



КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТАКСОЦЕНА
МИКТОФОВЫХ РЫБ (СЕМ. МУСТОРНИДАЕ) В
ЗОНЕ МАРОККО ПО ДАННЫМ СЪЕМКИ 2017
ГОДА

Э.Р. Халматова, магистранка, ФГБОУ ВО
«Калининградский государственный технический
университет», инженер лаборатории экологии
промысловых популяций и оценки запасов
Атлантического филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«АтлантНИРО»),
e-mail: elmira_halmatova@mail.ru



Е.И. Кукуев, канд. биол. наук, заведующий
сектором систематики фауны Атлантического
филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО»),
e-mail: efi-kukuev@yandex.ru

О.Ю. Краснобородько, заведующий лабораторией
промысловой океанологии Атлантического
филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО»),
e-mail: sea@atlantniro.ru

С.Ю. Гулюгин, канд. биол. наук, старший научный
сотрудник лаборатории экологии промысловых
популяций и оценки запасов Атлантического
филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АтлантНИРО»),
e-mail: sergulyugin@atlantniro.ru

Описан видовой состав таксоцена миктофид и рассчитана их численность по данным траловой съемки пополнения пелагических рыб над шельфом и континентальным склоном Марокко в октябре-ноябре 2017 г. Определен индекс доминирования. Траления выполнялись пелагическим тралом с мальковой вставкой в верхнем стометровом слое воды в темное время суток. Миктофиды были обнаружены в уловах 36 тралений вдоль всего материкового склона над глубинами от 90 до 1247 м. В 30 тралениях обработан размерно-видовой состав. В этих уловах было обнаружено 17 видов миктофид. Доминировали *Diaphus taaningi*, *D. dumerilii*, *Ceratoscopelus maderensis*, *Lobianchia gemellarii* и *Notoscopelus bolini*. Основные скопления формировали *D. taaningi* и *D. dumerilii*. По сравнению с аналогичной съемкой 2011-2012 гг. наблюдалось большее разнообразие видов и их более равномерное распределение за счет притока океанических вод. Рассчитанная по материалам данной съемки в ИЭЗ Марокко общая численность миктофид для осеннего-зимнего сезона 2017 г. составила 16,2 млрд. экземпляров.

Миктофиды, видовой состав, численность, индекс Паляя-Ковнацки, Марокко

Миктофиды вод северо-западной Африки являются одними из самых многочисленных рыб исследуемого района, образуя существенную биомассу в районе работ российских рыбопромысловых судов. Несмотря на важную роль в трофической сети экосистемы Канарского течения, количество публикаций по ним является весьма

незначительным, и эта статья продолжает серию работ по динамике таксоцена миктофтовых рыб в районе Марокко [1-3].

Целью данного исследования является изучение состояния и межгодовой динамики таксоцена миктофтовых рыб прибрежных вод Северо-Западной Африки (атлантическая рыболовная зона (АРЗ) Марокко) в осенне-зимний период 2017 г. в связи с гидрологическими условиями.

Задачи исследования:

- 1) Описать видовой состав миктофтовых рыб в прибрежных водах АРЗ Марокко.
- 2) Изучить зависимость распределения миктофтовых рыб от гидрологических условий прибрежных вод Северо-Западной Африки.
- 3) Проследить динамику изменения видового состава миктофид прибрежных вод Марокко.
- 4) Рассчитать величину численности миктофид по данным траловых съемок пополнения пелагических рыб в АРЗ Марокко рейсов в осенне-зимний сезон 2017 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материал по миктофидам собирался во время проведения комплексной съемки пополнения молоди массовых промысловых пелагических видов. Съемка проводилась с 20 октября по 28 ноября 2017 г. в АРЗ Марокко на судне СТМ «Атлантиро». При выполнении работ использовалась многолетняя сетка траловых и гидрологических станций (рис. 1а, 1б). Океанологические работы включали выполнение запланированной сетки гидрологических станций с дополнительными станциями в районах со сложной динамикой вод. За это время на широтных разрезах от 32°00' до 21°00' с.ш. были выполнены 82 гидрологические станции, которые проводились до дна или до глубины 1000 м. Всего было сделано 149 тралений (рис. 1а, 1б). Миктофиды встречались в 36 тралениях вдоль средней и внешней частями шельфа и всего материкового склона над глубинами от 90 до 1247 м., размерно-видовой состав был определен для 30 уловов. Всего было обработано 2941 экз., принадлежащих 15 видам. Для сравнения использовались материалы такой же съемки за осенне-зимний период 2011/12 гг. [2].

