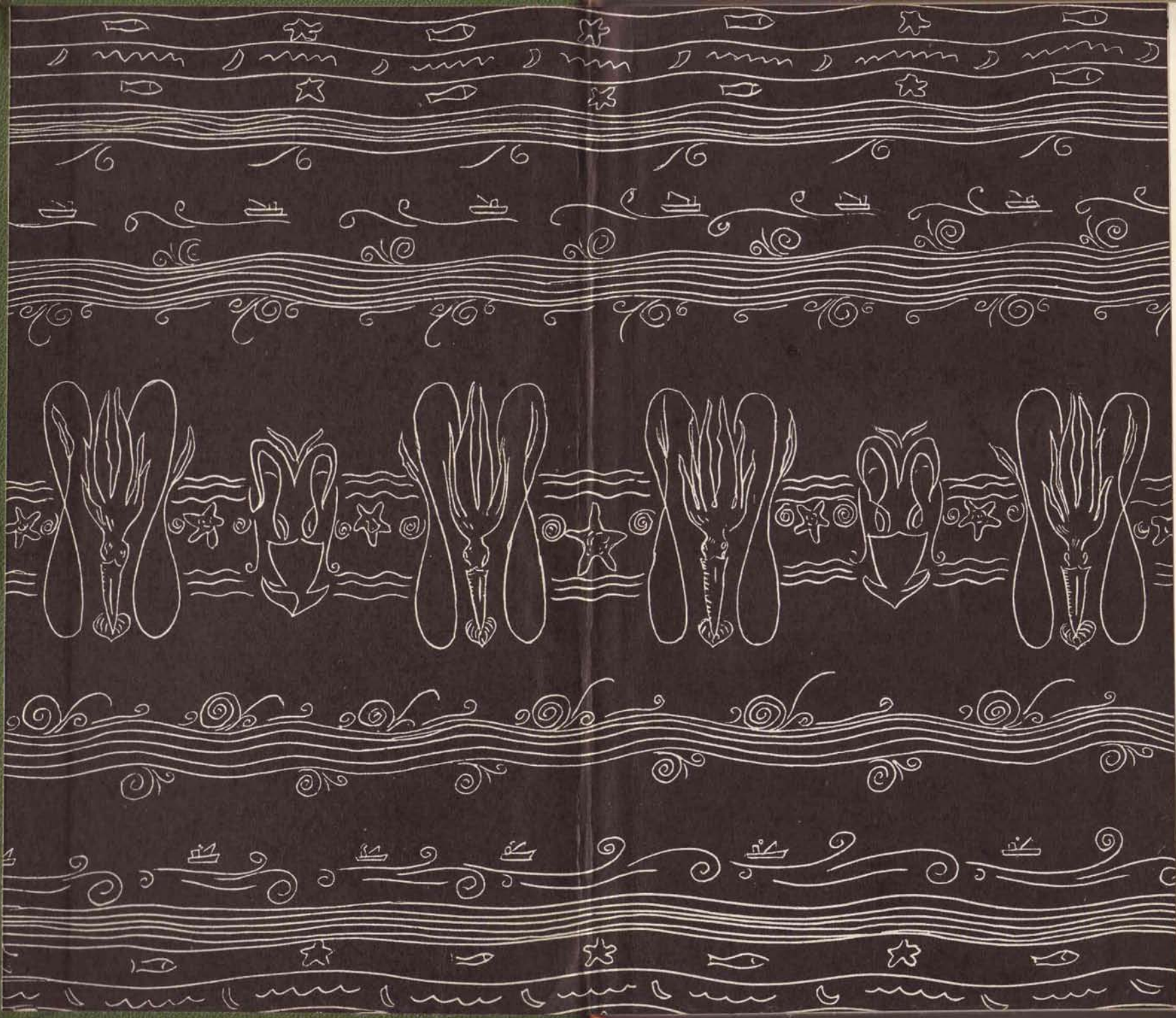


21. 461



Г. В. ЗУЕВ, К. Н. НЕСИС НАЛЬМАРЫ





Г. В. ЗУЕВ, К. Н. НЕСИС

М. В. Зубов
1971 г.

КАЛЬМАРЫ

(биология и промысел)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

МОСКВА · 1971

Кальмары (биология и промысел). Г. В. Зуев, К. Н. Несис, 1971 г.

Роль кальмаров в общей экономике Мирового океана исключительно велика. Благодаря обилию кальмаров и их высокой пищевой ценности удельный вес их в мировом промысле непрерывно возрастает.

В книге на основании обширной современной зарубежной и отечественной литературы и собственных данных описывается строение и образ жизни кальмаров, их географическое распространение, роль в питании морских млекопитающих, птиц и рыб, промысел кальмаров в различных странах мира, орудия лова. Анализируется значение исследования кальмаров для бионики. Основное место в книге занимает глава, посвященная изложению биологических сведений по отдельным видам кальмаров, образ жизни которых исследован сколько-нибудь подробно. Книгу заключает небольшой раздел о перспективах советского промысла кальмаров. Столь полная сводка по биологии всех кальмаров Мирового океана в мировой литературе появляется впервые. Книга хорошо иллюстрирована.

Предназначается для научных работников — морских биологов, сотрудников научных институтов морского рыбного хозяйства и промысловой разведки, работников рыбодобывающих организаций, аспирантов и студентов — зоологов беспозвоночных и гидробиологов.

Таблиц 3. Рисунков 96. Библиография: 240 названий.

Рецензенты: Г. М. БЕЛЯЕВ, Н. Н. КОНДАКОВ.

3-17-4

98—71

Художник Ю. Ф. Алексева,
Иллюстраторы И. Н. Байков, Н. А. Дубовкина.

ВВЕДЕНИЕ

Кальмары распространены в Мировом океане от Арктики до Антарктики. Роль кальмаров в общей экономике Мирового океана исключительно велика. Среди животных, активно плавающих в толще воды, кальмары, вероятно, уступают по своему значению только рыбам. Они играют важную роль в пищевых цепях морей и океанов и служат объектом значительного мирового промысла. Среднегодовой вылов кальмаров в 60-е годы превышал 6 млн. ц (в 1963 г. он достиг 8,2 млн. ц). Кальмары являются высокоценным пищевым продуктом. Многочисленные биохимические исследования мяса кальмаров дают право говорить о его высокой питательности и калорийности: по этим двум показателям оно превосходит всех остальных употребляемых в пищу моллюсков и даже некоторых рыб. Кроме того, кальмарами питаются множество морских рыб, птиц и млекопитающих (кашалоты, гринды, котики, многие тунцы и тихоокеанские лососи, меч-рыбы, марлины, мерлузы и др.). Перемещения и места концентраций промысловых животных, питающихся кальмарами, тесно связаны с перемещениями и концентрациями кальмаров. Мясо кальмаров — идеальная наживка для ярусного и удебного лова трески, палтуса, тунцов и многих других рыб.

В то же время кальмары пожирают огромное количество зоопланктона и мелкой рыбы и тем самым конкурируют из-за пищи с промысловыми рыбами и млекопитающими. Крупные кальмары поедают множество сельди, сайры, сардины, мойвы, анчоуса и других рыб, иногда объедают попавших на яруса тунцов, распугивают рыбу, которая становится очень осторожной. Иногда кальмары массами попадают в тралы, кошельковые невода, дрейфтерные сети, затрудняя уборку и обработку рыбы.

Несомненно, однако, что ценность кальмаров во много раз превосходит ущерб, причиняемый ими рыболовству.

Запасы кальмаров в продуктивных районах Мирового океана не уточнены, но, по-видимому, очень значительны. Уловы их все время возрастают. Японские специалисты полагают, что запасы важнейшего промыслового вида кальмаров — тихоокеанского кальмара *Todarodes pacificus* — в периоды его высокой численности используются промыслом не более чем на 10—20%. По мнению

канадского ученого У. Темплмена [214], вылов атлантического кальмара иллекса *Illex illecebrosus* у о. Ньюфаундленд в годы хороших подходов может быть увеличен в 5 раз и более (до 500 тыс. ц).

У большинства видов кальмаров жизненный цикл короткий — 1—2 года. Обычно все поколение гибнет после первого нереста. Поэтому популяция кальмаров может вывести значительно более интенсивный промысел, чем популяции многих видов рыб с длительным жизненным циклом и относительно небольшой величиной популяции.

Чтобы полнее использовать запасы кальмаров, надо изучить их биологию, распределение и динамику численности. В настоящее время они изучены крайне слабо. Промысел тормозит и отсутствие достаточно универсальных современных орудий лова, пригодных для добычи разных видов и не требующих больших затрат ручного труда. Увеличению добычи кальмаров препятствует также и ограниченность рынков сбыта: для широких масс населения СССР и большинства зарубежных стран кальмары — это экзотический продукт питания. Чтобы расширить сбыт этого ценного продукта, необходима реклама.

Тем не менее многие страны, ранее не промышленывшие кальмаров или добывавшие их лишь в незначительных количествах, усиленно развивают эту отрасль рыбной промышленности.

Развивается промысел кальмара и в СССР. В 1963 г. улов составил около 0,5 тыс. ц, в 1964 г. — 1,2 тыс. ц, в 1965 г. — свыше 63 тыс. ц, а в 1967 г. — около 80 тыс. ц. В ближайшие годы улов тихоокеанского кальмара может быть значительно увеличен. Можно будет увеличить добычу кальмаров также в северо-западной, центральной и юго-западной частях Атлантического океана.

Большие скопления кальмаров обнаружены в юго-восточной части Тихого океана, в Беринговом море, в Аденском заливе и северо-западной части Индийского океана.

В мировой литературе накоплены данные о биологии кальмаров, их промысле и орудиях лова.

Усилился интерес и советских исследователей к кальмарам. Опубликованы определитель И. И. Акимовкина «Головоногие моллюски морей СССР» [1] и другие книги [2, 17, 31].

В предлагаемой книге авторы попытались дать обзор современных данных о кальмарах преимущественно на основе работ, опубликованных за последние годы, в том числе и собственных. Книга основана на сведениях, полученных до 1967 г. включительно. Более поздние работы использовать в тексте авторы, к сожалению, в большинстве случаев уже не смогли.

Выпущенная в 1966 г. работа М. Р. Кларка «Обзор систематики и экологии океанических кальмаров» [74] позволяет нам опустить данные по систематике и распространению редких и малоизученных видов кальмаров. Очень богато освещены также вопросы анатомии, морфологии и физиологии кальмаров, подробно изложенные в работах других авторов [1, 8, 11, 15, 121, 155, 179].

