Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 4

ГИДРОБИОЛОГИЯ

В. Г. БОГОРОВ и М. Е. ВИНОГРАДОВ

О ЗООПЛАНКТОНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

(Представлено академиком А. А. Григорьевым 14 III 1955)

Исследования планктона, производившиеся в августе — октябре 1954 г. Комплексной экспедицией Института океанологии АН СССР на экспедиционном судне «Витязь», охватили район от Курильской гряды до 171° в. д. и от 52°57′ до 30°52′ с. ш., почти не затронутый работами предыдущих экспедиций. Результаты работавшей в этом районе в 1951—1954 гг. экспедиции лаборатории китообразных Института океанологии АН СССР еще не опубликованы.

Состав планктона поверхностной зоны (0—200 м) в умеренно холодных водах с поверхностными температурами 9—15°, лежащих к северу от 40—42° с. ш., довольно однороден. Для него характерно наличие больших скоплений немногих видов планктона, дающих высокую биомассу. В первую очередь это копеподы Calanus tonsus, C. cristatus, Eucalanus bungii, в меньшей мере Metridia pacifica и Oithona similis и щетинкочелюстные Sagitta elegans и Eukrohnia hamata. Кроме этих массовых видов, характерно присутствие еще целого ряда менее многочисленных, но постоянно встречающихся форм, из которых можно указать на копепод Candacia columbiae, Pleuromamma scutulata, Pareuchaeta japonica; амфипод Cyphocaris challengeri, Parathemisto japonica, Hyperia galba; эуфаузиду Euphausia pacifica; медузу Aglantha digitale и др.

Непосредственно в зоне стыка холодных вод умеренной области с теплыми водами Куро-Сио облик планктона быстро и резко меняется. При повышении температуры в поверхностных слоях до 17° из них исчезают Calanus cristatus, C. tonsus и другие массовые виды, опускающиеся ниже 100, затем 200 и, наконец, еще южнее, ниже 500 м. В поверхностной зоне возрастает значение Calanus pacificus, играющего здесь ведущую роль, и появляется ряд мелких копепод, отсутствующих в более северных районах.

В водах с температурой выше 18° планктон как по видовому составу, так и по соотношению и значимости отдельных таксономических групп не имеет уже ничего общего с планктоном более холодных вод. Видовое разнообразие резко увеличивается. Особенно бросается в глаза появление различных Pteropoda (Euclio, Peraclis, Cavolinia и др.), Heteropoda (Pterotrachea, Carinaria, Atlanta), гипериид Curvicornia (Lycaeidae, Brachyscelidae, Oxycephalidae, Rhabdosomidae, Platyscelidae и др.), сальп (Salpa, Cyclosalpa и Doliolidae), пирозом, различных сифонофор, радиолярий Acanthometridae и других групп, характерных для тропического планктона. Кроме большого видового разнообразия, планктон этих вод характеризуется чрезвычайной количественной бедностью. Это характерно для всей части тропической области Тихого океана, лежащей к северу от 20° с. ш., где очень слаба вертикальная циркуляция и поверхностные воды бедны биогенными элементами (7). Биомасса планктона даже в наиболее богатых слоях (50—100 м) не достигает 100 мг/м³, а обычно не

превышает 20—40 мг/м³, в то время как к северу, в умеренной области в это время года она колеблется от 250 до 1000 мг/м³.

При продвижении на юг и повышении температуры воды до 20—26° добавляется ряд новых видов, но общий облик планктона сохраняется почти неизменным.

Кардинальное изменение видового состава и биомассы планктона в верхнем 200- и даже 500-метровом слое, которое наблюдается при переходе от умеренно-холодных вод северной части Тихого океана к теплым водам Куро-Сио, говорит о том, что зона стыка этих вод является границей между различными зоогеографическими областями. Переходная зона между ними очень узка. В период работ эта граница проходила на широте 40—42° с. ш.; только у Японии, под влиянием холодного течения, идущего вдоль Курильской гряды, она опускается немного южнее (рис. 1). Во всем исследованном районе, кроме области, непосредственно примыкающей к Японии и находящейся под воздействием течения, выходящего через Сангарский пролив из Японского моря, эта граница совпадает с поверхностной изотермой 18°.