Облов верхнего 100 м слоя воды, в который во время суточных миграций ночью поднимаются миктофиды, проводился в темное время суток ступенчатым методом со сменой горизонтов в течение 30 мин. При выполнении траловых работ использовался разноглубинный пелагический трал РТ/ТМ 70/300. Длина верхней подборы составляла 70 м, вертикальное раскрытие – 30-32 м, горизонтальное – 35-37 м. Длина тралового мешка составляла 30 м, шаг основной ячеи 68 мм, шаг ячеи рубашки 24/18/12/10 мм, мелкая ячеистая вставка в кутке имела шаг ячеи 5 мм. Скорость траления от 3,4 до 3,8 узлов. Скорость выдерживалась в этих пределах для одинакового раскрытия трала. Величины индексов рассчитывались по методике, используемой для молоди промысловых видов рыб [2; 4].

При разборе улова в морских условиях определялась общая масса миктофид в улове без разделения по видам. Отобранная случайным образом проба в объеме примерно 250 г фиксировалась 4% формальдегидом для дальнейшей камеральной обработки на берегу.

Определение систематической принадлежности миктофид в уловах производилось по [5; 6]. Измерения проводились в лабораторных условиях на фиксированном 4 % формальдегидом материале через 1 мм до предыдущего целого значения по промысловой длине (от конца рыла до окончания чешуйного покрова).

Степень доминирования каждого вида рассчитывалась по индексу Паляя-Ковнацки [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Температура воды на поверхности (ТПО) в АРЗ Марокко менялась в пределах 17,6-23,4°С. Минимальное значение ТПО прослеживалось в прибрежной части за счет подъема холодных глубинных вод. На остальной акватории за счет влияния теплых океанических вод

и пониженной интенсивности апвеллингов из-за ослабления северо-восточного пассата ТПО была повышенной. Значения ТПО колебались в пределах 18,7-21,7° С. В открытой части района максимальные температуры достигали 23,4° С (рис. 1а).

Сравнительный анализ данных о ТПО, полученных в этом году, со среднеклиматическими помесечными данными позволяет говорить, что в целом по району значения ТПО были близки к среднемноголетним показателям.

Наименьшие значения солёности на поверхности (36,00-36,13‰) прослеживались в центральной и южной частях АРЗ в зонах малой интенсивности апвеллингов вдоль всего шельфа, а наибольшие (36,33-36,42‰) – ближе к открытой части района исследования.

На гидрологический режим внешнего шельфа и материкового склона акватории АРЗ Марокко значительное влияние оказывает Канарское течение. Общий перенос водных масс в системе Канарского течения осуществлялся с севера на юг.

В период проведения работ океанологические условия в районе определялись сложной циркуляцией вод. В 100-метровом слое, где располагается основной поток Канарского течения, а также у бровки шельфа на горизонте 200 м динамическая картина была представлена меандрирующими потоками и вихрями разного знака. В поверхностном слое 0-70 м (в среднем 30 м) в прибрежной зоне почти на всем протяжении исследуемого района доминировали меандрирующие потоки юго-западных направлений со скоростями в среднем 0,6 узла, которые повторяли контуры береговой черты (рис. 1б).