Нами была использована обширная литература — несколько сот названий. Привести полный список этих источников невозможно вследствие ограниченности объема книги. Поэтому в списке литературы приведены лишь наиболее важные работы, преимущественно монографии и статьи последних лет издания, в которых даны описания внешнего вида кальмаров, систематизированные данные о их распространении и сведения по биологии. Отдельные работы по систематике, статьи о роли головоногих в питании морских животных, мелкие заметки о распространении и промысле тех или иных видов кальмаров, а также работы по физиологии, анатомии, эмбриологии, паразитологии кальмаров опущены.

В главах VI и VIII после каждого раздела приведен перечень важнейшей литературы по данному разделу.

Авторы будут чрезвычайно признательны за все критические замечания.

Главы I (кроме общей характеристики кальмаров), II, V и очерк о *Symplectoteuthis oualaniensis* в главе VI написаны Г. В. Зуевым, остальные главы — К. Н. Несисом.

Авторы глубоко благодарны всем, кто помогал им в работе.



ВНЕШНЯЯ ФОРМА И СТРОЕНИЕ КАЛЬМАРОВ

ПОЛОЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ КАЛЬМАРОВ

Кальмары относятся к классу головоногих моллюсков (Cephalopoda) — самой высокоорганизованной группе моллюсков и одной из наиболее прогрессивных групп беспозвоночных. Схема классификации современных головоногих, которой придерживается большинство ученых, следующая:

Тип Mollusca — моллюски

Класс Cephalopoda — головоногие

Подкласс Ectocochlia — наружнораковинные

Отряд Nautilida — наутилиды (кораблики)

Подкласс Endocochlia — внутреннераковинные

Отряд Sepiida — каракатицы

Отряд Teuthida — кальмары

Отряд Vampyromorpha — вампиротейтисы

Отряд Octopoda — осьминоги

Отряды Sepiida и Teuthida часто объединяют в надотряд Decapoda, или Decabrachia.

Размеры тела кальмаров очень разнообразны — от средних до гигантских. Форма тела чаще всего веретеновидная, реже клиновидная, шаровидная, цилиндрическая, ромбовидная и т. п. (рис. 1). Тело разделено на мантию с плавниками и голову с воронкой и конечностями; воронка и конечности соответствуют ноге других моллюсков (рис. 2). Мантия соединяется с головой на затылке затылочным хрящом, с воронкой — двумя мантийными хрящами, которым соответствует пара вороночных хрящей. Соединение мантийных и вороночных хрящей свободное — по типу «запонки», но иногда эти хрящи срастаются друг с другом в целостное образование.

Плавники всегда имеются, их одна пара, они сидят обычно на заднем конце тела, иногда простираются до середины мантии или даже до ее переднего конца; оба плавника часто срастаются на спинной стороне тела по средней линии.

В толще тканей мантии на спинной стороне имеется внутренняя раковина — гладиус — хитиновая, не обызвестленная (у современных форм) пластинка перовидной формы, состоящая из ствола, пера и иногда конечного конуса.

В мантийной полости расположена одна пара жабр и внутренностный мешок. Мантийная полость соединяется с внешней средой посредством мантийной щели и воронки, прилегающей к голове снизу.

Воронка соединяется с головой парой связок — «уздек» — имеет внутри специальный клапан (иногда отсутствующий) и железистый вороночный орган.

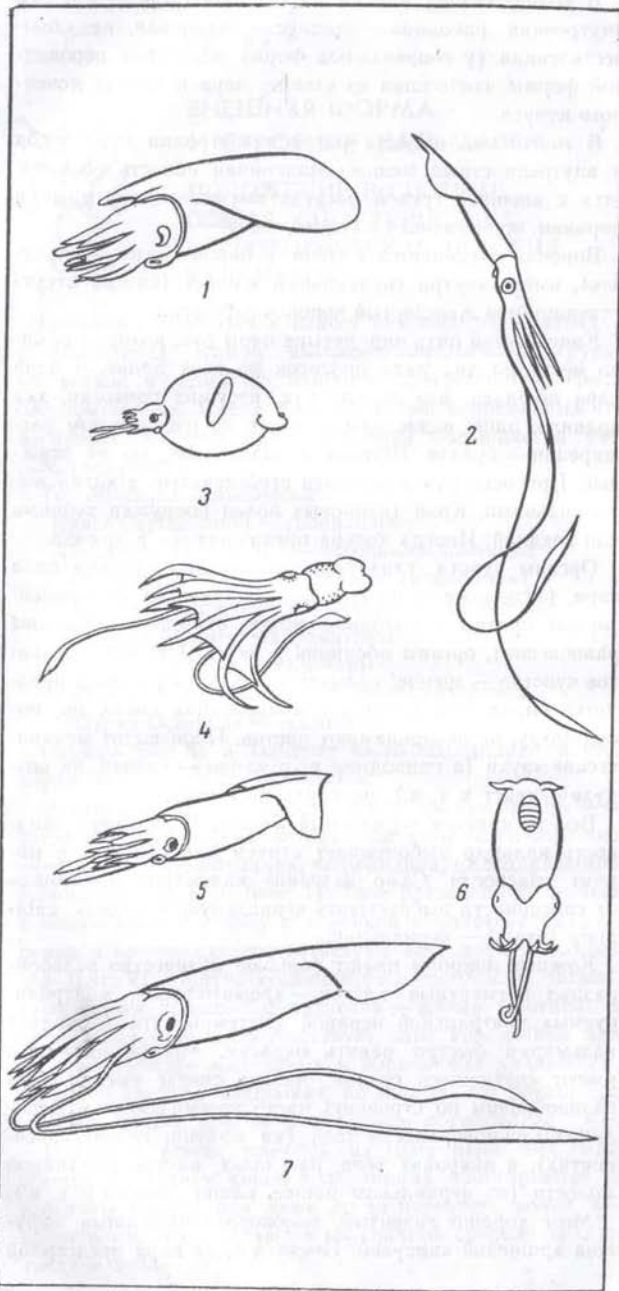
Конечностей пять пар: четыре пары рук, которые обычно несут по два ряда присосок по всей длине, и одна пара щупалец, или ловчих рук, несущих присоски, как правило, лишь в дистальной части на специальном расширении — булаве. Щупальца эластичные, но не втяжные. Присоски рук и щупалец стебельчатые, с хитиновыми кольцами. Край хитиновых колец вооружен зубцами или гладкий. Иногда кольца превращаются в крючья.

Органы чувств: глаза (всегда имеются, только одна пара, расположены на голове), специальные фоторецепторные органы в головном мозгу,статоцисты (органы равновесия), органы обоняния и вкуса. Наиболее развитое чувство — зрение; кальмары способны узнавать предметы, определять плоскость поляризации света, но, по видимому, не воспринимают цветов. Производят механические звуки (в подводном положении — хлопки, на воздухе — свист и т. п.), но слуха не имеют.

Всегда имеется чернильный мешок. Чернильную жидкость кальмар выбрасывает струей или облаком в момент опасности. Само название кальмаров произошло от способности выбрасывать чернильную жидкость: calamaio (итал.) — чернильница.

Кожные покровы имеют большое количество разнообразных пигментных клеток — хроматофоров, контролируемых центральной нервной системой, что позволяет кальмарам быстро менять окраску. Многие кальмары имеют светящиеся органы, иногда свыше тысячи. Они разнообразны по строению, часто весьма сложны, расположены на поверхности тела (на мантии, голове, конечностях), в покровах тела, на глазах, внутри мантийной полости (на чернильном мешке, кишке, печени и т. п.).

Мозг хорошо развитый, высокоорганизованный, окружен хрящевой капсулой. Имеется одна пара предсердий



и одна пара почек. Ядовитых слюнных желез, как правило, нет.

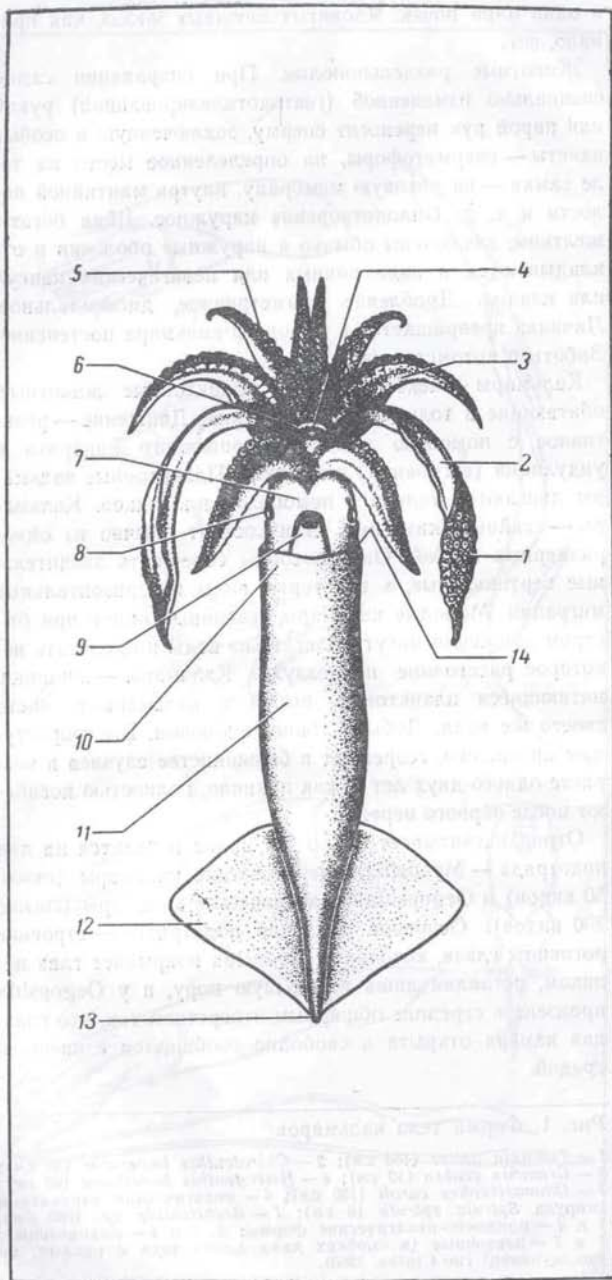
Животные раздельнополые. При спаривании самец специально измененной (гектокотилизированной) рукой или парой рук переносит сперму, заключенную в особые пакеты — сперматофоры, на определенное место на теле самки — на ротовую мембрану, внутрь мантийной полости и т. д. Оплодотворение наружное. Яйца богаты желтком, заключены обычно в наружные оболочки и откладываются в виде донных или пелагических капсул или кладок. Дробление симметричное, дискоидальное. Личинка превращается в молодого кальмара постепенно. Заботы о потомстве нет.

