис.1). Первый проходил по меридиану 37° з.д. между параллелями 22° и 15° с.ш. и он пересекал западную часть Северного Пассатного течения. Второй выполнен между меридианами 37 и 24°30' з.д. и параллелями 15 и 6° с.ш. Наибольшую протяженность имел третий разрез, проходящий по меридиану 24°30' з.д. и ограниченный параллелями 6° с.ш. и 15° ю.ш. На этом разрезе материал брали в северной части Южного Пассатного течения, в зоне экватора с ее сложным комплексом течений, а также в халистатической зоне южного полушария.

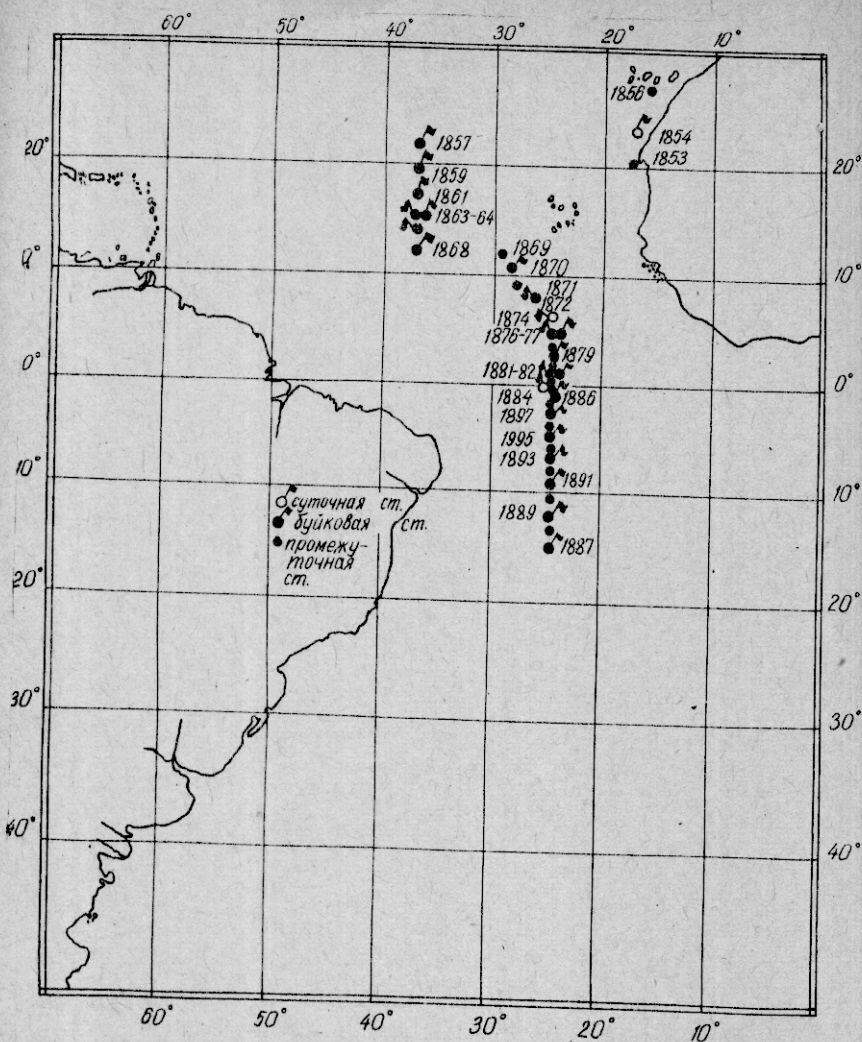


Рис. I. Схема станций, выполненных отрядом биологии моря в 24-м рейсе нис "Михаил Ломоносов".

Таким образом, район работ включал в себя различные по гидрологическим характеристикам участки тропической зоны Атлантики.

Большинство станций были буйковыми, пробы планктона на них брали дважды: в светлое и темное время суток. На трех станциях проведены круглосуточные сборы планктона, через каждые четыре часа. На промежуточных станциях осуществлялись разовые тотальные сборы планктона с глубины 100 м до поверхности. На буйковых станциях также брали тотальные пробы в слое 100-0 м.

