

Министерство рыбного хозяйства СССР

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОРСКОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ (АЗЧЕРНИРО)

УДК 639.22.053.7:639.2.052.52(267.2)

№ Гос. регистрации ВИС6540Т

Инвентарный номер

"Для служебного пользования"

Экз. №4



Министерство рыбного хозяйства СССР

Директор АЗЧЕРНИРО

В.Л.Спиридонов

2 апреля 1982 г.

Освоение и комплексное использование ресурсов рыб
и других объектов пелагиали открытой части Индий-
ского океана (КНП "Пелагиаль")

МАТЕРИАЛЫ К ОЦЕНКЕ РЕСУРСОВ ПЛАНКТОННЫХ РЫБ
МЕЗОПЕЛАГИАЛИ ТРОПИЧЕСКИХ ВОД ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА (начальный этап)

Шифр темы I.

Зам.директора по научной
работе, руководитель темы, к.б.н.

Е.П.Губанов

Зав.отделом сырьевых ресурсов
рыб Индийского океана

В.Ф.Лемидов

Ответственные исполнители:

м.н.с.

В.Г.Прутько

м.н.с.

Г.Н.Корнилова



Керчь, 1981 г.

РЕФЕРАТ

стр. 51

рис. 8

табл. 18

Ключевые слова : мезопелагические рыбы, экваториальная зона, нотальная зона, Индийский океан, гидроакустические исследования.

3. ~~Тезисы~~ Приводятся результаты гидроакустических исследований мезопелагических рыб в западной экваториальной и нотальной зонах Индийского океана. Проанализированы уловы по скоплениям рыб в слоях ЭРС. Рассмотрена биология массовых видов: диафус, мавролик, электрона.
Подсчитана ориентировочная иктиомасса.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Корнилова Г.Н., младший научный сотрудник,
разделы: введение; 1; 3; 4; 5; выводы. 5
2. Прутько В.Г., младший научный сотрудник,
разделы: введение; 1; 2; 4; 5. 4
3. Таргонская Е.Г., лаборант с высшим образованием,
оформление таблиц: 2.1; 2.2; 3.2; 3.3; 4.1;
рисунков: 4.1; 4.2; 4.3; 4.4. 13

3. ВНЕШНЯЯ СТРУКТУРА ПОВЕДЕНИЯ
В РАБОТЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

3.1 Северо-западная часть

3.2 Западная часть

3.3 Юго-западная часть

4. МЕТОДИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА И МЕТОДИКА
ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Северо-западная часть

4.2 Западная часть

4.3 Юго-западная часть

5. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Итого

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	<u>5</u>
1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА	<u>7</u>
2. ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗРС В ИНДИЙСКОМ ОКЕАНЕ	
2.1 Северо-западная часть экваториальной зоны	<u>9</u>
2.2 Западная часть экваториальной зоны	<u>9</u>
2.3 Юго-западной части	<u>13</u>
3. ВИДОВАЯ СТРУКТУРА РЫБ МЕЗОПЕЛАГИАЛИ В РАЙОНАХ ИССЛЕДОВАНИЯ	<u>15</u>
3.1 Северо-западная часть экваториальной зоны	<u>15</u>
3.2 Западная часть экваториальной зоны	<u>15</u>
3.3 Юго-западная часть	<u>19</u>
4. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОМИНИРУЮЩИХ В УЛОВАХ МЕЗОПЕЛАГИЧЕСКИХ РЫБ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ ЭТИХ РЫБ ПО ДАННЫМ ТРАЛОВЫХ ОБЛОВОВ ЗРС	<u>22</u>
4.1 Северо-западная часть экваториальной зоны	<u>22</u>
4.2 Западная часть экваториальной зоны	<u>24</u>
4.3 Юго-западная часть	<u>34</u>
5. ОБЩИЕ УЛОВЫ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА УЧТЕННОЙ БИОМАССЫ МЕЗОНЕКТОНА ЗРС	<u>45</u>
ВЫВОДЫ	<u>47</u>

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы возможность ведения промысла в открытых водах океана стала изыскиваться быстрыми темпами. Это явилось следствием уменьшения запасов традиционных объектов промысла в открытой пелагиали и ограничения рыболовства в прибрежных водах Индийского океана многих стран. Приказом Минрибхоза СССР № 500 от 1980 года определена комплексная целевая программа "Пелагиаль", согласно которой начато изучение ЗРС и выявление ресурсов рыб мезопелагиали в районах подводных гор и хребтов открытой части Индийского океана (1).

Одним из перспективных в рыбопромышленном отношении является рыбы ЗРС мезопелагиали. Наиболее массовые представители этого комплекса -- светящиеся рыбы подотряда стомиевидных и отряда миктофообразных, средние размеры которых не превышают 10 см. Огромные скопления этих рыб, зарегистрированные гидроакустическими приборами, позволяют по-новому относиться к их возможному промысловому использованию.

Общий запас мезопелагических рыб для всего Мирового океана определяется многими млн. тонн (2). Ежегодное изъятие миктофид в отдельных районах Мирового океана может исчисляться сотнями тысяч тонн (3). Так, например, по оперативным данным ВРПО "Севрыба" светящийся анчоус образует значительные концентрации в антарктическом секторе Атлантики: в летний период южного полушария уловы на час траления достигали 20-30 тонн. В вго-восточной части Атлантики ЗРС состоят из эвфаузиид и навролика, которыми в основном питаются хек, скумбрия и снек.

В Индийском океане в пределах многих районов на протяжении многолетних исследований АзчерНИРО и Управления ЮРПР

звукорассеивающие слои регистрировались постоянно: днем на глубинах 150-300 м, ночью - у поверхности океана. По данным исследований на судне "Антон Бруун" долгое время считалось, что мезопелагические рыбы сильно разрежены. Вдоль меридианов 60° в.д. и 65° в.д. их количество над акватории составляло 1 экз/м² и в уловах преобладали рыбы семейств *Nyctophilidae* и *Gonistomatidae*. И только ночные обловы ЗРС в поверхностных слоях показали, что эти рыбы могут образовывать мощные скопления (3).

Так оценка запаса мезопелагических рыб при помощи гидроакустического комплекса "Симрад" была проведена норвежскими исследователями на судне "Ф.Нансен" в 1975-1976 гг.

По данным Я.Сеттера иктиомасса мезопелагических рыб вдоль шельфов Омана, Пакистана и Сомали составляла 100×10^6 тонн; вдоль шельфа западной Индии - 15×10^6 тонн, в открытой части океана от экватора до 10° с.ш. -- 50×10^6 тонн, т.е. высокая биомасса мезонектона отмечалась в прибрежных зонах Аравийского моря. Наиболее плотные скопления обнаружены в диапазоне глубин от 150 до 200 м, менее плотные - на глубинах от 350 до 500 м.

В южной части Индийского океана в открытой пелагиали с площадью акватории 184×10^5 км² иктиомасса составляет 90×10^6 тонн и на экватории с площадью $3,5 \times 10^5$ км² у побережья Мозамбика -- 2×10^6 тонн. Следует отметить, что эти результаты Я.Сеттера будут практически не сопоставимы с данными наших исследований, поскольку применялись разные орудия лова.

Обловы ЗРС современными орудиями лова, - разноглубинными пелагическими тралями, - на более высокой скорости траления выявили не только новые промысловые участки над поверхностными хребтами, но и новые промысловые объекты, составляющие биотоп псевдонерехтической фауны (4). Изучение распределения мезопелагических рыб и выяснение возможностей их промыслового освоения начались в экспедициях АзчирНИРО и Управления КРПР с 1979 года. Было отмечено, что в тропической и субтропической зонах Индийского океана от 8° в.ш. до 30° в.ш. в ЗРС преобладали мелкие кальмары, лептоцефалы (личинки угрей) и миктофиды. В экваториальной зоне от 0° до 3° с.ш. между 56° и 60° в.д. в летнее время ЗРС на 50-70% состояли из мелких крабов-падвунцов и на 30% - из личинок угрей. Контрольные трале-

ния по звукорассеивающим слоям позволили установить примерные нагрузки на единицу промышленного усилия, а экспериментальное изучение по использованию организмов ЗРС как сырья для пищевых и технических целей показало его сто процентную пригодность.

На основании полученных материалов за 1980 год в данной работе освещаются отдельные вопросы распространения и биологии некоторых видов рыб семейств *Mycetophidae*, *Sternostichidae* и *Gempylidae* донных поднятий и открытой пелагиали западной части Индийского океана. Приводятся сведения о характере ЗРС, слоев и их видовой структуре, о наиболее массовых мезопелагических рыбах, которые могут составить интерес для организации промысла. Представлены данные о составе и частоте встречаемости рыб мезопелагического комплекса.

I. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

С января по июнь 1980 года исследования проводились в северо-западной части Индийского океана на РТМ-А "Чатыр-Даг". На экватории, ограниченной координатами 6-10° с.ш. и 56-62° в.д., проведена акустическая съемка и выполнено 18 тралений (полигон № 3). Над поднятием г. Экватор с отметкой минимальной глубины "193 м" (0°25 с.ш. 56°00 в.д.) сделано 54 траления (4,5). В юго-западной части Индийского океана с марта по август 1980 г. некоторые данные получены при тралениях с судов РТМ-С "Героевка", "Новоукраинка", "Возрождение" над донными поднятиями Западно-Индийского хребта. Наиболее полный материал по мезопелагическим рыбам собран на РТМ-С "Героевка" (6). Траления выполнялись в основном в ночное время по записи ЗРС разноглубинными тралями с мелкочейной вставкой. Расчет уловов на час траления проводился по типам тралов: мойвенным с длиной нижней подборы 81,8 м и тралом с длиной нижней подборы 36м. Для каждого траля вертикальное раскрытие, скорость траления и, соответственно, объем прозондированной воды в единицу времени имеют разные значения. При количественной оценке скопления рыб использовали метод прямого учета, причем бралось во внимание, что трали облавливали 1/4 - 1/5

части вертикальной мощности ЗРС.

При количественной оценке скоплений типа рассеяных косяков принят коэффициент уловистости тралов $\varphi = 0,35$ (7,8). Предварительную величину биомассы мезонектона определяли по формуле:

$$Q = \frac{\rho}{V_1 \cdot \varphi} \cdot V_0, \quad \text{где}$$

выражение $\frac{\rho}{V_1 \cdot \varphi} = \rho$ - есть плотность скопления ρ в $\text{кг}/\text{м}^3$, зависящая от коэффициента уловистости φ ($\varphi = 0,35$), объема прозондированной воды V_1 ($\text{м}^3/\text{час}$) и величины ρ - среднего улова на час траления (кг); V_0 - объем окрестного скопления (м^3), зависящий от мощности вертикального развития ЗРС (м) и площади скопления (м^2).

Траловые уловы послужили основой для установления видового состава ЗРС, количественного соотношения отдельных представителей миктофтовых, гемпиловых, гоностомовых рыб, их распределения и размерно-массовой структуры. Материал для выяснения характера распределения ЗРС в юго-западной части океана собран во время акустических съемок в рейсах НПС "Скиф" (апрель-июль, 1976), "Профессор Месяцев" (январь-апрель 1977 г.) и "Фиолент" (март-июнь 1979 г.) - всего около 100 суток непрерывной эхолотации. Эхолотный поиск велся в диапазоне 0-800 м. При поиске использовались судовые эхолоты "Кальмар", "ХАГ-331" и "ХАГ-432", имевшие близкую рабочую частоту 20 кгц и для получения сопоставимых материалов работали в неизменном режиме. Площадь скопления, обследованного гидроакустическим методом в районе поднятия до 193 м г.Экватор, составила 1712 км^2 , площадь полигона № 3 - 116 км^2 , банки "422" на Западно-Индийском хребте - 1,4 км^2 .

Приносим благодарность Таргонской Е.Г. за оформление некоторых таблиц и рисунков отчета, за выписку статистических данных по отдельным объектам промысла. Искренне благодарим лаборанта Шуматову А.А. за оформление рисунка 4.5 и за статистическую обработку материала по мавролику.

