

1137
в библиотеку.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ

И. И. АКИМУШКИН

На правах рукописи

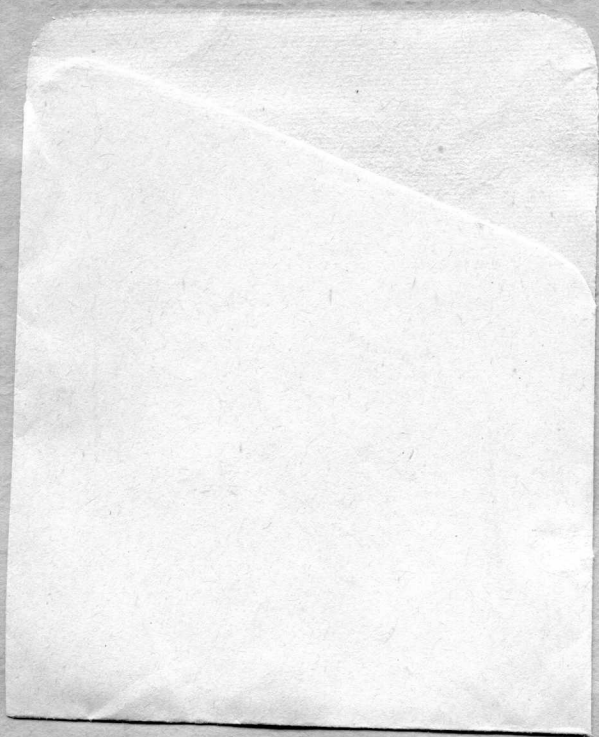
**ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ СССР
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ
В ПИТАНИИ КАШАЛОТА**

АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Руководитель—доктор биологических наук

З.А. ФИЛАТОВА

Москва—1957



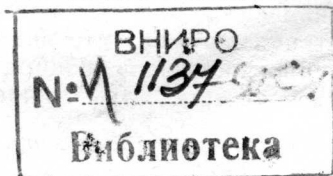
АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ

И. И. АКИМУШКИН

На правах рукописи

ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ СССР
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ
В ПИТАНИИ КАШАЛОТА

АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК



Руководитель — доктор биологических наук

З. А. ФИЛАТОВА.

Москва — 1957

I.

Головоногие моллюски представляют собой одну из самых интересных групп морских беспозвоночных, гигантские размеры которых достигают некоторые головоногие, их сила и быстрота всегда поражали наблюдателей.

Хозяйственное значение головоногих моллюсков очень велико: около 1 миллиона тонн кальмаров и осьминогов ежегодно добывают во всем мире. Разнообразные продукты, которые люди получают от головоногих моллюсков, находят широкое применение не только в пищевой промышленности, но и в медицине, сельском хозяйстве, парфюмерии, живописи и даже ювелирном деле. Огромно значение головоногих моллюсков и в питании морских животных: китов и дельфинов, морского зверя и птицы, промысловых и глубоководных рыб.

Головоногие моллюски представляют большой интерес для исследований в области физиологии, эмбриологии, эволюционного развития и палеонтологии. Представляя собой высшую ветвь эволюционного развития беспозвоночных, головоногие моллюски отличаются высоко специализированной нервной системой. По тонкости своих восприятий, точности и сложности ответных реакций и поведения, они превосходят всех морских животных, может быть лишь за исключением морских млекопитающих.

II.

К сожалению, эти во многих отношениях интересные животные не получили должного внимания со стороны советских исследователей. Имеется всего лишь несколько работ на русском языке, которые так или иначе касаются головоногих моллюсков. Впрочем, и за рубежом, в настоящее время, можно указать немного специалистов, занимающихся этой группой животных. Поэтому наши знания многих сторон биологии и экологии Cephalopoda, в особенности вопросов питания, размножения, темпа роста и возрастного состава популяций, а также их вертикальной зональности и условий обитания, находятся далеко не на современном уровне. Даже видовой состав фауны головоногих моллюсков многих морей выявлен недостаточ-

и совершенно отсутствуют в литературе сообщения о зоогеографии головоногих моллюсков. Мы не знаем также ни одной сводки по биологии и экологии этих животных. Все опубликованные ранее монографии (Pfeffer, 1912; Sasaki, 1929; Robson, 1929, 1932) посвящены исключительно или преимущественно вопросам систематики и классификации головоногих моллюсков.