Зоопланктон облавливали сетью Джеди из газа № 49 с диаметром входного отверстия 37 см, фитопланктон — этой же сетью, но из газа № 70, а также батометрами Нансена. Обработке подвергнуты тотальные пробы зоопланктона из слоя 0-100 м, а также сетные пробы фитопланктона. Для определения величины биомассы зоопланктона пробы взвешивали на торсионных весах. Качественный состав зоопланктона в них определяли в камере Богорова под бинокулярным микроскопом МБИ-1, пробы фитопланктона просматривали под микроскопом МБИ-3.

Исследования по распределению планктона в тропической Атлантике проводились неоднократно как нашими учеными, так и зарубежными. В настоящей статье приведены данные, которые уточняют и дополняют данные, полученные предыдущими исследователями.

Результаты взвешивания тотальных проб планктона из слоя 0-100 м приведены на рис.2. Поскольку на одних и тех же станциях, как правило, пробы отбирали и в светлое, и в темное время суток, суточные различия в величине биомассы сглажены и для графика взяты средние значения между биомассами дневных и ночных проб.

На рисунке видно, что на протяжении всего маршрута биомасса планктона колебалась в значительных пределах, причем более резкие изменения наблюдались в северном полушарии и менее заметные в южном. Подобные данные приводили Е.Виноградов и Н.М.Воронина (1963), рассматривая изменения биомассы планктона на широтном разрезе по 14° з.д. в Тихом океане.

Из графика видно также, что максимальные величины биомассы находятся между 10 и 12° с.ш., а также в районе экватора (1° с.ш. — 3° ю.ш.). Кроме того, наблюдался некоторый подъем количества биомассы в районе 6° с.ш. Минимальные величины приурочены к крайним точкам разреза: на 22° с.ш. и 9 — 16° ю.ш. Резко падает также величина биомассы в районе 4°30' с.ш.

Очень хорошо прослеживается обратная зависимость между величинами биомассы планктона и солености: в тех точках графика, где

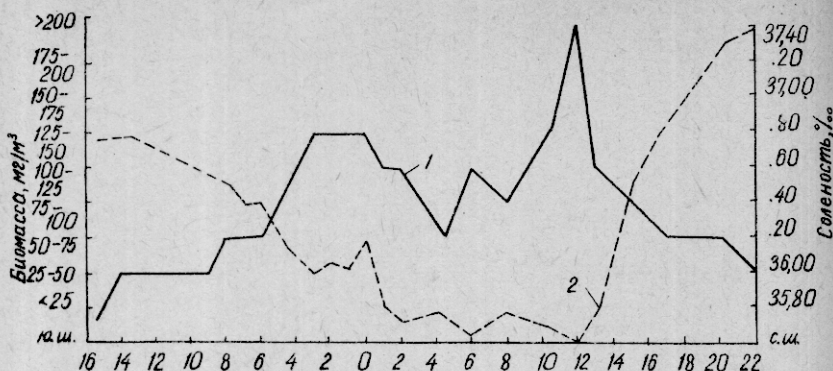


Рис.2. Распределение биомассы сестона (1) и величины солености (2) в тропической Атлантике в январе-феврале 1970 г. от 22°с.ш. до 16° ю.ш. в слое 0-100 м.

наблюдаются пики биомассы, соленость ниже, и наоборот. Эта зависимость несколько нарушается только в районе экватора.

Просмотр качественного состава планктона в тотальных пробах со станций 1857, 1859, 1861, 1863/64, 1869, 1870, 1874, 1876/77, 1884, выполненных в северном полушарии, и со станций 1897 и 1898 из южного полушария (фитопланктон просматривали в пробах со всех станций обоих полушарий) показал существенные различия между отдельными участками разрезов и по наборам видов.

Рассмотрим отдельно данные по фито- и зоопланктону.