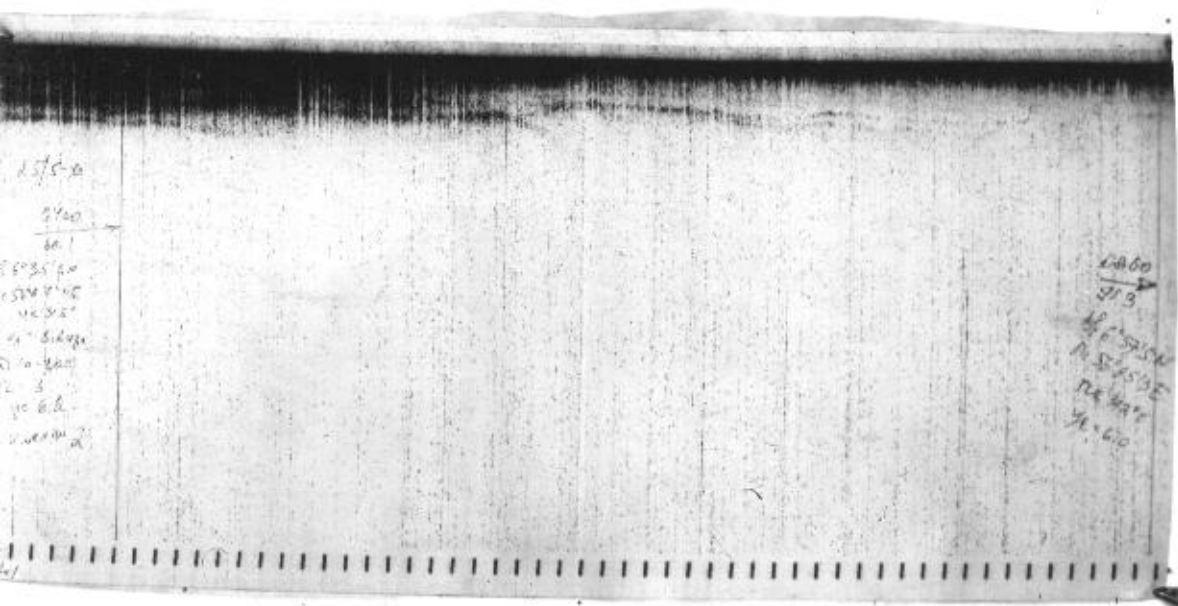
2. ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗРС

2.1. Северо-западная часть Индийского океана

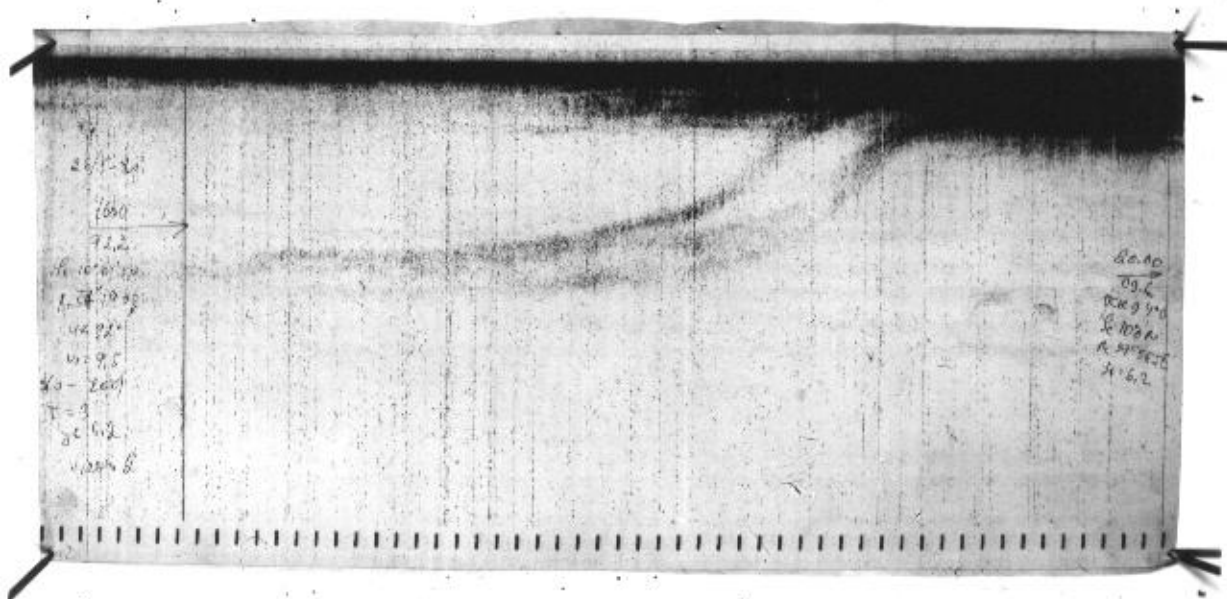
По всей обследованной экватории регистрировались сходные по характеру ЗРС. Некоторые различия наблюдались лишь в мощности слоев. Так в южной части полигона (до 8° с.ш.) в ночное время вертикальное развитие ЗРС достигало 100 м, с рассветом происходило опускание и рассеивание организмов; в дневное время слой не регистрировался (рис. 2.1а). Севернее 8° с.ш. ЗРС имели большее вертикальное развитие, достигающее 150 м в ночное время. Днем слои опускались до глубины 300-400 м и регистрировались на ленте эхолота в виде слабой размытой полосы (рис. 2.1б). В ночное время ЗРС находились у самой поверхности воды и сливались с нулевой линией эхолотного отметчика. При переключении эхолота на меньший диапазон глубин проявлялась слоистая структура записи (рис. 2.2).

2.2. Западная часть экваториальной зоны Индийского океана

Над поднятием с отличительной отметкой минимальной глубины 193 м в районе горы Экватор были обнаружены мощные звуко-рассеивающие слои, достигающие в отдельных случаях вертикального развития 100 м. Судя по результатам тралений основную массу ЗРС составляли миктофовые рыбы. Светящиеся анчоусы совершают вертикальные суточные миграции: днем они находятся на глубине 450-600 м, ночью поднимаются в верхние слои, как правило, до глубины 80-120 м. На поведение анчоуса ночью большое влияние оказывает освещенность поверхности моря, которая зависит от фаз Луны и наличия облачности. В новолуние, или, когда Луна еще не взошла, анчоус придерживается самых верхних слоев, вплоть до поверхности воды. С восходом Луны миктофиды опускаются глубже, при этом на эхолотах фиксируется уплотнение записи ЗРС. Фото-снимки эхограмм с наиболее характерными записями ЗРС приведены на рисунке (2.3.). При полной Луне и в ясные ночи скопления миктофид бывает рассеяны в толще воды до 250 м, что усложняет их облов. Следует отметить, что наиболее плотные записи ЗРС наблюдались в периоды действия устойчивых муссонов, когда течения



а.



б.

Рис. 2.1. Характерные записи ЗРС для акватории
 а - южнее 8° с.ш., б - севернее 8° с.ш.

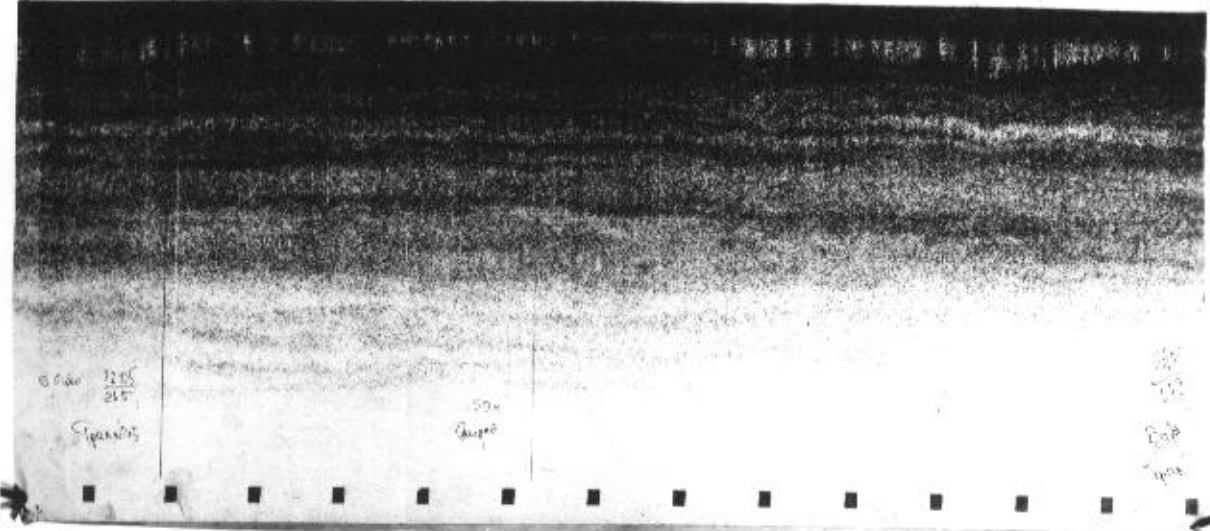


Рис. 2.2. Структура записи ЭРС в ночное время.

Рис. 2.3. Характерная экограмма охланиния среды...

над поднятием достигали максимальной скорости. Так в период северо-восточного муссона течение было направлено с востока на запад и имело скорость 1,5 - 2,0 узла. При юго-западном муссоне поверхностное течение изменялось на противоположное и его скорость превышала два узла. В период смены муссонов наблюдали ослабление течения, а также его неустойчивость по направлению. В такие периоды записи ЗРС имели размытый характер.

На основании океанографических съемок, выполненных в районе поднятия, можно предположить, что при натекании сильного течения на поднятие образуются квазистационарные вихри обоих знаков (4,5).

2.3. Юго-западная часть Индийского океана

В данном районе отмечались мощные звукорассеивающие слои. Как правило днем прослеживался один слой на глубинах от 100 до 500 м. В большинстве случаев слои располагались на глубине 300-400 м. Вертикальное развитие слоя составляло в среднем 50-100 м, достигая 150 м на участке от 38° в.ш. до 44° в.ш. Такого характера слои встречались в 80% случаев от всего периода эхолокации. Ярко выраженная четкая запись ЗРС обычна для южной части исследуемого района, начиная с 38° в.ш. В ночное время глубина положения верхней границы слоя бывает разной, но часто ее определить невозможно, так как при высоком положении слоя запись его верхней части сливается с нулевой линией на эхоленте. Ночью слои регистрировались по всему району исследований, частота их встречаемости составляла 100%, а на участке 36-46° в.ш. отмечалось одновременно по два-три слоя. Мощность вертикального развития слоев ночью превышала мощность слоев, регистрируемых в дневное время, и составляла 100-200 м, а на участке 36-46° в.ш. доходила до 400 м (5). Облов ЗРС в этой части Индийского океана в 1980-1981 гг. производился эпизодически промысловыми тралями с судов типа РТМ-С. Наиболее обширно облов ЗРС выполнен в мае-августе 1980 года РТМ-С "Героевка". Над банкой с отметкой минимальной глубины 422 м (42°12 в.ш., 42°50 в.д., район Западно-Индийского хребта) были обнаружены скопления светящихся анчоусов (сем. *Myctophidae*) и мавролика *Maurollicus mulleri* Gmelin (сем. *Sternopygidae*).

которые фиксировались на лентах эхолотов на склонах банки и над вершиной поднятия в виде пятен различной плотности и узких ленточек из отдельных косячков. Чаще всего отмечались записи косячного типа. Днем скопления находились на склонах банки на глубине от 200 до 350 м, а ночью поднимались в подповерхностные слои до горизонта 40-80 м. Наиболее плотные концентрации мезопелагических рыб образовывались во время утренних и вечерних миграций. Средняя мощность залегания ЗРС в районах исследования показана в таблицах 2.1 и 2.2.

ТАБЛИЦА 2.1.

Средняя мощность залегания ЗРС и средняя глубина их облова в северо-западной части Индийского океана на поднятии г. Экватор до 193 м и на полигоне № 3*

Месяцы	март	апрель	май	июнь
Средняя глубина залегания ЗРС, м	183-237	73-76	30-50	50-70
Мощность ЗРС, м	49	3	20	20
Средняя глубина траления:				
тралом "86"м	-	242,5	101	121,5
тралом "81,8"м	40	150	250	122

*Примечание: На полигоне №3 в мае средняя мощность слоя ЗРС 20 м, средняя глубина траления 66 м.

ТАБЛИЦА 2.2.

Средняя мощность залегания ЗРС и средняя глубина их облова в юго-западной части Индийского океана

Месяцы	май	июнь	июль	август
1	2	3	4	5
Средняя глубина залегания ЗРС, м	57-132	180-140	155-190	209-108

ТАБЛИЦА 3.1.

Т	2	3	4	5
Мощность ЗРС, м	75	40	45	101
Средняя глубина траления трал "81,8", м	35-400	175-400	82-110	103-110

Принимая во внимание данные табл. 2.1. и 2.2, необходимо отметить, что обловы ЗРС в западной части Индийского океана проводились впервые, без достаточного опыта. Поэтому не все траления проходили по плотным записям и в нужном диапазоне глубин. На основании таких тралений оценка ихтиомассы мезопелагических рыб может быть получена как самая предварительная. Траление над поднятиями "422" и "360" Западно-Индийского хребта были эпизодическими, т.к. первые обследования этого района проводилось в зимнее время (июль-август), когда свежие ветры и сильное волнение затрудняли работу с мелко-ячейными тралями и приводили к их порыву (6).

3. ВИДОВАЯ СТРУКТУРА РЫБ МЕЗОПЕЛАГИАЛИ

3.1. Северо-западная часть экваториальной зоны Индийского океана (6-10° с.ш., 56-62° в.д. - полигон №3)

Встречаемость отдельных видов рыб была определена на основании 10 тралений. Как видно из табл. 3.1.1., из 32 видов, отмеченных в районе, доминировали 3 вида миктофид (90% встречаемость).

