М.Ю. Куликов, Л.С. Кодолов (ТИНРО)

## ОБ ИХТИОФАУНЕ ПОДВОДНЫХ ПОДНЯТИЙ ТИХОГО ОКЕАНА

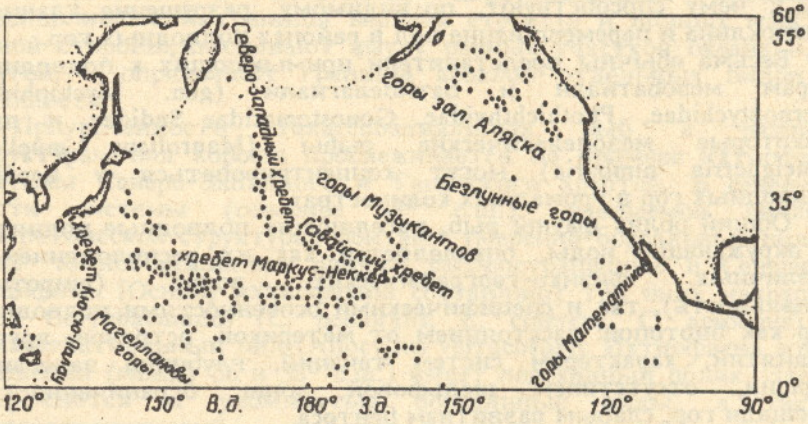
Повышенная продуктивность вод над подводными поднятиями в океане впервые была отмечена в экспедициях "Челенджер". К. Хаббс [Hubbs, 1959] высказал предположение о возможности формирования над ними промысловых концентраций рыб.

В 1967 г. РТМ "Астроном" при рекогносцировочном рейсе были обнаружены мощные скопления кабан-рыбы (Pseudopentaceros wheeleri) на Гавайском подводном хребте, что привлекло внимание к подводным горам, и в СССР была разработана программа их исследований. После введения в 1977 г. экономических зон развитие отечественного рыболовства в значительной мере было связано с подобными акваториями.

Из многочисленных публикаций [Котенев, 1977; Нейман, Крылов, 1979; Дарницкий, 1980; Зырянов и др., 1982; Дарницкий и др., 1984; Кашкин, 1984; Ланин, 1982, 1985; Uda, Ishino, 1958] следует, что роль подводных поднятий в мелиорации всей толщи океана и формировании его биологической продуктивности исключительно велика. Одним из регионов, наиболее богатых подводными горами, является северная часть Тихого океана (Северная Пацифика).

В западной части региона находится Северо-Западная котловина, изрезанная многочисленными подводными и надводными хребтами и глубоководными желобами. Здесь сосредоточена большая часть плосковершинных гор-гайотов. Северо-Западная котловина ограничена на западе и северо-западе глубоководными желобами, на востоке - возвышенностью Обручева, Северо-Западным и Гавайским хребтами, на юге - горами системы Маркус-Неккер и Магеллановыми. Подводные поднятия здесь образуют гигантскую систему, простирающуюся от Алеутских островов до Центральной Полинезии (рисунок). К востоку от Гавайского хребта располагаются поднятия Хейса, горы Музыкантов и хребет островов Лайн.

К югу от острова Хонсю тянется цепочка подводных горных хребтов, состоящая из нескольких звеньев, вершины которых образуют острова Идзу, Бонин, Волкано, Палау, Марианские. В пределах этой системы насчитывается 251 гора. Глубины над 61 горой меньше 500 *м*, над 22 горами - 500-1000 *м*.




Основные группы подводных поднятий Северной Пацифики

В восточной части Северной Пацифики имеется значительное число подводных гор, расположенных в заливе Аляска и вдоль Тихоокеанского побережья Северной Америки. Эти горы преимущественно приурочены к хребтам Хуан де Фука, Горда, Байя, Эйкельберг, Хук-Риди. Эта система дополняется отдельными горами, разбросанными на ложе котловины Тихого океана.

