

Министерство рыбного хозяйства СССР

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

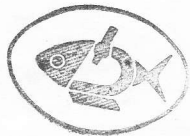
УДК 594.582.2/.8(267.6)

№ гос.регистрации 81065403

Инв. №

"Для служебного пользования"

экз. № 4



УТВЕРЖДАЮ

АзчерНИРО

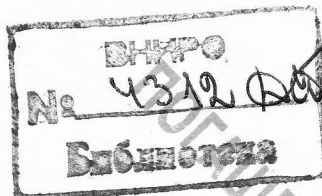
В.Л. Спиридонов

1982 г.

Освоение сырьевых ресурсов океанических
кальмаров (ИП "Кальмар")

БИОЛОГИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭПИПЕЛАГИЧЕСКИХ КАЛЬМАРОВ СЕВЕРО-
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА
(начальный этап)

Шифр темы: 3



Заместитель директора по
научной работе, к.б.н., ст.н.с.

Е. П. Губанов

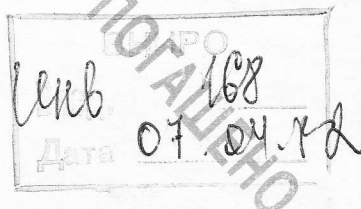
Заведующий лабораторией
гидробиологии, руководитель
темы, к.б.н., ст.н.с.

Э. Э. Самышев

Ответственный исполнитель,
и.н.с.

М. А. Пичуков

Керчь - 1981



РЕФЕРАТ

стр. 26

рис.5

табл.4

Северо-восток, Индийский океан, кальмар, позднеспелая форма, скороспелая форма, биология, распределение.

На основании анализа материалов, собранных за период с 1959 г. по 1981 г., в отчете рассмотрены некоторые стороны биологии и распределения кальмара-оулианиензиса в северо-восточной части Индийского океана.

В течение года размерный состав взрослых кальмаров претерпевает значительные изменения, обусловленные особенностями биологии размножения вида. Соотношение полов в верхней 100-метровой толще воды близко 1:1.

Взрослые кальмары занимают нишу средних и крупных микронектонных и нектонных хищников-консументов III-IV порядков. Возможная величина годового выедания ими миктофид в северо-восточной части океана определена равной 16,3 млн.т, кальмаров - 3,4 млн.т, ракособразных - 1,0 млн.т.

Скороспелая и позднеспелая формы вида пространственно разобщены, что обусловлено занятием ими разных эконих.

Наиболее плотные скопления кальмаров у поверхности формулируются в период деятельности летнего муссона. Суммарная биомасса их в северо-восточной части океана в декабре-мае определена равной 1,03 млн.т, в июне-ноябре - 1,55 млн.т.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ВВЕДЕНИЕ	<u>4</u>
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА	<u>5</u>
3. БИОЛОГИЯ КАЛЬМАРА-ОУЛАНИЕНЗИСА	<u>7</u>
3.1. Размерно-массовый состав. Состояние гонад	<u>8</u>
3.2. Соотношение полов	<u>8</u>
3.3. Трофические связи	<u>11</u>
3.4. Паразитофауна	<u>14</u>
4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ	<u>14</u>
4.1. Пространственное разобщение внутривидовых форм	<u>15</u>
4.2. Количественное распределение	<u>16</u>
5. ВЫВОДЫ	<u>22</u>
6. ЛИТЕРАТУРА	<u>24</u>

І. ВВЕДЕНИЕ

Особенности развития морского промысла в последние годы породили значительное обновление сфер его приложения. В морской гидробиологии этот процесс вызвал акцентирование внимания к ряду вопросов, интерес к которым ранее носил "частный" характер. В результате резко возросла актуальность исследований сырьевой базы пелагических животных — объектов ближайших промысловых перспектив, в том числе океанических кальмаров.

До настоящего времени исследования сырьевой базы какого-либо объекта промысла включали в себя, главным образом, изучение возраста, темпов роста, миграций, естественной и промысловой смертности, численности и запасов взрослой части населения. При этом причина значительных межгодовых колебаний численности объекта, независимых от интенсивности промысла, остаётся невыясненной /1/. Это объясняется тем, что механизм формирования численности промысловых животных, как правило, не изучен.

Численность животных формируется в течение ранних периодов жизни. На ранних стадиях онтогенеза естественная смертность наиболее велика и обусловлена рядом причин, в числе которых большую роль играют выедание и конкуренция, оказывающих влияние на численность взрослых животных.

В связи с выше изложенным, в настоящем отчете, рассматривая биологию и распределение кальмара *Sthenoteuthis oualaniensis* (Lesson) (далее кальмар-оуланьензис), автор, помимо главной цели — определения промысловой значимости этого объекта в северо-восточной части Индийского океана, сделал попытку, в первом приближении, оценить степень его влияния на численность других массовых животных пелагиали.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал, использованный для написания настоящего отчёта, собран в научно-исследовательских и научно-поисковых рейсах судов Управления "Огрибпроиразведка" и Академии Наук СССР и УССР. Сведения об объеме материала приведены в табл. 2.1.

Включительно по 1980 г. сведения о биологии и распределении кальмаров в Индийском океане в рейсах собирались попутно, по мере возможности. В 1981 г. состоялась специализированная экспериментально-промысловая экспедиция по освоению близнецового тралового лова эпипелагических кальмаров в северо-восточной части океана, в составе судов СРТМ "Н. Решетняк" (14 рейс) и СРТМ "Патриот" (5 рейс), позволившая произвести целенаправленный сбор материала.

Обоснованием к проведению экспедиции послужило как обобщение данных по количественному распределению кальмара-оуланнензиса на акватории океана в целом, так и материалы количественного учёта, выполненного в II рейсе НПС "Лантикапей" в северо-восточной части океана в августе-ноябре 1978 г., где обнаруженные скопления этих животных по плотности достигали 800 кг/км^2 , в частности.

Исследования в экспериментально-промысловой экспедиции осуществлялись в районе с координатами $4-12^{\circ}$ в.ш. и $86-97^{\circ}$ в.д. в два этапа: в феврале-мае и августе-октябре. В настоящем отчёте рассматриваются результаты только первого этапа.

