

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. — М.: Наука, 1974. — 251 с.

Наумов А.Г., Светлов М.Ф., Козлов А.Н., Пинская И.А. Некоторые особенности распределения и питания *Electrona carlsbergi* Taning (Mycetophidae) в море Скотия // Вопросы ихтиологии. — 1981. — Т. 21, вып. 3. — С. 467-472.

Овен Л.С., Константинова М.П., Шевченко Н.Ф. Некоторые аспекты размножения и питания миктофид (Mycetophidae) Юго-Западной Атлантики // Вопросы ихтиологии. — 1990. — Т. 30, вып. 2. — С. 229-237.

Тарвердиева М.И. Сравнительная характеристика питания миктофид в различных районах Мирового океана // У съезд Всесоюзного гидробиологического общества: Тезисы докладов. Ч. 1. — Куйбышев, 1986. — С. 40-42.

Цейтлин В.Б., Горелова Т.А. Исследование питания светящегося анчоуса *Mycetophum nitidulum* (Pisces, Mycetophidae) // Океанология. — 1978. — Т. 18, вып. 4. — С. 742-749.

С.Г.Подражанская, М.И.Тарвердиева (ВНИРО)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ ELECTRONA CARLSBERGI TANING (MYCETOPHIDAE) В РАЗНЫХ РАЙОНАХ ЮЖНОГО ОКЕАНА

Светящиеся анчоусы (сем. Mycetophidae) широко распространены в Южном океане. Значение их в трофической сети пелагиали океана очень велико, так как с одной стороны, они являются потребителями зооплankтона, а с другой — пищей для хищных рыб и кальмаров. *E. carlsbergi* Taning — один из массовых видов миктофид антарктических и субантарктических вод (Андряшев, 1962).

Питанию этого и других видов миктофид Южного океана посвящено сравнительно небольшое число публикаций (Наумов и др., 1981; Тарвердиева, 1986; Подражанская, Пинская, 1987; Константинова, 1988; Козлов, Тарвердиева, 1989; Овен и др., 1990; Rowedder, 1979).

Целью настоящей работы был анализ характера питания *E. carlsbergi* в разных районах Южного океана.

Материал был собран в экспедициях НПС "Академик Книпович" и РТМС "Звезда Черноморья" в летне-осенний период 1978-1985 и 1990 гг. в атлантическом, тихоокеанском и индийском секторах Антарктики. Материал собирали разноглубинными тралами.

Содержимое желудков, как правило, просматривали сразу же после подъема трала на борт судна. Предварительно проводили полный биологический анализ рыб. Большинство исследованных рыб были взрослыми, половозрелыми. Питание рыб анализировали с помощью визуальной и количественно-весовой методик (Методическое пособие..., 1974). Отмечали степень наполнения в баллах (по 5-балльной системе) каждого желудка, встречаемость отдельных видов и групп пищевых организмов и доминирующие формы в питании. Частоту встречаемости и доминирования пищевых организмов для каждой пробы подсчитывали в процентах от числа желудков, содержащих пищу. У части желудков было взвешено содержимое и определены общие индексы в процедиимилле. При подсчете средних балла и индекса наполнения желудков учитывали все исследованные желудки, содержимое которых обязательно просматривали под бинокуляром. Значение пищевых компонентов (в процентах по массе) определяли следующим образом: для каждого желудка визуально оценивали долю отдельных пищевых организмов в процентах; исходя из общей массы содержимого, подсчитывали массу каждого компонента сначала в одном желудке, а затем во всей пробе. Были определены суточные ритм питания и рацион. Методика определения суточного рациона описана в соответствующем разделе.

Состав пищи *E. carlsbergi* и объем материала, собранного в разные годы в различных районах Южного океана, представлены в табл. 1 и 2. За все годы исследований было проанализировано содержимое 1622 желудков электроны Карлсберга, в том числе 1355 желудков – авторами. Больше всего материала получено из атлантического сектора Антарктики (1282 желудка) главным образом из океанических районов, прилегающих к о. Южная Георгия.