В предлагаемой работе нами сделана первая попытка монографического обзора группы на базе собственных исследований и накопленных в литературе данных, касающихся различных сторон биологии, зоогеографии, систематики, пищевого и хозяйственного значения головоногих моллюсков.

В работе нами были использованы результаты обработки сборов по головоногим моллюскам трех Курило-Сахалинских экспедиций ЗИН АН СССР (1947, 1948, 1949 гг.) и всех рейсов «Витязя». Нами обработаны также материалы по головоногим моллюскам трех экспедиций Института океанологии АН СССР и ТИНРО по изучению китообразных дальневосточных морей и обширные сборы этих экспедиций по питанию кашалота (1951 и 1953). В нашем распоряжении были также и некоторые экземпляры головоногих, добытые на китобойной флотилии «Слава» в антарктических водах. Всего нами было просмотрено около 500 экземпляров головоногих моллюсков и свыше 500 проб из желудков кашалотов. Обработка этого материала позволила нам более чем на 70% пополнить фаунистический список головоногих моллюсков дальневосточных морей СССР, дать описания четырех новых для науки видов, а также значительно расширить наши представления о составе пищи кашалота, важнейшего промыслового кита, в питании которого головоногие моллюски, как известно, играют важную роль.

Диссертационная работа состоит из трех больших разделов. В первой сводной части разбираются вопросы общей морфологии головоногих, биологии, экологии, зоогеографии и хозяйственного значения. Второй раздел посвящен систематике и содержит определительные таблицы и описания 45 видов головоногих моллюсков, обнаруженных в настоящее время в дальневосточных морях. В третьей части мы приводим результаты наших исследований питания кашалота.

III.

Из всех многочисленных проблем, которые связаны с биологией головоногих моллюсков, мы наиболее подробно останавливаемся на вопросах размножения. Из анализа имеющихся в литературе данных о сроках размножения головоногих моллюсков, мы пришли к заключению, что в тропических, субтро-

пических и южно-бореальных областях мирового океана период размножения головоногих моллюсков приходится на весенние и ранне-летние месяцы. В эти же месяцы наблюдается и массовый подход многих кальмаров и осьминогов к берегам для откладки яиц, с которым обычно совпадает и начало промысла этих животных. Приступая к обработке собственных материалов по размножению головоногих моллюсков из прикурильского района, мы ожидали встретить здесь примерно такое же распределение во времени сроков размножения головоногих моллюсков. Но на деле пришлось наблюдать совершенно обратную картину — откладка яиц головоногих моллюсков в Прикурильском и Южно-Камчатском районах Тихого океана (а также, повидимому, в Беринговом, Охотском морях и северной части Японского моря) происходит не в начале, а в конце лета и ранней осенью. Первым указанием для такого вывода послужили наблюдения за нерестовыми миграциями кальмара *Ommastrephes sloanei pacificus*. Эти пелагические и весьма подвижные кальмары, обитающие в открытом море, в период размножения большими массами подходят к самым берегам. Вблизи Курильских островов такие подходы наблюдаются в конце лета — августе — сентябре.

В траловых сборах «Витязя» иногда попадают яйца-откладки головоногих моллюсков. Они были нами обработаны, оказалось, что почти все яйца (а также взрослые особи с яйцами в яичниках) были добыты в конце лета.

Смещение в дальневосточных морях и прикурильском районе Тихого океана сроков размножения головоногих моллюсков к концу лета и осени видимо объясняется общим запаздыванием в этом районе весенне-летних гидрологических явлений. После суровой зимы прогрев водных масс здесь происходит сравнительно медленно и лишь к концу лета достигает своего максимума. Понятно, что именно к этому времени в дальневосточных морях и прилегающей части Тихого океана и приурочен период размножения головоногих моллюсков, яйца которых для своего развития нуждаются в большом количестве тепла (до 420—560 градусо-дней у *Octopus vulgaris*, например).

IV.

