

БЕНТОС ЗАПАДНОКАМЧАТСКОГО ШЕЛЬФА

А. А. НЕЙМАН

Исследования донной фауны представляют интерес с нескольких точек зрения. Во-первых, состав бентоса и распределение отдельных его компонентов служат индикаторами режима придонных вод: видовой состав — индикатор температурного и солевого режима придонных вод, а распределение трофических группировок — индикатор степени подвижности вод и режима осадконакопления. Количественное развитие бентоса и его трофическая структура (соотношение трофических группировок) тесно связаны с продуктивностью вод (статья Нейман опубликована в настоящем сборнике). Наконец, бентос является кормовой базой для многих ценных промысловых животных.

Шельф Западной Камчатки является ареной интенсивного промысла донных животных — камчатского краба и камбал. Миграции этих животных тесно связаны с режимом придонных вод; бентос составляет основу их рациона. Поэтому знание особенностей распределения бентоса этого района приобретает особое значение.

Бентосу Охотского моря посвящена капитальная книга П. В. Ушакова (1953) и работа А. И. Савилова (1961). Довольно подробно описан бентос смежных с шельфом Западной Камчатки районов — охотоморской стороны северных о-вов Курильской гряды и самой южной оконечности мыса Лопатка¹ (Кузнецов, 1963) и залива Шелихова (Виноградова, 1954; статья Залесской, публикуется в настоящем сборнике).

Специально шельфу Западной Камчатки посвящена работа К. Т. Гордеевой (1948), которая описывает количественное распределение бентоса, состав населения зон дна, омываемых разными водными массами, внутри которых выделяются участки различных грунтов, каждый со своим населением. Однако недостаточная в то время изученность фаунистического состава бентоса дальневосточных морей не позволила К. Т. Гордеевой дать подробный анализ зоогеографического состава бентоса. Изучение трофических группировок бентоса в то время также было в самом зачатке. Все это заставило нас предпринять новое исследование бентоса Западной Камчатки.

В 1962 г. с борта СРТ «Изумруд» был обследован шельф Западной Камчатки от мыса Камбального до мыса Южного. На 140 станциях (рис. 1) было взято по одной количественной пробе бентоса дночерпателем «Океан» (0,25 м²). Станции эти располагались на разрезах, перпендикулярных изобатам на глубинах 10—200 м. Эти работы были продолжены в 1963 г. с борта СРТ «Алатырь» — были повторены некоторые разрезы, подробно обследовано побережье от мыса Хайрюзова до мыса Южного и взяты пробы на разрезах от мыса Зубчатого и у мыса Утколокского (см. рис. 1). Работы в 1963 г. были проведены

¹ Эти данные учтены при составлении всех наших карт.

на 70 станциях. Для уточнения некоторых вопросов методики на этих станциях работали одновременно дночерпателем двух систем с одинаковой площадью раскрытия ($0,25 \text{ м}^2$) дночерпателем «Океан» и призматическим дночерпателем В. Д. Гордеева (1945); пробы дночерпателем «Океан» были получены на 70 станциях, а призматическим дночерпателем — только на 51 станции.

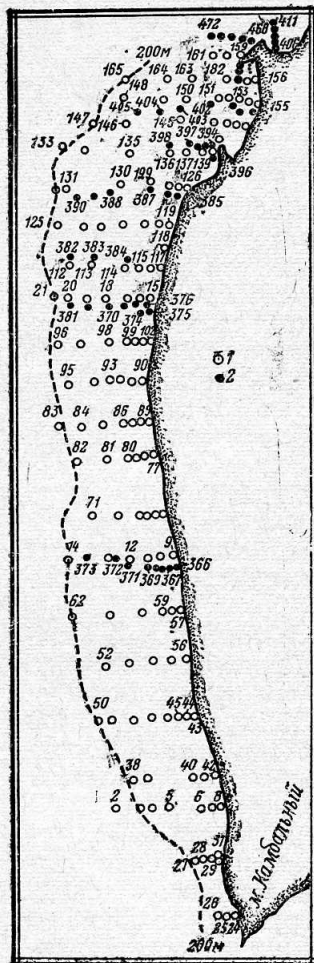


Рис. 1. Схема расположения дночерпательных станций на шельфе Западной Камчатки:

1 — станции СРТ «Изумруд» (№ 2—165), на которых работали только дночерпателем «Океан»; 2 — станции СРТ «Алагырь» (№ 366—472), на которых работали дночерпателями «Океан» и призматическим.