Максимальные концентрации миктофид наблюдались в южной части побережья Марокко при температуре от 19,5 до 21°С на 22-24° с. ш., где ТПО была повышенной. Немного меньшие величины наблюдались на 27-29° с.ш. между материком и Канарскими островами. Это обуславливается тем, что в этих районах наблюдается узкая фронтальная зона с резкими температурными градиентами, в таких зонах всегда наблюдаются скопления рыб благодаря хорошей кормовой базе (рис. 1а, 1б).

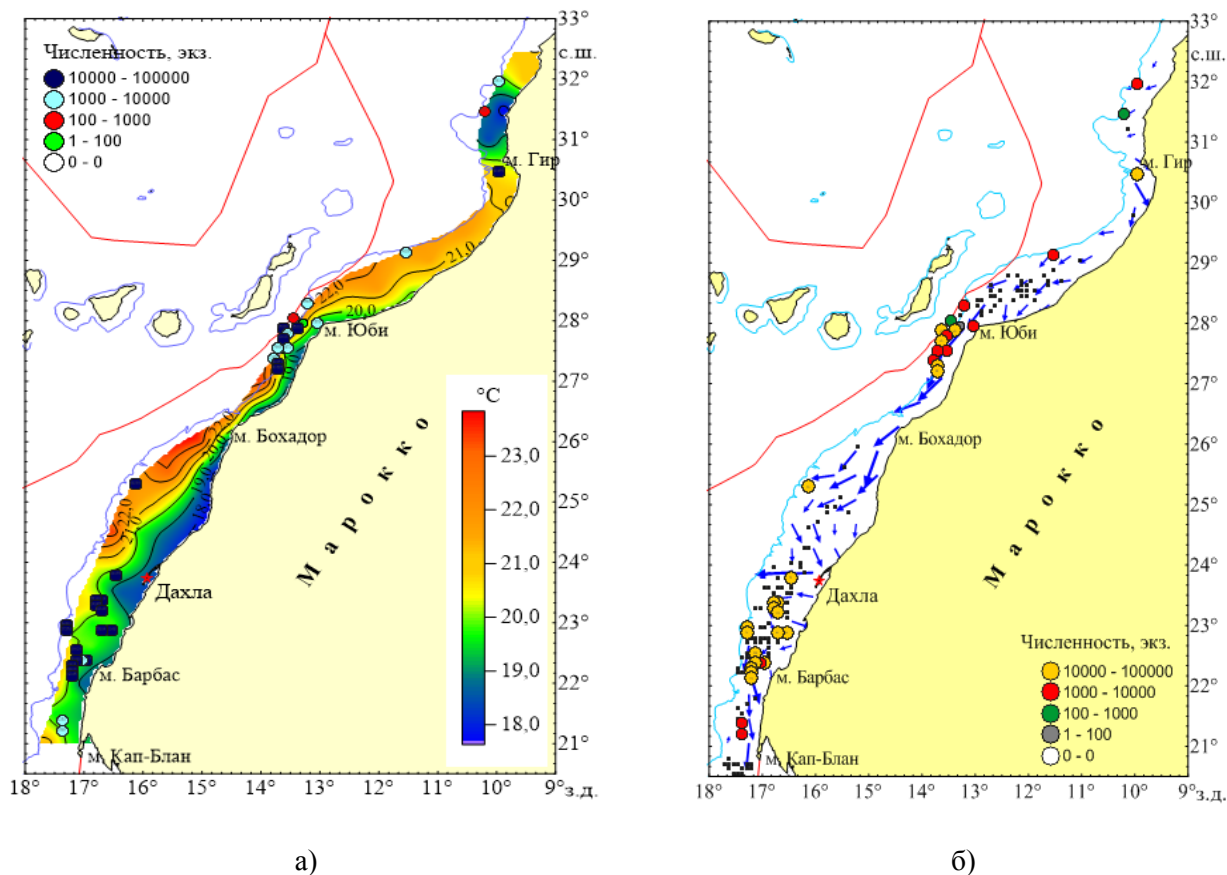


Рисунок 1 – Распределение и численность миктофид (экз.) на фоне температуры воды на поверхности (а) и направления течений (б) в зоне Марокко

В уловах было обнаружено 15 видов миктофид, и до вида (в связи с плохой сохранностью) не были определены несколько отличающихся экземпляров из родов *Diaphus* и *Notoscopelus*.

