

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ



25

1987

4. Anderson O. R., Swanberg N. R., Bennet P. Fine structure of yellow—brown symbionts (Prymnesiida) in solitary radiolaria and their comparison with similar acantharian symbionts // J. Protozool. — 1983. — 30, N 4. — P. 718—722.
5. Loeblich A. R., Sherley J. L. Observations on the theca of the motile phase of free-living and symbiotic isolates of *Zooxanthella microadriatica* (Freudenthal) comb. nov. // J. Mar. Biol. Assoc. U. K. — 1979. — 59, N 1. — P. 195—205.
6. Schoenberg D. A., Trench R. K. Specificity of symbiosis between marine cnidarians and zooxanthellae // Coelenterate ecology and behavior / Ed. G. O. Mackie. — New York; London: Plenum press. — 1976. — P. 423—432.
7. Swanberg N. R. The trophic role of colonial Radiolaria in oligotrophic oceanic environments // Limnol. and Oceanogr. — 1983. — 28, N 4. — P. 655—666.
8. Taylor F. J. R. Symbiosis in marine microplankton // Ann. Inst. oceanogr., Paris. — 1982. — 58, N 5. — P. 61—98.

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

Получено
24.09.84

УДК 597.556.4(261)

Э. М. КАЛИНИНА

ФАУНА МИКТОФИД В ЗВУКОРАССЕИВАЮЩИХ СЛОЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АТЛАНТИКИ

В мезо- и эпипелагиали Мирового океана миктофиды составляют значительную часть обитающих там рыб и по численности, и по биомассе. Это стайные формы, которые, кроме того, входят в число основных групп организмов, образующих звукорассеивающие слои. В данной работе приводятся сведения о видовом составе миктофид и о закономерностях их распределения в звукорассеивающих слоях Центральной Атлантики. Материалом послужили траловые сборы, сделанные в 10-м рейсе нис «Профессор Водяницкий» в приэкваториальном районе Атлантики и Гвинейском заливе на акватории от 11°07' с. ш. до 08°00' ю. ш. и от 21°00' з. д. до 04°00' в. д. в январе — апреле 1981 г.

Звукорассеивающие слои в верхнем 100-метровом слое обнаруживали с помощью акустической станции «Элак-Суперладар» с частотой 20 кГц и облавливали их разноглубинным тралом в модификации Самышева — Асеева. Это 20-метровый разноглубинный трал, в котором кутевой мешок заменен 29-метровым тралом Айзекса — Кидда с конической вставкой из газа № 10. Траления проводились в темное время суток, продолжительность каждого траления 1 ч. Кроме того, сетью Айзекса — Кидда сделано 68 получасовых тралений в ночное и дневное время суток по стандартным горизонтам: 0,25, 50, 75, 100, 200, 300, 400, 500, 600 и 700 м.

Разобранная коллекция рыб содержит 14870 экз. из 14 родов и 26 видов. Благодарим сотрудников Института океанологии АН СССР В. Э. Беккера и ИнБЮМ УССР С. А. Царина за консультации и помощь в работе.

Анализ видового состава и степень доминирования массовых видов позволили разбить акваторию наблюдений на три фаунистических района: экваториальный (от 04° с. ш. до 00° и от 20° з. д. до 21° з. д.), район Гвинейского залива (03° ю. ш. — 08° ю. ш. и 05° в. д. — 08° в. д.) и район южной части Канарского течения (09° с. ш. — 11° с. ш. и 19° з. д. — 21° з. д.).

Судя по полученным данным, наибольшее видовое разнообразие миктофид наблюдается в районе экватора — 25 видов (таблица). По направлению к югу и северу от экватора количество миктофид уменьшается: на юге Канарского течения отмечено 15 видов, в Гвинейском заливе — 13.

В последние годы была установлена связь величин биомассы крупных групп океанических животных с общей биологической продуктивностью отдельных районов и выделены крупномасштабные продук-