Фитопланктон. Один из наиболее распространенных в теплых морях род *Ceratium* представлен большим количеством видов и особей на всех станциях. В большом количестве найдены также виды рода *Euglenoidia*, однако число экземпляров их значительно выше на северных станциях разреза (1857, 1859, 1861, особенно на ст. 1863/64); минимальная же численность зарегистрирована на ст. 1876/77 и на ст. 1884. На всех станциях наблюдалось сильное развитие синезеленой водоросли *Oscillatoria thiebautii*, особенно многочисленна она была в пробах со ст. 1869 и 1870; на станции же 1876/1877 (4° с.ш.) ее количество резко уменьшилось и оставалось на таком уровне на всех последующих станциях до южного конца разреза.

Таким образом, параллель 4° с.ш. оказалась в январе - феврале 1970 г. южной границей массового развития этой водоросли.

Особенно большим разнообразием форм характеризовался фитопланктон района станций 1869 и 1870 ($10-12^{\circ}$ с.ш.). Здесь очень обильно и разнообразно были представлены диатомовые, в том числе *Planctoniella sol*, являющаяся обитательницей более глубинного слоя 100-200 м. Кроме того, на этих же станциях были зарегистрированы единичные экземпляры рода *Coscinodiscus*, который, как правило, особенно сильно развивался в зоне шельфа. Как *P.sol*, так и *Coscinodiscus* найдены также на ст.1874, а отдельные экземпляры *P.sol* - даже на ст.1876/77 и 1898.

Наконец, отличался в отношении видового состава и фитопланктон экваториальной станции 1884. Здесь было отмечено сильное развитие группы кокколитофорид.

Зоопланктон. Основную массу зоопланктона на всех станциях составляли копеподы (80-90% всей численности). Однако две станции в этом отношении несколько отличались от остальных: на станциях 1869 и 1870, расположенных между параллелями 10 и 12° с.ш., т.е. в районе отмеченного выше максимума биомассы планктона, численность копепод по отношению к численности всего зоопланктона оказалась намного меньшей - 58% на ст.1869 и 70% на ст.1870. Это произошло за счет резкого увеличения численности другой планктонной группы - глобигерин. Если на большинстве станций эти представители типа простейших составляли 0,3 - 4% численности планктона, то на ст.1870 - 22%, а на ст. 1169 - даже 38%. Кроме того, только на этих двух станциях были встречены в большом количестве представители рода *Globorotalia*. М.С.Бараш (1964) указывал на обилие фораменифер, в частности *Globorotalia tumida*, в районе юго-западнее о-вов Зеленого мыса, т.е. примерно, между 10 и 15° с.ш. И хотя указание Бараша относится к остаткам фораменифер в грунте, а наши наблюдения касаются их наличия в толще воды - весьма вероятно, что это явления одного порядка. Бараш приводит также данные ряда авторов, согласно которым концентрация глобигерин зависит от количества служащих им пищей диатомей и от содержания фосфатов. Как указывалось выше, район станций 1869 и 1870 как раз и характеризуется сильным развитием диатомовых водорослей, а по данным гидрохимиков (Богуславский и др., 1970), и высоким содержанием фосфатов.

Район ст. 1874 (6° с.ш.) отличается от остальных участков маршрута обилием сальп, особенно в самом поверхностном слое. На той же примерно широте, но восточнее (7° с.ш. и 18° з.д.) на поверхности наблюдалось огромное количество других оболочников - пиросом.

Рассмотрим теперь особенности распределения по маршруту некоторых видов копепод. Как правило, в тропической зоне Мирового океана по настоящему массовых видов нет. Не является исключением из этого правила и рассматриваемый район. Наиболее часто и в больших количествах в наших пробах встречались четыре вида: *Clausocalanus furcatus*, *Paracalanus nudus*, *Oncaea media* и *Oithona fallax*. В некоторых пробах содержание каждого из этих видов составляло 10 - 20% общей численности копепод. Однако по количественному распределению этих доминирующих видов между станциями также наблюдались некоторые различия.

Clausocalanus furcatus - один из наиболее распространенных в тропиках видов копепод - в очень больших количествах (более 10% их общей численности) отмечен в пробах со станций 1870, 1874, 1876/77, 1884, 1897 и 1898. На станциях 1861, 1863/64 и 1869 его содержание колебалось от 5 до 10% и особенно мало особей этого вида (менее 5%) было на самых северных станциях 1857 и 1859. Таким образом, количество *C.furcatus* увеличивалось по направлению к экватору.