Кальмары — нектонные или планктонные животные, обитающие в толще воды или у дна. Движение — реактивное с помощью мантийно-вороночного аппарата и ундуляции (изгибания) плавников. Планктонные кальмары двигаются только с помощью плавников. Кальмары — стайные животные, стая состоит обычно из одно-размерных особей. Они способны совершать значительные вертикальные, а некоторые виды и горизонтальные миграции. Молодые кальмары нектонных видов при быстром движении могут вылетать из воды и пролетать некоторое расстояние по воздуху. Кальмары — хищники, питающиеся планктоном, рыбой и кальмарами, часто своего же вида. Добычу убивают клювом. Быстрорастущие организмы, созревают в большинстве случаев в возрасте одного-двух лет и, как правило, полностью погибают после первого нереста.

Отряд насчитывает около 250 видов и делится на два подотряда — *Myopsida* — неритические кальмары (около 50 видов) и *Oegopsida* — океанические кальмары (свыше 200 видов). Основное различие подотрядов — строение роговицы глаза, которая у *Myopsida* покрывает глаз целиком, оставляя лишь небольшую пору, а у *Oegopsida* пронзена в середине обширным отверстием так, что глазная камера открыта и свободно сообщается с внешней средой.

Рис. 1. Форма тела кальмаров:

1 — *Taningia danae* (180 см); 2 — *Chiroteuthis imperator* (30 см); 3 — *Cranchia scabra* (10 см); 4 — *Histiotieuthis bonelliana* (60 см); 5 — *Ommastrephes caroli* (150 см); 6 — пелагическая каракатица спирула *Spirula spirula* (8 см); 7 — *Architeuthis sp.* (600 см). 1 и 4 — придонно-пелагические формы; 2, 3 и 6 — планктонные; 5 и 7 — нектонные (в скобках дана длина тела с руками, но без щупалец) (по Clarke, 1963).



Класс головоногих моллюсков очень древний. Первые примитивные головоногие известны уже из кембрийских отложений Северной Америки, Европы и Китая — это мелкие представители Nautiloidea — *Volborthella*, *Vologdinella*, *Electronoceras* и др., не превышавшие 1,5—2 см.

Геологическая летопись Земли свидетельствует о нескольких периодах расцвета и угасания головоногих. В силуре особенно пышно развивается фауна наутилоидей, в триасе изобилуют аммониты, в юре и нижнем мелу — белемноиды. В отдельные эпохи головоногие были очень многочисленны, это относится как к аммонитам, так и к наутилоидеям и белемнитам. Всего известно более 11000 видов ископаемых головоногих.

Более чем за 500 млн. лет эволюции внутри класса головоногих произошли значительные количественные и качественные изменения. Из древнейших форм до настоящего времени сохранились лишь немногочисленные представители единственного рода *Nautilus* — эти «живые ископаемые», представители отряда, возникшего еще в раннем палеозое.

Кальмары, каракатицы и осьминоги возникли значительно позднее. Остатки самых древних кальмаров были обнаружены в юре — в золенгофенских сланцах Баварии, где были найдены хорошо сохранившиеся отпечатки целых кальмаров, отличавшихся от современных лишь более обызвествленным скелетом. В верхнемеловых отложениях Сирии найдены первые и единственные пока остатки осьминогов. Древнейшие каракатицы известны лишь из нижнетретичных отложений.

РАЗМЕРЫ ТЕЛА

Размеры тела кальмаров весьма различны. Наряду с мелкими формами, не превышающими нескольких сантиметров (*Pickfordiateuthis pulchella*, *Sandalops pathopsis* и др.), встречаются настоящие гиганты, достигающие длины нескольких метров (род *Architeuthis*). Кальмары

◀ Рис. 2. Основные части тела кальмара (самка тихоокеанского кальмара *Todarodes pacificus*, вид снизу):

1 — булава щупальца; 2 — стебель щупальца; 3 — рука; 4 — клюв; 5 — присоски; 6 — ротовая мембрана; 7 — голова; 8 — глаз; 9 — воронка; 10 — край мантии; 11 — туловище; 12 — плавник; 13 — задний конец тела; 14 — вход в мантийную полость (по Иванову и Стрелкову, 1949).

этого рода являются самыми крупными представителями беспозвоночных вообще. Наибольший экземпляр *Architeuthis* достигал длины 17 м (с вытянутыми щупальцами), причем 11 м приходилось на щупальца, а мантия с головой составляла 6 м. Крупные кальмары обладают большой мускульной силой. Впрочем, гигантские кальмары довольно редки, свыше 90% видов — мелкие формы, не превышающие 0,5 м. Из крупных видов можно назвать *Moroteuthis robusta*, *Dosidicus gigas*, *Mesonychoteuthis hamiltoni*, *Ommastrephes caroli*. Особи первых трех видов достигают длины со щупальцами 3—5 м, а последнего вида — 1,5—2 м. Крупные кальмары весят несколько центнеров, а возможно даже больше. Кальмары обычных размеров весят несколько сот граммов.

МОРФОЛОГИЯ

ГОЛОВА

Тело кальмаров разделяется на голову и туловище. Голова отделяется от туловища ясно выраженным шейным перехватом, или шей (рис. 3). На боковой поверхности шен у многих видов есть продольные складки, разделенные гребнями. Обычно этих складок три. У некоторых видов, например, из семейства *Onychoteuthidae* имеются, кроме того, затылочные складки — дополнительные продольные гребни (см. рис. 3, б), образующие направляющие желобки для воды. По-видимому, благодаря им вода входит в мантийную полость не в виде сплошного кольца, повторяя форму мантийной щели, а в виде отдельных струй. Интересно, что дополнительные продольные гребни отмечены у ряда быстроплавающих нектонных видов (*Onychoteuthis banksi*, *Ancistroteuthis lichtensteini*).

По бокам головы расположены большие округлые глаза, по высоте организации не уступающие глазам высших позвоночных животных. О важном значении глаз как органа чувств свидетельствует не только их сложное строение (наличие роговицы, радужины, хрусталика, стекловидного тела и сетчатки), но и значительные абсолютные и относительные размеры их. Диаметр глаза у некоторых гигантских кальмаров рода *Architeuthis* достигает 30—40 см. Относительная величина глаза у взрослых пелагических кальмаров составляет около 6—10% абсолютной длины тела. В онтогенезе величина и

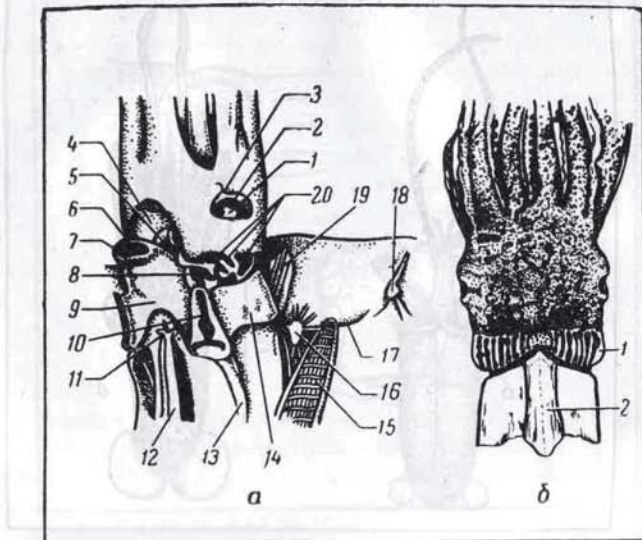


Рис. 3. Голова и замыкательный аппарат кальмара:

а — *Todarodes pacificus*, вид слева и немного снизу, мантия разрезана по брюху и отогнута: 1 — зрачок, 2 — радужная оболочка, 3 — вырезка (синус) века, 4 — вороночная ямка, 5 — мускул-подниматель (аддуктор) воронки, 6 — вороночный клапан, 7 — отверстие воронки, 8 — мускул-сжиматель воронки, 9 — воронка, 10 — вороночный хрящ, 11 — заднепроходное отверстие, 12 — прямая кишка, 13 — мускул-втягиватель воронки, 14 — шейный мускул, 15 — жабра, 16 — звездчатый мантийный ганглий, 17 — перепонка, соединяющая жабру с мантией, 18 — мантийный хрящ, 19 — затылочный хрящ, 20 — продольные шейные складки (по Иванову и Стрелкову, 1949); б — *Onychoteuthis banksi*, голова сверху, мантия удалена: 1 — затылочные складки, 2 — затылочный хрящ (по Muus, 1959).

форма глаза не остаются постоянными: глаз несколько вытягивается вдоль продольной оси тела кальмара, а его относительные размеры уменьшаются. Особенно велики (по отношению к размерам тела) глаза личинок кальмаров.

У относительно глубоководных видов абсолютные размеры глаза по сравнению с пелагическими кальмарами несколько увеличены. Например, у *Lycoteuthis diadema* диаметр глаза составляет более 15% длины тела. Увеличение глаз у глубоководных видов связано с уменьшением освещенности на глубинах.

Без преувеличения можно сказать, что глаза головоногих являются наиболее развитыми органами чувств, служащими для ориентации в пространстве. Только этим

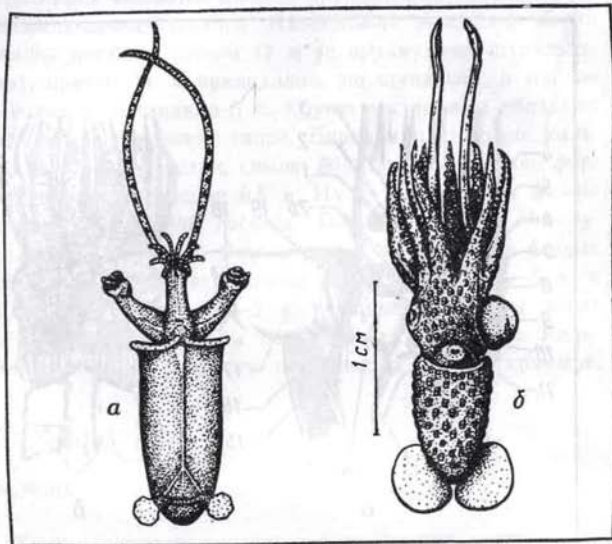


Рис. 4. Кальмар со стебельчатыми глазами, *Bathothauma tyromma* (a) (по Chun, 1910); кальмар с глазами разной величины, *Calliteuthis reversa* (молодой экземпляр) (б) (по Muus, 1959).

объясняется, по-видимому, отсутствием слепых головоногих моллюсков, среди обитающих даже на самых больших глубинах. Известен только один слепой вид головоногих моллюсков—глубоководный пелагический осьминог *Cirrothauma murrayi*. Если головоногие с поврежденными органами равновесия (статоцистами) сохраняют способность правильно ориентироваться при помощи глаз, то ослепленные всегда погибают от голода.

