

# ЭКОЛОГИЯ МОРЯ



19  
—  
1985

T. V. PAVLOVSKAYA  
**MICROZOOPLANKTON OF THE NORTH-WESTERN  
PART OF THE INDIAN OCEAN**

Summary

Quantitative indices of bathometric zooplankton development are studied in the period of the monsoon current shifting in the north-western part of the Indian Ocean. Average indices of microzooplankton development ( $2.2 \cdot 10^6$  specimens  $\cdot m^{-2}$  and  $2.0 g \times m^{-2}$ ) permit attributing the studied water area to mesotrophic waters. Spatial distribution of microzooplankton is, to a considerable extent, determined by hydrometeorological conditions. Maximum microzooplankton amounts are confined to the areas of eddy cyclonic formations sometimes shifted with respect to the eddy centres, and minimum amounts to the zones of stable water sinking. A distinct relation is found between the vertical distribution of microzooplankton and water stratification, the highest amounts of organisms are detected at the 50-75 m depth over the layer of maximum density gradients. In the whole region the juvenile stages of crustaceans are most numerous of all the studied groups of total zooplankton, which apparently evidences for the intensive reproduction of their populations in the period of observations.

УДК 597.556.4:591.9(267)

А. Д. ГОРДИНА, О. П. ОВЧАРОВ, С. А. ЦАРИН

**ВИДОВОЙ СОСТАВ, СТРУКТУРА И ОСОБЕННОСТИ  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СВЕЯЩИХСЯ АНЧОУСОВ  
(МУСТОРНИFORMES, МУСТОРНИDAE)  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА**

К числу наиболее массовых представителей пелагической ихтиофауны открытых вод Мирового океана относятся светящиеся анчоусы. Этим рыбам как одним из основных потребителей зоопланктона и важнейшим объектам питания эпи- и мезопелагических хищников принадлежит огромная роль в переносе энергии в экосистеме открытого океана как по вертикали — между эпи-, мезо- и батипелагиалью, так и между различными трофическими уровнями.

Известно свыше 200 видов светящихся анчоусов, широко распространенных от Ледовитого океана до Антарктиды. Из них более половины отмечено в Индийском океане. По размаху вертикальных миграций их делят на две группы: «приповерхностные» миктофиды, которые поднимаются в ночное время к поверхности, а днем опускаются на глубину и держатся разреженно, и глубоководные миктофиды, среди которых также имеется немало видов, поднимающихся ночью в верхние слои воды, хотя и не достигающих самой поверхности. Представители второй группы, как правило, составляют в ночное время основу ихтиофауны звукорассеивающих слоев (ЗРС) и известны под названием «слоевых» [2].

К числу основных задач комплексных исследований биологической продуктивности пелагических сообществ северо-западной части Индийского океана, проводившихся во время рейсов НИС «Академик Вернадский» (22-й рейс) и НИС «Профессор Водяницкий» (8-й рейс), относилось изучение видового состава, структуры и особенностей количественного распределения светящихся анчоусов в пределах эпипелагиали.

Сборы приповерхностных миктофид проводились в районе от экватора до  $17^\circ$  с. ш. и от  $54^\circ$  в. д. до  $68^\circ$  в. д. Отлов производился ручными накидными сетками и сачками с подветренного борта во время дрейфовых световых станций.

Ихтиопланктон и слоевые миктофиды собирались в районе от 9° с. ш. до экватора и от 54° в. д. до 68° в. д. Сборы проводились 20-метровым разноглубинным тралом с площадью входного отверстия 40 м<sup>2</sup>, у которого мешок был заменен 29-метровым тралом Айзекса-Кидда модификации Самышева-Асеева. В кутевую часть трала была вшита шестиметровая рубашка-конус из газа № 10, с помощью которой отлавливались личинки и мальки светящихся анчоусов.

Как правило, производился прицельный облов основного в пределах эпипелагиали ЗРС, который формировался за счет мигрирующих в вечернее время из мезопелагиали организмов и сохранялся в течение всей ночи. В исследованном районе основной ЗРС располагался или в зоне термоклина, или непосредственно над ним. Верхняя граница ЗРС располагалась на глубине 50—80 м, а толщина слоя варьировала от 25 до 80 м. Типичная картина расположения основного ЗРС в эпипелагиали района исследований показана на рис. 1.

С целью выявления ЗРС, глубины их залегания, плотности и суточной динамики производилось эхозондирование верхней пелагиали (в слое 0—500 м) гидроакустической станцией «Элак-Суперладар» с рабочей частотой 20 кГц. Выбор глубины траления производился в соответствии с характером эхозаписи. Облавливали горизонты непосредственно над основным ЗРС, верх, середину и низ ЗРС. Продолжительность каждого траления составила 1 ч, средняя скорость изменялась от 2,8 до 4,4 узла.

По данным траловых условий для личинок и слоевых миктофид рассчитывались концентрация и биомасса их в слое ЗРС. Коэффициент уловистости для личинок и мальков миктофид был принят 0,1, для взрослых рыб — 0,5.

Для приповерхностных миктофид на световых дрейфовых станциях проводилась визуальная оценка обилия по следующей шкале:

0 — «нет» — миктофиды отсутствуют в освещенной зоне в течение всего времени наблюдения;

1 — «единицы» (1—10 экз/ч) — редкие наблюдения отдельных особей или небольших стаяк;

2 — «десятки» (10—100 экз/ч) — частые наблюдения отдельных особей и стаяк, почти постоянное наблюдение в освещенном пространстве.