На некоторых станциях в слое 0-100 м даже в светлое время суток отмечены (и далеко не единичными экземплярами) виды, свойственные более глубинным слоям. В этом отношении наиболее показательным оказался мелкий рачок *Paracalanus nudus*, который обычно в дневное время держится в слое 100-200 м, а ночью поднимается вплоть до поверхности. На станциях же 1869 и 1870 *P.nudus* даже днем доминировал над другими видами копепод: на ст.1869 его численность в дневные часы составляла 26, а на ст.1870 - 12% численности всех копепод. Относительно много особей этого вида встречено в дневных пробах со станций 1874, 1884, 1898; в дневных же пробах со станций 1859, 1861, 1863/64, 1876/77 *P.nudus* не обнаружен.

На станциях 1869 и 1870, кроме копеподы *P. nudus* и диатомеи *P. sol* в верхнем стометровом слое в дневные часы обнаружены и другие обитатели более глубинных слоев - копеподы *Calocalanus plum-*

losus, *Ctenocalanus vanus*, *Scolecocythrix brady*, *Heterostylites longicornis*, *Corycella rostrata*, *Oncaea conifera*, *O. minuta*, *Oithona setigera*, *Sapphorina metallina*, *Mirascia minor*, остракода *Phylomedes globosa*. Все эти виды, характерные для слоя 100-200 м, здесь как бы смещены всем комплексом выше. Некоторые из них в единичных экземплярах зарегистрированы и в дневных пробах со станций 1874, 1884, 1898.

Еще одной из особенностей некоторых станций является наличие в пробах видов, относящихся в основном к неритическому комплексу. Максимальные количества неритических планктеров оказались на станциях 1884, 1870, 1874, 1876/77 и 1869, т.е. в районе, характеризующемся минимальными величинами солености (см.рис.2). Так, если на этих станциях неритические виды (*Paracalanus parvus*, *Temora stylifera*, *Oncaea curta*, *Onychocorycaeus latus*) составляют 3 - 6% общей численности копепод, то на остальных они не превышали 1,5%, а на ст. 1857 и 1861 неритические формы совершенно отсутствовали в пробах.

Нами обнаружены также особенности в распределении поверхностных копепод *Mesocyclops gracilis* и *Mirascia efferata*. Эти рачки в той или иной степени представлены в планктоне всех станций к северу от 4° с.ш., но полностью отсутствовали на ст. 1876/77, 1884, 1898, 1897. Согласно данным К.Т.Гордеевой (1970), распространение этих видов тесно связано с распределением водоросли *Oscillatoria thiebautii*, которая, видимо, является необходимой для них. Нами также замечено, что науплиусы *M.gracilis* обычно сидят на пучках этой водоросли, цепляясь за нее своими крючковатыми максиллепедами. Исходя из того, что обе копеподы исчезают к югу от 4° с.ш., т.е. в районе резкого падения развития осциллятории, вывод К.Т.Гордеевой хорошо подтверждается.

Таким образом, на основании приведенных выше данных можно сделать вывод, что повышение величины биомассы планктона в приэкваториальной зоне, которое отмечалось и ранее как в Атлантике (Канаева, 1965), так и в Тихом океане (Виноградов и Воронина, 1963) несомненно обязано экваториальной дивергенции (Богуславский и др., 1970). Еще более продуктивной зоной оказался район между 10 и 12° с.ш., там, где происходит сток Экваториального противотечения и Северного Пассатного течения (Богуславский и др., 1970). Обилие планктона в этом районе, отличный от районов других станций набор видов планктона, включающий ряд видов более глубинного комплек-

са - все это свидетельствует о том, что здесь существует сильный подъем глубинных вод. Это подтверждают и данные по распределению в этом районе фосфатов и кислорода (Богуславский и др., 1970), а также отмеченное в данном рейсе в районе ст. 1869 и 1870 обилие летучих рыб, корифен и кальмаров. На подъем вод на 10° с.ш. указывают и некоторые зарубежные исследователи (Sverdrup, Johnson a. Fleming, 1946).