У некоторых глубоководных форм, в частности у представителей Cranchiidae (*Galiteuthis*, *Bathothauma*, *Sandalops* и др.), глаза сидят на стебельках различной длины (рис. 4, а).

У кальмаров семейства Histiotethidae глаза асимметричны, левый в несколько раз больше правого (рис. 4, б). Установлено, что нормально развитый глаз приспособлен для зрения на глубине, а увеличенный— в приповерхностных слоях воды.

Строение глаз у кальмаров имеет важное систематическое значение (рис. 5). У подотряда Myopsida, к которому относятся неритические кальмары семейства Loligi-

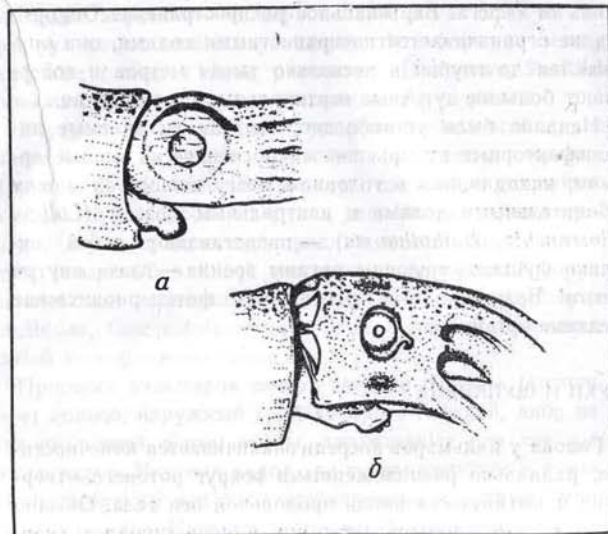


Рис. 5. Строение глаза Myopsida (*Loligo*) (a) и Oegopsida (*Todarodes*) (б) (по Muus, 1959).

nidae, роговица сплошная и покрывает всю наружную поверхность глаза, лишь в переднем углу глаза сохраняется очень небольшое «слезное» отверстие. У подотряда Oegopsida, к которому принадлежат океанические кальмары, роговица имеет в центре широкое отверстие, размер которого почти равен диаметру глаза.

Различия в строении роговицы, по мнению ряда исследователей, имеют адаптивное значение и связаны с глубинами, на которых обитают кальмары. Вода, свободно проникающая через отверстие в роговице во внутренние полости глаза, способствует выравниванию давлений снаружи и внутри глаза и тем самым препятствует деформированию и разрыву оболочек глазного пузыря.

Представители Myopsida—прибрежные формы, тесно связанные с субстратом. Они, как правило, обитают вблизи берегов и не опускаются на сколько-нибудь значительные глубины. Обычно они встречаются на шельфе, на глубинах не более 200—250 м.

Кальмары подотряда Oegopsida встречаются в открытых районах моря на расстоянии до нескольких тысяч

миль от берега. Вертикальное распространение Oegopsida не ограничивается поверхностными водами, они опускаются до глубин в несколько тысяч метров и совершают большие суточные вертикальные перемещения.

Недавно было установлено, что так называемые парольфакторные пузырьки — микроскопически малые органы, находящиеся в головном мозгу кальмаров между обонятельными долями и центральным мозгом (*Loligo*, *Liocranchia*, *Bathothauma*), — представляют собой активно функционирующие органы зрения — глаза внутри мозга! Возможно они регулируют фотопериодические реакции организма.

РУКИ И ЩУПАЛЬЦА

Голова у кальмаров впереди заканчивается конечностями, радиально расположенными вокруг ротового отверстия и вытянутыми вдоль продольной оси тела. Обычно их пять пар — четыре пары рук и пара щупалец (ловчих рук). У некоторых кальмаров щупальца имеются только у личинок и молодых особей, а у взрослых они полностью редуцируются. Нумерация рук ведется со спинной пары, которая считается первой, верхне-боковая пара — второй, ниже-боковая — третьей и брюшная — четвертой.

Морфологически руки представляют собой сильно удлиненные конические выросты, более или менее треугольные в поперечном сечении. У многих кальмаров и прежде всего у быстроплавающих видов третья пара рук уплощена в спинно-брюшном направлении и образует выступающие по бокам рук горизонтальные кили, которые при плавании выполняют роль стабилизаторов и рулей. Наиболее сильно боковые кили развиты у нектонных кальмаров — *Ommastrephidae*, *Onychoteuthidae* и др.

Особенно хорошо развиты руки у быстроплавающих подвижных форм. У планктонных кальмаров руки обычно слабые, тонкие и короткие. Чаще всего самые мощные — вторая и третья пары рук, менее развиты первая и четвертая пары, но у *Chroteuthidae* четвертая пара самая длинная.

Соотношение длины рук часто используется как систематический признак и обозначается формулой, в которой последовательность номеров пар соответствует соотношению длины рук. Например, формула рук 3.2.1.4 показывает, что наиболее длинные — руки третьей пары, а

наиболее короткие — четвертой пары. Если какие-то пары рук имеют одинаковую длину, то в формуле между цифрами ставится знак равенства. Например, 2=3.4.1 показывает, что вторая и третья пары рук равны.

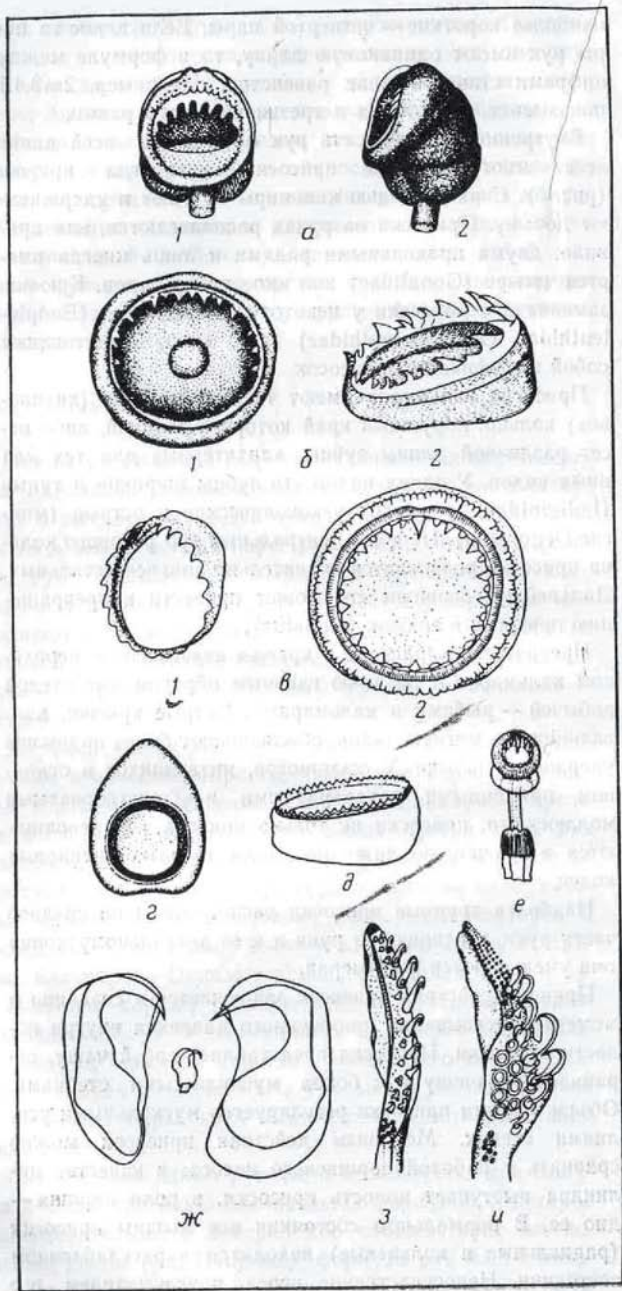
Внутренняя поверхность рук обычно по всей длине несет многочисленные присоски, а иногда крючки (рис. 6). С их помощью кальмары хватают и удерживают добычу. Присоски на руках располагаются, как правило, двумя продольными рядами и лишь иногда имеется четыре (*Gonatidae*) или иное число рядов. Крючки, заменяющие присоски у некоторых кальмаров (*Eporoteuthidae*, *Octopodoteuthidae*) (рис. 6, ж), представляют собой модификацию присосок.

Присоски кальмаров имеют твердое роговое (хитиновое) кольцо, наружный край которого гладкий, либо несет различной длины зубцы, характерные для тех или иных видов. У одних видов эти зубцы широкие и тупые (*Loliginidae*), у других узкоконические и острые (многие *Oegopsida*). Нередко центральный зуб рогового кольца присоски развивается значительно сильнее остальных. Дальнейшее развитие его может привести к превращению присоски в крючок (*Gonatus*).

Превращение присосок в крючья связывают с переходом кальмаров к питанию главным образом мягкотелой добычей — рыбами и кальмарами. Острые крючки, впивающиеся в мягкую ткань, обеспечивают более надежное удержание добычи. У осьминогов, питающихся в основном придонными ракообразными и двустворчатыми моллюсками, присоски не только никогда не превращаются в крючки, но даже не имеют твердых хитиновых колец.

Наиболее крупные присоски расположены на средней части руки, к основанию руки и к ее дистальному концу они уменьшаются в размерах.

Принцип действия присосок заключается в создании в момент присасывания пониженного давления внутри полости присоски. Присоска представляет собой чашу, ограниченную снизу и с боков мускулистыми стенками. Объем полости присоски регулируется мускульными усилиями стенок. Механизм действия присосок можно сравнить с работой поршневого насоса: в качестве цилиндра выступает полость присоски, в роли поршня — дно ее. В нормальном состоянии все мышцы присоски (радиальные и кольцевые) находятся в расслабленном состоянии. Непосредственно перед присасыванием все



мышцы сильно сокращаются, вследствие чего объем полости присоски уменьшается. В момент присасывания, как только край присоски плотно прижимается к поверхности схватываемого предмета, происходит моментальное расслабление всех мышц, за исключением лишь радиальных, вследствие чего объем внутренней полости увеличивается, а давление внутри нее падает. Разность давлений снаружи и внутри присоски обеспечивает ее плотное прикрепление.

Для отделения присоски от поверхности необходимо новое мышечное усилие, в результате которого выравнивается внешнее и внутреннее давление. Кальмары зачастую настолько прочно присасываются к жертве, что при резком движении последней разрывается стебелек присоски и присоска отрывается.