3 — «сотни» (более 100 экз/ч) — обилие светящихся анчоусов, преимущественно стайки и реже отдельные особи практически постоянно находятся в освещенном пространстве.

Всего в районе исследований отмечено 49 видов личинок, мальков и взрослых миктофид, относящихся к 16 родам (табл. 1).

Исходя из наших данных по распределению и степени доминирования светящихся анчоусов, в районе исследований были выделены три подрайона: северный (севернее 9° с. ш.), охватывающий открытые во-

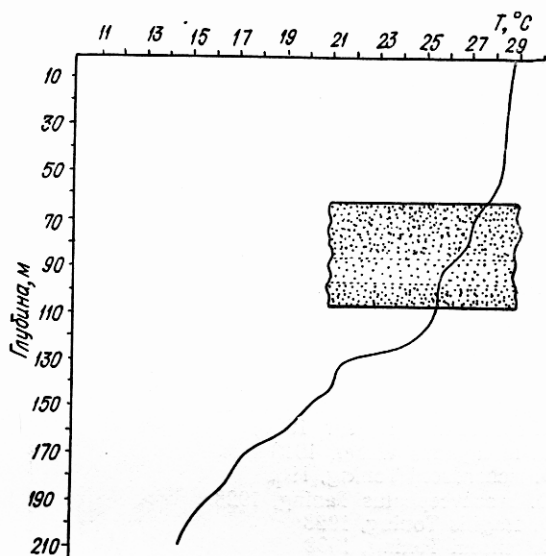


Рис. 1. Типичная картина расположения термоклина и основного (в пределах эпипелагиали) ЗРС в ночное время.

Таблица 1. Видовой состав личинок и взрослых рыб семейства *Myctophidae*

| Род, вид                                             | Район исследований |          |            |          |
|------------------------------------------------------|--------------------|----------|------------|----------|
|                                                      | 0-5° с. ш.         |          | 5-9° с. ш. |          |
|                                                      | Личинки            | Взрослые | Личинки    | Взрослые |
| <i>Hygophum proximum</i> Becker, 1965                | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Bentosema fibulatum</i> (Gilbert et Gramer, 1897) | +                  | +        | +          | +        |
| <i>B. suborbitale</i> (Gilbert, 1913)                | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Diogenichthys panurgus</i> Bolin, 1946            | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Symbolophorus evermanni</i> (Gilbert, 1905)       | +                  | +        | +          | +        |
| <i>S. rufinus</i> (Toning, 1928)                     | +                  | +        | —          | +        |
| <i>Symbolophorus</i> sp.                             | +                  | —        | —          | —        |
| <i>Myctophum nitidulum</i> Garman, 1899              | —                  | +        | —          | —        |
| <i>M. aurolaternatum</i> Garman, 1899                | +                  | +        | +          | +        |
| <i>M. lychnobium</i> Bolin, 1946                     | —                  | +        | +          | +        |
| <i>M. spinosum</i> (Steindachner, 1867)              | +                  | +        | +          | +        |
| <i>H. asperum</i> Richardson, 1845                   | +                  | +        | —          | +        |
| <i>M. obtusirostre</i> Toning, 1928                  | +                  | +        | +          | +        |
| <i>M. selenops</i> Toning, 1928                      | —                  | +        | —          | —        |
| <i>Gonichthys barnesi</i> Whitley, 1943              | +                  | —        | +          | —        |
| <i>Centrobranchus andreae</i> (Lütken, 1892)         | +                  | +        | —          | —        |
| <i>Diaphus suborbitalis</i> Weber, 1913              | *                  | +        | *          | —        |
| <i>D. splendidus</i> (Brauer, 1904)                  | —                  | +        | —          | —        |
| <i>D. malayanus</i> Weber, 1913                      | +                  | +        | —          | +        |
| <i>D. richardsoni</i> Toning, 1932                   | —                  | +        | —          | —        |
| <i>D. brachycephalus</i> Toning, 1928                | +                  | +        | —          | +        |
| <i>D. fragilis</i> Toning, 1928                      | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. jenseni</i> Toning, 1932                       | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. luetkeni</i> (Brauer, 1904)                    | —                  | +        | —          | —        |
| <i>D. lucidus</i> (Goode and Bean, 1896)             | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. nielseni</i> Nafpaktitis, 1978                 | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. perspicillatus</i> (Ogilby, 1898)              | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. problematicus</i> Parr, 1928                   | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. regani</i> Toning, 1932                        | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. signatus</i> Gilbert, 1908                     | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. arabicus</i> Nafpaktitis, 1978                 | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. fulgens</i> (Brauer, 1904)                     | —                  | +        | —          | +        |
| <i>D. sp. группы theta</i> (nov. species)            | +                  | —        | +          | —        |
| <i>Diaphus</i> sp.                                   | —                  | +        | +          | +        |
| <i>Notolychnus valdiviae</i> (Brauer, 1904)          | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Lampadema luminosa</i> (Garman, 1899)             | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Triphoturus</i> sp.                               | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Lampanyctus macropterus</i> (Brauer, 1904)        | *                  | +        | *          | +        |
| <i>L. alatus</i> Good and Bean, 1896                 | —                  | —        | —          | +        |
| <i>L. lineatus</i> Toning, 1928                      | —                  | +        | —          | —        |
| <i>L. nobilis</i> Toning, 1928                       | —                  | +        | —          | —        |
| <i>L. intricarius</i> Toning, 1928                   | —                  | +        | —          | —        |
| <i>L. turneri</i> (Fowler, 1934)                     | +                  | —        | +          | —        |
| <i>Lampanyctus</i> sp.                               | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Bolinichthys longipes</i> (Brauer, 1906)          | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Ceratoscopelus warmingi</i> (Lutken, 1892)        | +                  | +        | +          | +        |
| <i>Lobianchia gemellarii</i> (Cocco, 1838)           | —                  | —        | +          | —        |
| <i>Notoscopelus caudispinosus</i> (Johnson, 1863)    | —                  | +        | —          | +        |

\* Личинки рода *Diaphus* и рода *Lampanyctus* до вида не определены.