По результатам обработки проб было выделено два комплекса миктофид: дальненеретический, состоящий из постоянно обитающих над материковым склоном видов, и океанический, с видами, заходящими в исследуемый район с притоком океанических вод. К дальненеретическому комплексу были отнесены наиболее многочисленные в уловах виды – теплолюбивые *Diaphus dumerilii* (встречались в 80 % от обработанных тралений), *D. taaningi* (43,3 %), холодолубивые *Ceratoscopelus maderensis* (63,3 %) и *Notoscopelus bolini* (73,3 %). Среди видов, отнесенных к океаническому комплексу, в пробах встречались *Hygophum benoiti* (43,3 %), *H. hygomii* (50 %), *N. resplendens* (3,3 %), *Symbolophorus veranyi* (13,3 %), *Lobianchia dofleini* (20 %), *L. gemellarii* (26,7 %), *Myctophum punctatum* (43,3 %), *M. nitidulum* (3,3 %), *M. selenops* (3,3 %).

По данным съемок 2017 г., как и в предыдущие годы [1, 2], доминирующими видами в уловах являлись *D. taaningi*, *D. dumerilii*, *C. maderensis* и *N. bolini* (рис. 2). Изменения сезонных соотношений в численности доминирующих видов, по-видимому, определяется особенностями термического режима.