3.2. Западная часть экваториальной зоны Индийского океана

Встречаемость рыб была определена на основании 63 тралений мойвенным тралом "81,8"м, проведенных в марте, апреле, мае и июне. В период исследования отмечено 23 семейства и 69 видов рыб, из которых 30 видов составляли рыбы светящиеся анчоусы или миктофиды семейства *Mycetophidae* (табл. 3.2). * Наименьшее число видов рыб (всего 24 и из них 11 видов миктофид отмечалось в марте. В апреле, мае, июне, соответственно - 40, 46 и 44 вида рыб и из них миктофид -

Встречаемость мезопелагических
рыб в северо-западной части Индийского океана
по данным уловов тралом "86" в мае-июне 1980 г.
(10 тралений)

Семейство	Род	Вид	Встречаемость, %
Gorostomatidae	<i>Vinciguerra</i>	<i>nimbarie</i>	30
		<i>elongatum</i>	50
Chauliodontidae	<i>Chauliodon</i>	<i>sloani</i>	30
Astronestidae	<i>Astronestes</i>	sp.	10
Paralipidae	<i>Lestidium</i>	<i>bigelowi</i>	60
Syclophiidae	<i>Draupis</i>	<i>fragilis</i>	70
		<i>signalis</i>	80
		sp. 1	70
		sp. 2	90
		<i>meleyous</i>	10
		<i>richardsoni</i>	20
		<i>thiollieri</i>	10
		<i>pygmaeum</i>	80
		<i>spinosum</i>	80
		<i>brachygnathus</i>	20
Leptocottidae	<i>Pentosema</i>	<i>fibulatum</i>	60
		<i>longipes</i>	90
		<i>warmingi</i>	90
		<i>evermeri</i>	60
		<i>rufinus</i>	10
		<i>rara</i>	20
		<i>lampyrus</i> sp.	30
Leptocephalidae		larvae, juv.	40
Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros</i>	sp.	10

<i>Chauliodontidae</i>	<i>Chauliodus sloani</i>	30
<i>Astronestidae</i>	<i>Astronestes</i> spp.	10
<i>Paralpididae</i>	<i>Pestidium bigelowi</i>	60
<i>Negleptidae</i>	<i>Draplus fragilis</i>	70
	<i>D. signatus</i>	80
	<i>D. sp. 1</i>	70
	<i>D. sp. 2</i>	90
	<i>D. meleynus</i>	10
	<i>D. richardsoni</i>	20
	<i>D. thiollieri</i>	10
	<i>Hypophum prokianum</i>	80
	<i>Hypophum spinosum</i>	80
	<i>M. brachygnathus</i>	20
	<i>Pentosema fibulatum</i>	60
	<i>Lepidophanes longipes</i>	90
	<i>Ceratoscapelus warmingi</i>	90
	<i>Symblophorus evermeri</i>	60
	<i>S. rufinus</i>	10
	<i>Loweina rara</i>	20
	<i>Lampanyctus</i> sp.	30
<i>Leptocephalidae</i> , larvae, juv.		40
<i>Bregmacerotidae</i> , <i>Bregmaceras</i> sp.		10
<i>Gempylidae</i>	<i>Gempylus serpens</i>	20
	<i>Scourolabrax heterolepis</i>	10
<i>Scombridae</i>	<i>Katsuwonus pelamis</i>	10
	<i>Auxis thazard</i>	40
<i>Nomeidae</i>	<i>Cubiceps</i> sp.	10
	<i>C. gracilis</i>	60

Встречаемость мезопелагических рыб п
"193" м трал 81,8 м в 14 рейсе "Чатыр-Де

Семейство, род, вид	Встречаемость	
	Март, 6	
	н	%
I	2	
Lamnidae (Isuridae), Isurus sp.	-	-
Carcharhinidae Carcharhinus albimarginatus	-	-
Prionace glauca	1	1,6
Sphyrnidae Sph. zygaena	-	-
Gonostomatidae Gonostoma elongata	2	3,2
G. sp.	-	-
Vinciguerria sp.	-	-
Cyclothone microdon	-	-
Sternoptychidae Argyropelecus olfersi	1	1,6
Chauliodontidae Ch. sloani	-	-
Astronesthidae Astronesthes sp.	1	1,6
Paralepididae Lestidium bigelow sp. nov.	1	1,6
Chlorophthalmidae Chlorophthalmus sp.	-	-
Scopelosauridae Notosudis sp.	1	1,6
N. lepida	-	-
Nemichthyidae Nemichthys scolopasea	-	-
Serrivomeridae S. spp.	-	-
Bregmacerotidae Bregmaceros sp.	1	1,6
Trachipteridae Regalecus sp.	-	-
Dirietmidae Dirietmus argenteus	-	-
Priacanthidae Priacanthus boops	-	-
Carangidae Lagatus bipinnulatus	-	-
Bramidae Brama sp.	3	4,7
Zanclidae Zanclus sp.	-	-
Gempylidae Promethichthys prometheus	7	11,1
Lepidocybium flavobrunneum	2	3,2
Gempylus serpens	1	1,6
Scombrlabrax heterolepis	-	-
Trichiuridae Mentodesmus tenuis	-	-
Thyrstitoides marleyi	-	-
Ruvettus pretiosus	-	-
Scombridae Thunnus albacares	1	1,6
Th. obesus	-	-
Katsuwonus pelamis	-	-
Xiphiidae Xiphias gladius	-	-
Nomeidae Cubiceps gracilis	1	1,6
Psenes cyanophris	1	-
P. rotundus	-	-
Myctophidae Electrona rissoi	-	-
Benthosema fibulatum	2	3,2
Mygophum proximum	2	3,2
Myctophum spinosum	-	-
M. nitidum	-	-
Symbolophorus rufinus	1	1,6
Boweina rara evermanni	-	-
Lampadena sp.	-	1,6
Lampanyctus sp.	-	-
Ceratospopelus warmingi	1	1,6

об по видам, г. Экватор поднятие с отметкой
о-Даг (март, апрель, май, июнь 1980 год)

Виды, количество тралений (n)						Всего	
Апрель, 20		Май, 28		Июнь, 9		кол-во трален. 63	число случаев встречаем.
n	%	n	%	n	%	6	%
1	1,6	1	1,6	1	1,6	3	4,7
6	9,5	17	26,9	6	9,5	29	46,0
-	-	-	-	-	-	1	1,6
1	1,6	2	3,2	1	1,6	4	6,3
7	11,1	5	7,9	2	3,2	16	25,4
-	-	3	4,7	1	1,6	4	6,3
2	3,2	3	4,7	2	3,2	7	11,1
2	3,2	3	4,7	2	3,2	7	11,1
-	-	2	3,2	-	-	3	4,7
2	3,2	1	1,6	-	-	3	4,7
3	4,7	-	-	4	6,3	8	12,7
7	11,1	10	15,9	2	3,2	20	32,0
-	-	1	1,6	-	-	1	1,6
2	3,2	-	-	-	-	3	4,8
-	-	-	-	1	1,6	1	1,6
-	-	-	-	2	3,2	2	3,2
-	-	1	1,6	1	1,6	2	3,2
3	4,7	2	3,2	2	3,2	8	12,7
-	-	1	1,6	-	-	1	1,6
-	-	1	1,6	-	-	1	1,6
-	-	-	-	1	1,6	1	1,6
-	-	-	-	1	1,6	1	1,6
3	4,7	8	12,7	2	3,2	16	25,4
12	19,0	27	42,8	6	9,5	52	82,0
4	6,3	1	1,6	-	-	7	11,1
2	3,2	3	4,7	1	1,6	7	11,1
-	-	-	-	1	1,6	1	1,6
-	-	2	3,2	1	1,6	3	4,8
-	-	-	-	1	1,6	1	1,6
-	-	-	-	4	6,3	4	6,3
2	3,2	7	11,1	3	4,7	13	20,6
1	1,6	-	-	-	-	1	1,6
1	1,6	2	3,2	-	-	3	4,8
3	4,7	1	1,6	4	6,3	4	6,3
4	6,3	1	1,6	-	-	6	9,5
1	1,6	-	-	1	1,6	2	3,2
1	1,6	-	-	1	1,6	2	3,2
-	-	2	3,2	1	1,6	3	4,7
2	3,2	8	12,7	3	4,7	15	23,8
7	11,1	11	17,2	1	1,6	21	33,3
-	-	1,6	2,5	-	-	17	27,0
-	-	-	-	-	-	1	1,6
-	-	-	-	-	-	1	1,6
-	-	2	3,2	2	3,2	2	3,2
-	-	-	-	-	-	2	3,2
7	11,1	8	12,7	1	1,6	7	11,1
-	-	-	-	2	3,2	18	28,6

	1	2		
<i>Diaphus perapicillatum</i>	1		1	10
<i>D. fragilis</i>	4		6	5
<i>D. richardsoni</i>	2		6	9
<i>D. sp.</i>	6		1	1
<i>D. regani</i>	1		1	1
<i>D. parri</i>	-		-	1
<i>D. signatus</i>	-		-	1
<i>D. jensen 1</i>	-		-	4
<i>D. sp.2</i>	-		-	-
<i>D. sp.n.</i>	-		-	-
<i>D. malayan is</i>	-		-	-
<i>Lepidophanes longipes</i>	6		9.5	10
TUNICATA	-		-	-
PORTUNIDAE	-		-	-
SERGESTIDAE	-		-	10
CEPHALOPODA	-		-	5
SUFHAUSIACRA	-		-	-

3

4

5

6

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

16, 21, 19 видов. Три вида миктофид из рода *Diaptus* (*D. suborbitalis*; *D. fragilis*, *D. richardsoni* и прометихт *Promethichthys prometheus* (с.м. *Gem. pylidae*) доминировали весь период исследования. Частота их встречаемости составляла 80-90%. Следует отметить, что рыбы в данном районе четко разделялись на несколько биотопических группировок (10), но главная их часть (семейства *Myxodinidae*, *Gonostomatidae*, *Sternopterygidae*) относилась к фауне настоящих "океанических". Рыбы различных группировок доминировали не постоянно, а только в отдельные месяцы. Так, кроме указанных, высокую частоту встречаемости имели в разные месяцы такие, как морские лещи семейства *Bramidae*, веретенниковые семейства *Paralipidae* и тунцы -- в мае, а некоторые масляные рыбы (*Cubiceps gracilis*) -- в апреле. Следует учесть также высокую встречаемость в мае акулы *Carcharomus albimarginatus*, поскольку средняя глубина траления (250 м), по-видимому, совпадала с обычным горизонтом обитания этого вида. Учитывая встречаемость в отдельные периоды, этих рыб можно отнести к потенциальным объектам промысла в данном районе. Встречаемость беспозвоночных, креветок и кальмаров в слоях ЗР была наиболее высокой в мае, а в июне в данном районе отмечалась 10% частота встречаемости крабов-плавунцов, эвфаузиид и оболочников.

3.3. Юго-западная часть Индийского океана

Встречаемость рыб была определена на основании 41 траления, проведенного в мае, июне, июле и августе тралом "Мой-венным 81,8 м" на Западно-Индийском хребте. В период исследования отмечено 23 семейства и 61 вид рыб, из которых к миктофидам относилось 23 вида (табл. 3.3). В мае и июне доминировал вид *Protomyxophium pogonae*, характерный для нотальной зоны. Частота встречаемости его составила 12,6%. Заметное повышение количества рыб, в том числе и других видов миктофид, отмечалось в июле. В целом по району частота встречаемости более 20% отмечалась у видов *Mesobius muelleri*, *Notoscopelus* sp., *Protomyxophium* spp., *Electrona* sp., *Hydrolagus hydroni*; встречаемость более 30% имели миктофиды *Lampanyctus* sp., *Ceratoscopelus* sp., *Scopelopsis* sp., а также кальмары, креветки и

Встречаемость мезопелагических рыб
на Западно-Индийском хребте (Героевка I рейс)

Месяц	М а и		И ю
	п.	%	
Координаты	24°45' в.д.	43°44' ю.ш.	36°01' в.
I	2		n
Gonostematidae g. sp.	1	2,4	-
Gonostoma sp.	-	-	-
Diplophos sp.	-	-	1
D. taenia	-	-	-
Vinciguerrria nimbaria	-	-	-
Sternoptychidae/e Maurolikus muelleri	-	-	3
Sternoptyx pseudodia-	- 1	2,4	-
Argyropelecus gigas phana	-	-	-
Cnalliodontidae Ch. sloani	1	2,4	-
Melanostomiidae g. sp.	-	-	-
Schlostoma barbatum	-	-	-
Bathylagidae Bathylagus sp.	-	-	-
Microstomatidae Microstoma sp.	1	2,4	1
Idiscanthidae Id. niger	-	-	-
Paralepididae g. sp.	-	-	2
Lestidiops sp.	-	-	-
Paralepis sp.	-	-	-
Lestidium sp.	-	-	-
Scopelosauridae Scopelosaurus sp.	1	2,4	-
Notoscopelus sp.	-	-	-
Leptocephalidae g. spp.	-	-	-
Nemichthyidae Nemichthys sp.	-	-	-
Bregmacerotidae g. spp.	-	-	-
Regalecidae Regalecus sp.2	-	-	-
Priacanthidae Priacanthus boops	-	-	-
Apogonidae g. sp.	-	-	-
Bramidae Brama rayi	-	-	1
Scombridae/e Thunnus alalunga	-	-	-
Gempylidae/e Nesierchus nasutus	-	-	-
Promethichthys prometheus	-	-	-
Nealotus tripes	-	-	-
Trichiuroidae sp.	-	-	-
Lepidopidae Lepidopus caudatus	1	2,4	1
Stromateidae g. sp.	-	-	-
Nomeidae Cubiceps squamiceps	1	2,4	1
C. pauciradiatus	-	-	-
C. baxteri	-	-	-
Pseues rotundus	-	-	-
Myctophidae Protomyctophum sp.	6	14,6	5
P. normani	-	-	-
Electrona carlsbergi	2	4,9	-
El. subaspera	1	2,4	4

Таблица 3.2.