ды Аравийского моря; промежуточной (между 5° и 9° с. ш.) и приэкваториальный (южнее 5° с. ш.).

**Северный подрайон.** Траления на этом участке не проводили, исследовалась только фауна приповерхностных миктофид.

Отмечено семь видов светящихся анчоусов: *S. evermanni*, *S. rufinus*, *M. nitidulum*, *M. spinosum*, *M. lychnobium*, *M. obtusirostre*, *M. aurolaternatum*. Данный подрайон характеризуется подавляющим доминированием *S. evermanni* — 76,2% по численности (рис. 2) и 68,0% по биомассе уловов. Размеры рыб (стандартная длина) этого вида в уловах варьировали от 4,2 до 8,3 (средняя — 7,2 см), масса — от 2,1 до 6,8 г (средняя — 4,5 г.). Модальную группу составили особи длиной 7,0—8,0 см. Соотношение самцов и самок в уловах 1:1. Основная масса

самок находилась на II—III стадиях зрелости. Наименьшая длина зрелых самок — 7,3 см. Второе место занимает *M. aurolaternatum* — 20% по численности и 29% по биомассе. В уловах этот вид был представлен довольно большими особями длиной 8,3—9,1 см (средняя — 8,5 см) и массой 5,2—8,3 г (средняя — 6,9 г.). Самки мельче 8,4 см были на II—III стадиях зрелости, крупнее 8,4 см — на IV и V стадиях.

**Промежуточный подрайон.** Всего в данном подрайоне в период наблюдений было отмечено 30 видов светящихся анчоусов из 15 родов.

Качественный состав личинок был представлен 27 видами из 14 родов. В планктоне отмечены личинки как приповерхностных, так и слоевых миктофид. Наибольшим количеством видов (21) представлены личинки слоевых миктофид, меньшим (6) — приповерхностных. Доминировали в этом подрайоне (соответственно 30 и 22% по численности) личинки слоевых родов *Bolinichthys* *Lampanyctus* (рис. 3). Род *Bolinichthys* представлен одним видом — *B. longipes*, род *Lampanyctus* — пятью видами (см. табл. 1).

Довольно многочисленными оказались личинки *C. warmingi* и *Diaphus* sp. Они составили соответственно 15 и 8% численности всех личинок. Личинки из рода *Benthosema*, которые в Аравийском море составляют самую многочисленную группу [4], отмечены единичными экземплярами.

Среди личинок приповерхностных видов в этом подрайоне наиболее многочисленными были *S. evermanni* и *M. spinosum* (рис. 4). По данным Т. А. Перцевой-Остроумовой [3], личинки *S. evermanni* в Индийском океане широко распространены от 20° с. ш. до 20° ю. ш. и встречаются на протяжении круглого года за исключением июня. Личинки остальных видов миктофид в траловых уловах встречались единично.

В промежуточном подрайоне облавливались в основном верхние горизонты ЗРС и слои воды непосредственно над ними, поэтому полную картину вертикальной структуры фауны миктофид ЗРС на данном участке получить не удалось. Над ЗРС отмечены личинки девяти видов, из которых доминировали представители рода *Bolinichthys* — 87,2% (рис. 5), на втором месте стоит род *Lampanyctus* — 10,0%. В верхнем слое ЗРС видовой состав личинок миктофид расширился вдвое (18 видов). Здесь доминировали личинки *Lampanyctus* sp. — 32,0% (рис. 5),

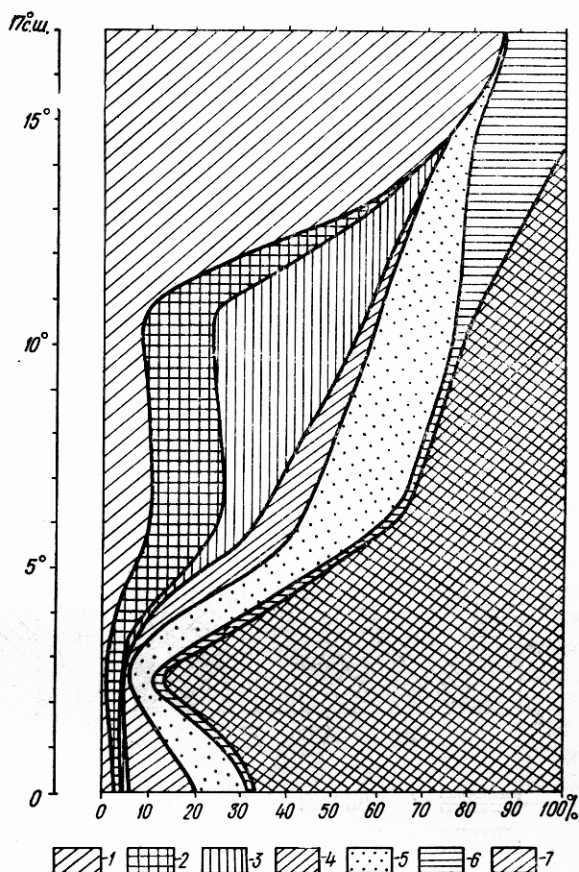


Рис. 2. Количественное распределение приповерхностных миктофид (по данным уловов) в исследованном районе:

1 — *S. evermanni*; 2 — *M. obtusirostre* 3 — *M. lychnobium*; 4 — *M. spinosum*; 5 — *M. nitidulum*; 6 — *M. aurolaternatum*; 7 — *S. rufinus*.