Таким образом, участок Атлантики между 10 и 12° с.ш. оказался наиболее биологически активным по всему маршруту.

Представляет интерес район 6° с.ш. (ст.1874). Здесь отмечено также обилие планктона и своеобразие качественного состава, особенно массовая концентрация оболочников, которую А.К.Гейнрих (1964) связывает со стыком вод различного происхождения. Вероятно, и здесь обилие сальп и пиромом свидетельствует о наличии зоны смешения вод. Аналогичная картина наблюдалась нами в южном полушарии в районе $3-5^{\circ}$ ю.ш., у южной границы течения Ломоносова, где также в слое 0-100 м обнаружено большое количество сальп.

Наличие значительного количества неритических видов в пробах со станций 1869, 1870, 1874, 1876/77 и 1884 указывает на то, что в системе течений, проходящих через район от 12° с.ш. до экватора, существуют течения, захватывающие прибрежные районы и выносящие из них далеко в океан некоторые неритические формы, которые являются, таким образом, в открытом океане "экспатриантами" (Ekman, 1953).

Отмеченная выше (на 4° с.ш.) четкая граница распространения водоросли *O.thiebautii* и рачков *M.gracilis* и *M.efferata*, возможно, является результатом действия проходящего по этой параллели поверхностного противотечения, которое не позволяет осциллятории, сильно развивающейся в данный сезон в водах Северного Пассатного течения, продвинуться на юг. Уменьшение биомассы планктона на этой же параллели, как и в районе 8° с.ш., а также заглубление изолиний кислорода служит показателем опускания в этих районах поверхностных вод (Богуславский и др., 1970).

Наконец, минимальное содержание планктона и иной набор его видов в районе ст.1857 легко объясняется тем, что эта станция выполнена на южной границе биологически бедного Саргассова моря, северной халистатической зоны Атлантического океана. Аналогичное объяснение можно дать и планктонному минимуму в районе самых южных станций разреза, которые выполнялись в южной халистатике.

Несомненно, что дальнейшая обработка полученного в 24-м рейсе материала углубит расшифровку связей между видовым составом планктона и характеристиками водных масс, но даже и приведенные выше данные подтверждают возможность использовать отдельные виды или их наборы для индикации водных масс тропической Атлантики.

Л и т е р а т у р а

Бараш М.С. Экология планктонных фораменифер в северной части Атлантического океана и их значение для стратиграфических исследований. - Тр.ИОАН СССР, 65, 1964.

Богуславский С.Г., Гансон П.П., Колесников А.Н., Громова И.И. Исследование пассатной зоны Атлантики в 24-м рейсе нис "Михаил Ломоносов" - В кн.: Морск. гидрофиз. исслед., 2. Изд-во МГИ АН УССР, Севастополь, 1970.

Виноградов М.Е. и Воронина Н.М. Распределение планктона в водах экваториальных течений Тихого океана. - Тр. ИОАН СССР, 71, 1963.

Гейрих А.К. О приповерхностном планктоне северо-восточной части Тихого океана. - Тр.ИОАН СССР, 65, 1964.

Гордеева К.Т. Зоопланктон восточной части тропической Атлантики. - В отчете по теме "Исследования биологической продуктивности тропической Атлантики". Фонды ИНБЮМ, 1970.

Канаева, И.П. О количественном распределении планктона Атлантического океана. - Тр.ВНИРО, 57, 1965.

Ekman S. Zoogeography of the sea, London, 1953.

Sverdrup H., Johnson M., Fleming R. The Oceans, their physics, chemistry and general biology. N.Y., 1946.

К ВОПРОСУ О ПЛОДОВИТОСТИ И СКОРОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ КОПЕЦЮД ТРОПИЧЕСКОЙ АТЛАНТИКИ

Л.И.Сажина

Одной из проблем гидробиологии является определение продукции массовых видов, населяющих водоемы. При расчете продукционных возможностей в первую очередь возникает необходимость учета плодовитости гидробионтов, скорости размножения. Начальным этапом определения плодовитости является определение величин кладок массовых планктеров. Однако в отношении терминологии плодовитости