Сбор и обработка полевого материала производилась согласно общепринятым методикам и инструкциям, разработанным в АзчерНИРО, АтлантНИРО, ВНИРО и ИнБЮМ АН УССР.

Для анализа внутригодовой изменчивости биологии и количественного распределения кальмара-оуланнензиса автором рассматриваются два периода - декабрь-май и июнь-ноябрь. Каждый из них соответствует: периоду деятельности муссона (декабрь-март и июнь-сентябрь); переходному периоду (апрель- и октябрь); периоду перестройки циркуляции вод (май и ноябрь). Соответственно этому рассмотрены четыре сезона: декабрь-февраль; март-май; июнь-август; сентябрь-ноябрь.

Таблица 2.1

Объем материалов, собранных в северо-восточной части Индийского океана

№	Годы	Месяцы	Суде	№ рейсов	Исполнители	К-во иссл. калы.	К-во световых станций
1.	1959-1960	X-I	НИС "Витязь"	31	ИО АН СССР	-	9
2.	1961	I	"-"	33	"-"	-	6
3.	1962	IX-X	"-"	35	"-"	-	4
4.	1972	I	НПС "Черномор"	7	АзчерНИРО	-	5
5.	1975	VI	НИС "Академик Вернадский"	11	ИнБЮМ АН УССР (Зуев Г.В.)	102	14
6.	1976	IX	НИС "Черномор"	9	АзчерНИРО (Пинчуков М.А.)	1	6
7.	1977	I	"-"	10	"-"	1	-
8.	"-"	VIII-X	НПС "Пантикапей"	9	ИнБЮМ АН УССР (Столбунов В.Е.)	203	29
9.	1978	II-V	"-"	10	АзчерНИРО (Садков А.Н.)	445	110
10.	"-"	VI	НИС "Профессор Водяницкий"	4	ИнБЮМ АН УССР (Пигматуллин Ч.М.)	43	3
11.	"-"	VIII-X	НПС "Ариэль"	10	АзчерНИРО (Садков А.Н.)	59	21
12.	"-"	VIII-XI	НПС "Пантикапей"	11	АзчерНИРО (Пинчуков М.А.)	276	54
13.	1980	V	НИС "Академик Вернадский"	22	ИнБЮМ АН УССР (Топка В.Н.)	2	3
14.	"-"	"-"	НИС "Профессор Водяницкий"	8	ИнБЮМ АН УССР (Никольский В.Н.)	94	9
15.	"-"	V-VI	НИС "Михаил Ломоносов"	39	ИнБЮМ АН УССР (Алексеева К.Д.)	-	13
16.	1981	II-V	НПС "Николай Решетняк"	14	АзчерНИРО (Пинчуков М.А.)	929	31
17.	"-"	"-"	НПС "Патриот"	5	АзчерНИРО (Садков А.Н.)	1030	23
В с е г о :						3185	340

Материалы по питанию кальмара-оулаиензиса в северо-восточной части океана, между 10° с.ш. и 20° в.ш., собраны автором в II рейсе НПС "Пантикапей" и Ч.М.Нигматуллиным в 4 рейсе НИС "Профессор Водяницкий". Всего исследовано 346 желудков кальмаров. Обработка питания велась согласно "Методическому пособию по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях /2/. Эта работа осуществлялась ст.н.с. АтлантНИРО Ч.М.Нигматуллиным, мл.н.с. АтлантНИРО С.И.Базановым, автором и студентом Казанского Государственного Университета А.С.Шетинниковым и получила своё логическое завершение в дипломной работе последнего /3/.

Паразитофауна кальмаров исследовалась по материалам собранных автором также в II рейсе НПС "Пантикапей". Видовая принадлежность гельминтов была определена ст.н.с. АзчерНИРО В.Р.Дубиной.

Для получения представлений о пространственном разобщении внутривидовых форм и вертикальном распределении кальмара-оулаиензиса были использованы материалы из траловых уловов, полученных в экспериментально-промысловой экспедиции. В течение её первого этапа, в диапазоне глубин 0-100 м, тралом 86,0/227,2 м выполнено 25 близнецовых тралений, тралом 36,7/200 м - 47.

При построении карт количественного распределения кальмаров в разные сезоны года интерполяция значений биомассы этих животных проводилась только для участков с частым расположением световых станций. Расчетные значения средней и суммарной биомассы кальмаров в разные периоды получены вероятностным методом /4/.

Автор считает своим приятным долгом выразить глубокую признательность Ч.М.Нигматуллину, С.И.Базанову, А.Н.Садкову, В.Р.Дубине и А.С.Шетинникову за сбор и обработку биологических материалов, а также за любезно предоставленную ему возможность использовать результаты их исследований в настоящем отчете.

3. БИОЛОГИЯ КАЛЬМАРА_ОУЛАИЕНЗИСА

В данном разделе рассматриваются: внутригодовая и пространственная изменчивость некоторых биологических характеристик кальмара-оулаиензиса; его трофические связи с другими животными; паразитофауна.

3.1. Размерно-массовый состав.

Состояние гонад

Размерный состав кальмаров, выловленных в темное время суток у поверхности джиггерами и сачками, не одинаков.

В июне-ноябре размеры самок колебались в пределах 7-32 см (рис.3.1.1,А), масса - 10-120 г. Количественно преобладали особи с длиной мантии 14-17 см, массой - 130-190 г. Размеры самцов варьировали от 7 до 18 см, масса-от 10 до 210 г. Максимум численности их составили особи с длиной мантии 12-15 см, массой - 70-150 г.

В декабре-март размеры самок и самцов в целом стали несколько меньше (рис.3.1.1,Б). Размеры самок колебались в пределах 6-26 см, масса - 6-550 г. Количественно доминировали особи с длиной мантии 10-14 см, массой - 35-130 г. Размеры самцов варьировали от 4 до 18 см, масса от 3 до 210 г. Максимум численности их составили особи с длиной мантии 11-14 см, массой - 50-130 г.