В главе, посвященной питанию головоногих моллюсков, мы попытались собрать все имеющиеся на этот счет в литературе сведения. Они весьма малочисленны. Вопросами питания головоногих обычно занимались попутно с исследованием их анатомии и морфологии, самостоятельных работ, посвященных этому вопросу, мы не знаем. Поэтому питание Cephalopoda

по настоящий день остается мало изученным. Пища головоногих моллюсков, как известно, поступает в желудок через чрезвычайно узкий пищевод в очень измельченном состоянии. Это обстоятельство весьма затрудняет ее исследование. Лишь в редких случаях удается выделить из пищевого комка такие фрагменты потребленных животных, по которым можно было бы произвести их определение. Все без исключения головоногие моллюски—хищники. Но есть сообщения, что в исключительных случаях они не отказываются и от растительной пищи. Личинки всех головоногих моллюсков питаются мелкими ракообразными — калянусами и позднее эвфаузидами; с возрастом кальмары переходят на питание главным образом рыбами. В связи с этим, у многих из них происходит изменение вооружения ловчего аппарата: присоски, которые хорошо присасываются к твердому и гладкому панцирю ракообразных, заменяются крючьями, более приспособленными для схватывания мягкотелой добычи.

Крупные виды кальмаров во взрослом состоянии питаются почти исключительно пелагической рыбой, а также своими более мелкими собратьями. Мелкие кальмары охотятся за планктонными организмами, преимущественно ракообразными и крылоногими моллюсками.

Осьминоги, в противоположность кальмарам и каракатицам, и во взрослом состоянии продолжают питаться преимущественно ракообразными. Охотно поедают они и двусторчатых моллюсков. В работе нами приводятся литературные и собственные данные по питанию некоторых видов головоногих моллюсков.

V.

Основным фактором, от которого в первую очередь зависит распространение головоногих моллюсков в морях и океанах, является соленость. Все Cephalopoda в высшей степени стеногалинны. Нет ни одного сообщения, в котором бы упоминалось о нахождении этих животных в условиях солености меньше 30%. Напротив, повышенная соленость тропических морей благоприятствует их богатому развитию. Однако соленость выше 39%, как показали наблюдения в Средиземном и Красном морях, вновь неблагоприятна для их жизни. Все имеющиеся в наших материалах головоногие моллюски были добыты в условиях океанической солености: 33,0—35,0%.

Пышное развитие головоногих моллюсков в тропических районах Мирового океана зависит не только от высокой солености, но и другого экологического фактора — температуры воды. Многие виды головоногих моллюсков весьма теплолюбивы. Впрочем, низкая температура вод бореальных и припо-

лярных областей океана ограничивает не столько распространение взрослых особей, как развитие их яиц, которые у большинства видов Cephalopoda могут развиваться лишь при температуре воды не ниже 10—20°C. В летнее время многие пелагические и даже некто-бентические виды (напр. *Octopus vulgaris*) — отнерестившись весной в южных широтах, большими массами мигрируют на север, в умеренные районы Атлантического и Тихого океанов, а осенью откочевывают обратно на юг. Лучшие пловцы (*Ommastrephes sloanei pacificus*, *Sthenoteuthis batrami*) за 4 летних месяца своих кормовых миграций успевают пройти расстояние до 8000 км. Летом в прикурильском районе Тихого океана были встречены многие тропические виды кальмаров и пелагических осьминогов, которые в другое время не выходят за пределы тропических и субтропических областей.

Вместе с головоногими моллюсками следуют летом на север в бореальные области Мирового океана, а осенью на юг косяки пелагических рыб, а за ними — киты и дельфины. Эти грандиозные сезонные перемещения морских животных по своим масштабам едва ли уступают весенне-осенним перелетам птиц.

Данные о вертикальном распределении головоногих моллюсков весьма скудны. Большинство видов головоногих моллюсков известны науке лишь в числе нескольких (иногда одного-двух) экземпляров.

Многие головоногие моллюски добывались в широком диапазоне глубин от 500 до 3—6000 м, что указывает на их значительную эврибатность. В морфологии головоногих моллюсков имеется ряд адаптивных к глубоководной жизни черт, подобных тем, которые были отмечены для глубоководных рыб (Андрияшев, 1935; Шмидт, 1935).