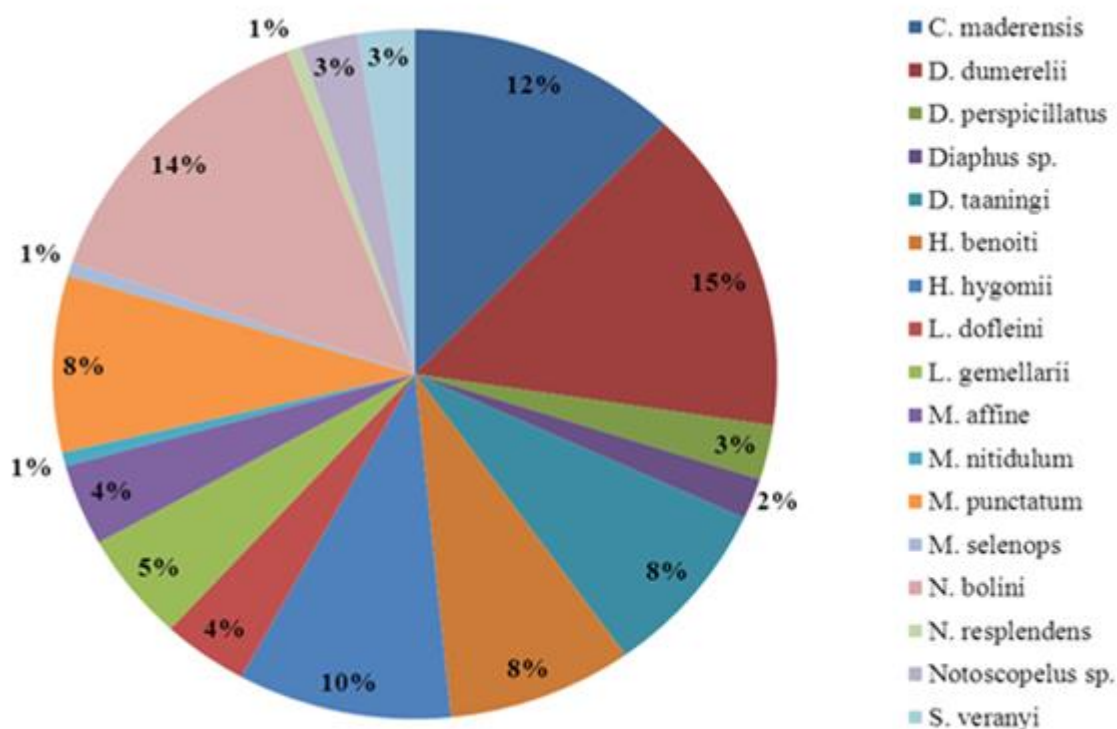


Рисунок 2 – Доля разных видов миктофид по весу в общем траловом улове

Согласно оценке степени доминирования по индексу Паляя-Ковнацки в 2017 г. доминантом можно назвать *D. dumerilii*. Соответственно в качестве основных субдоминантов выступают в первую очередь виды дальненеретического комплекса: *D. taaningi*, *C. maderensis* и *N. bolini* (рис. 3).

Тем не менее, расчет индекса численности показывает, что наибольшее обилие дает *D. taaningi*, хотя наиболее распространенным видом является *D. dumerilii*. *D. taaningi* встречался в 17 тралениях, тогда как *D. dumerilii* – в 27 (рис. 3, 4).

В сборах проб у побережья Марокко были обнаружены практически все размерные группы миктофид (табл.).

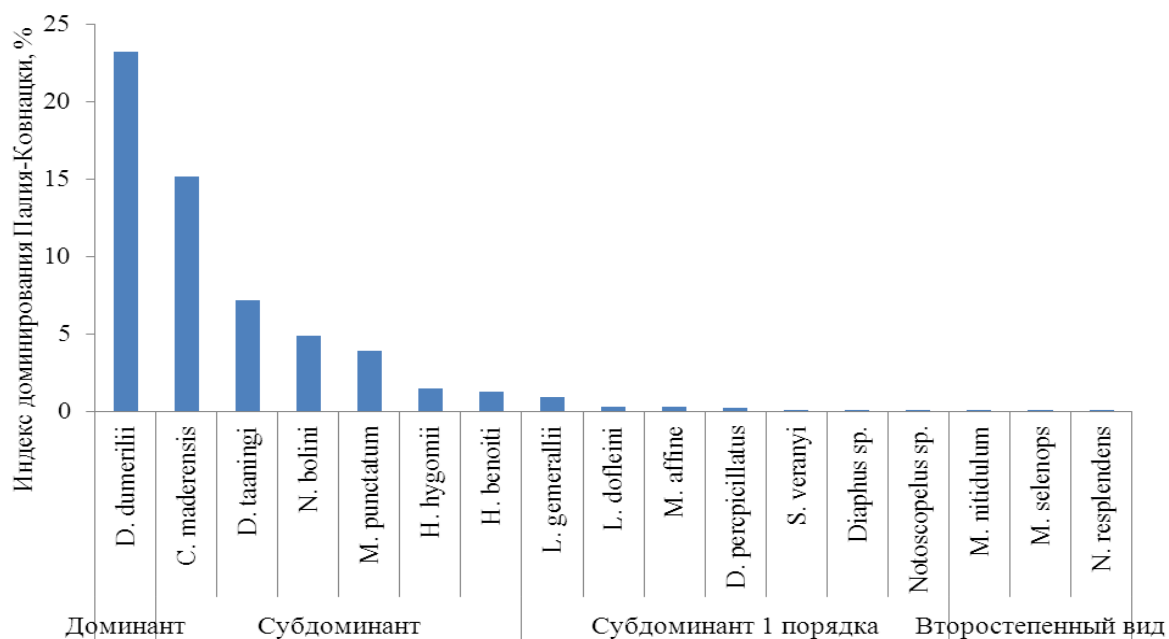


Рисунок 3 – Индекс доминирования Паляя-Ковнацки разных видов таксоцена миктофид в зоне Марокко на съемке 2017 г.