ических рыб в трале 81,8 м
евка I рейс)

0.ш.	И ю н ь		И ю л ь		А в г у с т		Всего n=41	100% Кол-во тралени %
	36°01в.д.	41°46 в.ш.	41°57в.д.	3134в.ш.	42°41в.д.	4127в.ш.		
%	n	%	n	%	n	%	n=41	%
	3		4		5		6	7
4	-	-	1	2,4	-	-	2	4,2
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	1	2,4	-	-	-	-	1	2,4
	-	-	6	14,6	-	-	6	14,6
	-	-	8	19,5	-	-	8	19,0
	3	7,3	10	24,4	1	2,4	14	23,0
4	-	-	-	-	-	-	1	2,4
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
4	-	-	7	17,1	-	-	8	19,0
	-	-	2	4,9	-	-	2	4,2
	-	-	5	12,2	-	-	5	12,0
	1	2,4	2	4,9	-	-	2	4,2
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	2	4,9	3	7,3	-	-	5	12,0
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	-	-	5	12,2	-	-	6	14,0
	-	-	11	26,8	-	-	11	26,0
	-	-	8	19,5	-	-	8	19,0
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	-	-	5	12,2	-	-	5	12,0
	-	-	-	-	1	2,4	1	2,4
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	1	2,4	2	4,9	-	-	2	4,2
	-	-	-	-	-	-	1	2,4
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	-	-	2	4,9	-	-	2	4,2
	-	-	3	7,3	-	-	2	4,2
	1	2,4	3	7,3	-	-	3	6,6
	-	-	1	2,4	-	-	3	6,6
	1	2,4	1	2,4	-	-	1	2,4
	-	-	1	2,4	-	-	3	7,2
	-	-	2	4,9	-	-	2	4,9
	-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
	-	-	2	4,9	-	-	2	4,2
	5	12,2	-	-	1	2,4	12	27,0
	-	-	10	24,4	4	9,8	10	24,0
	-	-	-	-	-	-	2	4,2
4	4	9,7	-	-	-	-	5	12,0

	1	2	3
Electrona sp.	0	-	-
Hygophum sp.	1	2,4	-
H. hygonni	-	-	-
Myctophum sp.	-	-	-
M.m phengodes	-	-	1
Sybolophorus boops	1	2,4,4	2
Lampanyctus sp.	1	2,4	4
Nasolychnus sp.	-	-	1
N. florentica	-	-	1
Gymnoscopelus sp.	-	-	-
Loweina sp.	-	-	-
Lampadena sp.	-	-	-
Lobianchia sp.	-	-	-
Howella sherborni	-	-	-
Diogenichthys sp.	2	-	-
Diaphus theta	-	4,9	1
D. sp.	-	-	-
Ceratoscopelus sp.	-	-	-
Scopelopsis sp.	-	-	-
MEDUSACEA	-	-	1
TUNICATA Pyrosoma	-	-	3
Salpa spp.	-	-	4
CEPHALOPODA	1	2,4	3
CRUSTACEA Ophiophoridae	1	2,4	1
Euphausiacea	2	4,9	5

3

4

5

6

7

-	-	10	24,4	-	-	10	24,0
-	-	4	9,7	-	-	5	12,0
-	-	10	24,4	-	-	10	24,0
-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
1	2,4	-	-	-	-	1	2,4
2	4,9	6	14,6	-	-	5	14,6
4	7,4	13	31,7	-	-	13	41,9
1	2,4	-	-	-	-	1	2,4
-	-	6	14,6	-	-	6	14,6
-	-	1	2,4	-	-	6	2,4
-	-	6	14,6	-	-	6	14,6
-	-	7	17,1	-	-	7	16,3
-	-	2	4,9	-	-	2	4,2
-	-	1	2,4	-	-	1	2,4
1	2,4	-	-	-	-	3	6,6
-	-	31	75,6	-	-	31	73,0
-	-	18	43,9	-	-	18	43,9
-	-	15	36,6	-	-	15	36,6
1	2,4	-	-	-	-	1	2,4
3	7,3	9	7,3	-	-	6	14,6
4	8,4	-	-	-	-	1	2,4
3	7,3	16	39,0	-	-	20	48,0
-	-	14	34,7	-	-	15	36,0
5	12,2	13	31,7	1	2,4	21	50,0

эвфаузииды. Наиболее высокая встречаемость была у миктофид рода *Diaphus*. Общие виды рыб в двух обследованных частях Индийского океана отсутствуют. Исключение составляли только хаулиоды *Ch. sloani*, а также номиевые *Psenes rotundus* и прометихт *P. promethicus* как типичные обитатели мезопелагиали приостровных районов и подводных гор тропических и субтропических вод.

4. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ МЕЗОПЕЛАГИЧЕСКИХ РЫБ В ЗРС ПО ДАННЫМ ТРАЛОВЫХ УЛОВОВ

4.1. Северо-западная часть экваториальной зоны Индийского океана

Для района исследования в мае-июне 1980 г. характерны низкие уловы, которые в среднем по акватории составили 22,0 кг на час траления разноглубинным тралом с длиной нижней подборы 86 м (табл. 4.1.). Основу уловов составляли миктофиды - в среднем около 80%, остальные рыбы - всего 10,6% и примерно столько же - кальмары и креветки, вместе взятые. Среди миктофид доминировали несколько видов диафа (род *Diaphus*), составившие более 40% общего вылова. Наиболее многочисленный диаф (*D. fragilis*), встречавшийся в уловах, имел длину тела (*SL*) от 4,2 см до 8,3 см и среднюю - 6,6 см. Модальный класс 6,5-7,0 см, особи размером от 6,0 до 7,5 см в уловах 68,8%. Масса этих рыб изменялась от 1,3 до 9,0 г, в среднем составила 4,7 г. Гонады проанализированных самок и самцов диафа находились на II и III стадиях развития. В уловах преобладали самцы, соотношение полов близко к 1:2.

Питался диаф умеренно, средний балл наполнения желудков - 2. Основу пищевого комка составляли эвфаузииды, но иногда отмечалась переваренная рыба.

Styctophium spinosum составлял в уловах 2,2% от общего вылова. Размеры пойманных рыб изменялись от 3,8 см до 7,9 см, составляя в среднем 6,2 см. Масса рыб - соответственно - от 0,9 г до 7,5 г (в среднем - 4,3 г). Основная часть рыб (42,1%) имела размеры 6-6,5 см и массу 4,5 г. Гонады миктофид находились на II и III стадиях зрелости. Самки преобладали, и общее соотношение полов

Состав уловов мезопелагических рыб в север
(май-июнь 1980 г., полигон № 3, 8°22'0" - 8°47'0" с.

Кол-во тралений	Кол-во часов тралений	Показатели	С о с т а в					
			<i>Genostomatidae</i>	<i>Diaphus fragilis</i>	сем.		<i>D. richardsoni</i>	<i>D. solarotilis</i>
10	10	Улов, кг	0,63	75,4	17,1	1,8	-	31,05
		% от общего улова	0,3	34,4	7,8	0,8	-	14,2
		Средний вылов за час траления	0,06	7,5	1,7	0,2	-	3,1

Таблица 4.1

рыб в северо-западной части Индийского океана

- 8°47' 0 с.ш. 56°39' 0 - 60°12' 3 в.д., трал "РТ/ТМ 86 м")

та в		у л о в а								
<i>D. subarcuatus</i>	<i>Hydrophilum</i> <i>рудомис</i>	<i>Luciferum</i> <i>спиреум</i>	Прочие микто- фиды	Всего микто- фид	<i>Gempylidae</i>	Прочие рыбы	Всего рыб	Кальма- ры	Кревет- ки	Общий улов
-	31,05	5,0	43,7	174,05	0,18	22,37	197,23	19,86	1,74	218,83
-	14,2	2,2	20,0	79,5	0,1	10,2	90,1	9,0	0,8	100%
-	3,1	0,5	4,4	17,4	0,02	2,2	20,0	1,9	0,2	22,0

составляло приблизительно 1:3. Средний балл наполнения желудков рыб - 2,2. В пищевом комке встречались, помимо эвфаузиид, и другие ракообразные.

4.2. Западная часть экваториальной зоны Индийского океана

При облове ЗРС над поднятием г Экватор с отметкой Т93 м использовались разноглубинные тралы двух типов: с длиной нижней подборы 86 м и 81,8 м. Величины общих уловов, средний улов на час траления и состав уловов в процентах показаны в табл. 4.2. и 4.3. Следует отметить, что миктофиды составляли наибольший процент от общего улова тралом "81,8 м" в марте - 76,8%, в мае - 72,7% и в апреле - 91,0% и в мае - 68,8% при тралениях тралом "86 м".

Гемпиловые составили 42,2% от общего улова в июне при работе с тралом "86 м" и 27% - в мае при тралениях мойвенным тралом. Остальные рыбы имели наибольшую долю от общего улова - в апреле (23,7%). Для обоих тралов наибольший улов за час траления отмечался в мае и июне. За весь период исследования максимальный улов 28,7 т был в мае при работе тралом "86м".

Как уже отмечалось, наибольшую долю в уловах занимали три вида диафа - *D. suborbitalis*, *D. fragilis*, *D. richardsoni*. Эти миктофиды относятся к комплексу западно-экваториальной ихтиофауны и поэтому являются наиболее массовыми в данном районе исследований (II).

D. suborbitalis. Биология изучена крайне слабо. По литературным данным этот вид обичен^{редк} открытых тропических вод западной части Индийского океана. Отдельные особи были пойманы в шельфовых водах восточного побережья Африки на глубине 200-300 м. Взрослые рыбы достигают 7 см. По нашим данным обнаруженное скопление образовывали взрослые особи. В уловах встречались экземпляры размерами от 3,2 см до 7,3 см. Основу уловов составляли рыбы размером 3,5-6,5 см, но более 55% скопления составляли рыбы со средним размером 5,1 см. Масса выловленного диафа колебалась от 0,4 г до 4,5 г и в среднем равнялась 1,8 г. Существенных различий в размерно-массовом составе у самок и самцов не обнаружено. Средний размер самок - 5,2 см, самцов - 5,1 см; средняя масса - 2,1 г и 1,9 г, соответственно. В период работ с марта по июнь 1980 года рыбы имели половые железы на II, III, IV стадиях

Состав уловов мезопелагических рыб в открытом
Индийского океана (март-май 1980 г., поднятие до 100 м)

Месяц	Кол-во трален- ний	Кол-во часов трале- ния, час	Показатели	С о с т а в у л о в					
				сем.					
				<i>Genestomus</i>	<i>Diaphus fragilis</i>	<i>D. signatus</i>	<i>D. richardsoni</i>	<i>D. suborbitalis</i>	<i>Hydrophnum</i>
Март	6	10.7	Общий улов, кг	3.5	77.4	75.4	13.3	-	15.0
			% от общего улова	0.8	19.7	19.2	3.3	-	3.0
			Средний улов за час траления, кг	0.3	7.2	7.0	1.2	-	1.5
Апрель	13	43.75	Общий улов, кг	16.6	154.7	0.6	9.1	7294.0	14.0
			% от общего улова	0.1	1.4	0.01	0.1	65.4	0.1
			Средний улов за час траления, кг	0.4	3.5	0.01	0.2	166.7	0.1
Май	12	37.25	Общий улов, кг	4.2	19.8	3.0	12.5	11341.5	3.0
			% от общего улова	0.02	0.1	0.02	0.1	72.1	0.0
			Средний улов за час траления, кг	0.1	0.5	0.03	0.3	304.5	0.1

Таблица 4.2.