Подробное сопоставление работы дночерпателей обеих систем, вычисление необходимых поправок к показаниям дночерпателя «Океан» отдельно для каждого биоценоза, оценка достоверности результатов работы уже описаны нами (Нейман, 1965). Все дальнейшее описание бентоса шельфа западной Камчатки основывается на результатах обработки 210 проб, взятых дночерпателем «Океан», с учетом поправок, полученных при обработке 51 пробы, взятых призматическим дночерпателем. Все пробы, полученные на шельфе Западной Камчатки, были промыты через миллиметровое сито; животных фиксировали 4%-ным формалином, и биомасса дана всюду в формалиновой массе.

В донной фауне шельфа Западной Камчатки выделено 6 зоогеографических комплексов¹ (см. таблицу): арктическо-северо-бореальный (панарктический), арктическо-бореальный, низкоарктическо-бореальный, бореальный батинальный (субарктическо-бореальный), гляциально-охотоморский (тихоокеанско-гляциальный). Принадлежность животных к комплексу определялась по их распространению, исходя из схемы зоогеографического районирования дальневосточных морей (Виноградов, 1948), согласно которому граница арктической и бореальной области проходит в Беринговом море от устья Анадыря до устья Юкона, граница высокой и низкой Арктики — несколько северней Берингова пролива от мыса Дежнева к мысу Лисбурн, граница северо- и южно-бореальной подобластей проходит от бухты Преображенья (южное Приморье) до о-ва Монерон и далее до пролива Лаперуза; северо-западная и западная части Охотского моря имеют гляциальный характер, т. е. здесь большую роль в фауне играют холодноводные эндемики Охотского моря. Шельф Западной Камчатки попадает в северо-бореальную подобласть бореальной области.

При изучении бентоса восточной части Берингова моря (Нейман, 1963) было установлено, что максимальное количество донных животных каждого комплекса приурочено к местам соприкосновения с дном определенных водных масс. На шельфе Западной Камчатки связь комплексов с водными массами оказалась такой же, как в восточной части

¹ Подробное описание комплексов см. А. А. Нейман (1963), Л. Г. Виноградов и А. А. Нейман (1965а).

Берингова моря (рис. 2, 3, 4). В Охотском море имеется слой остаточного зимнего охлаждения (Ушаков, 1953; Леонов, 1961). Однако на шельфе Западной Камчатки в период гидрологического лета этот слой размывается и воды с отрицательной температурой сохраняются в виде отдельных пятен — к северу от 54° с.ш. и к северу от 56° с.ш. (Винокурова, 1965). Следствием этого является преобладание в бентосе арктическо-северо-бореальных животных лишь на отдельных участках, приблизительно совпадающих с этими холодными пятнами (см. рис. 2). По-видимому, небольшое холодное пятно имеется и южнее 52° с.ш., так как здесь преобладает арктическо-северо-бореальная фауна; Т. Т. Винокурова его не указывает, но по южной части шельфа у нее было меньше всего материала. Слой остаточного охлаждения, подверженный некоторому прогреву, имеется вдоль всего шельфа Западной Камчатки, и ему соответствуют участки с преобладанием арктическо-бореальной фауны. Этот слой резко сужается на юге, где расширяется зона соприкосновения с дном слоя лет-

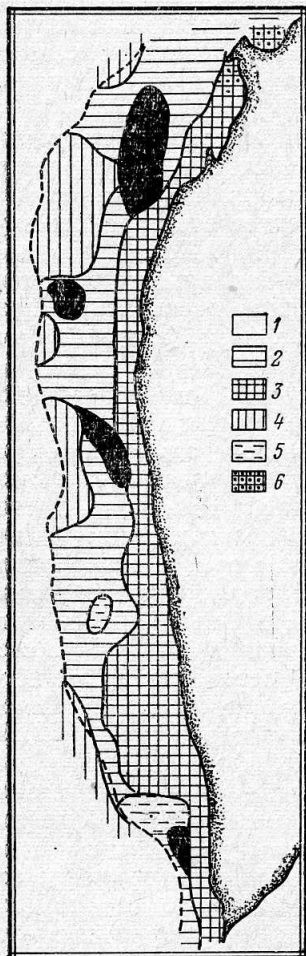


Рис. 2. Распределение зон преобладания (по биомассе) животных разных зоогеографических комплексов:

1 — арктическо-северо-бореальный (панарктический); 2 — арктическо-бореальный; 3 — низкоарктическо-бореальный; 4 — бореально-батиальный (субарктическо-бореальный); 5 — бореальный; 6 — гляциально-охотоморского.