Измерения силы присосок у осьминогов показали, что присоска диаметром 2,5 мм способна удержать 57 г, а диаметром 6 мм — около 170 г.

Руки кальмаров обычно по всей длине оторочены тонкими прозрачными перепонками — защитными мембранами. Степень их развития различна у разных видов. В расправленном виде они поддерживаются поперечными мускульными перекладинами — выростами рук, а при плавании накрывают внутреннюю поверхность рук.

Между руками у кальмаров иногда (довольно редко) развивается тонкая перепонка, так называемая «зонтик», или «зонтик». Особенно хорошо развит зонтик у рода *Histioteuthis* (см. рис. 1,4). Кальмары этого рода, возможно, плавают с помощью зонтика подобно медузам.

У зрелых кальмаров часть одной руки, редко двух видоизменяется для выполнения половой функции. Чаще всего видоизменена брюшная левая или правая рука, иногда обе. Измененная часть руки называется гекто-

◀ Рис. 6. Присоски и крючки кальмаров (изображены в разных масштабах):

а — *Loligo etheridgei* — присоски рук: 1 — сверху, 2 — сбоку; б — *Loligo etheridgei* — присоски щупалец: 1 — сверху, 2 — хитиновое кольцо сбоку; в — *Notiodarus sloani philippinensis*: 1 — присоски рук, 2 — щупалец; г — *Onychoteuthis banksi*, присоска руки; д — *Architeuthis physeteris*, присоска щупальца сбоку; е — *Chiroteuthis lacertosa*, присоска щупальца; ж — *Octopoteuthis sicula*, крючки рук молодого экземпляра; з — крючья на булавке щупальца *Onychoteuthis banksi*; и — то же, *Abrallia sparcki* (а и б — по Hoyle, 1886; в и ж — по Voss, 1963; з — по Adam, 1952; д и з — по Voss, 1956; е — по Verrill, 1882).

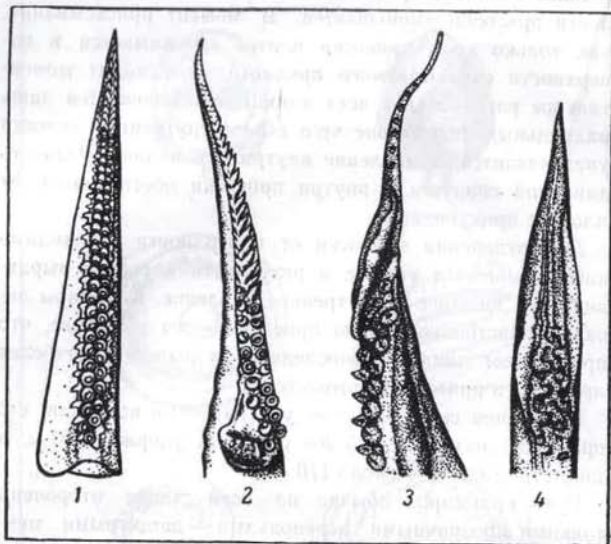


Рис. 7. Гектокотилизированные руки самцов кальмаров:

1 — *Sepioteuthis lessoniana*; 2 — *Loligo duvauceli*; 3 — *Pyroteuthis margaritifera*; 4 — *Symplectoteuthis oualaniensis* (только конец руки) (1 — по Sasaki, 1929; 2 — по Hoyle, 1886; 3 и 4 — по Pfeffer, 1912).

котиль, а процесс — гектокотилизацией (рис. 7).

Гектокотилизация у кальмаров выражается обычно в постепенном уменьшении размеров присосок от основания руки к ее дистальному концу и, наконец, полном их исчезновении. Стебельки, на которых сидят присоски, на гектокотилизированной части руки либо исчезают совсем, либо на дистальном конце руки превращаются в папиллы (усики). В отличие от некоторых осьминогов (*Argonautidae*) у кальмаров гектокотилизированная рука никогда не отрывается от тела.

Между третьей и четвертой парами рук почти у всех кальмаров имеется пара щупалец, которые иногда называют ловчими руками. У взрослых *Ostrodoteuthidae*, *Gonatopsis*, *Chaunoteuthis*, *Lepidoteuthis* щупальца полностью редуцируются. Щупальца имеют тонкий стебель и расширенную дистальную часть. Это расширение называется булавой.

Длина щупалец сильно варьирует даже у особей одного вида. Дело в том, что щупальца способны вытяги-

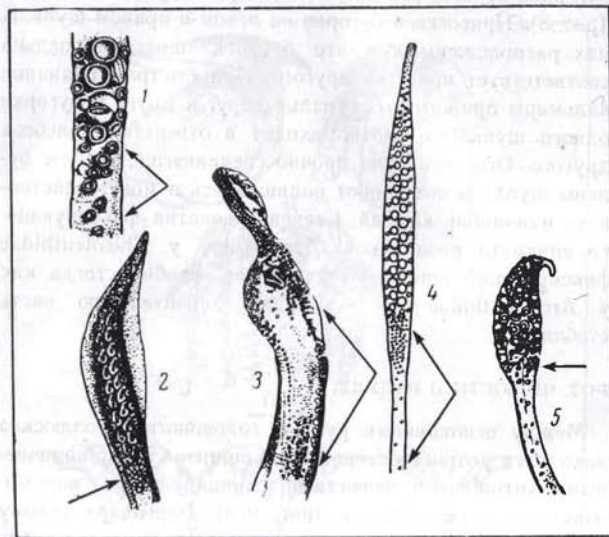


Рис. 8. Фиксирующий аппарат щупалец (отмечен стрелками):

1 — *Ommastrephes bartrami*; 2 — *Onychia carribaea*; 3 — *Gonatus fabricii*; 4 — *Architeuthis physeteris*; 5 — *Taonius pavo*, молодой экземпляр (1 — по Berry, 1912; 2 — по Pfeffer, 1912; 3 — по Muus, 1959; 4 — по Voss, 1956; 5 — по Акимовской, 1963).

ваться и сокращаться (стебель снабжен мощными продольными мышцами). Обычно при плавании стебель щупальца сокращается и у *Loliginidae* частично втягивается в специальную сумку (влагалище), так что длина щупальца приближается к длине рук. Очень длинные щупальца у кальмаров семейств *Architeuthidae* и *Chiroteuthidae*, их длина иногда в несколько раз превышает длину тела.

На булаве щупалец располагаются присоски или крючки, а иногда и то и другое. Вооружение булавы всегда отлично от вооружения рук (см. рис. 6, з и и). Присоски на булаве располагаются в четыре, но нередко и в 8—12 продольных рядов, причем в двух средних рядах присоски крупные, а в крайних рядах мелкие. Самые крупные присоски находятся обычно в средней части булавы, к дистальному концу присоски сильно мельчают.

В основании булавы, где она переходит в стебель, у многих кальмаров есть скопление мелких присосок и

бугорков-кнопок, так называемый фиксирующий аппарат (рис. 8). Присоски и бугорки на левом и правом щупальцах расположены так, что бугорок одного щупальца соответствует присоске другого. При быстром плавании кальмары прижимают щупальца друг к другу и бугорки одного щупальца плотно входят в отверстия присосок другого. Оба щупальца прочно соединяются, причем булавки щупалец сохраняют подвижность и могут действовать наподобие клещей. Степень развития фиксирующего аппарата неодинакова. Например, у *Chiroteuthidae* фиксирующий аппарат отсутствует вообще, тогда как у *Architeuthidae* он занимает значительную часть стебля.

РОТ, ЧЕЛЮСТИ И РАДУЛА

Между основаниями рук у головоногих моллюсков находится ротовое отверстие с мощными темно-коричневыми хитиновыми челюстями (мандибулами), напоминающими клюв попугаев (рис. 9, а). Благодаря такому сходству челюсти кальмаров также называют клювами. В отличие от клюва птиц, у головоногих нижняя челюсть заходит за верхнюю. Режущий край челюстей часто зазубрен. Строение клюва у кальмаров является важным систематическим признаком в определении видов [1, 23, 68, 150].

Челюстями головоногие прокусывают твердые хитиновые панцири ракообразных, известковые раковины моллюсков, кости рыб, раскусывают добычу. Кальмары только раскусывают добычу, не перетирая ее; мелких животных они глотают целиком. Куски пищи транспортируются в глотку с помощью радулы (рис. 9), вооруженной семью, редко пятью рядами острых зубчиков, общее число которых достигает нескольких сотен. Она действует подобно конвейерной ленте.

Ротовое отверстие снаружи окружено тонкой кожистой пленкой, прирастающей к основаниям рук и к окружающей ротовое отверстие наружной губе. Это ротовая (буккальная) мембрана, или буккальная воронка (рис. 10). Она растянута на особых мускулистых тяжах (буккальных стрелах), расходящихся радиально от ротового конуса; их число может быть 6, 7 или 8, соответственно ротовая мембрана может быть шести-, семи- или восьмилучевая. Иногда ее лучи несут очень мелкие присоски, которым приписывают главным образом осязательные функции. Вообще чувствительные клетки мно-

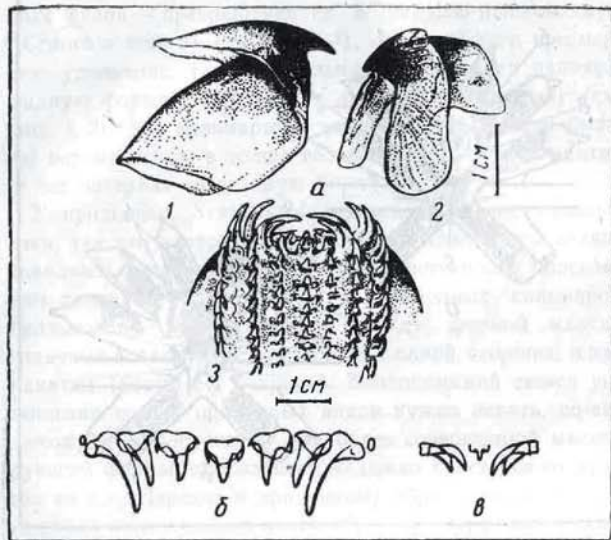


Рис. 9. Челюсти и радула кальмаров:

а — челюсти и радула *Loligo forbesi*: 1 — верхняя челюсть, 2 — нижняя челюсть, 3 — радула; б — радула *Todarodes pacificus* — один поперечный ряд; в — то же, *Gonatus fabricii* (а — по Muus, 1959; б — по Иванову и Стрелкову, 1949; в — по Okutani, 1966).