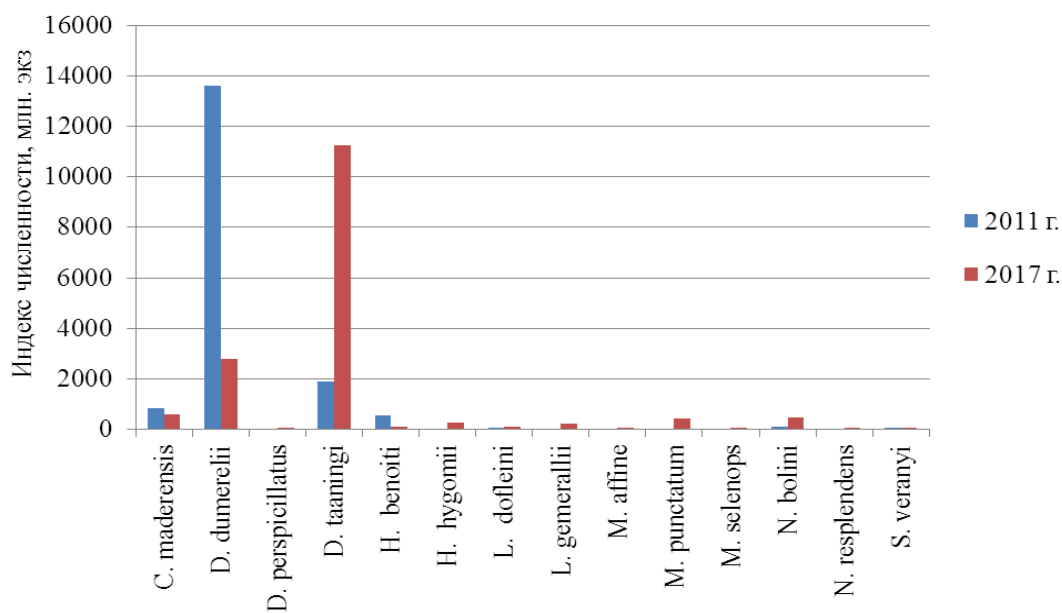


Рисунок 4 – Индексы численности миктофид (экз.) у побережья Марокко в осенне-зимний период 2011/12 и 2017 гг.

Таблица – Размерный состав наиболее массовых видов миктофид в 2017 г. (см)

Вид рыбы	2017		
	Мин.	Ср. длина	Макс.
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	2	3,8	5,7
<i>Diaphus dumerelii</i>	1,9	4,5	6,9
<i>Diaphus taaningi</i>	2,4	4,1	5,8
<i>Hygophum benoiti</i>	2	4,2	6,1
<i>Hygophum higomii</i>	2,7	4,9	6,2
<i>Lobianchia dofleini</i>	2	2,8	5,2
<i>Notoscopelus bolini</i>	2,3	6,9	10,3
<i>Symbolophorus veranyi</i>	5	6,5	8,8

ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение данных, полученных в осенне-зимний сезон 2011/12 и 2017 гг. показывает, что видовой состав доминирующего дальненеретического комплекса почти не изменился. В 2017 г. таксоцен миктофловых рыб отличался большим разнообразием за счет видов океанического комплекса, обусловленным затоком вод со стороны океана. В отличие от абсолютного доминирования в численности и распространенности *D. dumerilii* в сезоне 2011/12 г. (рис. 5), в 2017 г. картина складывалась не так однозначно. Ряд высоких уловов *D. taaningi* на отдельных станциях после расчета индекса численности более чем в четыре раза превысил значение *D. dumerilii*. Несмотря на отсутствие в 2017 г. данных по видовому составу с шести траловых станций у южной границы района, разница в индексах этих двух видов была настолько существенная, что показала высокую межгодовую вариабельность миктофлогового таксоцена. Индекс общей численности миктофид в АРЗ Марокко по результатам всех тралений составил 16,2 млрд экз., что хотя и меньше по сравнению с индексом численности 2011/12 г. (около 19,8 млрд экз.), но отличается всего на 18,2 %.

