

Том LXIV	<i>Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)</i>	1968
Том XXVIII	<i>Труды Азово-Черноморского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (АзчерНИРО)</i>	

УДК 577.473/474(267)

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНТОСА ШЕЛЬФОВЫХ ВОД СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

А. Г. Гробов и Б. Н. Михайлов

АзчерНИРО

До последнего времени данные о составе и количественном распределении донных организмов в Индийском океане были немногочисленны. В последние годы благодаря работам советских экспедиций, в частности на экспедиционном судне «Витязь», составлены карты количественного распределения бентоса на обширных акваториях Тихого и Индийского океанов и намечены некоторые закономерности, которым подчинено это распределение (Г. М. Беляев, 1960; Г. М. Беляев и П. В. Ушаков, 1957; Г. М. Беляев и Н. Г. Виноградова, 1961; А. В. Гусев и Ф. А. Пастернак, 1958; Л. А. Зенкевич, Я. Н. Бирштейн, Г. М. Беляев, 1955; Л. А. Зенкевич, Н. Г. Барсанова и Г. М. Беляев, 1960; Л. А. Зенкевич и З. А. Филатова, 1960; М. Н. Соколова и Ф. А. Пастернак, 1962; З. А. Филатова, 1960).

Исследования, проведенные в северной части Индийского океана Г. М. Беляевым и Н. Г. Виноградовой (1961) и М. Н. Соколовой и Ф. А. Пастернак (1962), относятся главным образом к глубоководным районам и почти не захватывают шельфовые воды, изучение которых имеет не только научный интерес, но и практическое значение для организации промысла донных рыб и промысловых беспозвоночных. Выполняя комплексные рыбохозяйственные исследования, Азово-Черноморский научно-исследовательский институт с 1963 г. проводит изучение состава и количественного распределения донной фауны в шельфовых водах северо-западной части Индийского океана. В статье приводятся результаты предварительной обработки проб бентоса, собранных Третьей Индоокеанской экспедицией АзчерНИРО, работавшей в Аденском заливе, у о. Сокотра, у побережья Омана, у западного побережья Индии с мая 1963 г. по январь 1964 г.

Пробы брали дночерпателем «Океан-50» площадью раскрытия 0,25 м² и промывали на бентосном столе и в станке Федикова (1964); животных сортировали по группам, биомассу определяли в лаборатории института. Было взято 116 проб на 97 станциях (табл. 1).

Результаты работы подтвердили ранее высказанное мнение (Беляев и Виноградова, 1961; Соколова и Пастернак, 1962), что в прибрежных

Таблица I

Распределение дночерпательных станций по районам и глубинам

Районы	Время сбора проб	Число станций	Число проб	Глубина, м	
				минимальная	максимальная
Аденский залив	Май, июнь, август, сентябрь, ноябрь 1963 г.; январь 1964 г.	26	27	14	75
Остров Сокотра	Май, октябрь, декабрь 1963 г.; январь 1964 г.	12	15	30	77
Мыс Рас-Фартак	Май, октябрь, декабрь 1963 г.; январь 1964 г.	13	20	31	97
Бухты Курия-Мурия и Саукира	Июль, декабрь 1963 г.	20	29	31	100
Западное побережье Индии	Декабрь 1963 г.; январь 1964 г.	39	44	22	114

районах северо-западной части Индийского океана биомасса бентоса очень низка и нигде не достигает сотен граммов на 1 м^2 площади, характерных для морских и океанических побережий умеренного пояса. В дночерпательных пробах третьей экспедиции АзчерНИРО общая биомасса донных животных не превышала 36 г/м^2 , а численность — 590 экз/м^2 .

Кормовой зообентос* был еще беднее и не превышал 18 г/м^2 (в дальнейшем показатели численности и биомассы приводятся только по кормовому бентосу). Бедность бентоса на исследованной акватории можно объяснить отрицательным влиянием на условия существования донных беспозвоночных и рыб периодических подъемов глубинных вод. Это связано с наличием в толще вод северо-западной части Индийского океана прослойки с большим дефицитом кислорода (Виноградов и Воронина, 1961; Муромцев, 1959; Нейман, 1961; Серый и Химица, 1963).