Причиной различий в размерной структуре кальмара-оуданиензиса в разные полугодия являются особенности биологии размножения вида. Несмотря на круглогодичный нерест, большая доля самок, вылавливаемых у поверхности, созревает и нерестится, а значит и достигает предельных размеров, в июне-ноябре (табл.3.1.1).

Размерный состав кальмара-оуданиензиса, помимо временной изменчивости, характеризуется и пространственной. Если в темное время суток к поверхности поднимается, главным образом, взрослая часть населения позднеспелой формы вида /4/, то на глубинах ниже 10-20 м ночью обычна молодь позднеспелой и взрослые кальмары скороспелой форм. Поэтому размерный состав и состояние гонад особей данного вида, выловленных близнецовыми травами в слое 0-100 м (рис.3.1.1,В); (табл.3.1.1) в значительной степени отличаются от таковых, выловленных джиггерами и сачками у поверхности.

3.2. Соотношение полов

Вопрос о соотношении полов в популяциях кальмара-оуданиензиса до последнего времени оставался спорным. Среди вылавливаемых у поверхности особей всегда количественно преобладали самки. Так в нашем случае в июне-ноябре количественное соотношение самок и

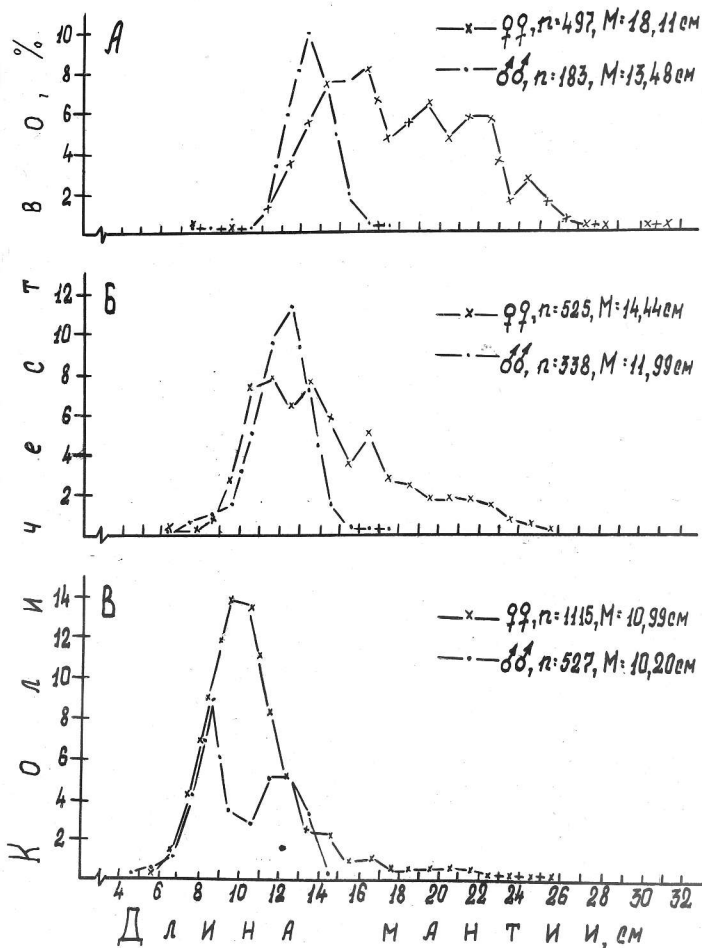


Рис. 3.1.1 Размерный состав кальмара-оулаиензиса в северо-восточной части Индийского океана. Кальмары выловлены у поверхности джиггерами и сачками: А - в июне-ноябре; Б - в декабре-мае; В - кальмары из траловых уловов в слое 0-100 м в феврале - мае.

Таблица 3.1.1

Состояние гонад кальмара-буланиензиса в
северо-восточной части Индийского океана

Орудия лова	Слой облова	Период	Пол	Пока- зате- ли	Стадии зрелости					Всего
					I	II	III	IV	V	
Джиггеры, сачки	0 - 10 м	Июнь-ноябрь	♀♀	Экз.	76	131	51	15	224	497
			♂♂	%	153	26,3	10,3	3,0	45,1	100,0
			♀♂	Экз.	8	3	28	23	121	183
		♂♂	%	4,4	1,6	15,3	12,6	66,1	100,0	
		♀♀	Экз.	84	134	79	38	345	680	
		♂♂	%	124	19,7	11,6	5,6	50,7	100,0	
	Декабрь-май	♀♀	Экз.	125	139	64	16	181	525	
		♂♂	%	238	26,5	12,2	3,0	34,5	100,0	
		♀♂	Экз.	4	25	32	40	237	338	
		♂♂	%	12	7,4	9,5	11,8	70,1	100,0	
		♀♀	Экз.	129	164	96	56	418	863	
		♂♂	%	149	19,0	11,1	6,5	48,5	100,0	
Ближенцевые трали	0 - 100 м	Февраль-май	♀♀	Экз.	237	206	115	87	470	1115
			♂♂	%	213	18,5	10,3	7,8	42,1	100,0
			♀♂	Экз.	53	44	82	88	260	527
		♂♂	%	101	8,3	15,6	16,7	49,3	100,0	
		♀♀	Экз.	290	250	197	175	730	1642	
		♂♂	%	177	15,2	12,0	10,7	44,4	100,0	

самцов равнялось 73,1:26,9%, а в декабре-мае - 60,8:39,2%. Однако, учитывая, что к поверхности в темное время суток поднимаются, главным образом, взрослые самцы, а также молодые и взрослые самки позднеспелой формы (крупнее 12-15 см), почти полностью отсутствуют кальмары скороспелой формы и, принимая во внимание селективность джиггера как орудия лова (джиггер хорошо облавливает крупных особей, т.е. самок и значительно хуже - мелких, т.е. самцов), автором /4/ было высказано предположение, что соотношение полов в действительности близко 1:1.