А.П. Андрияшев [1979], анализируя состав ихтиофауны подводных гор, обнаружил серьезные различия в составе их ихтиоценов. Он счел необходимым отнести рыб, населяющих глубины 200-3000 *м* подводных гор, к особой, талассобатиальной, фауне. Н.В. Парин [1982] три верхних экологических зоны океанического дна (элитораль, мезаль, батиаль) рассматривает в двух модификациях - субконтинентальную и талассную. Виды, обитающие на глубинах 200-1500 *м* подводных гор, образуют талассобатиальную фауну. Ю.Н. Щербачев [1984] по глубине вертикального распределения подразделяет ихтиофауну подводных гор на талассомезобентальную и талассобатибентальную.

В Северной Пацифике, кроме донных и придонных рыб (Pseudopentaceros wheeleri, Beryx splendens, Allocyttus verrucosus, gen. Coryphaenoides, Sebastes, Erythrocles, Ariomma, Epigonus и др.), являющихся наиболее постоянными компонентами этой зоны океана, могут встречаться представители эпипелагической ихтиофауны (Alepisauridae, Gempylidae, Bramidae). Во время кормовых миграций в придонные слои талассобатиали

проникают крупные эпипелагические хищники (акулы, тунцы и т.д.), чему способствуют, по-видимому, разрушение главного пикноклина и перемешивание вод в районах подводных гор.

Весьма обычны представители примыкающих к подводным горам мезобатиали и батипелагиали (gen. Myctophidae, Sternoptychidae, Phothichthyidae, Gonostomatidae Sudidae и др.). Некоторые мезопелагические рыбы (Maurolicus muelleri, Vinciguerria nimbaria) могут концентрироваться у вершин подводных гор в громадных количествах.

Общий облик фауны рыб, населяющих подводные поднятия и окружающие воды, определяется как их расположением в различных физико-географических зонах (широтная зональность), так и специфическими особенностями подводных гор как биотопов: расстоянием от материков, островов, других поднятий, характером систем течений, глубиной залегания вершин, отсутствием шельфовой зоны, ограниченностью площади гор, слабым развитием бентоса.

Первоначальное проникновение видов в район поднятий могло происходить несколькими путями.

По мнению А.П. Андрияшева [1979], часть рыб оказалась способной активно преодолевать пространства океанической пелагиали, например, роды Epigonus, Icichthys, Micromesistius и др., а часть их (семейства Macrouridae, Moridae, Pleuronectidae) могла расселиться по большим глубинам, преодолевая промежутки между материками и поднятиями, в молодом или зрелом возрасте.

Несомненно, что большинство донных и придонных видов, составляющих основу современной талассобатиальной фауны, достигло районов подводных поднятий, находящихся иногда на громадном удалении от материков (Гавайский, Северо-Западный хребты), мигрируя с поверхностными течениями на стадии личинок, мальков, пелагической молоди. Подобный способ расселения присущ многим видам рыб, имеющим в онтогенезе пелагическую стадию, в частности, типично талассобатиальным формам.

По данным Ониши [Onishi, 1967], почти вся меченная в заливе Сагами молодь берикса перемещается в открытый океан. Этот же автор находил икру берикса, вынесенную далеко на северо-восток. Ю.В. Новиков [1980] в эпипелагиали Куросио отмечал личинок семейств Berycidae, Oreosomatidae, Emmelichthyidae и некоторых других талассобатиальных рыб. Икра и мальки кабан-рыбы обнаруживаются на значительном удалении от подводных гор [Борец, 1979]. Таким образом, важнейшим фактором, определяющим современное распределение донных и придонных талассобатиальных рыб, являются течения. Поскольку значительная часть жизненного цикла таких

рыб проходит в пелагиали, циркуляционные процессы, обусловливающие границы верхних структур и водных масс, с одной стороны, связывают фауну разных участков океана и, с другой, - определяют границы ареалов отдельных видов и сообществ.

Приуроченность талассобатиальных рыб к разным структурам вод хорошо прослеживается на примере ихтиофаун системы Северо-Западного и Гавайского хребтов. В северной части системы (севернее 38° с.ш.), омываемой водами субарктической структуры, обитают умеренно-бореальные виды, реже южнобореальные, широко распространенные в Северной Пацифике. [Основу ихтиофауны составляют три вида макрурид рода Coryphaenoides (C. pectoralis, C. cinereus, C. acrolepis) и талассобатиальный вид (Allocyttus verrucosus)]. Ихтиофауна зоны смешения (между 36 и 38° с.ш.) имеет переходный облик. Здесь встречаются и упомянутые бореальные виды, а также широкотропический берикс и субтропический западнотихоокеанский Centroscillium ritteri. Южные горы населены преимущественно субтропическими и тропическими рыбами (P. wheeleri, B. splendens и т.д.).