Спектр питания исследованного вида сравнительно широк и отражает состав зоопланктона районов обитания. Основными его пищевыми объектами в летне-осенний период в разных районах являются копеподы, гиперииды и эвфаузииды; довольно часто, но в небольшом количестве в желудках отмечены также щетинкочелюстные, сальпы, крылоногие моллюски, ракушковые рачки; редко встречаются личинки рыб и молодь креветок.

В атлантическом секторе (см. табл. 1) у о. Южная Георгия, в океанических районах, расположенных южнее острова, в марте 1978 г. в питании преобладали эвфаузииды (70,7% по доминированию), меньше было гиперид (21,0%), довольно часто встречались также копеподы и сальпы; к юго-востоку от острова летом 1979 г. (Шаумов и др., 1981) в питании в равной

Таблица 1.

Состав пищи *Electrona carlsbergi* в некоторых районах атлантического сектора Антарктики

Компоненты	Район о. Южная Георгия						Скалы Шаг	Южные Сандвичевы острова					
	к югу от острова		к юго-востоку от острова		северо-западный шельф				к северо-востоку от острова				
	1	2	1	2	1	2							
	115-130 (3500)	180-220 (5700)	180-250	100-160 (310-800)	200-400	60-90 (600)	195-215 (5100)						
	Март 1978 г.		Январь, февраль 1979 г.*	Февраль 1985 г.	Март 1990 г.	Январь 1985 г.	Апрель 1981 г.						
	1	2	1	2	1	2	3						
	1	2	1	2	1	2	3						
	63,0	2,7	99,6	83,4	43,8	46,6	86,8	77,5	65,3	2,8	38,3	21,8	
	34,0	21,0	22,2	7,8	4,9	31,2	3,3	0,9	1,1	59,1	36,2	36,2	
	31,0	21,0	11,1	7,8	4,9	31,2	2,4	0,7	+	59,1	29,8	29,5	
	94,0	70,7	40,0	4,4	44,2	13,4	49,7	10,2	15,9	38,1	46,8	28,7	
	-	-	-	-	10,4	-	0,5	0,5	+	30,5	14,8	5,3	
	-	-	2,2	-	-	-	-	-	-	-	2,2	2,2	
	94,0	70,7	37,8	4,4	33,9	-	-	-	-	-	7,6	8,5	4,4
	-	-	-	-	-	13,4	-	-	-	-	-	-	

Gastropoda

Pteropoda

Ostracoda

Copepoda

Mysidacea

Hyperidae, всего

P. gaudichaudi

Euphausiacea, всего

E.superba

E.frigida

Thysanoessa macrura

Thysanoessa sp.

Компоненты	Район о. Южная Георгия										Скалы Шаг	Южные Сандвичевы острова		
	к югу от острова		к востоку от острова		к юго-востоку от острова		северо-запад- ный шельф		к северо-востоку от острова				Скалы Шаг	Южные Сандвичевы острова
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
	115-130 (3500)	180-220 (5700)	180-250	100-160 (310-800)	180-250	100-160 (310-800)	200-400	60-90 (600)	195-215 (5100)					
	Март 1978 г.		Январь, Февраль 1979 г.г.		Февраль 1985 г.		Март 1990 г.		Январь 1985 г.			Апрель 1981 г.		
	1	2	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2		
Crustacea, неопредел.	1,0	1,0	2,2	2,2	-	-	8,3	8,3	12,8	-	-	-		
Salpae	30,0	4,1	-	-	-	-	2,9	1,5	0,6	-	-	-		
Chaetognatha	-	-	17,8	-	3,1	-	30,0	0,9	2,4	-	14,9	1,1		
Pisces (личинки, икринки, чешуя)	4,0	0,5	2,2	2,2	-	-	2,6	0,4	0,9	-	23,4	2,2		
Неопределенная пища	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	-	-	27,7	10,0		
Наполнение желудков														
средний балл	2,1	1,7	2,3	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,2	1,8			
средний индекс, % ⁰⁰	-	-	220,0	-	-	-	69,6	-	-	-	-			
Всего желудков, экз.	100	50	162	45	849	389	26	50	50	26	50			
в том числе с пищей, экз.	100	45	162	33	757	332	21	46	46	21	46			
Длина рыб SL, см	7,5-10,0	7,0-10,0	7,0-10,0	7,0-9,0	7,5-9,0	7,5-9,0	7,5-9,5	7,4-9,3						

* Наумов и др., 1981.