Пелагические головоногие моллюски добывались от поверхности моря и до глубин в 7—6,5 тыс. м. Придонные осьминоги тоже неоднократно добывались на глубине 4—5 тыс. м. В 14 рейсе «Витязя» на глубине 7200 м в Курило-Камчатской впадине был добыт новый вид придонной глубоководной рыбы, который был назван А. П. Андрияшевым — *Careproctus amblystomopsis*. В желудке этой рыбы обнаружена хитиновая капсула, которая по нашему определению, оказалась оболочкой яйца осьминога из подсемейства *Bathypolypodinae*, все представители которого прикрепляют свои яйца к донным предметам. Это — рекордная глубина, на которой когда-либо была добыта осьминоги и их яйца, не считая осьминога, пойманного на 162 станции «Витязя» на гл. 8100 м (Ушаков, 1952; Зенкевич, Бирштейн и Беляев, 1955), который не был определен.

VI.

В дальневосточных морях и прилегающих районах Тихого океана в настоящее время констатировано 45 видов головоногих моллюсков, относящихся к 30 родам и 18 семействам.

Зоогеографический анализ фауны головоногих моллюсков наших дальневосточных морей и прилегающей части Тихого океана показал, что последняя состоит в основном из бореальных видов, эндемичных для северо-западной части Тихого океана (42,4%) или всей бореальной тихоокеанской области (еще 8,8%). Значительную ее часть составляют также виды космополитические (15,6%), циркумтропические (13,4%) и тропические виды тихоокеанского происхождения (8,8%). Она обнаруживает мало сходства с атлантической фауной: лишь 29% общих видов, и те исключительно космополиты и циркумтропические виды.

Фауна головоногих моллюсков Орегонской подобласти состоит главным образом из вселенцев из северо-западной части Тихого океана. Из 22 видов *Cephalopoda*, которые она насчитывает, имеется только три собственных, не обнаруженных пока больше нигде, 4 тропических вселенца из восточной Пацифики, 1 — циркумтропический, 1 — амфибореальный и 13 (около 60%) бореальных видов, общих с дальневосточными морями и северо-западной частью Тихого океана, где последние имеют гораздо более широкое распространение и большее число экологически и систематически близких видов. Поэтому нет оснований выделять фауну головоногих моллюсков северо-восточной части Тихого океана в особую (Орегонскую) подобласть, последняя должна рассматриваться как единое целое с дальневосточной фауной головоногих моллюсков.

Бореальный характер фауны головоногих моллюсков дальневосточных морей и северо-восточной части Тихого океана подчеркивает и факт полного отсутствия в них арктических элементов.

В этой связи интересно рассмотреть зоогеографический состав фауны *Cephalopoda* арктического бассейна. Последняя представляется весьма бедной, даже по сравнению с Антарктикой. Незначительное число (два вида) автохтонных по происхождению видов в составе фауны головоногих моллюсков Арктической области и вообще малое ее своеобразие объясняется, повидимому, периодами сильного опреснения, которые переживали в минувшие периоды четвертичной эпохи краевые области Северного Ледовитого океана. Только некоторые глубоководные осьминоги подсемейства *Bathypolyrodinae* сохранились от этой эпохи в глубоких желобах Арктического бассейна, которые, по всей видимости, не затрагивались в значитель-

ной степени опреснением. В дальнейшем Арктическая фауна головоногих моллюсков формировалась главным образом за счет вселенцев с запада, из северной Атлантики. Заселение Арктики головоногими моллюсками со стороны Тихого океана в ледниковую и послеледниковую эпоху, повидимому, не происходило.

Совершенно иной характер, чем арктическая, носит фауна головоногих моллюсков Антарктической области. Она более богата и самобытна. Из 25 видов, отмеченных в настоящее время в ее составе, 19 (76%) эндемиков, только два космополита, два атлантических и два тихоокеанских бореальных вида. Арктическая область не имеет ни одного эндемичного рода, Антарктическая же располагает тремя такими родами.