гочисленны в присосках головоногих. У самок многих видов семейств Loliginidae, Ommastrephidae и других на ротовой мембране помещается одна или несколько специальных высланных эпителием ямок — буккальных семеприемников (см. рис. 10 а, б). Это — резервуары, в которых сперма хранится до оплодотворения. Особенности устройства буккальной мембраны, в первую очередь число лучей, имеют систематическое значение.

МАНТИЯ

Туловище кальмаров со всех сторон окружено мантией, структура и форма которой сильно различаются у разных видов. Хотя обычно тело кальмаров плотное и мускулистое, встречаются формы с мягким студнеобразным телом. Столь значительные морфологические различия объясняются особенностями экологии этих видов, одни из которых ведут активный и подвижный образ жизни, тогда как другие малоподвижны.

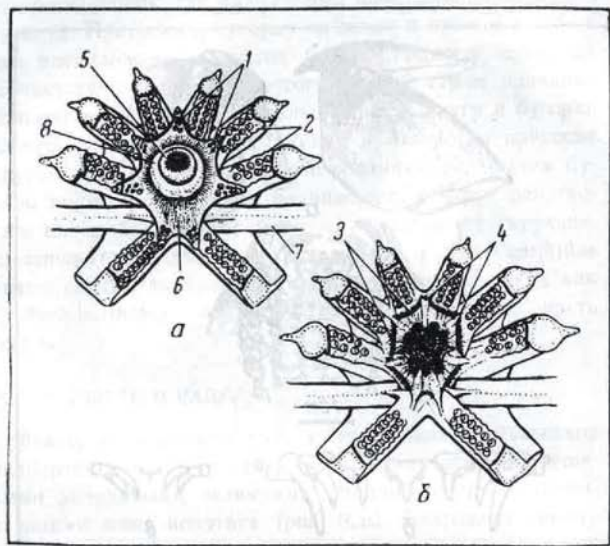


Рис. 10. Ротовая (буккальная) мембрана *Loligo*:

a — буккальная мембрана расправлена; *б* — нормальное положение — мембрана стянута; 1 — лучи (вершины) буккальной мембраны; 2 — защитные мембраны рук; 3 — буккальные карманы; 4 — буккальные стрелы; 5 — внутренняя губа; 6 — семяприемник самки; 7 — стемель щупальца; 8 — наружная губа (по Muus, 1959).

Собственно форма тела кальмаров определяется формой мантии. Предпринимались попытки выделить наиболее характерные типы строения мантии головоногих моллюсков и классифицировать все многообразные формы тела *Sephalopoda* по девяти основным типам. Однако это деление несколько формально и не может считаться исчерпывающим.

Все быстроплавающие нектонные кальмары характеризуются сильно удлинненным изящным телом, что биологически вполне объяснимо (см. рис. 1, 5). Только такая форма мантии позволяет этим кальмарам развивать высокие скорости при плавании, сводя до минимума величину сопротивления формы. Конец мантии нектонных кальмаров (*Opiroteuthidae*, *Ommastrephidae*) остро закруглен или приострен, что увеличивает обтекаемость тела.

У менее подвижных кальмаров форма тела претерпевает значительные изменения.

Наиболее характерные изменения мантии у планктонных видов — превращение ее в округло-мешковидную (*Cranchia scabra*) (см. рис. 1, 3), или, наоборот, чрезмерное удлинение, так что кальмар приобретает палочковидную форму (*Doralopsis* — личинка *Chiroteuthis*) (см. рис. 1, 2). Эти кальмары не имеют необходимости быстро перемещаться в толще воды, вследствие чего мантия у них потеряла обтекаемую форму.

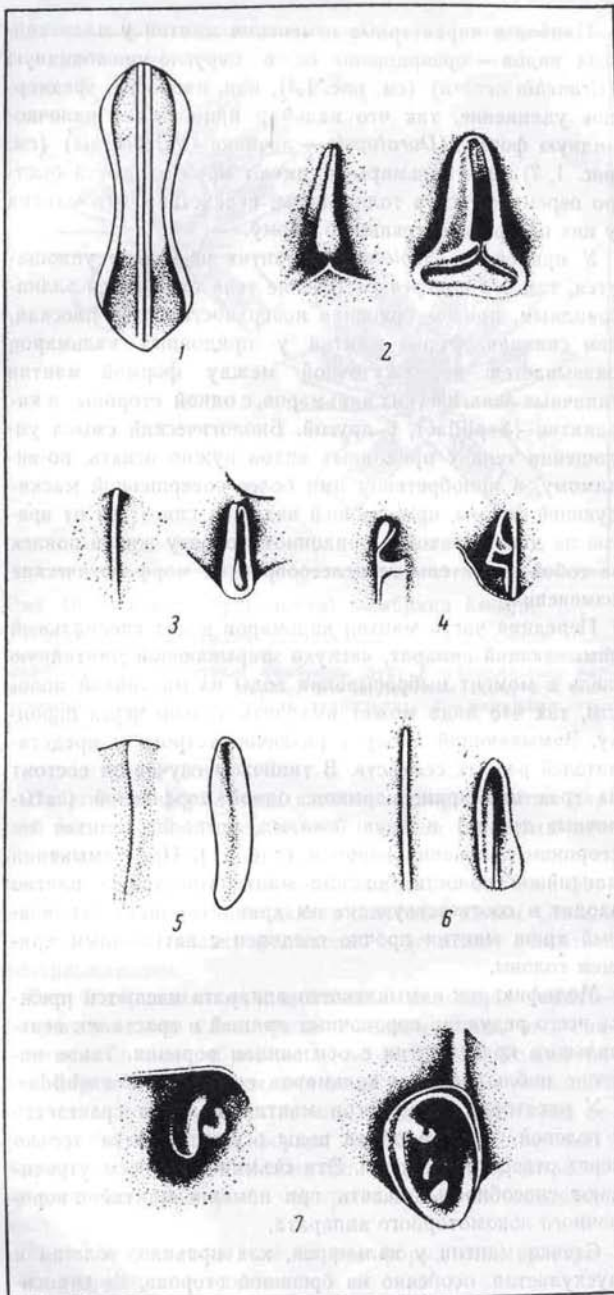
У придонных *Sepioteuthis* мантия несколько уплощается, так что поперечное сечение тела становится эллипсовидным, причем брюшная поверхность более плоская, чем спинная. Форма мантии у придонных кальмаров оказывается промежуточной между формой мантии типичных пелагических кальмаров, с одной стороны, и каракатиц (*Sepiidae*), с другой. Биологический смысл уплощения тела у придонных видов нужно искать, по-видимому, в приобретении ими более совершенной маскирующей формы, помогающей надежно спастись от врагов на дне. Переход к придонному образу жизни повлек за собой значительные целесообразные морфологические изменения.

Передняя часть мантии кальмаров имеет специальный замыкающий аппарат, наглухо закрывающий мантийную щель в момент выбрасывания воды из мантийной полости, так что вода может выходить только через воронку. Замыкающий аппарат различно устроен у представителей разных семейств. В типичном случае он состоит из трех пар хрящей-замков: одной дорсальной (затылочные хрящи) и двух боковых, располагающихся по сторонам основания воронки (рис. 11). При замыкании мантийной полости боковые мантийные хрящи плотно входят в соответствующие им хрящи-воронки. Затылочный хрящ мантии прочно соединен с затылочным хрящем головы.

Модификации замыкающего аппарата касаются прежде всего редукции вороночных хрящей и сращения вентрального края мантии с основанием воронки. Такое явление наблюдается у кальмаров семейства *Cranchiidae*.

У некоторых осьминогов мантия целиком срастается с головой, так что обмен воды осуществляется только через отверстие воронки. Эти осьминоги совсем утрачивают способность плавать при помощи мантийно-вороночного локомоторного аппарата.

Стенка мантии у кальмаров, как правило, толстая и мускулистая, особенно на брюшной стороне. Ее относи-



тельная толщина у нектонных Ommastrephidae достигает 4—5% длины мантии. Покровы мантии состоят из тонкого наружного эпителиального слоя (однослойный цилиндрический эпителий) и подстилающих его соединительнотканых слоев (собственно кожа). Поверхность кожи обычно гладкая. Кроме того, кожа кальмаров покрыта тонким слоем беловатой прозрачной слизи, который, выполняя роль гидродинамической смазки, еще более увеличивает гладкость.

В мускульном слое мантии наиболее развиты кольцевые мышцы. Кольцевой слой мышц занимает почти всю толщину стенки мантии. Сильное развитие кольцевых мышц связано с реактивным способом плавания кальмаров, при котором выталкивание воды из мантийной полости и создание пропульсивной силы достигается за счет сокращения именно этих мышц. Принцип действия кольцевых мышц мантии аналогичен работе сфинктеров позвоночных животных.

Значительно слабее кольцевых развиты радиальные и продольные мантийные мышцы. Радиальные мышцы пронизывают всю толщу стенки мантии, однако их объем не может идти ни в какое сравнение с объемом кольцевых мышц. Радиальные мышцы разделяют всю массу кольцевых мышц на отдельные поперечные кольца. Назначение радиальных мышц не совсем ясно; можно предполагать, что они принимают участие в управлении пограничным слоем при быстром плавании, создавая серии поперечных кольцевых волн при последовательных сокращениях мышц от хвоста к голове.

Продольные мышцы лежат тонким слоем на внешней поверхности кольцевых мышц. При их сокращении хвостовой конец мантии изгибается, что чрезвычайно важно для маневрирования кальмаров в толще воды.

Периодические сокращения мантийной стенки необходимы не только для создания реактивной тяги, они одновременно являются дыхательными движениями. В мантийной полости головоногих находятся жабры,

◀ Рис. 11. Замыкающий аппарат кальмаров:

1 — затылочный хрящ (*Gonatus anonychus*); 2—7 — мантийные (слева) и вороночные (справа) хрящи (2 — Ommastrephidae — *Todarodes pacificus*, 3 — Genatidae — *Gonatus antarcticus*, 4 — Thysanoteuthidae — *Thysanoteuthis rhombus*, 5 — Architeuthidae — *Architeuthis physeteris*, 6 — Enoploteuthidae — *Pyrroteuthis margaritifera*, 7 — Chiroteuthidae — *Chiroteuthis veranyi*) (1 — по Pearcy, Voss, 1963; 2, 3, 4, 6 и 7 — по Pfeffer, 1912; 5 — по Voss, 1936).

нормальное функционирование которых невозможно без постоянного прокачивания свежих порций воды через мантийную полость.

Мантийная полость, таким образом, играет роль своеобразного резервуара или «камеры сгорания» гидро-реактивного движителя, вследствие чего ее абсолютный объем определяет величину силы тяги, развиваемую животным. У быстроплавающих нектонных кальмаров объем мантийной полости составляет около половины объема тканей тела.