Примечание. 1 — частота встречаемости пищевых компонентов, %; 2 — частота доминирования, %; 3 — процент по массе.

Таблица 2.
Состав пищи электроны в некоторых районах тихоокеанского и индийского секторов Антарктики

Компоненты	Тихоокеанский сектор				Индийский сектор		
	Море Беллингаузена		Против Дрейка		Районы, прилегающие к морям Космонавтов и Дюрвилля		
	Глубина, м						
	50-80 (4200)		50-80 (3000)		180-210 (3-6 тыс.)	60-250 (3-4,5 тыс.)	
	Февраль 1978 г.		Январь 1978 г.		Январь 1984 г.*	Февраль 1983 г.	
	1	2	1	2	1	1	2
Pteropoda	52,0	10,2	-	-	-	7,3	2,2
Ostracoda	-	-	-	-	-	12,8	+
Copepoda	26,0	1,6	-	-	89,6	87,2	51,4
Cammaroidea	4,0	1,0	-	-	-	-	-
Hyperiididae, всего	88,0	69,2	80,0	80,0	10,6	53,7	18,7
<i>P.gaudichaudi</i>	88,0	68,6	80,0	80,0	-	26,8	13,4
<i>Primno sp.</i>	12,0	0,6	-	-	-	-	-
Euphausiacea, всего	12,0	8,0	40,0	20,0	42,0	37,2	17,4
<i>E.superba</i>	6,0	5,0	-	-	-	1,8	1,3
<i>Th.macrura</i>	4,0	1,0	-	-	32,0	-	-
Macrura <i>Natantia</i>	-	-	-	-	-	0,6	0,6
Crustacea неопределенные	-	-	-	-	-	1,9	1,9
Salpae	-	-	-	-	-	9,6	4,7
Chaetognatha	48,0	4,0	-	-	16,6	33,5	2,4
Pisces, остатки	-	-	-	-	-	4,3	0,7
Неопределенная пища	8,0	6,0	-	-	9,1	-	-
Наполнение желудков							
средний балл		2,8		1,6		2,1	1,8
средний индекс, ‰		-		-		-	61,7
Всего желудков, экз.		50		5		105	180
в том числе с пищей, экз.		50		5		105	164
Длина рыб SL, см		7,8-9,5		8,0-10,5		7,9-10,0	5,9-14,0

*Козлов, Тарвердиева, 1989.

Примечание. 1 - частота встречаемости пищевых компонентов, %; 2 - частота доминирования, %.

степени доминировали эвфаузииды (44,2% по массе) и копеподы (43,8), отмечены щетинкочелюстные. На северо-западном шельфе о. Южная Георгия электрона питалась главным образом копеподами (46,6% по доминированию) и гипериидами (31,2%); эвфаузииды преобладали в питании лишь 13,4% питающихся рыб. К востоку (март 1978 г.) и северо-востоку (март 1990 г.) от острова основными пищевыми объектами электроны являлись копеподы (83,4 и 77,5% по доминированию соответственно); роль же эвфаузиид здесь невелика (4,4 и 10,2%); довольно часто в содержимом желудков встречались щетинкочелюстные (17,8 и 30,0% по частоте встречаемости соответственно).

У Скал Шаг летом 1985 г. электрона потребляла главным образом организмы макропланктона – гипериид и эвфаузиид, а у Южных Сандвичевых островов осенью 1981 г. – почти в равной степени гипериид, эвфаузиид и копепод.

Из копепод в желудках электроны в исследованных районах атлантического сектора обнаружены *Metridia gerlachei* (в основном к югу и юго-востоку от о. Южная Георгия и у Южных Сандвичевых островов), *Rhincalanus gigas*, *Calanus propinquus*, *Oncaea* sp. (во всех районах, прилегающих к о. Южная Георгия), *Oithona frigida* (к юго-востоку от острова), *Pleuromamma* sp., *Candacia* sp., *Heterorhabdus* sp., *Euchaeta* sp. (к северо-востоку от острова).

Из гипериид основным объектом питания электроны была *Parathemisto gaudichaudi*; к северо-востоку от о. Южная Георгия в ее желудках были отмечены также *Primno macrura* и *Nuperia* sp.