рыб в открытых водах западной части

поднятия до 193 м г. Экватор для трала РТ/ТМ 81,8 м (мойвенный)

улова

<i>D. suborbitalis</i>	<i>Hydrolymus proximus</i>	<i>Myskorkyia spirosum</i>	Прочие миктофиды	Всего миктофид	<i>Gempylidae</i>	Прочие рыбы	Всего рыб	Кальмары	Креветки	Крабноплывунцы	Всего
-	15,1	43,8	77,2	302,2	3,3	9,1	350,1	43,3	-	-	393,4
-	3,8	11,1	19,6	76,8	0,8	2,3	89,0	11,0	-	-	100%
-	1,4	4,1	7,2	28,2	0,3	0,8	32,7	4,0	-	-	36,7
7294,0	14,3	10,7	117,9	7601,3	556,2	2647,0	10821,1	64,6	265,3	-	11151,0
65,4	0,1	0,1	1,0	68,1	5,0	23,7	97,0	0,6	2,4	-	100%
166,7	0,3	0,2	2,7	173,7	12,7	60,5	247,3	1,5	6,0	-	254,8
11341,5	3,8	21,3	85,0	11444,3	1594,4	2557,7	15600,0	12,6	120,4	-	15733,0
72,1	0,02	0,1	0,5	72,7	10,1	16,2	99,2	0,1	0,7	-	100%
304,5	0,1	0,6	2,3	307,2	42,8	68,6	418,8	0,3	3,2	-	422,4

Состав уловов мезопелагических рыб в
Индийского океана (апрель-июнь 1980 г., поднятие

Месяц	Кол-во тралений	Кол-во часов траления час	Показатели	сем. <i>Systorhynchidae</i>				
				<i>Gonystromentidae</i>	<i>Oreobius</i>	<i>Praxilis</i>	<i>D. signatus</i>	<i>D. richardsoni</i>
Апрель	7	19,85	Общий улов, кг	12,3	144,0	6,0	12,0	5468,0
			% от общего улова	0,2	2,2	0,1	0,2	36,0
			Средний улов за час, кг	0,6	7,25	0,3	0,6	275,5
Май	16	34,95	Улов, кг	34,7	110,0	41,5	21,6	18403,4
			% от общего улова	0,1	0,4	0,4	0,1	64,0
			Средний улов на час траления	1,0	3,1	1,2	0,6	526,5
Июнь	9	16,45	Общий улов, кг	3,1	46,3	1,9	0,4	5543,6
			% от общего улова	0,02	0,3	0,01	0,002	39,2
			Средний улов за час траления	0,2	2,8	0,1	0,02	337,0

ских рыб в открытых водах западной части
 .., поднятие до 193 м г. Экватор, трал 86)

Состав улова													
<i>Stephidae</i>						<i>Gempylidae</i>							
<i>D. sabar</i>	<i>S. telis</i>	<i>Hyporham</i>	<i>prolimum</i>	<i>Agostolium</i>	<i>zrinosum</i>	Прочие	Всего микто-фид	Прочие рыбы	Всего рыб	Каль-мари	Кре-вет-ки	Кра-бы пла-вун-цы	Всего
0,0	5468,0	16,7	24,0	119,9	5790,6	132,2	278,8	6213,9	45,0	99,5	-	6358,4	
0,2	86,0	0,3	0,4	1,8	91,1	2,0	4,4	97,7	0,7	1,5	-	100%	
0,6	275,5	0,84	1,2	6,0	291,7	6,6	14,0	313,0	2,2	5,0	-	320,3	
0,6	18403,4	9,2	8,2	890,0	19484,0	4462,1	4667,5	28348,3	50,2	342,1	-	28740,6	
0,1	64,0	0,03	0,02	3,1	67,8	14,5	16,2	98,6	0,2	1,2	-	100%	
0,6	526,5	0,2	0,2	25,6	557,5	119,1	133,5	811,1	1,4	9,8	-	822,3	
0,4	5543,6	0,8	0,2	52,6	5645,6	5975,4	2287,0	13911,1	39,6	113,1	62,8	14726,6	
0,002	39,2	0,01	0,001	0,4	40,0	42,2	16,2	98,5	0,3	0,8	0,4	100%	
0,02	337,0	0,04	0,01	3,2	343,2	363,2	139,0	845,6	2,4	6,9	3,8	858,1	

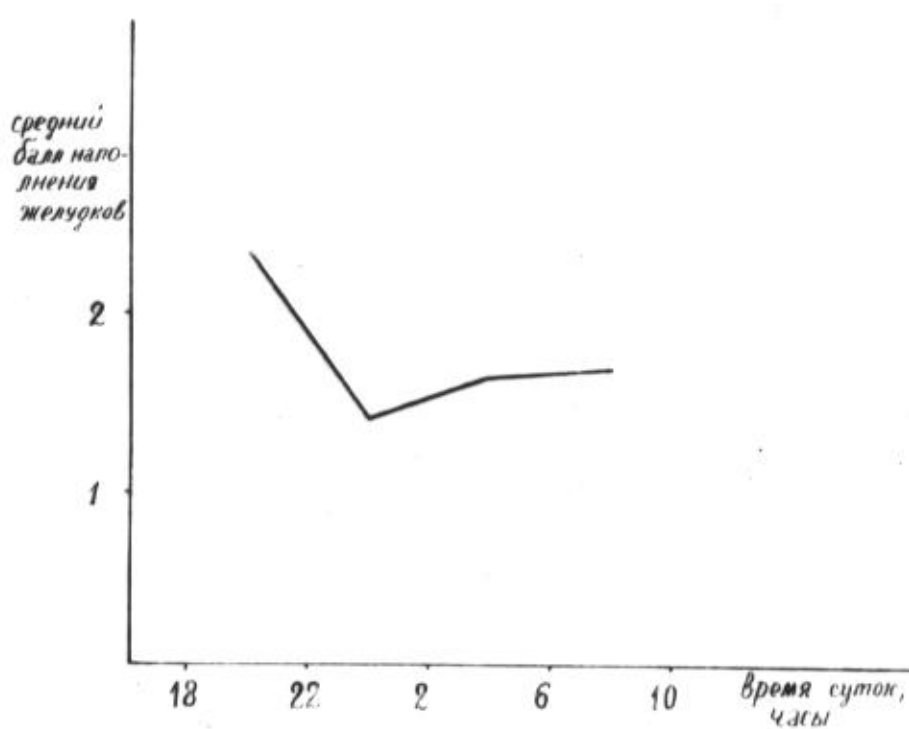


Рис. 4. I. Степень наполнения желудков *D. suborbitalis* в районе поднятия в марте-июне 1980 года.

созревания. Наблюдалось некоторое различие в соотношении полов и стадий зрелости гонад миктофид, пойманных в разные сезоны года. Для марта характерно преобладание в уловах самцов (соотношение полов близко к 1:2). Почти равное количество самок имело гонады на II и III стадиях зрелости. Среди самцов преобладали рыбы с гонадами на II стадии созревания. В апреле и мае-июне соотношение полов было 1:1 и увеличилось число рыб с гонадами на III стадии развития; уменьшилось число рыб с гонадами в стадии II. В уловах появились рыбы с гонадами в IV стадии созревания. Средний показатель наполнения желудков - 1,6 балла. Основу пищевого комка составляли эвфаузииды и иногда другие ракообразные и мальки рыб. Диафус, выловленный в основном в темное время суток, имел вечернюю активность питания с пиком от 18⁰⁰ до 22⁰⁰ часов и баллом наполнения 2,4 (рис. 4.4.1.). Обнаруженное скопление над поднятием было оконтурено поисковыми галсами. Плотные записи отмечались в основном над глубинами до 1000 м и занимали площадь 1712 кв.км (40-50^{кв.}миль).

Над поднятием г. Экватор с отметкой 193 м в исследованный период постоянно ловился прометихт (прометеева рыба) из семейства *Gempylidae*. Ранее в промысловых пелагических тралах этот вид попадался единично. По имеющимся литературным данным (12) этот вид относится к части специализированных гемпилид, вынужденных уйти с шельфа на свал и в океаническую пелагиаль в районы подводных хребтов с поднятиями до 200 м. Как было указано выше, встречаемость прометихта была довольно высокой на протяжении всего исследованного периода (табл. 4.4.). В уловах отмечались и другие виды гемпиловых.

ТАБЛИЦА 4.4.

Встречаемость (%) и общие уловы (кг) рыб семейства *Gempylidae* на поднятии г. Экватор с отметкой "193 м" (% от общего числа тралений тралом "86 м")

Виды гемпиловых	апрель								Всего	
	март		М е с я ц ы		май		июнь			
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	
<i>Gempylidae</i>										
<i>Promethichthys promethis</i>	11,1	2,0	19,0	80,7	42,8	1450,7	9,5	5930	82,4	
<i>Lepidogobius flavobrunneus</i>	3,2	1,2	6,3	51,3	1,6	3300	-	-	11,1	
<i>Gempylus serpens</i>	-	-	-	-	4,7	0,8	1,6	0,2	11,1	

	март		апрель		май		июнь		Всего
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
<i>Scombrolebrex heterolepis</i>	1,6	0,2	-	-	-	-	1,6	0,2	3,2
<i>Ruvettus pretiosus</i>	-	-	-	-	-	-	6,3	45,0	6,3
Общая встречаемость, общий улов	15,9	3,4	25,3	132	49,1	4751,5	18,9	5975,4	36,0

За период работ над поднятием прометихт составил 45% от общего улова тралом типа "РТ/ТМ 86 м". В апреле, мае и июне его уловы были наибольшими. Общий вылов гемпиловых, около 5-6 тонн, был максимальным в мае-июне. Основу уловов составил прометихт размерами от 23,2 до 54,0 см; средняя длина - 31,0; масса колебалась от 80 до 811 г, средняя масса равна 206 г. В марте и апреле ловились особи меньших размеров (рис. 4.2.). В марте средняя длина самцов была больше почти на 5,0 см. В апреле ловились самки и самцы одной длины (около 26,0 см), но в размерных группах от 26 до 29 см преобладали самки.

В мае-июне основу уловов около 70% составляли рыбы длиной 32-40 см и средней массой 295 г. В мае средняя длина самок 33,4 см была выше. Длина самцов изменялась от 25 до 40 см, длина самок - от 25 до 44 см. В июне ловились рыбы наибольшей длины: средний размер самок - 37,5 см, самцов - 35,1 см.

Гонады самок в марте-апреле находились на II, самцов -- на II-III стадиях. В мае-июне гонады самок находились на IV стадии созревания. Отмечались также отнерестившиеся самки. Гонады самцов в мае-июне находились на III и IV стадиях созревания.

Питался прометихт за весь период исследования умеренно; средний балл наполнения желудков составил 1,9. Накормленность самцов и самок за весь период исследования значительно изменялась (табл. 4.5).

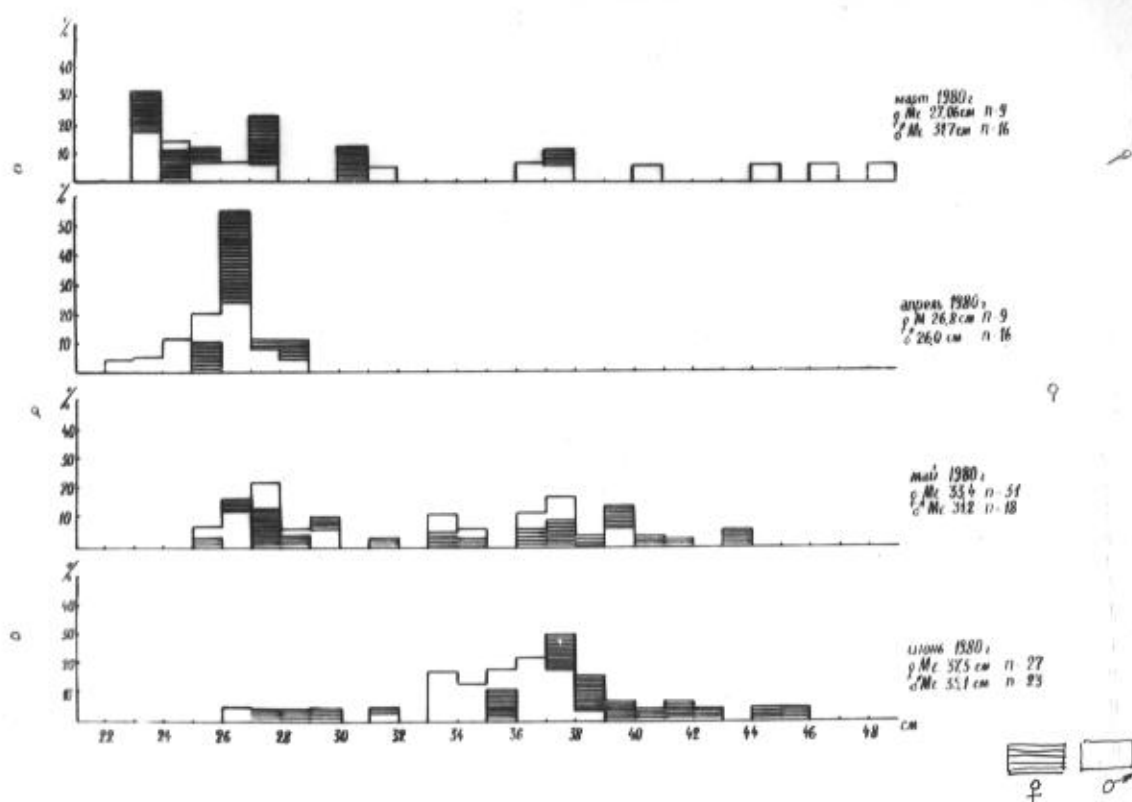


Рис. 4.2. Размерный состав прометихта в период исследования на банке "193" м г.Экватор.

Таблица 4.5.