Подавляющее большинство гор Северо-Западной и Центральной Пацифики находится в пределах субтропического круговорота и заселено в основном представителями индозападнотихоокеанской фауны, сохраняющей свой облик на восток до системы Северо-Западного и Гавайского хребтов, хотя формально фауны различных горных систем можно считать разобщенными.

Восточной границей распространения талассобатиальной индозападнотихоокеанской фауны в Северной Пацифике является район Северо-Западного и Гавайского хребтов. Здесь происходит резкое изменение солености и температуры воды, содержания нитратов, видового состава планктона [Schulenberger, 1982]. На этом основании в центральном круговороте могут быть выделены две части: восточная и западная. Наличие фаунистического барьера, видимо, обусловлено существованием мощного южного меридионального переноса вод вдоль хребтов [Козлов, 1971]. Определенную роль сыграло отсутствие к востоку хребтов, по которым происходило бы расселение представителей фауны. В результате субтропическая фауна Северо-Западной и Центральной Пацифики и северо-восточная фауна — практически полностью разобщены. Связующим звеном между ними являются кабан-рыба P. pectoralis, встречающаяся как в районе Гавайского хребта, так и в районе Калифорнии, а также восточнотихоокеанские Centroscyllium granulosum и Emmelichthys kanellai, которые, видимо, проникли к южной части Гавайского хребта с Северным Пассатным течением. Нужно отметить, что

проникновение индо-западнотихоокеанских субтропических и широкотропических видов на восток в Южной Пацифике значительно шире. Так, поднятия Юго-Восточной Пацифики Наска и Сала-и-Гомес заселены рядом индозападнотихоокеанских видов, в том числе двумя видами, считавшимися ранее эндемиками Гавайских островов [Рыбы подводных хребтов..., 1981].

Специфична ихтиофауна Магеллановых гор. Предварительный анализ показал, что здесь явно преобладают донные виды. Интерзональные виды слабо развиты. Основу ихтиофауны составляют угреобразные сем. Synaphobranchidae и Nettastomatidae, сем. Alepocephalidae, Brotulidae, Barbourisia rufa, Ipnops sp., Aldrovandia sp.. Весьма примечательно присутствие в этом районе представителей моровых (видимо, Halargireus sp.). Интересно, что бентос здесь хорошо развит. В уловах отмечались три представителя Galatheidae, морские звезды, ежи, три вида креветок.

Горы Северо-Восточной Пацифики, расположенные в субарктических водах, заселены видами, свойственными Орегонской бореальной подобласти. Основу ихтиофауны составляют виды, распространенные на материковом склоне Северной Пацифики. Это три вида макрурусов (C. pectoralis, C. cinereus, C. acrolepis), морские окуни рода Sebastes, угольная рыба (Anoplopoma fimbria), т.е. те же, что и на северных горах Северо-Западного хребта, за исключением ряда видов орегонской фауны (P. Sebastes, Anoplopoma fimbria, малоротые камбалы).

На горах, расположенных в субтропической зоне (Безлунные горы), обнаружен лишь один субтропический вид - Nezumia stelgidolepis.

Среди сотен видов, населяющих акватории подводных гор Северной Пацифики, высокой численности достигают 15-17 видов. Это прежде всего кабан-рыба, берикс, три вида макрурусов P. Coryphaenoides, незумия, эммелихт, четыре вида окуней, красноглазка, мезопелагический мавролик, ариомма. Кроме того, в продуктивных зонах, создаваемых подводными горами, могут концентрироваться эпипелагические рыбы - скумбрия, сайра, ложноскумбрия (P. Scombrops), ставрида.

Перечисленные эпипелагические рыбы в своей биологии связаны с континентальным шельфом, и для них характерна значительная межгодовая изменчивость ареала. В годы высокой численности их косяки могут достигать некоторых подводных поднятий и задерживаться на нагул в образующихся здесь продуктивных зонах неопределенное время.

В группировке талассобатиальных рыб наибольшим видовым разнообразием и высокой численностью отличаются придоннопелагические виды (таблица).