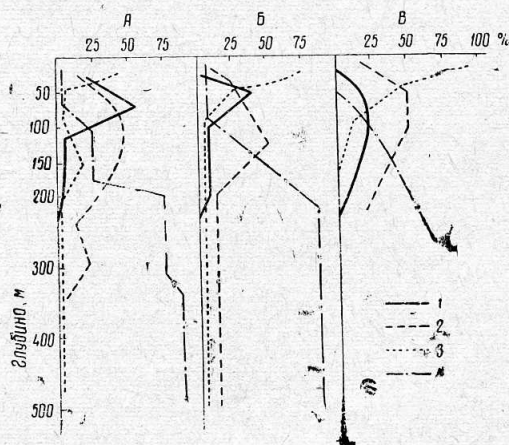


Рис. 3. Вертикальное распределение животных разных зоогеографических комплексов (в %) от общей биомассы:

в восточной части Берингова моря А — в северо-западном районе, Б — в юго-восточном районе; В — на западном шельфе Камчатки; 1 — арктическо-северо-бореальный (панарктический); 2 — арктическо-бореальный; 3 — низкоарктическо-бореальный; 4 — бореально-батиальный (субарктическо-бореальный).

него прогрева и преобладания низкоарктическо-бореальной фауны, а также есть участок с преобладанием бореальных животных. Северной 53° с.ш. зона преобладания низкоарктическо-бореальной фауны в ви-

де узкой полосы прижата к берегу и нет участков с преобладанием бореальной фауны. У мыса Южного и за мысом Утколокским в донной фауне появляется холодноводный гляциальный элемент. На отдельных участках по краю шельфа преобладают субарктическо-бореальные животные, приуроченные к теплему промежуточному слою. Однако в основном эти животные обитают за пределами шельфа, на глубине 200—500 м и глубже (Ушаков, 1953; Савилов, 1961).

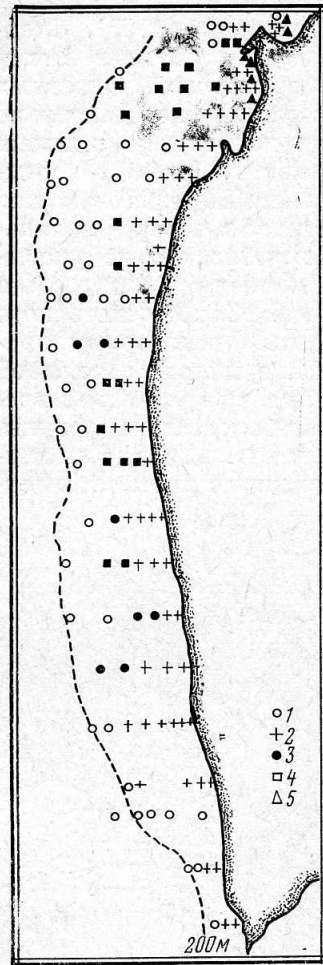


Рис. 4. Места нахождения представителей некоторых зоогеографических комплексов на западном шельфе Камчатки:

1 — бореально-батыального; 2 — низкоарктическо-бореального; 3 — представители обоих комплексов встречены совместно; 4 — на данной станции нет представителей этих комплексов; 5 — гляциальный элемент.

ранственно слабо разграничены и встречаются совместно как на внешней части шельфа, так и в прибрежье, хотя максимальные количества животных низкоарктическо-бореального комплекса приурочены к зоне летнего прогрева, а бореально-батыального — к теплему промежуточ-

Второй район интенсивного промысла камчатского краба — участок шельфа восточной части Берингова моря, прилегающий к полуострову Аляска. Бентос этого района изучен В. Н. Семеновым (1964). По степени развития арктическо-северо-бореального комплекса (зона его преобладания очень мала) этот район очень близок к шельфу Западной Камчатки.