Результаты наших подсчетов распределения семейств, родов и видов головоногих моллюсков по различным зоогеографическим областям Мирового океана с полной очевидностью характеризуют головоногих моллюсков как группу по своему происхождению тепловодную. Особенного многообразия и богатства систематических и экологических форм эти животные достигают в тропических и субтропических водах. Около 75% всех семейств, 81% всех родов и 88% видов Cephalopoda имеют тропическое и субтропическое происхождение. Среди них нет ни одного бореального или антибореального (так же как арктического или антарктического) семейства и известно только 9 бореальных родов (из общего количества—более 140 родов).

Давно уже замечено, что Индо-Вестпацифическая под-область по количеству эндемичных видов, родов и более высоких таксономических единиц, значительно превосходит Атлантику. Подобное явление отмечено для многих групп морских животных. Интересно в том же аспекте рассмотреть и полученные нами данные относительно географического распространения головоногих моллюсков по различным областям Мирового океана.

Лишь в Индо-Вестпацифической подобласти имеются эндемичные семейства головоногих моллюсков. Всего 6 семейств (15% от общего числа семейств Cephalopoda). Индо-Вестпацифической подобластью ограничено распространение и самых древних головоногих моллюсков — наутилусов, единственных рецентных представителей подкласса четырехжаберных (Tetragranchia). Не важно, что этот класс представлен в настоящее время всего одним семейством (Nautilidae) и одним родом (Nautilus) с небольшим количеством монотипических видов — сам факт нахождения наутилид лишь в пределах Индо-Вестпацифики, указывает на нее как на древнюю родину всего класса.

В видовом отношении (в особенности это касается видов отряда *Octopoda*) Индо-Вестпацифическая область тоже более богата, чем вся Атлантика, и тропического и умеренного пояса.

Исходя из указанных выше и других данных, приводимых нами в предлагаемой работе, современную индо-вестпацифическую фауну *Cephalopoda* почти с полной уверенностью можно считать наиболее древней и автохтонной по своему происхождению.

Для головоногих моллюсков мало характерны разорванные ареалы распространения. Мы знаем только два амфиацифических вида — *Octopus californicus* и *Japetella heathi*, из которых последний как таковой, вызывает сомнение, один (тоже в значительной степени сомнительный) амфибореальный вид (*Chroteuthis veranyi*) и ни одного биполярного вида. Почти с полной уверенностью биполярным можно считать только один род — *Crystalloteuthis*.

Амфибореальные, амфиатлантические или амфиацифические роды и семейства головоногих моллюсков нам неизвестны.

VII.

В главе о хозяйственном значении головоногих моллюсков приводятся данные о добыче *Cephalopoda* во всех странах, промышленяющих этих животных. Ежегодно во всем мире, как мы упоминали выше, добывается около миллиона тонн кальмаров и осьминогов. На первом месте по добыче этих животных стоят Япония (701 100 тонн) и Китайская Народная Республика (80 000 тонн), затем Италия (22 000 тонн) и США (6 500 тонн).

По основным показателям питательности — калорийности и белковому составу — головоногие моллюски превосходят всех других моллюсков и даже некоторых рыб (навага, камбала, щука), они мало уступают в этом отношении телятине и говяжьему мясу средней упитанности.

Кроме пищевой промышленности, головоногие моллюски находят широкий спрос и в других отраслях народного хозяйства. Нами приводятся примеры их использования в медицине, сельском хозяйстве, парфюмерии, живописи и пр.

VIII.

В систематической части предлагаемой работы даны определительные таблицы отрядов, подотрядов, семейств родов и видов головоногих моллюсков, а также определительные таблицы для яиц, личинок и «клювов» (мандибул) этих животных и приведены описания 45 видов головоногих моллюсков, обна-

руженных в водах северо-западной части Тихого океана и в дальневосточных морях СССР. Из них 19 видов являются новыми для нашей фауны, а 4 (*Parectopus asper* sp. n., *Pteroctopus witjasi* sp. n., *Tremoctopus lucifer* sp. n., *Octopodoteuthis longiptera* sp. n.) — новыми для науки. Из новоописанных большой интерес представляют виды *Pteroctopus witjasi* и *Tremoctopus lucifer*. *P. witjasi* является вторым видом рода *Pteroctopus* (до сих пор был известен только один вид этого рода — *P. tetracirrhus*). Исследование нового вида позволяет внести ряд изменений в диагноз рода. Основными его признаками остаются строение чернильного мешка и гектокотилия, а такие категории, как наличие циррь над глазами и двураздельный вороночный орган, утрачивают для рода *Pteroctopus* систематическое значение. Они представляют собой признаки лишь типичного вида (*P. tetracirrhus*).