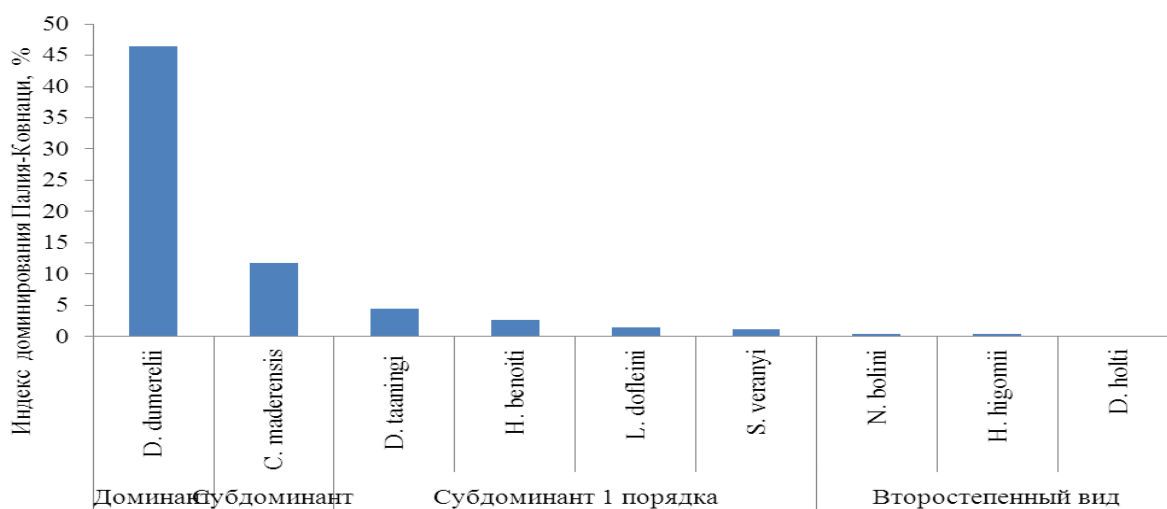


Рисунок 5 – Индекс доминирования Палия-Ковнацки разных видов таксоцена миктофид в зоне Марокко на съемке 2011/12 гг.

Необходимо отметить, что на обеих съемках видовое разнообразие и обилие в уловах находились примерно в одних и тех же местах и были привязаны к квазистационарным круговоротам в районах мысов Юби и Барбас.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В пробах, собранных на съемке 2017 г. в осенне-зимний период, было обнаружено 17 видов миктофид, из которых идентифицированы 15 видов. В исследуемом районе над внешним шельфом и материковым склоном встречаются виды миктофид двух комплексов – дальненеретического и океанического. Основными объектами в уловах на съемках над внешним шельфом и материковым склоном Северо-Западной Африки являются виды батиаально-пелагического ихтиоценоза, представленного нектонной и макропланктонной группировками. Наиболее массовые из обнаруженных видов (*D. dumerilii*, *D. taaningi* и др.) принадлежат к дальненеретическому надсклоновому комплексу. Распределение тепло- и холодолюбивых видов не отличалось, часто в уловах встречались представители обеих групп.

Как и на съемке 2011/12 гг. в 2017 г. основные скопления миктофловых рыб были обнаружены на 22-24° и 27-29° с.ш. и приурочены к фронтальным зонам и антициклоническим круговоротам. На локальное распределение миктофид по глубинам на каждом участке значительную роль играло наличие близости апвеллинговых вод и затоков со стороны океана. Наличие океанических вод над шельфом и материковым склоном в исследуемом районе увеличило видовое разнообразие по сравнению со съемкой 2011/12 гг.