второстепенное положение занимали личинки *C. warmingi* (22,0%) и рода *Diaphus* (11%).

Размерный состав личинок наиболее массовых видов миктофид показан на рис. 6 и 7. Следует заметить, что в отличие от уловов ихтиопланктонными сетями Богорова-Расса из газа № 21, где, как пра-

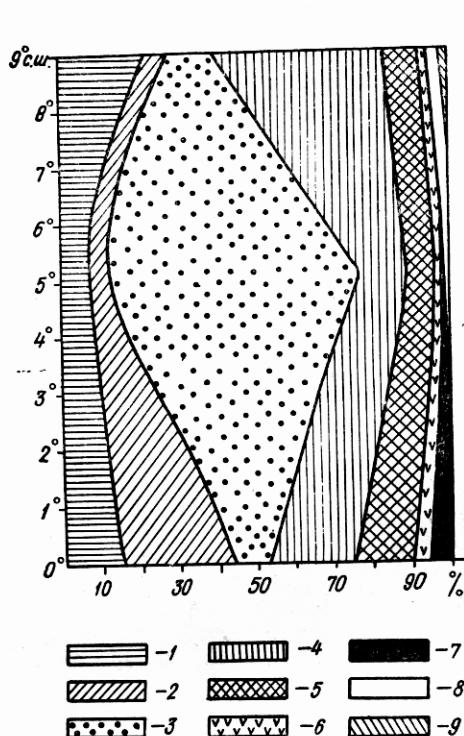


Рис. 3. Распределение личинок слоевых миктофид:

1 — *Ceratoscopelus warmingi*; 2 — *Diogenichthys* sp.; 3 — *Bolinichthys* sp.; 4 — *Lampanyctus* sp.; 5 — *Diaphus* sp.; 6 — *Hygophum proximum*; 7 — *Triphoturus* sp.; 8 — *Bentosema fibulata*; 9 — *Notolychnus valdivia*.

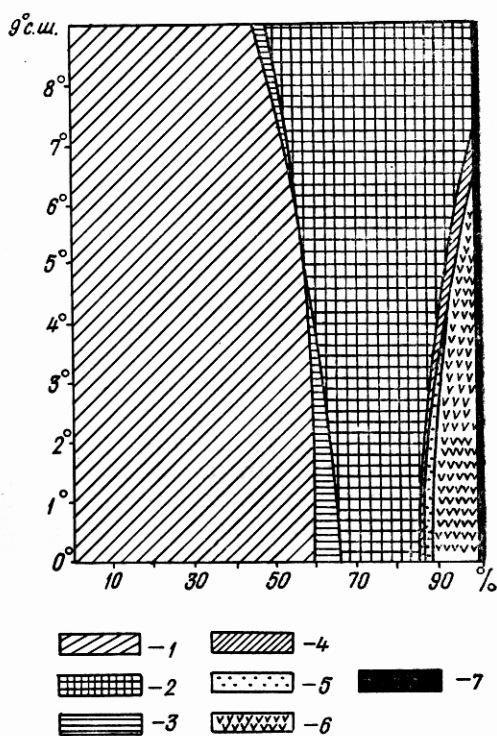


Рис. 4. Распределение личинок приповерхностных миктофид:

1 — *Symbolophorus evermanni*; 2 — *Myctophum spinosum*; 3 — *Myctophum obtusirostre*; 4 — *Myctophum aurolaternatum*; 5 — *Centrobranchus andrea*; 6 — *Myctophum asperum*; 7 — *Gonichthys barnesi*.

вило, преобладают личинки длиной 2,5—6,0 мм, в траловых уловах доминировали крупные личинки размером 8,0—12,0 мм.

В траловых сборах миктофиды в промежуточном подрайоне представлены 26 видами из 13 родов (см. табл. 1). Основу комплекса составляют *L. macropterus*, *Triphoturus* sp., *H. proximum* и *D. nielseni*, на которые в сумме приходится 52,9% всех пойманных на этой акватории миктофид. Доминирующим по численности является *L. macropterus* (18,1%). По биомассе в сообществе этого региона на первом месте стоит *H. proximum* (17,9%), на втором — *D. signatus* (17,2%).

*H. proximum*, возможно, представлен в наших материалах сборной группой, поскольку наряду с типичной формой [1] встречались особи, отличающиеся по окраске, относительной высоте тела и положению Рол фотофоров. Размерно-весовая структура наиболее массовых слоевых миктофид представлена в табл. 2.

Из взрослых миктофид в верхних горизонтах ЗРС и непосредственно над ним преобладают *H. proximum* и *Diogenichthys panurgus*. В верхней части ЗРС распространены *Diaphus nielseni* в отличие от остальных довольно многочисленных представителей рода *Diaphus*, которые предпочитают придерживаться нижних горизонтов ЗРС.