Анализ материалов из траловых уловов на первом этапе экспериментально-промысловой экспедиции показал, что во всех слоях верхней 100-метровой толщи воды в феврале-мае неизменно преобладали самки. В целом соотношение полов было равным 67,9:32,1%. На втором этапе, в августе-октябре, оно резко изменилось. В траловых уловах самцов было значительно больше, чем самок /Аверин, персональное соотношение/ - примерно 27:73%.

Таким образом, следует заключить, что действительное соотношение полов у данного вида в целом для всего года (и в первую очередь для северо-восточной части океана) близко 1:1.

3.3. Трофические связи

В отечественной и зарубежной литературе имеется значительное количество работ посвященных описанию охоты и питания кальмара-оуланмензиса /5-10/ и его роли в питании крупных пелагических рыб и птиц /7, 11-17/. Однако, все эти сведения носят фрагментарный характер и не позволили ни одному из авторов определить место данного вида в трофической структуре сообществ животных Индийского и Тихого океанов.

Наши материалы представлены желудками (346 шт) кальмаров, имеющих размеры 2,8-32,0 см.

Общий пищевой спектр вида довольно широк. Из рыб в пищевых комках отмечены миктофиды, летучие рыбы, полурыл, а также молодь хищных рыб. Остатки головоногих моллюсков в исследованных желудках были представлены осьминогами (*Octopus tuberculata*, *Sepietta diafana*, *Tremoctopus violaceus* и *Argonauta* sp.) и кальмарами (*S. oualanicensis*).

Onychoteuthis banksi, *Liocranchia reinhardtii*,
Taonius belone, *Octopoteuthis* sp., *Enoploteu-*
this sp., *Enigmoteuthis dubia*, *Abraliop-*
sis sp., *Pyroteuthis* sp., *Thysanoteuthis*
rhombus, *Histioteuthis* sp.). Из гастропод
отмечены гетероподы, текосоматы и птероподы. Среди ракообразных
зарегистрированы крабы-плавунцы, креветки, эвфаузииды, копеподы,
амфиподы, остракоды, изоподы, мизиды и личинки стоматопод.

Главной пищей кальмара-оуляниензиса являются миктофиды
(62,7% по встречаемости и 68,8% по доле в объеме пищевого комка)
и кальмары (44,5 и 18,0%), представленные, по классификации Н.В.
Парина /18/, главным образом, никто- и голоэпипелагическими мик-
ронектонными формами, консументами II и III порядка. Второстепенная
пища - креветки (8,9 и 2,5%), крабы-плавунцы (11,8 и 1,4%), эвфа-
узииды (13,1 и 0,7%) и крупные копеподы (5,3 и 1,3%). Это, преи-
мущественно, макропланктонные никтоэпипелагические и эврибатные
формы, консументы II-III порядков. Пелагические осьминоги, брахоно-
гие моллюски, амфиподы, щетинкочелюстные, мизиды, изоподы и ост-
ракоды являются случайной пищей и представлены, в основном, го-
лоэпипелагическими и эврибатными мезо- и макропланктонными форма-
ми, консументами I-III порядков.

Из транзитных пищевых организмов зарегистрированы мелкие
копеподы, амфиподы, остракоды, эвфаузииды, креветки, изоподы,
текосоматы и хетогнаты. Их нахождение было сопряжено с наличием
в пищевых комках кусков желудков съеденных рыб, главным образом,
миктофид.

В онтогенезе кальмара-оуляниензиса происходит переход от
питания планктонными беспозвоночными и личинками рыб к питанию
все более крупными и подвижными формами - рыбами и кальмарами.

Пищевые спектры одноразмерных самок и самцов сходны. Разли-
чия в пищевых спектрах зрелых самок и самцов определены размерно-
возрастной изменчивостью питания. Основная масса самцов является
консументами II-III порядков. Самки занимают более широкую пищевую
нишу, являясь консументами II-IV порядков.

Пищевой спектр кальмаров скороспелой формы близок к таково-
му молодки крупной позднеспелой формы, что обусловлено сходными
условиями обитания. Они занимают узкую эконишу консументов II-III
порядков.

Для охотничьего поведения кальмара-оуланмензиса в онтогенезе характерен переход от активно-пасущегося типа к типу нападающих хищников. По отношению к главной пище кальмар выступает как нападающий хищник, а к ракообразным - как своеобразный активный собиратель. Его Кф /19/ равен 1,85.

В суточный ритмике питания взрослых кальмаров автором /4/ и Ч.М.Нигматуллиным /17/ установлено наличие двух пиков пищевой активности - в 18-20 часов и 04-06 часов, в периоды образования плотных скоплений миктофид и других мелких животных, обусловленных, соответственно, завершением и началом их вертикальных суточных миграций.

Разовые вечерние и утренние порции пищи кальмаров составляют по 2,5% и соответственно суточный рацион взрослых кальмаров равен 5% /17/. Расчеты уровня обмена веществ по уменьшению сырой и сухой массы печени и ее калорийности показали, что верхний предел рациона взрослых кальмаров, выраженный в сырой массе, может составить 9-12% массы тела, в сухом весе - 10-13% и в калориях - 12-15% от энергетического эквивалента тела кальмара /20/.

По мнению Ч.М.Нигматуллина /3/ за ночь взрослый кальмар съедает 6-10 миктофид. Учитывая, что последние в среднем имеют массу 4-5 г, а кальмары съедают примерно 80% жертвы, рацион в абсолютном выражении равен 20-30 г, что для особей массой около 200 г составит 5-8%. Эти цифры достаточно хорошо согласуются с независимо полученными и приведенными выше.

Таким образом, среднепопуляционная величина рациона взрослых кальмаров может быть принята равной 5%. Считая среднюю величину биомассы взрослых кальмара в пределах ареала вида в Индийском океане равной 50 кг/км² и учитывая среднепопуляционный суточный рацион А.С.Шетинников /3/ приближенно оценил величину выедания различных кормовых организмов взрослыми кальмарами.

Используя эту методику автор также сделал попытку в первом приближении оценить величину выедания миктофид, кальмаров и ракообразных в северо-восточной части океана в течение года. Так на площади 10,35 млн.км² (исключая площадь зоны шельфа по Г.Л.Воссу /21/) возможная величина выедания миктофид взрослыми кальмарами определена равной 16,3 млн.т, кальмаров - 3,4 млн.т и ракообразных - 1,0 млн.т.