Качественный состав миктофид в Центральной Атлантике

Вид	Экваториальный район		Южная часть Канарского течения		Гвинейский залив	
	Численность	Масса	Численность	Масса	Численность	Масса
<i>Hygophum reinhardtii</i>	—	—	0,2	0,1	—	—
<i>H. macrochir</i>	5,0	2,7	4,5	7,6	9,7	13,2
<i>Diogenichthys atlanticus</i>	0,6	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2
<i>Benthoosema suborbitale</i>	0,4	0,1	—	—	0,1	0,1
<i>Symbolophorus kreffti</i>	0,2	2,7	0,2	0,1	0,2	0,4
<i>S. rufinus</i>	0,1	0,3	—	—	—	—
<i>Myctophum affine</i>	0,3	0,3	1,1	0,9	0,5	0,5
<i>M. asperum</i>	3,3	3,4	0,5	1,0	0,6	1,3
<i>M. nitidulum</i>	0,6	2,0	—	—	—	—
<i>M. obtusirostre</i>	0,1	0,1	—	—	—	—
<i>Diaphus fragilis</i>	7,3	45,3	—	—	—	—
<i>D. vanhoeffeni</i>	28,0	4,1	80,1	72,3	81,0	73,2
<i>D. dumerilii</i>	19,7	21,2	—	—	0,1	0,1
<i>D. luetkeni</i>	0,7	0,1	—	—	—	—
<i>D. brachicephalus</i>	1,2	0,5	—	—	—	—
<i>D. splendidus</i>	0,5	0,5	—	—	—	—
<i>D. perspicillatus</i>	0,7	3,9	—	—	—	—
<i>D. problematicus</i>	0,7	0,6	—	—	—	—
<i>Notolychnus valdiviae</i>	4,8	0,2	3,3	1,8	—	—
<i>Lampanyctus</i> sp.	6,6	4,9	4,1	5,9	0,2	1,4
<i>Lepidophanes guentheri</i>	3,8	1,0	1,9	1,3	2,3	1,4
<i>Ceratoscopelus warmingii</i>	13,2	3,9	0,7	1,0	1,5	2,2
<i>Notoscopellus resplendens</i>	1,8	1,8	3,0	7,8	3,1	7,0
<i>Loweina rara</i>	—	—	0,1	0,05	—	—
<i>Lampadena</i> sp.	0,2	0,2	0,1	0,05	0,1	0,1
<i>Bolinichthys</i> sp.	0,1	0,1	—	—	—	—

тивные зоны. Такая зона повышенной биологической продуктивности располагается у северо-восточного побережья Африки. В водах южной части Канарского течения биомасса мезопелагических рыб достигает значительной величины — $17 \text{ г} \cdot 10^4 \text{ м}^3$ [3], что в 2—3 раза больше, чем в олиготрофных районах. В наших сборах наиболее массовые ловы тоже приходятся на юг Канарского течения (до 2800 экз. на один часовой лов), вдвое меньше уловы миктофид в Гвинейском заливе, а самым бедным оказался экваториальный район — 890 экз. на один лов.

Во всех районах наблюдений представители рода *Diaphus* преобладали по численности (74,6 %) и по массе (73,9 %). Самым массовым видом оказался *D. vanhoeffeni*, численность которого составила 54,8 %, масса 49,9 %. В экваториальном районе кроме *D. vanhoeffeni* в уловах в значительном количестве присутствовали *D. fragilis* (по численности 7,3 % и по массе 45,3 %) и *D. dumerilii* (по численности 19,7 % и по массе 21,2 %) (таблица).

Некоторые виды миктофид в уловах встречались изредка и единичными экземплярами: *Bolinichthys* sp., *Loweina rara*, *Myctophum obtusirostre*, *Diaphus problematicus* и *Benthoosema suborbitale*.

Основную массу светящихся анчоусов верхнего звукоассеивающего слоя эпипелагиали составляют так называемые интерзональные виды, которые в светлое время суток обитают в мезопелагиали, а ночью образуют скопления в слое температурного скачка: род *Diaphus*, *Lampanyctus*, *Ceratoscopelus* и *Notoscopelus*. Небольшую часть улова (2,4 %) составили приповерхностные миктофиды — представители двух родов — *Symbolophorus* (*S. kreffti*, *S. rufinus*), *Myctophum* (*M. asperum*, *M. affine*, *M. obtusirostre*, *M. nitidulum*). Эти виды можно рассматривать как прилов, который захватывается тралом у поверхности при выборке.

Каждый указанный выше район работ по гидрологическим данным имел собственную водную массу со своими характерными параметрами. Экваториальный район самый богатый по видовому составу. Здесь обнаружено 25 видов миктофид, среди которых наиболее широко представлен род *Diaphus* — 9 видов. Кроме доминанта *D. vanhoeffeni* в этом районе ловились такие массовые виды, как *D. fragilis* и *D. dumerillii*. В двух остальных районах род *Diaphus* представлен исключительно видом *D. vanhoeffeni*.

Из рода *Myctophum* в экваториальном районе обнаружены 4 вида: *M. obtusirostre*, *M. affine*, *M. asperum* и *M. nitidulum*, а в двух других районах — только *M. affine* и *M. asperum*. Коэффициент видового сходства миктофид экваториального района и Гвинейского залива составил 35,3 %, а экваториального района и южной части Канарского течения — 41,9 %.