Когда обедненные кислородом воды выходят на шельф, происходит, по-видимому, угнетение развития и частичная гибель бентосных животных. Подобные явления описаны М. Е. Виноградовым и Н. В. Ворониной (1961). Можно считать, что от положения слоя дефицита кислорода зависит и распределение подвижных донных животных. Так, при выходе на шельф холодной подповерхностной воды с большим дефицитом кислорода активноподвижные бентосные беспозвоночные и рыбы вынуждены подходить к самому берегу. При циркуляции, вызванной нагонными явлениями, и отступлении холодной воды в глубины, рыбы и беспозвоночные должны отходить от береговой линии и распределяются на более обширной части шельфа.

Наши исследования позволили определить биомассу и численность донных беспозвоночных в отдельных районах северо-западной части Индийского океана (табл. 2). Как видно из таблицы, в шельфовых водах Аденского залива средняя биомасса зообентоса равна $5,05 \text{ г/м}^2$, максимальная — 15 г/м^2 . При этом биомасса распределялась пятнами. По Аравийскому побережью самая низкая биомасса была в центральной части шельфа, у Баб-эль-Мандебского пролива и к востоку она была выше (рис. 1).

* К некормовому зообентосу были отнесены брюхоногие моллюски, кишечнополостные и иглокожие.

У побережья Французского Сомали биомасса и численность зообентоса были немного выше по сравнению с биомассой и численностью у Аравийского побережья и у самого берега биомасса равнялась 5—10 г/м², а в удаленной от берега части шельфа — менее 5 г/м². Одна

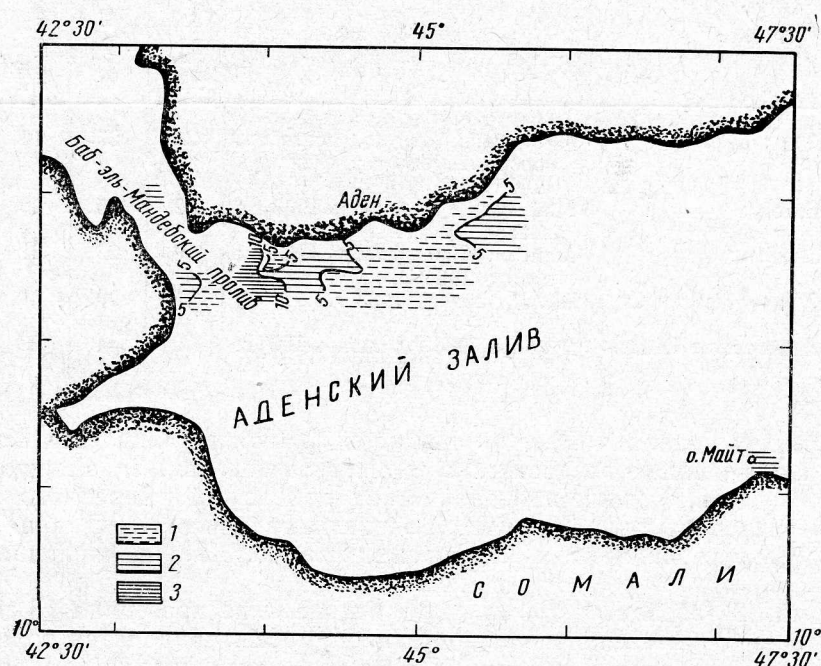


Рис. 1. Количественное распределение биомассы бентоса в шельфовых водах Аденского залива:
1 — менее 5 г/м²; 2 — от 5 до 10 г/м²; 3 — более 10 г/м².

проба бентоса была взята у южного побережья Аденского залива у о. Майт. В пробе биомасса донных животных оказалась равной 8,97 г/м², численность 128 экз/м² (преобладали мелкие полихеты).