К известным врагам кальмара-оуданиензиса по литературным и собственным данным нужно отнести: морских птиц - консументов III-IV порядка; алейзауров, корифев, тунцов - консументов IV-V порядков; марлина, меч-рыбу, длинноперую акулу, акулу-молот и кашалота - животных, находящихся на вершине пищевой пирамиды.

3.4. Паразитофауна

Ранее автором /4/ уже делался обзор литературных сведений, посвященных паразитофауне индоокеанского кальмара-оуданиензиса. В данном разделе настоящего отчета приведены только данные паразитологического анализа 276 кальмаров (размерами 9-29 см), выловленных в северо-восточной части океана.

Из гельминтов у кальмаров наиболее многочисленны были личинки цестод *Tentaculania coquimbana*. Они локализовались в проксимальной половине полости мантии на гонадах. Экстенсивность инвазии составила 66,5%, причем особи размерами более 20 см были заражены все. Интенсивность зараженности достигала нескольких десятков (до 37) экземпляров.

Из других паразитов, изредка встречававшихся у кальмаров, нужно отметить личинок цестод *Nybelinia lingualis*, обнаруженных в стенках желудков, и личинок нематод рода *Anisakis*, встречаемых на гонадах.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

В период проведения первого этапа экспериментальной экспедиции промысловых скоплений кальмаров в северо-восточной части океана обнаружено не было. Тем не менее, собранный материал позволил выявить пространственную разобщенность внутривидовых форм кальмара-оуданиензиса и определить факторы, обуславливающие концентрацию этих животных у поверхности.

Помимо этих сведений в разделе рассматривается количественное распределение кальмаров в поверхностном слое и сделана оценка их запасов.

4.1. Пространственная разобщенность внутривидовых форм

Количественное соотношение кальмаров скороспелой и позднеспелой форм в отдельных слоях воды в верхней 100-метровой толще не одинаково. У поверхности воды джиггерами и сачками облавливались почти исключительно позднеспелые кальмары. В слое 0-14 м соотношение было близко к равному (46,6% скороспелых и 53,4% позднеспелых). В диапазоне глубин 15-100 м, почти одинаково для всех слоев воды, преобладали скороспелые (51,8 : 38,4%) кальмары.

Горизонтальное распределение кальмаров обеих форм также было неоднородным. В феврале-марте, в период, соответствующий концу деятельности зимнего муссона, выявлено наличие трех, расположенных по широте, зон: 4-7° ю.ш. - зона преимущественного обитания скороспелых кальмаров, где они количественно преобладали над позднеспелыми (72,5:27,5%); 7-10° ю.ш. - зона смешения кальмаров обеих форм (45,5:54,5%); 10-12° ю.ш. - зона обитания позднеспелых кальмаров (7,5:92,5%).

Обнаружение этих зон, в определенной степени, подтверждает существующее мнение о территориальной разобщенности внутривидовых форм кальмара-оулаинензиса, описанной К.Н.Несисом /9/ для западной тропической Пацифики.

Эта разобщенность, по-видимому, была обусловлена кормовыми условиями района. Скороспелые кальмары являются консументами II-III порядков, поэтому преобладание их в северной части района, характеризовавшейся более высоким уровнем развития зоопланктона, по нашему мнению, не случайно. В их желудках в объеме пищевого комка преобладали организмы-планктофаги (эвфаэзииды и миктофиды). Позднеспелые кальмары являются консументами II-IV порядков. В связи с этим количественное доминирование их в южной части района, с более высокой численностью летучих рыб и миктофид, также объяснимо. В питании позднеспелой формы наибольшую роль играли летучие рыбы, миктофиды и кальмары.

В апреле-мае, в переходный к летнему муссону период и последующий месяц, участки с наибольшими величинами биомассы зоопланктона сместились на юг района. По всему району резко снизилась численность летучих рыб и миктофид. По-видимому, в связи с

этим южная граница преимущественного обитания скороспелых кальмаров переместилась до 10° ю.ш. Количественное соотношение кальмаров обеих форм в пределах $4-10^{\circ}$ ю.ш. было в пользу скороспелых (73,6:26,4%).

4.2. Количественное распределение

Сравнение величин траловых уловов кальмаров на разных глубинах позволило установить, что наибольшая плотность их приурочена к поверхностному слою воды (табл.4.2.1). При этом наибольшие уловы в поверхностном слое отмечались в темные безлунные ночи при волнении моря I-3 балла.

Из гидрологических факторов, обуславливающих плотность скоплений у поверхности, следует выделить глубину залегания верхней границы слоя температурного скачка. Чем выше к поверхности она залегла, тем выше был улов кальмаров (табл.4.2.2).

Количественное распределение кальмара-оуланнензиса на акватории северо-восточной части океана в отдельные сезоны рассмотрено только для наиболее исследованных участков (см.табл.2). Для краткости изложения ниже приведены только средние величины биомассы кальмаров.

В зимний период наиболее полно исследованы 2 участка (рис. 4.2.1). На северном участке биомасса кальмаров в северо-восточной части составила 190 кг/км^2 , на остальной площади - 90 кг/км^2 . На южном участке она была равной 80 кг/км^2 .

В весенний период также наиболее полно исследованы 2 участка (рис.4.2.2). На северном участке биомасса кальмаров в восточной части составила 40 кг/км^2 , в западной - 90 кг/км^2 , в северной - 130 кг/км^2 и в центральной - 160 кг/км^2 . На южном участке в северо-западной части она была равна 70 кг/км^2 , в юго-восточной - 140 кг/км^2 .