Впервые описываемый нами пелагический осьминог *Tremoctopus lucifer* представляет собой очень редкую форму светящихся осьминогов. Если среди кальмаров (*Oegopsida*) насчитывается около 60% светящихся видов; а среди каракатиц (*Myopsida*) — около 12%, то до настоящего времени было известно только два вида глубоководных осьминогов, снабженных фотофорами (принимая во внимание ревизию Пикфорда — Pickford, 1949).

IX.

В третьей части диссертации приводятся результаты наших исследований питания кашалота. Обработанный нами материал (547 проб из желудков кашалотов), был собран сотрудниками лаборатории китообразных Института океанологии АН СССР в двух экспедициях (1951 и 1953 гг.). Пробы из желудков кашалотов брались на пяти береговых китокомбинатах, расположенных на островах Сикотан, Итуруп, Симушир и Парамушир. Наиболее полными материалами мы располагаем из района островов Симушир и Итуруп.

Пища кашалота в северо-западной части Тихого океана и в прикурильских водах Охотского моря очень разнообразна. В ее состав входят 28 видов головоногих моллюсков и 18 видов рыб. Хотя рыба была обнаружена в желудках приблизительно у $\frac{1}{3}$ исследованных кашалотов, однако, ее общее значение в питании этого кита не превышает 5% (по весу пищевого комка) тогда как на долю головоногих моллюсков приходится около 95% веса всей потребляемой кашалотом пищи. Из головоногих моллюсков в питании кашалота преобладают (как по числу видов и встречаемости, так и по весу) представители подотряда (*Oegopsida*), т. е. кальмары. Значение осьминогов (*Octopoda*)

ничтожно: они составляют не более 4% всего количества потребляемых этим китом головоногих моллюсков. Из *Octopoda* в питании кашалота преобладают (по весу и встречаемости) пелагические осьминоги. Интересно, что в пище кашалота совсем не встречаются представители третьей крупной группы головоногих — подотряда *Myopsida*, т. е. каракатиц. Некоторые из них, например, *Rossia pacifica* весьма многочисленны в дальневосточных морях. Это обстоятельство объясняется, по-видимому, тем, что кашалот в поисках пищи ныряет на большую глубину, а каракатицы так же как и кальмары сем. *Ommastrephidae* (тоже весьма многочисленные в дальневосточных морях), обитают в самых поверхностных слоях моря и в массе не опускаются глубже 300 м. Поэтому ни те, ни другие не попадают кашалоту во время его охотничьих поисков.

Как отмечалось выше, в питании кашалота нами констатированы 28 видов головоногих моллюсков. Из них 21 вид кальмаров и 7 видов осьминогов. Точно удалось определить следующие виды: *Gonatus fabricii*, *G. magister*, *Moroteuthis robusta*, *Galiteuthis armata*, *Taonius pavo*, *Chroteuthis veranyi*, *Meleagroteuthis separata*, *Stigmatoteuthis dofleini*, *Onychoteuthis banksii*, *Octopodoteuthis longiptera*, *Gonatopsis borealis*, *Crystoloteuthis berhingiana*, *Architeuthis japonica*, *Ommastrephes sloanei pacificus*, *Paroctopus conispadiceus*, *Octopus gilbertianus*, *Alloposus mollis*, *Japetella heathi*, *Amphitretus* sp. (pelagicus ?), *Grimpoteuthis albatrossi*, *Octopus* sp., *Cirroteuthis* sp. Прочие 6 видов кальмаров, клювы которых в желудках кашалотов встречаются в ничтожном количестве, окончательно определены не были и фигурируют в наших расчетах пока лишь под условными номерами.