Отмечена разобщенность вертикального распределения личинок и взрослых форм некоторых видов миктофид. Так, в частности, личинки



*B. longipes* встречаются преимущественно над звуко-рассеивающим слоем, а взрослые особи этого вида — в пределах ЗРС. Личинки *H. proxitum* преобладают в нижней части ЗРС, а взрослые, как сказано выше, — в верхней.

Фауна приповерхностных миктофид в промежуточном подрайоне представлена девятью видами. По сравнению с северным подрайоном на этом участке нет резко выраженного доминирования видов (см. рис. 2). На первом месте в уловах стоит *M. lychnobium* — 24,8 по численности и 33,4% по биомассе; на втором — *S. rufinus*, тоже 24,8% по численности и 29,9% по биомассе; на третьем — *M. nitidulum* соответственно 18,4 и 10,2%. *S. evermanni* отодвигается на пятое место, составляя только 9,5% по численности и 7,3% по биомассе.

Размеры *M. lychnobium* варьировали от 3,8 до 8,3 см (средний — 7,1), масса — 0,7—9,5 г (средняя — 6,1). Модальный класс составили особи длиной 7,0—8,0 см. Зрелые самки отмечались, начиная с модального класса.

Размеры *S. rufinus* составили 4,8—8,5 см (средний — 7,3 см), масса — 1,3—7,8 г (средняя — 5,5). *M. nitidulum* в уловах представлены особями длиной 2,2—7,7 см (средняя — 5,3 см) и массой 0,2—6,3 г (средняя — 2,5 г).

**Приэкваториальный подрайон.** Всего в подрайоне отмечено 44 вида миктофид из 15 родов. Личинки представлены 24 видами из 13 родов. Здесь, так же как и в промежуточном подрайоне, преобладают личинки слоевых видов (см. табл. 1). Доминирующее положение, в отличие от промежуточного подрайона, занимает уже *D. panurgus* (22%), а численность личинок *B. longipes* снижается в 6 раз (рис. 3). По-прежнему довольно многочисленные личинки рода *Lampanyctus* (16,0%). Часто встречаются личинки *C. warmingi* и рода *Diaphus*. Вдвое увеличивается количество личинок приповерхностного рода *Symbolophorus*. Большую долю составили личинки *M. asperum* (см. рис. 4). Т. А. Перцева-Остроумова [3] отмечает, что личинки этого вида в Индийском океане встречались южнее 6° с. ш. Наши данные соответствуют этим указаниям. Так, выявлено, что личинки *M. asperum* и молодь до 2 см длиной встречались только в пределах приэкваториального подрайона; севернее 6° с. ш. личинки вообще отсутствовали в уловах, а молодь и взрослые особи были представлены более крупными экземплярами.

В слое над ЗРС в приэкваториальном подрайоне встречаются личинки 13 видов миктофид. В отличие от промежуточного подрайона доминирующее положение тут занимают личинки *D. panurgus* — 40,0%. Довольно многочисленны личинки *C. warmingi* (20,0%) и *Lampanyctus* sp. (15,0%), и только 8,0% приходится на *B. longipes*. В верхней части ЗРС видовой состав личинок расширяется — 15 видов. Большой процент приходится на личинок родов *Lampanyctus* и *Diaphus*. Снижается количество личинок *C. warmingi*, появляются личинки *H. proxitum*. Наибольшее видовое разнообразие личинок миктофид наблюдалось в нижней части ЗРС. Ведущее положение занимали личинки *Lampanyc-*

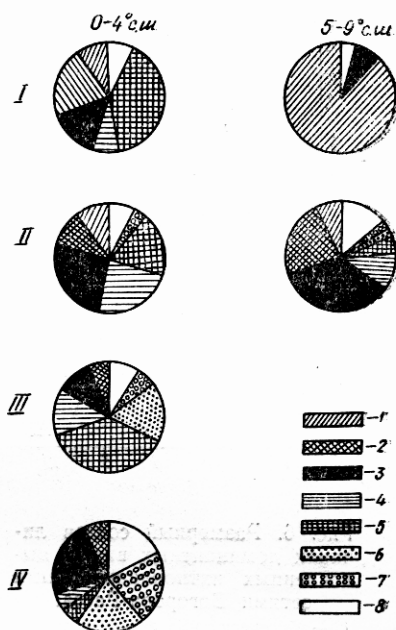


Рис. 5. Вертикальное распределение личинок в промежуточном и приэкваториальном подрайонах (I — над ЗРС; II — верх ЗРС; III — середина ЗРС; IV — низ ЗРС):

1 — *Bolinichthys* sp.; 2 — *Ceratoscopelus warmingi*; 3 — *Lampanyctus* sp.; 4 — *Diaphus* sp.; 5 — *Diogenichthys panurgus*; 6 — *Symbolophorus evermanni*; 7 — *Nurgophum proximum*; 8 — прочие виды.

tus sp. и *H. proximum*. На третье место выходит *Symbolophorus* sp. (см. рис. 5).