**Соотношение различных экологических группировок рыб в некоторых районах талассобатиали (в скобках дано соотношение в %)**

| Район | Придонно-пелагические | | Донные | |
|---|---|---|---|---|
| Горы зал. Аляска | 20 | (60,6) | 13 | (39.4) |
| Северо-Западный и Гавайский хребты | 99 | (57,8) | 65 | (42,2) |
| Кюсю-Палау | 90 | (55,2) | 73 | (44.8) |

Наибольшей численности достигают представители родов Beryx, Pseudopentaceros, Pentaceros, Erythrocles, Emmelichthys, Hyperoglyphe, Alepocephalus, Ariomma, Epigonus. Эти рыбы активно используют высокие биомассы интерзонального планктона, концентрирующиеся в районе подводных гор.

Видовое разнообразие донных рыб может быть также значительным, однако почти все они малочисленны и не образуют скоплений из-за относительно малых площадей подводных гор и низких биомасс кормового бентоса. В тех же районах талассобатиали, характеризующейся слабым развитием интерзонального планктона (Магеллановы горы), донные рыбы составляют основу ихтиофауны. В районе г. Кинмей временами отмечаются значительные уловы донного Helicolenus avius. Площадь этой горы достаточно велика и, судя по прилову донных беспозвоночных, здесь развит бентос. К донной группировке относятся представители сем. Chimaeridae, Ateleopodidae, Congridae, Moridae, Synaphobranchidae, Brotulidae, Serranidae, Pleuronectidae и др.

Для всех массовых талассобатиальных рыб характерна продолжительная пелагическая стадия жизни. Икрометание происходит над подводными поднятиями в пределах круговоротов над вершинами гор. Нерест у массовых рыб разобщен по времени; берикс нерестится в начале осени, эритрокл и ариомма - летом, гипероглиф - зимой. Этим снижается межвидовая конкуренция у личинок и мальков рыб, обитающих на ограниченных акваториях у подводных поднятий.

На протяжении пелагической стадии эти рыбы придерживаются эпипелагиали, вначале входя в состав планктона (икра, личинки, мальки), а затем нектона (неполовозрелая молодь). Продолжительность пелагической стадии различна: у берикса - 1,5-2 года, у кабан-рыбы - 4-7 лет.

Районы концентраций в пелагиали неполовозрелых особей пока не выявлены, но они могут находиться в любом продуктивном районе свойственной им структуры вод, в пределах больших круговоротов.

Таким образом, кормовые ресурсы подводных поднятий используются чаще только взрослыми рыбами, тогда как рассредоточенность молоди по значительным акваториям в какой-то мере гарантирует от слишком губительного воздействия на популяцию неблагоприятных локальных океанографических явлений.

Молодь рыб во время пребывания в поверхностных водах подвергается прямому воздействию потоков и совершает пассивные миграции (дрейф личинок). Именно это способствует широкому расселению некоторых видов рыб по подводным возвышенностям. Косвенным подтверждением возможности таких протяженных онтогенетических миграций являются результаты эксперимента с буями, выпущенными к северо-западу от Гавайских островов [Dotson et al, 1977]. Выпущенные компактно буи рассредоточились. Самые северные с Северным Пассатным течением через 500 дней достигли района течения Куросио у Японии. Интересен также факт появления над Северо-Западным хребтом в период отсутствия меандра Куросио (1972-1975 гг.) зависимой популяции скумбрии (S. japonicus), видимо, занесенной на ранних стадиях развития от побережья Японии [Беляев, 1984].

Нагульная и нерестовая части ареала взрослых особей совпадают. Есть все основания полагать, что зрелые особи заканчивают свой жизненный цикл на подводных горах и, достигнув их, уже не уходят.

Пригодные для промыслового использования ресурсы обследованных подводных гор отмечались на хребте Кюсю-Палау (берикс, красноглазки, гипероглиф и др.). Однако промысловая обстановка здесь крайне нестабильна, а промысловые ресурсы интенсивно используются рыбаками Японии; на южных горах Северо-Западного хребта и на Гавайском хребте советские и японские рыбаки длительное время вели интенсивный промысел кабан-рыбы. Основу ее уловов составляют 7-10-летние особи, а урожайность поколений изменчива. В связи с этим наблюдалось колебание вылова от 9 до 178 *тыс.т* в год [Борец, 1979]. К 1977 г. стадо пришло в депрессивное состояние, а вылов снизился до 3,1 *тыс.т*, видимо, в большей степени по естественным причинам, чем из-за промысла.