Руководящее значение в питании кашалота имеют кальмары — представители семейства *Gonatidae* (3 вида). На их долю приходится свыше 60% (по весу и по числу экземпляров) всего количества головоногих моллюсков, потребляемых этим китом. Следующими по значению в питании кашалота являются представители семейств *Cranchiidae* и *Histioteuthidae*.

В предлагаемой работе нами приводятся таблицы, характеризующие пищевое значение каждого вида.

Из 18 видов рыб, обнаруженных нами в пище кашалота, руководящее значение принадлежит представителям семейства *Macruridae*, которые значительно преобладают над всеми другими видами. Второе место принадлежит акулам. Прочие рыбы, за исключением может быть только *Alepisaurus aesculapius* значения в питании кашалотов практически не имеют, так как весьма редко и в ничтожном количестве встречаются в их желудках. В качестве пищевых компонентов в питании каша-

лота нами отмечены следующие виды рыб: *Coryphaenoides pectoralis*, *C. acrolepis*, *Alepisaurus aesculapius*, *Squalus acanthias*, *Somniosus* sp., *Sebastes* sp., *Gadus morhua macrocephalus*, *Aptocyclus ventricosus*, *Pleurogrammus* sp., *Cololabis saira*, *Theragra chalcogramma*, *Podonema longipes*, *Myoxocephalus verrucosus* и др. *Cottidae*, *Oncorhynchus gorbuscha*, *Oncorhynchus* sp. (прочие виды рыб точно не определены).

Содержимое желудков было взвешено у 120 кашалотов, добытых в 1951 г. Мы вычислили для них приблизительные индексы наполнения по методу, предложенному Л. А. Зенкевичем (1931) для рыб. Такие вычисления применительно к кашалоту выполнены впервые. Они показали, что в большинстве случаев общие индексы наполнения желудков кашалотов меньше или равняются 1,5 (в процедиимилле). Они значительно меньше общих индексов наполнения желудков многих морских, проходных и глубоководных рыб (Зацепин, 1939; Зацепин и Петрова, 1939; Шорыгин, 1939, 1952; Остроумов, 1947; Кун, 1949; Бирштейн и Виноградов, 1955), а также усатых китов (Пономарева, 1949). По сравнению с индексами наполнения желудков всех этих животных, индексы наполнения желудков кашалотов выглядят ненормально малыми. Последнее обстоятельство объясняется, по всей вероятности, тем, что кашалот в момент ранения отрывает пищу, и если он не был убит первым же выстрелом, то попадает в руки исследователей по существу уже с опорожненным желудком. Это значительно снижает сравнимость получаемых данных.

Экологический анализ пищевых объектов кашалота показал, что основную массу пищи этого кита составляют батилегагические животные как головоногие моллюски, так и рыбы, большинство из которых не отмечено выше 500 м от поверхности. Многие из преобладающих в питании кашалота видов обитают еще глубже — в горизонте от 1000 до 4000 м. Все они, за исключением в высшей степени эврибатных кальмаров рода *Gonatus*, имеют типично глубоководный облик, снабжены многочисленными и сложно устроенными фотофорами, огромными, в некоторых случаях даже стебельчатыми и телескопическими, глазами имеют хрупкую и нежную структуру тела, мало приспособленную для обитания в подверженных частым волнениям поверхностных слоях океана. На основании анализа нашего материала, мы присоединяемся к мнению Б. А. Зенковича (1952), который считает, что в поисках пищи кашалоты обычно ныряют на глубину до 1000 м. Это замечательное приспособление позволяет им избегать острой конкуренции из-за пищи с другими животными — потребителями головоногих моллюсков. Поверхность же океана, как известно, изобилует

такими животными — это дельфины, косатки, усатые киты, ластоногие, тунцы, акулы, даже морские птицы и человек. Соответствующая этому звену пищевых цепей глубоководная ниша оказалась по существу не занятой. В процессе эволюционного развития предкам кашалот путем постепенной адаптации к колоссальному давлению и специфическим изменениям в организме, связанными с глубокими ныряниями, удалось частично заполнить ее. Интересно, что в данном случае, повидимому, приходится говорить не о расширении охотничьего ареала от поверхности и до глубины 1000 м, а о полном его перенесении на такие глубины.