Видовой состав взрослых рыб в приэкваториальном подрайоне расширяется. Здесь встречаются рыбы 43 видов, т. е. почти в 2 раза больше, чем в переходном подрайоне (см. табл. 1). Основу приэкваториального комплекса составляют *Triphoturus* sp., *D. malayanus* и *D. jenseni*, на долю которых приходится 37,9% всех миктофид. По биомассе ведущими были *C. warmingi*, *D. fragilis* и *D. perspi-*

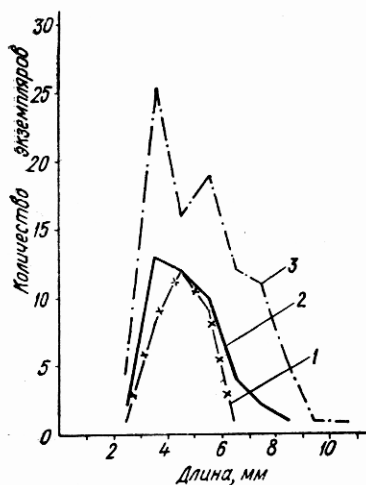


Рис. 6. Размерный состав личинок доминантных видов, выловленных икhtiопланктонными сетями Богорова-Расса:

1 — *S. evermanni*; 2 — *D. panurgus*; 3 — *H. proximum*.

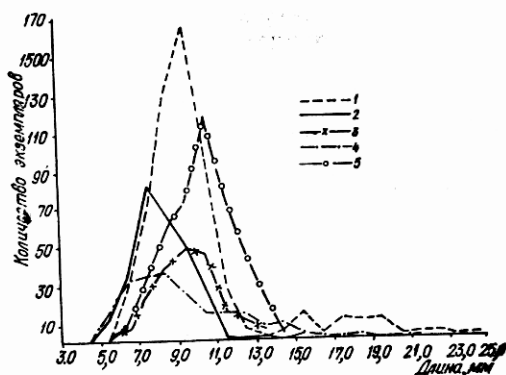


Рис. 7. Размерный состав личинок доминантных видов, выловленных тралом:

1 — *B. longipes*; 2 — *D. panurgus*; 3 — *S. evermanni*; 4 — *H. proximum*; 5 — *C. warmingi*.

*cillatus*, составляющие в сумме 34,4% от массы миктофид. Размерный состав доминантных видов представлен в табл. 2. Интересно отметить, что *C. warmingi* был представлен двумя модальными классами: 1,5—2,0 и 5,5—6,0 см, что, возможно, свидетельствует о наличии двух возрастных групп. Две модальные группы (как и в промежуточном подрайоне) отмечены также и для *H. proximum* (1,0—1,5 и 3,5—4,0 см). В наших материалах в данном подрайоне были зарегистрированы только типичные формы *H. proximum*, описанные В. Э. Беккером [1].

Приуроченность отдельных видов миктофид к определенным горизонтам ЗРС выявляется в вертикальном распределении так же, как и в промежуточном подрайоне. Над ЗРС и в его самой верхней части держатся в основном *H. proximum* и мелкие особи *D. nielseni*; в верхней части ЗРС — *C. warmingi*, *Triphoturus* sp., *D. perspicillatus*, *D. fragilis*, *N. va'diviae*, *B. longipes*, из них три последние — несколько глубже. Среди светящихся анчоусов средних горизонтов ЗРС преобладают крупные особи *D. problematicus*, *D. richardsoni*, *N. caudispinosus*. Там же держатся *D. signatus*, *D. luetkeni*, *D. lucidus*, *L. luminosa* и большинство видов рода *Lampanyctus*. Основу нижних горизонтов звуко-рассеивающих слоев составляют представители родов *Diaphus* и *Lampanyctus*. *D. panurgus* распределен равномерно в пределах всего ЗРС и непосредственно над ним.

Видовой состав приповерхностных миктофид в данном подрайоне остается прежним. Однако по степени доминирования выявляются существенные различия. Доминирует один вид — *S. rufinus* (рис. 2): 76,2% — по численности и 80,8% — по биомассе. На втором месте по численности — *M. nitidulum* (9,1%), а по биомассе — *M. spinosum* (7,9%).

Размеры *S. rufinus* на этом участке были 3,0—8,2 см (средний — 6,5 см), масса 0,7—9,0 г (средняя — 4,1 г). Самки в основном зрелые.



Таблица 2. Размерно-весовая структура массовых видов слоевых миктофид

| Вид                                  | Длина, см    |               |         | Масса, г     |               |         | Модальные классы, см |
|--------------------------------------|--------------|---------------|---------|--------------|---------------|---------|----------------------|
|                                      | мини-мальная | макси-мальная | средняя | мини-мальная | макси-мальная | средняя |                      |
| <i>Hygophum proximum</i>             | 1,0          | 5,2           | 2,7     | 0,01         | 1,90          | 0,46    | 1,0—1,5; 3,5—4,0     |
| <i>Diogenichthys parnurgus</i>       | 1,0          | 2,3           | 1,7     | 0,01         | 0,16          | 0,06    | 1,0—1,5              |
| <i>Diaphus fragilis</i>              | 2,1          | 9,6           | 5,6     | 0,12         | 12,80         | 2,74    | 6,0—6,5              |
| <i>D. jenseni</i>                    | 1,5          | 4,3           | 2,35    | 0,07         | 1,30          | 0,21    | 2,0—2,5              |
| <i>D. malayanus</i>                  | 1,0          | 3,7           | 2,2     | 0,02         | 0,69          | 0,15    | 2,0—2,5              |
| <i>D. nielseni</i>                   | 1,0          | 4,0           | 2,15    | 0,01         | 0,72          | 0,19    | 2,0—2,5              |
| <i>D. perspicillatus</i>             | 1,1          | 5,8           | 3,65    | 0,03         | 3,72          | 1,00    | 3,0—3,5              |
| <i>D. signatus</i>                   | 1,2          | 6,0           | 3,7     | 0,01         | 1,90          | 0,66    | 2,0—2,5; 4,5—5,0     |
| <i>Triphoturus</i> sp.               | 0,9          | 3,5           | 1,8     | 0,01         | 0,40          | 0,04    | 1,5—2,0              |
| <i>Ceratoscopelus war-<br/>mingi</i> | 1,3          | 7,4           | 2,3     | 0,03         | 5,00          | 0,87    | 1,5—2,0; 5,5—6,0     |
| <i>Lampanyctus macropterus</i>       | 1,4          | 6,1           | 1,8     | 0,03         | 1,93          | 0,09    | 1,0—1,5              |