Таблица 2
Средняя биомасса и численность кормового зообентоса по районам в северо-западной части Индийского океана (май 1963 г. — январь 1964 г.)

Районы	Биомасса, г/м ²	Численность, экз/м ²
Аденский залив	5,05	121
Остров Сокотра	6,17	115
Мыс Рас-Фартак	4,75	135
Бухты Курия-Мурия и Саукира	2,61	44
Западное побережье Индии .	6,70	128

В этом месте на уды хорошо ловились донные рыбы (сциеновые).

На всех станциях, выполненных в Аденском заливе, в общей биомассе бентоса численно преобладали мелкие полихеты, второе место занимали ракообразные (мелкие крабы, мизиды). Средняя биомасса полихет составила 2,51 г/м², численность — 209 экз/м².

По глубинам бентос распределялся неравномерно. Самая большая его биомасса наблюдалась на малых глубинах (14—60 м) — более 14 г/м² при средней численности 120 экз/м². С увеличением глубин биомасса зообентоса снижалась.

Анализ данных обработки проб показывает, что биомасса бентоса в шельфовых водах Аденского залива в мае 1963 г. была в пять раз

беднее, чем в июне и июле, при уменьшении численности только в два раза.

В шельфовых водах о. Сокотра средняя биомасса зообентоса была выше, чем в Аденском заливе, а численность несколько ниже (табл. 2). Максимальная биомасса бентоса в этом районе достигала $13,06 \text{ г/м}^2$. В пробах численно преобладали полихеты, по биомассе — декаподы, вес которых составил 56% от общей биомассы. В центральном районе

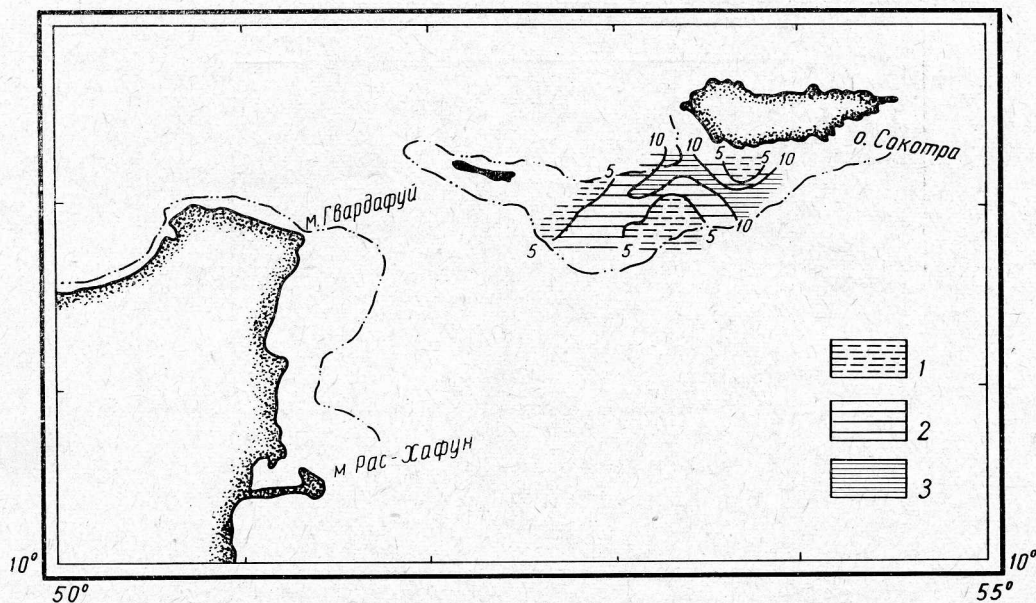


Рис. 2. Количественное распределение биомассы бентоса в шельфовых водах о. Сокотра:

1 — менее 5 г/м^2 ; 2 — от 5 до 10 г/м^2 ; 3 — от 10 до 15 г/м^2 .