При резком снижении запаса кабан-рыбы значительно возросли уловы берикса, физикулюса, солнечника, беспузырного окуня, эпигонуса, однако ни один из этих видов в отдельности, ни все они в совокупности не могут стать базой для устойчивого тралового промысла, хотя отдельные уловы берикса достигали 60 *т* на траление. В то же время японские рыбаки, применяя яруса и донные сети, ведут промысел берикса; другими объектами

этого лова являются гипероглиф, рыба-монах (Erilepis zonifer), синеротый окунь. В последние годы заметно возрастает численность и доля в уловах кабан-рыбы. Продолжается также ограниченный траловый иностранный промысел. Уловы на траление колеблются от 0,1-0,3 до 1,3-2,0 *т*.

Большой интерес представляют плотные скопления маленькой мезопелагической рыбки - мавроликуса (Maurolicus muelleri), образующего на подводных горах Кинмей и Милуоки концентрации в сотни тысяч тонн. Срок жизни этой рыбы, видимо, один год, и после нереста она погибает. При разработке способов использования мавроликус может стать базой для промысла.

Продолжительность жизни второй по численности рыбы подводных гор Северной Пацифики - берикса - семь-восемь лет. Основу уловов составляют двух-пятилетние особи, однако на горе Лира остается значительное число рыб старших возрастов.

Определенный промысловый интерес представляют скопления рыб на центральных горах Северо-Западного хребта (Джингу, Нинтону. Оржни), где были получены уловы до 2 *т* гладкоголовов, акулы Риттера, зеркального солнечника, длиннoперого макруруса.

Выявлены скопления морских окуней на горе Кобб в заливе Аляска общей биомассой 10-15 *тыс.т* и около 15 *тыс.т* макруруса незумии на горе Файберлина.

Определенный интерес могут представлять скопления крабов на вершинах гор залива Аляска.

## Заключение

Промысловые ресурсы талассобатиали Северной Пацифики имеют ограниченный объем и не могут представлять значительного промыслового резерва. Однако в ближайшем будущем может начаться восстановление популяции кабан-рыбы. При рациональной эксплуатации ее запасов можно перейти на использование иных орудий лова (сетей, ловушек, ярусов), что даст относительно небольшую прибавку к валовому вылову. Тем более, что значительная часть объектов промысла уже эксплуатируется иностранными судами.

Несомненно, использование ресурсов талассобатиали из нейтральных вод следует вести только при наличии какого-то координирующего органа, проводящего мониторинг и распределяющего лицензии на вылов между заинтересованными организациями. Это касается и ресурсов пелагических рыб, а также кальмаров, периодически формирующих значительные

промысловые концентрации в продуктивных зонах у некоторых подводных поднятий.

**Список использованной литературы**


Андрияшев А. П. О некоторых вопросах вертикальной зональности морской донной фауны // Биологические ресурсы Мирового океана. - М., 1979. - С.117-138.

Беляев В. А. Структура ареала японской скумбрии // Океанология. - 1984. - Т.24, вып.4. - С.689-695.

Борец Л. А. Биология и динамика численности кабан-рыбы Гавайского подводного хребта. Автореферат диссертации... канд. биол. наук. - Владивосток, 1979. - 155 с.

Дарницкий В. Б. О синоптической изменчивости геострофической циркуляции в районах подводных возвышенностей северной части Тихого океана // Труды ДВНИИ. - 1980. - Вып.86. - С.63-70.

Дарницкий В. Б., Болдырев В. З., Волков А. Ф. Условия обитания и некоторые особенности экологии рыб подводных гор северо-центральной части Тихого океана // Условия образования промысловых скоплений рыб. - М., 1984. - 64 с.

Зырянов В. Н. Особенности морских течений в районах подводных хребтов и изолированных поднятий дна океана: Вихри Бейлора // Условия среды и биопродуктивности моря. - М., 1982. - С.64-81.

Кашкин Н. И. Мезопелагический микропланктон как фактор рыбопродуктивности океанических банок // Фронтальные зоны юго-восточной части Тихого океана (биология, физика, химия). - М., 1984. - С.285-291.