Арктическо-бореальный и бореально-батыальный комплексы в обоих сравниваемых районах развиты примерно одинаково (см. рис. 3). Арктическо-северо-бореальный комплекс на шельфе Западной Камчатки достигает гораздо меньшего развития, чем в восточной части Берингова моря, а низкоарктическо-бореальный, наоборот, большего развития достигает на шельфе Западной Камчатки. Эти различия связаны с различной степенью развития слоя остаточного зимнего охлаждения — этот слой тянется сплошной полосой вдоль шельфа восточной части Берингова моря, а на шельфе Западной Камчатки сохраняется в виде отдельных пятен.

Низкоарктическо-бореальные и бореально-батыальные комплексы достаточно четко пространственно разделены и встречаются совместно лишь на отдельных станциях (см. рис. 4). Представители низкоарктическо-бореального комплекса отсутствуют на внешней части шельфа, а представители бореально-батыального комплекса — в прибрежье. На отдельных участках к северу от 54° с.ш. в зоне наибольшего развития слоя остаточного охлаждения представители этих обоих тепловодных комплексов отсутствуют. На аналогичной карте для восточной части Берингова моря (Виноградов и Нейман, 1965б) видно, что и здесь имеются участки в зоне холодного слоя, где отсутствуют представители обоих комплексов. Но в отличие от Западной Камчатки представители этих комплексов прост-

ному слою. По-видимому, в восточной части Берингова моря водные массы больше подвержены смешению, чем на шельфе Западной Камчатки.

Почти на всем протяжении шельфа Западной Камчатки хорошо выражена зона песков, лишь местами прерываемая пятнами гальки, и лишь к югу от мыса Камбального и к северу от мыса Хайрюзова грунты в прибрежье каменистые (Гордеева, 1948). Поэтому в прибрежной зоне сестонофагов, в этом районе наибольшего развития, достигают сестонофаги песчаных грунтов, и лишь на севере и юге района развита эпифауна. Глубже, по мере заиления донных отложений, зона преобладания сестонофагов сменяется зоной преобладания собирающих детритофагов, которая местами сменяется зоной преобладания безвыборочных детритофагов. Вторая зона сестонофагов в пределах шельфа Западной Камчатки выражена только в районе мыса Хайрюзова, там где течение, идущее на север вдоль шельфа, выходит на мелководье, вследствие чего по краю шельфа появляются жесткие грунты (рис. 5).

Шельф Западной Камчатки относится к узким шельфам, но не слишком крутым (Нейман, 1963), вследствие чего на шельфе имеется, хотя и узкая, но ясно выраженная зона осадконакопления и развивается зона преобладания детритофагов. Только на севере и юге этого района зона преобладания сестонофагов занимает весь шельф. Зона преобладания собирающих детритофагов тянется почти на всем протяжении шельфа. Зона безвыборочных детритофагов хорошо выражена на материковом свале (Ушаков, 1953; Савилов, 1961), и лишь в двух местах (см. рис. 5) выходит на самый шельф.

Зоогеографические и трофические характеристики руководящих видов донных биоценозов шельфа Западной Камчатки приведены в таблице¹, и распределение этих биоценозов показано на рис. 6. Согласно данным таблицы, распределение биоценозов является одновременно индикатором температурного режима придонных вод и индикатором степени подвижности придонных вод и режима осадкообразования.

Первое описание биоценозов бентоса шельфа Западной Камчатки было дано А. М. Волком для участка, расположенного между $54^{\circ}10'$ и $55^{\circ}45'$ с. ш., по 73 пробам дночерпателя Гордеева, взятых на глубинах от 4 до 100—200 м. А. М. Волк отмечает хорошо выраженную

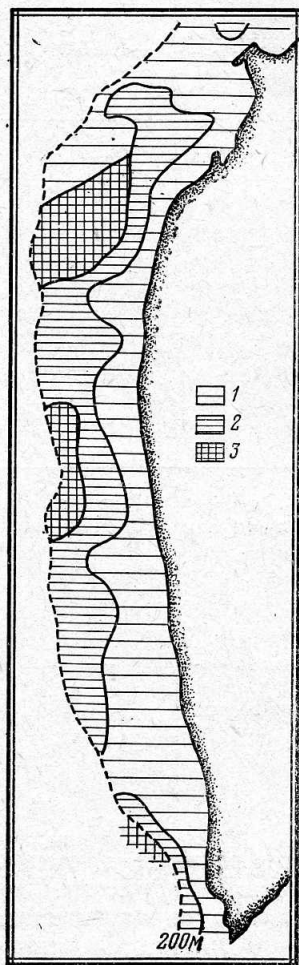


Рис. 5. Распределение зон преобладания (по массе) трофических группировок: 1 — сестонофагов; 2 — детритофагов, собирающих детрит с поверхности грунта; 3 — детритофагов, питающихся безвыборочно в толще грунта.