шельфа о. Сокотра (с глубинами 30 м) биомасса зообентоса достигала более 10 г/м^2 , вокруг этого района располагалось поле с биомассой от 5 до 10 г/м^2 , а у свала на глубине 70 м биомасса составляла менее 5 г/м^2 (рис. 2).

У мыса Гвардафуи была выполнена одна станция. Биомасса здесь оказалась $1,88 \text{ г/м}^2$, численность — 24 экз/м^2 . Пробы в районе о. Сокотра брались четыре раза в разные месяцы года (см. табл. 1). Сравнение результатов обработки проб по месяцам позволило отметить некоторую тенденцию к увеличению биомассы от весны к зиме.

В районе мыса Рас-Фартак в дночерпательных пробах численно преобладали полихеты, а биомасса полихет и декапод была примерно равной. В пробах здесь встречалось большее количество крупных полихет, чем в Аденском заливе. Средняя численность полихет у о. Сокотра составила 87 экз/м^2 , биомасса $2,36 \text{ г/м}^2$. Самая большая биомасса зообентоса наблюдалась у мыса Рас-Шарвейн, где она составляла в среднем 11 г/м^2 . Восточнее же от мыса Рас-Шарвейн до мыса Рас-Дарджа биомасса колебалась в основном в пределах $5\text{—}10 \text{ г/м}^2$, а от мыса Рас-Дарджа в сторону мыса Рас-Фартак она составляла менее 5 г/м^2 (рис. 3).

В районе бухты Камар (см. рис. 3) у берега и у 200-метровой изобаты биомасса достигает 10 г/м^2 . Между ними проходит полоса с биомассой менее 5 г/м^2 . В районе мыса Рас-Фартак, а также к западу и

востоку от него на глубинах 80—100 м наблюдаются огромные и постоянные скопления мелких крабов, вылавливаемых донным тралом. В некоторые тралы за получасовое траление попадало более тонны крабов. Ими в основном питаются донные рыбы, образующие здесь хорошие промысловые концентрации. В дночерпатели крабы не попадали.

В районе мыса Рас-Фартак влияние сгонно-нагонного эффекта выражено не так сильно, что способствует более устойчивому развитию бентосных форм и наличию донных рыб в этом районе.

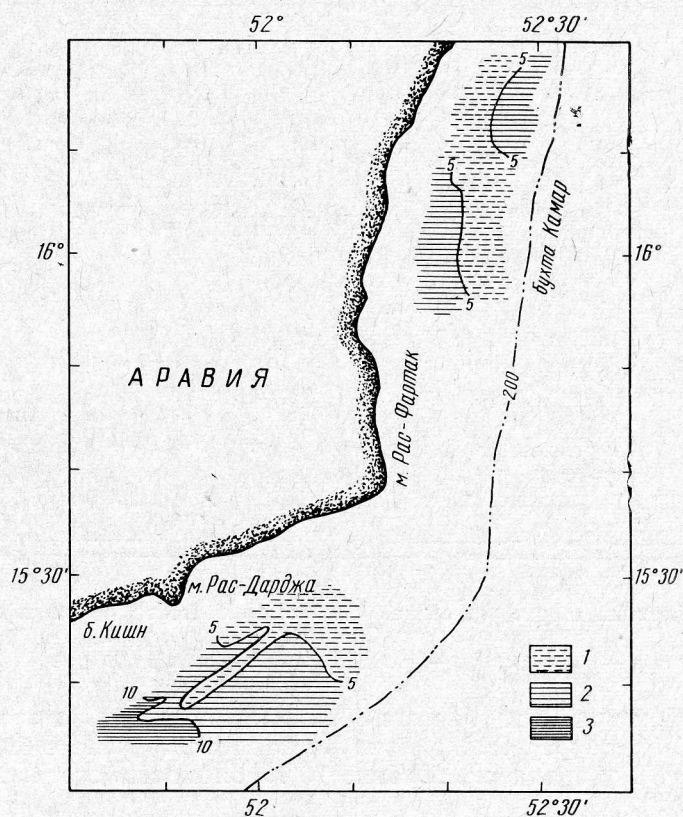


Рис. 3. Количественное распределение биомассы бентоса в шельфовых водах мыса Рас-Фартак:

1 — меньше 5 г/м²; 2 — от 5 до 10 г/м²; 3 — более 10 г/м².