В летний период можно выделить 5 исследованных участков (рис.4.2.3). На северном участке биомасса кальмаров составила 80 кг/км^2 . В районе экватора на западном участке она равнялась 30 кг/км^2 , а на восточном - 120 и 500 кг/км^2 для западной и восточной его частей соответственно. На юго-западном участке в западной его части биомасса кальмаров определена равной 190 кг/км^2 , в

Таблица 4.2.I

Зависимость величины и состава уловов от глубины близнецовых тралений

Горизонт хода верхней подборы трала, м	Трал 86,0/227,2 м								Трал 36,7/200 м							
	Количество тралений	Общая продолжительность тралений, часы	Общий улов, кг		Улов рыбы, кг		Улов кальмаров, кг		Количество тралений	Общая продолжительность тралений, часы	Общий улов, кг		Улов рыбы, кг		Улов кальмаров, кг	
			На судосутки	На час траления	На судосутки	На час траления	На судосутки	На час траления			На судосутки	На час траления	На судосутки	На час траления	На судосутки	На час траления
0-2	11	54,4	20,6	4,2	10,5	2,1	10,1	2,0	19	83,5	35,3	8,0	10,6	2,4	24,2	5,6
3-10	7	37,5	17,2	3,2	9,2	1,7	8,0	1,5	7	29,4	15,6	3,7	10,7	2,6	4,8	1,1
11-30	6	27,0	17,9	4,0	13,2	2,9	4,5	1,0	14	68,6	30,1	6,2	26,3	5,4	1,9	0,4
31-50	1	4,2	4,4	1,0	2,2	0,5	2,2	0,5	4	18,4	23,4	5,1	21,3	4,6	1,0	0,2
50-80									3	10,7	13,6	3,8	11,5	3,2	2,1	0,6

Таблица 4.2.2.

Зависимость величины уловов в близнецовых тралениях у поверхности от глубины залегания верхней границы слоя температурного скачка

Глубина залегания верхней границы слоя температурного скачка, м	Количество тралений	Общая производительность, часы	Общие уловы, кг		Уловы рыбы, кг		Уловы кальмаров, кг	
			на судно-сутки	на час траления	на судно-сутки	на час траления	на судно-сутки	на час траления
20-30	14	65,6	45,7	9,8	16,3	3,5	29,4	6,3
31-40	10	45,6	19,7	4,3	7,2	1,6	12,2	2,7
41-50	4	19,2	11,9	2,5	3,3	0,7	8,6	1,8
Более 50	2	8,5	6,5	1,5	2,0	0,4	4,5	1,1

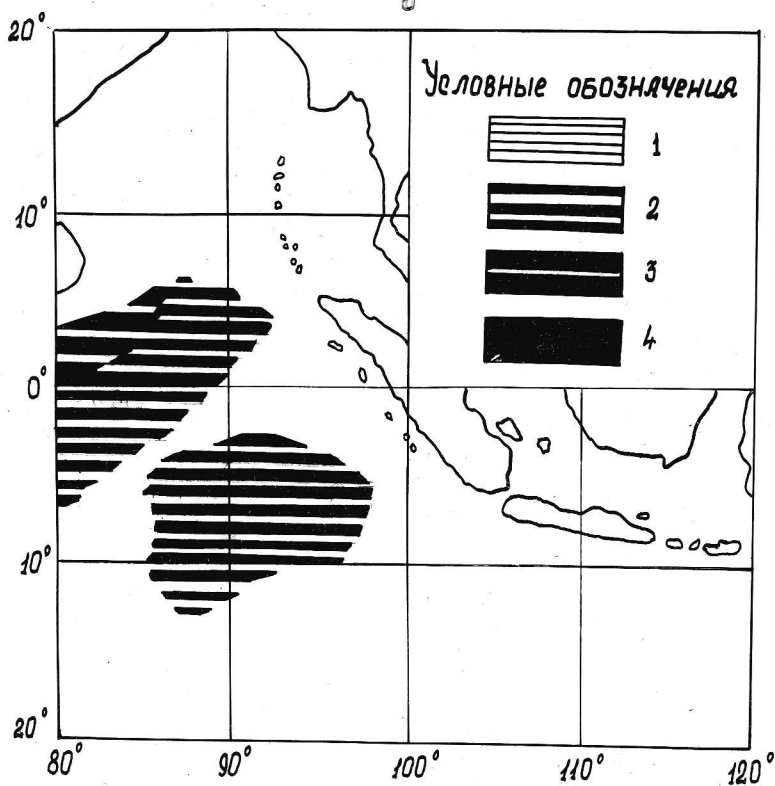


Рис.4.2.1.

Количественное распределение кальмара-оуалиензиса в северо-восточной части Индийского океана в декадере-феврале. Условные обозначения: 1 - 25-50 кг/км²; 2 - 50-100 кг/км²; 3 - 100-200 кг/км²; 4 - > 200 кг/км².