¹ Автор искренне признателен Н. Г. Виноградовой, Г. Б. Зевинной и О. А. Скарлато за определение асцидий, усоногих раков и двустворчатых моллюсков.

Т а б л и ц а

Трофические и зоогеографические характеристики руководящих видов биоценозов шельфа Западной Камчатки

Трофические характеристики	Зоогеографические характеристики					
	арктическо-северо-бореальные	арктическо-бореальные	низкоарктическо-бореальные	бореальные	бореально-батиальные	гляциально-охотоморские
Сестонофаги	—	Balanus crenatus Musculus corrugatus, Mya ovata, Cardium ciliatum, Liocyma fluctuosa Astarte montagui Pelonaia corrugata	Echinarachnius parma Siliqua alta Spisula polynima voyi	Serripes laperusii, Clynocardium californiense Mytilus edulis	Balanus evermani	Arvella mantschurica
Собирающие детритофаги	Macoma calcarea Yoldia hyperborea Nucula tenuis	Yoldia myalis Ophiura sarsi	Tellina lutea Yoldia traciaeformis	—	Ophiura leptoctenia	—
Безвыборочные детритофаги	—	Axiothella catenata Nicomache lumbricalis, Travisia forbesii	—	—	Chiridota ochotensis	—

вертикальную зональность в распределении бентоса, которая только местами нарушается неравномерным распределением галечных грунтов, занятых специфическим биоценозом. Вдоль всего берега на глубине 4—10 м тянется биоценоз *Siliqua*. Биоценоз качественно беден, биомасса зависит от *Siliqua*. На песках с примесью гальки на глубине 10—21 м обнаружен биоценоз *Tellina lutea*. На галечных грунтах отмечен бедный количественно и качественно биоценоз мелких розовых актиний. Эти три биоценоза резко различаются по условиям обитания и составу фауны.

Компоненты более глубоко расположенных биоценозов, как правило, довольно широко распространены по вертикали и имеют перекрывающиеся друг друга ареалы. Биоценозы здесь уже выделяются по различным типам комбинаций руководящих форм. Эти биоценозы отличаются качественно богатым и сравнительно устойчивым составом. Ниже указывается последовательная смена этих биоценозов с глубиной: биоценоз *Praxilella praetermissa*+*Liocyma viridis*, биоценоз *Mya intermedia*, биоценоз *Macoma calcarea*+*Liocyma* sp.

Наши данные очень хорошо совпадают с изложенными данными А. М. Волка. Только имея больше материала, мы смогли составить карту распределения биоценозов для всего шельфа Западной Камчатки (см. рис. 6).

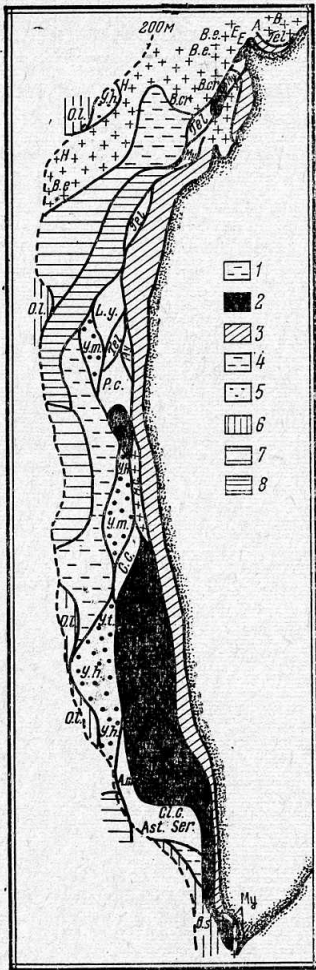


Рис. 6. Распределение биоценозов бентоса на западном шельфе Камчатки:

1 — эпифауна (B. — *Balanus* sp.; B. e. — *B. evermani*; B. cr. — *B. crenatus*; M. c. — *Musculus corrugatus*; M. e. — *Mytilus edulis*; A — *Arvella mantschurica*); 2 — *Echinarachnius parma*; 3 — *Siliqua alta*; Tel. — *Tellina lutea*; 4 — *Macoma calcaea*; 5 — *Yoldia*: Y. m. — *Y. myalis*; Y. h. — *Y. hyperborea*; Y. t. — *Y. traciaeformis*; 6 — *Ophiura*: O. l. — *O. leptoctenia*; O. s. — *O. sarsi*; 7 — *Chiridota pellucida*; 8 — *Nucula tenuis*: P. c. — *Pelonaia corrugata*; My — *Mya*; A. m. — *Astarte montagui*; Ast. — *Astarte* sp.; Ly — *Liocyma fluctuosa*; C. — *Cardium ciliatum*; Cl. — *Clynocardium californiense*; Ser. — *Serripes laperusii*.

Биоценоз *Siliqua alta* тянется на песчаных грунтах вдоль почти всего побережья Западной Камчатки, лишь местами прерываясь участками галечных грунтов. *Siliqua* — низкоарктическо-бореальный организм, обитающий в высокоподвижных и хорошо прогреваемых водах. На юге района, где слой летнего прогрева достигает большего развития, глубже биоценоза *Siliqua* расположен биоценоз *Echinarachnius parma*, также низкоарктическо-бореального сестонофага. На отдельных станциях на самом юге отмечены биоценозы бореальных сестонофагов *Serripes laperusii* и *Clynocardium californiense*. К северу от 54° с. ш. на песчаных грунтах немного глубже биоценоза *Siliqua* в зоне влияния вод слоя остаточного охлаждения отмечены биоценозы *Liocyma fluctuosa* и *Pelonaia corrugata* арктическо-бореальных сестонофагов. На крайнем севере и юге района на каменистых грунтах встречены биоценозы эпифауны: на юге бореального *Mytilus edulis*, на севере арктическо-бореальных *Musculus corrugatus* и *Balanus crenatus*, гляциально-охотоморской *Arvella mantschurica*, а на глубине в зоне влияния вод теплого промежуточного слоя биоценоз бореального батимального сестонофага *Balanus evermani*;

В зоне влияния вод слоя остаточного охлаждения вследствие малой подвижности этих вод и интенсивного осадконакопления развиваются биоценозы собирающих детритофагов, арктическо-северобореальных и арктическо-бореальных *Macoma calcaea*, *Yoldia hyperborea*, *Y. myalis*, *Nucula tenuis*, *Ophiura sarsi*. Более тепловодные собирающие животные (*Tellina lutea*, *Y. traciaeformis*) играют меньшую роль на этом шельфе, так как более прогретые воды в то же время более подвижны, и в прогретых водах развиваются в основном сестонофаги. Имеется и биоценоз бореально-батимальной собирающей *Ophiura leptoctenia*, развивающейся в зоне влияния теплого промежуточного слоя. С зоной влияния вод этого слоя на краю шельфа связан и биоценоз бореально-батимального безвыборочного детритофага *Chiridota pellucida*. А. И. Савилов (1961) отмечает также безвыборочно-заглатывающих полихет из сем. *Maldanidae* и сердцевидного ежа *Brisaster*. Группировку этого же ежа отмечает на свале Западной Камчатки и П. В. Ушаков (1953). Однако биоценозы *Maldanidae* и *Brisaster*

расположены за пределами изобаты 200 м и в наших сборах не отмечены.

По данным К. Т. Гордеевой (1948), средняя биомасса бентоса на шельфе Западной Камчатки равна 480 г/м^2 , причем у самого берега биомасса довольно мала, затем несколько увеличивается и достигает максимума на центральных частях шельфа; с дальнейшим увеличе-

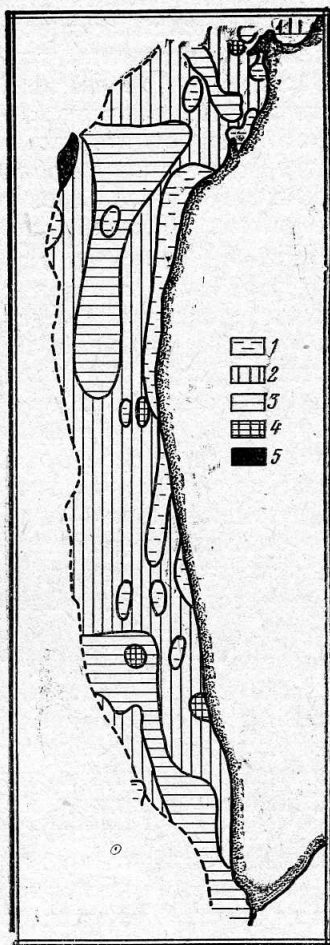


Рис. 7. Количественное распределение бентоса (в г/м^2) на западном шельфе Камчатки по данным дночерпателя «Океан»:

1—до 10; 2—10—100 3—100—500; 4—500—1000; 5—более 1000.