В шельфовых водах бухт Курия-Мурия и Саукира (рис. 4) биомасса бентоса значительно ниже, чем в других исследуемых районах. Средняя биомасса составляет здесь 2,61 г/м² и численность 44 экз/м². Содержание мелких полихет было в среднем 19 экз/м², а биомасса 0,45 г/м². Преобладали в этом районе декаподы (55% общей биомассы). В бухте Курия-Мурия в направлении к мысу Рас-Шарбатет биомасса бентоса повышается и достигает 10 г/м², а в направлении к мысу Рас-Нус — равна менее 5 г/м². В бухте Саукира от мыса Рас-Шарбатет до мыса Рас-ас-Сауки биомасса нигде не превышала 5 г/м².

В шельфовых водах Оманского побережья отмечается большой дефицит кислорода в подповерхностных водах, и в период исследования условия среды в этих районах были неблагоприятными для развития бентоса и скопления промысловых рыб. В районе западного побережья Индии средняя биомасса бентоса была 6,09 г/м³ (рис. 5).

На шельфе у залива Кач биомасса бентоса не превышала 5 г/м^2 , а численность — 36 экз/м^2 . Такие показатели наблюдались до мыса Диу, а в устье залива Камбей средняя биомасса кормового зообентоса достигала $9,9 \text{ г/м}^2$ и численность 120 экз/м^2 , биомасса некормового зообентоса составляла 26 г/м^2 . В самом центре залива биомасса была несколько больше 10 г/м^2 (максимальная — 12 г/м^2). Зообентос у залива Камбей состоял в основном из полихет, мизид и амфипод, т. е. из наиболее

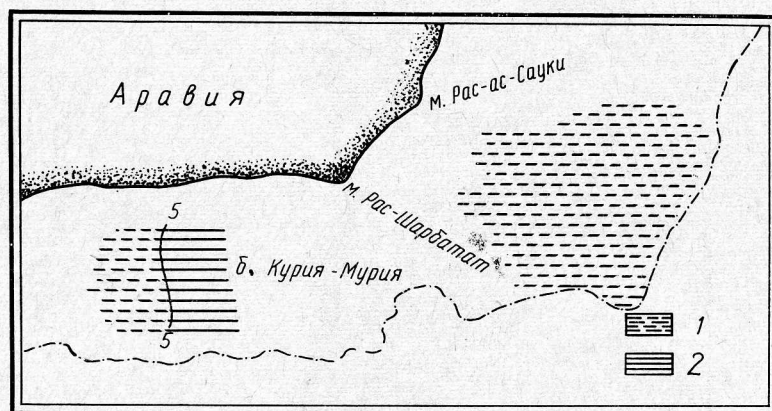


Рис. 4. Количественное распределение биомассы бентоса в шельфовых водах бухты Курия-Мурия и Саукира:
1 — менее 5 г/м^2 ; 2 — от 5 до 10 г/м^2 .

ценных кормовых объектов. Уловы донных рыб тралом составляли до $0,5 \text{ т}$ за получасовое траление. На участке шельфа от Бомбея к 200-метровой изобате биомасса донных организмов не превышала 10 г/м^2 .

От мыса Диу и ниже Бомбея до 18° с. ш. зообентос распределялся примерно так же, как и у бухты Камар: у берега и в сторону свала глубин биомасса зообентоса достигала 10 г/м^2 , а между ними пролегла полоса с биомассой менее 5 г/м^2 .

На участке шельфа от Бомбея до Нова-Гоа наблюдалась низкая биомасса ($1\text{—}5 \text{ г/м}^2$) при численности 25 экз/м^2 . В трал на этом участке шельфа попадало до 5 кг креветок.