В районе Гвинейского залива поймано 13 видов миктофид. Здесь во всех ловах преобладал *D. vanhoeffeni*, который составил 81,1 % по численности и 73,2 % по массе. Как указано выше, фауна миктофид Гвинейского залива значительно отличается от таковой района экватора, но имеет много общего с видовым составом миктофид южной части Канарского течения, коэффициент их видового сходства составил 82,2 %. В Гвинейском заливе отсутствовал широкотропический вид *Notolichnus valdiviae*, но другие исследователи [2] указывают на единичное нахождение его в этом районе. В траловых сборах из этого района регулярно присутствовали виды *Hygophum macrochir* (по численности 9,7 % и по массе 13,2 %) и *Notoscopelus resplenden* (по численности 3,1 % и по массе 7,0 %).

В третьем районе — в южной части Канарского течения обнаружено 15 видов миктофид со значительным преобладанием вида *D. vanhoeffeni* (по численности 80,1 % и по массе 72,3 %). Здесь, как и в Гвинейском заливе, в уловах часто встречались *Hygophum macrochir* (по численности 4,5 % и по массе 7,6 %) и *Notoscopelus resplenden* (по численности 3,0 % и по массе 7,8 %).

Большинство видов светящихся анчоусов в водах Индийского океана [2] распределено между 40—45 параллелями обоих полушарий, т. е. относятся к видам с широкотропическим ареалом. Значительное количество миктофид, пойманных в районах наших работ, обладают подобным распределением: *Notolichnus valdiviae*, *Notoscopelus resplenden*, *Ceratoscopelus warmingii*, *Myctophum asperum*, *Diogenichthys atlanticus*, *Benthosema suborbitale*.

Типичными тропическими видами являются *Hygophum macrochir*, *Diaphus brachicephalus*, *D. vanhoeffeni*, *D. fragilis*, *D. dumerillii*, *D. lutkeni*, *Loweina rara*, *Myctophum nitidulum*.

Вид *Hygophum reinhardtii* показывает бицентрально распределение. Несколько взрослых экземпляров этого вида обнаружено нами в южной части Канарского течения на глубине 30—40 м [4]. *Hygophum macrochir* — атлантический эндемик с тропическим ареалом обитания. Этот вид наблюдался во всех районах работ примерно в одинаковых количествах и от общего улова миктофид по численности составил 6,4 % и по массе — 7,5 %. В уловах были представлены мальки и взрослые особи длиной 1,1—6,6 см. Молодь и половозрелые особи не разбросаны вертикально и в ночное время ловились на горизонте 30—70 м, днем были обнаружены в слое 480—1000 м [1].

Diogenichthys atlanticus имеет широкотропическое распределение во всех трех океанах. Особи этого вида длиной 1,4—2,8 см одиночно ловились по всей акватории наблюдений и по численности составили 0,6 % улова, а по массе — 0,1 %. В Атлантическом океане *D. atlanticus* в ночное время поднимается в верхний 100-метровый слой, но поверхности не достигает, а днем мигрирует в мезопелагиаль до глубин 500—700 м [1].

Типичные представители приповерхностных миктофид *M. affine*,

M. asperum, *M. nitidulum* и *M. obtusirostre* в районе наблюдений ловились единично. Виды *M. nitidulum* и *H. obtusirostre* в траловых уловах отмечены только в районе экватора.

Diaphus vanhoeffeni — атлантический эндемик, населяющий исключительно восточно-центральную зону. В наших уловах — это самый массовый вид миктофид. В Гвинейском заливе и в южной части Канарского течения он доминирует по численности и по массе, а в районе экватора — только по численности (таблица). Благодаря многочисленности *D. vanhoeffeni* — один из основных отражателей звука среди рыб верхнего ЗРС эпипелагиали Центральной Атлантики. В уловах были представлены все стадии развития этого вида: личинки длиной до 1 см, мальки 1,0—2,5 см и взрослые особи размером 2,5—4,2 см. В темное время суток более молодые и мелкие особи этого вида поднимались к поверхности и их основная масса концентрировалась в слое 25—75 м, а часть более взрослых и крупных рыб оставалась в мезопелагиали. В дневное время рыбы этого вида ловились в слое 300—500 м.

Diaphus dumerilii отмечен для тропической зоны Атлантического и Индийского океанов, но в последнем он настолько малочислен, что ряд авторов [2] ставит под сомнение его находки. В Атлантическом океане это массовая форма и в субтропической и в тропической зонах. По нашим данным, в районе экватора по численности он составил 19,7 % и по массе — 21,2 %. В уловах наблюдались исключительно половозрелые особи длиной 6,0—7,5 см и в небольшом количестве мальки размером 2,0—6,0 см.