Состояние накормленности прометихта
в период исследования на поднятти г Экватор

Месяц	Баллы наполнения желудков					Средний балл наполн.	Число рыб	
	0	I	2	3	4			
Март	.,%	4,0	-	8,0	20,0	4,0	2,5	9
	.,%	16,0	-	22,0	22,0	4,0	2,0	16
Апрель	.,%	4,0	-	12,0	12,0	4,0	2,7	9
	.,%	20,0	5,0	8,0	20,0	-	1,4	16
Май	.,%	2,2	1,1	24,0	37,0	11,0	2,2	30
	.,%	15,2	6,5	11,0	6,5	1,1	1,5	20
Июнь	.,%	18,5	11,1	11,1	43,2	11,1	2,2	27
	.,%	17,4	13,0	30,4	26,2	13,0	2,0	23
Всего	.,%	8,0	3,2	14,0	16,0	5,4	2,16	75
	.,%	14,5	7,5	15,0	13,0	3,2	1,68	75

Средний балл наполнения желудков самок прометихта был выше, чем самцов за весь период исследования. Средний балл наполнения имел максимальные значения в апреле у самок размером 26-27 см. Самцы наиболее интенсивно питались в марте и в июне. Основу пищевого комка прометихта составляли миктофиды, в основном *D. sub-orbitalis*, а в июне - также кальмары и крабы-плавунцы. Прослеживается прямая связь между уловами прометихта и диафуса в течение суток (табл. 4.6).

Судя по данным табл. 4.6., можно предположить, что основное время и глубина питания прометихта - предутренние часы в диапазоне глубин от 50 до 200 м. Можно также отметить, что рыба совершает суточные миграции за основным объектом питания, и хорошие её уловы в вечерние часы отмечались на глубине 50-100 м, а максимальные - в предрассветные часы (С-4⁰⁰ час) в диапазоне глубин 100-200 м. Основные показатели для прометихта даны в табл. 4.7. Таким образом, прометихт, считавшийся ранее прибрежным видом

Таблица 4.б.

Колебание уловов прометихта и диафуса
в апреле в течение суток в диапазоне глубин 50-600 м
(в процентах от улова на час траления)*

Время суток, час Глубина, м	0 час - 4 ⁰⁰	4 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰	8 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	12 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰	16 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰	20 ⁰⁰ - 0 час
50 - 100	—	5,0 / 29,4	—	0 / 0	1,0 / 3,3	24,2 / 27,0
100 - 200	67,5 / 32,3	—	—	—	—	—
300 - 400	—	—	—	—	—	—
500 - 600	—	—	2,0 / 5,0	—	— / 3,0	—

* Прометихт - числитель, диаф - знаменатель.

Таблица 4.7.

Средние размеры, масса и уловы (кг)
 промысла по глубинам на час траления в западной экваториальной части Индийского океана

Месяц	длина, см	масса, г	Глубина вилота					
			50 - 100	100-200	300-400	500-600		
Март	27,06	31,7	119,0	227,5	-	13,1	-	-
Апрель	27,0	26,0	108,6	108,5	1,7	27,8	-	-
Май	33,4	31,8	249,3	209,3	96,7	124,1	-	3,3
Июнь	37,5	35,15	356,8	283,8	382,3	5,1	5,1	-
Всего за период	31,2	31,2	203,4	207,3	490,7	170,1	5,1	3,3

сваловых глубин, может быть перспективным в промысловом отношении в районах поднятия океанических хребтов, где в настоящее время ведутся интенсивные научно-поисковые исследования.

4.3. Юго-западная часть Индийского океана

В открытых водах за пределами экономической зоны Республики Мозамбик наиболее часто в уловах отмечался *Hydrophilus rugosus*, который составил 12,4% общего вылова. Встречался он на глубинах 100-200 м, максимальные уловы - в ночное время в горизонте 10-40 м. В северной части района до 27° ю.ш. этот вид составлял 39-53%, южнее - 1-1,5% улова. В уловах - особи длиной 4,7 см, в среднем - 5,2 см и массой 1,6 - 4,5 г, в среднем - 2,3 г. У большинства рыб (90%) половые железы были на преднерестовой стадии развития. Соотношение самок и самцов 2:1. Средний балл наполнения желудков 1,8; в пищевом комке преобладали веслоногие рачки (*Copepoda*) и эвфаузииды.

Scopelopsis sp. составил 35% вылова. Отмечался на глубинах 10-200 м, максимальные уловы (до 90 кг) - в горизонте 40-60 м. До 27° ю.ш. в уловах встречался в небольших количествах: 0,8-1,0% и редко - до 10% улова. Южнее его доля в общем улове увеличивалась до 28-60% и максимальная была равна 70%. Облавливались особи длиной 4,5-7,0 см (средний размер - 5,7 см) и массой 1,4-3,0 г (средняя 2,0 г). Большая часть скопелопсиса (52%) находилась в нерестовом состоянии, 28% рыб имели гонады на стадиях VI и VI-II; 20% - на II стадии. Соотношение самок и самцов 4:1. Средний балл наполнения желудков - 1,5. В составе пищевого комка наиболее часто встречались ракообразные - мелкие веслоногие и эвфаузииды.

Род *Diaphus* был представлен 6 видами, которые составили 13,5% вылова, в основном с глубины 10-200 м. Особи наиболее массовых видов имели размеры 2,5 - 6,0 см, массу - 0,3-3,1 г. Преобладал диаф, впервые созревающий, - 84%, и 16% составляли неполовозрелые особи длиной менее 3,4 см. Средний балл наполнения желудков этих рыб был равен - 1,6; в пищевом спектре преобладали мелкие эвфаузииды.

Symbolophorus Loops встречался в траловых уловах редко.

35.
Суммарный вылов его, главным образом, на горизонтах от 10 до 50 и составил всего 0,5% от общего улова. Длина этого анчоуса изменялась от 8,0 до 10,0 см (средняя - 9,4 см); масса - 8,1 - 10,5 г - в среднем составляла 9,5 г. Гонады почти всех рыб (96%) находились на II и III стадиях созревания.

В южной части района (в зоне субантарктической дивергенции) на глубинах от 40 до 320 м в уловах отмечался *Protomyxobolus notmani*. Максимальные уловы получены были на горизонтах 240 - 320 м в светлое время суток. Длина особей 2,5 - 4,5 см, средняя - 3,7 см; масса - 0,6-1,2 г, средняя - 0,7 г. Большинство особей (84%) были неполовозрелыми и только 16% составляли рыбы, впервые созревшие. Средний балл наполнения желудков - 2,6.

Electrona carlsbergi. - В уловах встречались рыбы размером 7,5-10,0 см, средний - 8,7 см; масса рыб - 7,5-12,7 г, в среднем была 10,5 г. Большинство особей (80%) имели гонады на II и III стадиях зрелости, остальные - на IV и V. Соотношение самок и самцов - 2:3. Средний балл наполнения желудков - низкий - 0,8.

В южной части Западно-Индийского хребта над банками "422" и "360" были получены лучшие уловы миктофид и мавролика (табл. 4.8; 4.9). Над другими поднятиями Западно-Индийского хребта и в открытых водах юго-восточной части океана промысловых скоплений, мелких мезопелагических рыб в зимний период (июль-август) не обнаружено. Уловы были низкими и не превышали несколько десятков килограммов.

Анализ уловов на банках "422" и "360" позволяет установить видовой состав и колебание их на протяжении суток (табл. 4.10).

Над банкой "422" основу уловов всех миктофид составлял анчоус-электрона - *Electrona sp.* Максимальное его количество (67,8%) вылавливалось в ночное время в диапазоне глубин 50-80 м. Большинство рыб (94,7%) имели половые продукты на II и III стадиях зрелости, остальные рыбы были неполовозрелыми. Соотношение самок и самцов одинаково. Электрона питалась умеренно эвфаузидами; пик активного питания приходился на вечернее время.

Над банкой "360" состав миктофовых резко изменялся, в уловах из всех миктофид преобладал *Protomyxobolus sp.*, но осно-

Таблица 4.3.

Состав уловов мезопелагических рыб на поднятии
" 422" Западно-Индийского хребта (июль 1980 г. для трала СТ/ТМ "ЭУ.8 м")

Количество во тралениях	Количество во часов траления, час	Показате- ли	Состав улова					Всего микро- фиал	Всего рыб	Общий улов, кг
			<i>Stercorarius chirokei</i>	<i>M. macul-</i> <i>leri</i> Gm. <i>microdon</i> spp.	<i>Electra</i> <i>sp.</i>	<i>Notso-</i> <i>pelus</i> sp.	<i>Lampa-</i> <i>microsp.</i>			
II	29,57	Улов, кг	2400,0	54,8	1703,7	0,3	0,9	1764,7	4164,7	4222,7
		% от обще- го улова	56,8	1,3	40,5	0,01	0,02	41,83	98,63	100%
		Средний улов на час траления	81,1	1,9	57,8	0,01	0,03	59,74	140,84	142,84

Состав уловов мезопелагических рыб на п
Западно-Индийского хребта (август 1980 г. для тра

Количе- ство тралений	Количе- ство часов траления, час	Показа- тели	Состав						
			<i>Sternoptychi- dae</i> <i>Naucralicus mulleri</i> Gm.	<i>Gorostomatidae</i> <i>Diplophes taenia</i>	<i>Prothychthys Sp.</i>	<i>Prothychth- idum</i> Sp.	<i>Electrona</i> sp.	<i>Myctophidae</i> <i>Myctophum</i>	
6	6,96	Улов, кг	251,2	0,035	0,07	2,7	0,7	0,02	
		% от обще- го улова	97,6	0,01	0,03	1,0	0,3	0,01	
		Средний улов на час траления	36,3	0,005	0,01	0,4	0,1	0,003	

Таблица 4.9.

их рыб на поднятии "360"
г. для траля П10/560)

Рыб улова

<i>Leptocottus</i>	<i>Gymnoscepus</i> sp.	<i>Notoscepus</i> sp.	<i>Loweina</i> sp.	<i>Lampretus</i> sp. *	Прочие рыбы	<i>Ayurus</i> <i>hymnus</i>	Всего рыб	<i>Euphrasiace</i>	Общий улов, кг	* Всего микто- фид
0.02	1.3	0.8	0.1	0.01	0.1	13.0	2585.0	4.1	274.3	5.63
0.01	0.5	0.3	0.04	0.01	0.01		93.8	1.5	100	2.16
0.003	0.02	0.1	0.02	0.002	0.02		374.1	0.6	39.7	1.13

Средние уловы мелких мезопелагических
и распределение уловов по глубинам на банке
Индийского хребта в июле и августе

Средняя глубина траления, м	Банка "422", июль*					
	50,0		92,5		200,0	
Время	0 - 4 ⁰⁰		4 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰		8 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰	
Состав улова, кг/час	кг	%	кг	%	кг	%
<i>Maurollicus muelleri</i>	1,1	0,2	247,6	54,4	33,2	
<i>Protomyctophum</i> sp.	2,7	30,6	1,5	17,0	-	
<i>Electrona</i> sp.	8,3	0,3	102,8	31,7	2,7	
<i>Notoscopelus</i> sp.	0,02	1,0	-	-	-	
<i>Lampanyctus</i> sp.	0,10	100	-	-	-	
Всего рыб	12,2	1,5	351,8	43,4	35,9	
<i>Euphausiacea</i>	2,5	24,0	1,0	9,6	0,6	

Средняя глубина траления, м	Банка					
	-		150		-	
<i>M. muelleri</i>	-	-	99,5	50,1	-	
<i>Protomyctophum</i> sp.	-	-	-	-	-	
Мустофидае (прочие)	-	-	0,7	33,3	-	
Прочие рыбы	-	-	-	-	-	
<i>Thynnus thynnus</i>	-	-	10,4	100	-	
<i>Euphausiacea</i>	-	-	1,4	58,3	-	

* трал "81,8 м"

** трал "110/560 м"

Таблица 4.10.

Исследования рыб в течение суток
на банках "422" и "360" Западно-
и в августе 1980 г.

Июль*		200,0		280,0		73,0		75,0		Всего	100%
8 ⁰⁰ - 12 ⁰⁰		12 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰		16 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰		20 ⁰⁰ - 0		%			
кг	%	кг	%	кг	%	кг	%				
33,2	7,3	7,0	1,5	138,0	30,3	28,2	6,2	455,1			
-	-	-	-	2,7	30,6	1,9	21,6	8,8			
2,7	0,8	7,5	2,3	2,2	0,7	200,3	61,8	323,8			
-	-	-	-	-	-	2,0	99,0	2,02			
-	-	-	-	-	-	-	-	0,1			
35,9	4,4	14,5	1,8	163,0	20,1	232,4	28,7	809,8			
0,6	5,8	0,03	0,3	1,3	12,4	5,0	47,9	10,43			
Банка		"360",		август**							
-		* 150		80		40					
-	-	56,9	28,5	42,1	21,2	-	-	198,5			
-	-	2,5	96,2	-	-	0,1	3,8	2,6			
-	-	-	-	0,04	2,0	1,0	47,6	2,1			
-	-	-	-	0,04	28,6	0,1	71,4	0,14			
-	-	-	-	-	-	-	-	10,4			
-	-	0,6	25,0	-	-	0,4	16,6	2,4			

бу уловов составлял только мавролик (табл. 4.9).