В районе от Нова-Гоа до Кумта биомасса немного увеличивалась и достигала 10 г/м^2 , численность 156 экз/м^2 (ближе к свалу глубин). В пробах преобладали полихеты ($1,6 \text{ г/м}^2$) и мизиды ($1,2 \text{ г/м}^2$). В тра-лы попадали единичные экземпляры креветок и крабов; уловы донных рыб достигали $0,5 \text{ т}$ за 30-минутное траление.

Иная картина в распределении биомассы бентоса наблюдалась от района Кумта до Кочина. У побережья биомасса достигала 10 г/м^2 , а к свалу глубин уменьшалась до 5 г/м^2 .

На шельфе у побережья района Кочина биомасса бентоса оказалась самой высокой (в среднем $11,7 \text{ г/м}^2$, максимальная — 18 г/м^2). Преобладали в пробах крупные полихеты, средняя биомасса которых достигала $3,83 \text{ г/м}^2$ и численность — 121 экз/м^2 . Одна проба бентоса была взята на банке Ангрия, где биомасса составила $4,73 \text{ г/м}^2$, количество организмов — 10 экз/м^2 (крупные полихеты, ракообразные).

Судя по температуре воды, у Кочина не наблюдалось сгонных явлений. На 150-мильном разрезе от Кочина в глубь океана температура в верхнем 50-метровом слое составляла $28\text{—}28,3^\circ \text{С}$. Несмотря на такие относительно благоприятные условия, в этом районе донных рыб в уловах не было.

Следует отметить, что исследования на западном шельфе Индии проводились в период зимнего северо-восточного муссона, т. е. когда у побережья Индии наблюдались стонные процессы. На шельф выходили воды из слоя кислородного минимума с очень небольшим содер-