Зрелые самки отмечаются начиная с длины 5,6 см, причем наибольшее количество их приходится на размеры выше 7,0 см. Размеры *M. nitidulum* — 4,0—7,0 см (средний — 5,0 см), масса — 0,8—5,7 г (средняя — 1,9 г). Основная масса самок находилась на II—III стадиях зрелости. Зрелые самки отмечались начиная с размерного класса 5,0—6,0 см, на который приходится их большинство (60%). *M. spinosum* — 4,3—7,1 см (средняя длина — 5,9 см), масса — 1,0—6,7 г (средняя — 3,6 г). Только две самки (6,8 и 7,5 см) из 18 были зрелыми, остальные на II—III стадиях зрелости.

Таким образом, в пределах исследуемой области по качественному составу личинок, молоди и взрослых светящихся анчоусов, а также степени их доминирования выделяются три подрайона. Распределение светящихся анчоусов в свою очередь определяется особенностями структуры и динамики вод, которые и формируют в общих чертах указанные подрайоны.

Согласно гидрологическим данным в период работ, который совпадает с концом действия северо-восточного муссона и сменой его на юго-западный, первый и второй подрайоны исследований заполнили поверхностные воды Аравийского моря. В приэкваториальном подрайоне поверхностный слой образуется путем смешивания вод тропической муссоной области с экваториальными поверхностными водами и поверхностными водами Аравийского моря. Однако в пределах всего района исследований отсутствовали четко выраженные фронтальные зоны, что, по-видимому, отразилось на структуре фауны промежуточного подрайона, в котором представлены миктофиды различных водных комплексов.

По количественным показателям район исследований в общем сравнительно беден. Численность личинок рыб в траловых уловах колеблется от 0,2 до 3 экз/100 м<sup>3</sup>, биомасса — от 0,9 до 20 мг/100 м<sup>3</sup> (рис. 8). Подобные величины численности отмечены для олиготрофных районов Атлантического океана. В распределении личинок рыб выявлена неоднородность. Более высокие показатели отмечены в северо-за-

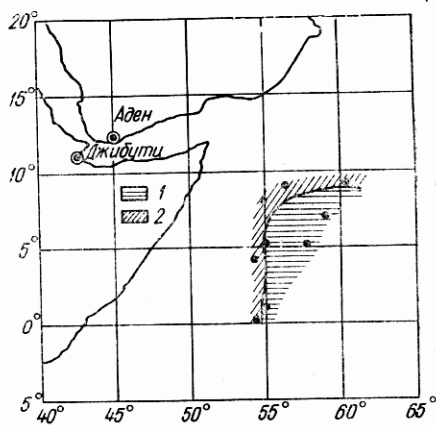


Рис. 8. Количественное распределение личинок, экз/100 м<sup>3</sup>:  
1 — менее 1; 2 — 1—3.

падной и западной частях района исследований, которые приурочены к локальным зонам подъема вод.

Количественное распределение взрослых миктофид соответствует распределению личинок. Численность слоевых миктофид колебалась от 0,2 до 6,0 экз/100 м<sup>3</sup>, а биомасса — от 0,02 до 0,90 г/100 м<sup>3</sup>.

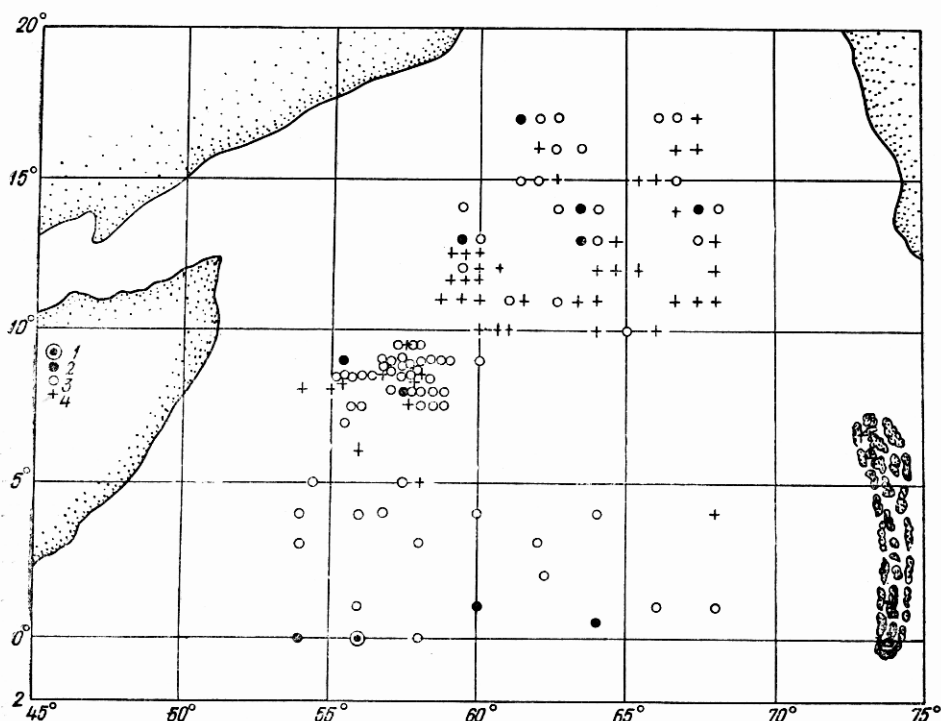


Рис. 9. Оценка обилия приповерхностных миктофид по данным световых станций: 1 — «сотни»; 2 — «десятки»; 3 — «единицы»; 4 — отсутствуют.