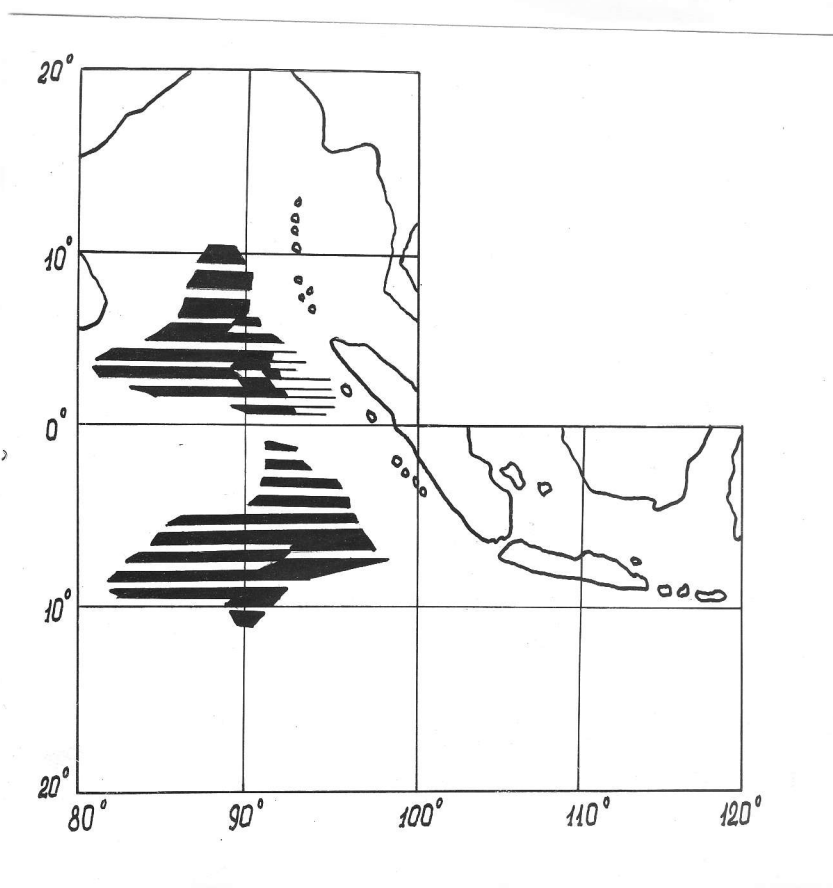


Рис.4.2.2. Количественное распределение кальмара-оуланьензиса в северо-восточной части Индийского океана в марте-мае. (Условные обозначения на рис.2)

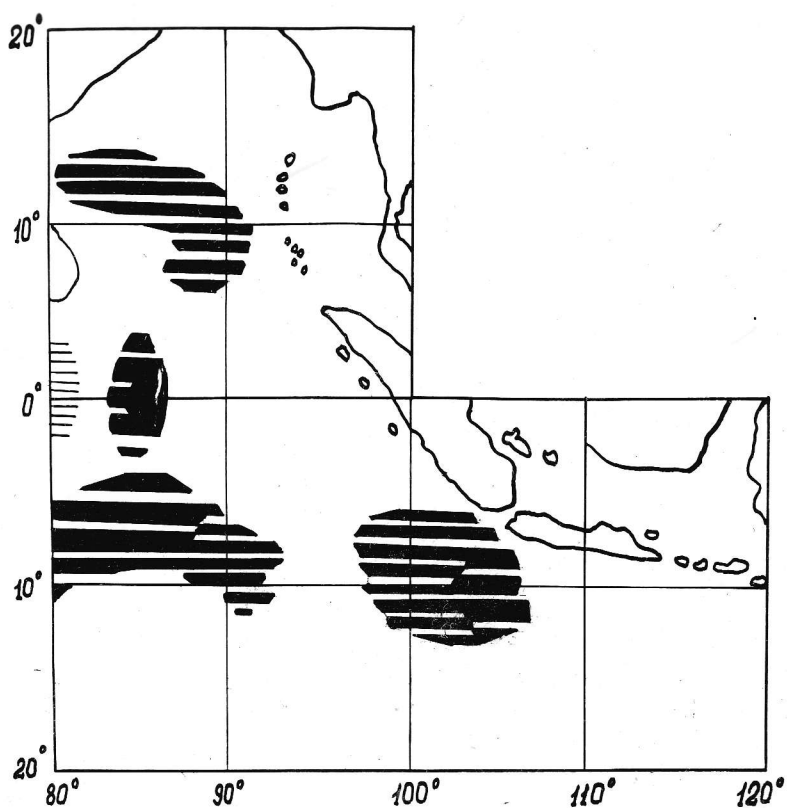


Рис.4.2.3. Количественное распределение кальмара-оуланнензиса в северо-восточной части Индийского океана в июне-августе. (Условные обозначения на рис.2).

восточной - 90 кг/км^2 . На юго-восточном участке в западной его части она составила 70 кг/км^2 , в восточной - 130 кг/км^2 .

В осенний период наиболее полно исследованы 3 участка (рис. 4.2.4). На западном участке биомасса была равна 60 кг/км^2 , в центральном, на большей его части - 150 кг/км^2 и на севере - 800 кг/км^2 , на восточном в северной его части - 70 кг/км^2 и в южной - 170 кг/км^2 .

Обобщая материалы по количественному распределению кальмара-оуланнензиса в северо-восточной части океана следует сделать вывод о том, что наиболее плотные скопления объекта (до $500-800 \text{ кг/км}^2$) формируются в июне-ноябре. Причиной этого, по-видимому, являются особенности биологии размножения вида (см. раздел 3.1). В результате средние величины биомассы кальмаров для всей исследуемой акватории составили (с учетом отдельных световых станций, лежащих за пределами рассмотренных выше участков) в декабре-мае 100 кг/км^2 , в июне-ноябре - 130 кг/км^2 .

Соответственно этому суммарная биомасса кальмара-оуланнензиса в северо-восточной части океана в период деятельности зимнего муссона определена равной $1,03 \text{ млн. т.}$, в период деятельности летнего муссона - $1,55 \text{ млн. т.}$

5. В Ы В О Д Ы

1. В течение года размерный состав взрослой части населения кальмара-оуланнензиса в северо-восточной части океана претерпевает значительные изменения. В июне-ноябре кальмары в целом крупнее, чем в декабре-мае. Это по-видимому обусловлено особенностями биологии размножения вида.

2. Соотношение полов у кальмара-оуланнензиса в верхней 100-метровой толще воды в течение года подвержено значительным изменениям и в целом близко 1:1.

3. Кальмар-оуланнензис занимает нишу средних и крупных мезонектонных и нектонных хищников - консументов III-IV порядков и является важным промежуточным звеном между макропланктоном и мелким нектоном с одной стороны и крупными хищниками пелагиали, стоящих на вершине трофической цепи, с другой.