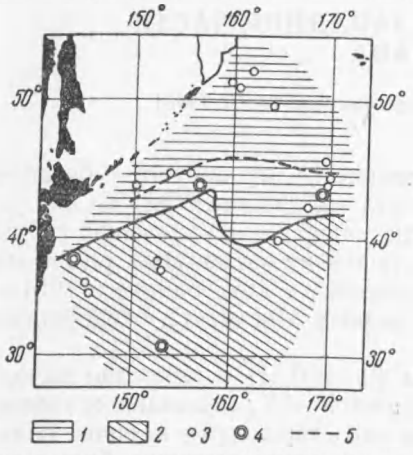


Рис. 1. Границы между умеренной и тропической областями. *1* — умеренная область; *2* — тропическая область; *3* — станции, где производились ловы планктона до глубины более 1000 м; *4* — станции, где делались послойные ловы глубоководного планктона замыкающимися сетями; *5* — граница проникновения «южных» глубоководных форм

Холодноводные батипелагические виды, составляющие основную массу планктона поверхностных слоев северотихоокеанской умеренной области (⁵), при продвижении на юг исчезают из прогретых поверхностных слоев. Часть из них на глубине более 500 м вместе с холодными глубинными водами, подстилающими теплые воды Куро-Сио, проникают значительно южнее границы между умеренной и тропической областями в поверхностной зоне. Так, еще на широте 30°52′ С, т. е. 10—15° южнее этой границы, в пробе, взятой из слоя 500—1000 м, было обнаружено 3 экз. V копеподитной стадии Calanus cristatus и 1 экз. VI Eucalanus bungii. Далеко на юг проникают и холодноводные глубоководные виды. На 30°52′ с. ш. глубоководный планктон имел почти тот же фаунистический облик, что и в водах Курило-Камчатской впадины. Так же как и в северных районах Тихого океана, входящих в умеренную область, на глубине 1—4 тыс. метров его основную массу составляют Eukrohnia fowleri и различные Decapoda. В двух пробах, взятых ринг-тралами с глубины 3500 и 5500 м, и в двух ловах сетью типа Джеди диаметром 80 см с глубины 1000—2000 и 2000—4000 м по крайней мере 15 видов оказались общими с глубинами умеренной области. Это креветки Gennadas borealis * и Hymenodora glacialis: мизиды Eucopia australis и E. grimaldi; амфиподы Cyphocaris ricahrdi, C. anonyx, Rhachotropis natator *, Eusirella mutilcalceola *, Halice aculeata, Lanceola clausi; щетинкочелюстные Eukrohnia fowleri, Sagitta macrocephala; копепода Bathycalanus bradyi и ряд других видов Часть из них вообще широко распространена на глубинах Мирового океана, но часть (отмеченные звездочкой) отсутствует в более южных районах. Однако имеются и существенные отличия от планктона умеренной области. В частности, здесь уже исчезает ряд видов, постоянно и в больших количествах встречавшихся в глубинных ловах севернее 40—45° с. ш., таких, как креветка Hymenodora frontalis, мизида Boreomysis californica, амфиподы Cyclocaris guilelmi, Koroga megalops, Scina

curilensis; медуза Crossotta rufobrunnea и ряд других. Вместе с тем разнообразие фауны заметно возрастает. Особенно резко увеличивается число видов Coelenterata и Decapoda. Появляется большое количество различных Hoplophoridae (представленных в Курило-Камчатской впадине немногими видами), Pasiphaeidae и Penaeidae. Северная граница распространения этих «южных» видов проходит примерно по 45° с. ш. (см. рис.1), т. е. несколько севернее границы между умеренной и тропической областями в поверхностных слоях океана. Севернее 45° фаунистический состав глубоководного планктона не отличается от планктона Курило-Камчатской впадины, подробно исследованного «Витязем» в 1953 г. ([1–4]).