Козлов В. Ф. Некоторые результаты приближенного расчета циркуляции в Тихом океане // Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. - 1971. - Т.7, N 4. - С.421-432.

Котенев Б. Н. Геоморфологическая обусловленность размещения продуктивных участков в открытых районах Мирового океана и значение рельефа для поисковых исследований // Проблемы изучения биологических ресурсов эпипелагиали и больших глубин Мирового океана: Тезисы докладов. - Калининград, 1977. - С.178-180.

Ланин В. И. О формировании продуктивной зоны в районе Маскаренского хребта // Условия среды и биопродуктивности моря. - М., 1982. - С.62-66.

Ланин В. И. Океанографические предпосылки формирования повышенной рыбопродуктивности антарктических банок // Биологические основы промыслового освоения открытых районов океана. - М., 1985. - С.210-221.

Ланин В. И. Общие проблемы выявления закономерностей формирования продуктивности подводных гор (на примере Индийского и Южного океанов) // Биологические ресурсы талассобатиальной зоны Мирового океана: Тезисы докладов Всесоюзного совещания по изучению рыб талассобатиальной зоны (пос. Рыбное, 1988 г.). - М., 1988. - С.42-44.

Нейман А. А., Крылов В. В. Некоторые черты формирования продуктивности над подводными поднятиями дна в открытом океане // Тезисы докладов XIV Тихоокеанского Конгресса. Секция 7-11, 7 Пв. - М., 1979. - С.113-114.

Новиков Ю. В. Состав, распределение и биологическая характеристика ихтиоцена эпипелагиали неритической зоны - вод субарктического фронта северо-западной части Тихого океана // Известия ТИНРО. - 1980. - Т.104. - С.3-22.

Парин Н. В. Биотонические группировки океанических рыб и некоторые задачи их изучения // Тезисы докладов II Всесоюзного съезда океанологов. - Биология океана. - Вып.5. - Севастополь, 1982. - С.4-5.

Рыбы подводных хребтов Наска и Сала-и-Гомес / Н.В. Парин, Г.А. Головань, Н.П. Пахоруков, Ю.Н. Сазонов, Ю.Н. Щербачев // Рыбы открытого океана. - ИО АН СССР, 1981. - С.5-18.

Щербачев Ю. Н. Талассобатиальная ихтиофауна тропической западной части Индийского океана (состав и распределение). Автореферат диссертации... канд. биол. наук. - М., ИО АН СССР, 1984. - 24 с.

Dotson A., Magaard L., Nimeuer G., Wyrtki K. A simulation of the movement of fields of dritting buoys in the North Pacific Ocean // Hawaii Inst. Geoph. - 1977. - 59 p.

Hubbs C. L. Initial discoveries of fish faunas on seamounts and offshore banks in the Eastern Pacific // Pac. Sci. - 1959. - Vol.13. - P.311-316.

Onishi K. Experiment on artifical fertilization and rearing of larvae of alfonsin // Shizuoka Pref. Fish. Stn. - 1966. - Oper. ref. - 1967. - P.198-201.

Schulenberger E. Biological evidence for a split in the North Pacific central gyre // Deep-Sea Res. A 29. - 1982. - P.403-410.

Uda M., Ishino M. Enrichment pattern from eddy systems in relation to fishing grounds // J. Tokio Univ.Fish. - 1958. - Vol.41, N 1-2. - P.105-129.

**А.М. Орлов (ВНИРО)**

## НЕКОТОРЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНЕ ПОДВОДНЫХ ГОР МАРКУС-НЕККЕР ЗИМОЙ 1983 г.

Определенные перспективы в развитии рыболовства связываются с использованием рыбных ресурсов талассобатиальной зоны Мирового океана. В Тихом океане в той или иной степени обследовано большое число подводных гор. Однако район подводного хребта Маркус-Неккер остается, пожалуй, наименее изученным участком талассобатиальной зоны. В августе 1979 г. в экспедиции на НПС "Мыс Юнона" были обследованы 16 подводных гор с вершинами от 450 до 1480 *м* и на десяти из них выполнено 14 донных тралений. При этом отмечена очень низкая рыбопродуктивность талассобатиали данного района [Борец, Куликов, 1986]. Сборы ихтиофауны,