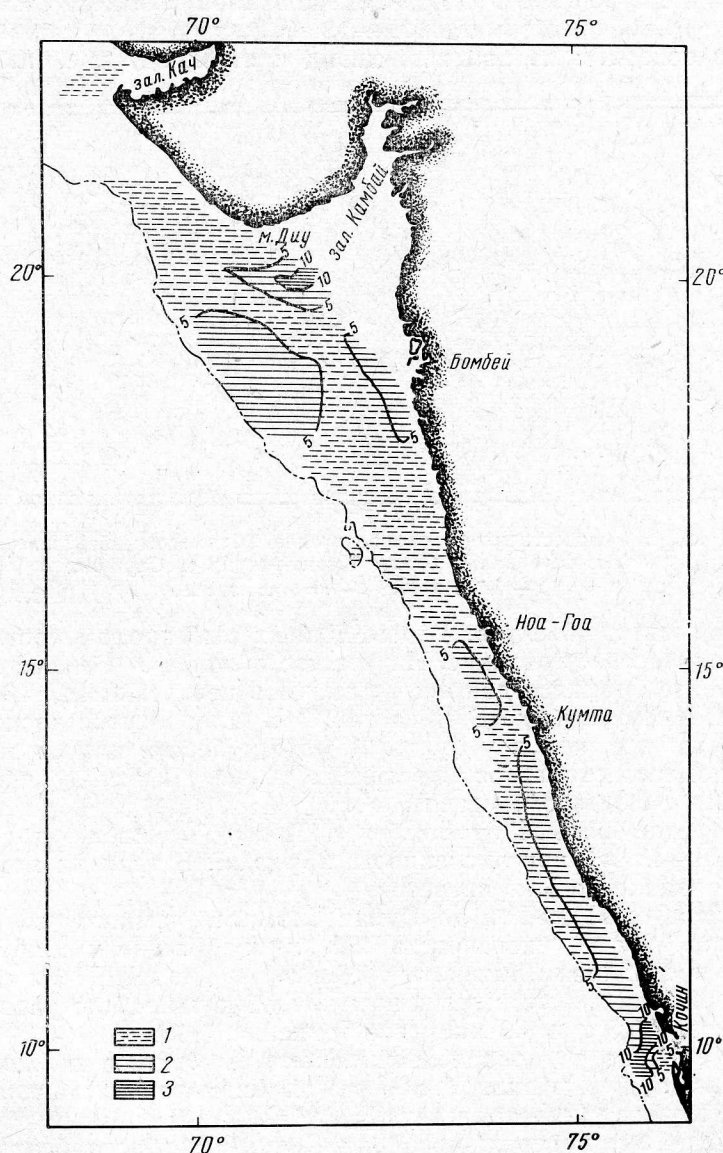


Рис. 5. Количественное распределение биомассы бентоса в шельфовых водах западного побережья Индии:
1 — менее 5 г/м²; 2 — от 5 до 10 г/м²; 3 — от 10 до 18 г/м².

жанием кислорода (около 10—12%), т. е. здесь были условия, близкие к заморным. Естественно, что бентос в этих условиях угнетен, а рыба уходит к берегам за изобату 50 м, где абиотические условия для нее более благоприятные (содержание кислорода выше 70%). Поэтому для объективного суждения о количественном распределении бентоса и

возможности использования этого района в промысловом отношении здесь необходимы исследования в период летнего юго-западного муссона.

Выводы

1. Во всех районах исследований Третьей Индоокеанской экспедиции АзчерНИРО общая биомасса зообентоса не превышала 36 г/м^2 . Кормовой зообентос был еще беднее и не превышал 18 г/м^2 . Различия в величине биомассы по разным районам значительны и находятся в пределах 4—32 г для общей биомассы и 2—16 г/м² для кормового зообентоса.

2. Бедность зообентоса можно объяснить подъемом на шельф глубинных вод с большим дефицитом кислорода. Различия в величине биомассы в разных районах в основном зависят от того, в какой степени каждый из этих районов подвержен воздействию сгонных и нагонных явлений.

ЛИТЕРАТУРА

- Беляев Г. М. Некоторые закономерности количественного распределения донной фауны в западной части Тихого океана. Труды ИОАН. Т. 41, 1960.
- Беляев Г. М., Ушаков П. В. Некоторые закономерности количественного распределения донной фауны в водах Антарктики. ДАН СССР, 112, № 1, 1957.
- Беляев Г. М., Виноградова Н. Г. Количественное распределение донной фауны в северной половине Индийского океана. ДАН СССР, 138, № 5, 1961.
- Виноградов М. Е., Воронина Н. М. Влияние дефицита кислорода на распределение планктона в Аравийском море. «Океанология». 1. Вып. 4, 1961.
- Гусев А. В., Пастернак Ф. А. Некоторые замечания о донной фауне антарктических вод. ДАН СССР, 123, № 5, 1958.
- Зенкевич Л. Н., Бирштейн Я. Н., Беляев Г. М. Исследования донной фауны Курило-Камчатской впадины. Труды ИОАН. Т. 12, 1955.
- Зенкевич Л. А., Барсанова Н. Г., Беляев Г. М. Количественное распределение донной фауны в абиссали Мирового океана. ДАН СССР, 130, № 1, 1960.
- Зенкевич Л. А., Филатова З. А. Количественное распределение донной фауны в северной части Тихого океана глубина более 2000 м. ДАН СССР, 133, № 2, 1960.
- Муромцев А. М. Основные черты гидрологии Индийского океана. Гидрометеиздат, 1959.
- Нейман В. Г. О причинах образования минимума кислорода в подповерхностных водах Аравийского моря. «Океанологические исследования», № 4. Изд-во АН СССР, 1961.
- Серый В. В., Химица В. А. К гидрологии и гидрохимии Аденского залива и Аравийского моря. «Океанология», 3. Вып. 6, 1963.
- Соколова М. Н., Пастернак Ф. А. Количественное распределение донной фауны в северной части Аравийского моря и в Бенгальском заливе. ДАН СССР, 144, № 3, 1962.
- Филатова З. А. К вопросу о количественном распределении донной фауны в центральной части Тихого океана. Труды ИОАН. Т. 41, 1960.
- Федиков Н. Ф. Станок для промывания проб глубинной фауны. Труды ИОАН. Т. 41, 1960.