Из эвфаузиид электрона потребляла главным образом *Thysanoessa macrura* (особенно в районах, прилегающих к острову с юга, юго-востока и на северо-западном шельфе), а также *Euphausia superba* (в основном у Скал Шаг, Южных Сандвичевых островов и к юго-востоку от о. Южная Георгия) и в небольшом количестве – *E. frigida*.

Из тихоокеанского сектора Антарктики мы располагаем данными по питанию электроны в летний период 1978 г. в море Беллинсгаузена и небольшим материалом из пролива Дрейка (см. табл. 2). В море Беллинсгаузена в океаническом районе, расположенном к западу от о. Аделейд на глубине 50-80 м электрона питалась главным образом гипериидами (в основном *P. gaudichaudi*, а также *Primno* sp.); часто, но в сравнительно небольшом количестве в желудках встречались крылоногие моллюски, щетинкочелюстные, реже копеподы (*Rh. gigas*, *C. propinquus* и *M. gerlachei*) и эвфаузииды (*E. superba*, *Th. macrura*). В проливе Дрейка, к северу от о. Ва-

терлоо, на глубинах 50-80 м в питании электроны отмечены в основном гиперииды (паратемисто), а также эвфаузииды.

В индийском секторе в летний сезон в океанических областях, прилегающих к морям Космонавтов (1984 г.) и Дюрвилля (1983 г.) основными объектами питания электроны были копеподы, часто в желудках встречались эвфаузииды, а в море Дюрвилля – также гиперииды (паратемисто) и щетинкочелюстные. Из копепод в море Космонавтов электроны поедала в основном *S. propinquus* и *M. gerlachei*, а в море Дюрвилля – *Rh. gigas*, *Euchaeta* sp., *Aetideus armatus*, *Heterorhabdus* sp., *Candacia* sp.; из эвфаузиид в море Космонавтов – *Th. macrura*, в море Дюрвилля – *E. superba*.

Таким образом, из анализа характера питания электроны в различных районах Антарктики следует, что в тихоокеанском секторе основными пищевыми объектами этого вида являются гиперииды, в индийском – копеподы, причем в разных районах преобладают разные виды копепод. В атлантическом секторе рацион электроны наиболее широк, в разных районах преобладают разные пищевые организмы: к востоку и северо-востоку от о. Южная Георгия это в основном копеподы, на северо-западном шельфе – копеподы и гиперииды, к юго-востоку от острова – эвфаузииды и копеподы, к югу – в основном эвфаузииды, у Скал Шаг – гиперииды и эвфаузииды, у Южных Сандвичевых островов – гиперииды, эвфаузииды, копеподы.

По нашим данным (март 1990 г.), размеры потребляемых электроной эвфаузиид колебались в широких пределах: от 5-6 мм (*furcilia*) и 8-10 мм (молодь) до 30-40 мм (взрослые *E. superba*); по данным М.П. Константиновой (1988), их размеры не превышали 45 мм. Из гипериид (март 1990 г.) электроны потребляла рачков размером от 4-7 мм (*P. macrura*, *Hyperia* sp.) до 17 – 20 мм (*P. gaudichaudi*).

Нагул электроны в летне-осенний период происходил достаточно интенсивно: величины баллов наполнения желудков в исследованных районах атлантического сектора колебались от 1,4 до 2,3; тихоокеанского – от 1,6 до 2,8; индийского – от 1,8 до 2,1.

Анализ питания электроны в районе к северо-востоку от о. Южная Георгия (53-54° ю.ш., 30° з.д.) в марте 1990 г. в разное время суток показал четкую выраженную динамику суточной активности (табл. 3, рис. 1). Подъемы активности питания отмечены в дневные (14-15) и ночные (23-01) часы, спад приходится на конец ночи (3-5 ч), но в основном на утренние (5-11) часы, второй небольшой спад – на 15-17 ч. Вечером (17-21 ч) интенсивность питания электроны была средней.

Таблица 3.