Мавролик (*Mawrolicus muelleri* (Gmelin) сем. *Sternorhynchidae*) в настоящее время относится к рыбам, представляющим потенциальный промышленный интерес, поскольку образует плотные концентрации во многих районах Мирового океана (3; T3; T4; T5). Широкий ареал этого вида, обитающего над материковыми склонами, подводными поднятиями и фьордами северных морей, определяет значительность изучения его биологии и образа жизни. Запас мавролика в северных морях для неритической зоны Великобритании и Норвегии по данным акустических регистраторов может составлять 3×10^6 тонн. По литературным данным известно, что мавролик, максимальная длина которого около 7 см, имеет короткий жизненный цикл. Рыба быстро растет и созревает в первый год жизни. Рост и формирование ростовых зон на онолитах имеет резкие различия в зависимости от времени и района исследований, что означает наличие локальных группировок вида в одном районе (T5), а расхождение признаков вида (по числу жаберных тычинок на первой дуге и высоте тела) - во многих районах Мирового океана (T3). Данных в печати по мавролику из Индийского океана в настоящее время нет.

Мавролик, пойманный в июле на банках "422" и "360" в южной части Западно-Индийского хребта, имел следующие признаки: среднее количество жаберных тычинок на первой жаберной дуге - 28 (24-33); D II; A22-24; V-7; P-16; фотофоры: X -49-50, из них: IV-18; VAV-6; AC25-26; OV 9.

Судя по признакам, этот вид наиболее близок к популяции южной части Атлантики и Тихого океана (T3).

Мавролик встречался в уловах в диапазоне глубин от 50 до 400 м. Днем от 12⁰⁰ до 16⁰⁰ скопления мавролика отмечались на глубинах 300-400 м, в вечерние (от 18⁰⁰ до 20⁰⁰) и предзвездные (от 4⁰⁰ до 8⁰⁰) часы - на глубинах от 100 до 200 м; в ночное время - на глубинах менее 100 м (рис. 4.3). Размеры мавролика изменялись от 20 до 65 мм. Средние размеры самок и самцов увеличивались от июня к августу (рис. 4.4). По данным рис. 4.4. можно отметить, что в июле (банка "422") наибольший процент составляли самки и самцы мавролика размерами от 35 до 40 мм. И только в августе (банка "360") отмечались более крупные рыбы. По литературным данным известно, что мавролик длиной до

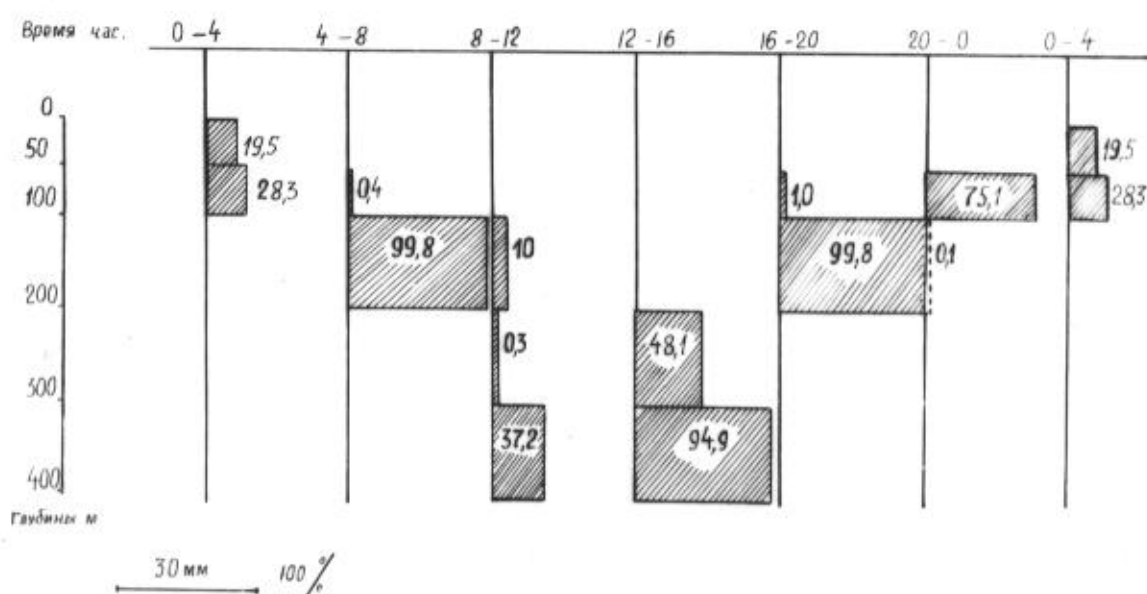


Рис. 4.3. Процент макрелика в общем улове в зависимости от времени и глубины траления в южной части Западно-Индийского хребта.

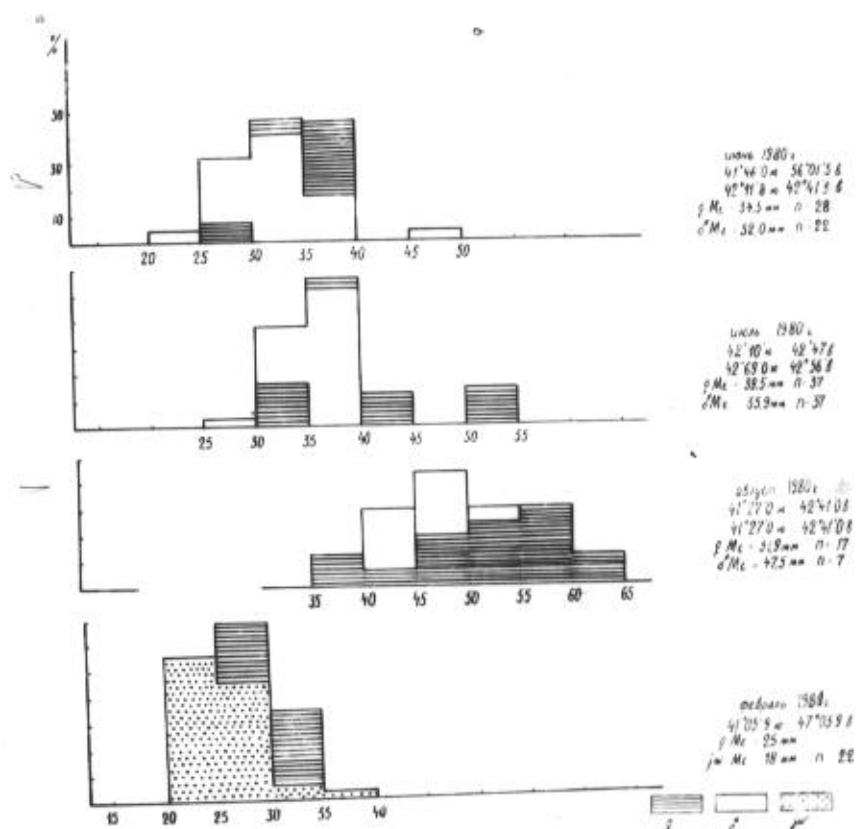


Рис. 4.4. Размерный состав мафрита в южной части Западно-Индийского хребта.

40 мм имеет возраст год, до 60 мм - 2-3 года и более 60 мм - 4 года. Впервые нерестящиеся рыбы имеют возраст I год. По данным биологического анализа пойманный на банке "422" мавролик в июне имел гонады на второй стадии развития; в июле 33% самок, а в августе 85,7% самцов имели гонады на третьей стадии; гонады на пятой стадии у 14,3% самцов и на IV-V стадиях у самок (64,7%) отмечались также в августе.

Возможно, что нерест мавролика в этом районе происходит в весенний или весенне-летний периоды (сентябрь-октябрь). Так в летнее время (февраль, 1981) в исследуемом районе основу уловов составляла молодь мавролика размерами до 40 см (рис. 4.4); средний размер этой молоди составлял 1,8 мм. По литературным данным известно, что в большинстве районов северного полушария нерест мавролика происходит также в весенне-летний период (3).

Молодь рыб питалась в феврале, главным образом, копеподами и мелкими *Pteropoda*. В зимний период (июнь, июль, август) основу питания мавролика составляли эвфаузииды. По данным табл. 4.II. прослеживается связь между уловами мавролика и эвфаузиид на протяжении суток. Можно предположить, что интенсивное питание эвфаузиидами происходит в период их опускания в утреннее время с 4⁰⁰ до 8⁰⁰ часов на глубине около 100 м. В остальное время суток процент мавролика и криля в уловах ниже. Наибольший балл наполнения желудков у мавролика, пойманного на глубинах от 200 до 400 м, в утренние часы, что подтверждает данные табл. 4.II.

Прослеживается также обратная связь между насыщенностью мавролика и значением криля в процентах от общего улова, особенно в дневное время.

Таким образом мавролик преобладает только в южной части Западно-Индийского хребта в зимний период и встречается за пределами его склонов в летний период (рис. 4.5). В мезопелагиали океана мавролик является основным составным звеном пищевых взаимоотношений у консументов более высокого порядка и одним из основных потребителей криля в нотальных и субантарктических водах. Дальнейшее его изучение необходимо для более рационального использования этого массового объекта в пищевых и технических целях. В свежем мясе мавролика содержится 5,5% жира от веса тела, в сухом - 15,3% (3).

Таблица 4.11.

Средние показатели интенсивности питания мавролика
в зимний период в впадине части Западно-Индийского хребта

Время	Глубина траления, м	Средние показатели				% от общего улова		
		длина, см		масса, г	балл наполнения желудка		мавролик	эвфаузииды
		♀	♂		♀	♂		
июнь 800 - 1200	240 - 400	3,33	2,50	0,45	2,15	2,0	37,2	37,7
"	180	3,40	4,05	0,56	0,7	0,7	9,9	3,9
июль 400 - 800	200	3,68	3,16	0,73	2,74	2,70	90,9	1,8
1200 - 1600	280	3,92	3,51	0,65	0,67	1,4	49,1	0,2
август 400 - 800	45 - 120	3,47	3,47	0,64	1,93	2,07	97,7	-
1200 - 1600	300	5,13	4,25	1,89	1,36	2,0	94,9	0,9

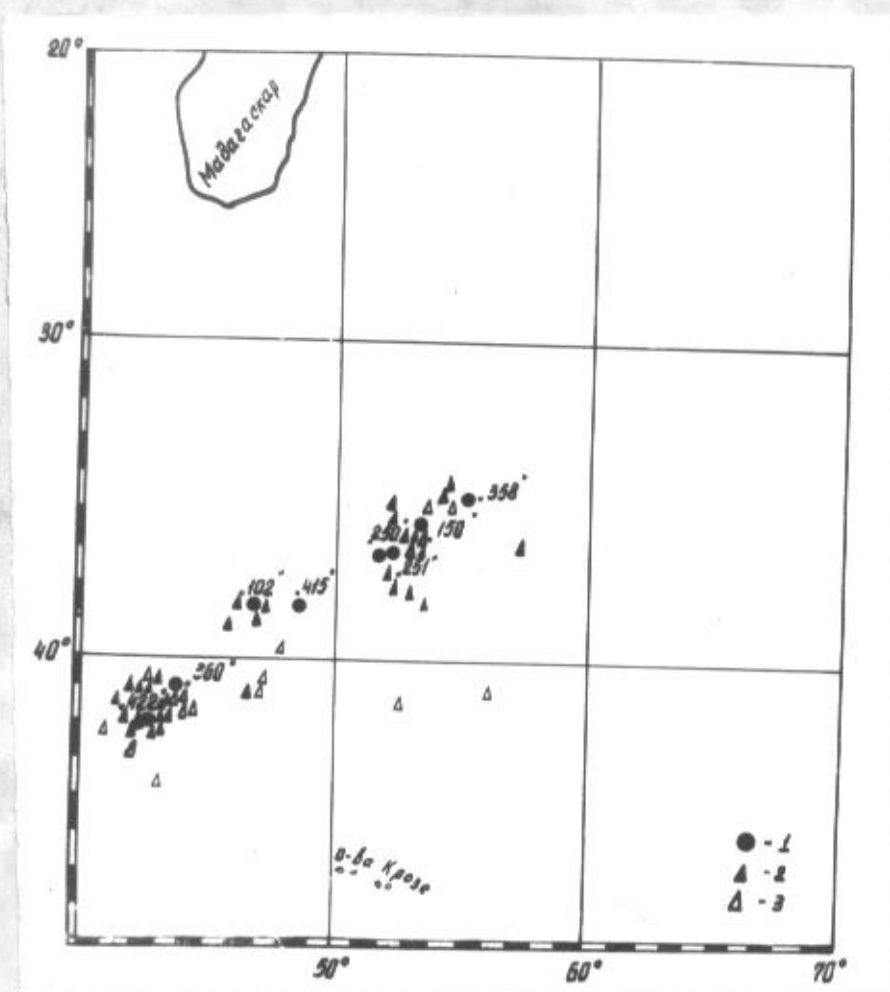


Рис. 4.5. Встречаемость мавролика в юго-западной части Индийского океана (Западно-Индийского хребта).

5. ОБЩИЕ УЛОВЫ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ БИОМАССЫ МЕЗОНЕКТОНА И МЕЗОПЕЛАГИЧЕСКИХ РЫБ

Величины общих уловов в районах исследования приведены в табл. 5.1.