Это наше предположение мы можем подтвердить и другими данными. Нами были приблизительно вычислены (по методу Шорыгина, 1952) индексы, характеризующие объем конкуренции из-за пищи кашалота и некоторых морских животных (по материалам, которые у нас имелись или которые мы могли почерпнуть из литературы). Оказалось, что степень сходства пищи кашалота и усатых китов весьма ничтожна: СП — коэффициент (т. е. коэффициент сходства пищи) не больше 1. В более тесных, хотя тоже незначительных, конкурентных отношениях из-за пищи находится кашалот с тунцами (СП — коэффициент 12—14), которые потребляют в большом количестве головоногих моллюсков, даже глубоководных, последних они добывают, повидимому, ночью, во время их миграций к поверхности океана. Мы думаем, что приблизительно такой же коэффициент сходства пищи должен наблюдаться и у кашалот и дельфинов. Из анализа данных по вертикальному распределению в океане пищевых объектов кашалота видно, что лишь немногие из них доступны другим позвоночным животным, обитающим у поверхности океана. Лишь один бутылконос, который, как утверждают, ныряет почти так же глубоко, как кашалот, может проникнуть в его охотничьи «уголья». Поэтому неудивительно, что когда мы попытались хотя бы приблизительно определить объем конкуренции кашалота с бутылконосом, оказалось, что последний достигает весьма значительной величины: СП — коэффициент равен 25.

В глубинах моря, кроме бутылконоса, кашалот нашел, конечно, и других потребителей головоногих моллюсков — глубоководных рыб. Данные по питанию глубоководных рыб приводятся в работе Я. А. Бирштейна и М. Е. Виноградова (1955). Из всех исследованных авторами рыб, головоногие моллюски были обнаружены только в желудках черного долгохвоста (*Coelocara acrolepis*), но зато в значительном количестве. Приблизительно подсчитанная нами степень сходства пищи кашалота и черного долгохвоста оказалась очень высокой:

СП = 60. Разумеется, не только черный долгохвост, но и многие другие хищники глубин потребляют головоногих моллюсков. Бесспорно, у кашалота в глубинах океана много соперников в борьбе за пищу, но их, по видимому, все-таки меньше, чем на поверхности.

Имеется еще одна группа животных — энергичных конкурентов кашалота в борьбе за пищу. Это как ни странно, морские птицы — альбатросы и чистиковые. Нам просмотрено несколько десятков проб из желудков тех и других, которые были собраны в Прикурильском районе Тихого океана и в юго-западной части Берингова моря, сотрудниками экспедиции по изучению китообразных ИОАН и ТИНРО (1951, 1953 и 1955 гг.). Индексы сходства пищи, вычисленные нами для кашалота и альбатросов, оказались весьма высокими — СП = 43. В желудках альбатросов попадаются многие виды глубоководных кальмаров, которые днем обычно держатся на глубине 1000—3000 м и знакомы нам по питанию кашалота. Но в отличие от кашалота, в желудках альбатросов, наряду с глубоководными кальмарами, нам попадались и обитатели поверхностных слоев моря (летающие рыбы, их икра, листоногие раки и пр.). На их долю приходится не менее 38% (по числу экземпляров) всей пищи этих птиц.

Итак, в результате анализа состава пищи кашалота и ряда морских животных, мы получили очень интересные выводы. Оказалось, что наибольшая степень сходства пищи кашалота наблюдается по отношению к двум весьма далеким друг от друга систематически и экологически группам животных, обитающим на диаметрально противоположных биотических ярусах океана — глубоководным рыбам, с одной стороны, и морским птицам, с другой. В пределы обитания первых кашалот вторгается в поисках пищи, ко вторым, эта же самая «пища» поднимается ночью самостоятельно.

Сделанные нами выводы о характере и объеме конкуренции кашалота с другими морскими животными нельзя, разумеется, считать окончательными. Вычисленные нами индексы сходства пищи следует рассматривать лишь как весьма приблизительные и ориентировочные, поскольку материалы по питанию конкурирующих с кашалотом видов, которыми мы располагали, были недостаточно полными. В процессе написания диссертации выявилась необходимость дальнейшего накопления сведений по биологии этих животных, анализ которых даст более полное представление об интересующих нас вопросах.