Наиболее продуктивные участки приповерхностных миктофид («десятки» и «сотни») отмечены на севере района и вдоль экватора (рис. 9). В основном же для района характерна оценка обилия — «единицы».

**Выводы.** 1. В исследуемом районе отмечено 49 видов личинок, моллюды и взрослых светящихся анчоусов из 16 родов. 2. По видовому составу миктофид и степени доминирования отдельных видов в период конца действия северо-восточного муссона и смены его на юго-западный в исследованной области выделяются три подрайона: северный (севернее 9° с. ш.), промежуточный (5—9° с. ш.) и приэкваториальный (южнее 5° с. ш.). 3. Для фауны слоевых миктофид явного доминирования какого-то одного вида не выявляется. В отличие от приповерхностных миктофид данного района здесь преобладают несколько видов. 4. В вертикальном распределении личинок и взрослых слоевых миктофид выявлена приуроченность отдельных видов к определенным горизонтам ЗРС. 5. Район исследований характеризуется низкими показателями численности и биомассы светящихся анчоусов.

1. Беккер В. Э. Светящиеся анчоусы рода *Nugophum* (Mystophidae Pisces). Систематика и распространение. — Тр. Ин-та океанологии, 1965, 80, с. 62—103.
2. Беккер В. Э. Светящиеся анчоусы (семейство Mystophidae). — В кн.: Тихий океан: Рыбы открытых вод. М.: Наука, 1967, кн. 3, с. 145—181.
3. Перцева-Остроумова Т. А. Новые данные о личинках светящихся анчоусов (Mystophidae, Osteichthyes) с овальными глазами из Тихого и Индийского океанов. — Тр. Ин-та океанологии, 1974, 96, с. 77—141.
4. Nellen W. Ergebnisse der Fischbrutuntersuchungen während der ersten Expedition

des Forschungsschiffes «Meteor» in den Indischen Ozean und den Persischen Golf, Okt. 1964 bis Apr. 1965, «Meteor» Gorsch. — Ergebnisse, Reihe D., N 14, Berlin; Stuttgart, 1973, S. 1—66.

Ин-т биологии юж.  
морей им. А. О. Ковалевского  
АН УССР, Севастополь

Получено 25. 06. 82

A. D. GORDINA, O. P. OVCHAROV, S. A. TSARIN

**SPECIES COMPOSITION, STRUCTURE  
AND DISTRIBUTION PECULIARITIES  
OF LUMINESCENT ANCHOVY  
(MYCTOPHIFORMES, MYCTOPHIDAE)  
IN THE NORTH-WESTERN PART  
OF THE INDIAN OCEAN**

**Summary**

The paper deals with the data on species composition of larvae, fry and adult luminescent anchovies, structure and peculiarities of their quantitative distribution within the epipelagial of the north-western part of the Indian Ocean. It is noted that in the period of the north-eastern monsoon cessation and its change for the south-western one, there are 49 species of larvae, fry and adult luminescent anchovies within the epipelagial. The studied region, as a whole, is characterized by low indices of the luminescent anchovy amount and biomass.

УДК 597—556.4:591.9(267)

Э. М. КАЛИНИНА

**ИХТИОФАУНА ЗВУКОРАССЕИВАЮЩИХ СЛОЕВ  
ЭПИПЕЛАГИАЛИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ  
ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА**

В последние годы, благодаря работам ряда отечественных и иностранных ученых [4, 6, 7, 8], расширились знания об ихтиофауне верхних слоев океанической пелагиали. Рыбное население эпипелагиали неоднородно. Кроме собственно эпипелагических рыб, эта зона используется для нереста и нагула молоди многими мезопелагическими и некоторыми батипелагическими видами. В воды эпипелагиали в результате регулярных ночных миграций поднимаются молодь и взрослые особи ряда массовых мезопелагических видов (миктофовые и гоностомовые).

Тропические воды Индийского океана обладают чрезвычайно разнообразной и богатой ихтиофауной, насчитывающей более тысячи видов. Одной из задач экспедиции 8-го рейса НИС «Профессор Водяницкий» было изучение систематического состава пелагических сообществ в тропической части Индийского океана, видовое определение массовых видов и степени их доминирования. Согласно гидрологическим данным, воды эпипелагиали северо-западной части Индийского океана образуются водами Аравийского моря, а ближе к экватору они смешиваются с потоками из тропических муссонных областей и водами экваториального течения. В связи с этим район работ от 53° в. д. до 62° в. д. разделен на два подрайона: промежуточный от 9° с. ш. до 5° с. ш. и приэкваториальный от 5° с. ш. до 0°.

Для сбора макропланктона и рыб в эпипелагиали проведено 25 тралений 20-метровым разноглубинным тралом Айзекса-Кидда модификации Самышева-Асеева. (Подробное описание конструкции трала в этом сборнике дано в статье А. Д. Гординой, О. П. Овчарова, С. А. Царина.) С помощью зондирования эпипелагиали гидроакустической станцией