Суточный ритм питания электроны к северо-востоку от о. Южная Георгия
(53° – 54° ю.ш., 30° з.д.) 18–27.03.90

Время суток, ч	Наполнение желудков			Число желудков с пищей	Процент пустых желудков	Число тралов
	средний балл	индекс, ‰				
		средний	максимальный			
3–5	1,0	27,1	154,9	39	20,4	1
5–7	0,8	29,4	63,2	17	32,0	1
7–9	0,5	17,3	60,2	12	52,0	1
8–11	0,9	30,9	160,0	17	32,0	1
11–14	1,5	73,6	313,4	67	10,7	3
14–15	2,4	157,1	375,0	50	0	2
15–17	1,2	38,7	166,6	24	4,0	1
16–18	1,3	63,2	348,8	23	8,0	2
17–19	1,8	86,9	402,2	46	8,0	1
19–21	1,2	62,2	213,3	22	12,0	1
23–1	1,3	131,1	238,0	15	0	1

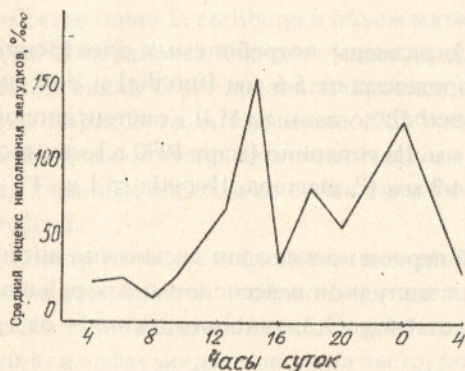


Рис. 1. Суточный ритм питания электроны в марте 1990 г. к северо-востоку от о. Южная Георгия (53–54° ю.ш., 30° з.д.)

Каких-либо существенных изменений в потреблении электроной основных кормовых организмов (копепод и звфаузиид) в течение суток не отмечено. Сагитты встречаются в желудках электроны в разные часы суток, но преимущественно в утренние (5-9 ч); сальпа она поедает в дневные (11-15) и вечерние (17-21), а остракод – в основном в ночные (3-5) и дневные (11-15) часы.

В работе М.П.Константиновой (1988) приведен сходный ритм питания *E. carlsbergi* в южной части моря Скотия: отмечены два максимума – в ночное время (23-24) и днем (14-15 ч). А.Г.Наумов и др. (1981) наблюдали увеличение суточной активности питания электроны вечером и ночью и ее снижение в утренние часы.

Таким образом, ночной максимум в питании и утренний спад, наблюдаемые нами, отмечены и другими авторами, изучавшими суточный ритм питания электроны в летний период.

Для расчета суточного рациона электроны использовали формулу Байкова (Вайков, 1935) в модификации Гореловой и Цейтлина (1979)

$$\frac{R_d}{W} = \frac{y_m}{y_f} \frac{24y}{T} 100\%,$$

где $\frac{R_d}{W}$ – удельный суточный рацион, %; y_m – средний индекс наполнения желудков свежей пищей (рассчитывается по максимальным индексам наполнения желудков рыб, пищевой комок которых полностью состоит из свежезаглоченных зоопланктеров); y_f – то же для особей с наполненными желудками (питающихся рыб); y – средний индекс наполнения желудков всех рыб; T – время переваривания порции пищи при определенной температуре, ч. Время переваривания рассчитано по формуле Цейтлина (Tseitlin, 1980) (модификация для холодолюбивых рыб):

$$T = 57,9 W^{0,18} y_m^{0,62} \exp 0,0806 (20-t),$$

где W – масса рыбы, г; t – температура воды, °C.

Индексы наполнения желудков выражали как отношение массы пищи к массе рыбы.

Для *E. carlsbergi* получены следующие показатели: $y = 0,0070$; $y_f = 0,0082$; $y_m = 0,0308$; $W = 7,8$ г; $t = 1^\circ\text{C}$. Общее число вскрытых рыб $N = 389$, число рыб с пищей в желудке $N_f = 332$; $N_f/N = 0,85$.

Время переваривания порции пищи электроной T при $t = 1,0^\circ\text{C}$ составляло 44,8 ч, а суточный рацион $\frac{R_d}{W}$ был равен 1,4%.