ПЛАВНИКИ

У всех кальмаров мантия несет по бокам пару плавников, форма и размеры которых сильно различаются у разных видов. Обычно плавники прикреплены терминально — близ заднего конца мантии, но иногда они тянутся почти вдоль всего тела кальмаров (*Sepioteuthis*, *Octopoteuthis*, *Thysanoteuthis*). Напротив, у многих Ctenocephalidae плавники совсем маленькие. Размеры и форма плавников изменяются на протяжении жизни кальмара. У личинок и молоди плавники маленькие, короткие, округлые или лепестковидные, слабые. С возрастом они значительно удлиняются, становятся треугольными, ромбическими или сердцевидными, их мускулатура усиливается. Иногда возрастные изменения размеров и формы плавников столь значительны, будто плавники молодых и взрослых кальмаров принадлежат разным видам (рис. 12). Особенно заметны возрастные изменения плавников у быстроплавающих нектонных кальмаров, их личинки малоподвижны, и только с развитием мускулистых плавников кальмары получают возможность активного плавания.

Терминальное расположение плавников не случайно. Основная функция их — рулевая. Размещение плавников на конце тела, удаление их от центра тяжести дает возможность кальмарам пользоваться ими с наибольшим эффектом при минимальных затратах мускульной энергии.

Значительную роль при поворотах наряду с плавниками играют гибкие руки, которые можно рассматривать как аналог передних рулей. Руки (передние рули) и плавники (задние рули) разнесены на противоположные концы тела, т. е. максимально удалены от центра тяжести, что усиливает эффект их совместного действия.

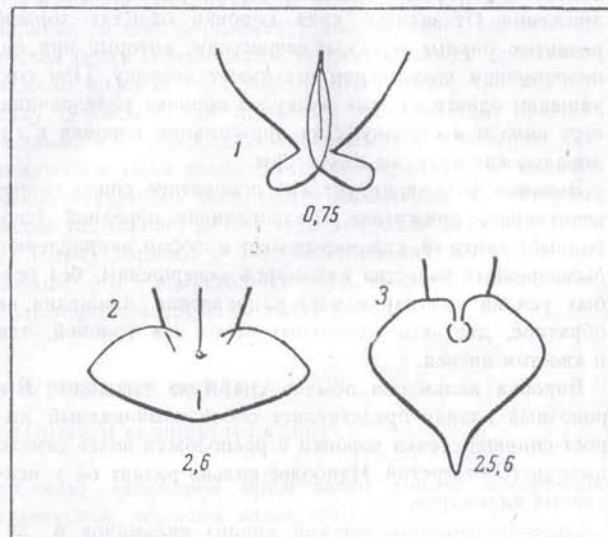


Рис. 12. Изменение формы плавников у *Gonatus fabricii* с возрастом:

1 — личинка; 2 — молодь; 3 — взрослая особь (цифры — длина мантии, см) (по Clarke, 1966).

В результате одновременного действия плавников и рук возникает пара сил, вызывающая необходимый вращательный момент, который обеспечивает мгновенный поворот. Таким образом, кальмары имеют совершенную систему рулей как вертикальных, так и горизонтальных.

ВОРОНКА

Воронка представляет собой коническую трубку, расположенную на брюшной поверхности головы (см. рис. 2). Своим узким концом воронка направлена вперед, широким основанием — назад. Основание воронки срастается с туловищем и снизу закрыто мантией, передний же свободный конец ее лежит в особом углублении на брюшной стороне головы — вороночной ямке, которая может быть снабжена дополнительными складками или карманами.

Стенки воронки состоят из кольцевых мышц, которые могут регулировать диаметр отверстия воронки, а стало быть силу струи и скорость плавания кальмара. Чрезвычайная подвижность свободного конца воронки поз-

воляет кальмарам легко и быстро менять направление движения. От заднего края воронки отходят хорошо развитые парные мускулы-депрессоры, которые при одновременном сокращении втягивают воронку. При сокращении одного из этих мускулов воронка разворачивается вниз и в сторону. Для прижимания воронки к голове служат мускулы-аддукторы.

Воронка функционирует как поворотное сопло гидроактивного двигателя. Разворачивая передний (свободный) конец ее, кальмар плывет в любом направлении. Маневренные качества кальмаров совершенны, без особых усилий кальмар меняет направление движения на обратное, двигаясь одинаково легко как головой, так и хвостом вперед.

Воронка кальмаров обычно снабжена клапаном. Вороночный клапан представляет собой языковидный вырост спинной стенки воронки и расположен возле самого выходного отверстия. Наиболее сильно развит он у нектонных кальмаров.

Сравнительноэкологический анализ кальмаров и лишенных клапана осьминогов дает основание рассматривать вороночный клапан как один из элементов гидроактивного локомоторного аппарата. Эксперименты с ампутацией вороночного клапана у кальмаров показали, что его удаление лишает кальмаров способности к плаванию задним ходом — головой вперед, хотя изгибаемость воронки при этом остается прежней.

По-видимому функциональное значение вороночного клапана состоит в следующем. Из гидромеханики известно, что при движении жидкости в изогнутом канале на вогнутую стенку канала действует сила, величина которой определяется изменением количества движения массы жидкости при изменении направления ее движения. Другими словами, в изогнутом участке канала или трубы возникает своеобразный гидродинамический удар, который может вызвать повреждение стенки. Для предупреждения этого явления необходимо обеспечить дополнительную прочность изогнутых участков.

При плавании кальмаров головой вперед вороночный клапан расположен в изогнутой части воронки и можно предположить, что он является специальным образованием, обеспечивающим создание той необходимой механической прочности дорсальной стенки воронки, которая позволяет кальмарам развивать достаточно большие скорости при плавании задним ходом.

Увеличение механической прочности спинной стенки воронки за счет образования полужесткого клапана является более совершенным и прогрессивным признаком, нежели простое утолщение самой стенки, так как наряду с увеличением прочности сохраняется прежняя подвижность воронки, ее способность к изгибанию. Механическое объяснение функции вороночного клапана соответствует его развитию у кальмаров. У нектонных видов он хорошо развит, так как сила давления воды на стенку воронки у них, без сомнения, во много раз больше, чем у планктонных форм, например Cranchiidae, большинство которых не имеет клапана.

ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ

ГЛАДИУС И ХРЯЩЕВОЙ СКЕЛЕТ

Скелет кальмаров представлен тонкой прозрачной пластинкой, лежащей вдоль продольной оси мантии на спинной стороне тела в толще мантийных мышц. У Oegopsida он по форме напоминает меч, откуда и получил свое название — гладиус (меч по-латыни). У Myopsida скелет по форме скорее напоминает птичье перо (рис. 13).

Гладиус сложен органическим веществом — хитином и никогда не бывает обызвествленным. Он эластичен и легко гибается в спинно-брюшном направлении. Во время поворота кальмар изгибает хвостовой конец мантии, облегчая тем самым выполнение маневра. В отдельных случаях угол изгибания мантии в вертикальной плоскости достигает 30°.

Гладиус Oegopsida в задней части иногда имеет перехват, который обеспечивает хвосту кальмара почти круговую подвижность.

Форма скелета — один из важных диагностических признаков семейств и родов головоногих моллюсков (см. рис. 13).

В строении гладиуса, как правило, довольно отчетливо выражены половые различия — у самок он относительно шире, чем у самцов.

Вес гладиуса не превышает 0,3—0,5% общего веса кальмара, однако по сравнению со скелетом осьминогов он весит не так уж мало (у осьминогов относительный вес скелета всего лишь 0,005%). Основной функцией скелета у кальмаров следует считать опорную. Благо-

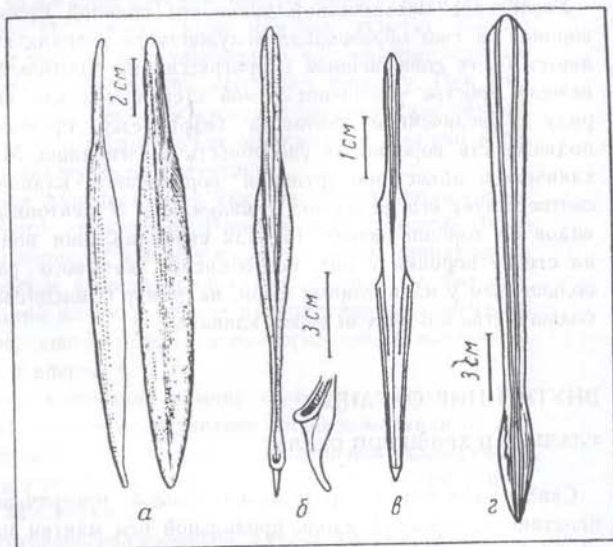


Рис. 13. Гладнусы кальмаров:

a—*Loligo forbesi* (вид справа и сверху); *б*—*Onychoteuthis banksi* (вид снизу) и конечный конус гладнуса в увеличенном виде (вид слева); *в*—*Gonatus anonychus*; *г*—*Todarodes pacificus* (*a* и *б*—по Muus, 1958; *в*—по Percy, Voss, 1963; *г*—по Иванову и Стрелкову, 1949).

даря жесткости гладнуса тело кальмара сохраняет при плавании постоянную форму.

Кроме того, у кальмаров имеется внутренний хрящевой скелет. Головной хрящ, защищающий центральную нервную систему, органы равновесия (статоцисты), глаза и служащий опорой для мышц головы, в виде капсулы со всех сторон окружает мозг, напоминая по форме хрящевой череп позвоночных. Хрящ же образует и замыкательный аппарат мантии. Имеются хрящи и у основания плавников. По гистологическому строению хрящ головоногих моллюсков является соединительнотканым образованием, близким к хрящу позвоночных животных.