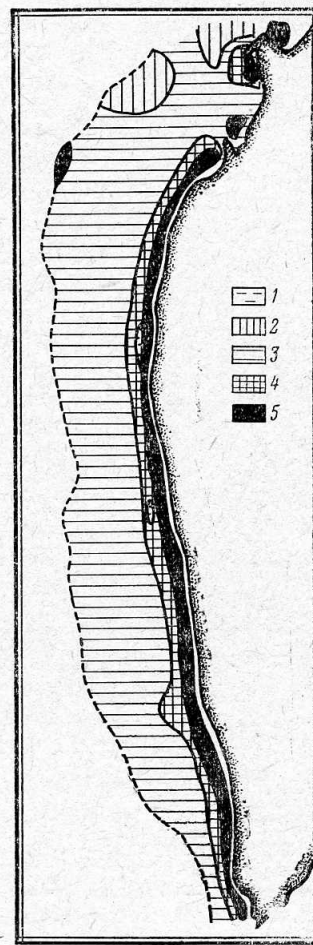


Рис. 8. Схема уточненного распределения бентоса (в г/м^2) на западном шельфе Камчатки. Обозначения как на рис. 7. Объяснения в тексте.

нием глубины биомасса снова падает. Сходная с этим закономерность вертикального распределения бентоса была получена после обработки проб бентоса, собранных нами дночерпателем «Океан» (см. рис. 1 и 7), только средняя биомасса бентоса оказалась много меньше, чем по данным Гордеевой — 150 г/м^2 .

¹ К. Т. Гордеева работала призматическим дночерпателем $0,25$ и $0,10 \text{ м}^2$ и при использовании малой модели увеличивала число площадок. Однако увеличе-

Однако пробы, взятые призматическим дночерпателем Гордеева $0,25 \text{ м}^2$, показали, что наибольшая биомасса бентоса обнаруживается именно у самого берега на прибрежных песчаных грунтах — до 2000 г/м^2 и более. Эта высокая биомасса бентоса создается за счет массового развития *Siliqua alta*, а также *Mya ovata*, *Mya truncata*, т. е. наиболее богатым по биомассе бентоса является биоценоз *Siliqua*. Очень богат также биоценоз *Mya* и *Tellina*. Глубже биомасса бентоса постепенно падает. Учтя поправки к показаниям дночерпателя «Океан», полученные при помощи дночерпателя Гордеева (Нейман, 1965), мы составили уточненную карту количественного распределения бентоса на шельфе Западной Камчатки (рис. 8), которая, несмотря на всю свою схематичность, правильнее отражает действительную картину распределения бентоса, чем карта, построенная по показаниям дночерпателя «Океан».

По всему шельфу в траловые уловы попадают представители фауны обрастаний и ряд крупных подвижных сестонофагов (*Gogonoserphalus*, *Siscimaria*, роговые губки), не попадающих в черпак из-за того, что они держатся разреженно. Мы сделали попытку вычислить хотя бы приблизительно их количественное распределение, что возможно, так как известны скорость судна, время траления и раскрытие трала. Несмотря на очень большие подчас уловы сестонофагов и эпифауны (до 1 т за полчаса), при пересчете на 1 м^2 это составляет всего $10\text{--}20 \text{ г/м}^2$ (рис. 9) и не меняет общую закономерность количественного распределения бентоса и трофических группировок. Однако эти животные весят по $300\text{--}1000 \text{ г}$. Расчеты показали, что 1 экз. крупного сестонофага приходится в среднем на $10\text{--}50 \text{ м}^2$. Вряд ли эти животные распределены по дну равномерно, скорее они образуют отдельные пятна, но тралы не позволяют сказать точно, где эти пятна расположены. Состав эпифауны приводится у А. В. Цалкиной (статья публикуется в настоящем сборнике).