Diaphus fragilis — один из массовых видов в приэкваториальных районах Атлантики, Индийского и Тихого океанов. В Тихом океане он обитает от 35° с. ш. до 33° ю. ш. [2]. В наших сборах этот вид отмечен только в экваториальном районе, где по численности составил 7,3 % и по массе 15,3 %. Среди представителей рода *Diaphus* это — один из наиболее крупных видов с размерами тела до 11 см. В сборах преобладали половозрелые особи длиной 6,5—10,0 см. Молодь длиной 2,5—6,0 см в уловах была единична, очевидно, у данного вида, как и у *D. dumerilii*, наблюдается вертикальная изоляция молодежи и взрослых особей.

Diaphus lutkeni — циркумтропический экваториальный вид. В наших сборах обнаружено несколько взрослых экземпляров длиной 2,6—4,5 см.

Diaphus brachicephalus — данный вид в уловах был малочислен и составил 1,2 % всех миктофид. Длина выловленных особей 2,2—3,4 см.

Notolychnus valdivae — циркумтропический вид, самый мелкий из миктофид. В уловах наблюдались особи длиной 1,6—2,8 см. Этот вид обнаружен по всей акватории наблюдений, кроме Гвинейского залива.

Lepidophanes guntheri — эндемик Атлантики, где имеет широко-тропическое распределение. Молодь и взрослые особи длиной 1,2—7,7 см отмечены во всех районах наблюдений в небольших количествах (1,9—3,8 % улова).

Ceratoscopelus warmingii — широко-тропический вид с циркумглобальным распространением. Мальки и взрослые особи ловились по всей акватории работ. Особенно многочисленны они были в уловах из экваториального района, где составили 13,2 % всех выловленных миктофид.

Notoscopelus resplenden — циркумтропический вид, обитающий в тропической и субтропической зоне всех океанов. В районе наблюдений ловился повсеместно, в уловах были мальки и взрослые особи длиной 1,8—9,3 см.

Выводы. 1. В верхнем звукорассеивающем слое приэкваториальной тропической Атлантики обнаружены миктофиды 26 видов из 14 родов.

2. Наибольшее видовое разнообразие миктофид наблюдалось в районе экватора — 25 видов. В районе южной части Канарского течения обнаружено 15 видов миктофид, в Гвинейском заливе — 13.

3. В уловах преобладали представители рода *Diaphus*, которые по численности составили 74,6 % и по массе 73,9 %.

4. Во всех районах наблюдений доминантом оказался *D. vanhoeffeni*, средняя численность которого достигла 54,8 %, а масса 49,9 %.

5. В уловах преобладали интерзональные миктофиды, приповерхностные миктофиды составили только 2,4 % улова.

6. Большое сходство (82,2 %) видового состава миктофид Гвинейского залива и южной части Канарского течения обусловлено, по-видимому, тем, что южная часть Канарского течения, следуя к югу, переходит в Гвинейское течение.

7. Наиболее высокая численность миктофид отмечена на юге Канарского течения (до 2800 экз. на один лов), вдвое меньше — в Гвинейском заливе и наиболее низкая (890 экз. на один лов) — в экваториальном районе.

1. Беккер В. Э. Светящиеся анчоусы (Myctophidae) из сборов трех атлантических экспедиций з/с «Петр Лебедев», 1961—1964 гг. // Тр. Ин-та океанологии. — 1967. — 84. — С. 84—124.

2. Беккер В. Э. Миктофовые рыбы Мирового океана. — М.: Наука, 1983. — 240 с.

3. Кашкин Н. И. Биомасса пелагических рыб в восточной части субтропиков северной Атлантики // Тр. Ин-та океанологии. — 1967. — 84. — С. 125—158.

4. Hulley P. A. Results of the research cruises of FRV 2 „Walther Herwig“ to south America LVIII Family Myctophidae // Arch. Fischereimiss. — 1981. — 31, beih. 1. — P. 1—66.

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

Получено
16.10.84

E. M. KALININA

MYCTOPHIDAE FAUNA IN THE SOUND-SCATTERING LAYERS OF THE CENTRAL ATLANTIC

Summary

26 Myctophidae species from 14 genera are found in the upper sound-scattering layers of the Central Atlantic. The highest species diversity of this group is observed in the equator region (25 species), the least — in the south of the Canary Stream (15 species) and in the Guinea Bay (13 species). The *Diaphus vanhoeffeni* species whose quantity is 54.8% and weight — 49.9% dominates in all the regions under study. Both fry and adults of *Hygophum macrochir* and *Diaphus vanhoeffeni* are simultaneously in the thermocline layer at night; vertical isolation is observed in the distribution of fry and adults of *Diaphus fragilis* and *D. dumerilii*. Species composition of Myctophidae in the Guinea Bay is greatly similar to that in the southern part of the Canary Stream: common species amounted to 82.2%.