Сходное время переваривания пищи (1,5-2,0 сут) приводит Роведдер (Rowedder, 1979) для близкого мезопелагического вида *E. antarctica* в районе о. Южная Георгия летом. Сравнительно невысокий суточный рацион *E. carlsbergi* связан с довольно низкой интенсивностью ее питания в исследованный период: средний индекс наполнения желудков равнялся 69,6‰, а балл наполнения – 1,4, хотя процент питающихся рыб был достаточно высоким – 85,4. Т.А.Гореловой (1985) тем же способом для антарктического вида *Bathylagus gracilis* сходных размеров (80-109 мм) и массы (около 5 г), обитающего в море Лазарева на глубине 300-700 м при температуре 0°C, получен близкий суточный рацион – 0,9% при среднем индексе наполне-

ния желудка 36,0‰. Близкий рацион получен также для антарктической серебрянки *Pleuragramma antarcticum* Boul. (Горелова, Герасимчук, 1980).

Как было отмечено, роль миктофид и в частности *E. carlsbergi* как наиболее массового вида, в трофических связях мезопелагиали очень велика. По наблюдениям В.С.Засельского и др. (1985), электроны поедают кальмары, из рыб – белокровные щуки (*Channichthyidae*), *Notolepis* sp., из птиц – трубконосые.

Общая схема трофических связей в мезопелагиали может быть представлена в следующем виде (рис. 2) (I уровень – фитопланктон; II уровень – растительный зоопланктон (копеподы и эвфаузииды); III уровень, на котором находятся миктофиды, в частности *E. carlsbergi*, представлен планктоноядными рыбами и хищным зоопланктоном (*P. gaudichaudi*); IV уровень – хищные рыбы (например, *D. eleginoides*) и кальмары. Крупными хищными рыбами и кальмарами, в свою очередь, питаются кашалоты, находящиеся на V трофическом уровне. Таким образом, пищевая цепь мезопелагических рыб состоит из пяти звеньев: продуцента

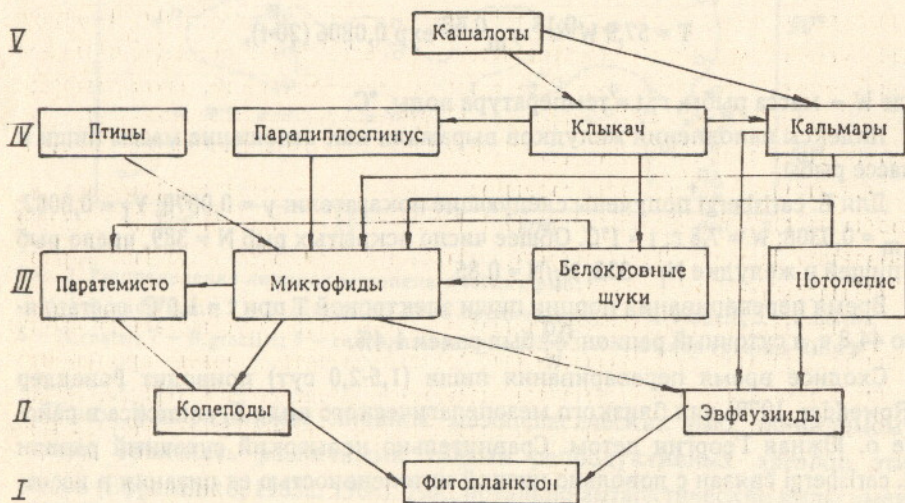


Рис. 2. Положение миктофид в трофической сети Южного океана

(фитопланктона) и консументов четырех порядков. Миктофиды находятся на III трофическом уровне, являясь консументом II порядка.

Выводы

1. Основными пищевыми объектами электроны Карлсберга в мезопелагиали Южного океана в летне-осенний период являются копеподы, гипериды и эвфаузииды. Значение их в разных районах неодинаково: в тихоокеанском секторе электрона потребляет главным образом гиперид, в индийском – копепод, в атлантическом секторе в разных районах преобладают разные пищевые организмы, причем прослеживается тенденция увеличения роли эвфаузиид и уменьшения – копепод в более южных районах; меняется и видовой состав поедаемых копепод.

2. Нагул электроны в рассматриваемый период в большинстве районов проходил сравнительно интенсивно: средний балл наполнения желудков колебался от 1,4 до 2,8.