Выводы

1. Бентос шельфа Западной Камчатки, состоящий в основном из кормовых организмов, имеет очень высокую биомассу (в среднем до 600 г/м^2). Наиболее обилен бентос на прибрежных песках (более 2000 г/м^2). Молдь крупных моллюсков *Siliqua*, *Mya*, *Tellina*, безусловно, является прекрасной кормовой базой донных рыб и крабов.

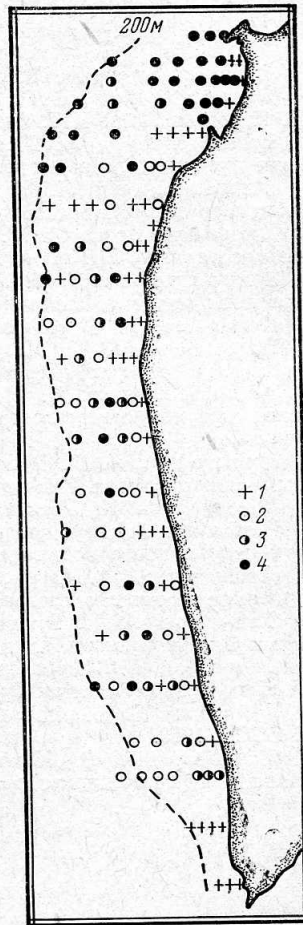


Рис. 9. Количественное распределение организмов обрастания на западном шельфе Камчатки по данным траловых ловов:
1 — нет обрастаний; 2 — менее 1 г/м^2 ; 3 — $\approx 1 \text{ г/м}^2$; 4 — $\approx 10 \text{ г/м}^2$.

ние числа площадок не могло компенсировать недостаточную глубину захвата грунта малой модели, вследствие чего у К. Т. Гордеевой бентос самого побережья недоучтен.

2. Во время летних миграций к берегам рыбы и крабов выбирают места разрыва слоя остаточного зимнего охлаждения (Виноградов, 1941); среднемноголетнее положение их видно по распределению мест смещения низкоарктическо-бореального и бореально-батиального комплексов. Среднемноголетнее положение наиболее устойчивых пятен холодных малоподвижных вод видно по положению биоценозов арктическо-северо-бореальных собирающих животных.

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградов Л. Г. Камчатский краб. Владивосток, 1941.
- Виноградов Л. Г. О зоогеографическом районировании дальневосточных морей. Известия ТИНРО. Т. 28, 1948.
- Виноградов Л. Г. и Нейман А. А. Зоогеографические комплексы, трофические группировки и морские донные биоценозы. Труды ВНИРО. Т. 57, 1965а.
- Виноградов Л. Г. и Нейман А. А. О распределении зоогеографических комплексов донной восточной части Берингова моря. Труды ВНИРО. Т. 58, 1965б.
- Виноградова Н. Г. Материалы по количественному учету донной фауны некоторых заливов Берингова и Охотского морей. Труды ИОАН. Т. 9, 1954.
- Винокурова Т. Т. Распределение придонной температуры воды у побережья Западной Камчатки. Известия ТИНРО. Т. 55, 1964.
- Гордеев В. Д. Призматический дночерпатель. Известия ТИНРО. Т. 19, 1945.
- Гордеева К. Т. Материалы по количественному учету зообентоса западно-камчатского шельфа. Известия ТИНРО. Т. 26, 1948.
- Залеская Н. Т. Некоторые закономерности количественного распределения донной фауны северо-восточной части Охотского моря. Печатается в настоящем сборнике.
- Кузнецов А. П. Донная фауна прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов. Изд-во АН СССР, 1963.
- Леонов А. К. Региональная океанография. Часть I. Гидрометеониздат, 1960.
- Нейман А. А. Количественное распределение бентоса на шельфе и верхней части склона восточной части Берингова моря. Труды ВНИРО. Т. 48, 1963.
- Нейман А. А. О распределении трофических группировок донного населения на шельфе в разных географических зонах. Печатается в настоящем сборнике.
- Савилов А. И. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря. Труды ИОАН. Т. 46, 1961.
- Семенов В. Н. Количественное распределение бентоса на шельфе юго-восточной части Берингова моря. Труды ВНИРО. Т. 53, 1964.
- Ушаков П. В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. Изд-во АН СССР, 1953.
- Цалкина А. В. К характеристике эпифауны шельфа западной Камчатки. Печатается в настоящем сборнике.