Результаты траловых работ в северо-западной части экваториальной зоны (6-8° с.ш., 59-62° в.д.) указывают на разреженность естественных концентраций мелких мезопелагических рыб. Как уже упоминалось выше, для всей открытой части экваториальной зоны характерны идентичные записи ЗРС. На этом основании можно предположить, что и плотность концентрации рыб в ЗРС для этого полигона будет примерно одинаково. Исходя из среднечасовой величины улова равной 22 кг/час и учитывая, что площадь скопления составляла 116 кв. км (34 кв. мили) и средняя мощность ЗРС - 100 м, получаем предварительную величину учтенной биомассы мезонектона около 2,2 тыс. тонн, из которых 1,7 тыс. т - ихтиомасса миктофид. Эти данные весьма приблизительно дают представление о биомассе мезонектона в данном районе, поскольку для организации промысла и количественного учета рыб в открытых водах необходимо создать соответствующие новые методики учета, орудия лова и решить проблему искусственной концентрации скоплений на основе изучения биологии и поведения объектов промысла. Но ясно одно, что в открытых водах над большими глубинами Аравийской котловины ихтиомасса мезонектона была невелика.

Имеющиеся в настоящее время промысловые тралы с мелкоячейными вставками могут с успехом использоваться только на плотных скоплениях миктофид, обнаруженных в западной части экваториальной зоны в районах поднятий (г. Экватор и банки "422" и "360" Западно-Индийского хребта). Основной причиной таких концентраций может быть аккумулярующий эффект при определенных гидрологических условиях, заданных в общем ритме жизни океана. Уловы на таких концентрациях мезопелагических рыб доходили до 6 тонн за час траления. Наиболее вероятно обнаружение подобных скоплений над поднятиями во всей западной части Индийского океана. В этом районе необходимо проводить дальнейшие исследования по выявлению скоплений мезопелагических рыб. Общий улов мезонектона при работе с тралом "36" м в течение 71,25 часа

Процентный состав общего вылова в 1980 го-
океана (поднятие г. Экватор с отметкой "193" м, ба

Тип трада	Район	Месяц	Состав улова						
			Креветки		Кальмары		Миктофиды		
			кг	%	кг	%	кг		
РТ/ТМ 86 м	Полигон №3 6°00' 0°47' с.ш. 56° 39' 0" -62° 00' в.д.	май-июнь Средний вылов за час, кг/час	1,74	0,8	19,86	9,0	174,05	79	
			0,2		1,9		17,4		
РТ/ТМ 86 м	Поднятие г. Экватор с отметкой "193" 0°25' с.ш. 56° 00' в.д.	апрель	99,5	1,5	45,0	0,7	5790,6	91	
		май	342,1	1,3	50,2	0,2	19434,0	67	
		июнь	113,1	0,8	39,6	0,2	5645,6	40	
		Всего	554,7	1,3	134,8	0,3	30920,2	6	
		Средний улов, кг/ч.		7,8		2,0		434,0	
РТ/ТМ 81,3 м	Поднятие "193" 0°25' с.ш. 56° 00' в.д.	март	-	-	43,3	11,0	302,2	7	
		апрель	265,3	2,4	64,6	0,6	7601,3	6	
		май	120,4	0,7	12,6	0,1	11444,3	7	
		Всего	385,7	0,14	120,5	0,4	19347,8	7	
		Средний улов за час		3,3		1,08		164,7	
РТ/ТМ 81,3 м	Банка "422" 42° 06' в.ш. 42° 55' в.д.	июль	58,1	1,4	-	-	1764,8	4	
		Средний улов за ч.		2,0		-		60,0	
		Банка "360" 40° 31' в.ш. 41° 50' в.д.	август	4,1	1,5	-	-	5,62	
	Средний улов за ч.		0,6		-		36,8		

Таблица 5.1.

а в 1980 году в западной части Индийского
"193" м, банки "422" и "360" Западно-Индийского хребта

улова		Гоностомовые		Гемпиловые		Прочие рыбы		Весь улов, кг	Количество часов трабления, час
Миктофиды		кг	%	кг	%	кг	%		
кг	%	кг	%	кг	%	кг	%		
174,05	79,5	0,63	0,3	0,18	0,1	22,37	10,2	218,83	10,0
17,4		0,06		0,02		2,2		22,0	
5790,6	91,1	12,3	0,2	132,2	2,0	273,8	4,4	6358,4	19,85
19434,0	67,8	34,7	0,13	4162,1	14,5	4667,5	16,2	28740,5	34,95
5645,6	40,0	3,1	0,02	5975,4	42,2	2287,0	16,2	14126,6	16,45
30920,2	62,8	50,1	0,1	10269,7	20,8	7233,3	14,8	49225,7	71,25
434,0		0,7		144,1		101,5		690,8	
302,2	76,8	3,5	0,8	3,3	0,8	9,1	2,4	393,4	10,7
7601,3	68,1	16,6	0,1	556,2	5,0	2647,0	23,7	11151,0	43,75
11444,3	72,7	4,2	0,02	1594,1	10,1	2557,7	16,2	15733,0	37,25
19347,8	70,9	24,35	0,1	2153,6	0,8	5213,8	19,1	27277,4	91,7
164,7		0,25		23,4		44,4		297,5	
1764,8	41,8	2400	56,8	-	-	-	-	4223,0	29,57
60,0		81,1		-		-		143,0	
5,62	2,2	251,3	97,6	-	-	13,2	4,8	274,2	6,91
36,8		36,5		-		2,0		40,0	

составил 49,2 т, а при тралениях с мойвенным тралом "8Т,8м" - 27,3 т за 91,7 часа.

Предварительная величина учтенной биомассы мезопелагических рыб в экваториальной зоне западной части Индийского океана в период исследования составляла в среднем 43,5 тыс.т (табл.5.2).

Предполагаемая величина общего запаса мезонектона (80-90% рыб) с учетом того, что тралы облавливали 1/4 - 1/5 части скопления, приближается к значениям 180-200 тыс.т. При этом следует иметь в виду, что у многих миктофид жизненный цикл короткий, от 1 года до 3-4 лет.

Эпизодические траления, проведенные в южной части Западно-Индийского хребта, не позволяют пока дать предварительную величину биомассы мезопелагических рыб в этом районе. По данным норвежских опубликованных работ общий запас мезопелагических рыб в ареале от 30° до 80° в.д. и от 10° до 40° в.ш. имеет величину 90×10^6 тонн (3).

В 1980 году общий улов мезонектона в южной части Западно-Индийского хребта на банках "422" и "360" составил 4,5 т за 30 часов траления. В июле 1981 года в этой части Западно-Индийского хребта было поймано всего 12 т мелких мезопелагических рыб. За час траления можно вылавливать 80 кг мавролика и 60 кг электроны и использовать их в качестве пищевого сырья для получения жира и муки.

В В В О Д Ы

1. В западной части Индийского океана скопления мелких пелагических рыб, входящих в состав ЗРС, на 80-90% состоят их рыб светящихся анчоусов.

В экваториальной западной зоне доминировали миктофиды - диафы; в юго-западной субэквадаториальной зоне - электроны и протомиктофиды, а также мавролик (сем. *Sternopygidae*).

2. В открытых водах северо-западной экваториальной части Индийского океана мезопелагические рыбы разрежены, облов их скопления в ночное время на глубинах до 100 м дает низкие результаты. Общий улов за 10 часов траления в этом районе составил 0,2 тонны.

Биомасса мезопелагических рыб в
Индийского океана (поднятие г.)

Тип разноглубинных тралов	Период исследова- ния	Мощность слоя ЗР, и	V_0 m^3	$m^3/ч$
Длина нижней под- боры 86 м (РТ/ТМ 86 м)	апрель- - июнь 1980 г.	100	$1712 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^6$
Мойвенный трал с длиной нижней подборы 81,8 м	март- - май 1980 г.	100	$1712 \cdot 10^8$	$7 \cdot 10^6$

Примечание: $Q = \rho \cdot V_0$ - Учетная икhtiомасса, тыс.т
 $\rho = \frac{Q}{V_1 \cdot \varphi}$ - Плотность скопления, кг/ m^3
 V_1 - Объем прозондированной воды, м 3
 V_0 - Объем околтуренного скопления,
 φ - Улов рыбы за час траления, кг/ч

Таблица 5.2.

еских рыб в западной экваториальной части
(поднятие г.Экватор с отметкой "193" м)

V_1 м ³ /час	Общий улов рыбы кг	Количество часов трале- ния, час	Q кг/час	Q тыс. тонн	Q Средняя тыс. т
5×10^6	48473.3	71.25	680.3	66.5	
7×10^6	26771.2	91.7	292.0	20.4	43.5

, тыс. т

, кг/м³

ной воды, м/час

скопления, м

аления, кг/м³

Дальнейшее направление промысла в подобных районах должно быть основано на новых методах лова в результате искусственной концентрации рыб. Следует отметить также, что многие виды миктофид не привлекаются на искусственные источники света. Ученная предварительная биомасса мезонектона в открытых водах составила около 2 тыс. т для конкретного района исследования с координатами $6-10^{\circ}$ с.ш. $56-62^{\circ}$ в.д.

3. В марте-июне 1980 года на поднятии г. Экватор до отметки 193 м в западной экваториальной части Индийского океана было выловлено 76,5 тонн мезонектона за 163 часа траления. Около 50 тонн из этого улова составляли миктофиды (диаф-*D. subarbitalis*). Средний улов последнего за час траления составил 165 кг. Этот вид находился в составе ЗРС мощностью 100 м на оконтуренной гидроакустическими приборами площади 1712 кв. км.

Промысел мелких мезопелагических рыб на отдельных хребтах и поднятиях дна океана может быть успешным, но имеет свою сезонную периодичность.

Потенциальными объектами промысла на таких поднятиях могут быть в отдельные сезоны рыбы - консументы четвертого трофического уровня - прометихт, морские лещи, масляные рыбы. Для конкретного района ($0^{\circ}25$ с.ш. $56^{\circ}00$ в.д.) - учтенная биомасса мезопелагических рыб составила 40,0 тыс. тонн, а возможный запас всего мезонектона - 160-200 (180) тыс. тонн. По данным опубликованных норвежских работ запас мезопелагических рыб в западной экваториальной зоне (до 80° в.д.) Индийского океана составляет 50×10^6 тонн (50 млн. тонн) (3).

4. В целях активного освоения промысла мелких мезопелагических рыб необходимо усовершенствовать методику и технику промысла. В зимний период, когда в южной части Западно-Индийского хребта отмечаются популяции взрослых миктофид (электрона) и мавролика, улов за час траления может составить более 2 тонн.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комплексная целевая программа "Освоение и комплексное использование ресурсов рыб и других объектов пелагиали открытых частей Мирового океана (КПП "Пелагиаль") на 1981 год".
2. Gulland, J.D. *Southwest Atlantic, FAO Fisheries Technical Paper No. 97, 1970, 250 p.*
3. J. Gjøsæter & Kawaguchi. *A review of the world resources of mesopelagic fish, Rome, 1980, FAO Fisheries Technical Paper, No. 93 pp. 71-85.*
4. Отчет о работах в 14 рейсе в северо-западную часть Индийского океана с 26 января по 9 июля 1980 г. (Отчет). АзчерНИРО, Пелевин А.С., Керчь, 1980 г., 169 с.
5. Биология, распределение и оценка возможности развития промысла некоторых массовых рыб пелагиали Индийского океана (Отчет), шифр темы 5(5), инв. № Б98Т533, АзчерНИРО, Керчь, 1980 г., 167 с.
6. Отчет о работах в I научно-поисковом рейсе РТИ-С "Героевка" с 12 марта по 22 августа 1980 г. (Отчет). Егрыб-промразведка, Рытов А.И., Керчь, 1980 г., 216 с.
7. Барал А.А. Организация и методы промысловой разведки рыб. М., 1978, "Пищевая промышленность", с. 105.
8. Длович В.Б. Промысловая разведка рыбы. М., 1974, с. 240.
9. Nalpektitis, B.C. *The Taxonomy and distribution of the lanternfishes, genera Lorianche and Diapetus in the Indian Ocean. - Bull. Los Angeles Count. Mus. Nat. Hist., 30: 92 p.*
10. Парин Н.В. Биотопические группировки океанических рыб (состав, распределение, перспективы промысла). Биологические ресурсы больших глубин и пелагиали открытых районов Мирового океана. Тезисы докладов научно-практической конференции 12-13 марта 1981 г., Мурманск, 1981, с. 140-142.

II. Биология океана. М., 1977 г., с.250.

12. Н.В.Парин и В.Э.Беккер "Материалы по систематике и распределению некоторых трихиуронидных рыб (*Pisces, Trichiuridae, Scombrolabracidae, Genyptidae, Trichinidae*).

Труды ИОАН СССР том 93, М., "Наука", 1972, с.110-204.

13. В.А.Мухачева Географическое распределение и изменчивость мавролика *Maurolicus welleri* (Gmelin) (*Sternoptycidae, Osteichthyes*).

Рыбы открытых вод. М., 1980, АН СССР,

Институт океанологии им.П.П.Ширшова с.41-46.

14. Gray M. Family Genyptinidae. - In: Fishes of the Western North Atlantic, 1964, pt. 4, Mem. Sears Found. Mar. Res. VI, p. 78-240.

15. J. Gjøsæter. Life history and ecology of *Maurolicus welleri* (Genyptinidae) in Norwegian waters. - Fish. Dir. Skt. Ser. Havunders. 1980, 17: 109-131.

Stefan