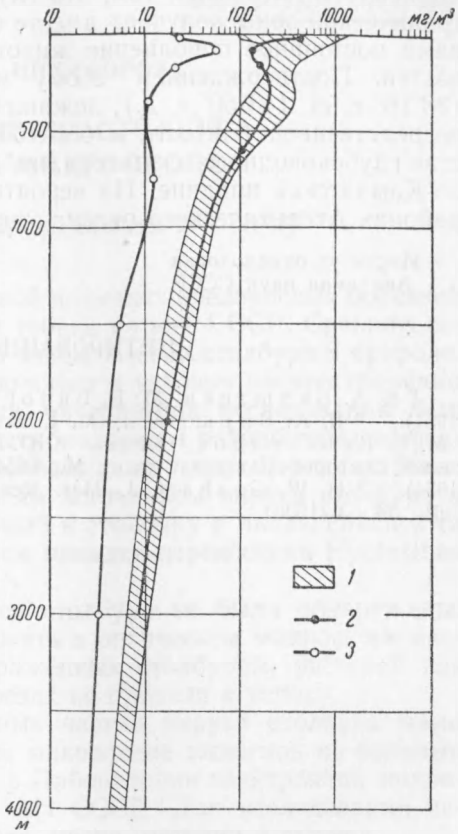


Рис. 2. Вертикальное распределение биомассы планктона в различных районах океана (мг/м³). *1* — Курило-Камчатская впадина (данные 1953 г.); *2* — станция 43°49′ с. ш. 156°38′ в. д.; *3* — станция 30°52′ с. ш. 153°20′ в. д.

Таким образом, мы видим, что вызванная резкими изменениями условий существования в верхних слоях воды смена фаунистических комплексов планктона поверхностной зоны отражается и на изменении состава глубоководной фауны, которая связана с условиями обитания и населением поверхностных слоев, и непосредственно, благодаря наличию у некоторых глубоководных форм поверхностных пелагических личинок, и благодаря своим пищевым связям с поверхностным планктоном. Однако граница между различными группировками глубоководной фауны хотя в общем и совпадает по своему положению с границей умеренной и тропической области в поверхностных слоях, но значительно менее резка. Она представляет собой широкую зону смешения северо-тихоокеанской и тропической глубоководных группировок, в которой одна группировка очень постепенно и неполностью сменяется другой.

Различие в количестве поверхностного планктона в умеренной и тропической областях непосредственно сказывается на обилии глубоководного планктона. Ряд станций, взятых в мае— июне 1953 г. в Курило-Камчатской впадине, показал, что на глубинах более 1000 м колебания биомассы на одной и той же глубине на разных станциях очень незначительны ([3, 6]). На станциях 43°49′ с. ш. 156°38′ в. д. и 43°17′ с. ш. 169°20′ в. д., взятых в открытом океане в сентябре 1954 г., в умеренной области величина биомассы планктона на глубинах более 500 м не выходила за пределы колебаний биомассы на станциях, взятых в Курило-Камчатской впадине. Это позволяет считать, что количества глубоководного планктона на разных глубинах очень близки во всей северо-западной части Тихого океана, лежащей в умеренной области. Совершенно иные соотношения наблюдались в тропической зоне (30°52′ с. ш. 153°20′ в. д.), где биомасса планктона в слое 500—1000 м примерно в 4,5 раза, в слое 1000—2000 м в 4,2 раза и в слое 2000—4000 м в 3,9 раза меньше, чем на соответствующих глубинах в умеренной зоне. Сравнение кривых биомассы для рассмотренных

районов океана дано на рис. 2, построенном для наглядности в полулогарифмической системе координат.

При сравнении распределения планктона на станции, взятой в тропической области, со станциями, взятыми в Курило-Камчатской впадине, обращает на себя внимание, что воды Куро-Сио на глубине от 0 до 500 м обеднены в среднем вдвое-втрое сильнее, чем глубже лежащие слои. Это объясняется, вероятно, тем, что глубинная фауна обследованного района тропической зоны получает вместе с двигающимися к югу холодными водами постоянное пополнение животными из более богатых северных областей. Подтверждением этому может служить то, что на станции (38°16′ с. ш. 143°50′ в. д.), лежащей в бедной тепловодной зоне, но в непосредственной близости к богатой холодноводной зоне, биомасса и состав глубоководного планктона, наблюдаемых на тех же глубинах в Курило-Камчатской впадине. На вероятность подобного заноса в некоторых районах Атлантического океана указывал еще Левит ([8]).

Институт океанологии
Академии наук СССР

Поступило
12 I 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Я. А. Бирштейн, М. Е. Виноградов, Ю. Г. Чиндонова, ДАН, **95**, № 2 (1954). [2] Я. А. Бирштейн, М. Е. Виноградов, Тр. Инст. океанол., **12** (1955). [3] М. Е. Виноградов, там же. [4] Ю. Г. Чиндонова, там же. [5] К. А. Бродский, Автореферат докт. дисс., М., 1954. [6] М. Е. Виноградов, ДАН, **96**, № 3 (1954). [7] H. W. Graham, J. Mar. Res., 4, 3 (1941). [8] B. B. Leavitt, Biol. Bull., **74**, 3 (1938).