Индекс численности миктофид в 2017 г. составил 16,2 млрд. экземпляров, что несколько меньше по сравнению с индексами численности, полученными за 2011 гг. (19,8 млрд экз.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Константинова, М.П. Мелкие мезопелагические рыбы Атлантического океана / М.П. Константинова, Т.Г. Васильева // Состояние биологических ресурсов рыбной промышленности в Центральной и Южной Атлантике и Восточной части Тихого океана: сб. науч. тр. – Калининград: АтлантНИРО. – 1991. – С. 132-142.
2. Гулюгин, С.Ю. Распределение рыб семейства *Myctophidae* у побережья Марокко в декабре 2011 г. – январе 2012 г. / С.Ю. Гулюгин, В.Н. Шнар, Е.И. Кукуев // Труды АтлантНИРО. Новая серия. – 2017. – Том 4, № 4. – С. 107-120.
3. Гулюгин, С.Ю. Миктофиды (*Pisces*, *Myctophidae*) в питании восточной скумбрии *Scomber colias* в водах побережья Северо-Западной Африки / С.Ю. Гулюгин, Э.Р. Халматова // Труды АтлантНИРО. Новая серия. – 2018. – Т.2, № 1. – С. 106-117.
4. Тимошенко, Н.М. Планирование, результаты и совершенствование количественного учёта пополнения пелагических рыб Центрально-Восточной Атлантики / Н.М. Тимошенко, П.А. Винницкий // Промыслово-биологические исследования в 2004-2005 годах: труды АтлантНИРО. – Калининград, 2007. – Т. 1. Условия среды, методы исследований, динамика численности гидробионтов и промышленное рыболовство. – С. 24-39.
5. Беккер, В.Е. Миктофовые рыбы Мирового океана / В.Е. Беккер. – Москва: Наука, 1983. – 248 с.
6. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, The living marine resources of the Eastern Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 1 (Elopiformes to Scorpaeniformes) / Carpenter, K.E. & De Angelis, N. (eds.). – Rome: FAO, 2016. – P. 1860-1928.
7. Оценка качества экосистемы по индексам видового разнообразия [Электронный ресурс]. – URL://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/Book1/Content243/Content243.htm.

SHORT CHARACTERISTIC OF THE TAXOCENE OF MYCTOPHIC FISHES (FEM. MYCTOPHIDAE) IN THE AREA OF MOROCCO ACCORDING TO THE DATA OF SURVEY 2017

E.R. Khalmatova, Kaliningrad State Technical University

e-mail: elmira_halmatova@mail.ru

E.I. Kukuev,

e-mail: efi-kukuev@yandex.ru

O. Yu. Krasnoborodko,

e-mail: sea@atlantniro.ru

S.Yu.Gulyugin,

e-mail: sergulyugin@atlantniro.ru

The species composition of myctophids was described and their abundance was calculated according to the data of the trawl survey of the replenishment of pelagic fish in the Moroccan AFZ in October-November 2017. The indices of species diversity and dominance are determined. Trawling was performed with a pelagic trawl with a fry insert in the upper 100 m layer of water in the dark. Lantern fishes were found in the catches of 30 trawls along the entire continental slope above the depths from 90 to 1230 m. In these catches, 15 species of myctophids were found. *Diaphus taaningi*, *D. dumerili*, *Ceratoscopelus maderensis*, *Lobianchia gemellarii* and *Notoscopelus bolini* dominated. The main clusters formed *D. taaningi* and *D. dumerili*. Compared to the 2011/12 survey, there was a greater diversity of species and their more even distribution due

to the influx of ocean water in the shelf zone. The total number of myctofids calculated for this survey in the Moroccan's area for the autumn-winter 2017 was 16239 million exemplars.

Myctophic fishes, species composition, number, Margalef index, Palia-Kovnatsky index, coast of Morocco