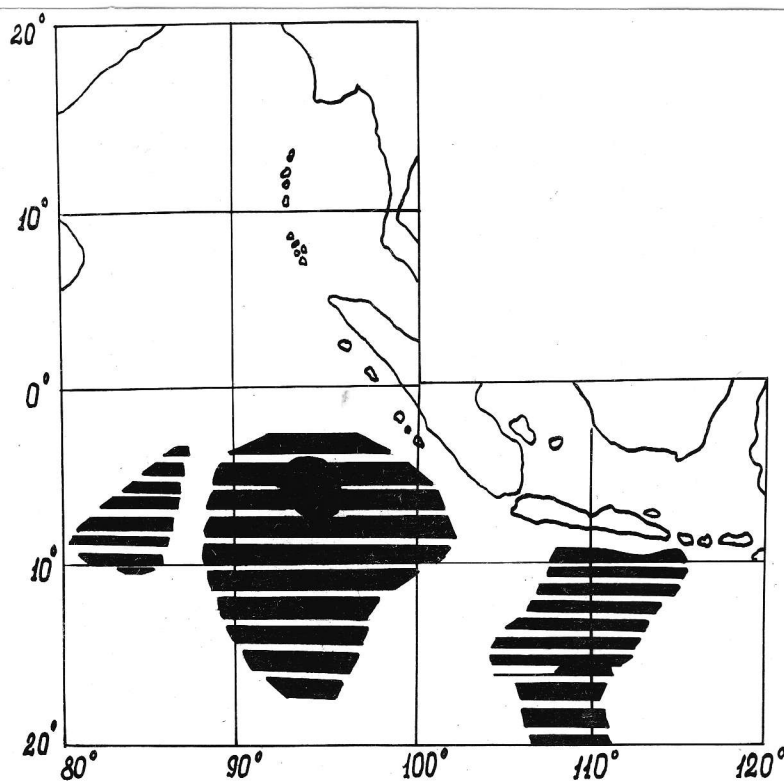


Рис.4.2.4. Количественное распределение кальмара-оуланьензиса в северо-восточной части Индийского океана в сентябре-ноябре. (Условные обозначения на рис.2)

4. Величина возможного выедания миктофид взрослой частью населения кальмара-оуланиензиса в северо-восточной части океана в течение года определена равной 16,3 млн.т, кальмаров - 3,4 млн. т, ракообразных - 1,0 млн.т.

5. Скороспелая и позднеспелая формы вида пространственно разобщены, что обусловлено занятием ими разных экологических ниш.

6. Наиболее плотные концентрации в темное время суток кальмары образуют у поверхности в зонах высоких вертикальных градиентов температуры.

7. В течение года наиболее плотные скопления кальмаров формируются в период деятельности летнего муссона. Суммарная биомасса взрослой части населения вида в северо-восточной части океана в декабре-мае определена равной 1,03 млн.т, в июне-ноябре - 1,55 млн.т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кушинг Д.Х. Морская экология и рыболовство.- Пищ.пром, М, 1979, с.288.

2. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях.- Наука, М, 1974, с.254.

3. Петинников А.С. Трофические связи кальмара-оуланиензиса (*Sthenoteuthis oualaniensis* (Lesson, 1830) в эпипелагиали Индийского океана и Красного моря.- Дипломная работа. Казанский Гос.Университет, Казань, 1980, с.62.

4. Данные по сырьевым ресурсам беспозвоночных Индийского океана в районах исследований, включая пелагиаль, континентальный (склон и шельфовую зону.- (Отчет), шифр темы 4(4), инв.№ Б833729), Асеев Ю.П., АзчерНИРО, Керчь, 1979, с.59.

5. Зуев Г.В. Головоногие моллюски северо-западной части Индийского океана.- Наукова думка, Киев, 1971, с.360.

6. Филиппова Ю.А. О питании океанических кальмаров семейства *Ommastrephidae*.- Тр. ВНИРО, т.99, 1974, с.123-132.

7. Young R.E. A Brief Review of the Biology of Oceanic Squid *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson, 1830). - *Comp. Biochem. and. Physiol.*, vol., 52, No 1B, 1975; 141-143.

8. Wormuth J. H. The biogeography and numerical taxonomy of the oegopsid squids family Ommastrephidae in the Pacific ocean. - Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 23, 1976; 90.

9. Hecue K. H. Тоньялемонная осьминожка карликовая *Sthenoteuthis ovalanensis* (Lesson, 1830) (Ommastrephidae) в спонсорской заповедной Станции. - Тр. ИО АН СССР, т. 107, 1977; с. 15-29.

10. Obutani T., Tung J. H. Review of the biology of commercially important squids in Japanese and adjacent waters. - "The Veliger", vol. 21, No 1, 1978; 87-95.

11. Alverson F. G. The food of the yellowfin and skipjack tunas of the Eastern Tropical Pacific Ocean. - Inter-Am. Trop. Tuna Comm. Bull. 7, 1963; 295-396.

12. Clarke M. R. A review of the systematics and ecology of oceanic squids. - Adv. mar. Biol., 4, 1966; 91-300.

13. Ashmole N., Ashmole M. Comparative feeding ecology of oceanic squids. - Adv. mar. Biol., 24, 1967; 131.

14. Fields W. B., Gauley V. A. A report on cephalopods collected by Stanford oceanographic Expedition 20 to the Eastern Tropical Pacific Ocean September to November, 1968. - "The Veliger", vol. 15, No 2, 1972; 113-118.

15. Clarke M. R., Macleod N., Palizo O. Cephalopod remains from the stomach of sperm whales caught off Peru and Chile. - Inst. Zool. Lond., 180, 1976; 37-42.

16. Корнилова Г.Н. Результаты исследования особенностей питания большеглазого тунца *Thunnus obesus (Lowe)* в Индийском океане.- В сб. "Пробл. изуч. биол. ресурс. эппелаг. и больших глубин Мирового океана". (Тезисы доклада Всесоюзн. конфер), Калининград, 1977, с.17-18.

17. Нигматуллин Ч.М. Отчет отряда распределения организмов пелагиали о результатах IV рейса НИС "Профессор Воденицкий".- ИнБСМ АН УССР, Севастополь, 1978, с.40.

18. Парин Н.В. Ихтиофауна океанской эппелагиали.- Наука, М., 1968, с.186.

19. Буруковский Р.Н., Фроерман Ю.М. Подход к изучению способов охоты у хищных морских беспозвоночных.- Океанология, т. XIV, вып. I, 1974, с.167-172.

20. Шульман Г.Е., Нигматуллин Ч.М. Изменение индексов печени у кальмара *Sthenoteuthis oualaniensis (Lesson)* из тропической зоны Индийского океана в экспериментальных условиях. - Экология моря, № 5, Киев, 1981, с.95-103.

21. Voss G.L. Cephalopod resources of the world. - FAO Fish. Circ., No 149, 1973, 75.