3. Проанализирован суточный ритм питания электроны в районе, расположенном к северо-востоку от о. Южная Георгия в марте 1990 г. Выявлены два максимума суточной активности – больший – ночной (23-0 ч) и меньший – дневной (14-15 ч), а также два спада – основной, захватывающий конец ночи, но главным образом утренние часы (3-11 ч), и второй, меньший – во второй половине дня (15-17 ч).

4. Суточный рацион электроны | основная пища – копеподы; температура воды на глубине ее обитания (200-400 м) $1,0^{\circ}\text{C}$, определенный с использованием формулы Байкова в модификации Гореловой и Цейтлина, равен 1,4% массы тела.

5. Из анализа трофических связей в мезопелагиали установлено, что пищевая цепь мезопелагических рыб состоит из пяти звеньев: продуцентов (фитопланктона) и консументов четырех порядков. Миктофиды, в частности, электрона Карлсберга, находятся на III трофическом уровне, являясь консументом II порядка.

Список использованной литературы

Андрияшев П. П. Батипелагические рыбы Антарктики. Сем. Mucrophidae // Исследования фауны морей. Т. П (1X). – М.–Л.: АН СССР, 1962. – С. 216-294.

Горелова Т. А. Об оценке суточных рационов мезо- и батипелагических рыб сем. Bathylagidae // Вопросы ихтиологии. — 1985. — Т. 25, вып. 5. — С. 859-862.

Горелова Т. А., Герасимчук В. В. Некоторые данные о питании и суточных рационах антарктической серебрянки *Pleuragramma antarcticum* Boul. // Рыбы открытого океана. — М.: АН СССР, 1980. — С. 103-109.

Горелова Т. А., Цейтлин В. Б. Питание мезопелагических рыб рода *Cyclothone* // Океанология. — 1979. — Т. 19, вып. 6. — С. 1110-1115.

Засельский В. С., Кудрин Б. Д., Полетаев В. А., Чеченин С. В. Некоторые черты биологии *Electrona carlsbergi* (Täning) (Myctophidae) антарктической части Атлантики // Вопросы ихтиологии. — 1985. — Т. 25, вып. 2. — С. 352-354.

Козлов А. Н., Тарвердиева М. И. Питание массовых видов миктофид в различных районах Южного океана // Вопросы ихтиологии. — 1989. — Т. 29, вып. 2. — С. 310-317.

Константинова М. П. Трофические взаимоотношения светящихся анчоусов Южной Атлантики // Питание морских рыб и использование кормовой базы как элементы промыслового прогнозирования, 12-14 апреля 1988 г.: Тезисы докладов Всесоюзной конференции. — Мурманск, 1988. — С. 18-19.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. — М.: Наука, 1974. — 251 с.

Наумов А. Г., Светлов М. Ф., Козлов А. Н., Пинская И. А. Некоторые особенности распределения и питания *Electrona carlsbergi* Täning (Myctophidae) в море Скотия // Вопросы ихтиологии. — 1981. — Т. 21, вып. 3. — С. 467-472.

Овен А. С., Константинова М. П., Шевченко Н. Ф. Некоторые аспекты размножения и питания миктофид (Myctophidae) Юго-Западной Атлантики // Вопросы ихтиологии. 1990. — Т. 30, вып. 2. — С. 229-237.

Подражанская С. Г., Пинская И. А. Трофические связи рыб мезопелагического комплекса моря Скотия // Сырьевые ресурсы Южного океана и проблемы их рационального использования: Тезисы III Всесоюзного совещания. — Керчь, 1987. — С. 116-117.

Тарвердиева М. И. Сравнительная характеристика питания миктофид в разных районах Мирового океана // У съезд Всесоюзного гидробиологического общества: Тезисы докладов. Ч. 1. Куйбышев, 1986. — С. 40-42.

Bajkov A. D. How to estimate the daily food consumption of fish under natural condition // Trans. Amer. Fish. Soc. - 1935. - Vol. 65, N 1. - P. 288-289.

Rowedder U. Feeding ecology of the myctophid *Electrona antarctica* (Gunther, 1878) (Family Myctophidae) // Meeresforschung Rep. Mar. Res. - 1979. - Vol. 27, N 4. - P. 252-263.

Tseitlin V. B. Duration of gastric digestion in fishes // Mar. Ecol. Progr. Ser. - 1980. - Vol. 2, N 2. - P. 277-288.