ОРГАНЫ МАНТИЙНОЙ ПОЛОСТИ

В мантийной полости у кальмаров располагаются жабры, органы кровеносной, выделительной, пищеварительной и половой систем (рис. 14 и 15). Парные жабры кальмаров (ктенидии) вытянуты вдоль боковой стенки

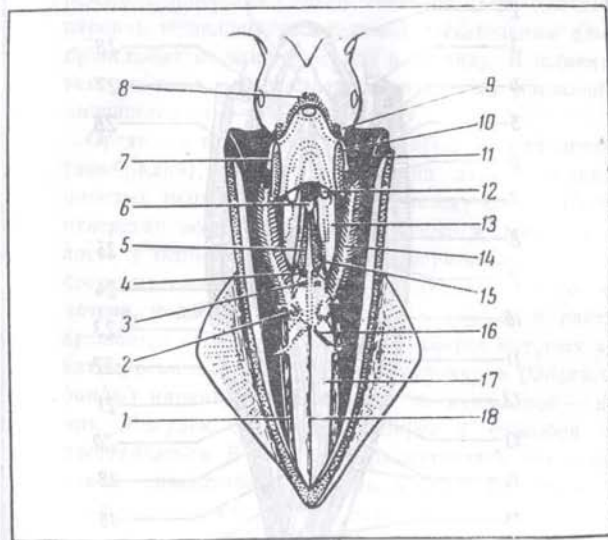


Рис. 14. Органы мантийной полости самца кальмара (*Loligo*):

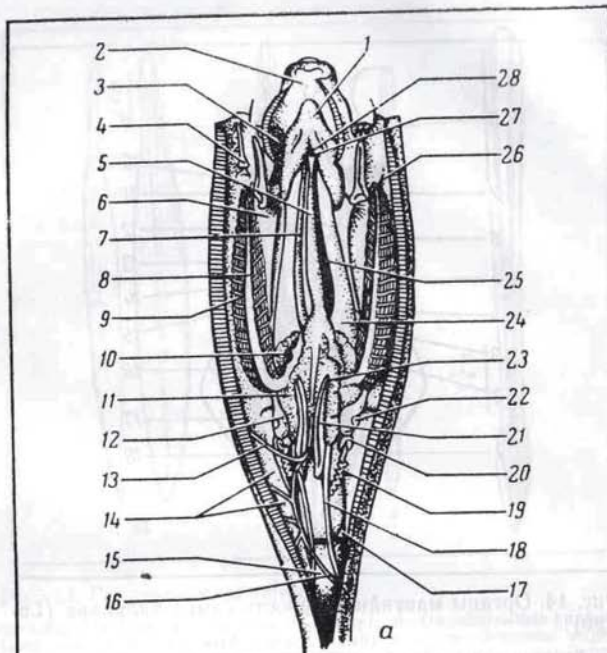
1—боковая часть гладнуса; 2—жаберное сердце; 3—почечное отверстие; 4—рудимент придаточной нидаментальной железы; 5—чернильный мешок; 6—прямая кишка; 7—воронка; 8—вороночная ямка; 9—продольная шейная складка; 10—вороночный хрящ; 11—мантийный хрящ; 12—вороночный орган; 13—мускул-втягиватель воронки; 14—жабра; 15—семяпровод; 16—брюшная вена; 17—внутренности; 18—перепоночка, связывающая внутренности с мантией (по Muus, 1959).

мантии и имеют перовидную форму. Сосуды кальмаров наполнены голубой кровью. Вместо гемоглобина в крови всех головоногих содержится гемоцианин, который и определяет голубой цвет крови.

Кровеносная система довольно сложна, почти замкнута, лишь в нескольких местах сохраняются незамкнутые лакунарные пространства. Сердце трехкамерное, состоит из желудочка и двух предсердий, имеющих вытянутую веретеновидную форму.

У оснований жабр имеются мускулистые расширения — так называемые венозные, или жаберные, сердца, которые проталкивают кровь в жаберные сосуды. В отличие от прочих моллюсков вся кровь у головоногих проходит через жабры, так что сердце является чисто артериальным.

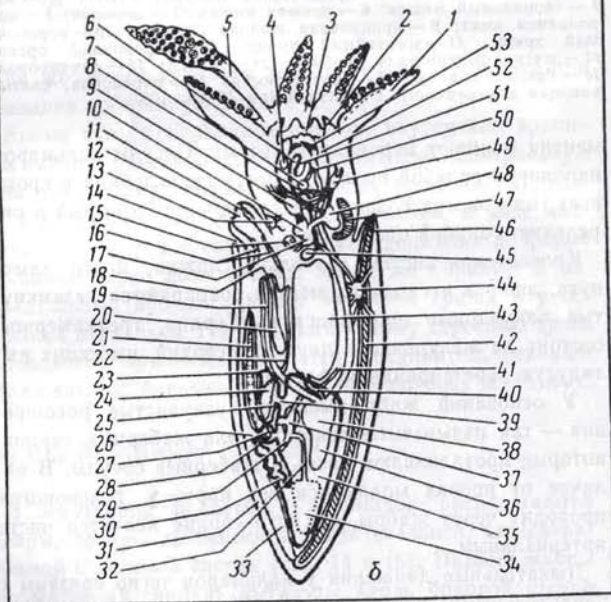
Дыхательные движения у кальмаров тесно связаны с плавательными, вследствие чего их частота на разных



режимах плавания сильно меняется. При неподвижном парении и медленном плавании дыхательные движения происходят не чаще 2—3 раз в секунду. В момент реактивного плавания частота дыхательных движений увеличивается до 5—6 раз в секунду.

Органами выделения у кальмаров служат почки (метанефридии), которые имеют вид двух довольно объемистых мешков, соединенных между собой. Наружные отверстия почек открываются прямо в мантийную полость у основания жабр. Пищеварительная система состоит из глотки, пищевода, желудка, слепого мешка, печени, поджелудочной железы и кишки. В глотку открывается пара слюнных желез, секрет которых у каракатиц, осьминогов и некоторых кальмаров (*Onychoteuthis banksi*) ядовит, у большинства же кальмаров — не ядовит. Желудок кальмаров обширен и способен сильно растягиваться. В нем пища размягчается под действием соков поджелудочной железы и превращается во взвесь микроскопических частиц. Эта взвесь переходит из же-

◀ Рис. 15. Внутренние органы кальмара (самка *Todarodes pacificus*):



а — туловище, вскрытое с брюшной стороны, оболочка внутренностей удалена: 1 — спинная доля вороночного органа, 2 — вороночный клапан, 3 — брюшная доля вороночного органа, 4 — мантийный хрящ, 5 — прямая кишка, 6 — мантийные нервы, отходящие от звездчатого ганглия, 7 — головная вена, 8 — жаберная вена, 9 — жаберные лепестки, 10 — почечное отверстие, 11 — почка, 12 — жаберное сердце, 13 — мантийная артерия, 14 — перепонка, связывающая внутренностную массу с мантией, 15 — яичник, 16 — артерия плавников, 17 — полость тела, 18 — брюшная вена, 19 — яйцевод, 20 — яйцеводная железа, 21 — нидаметальная железа, 22 — жаберная железа (орган внутренней секреции), 23 — отверстие нидаметальной железы, 24 — печень, 25 — чернильный мешок, 26 — перепонка, соединяющая жабру с мантией; 27 — анальный кожный лепесток, 28 — заднепроходное отверстие; б — схема строения кальмара на продольном разрезе: 1 — рука, 2 — ротовая мембрана, 3 — губа, 4 — подязычный орган, 5 — щупальце, 6 — язык, 7 — передняя слюнная железа, 8 — нижний буккальный ганглий, 9 — брахиальный ганглий, 10 — педальный ганглий, 11 — вороночный клапан, 12 — воронка, 13 — обонятельная ямка, 14 — вход в мантийную полость, 15 — статист, 16 — вороночный орган, 17 — висцеральный ганглий, 18 — отверстие чернильного мешка; 19 — прямая кишка, 20 — чернильный мешок, 21 — жабра, 22 — головная вена, 23 — почечное отверстие, 24 — венозные придатки половой вены, 25 — почка, 26 — половое отверстие, 27 — жаберное сердце, 28 — участок полости тела, в котором лежит жаберное сердце, 29 — задняя аорта, 30 — яйцевод, 31 — мантия; 32 — половая артерия, 33 — мантийная полость, 34 — яичник, 35 — полость тела (обведена жирной линией), 36 — слепой мешок желудка, 37 — сердце, 38 — желудок, 39 — рено-перикардальное отверстие, соединяющее почку с полостью тела, 40 — поджелудочная железа и проток печени, 41 — передняя аорта, 42 — гладиус, 43 — печень, 44 — звездчатый мантийный ганглий, 45 — задняя слюнная железа, 46 — передний край мантии, 47 — головная хрящевая капсула, 48 — церебральный ганглий, 49 — верхний буккальный ганглий, 50 — пищевод, 51 — радула, 52 — глотка, 53 — челюсти (по Иванову и Стрелкову, 1949).

лудка в слепой мешок, где под действием ферментов, выделяемых печенью, пища окончательно переваривается и всасывается. Непереваренные остатки пищи удаляются через анальное отверстие, которое открывается в переднюю часть мантийной полости. Анальное отверстие обычно окружено двумя кожаными лепестками — складочками. Обширная печень кальмаров — бурого, оранжевого или красного цвета, лежит в передней части мантийной полости перед желудком. Ее функция — не только выделение пищеварительных ферментов, но и накопление запасных питательных веществ, жира и гликогена. Отложения легкого жира в печени снижают удельный вес тела кальмаров, так что печень выполняет до некоторой степени и гидростатическую функцию.

Одним из наиболее интересных и характерных образований у кальмаров является чернильная железа, или чернильный мешок. Чернильный мешок развивается как выпячивание задней стенки прямой кишки. Часто он достигает значительных размеров. Морфологически он состоит из железистой части и соединенного с ней резервуара. Чернильный мешок открывается в прямую кишку возле самого анального отверстия. Его содержимое — черный пигмент меланин, который находится в полужидком пастообразном состоянии.

Чернильная жидкость служит кальмарам надежным средством защиты. Выбрасываемая из воронки сильной струей, она создает в воде непроницаемое облако, несколько напоминающее очертаниями самого кальмара. Некоторое время облако висит в воде, не растекаясь (рис. 16). За это время кальмар успевает скрыться от преследователя. Предполагают, что чернильная жидкость оказывает определенное воздействие на органы обоняния нападающих на кальмаров рыб, вызывая у них временную потерю чувствительности.

Все кальмары — раздельнополые животные. Непарная половая железа занимает задний конец мантийной полости. Женские половые органы представлены яичником, яйцеводами (обычно парными у *Oegopsida* и всегда непарными у *Myopsida*), яйцеводными железами и дополнительными железами. К последним относятся парные нидаментальные и парные, но обычно соединяющиеся вместе, добавочные (аксессуарные) нидаментальные железы. У некоторых родов, например у *Watasenia*, нидаментальных желез нет, а у нескольких *Cranchiidae* их две пары.



Рис. 16. Чернильное облако, выброшенное кальмаром *Alloteuthis subulata* (по Lane, 1957).

Во время созревания яиц яичник очень сильно увеличивается в размерах, яйцеводы заполняются яйцами и раздуваются, напоминая по форме округлые мешки. Одновременно разрастаются и нидаментальные железы, их длина нередко превышает половину длины мантии. Цвет нидаментальных желез обычно молочно-белый.

Аксессуарная нидаментальная железа по своим размерам невелика. Она лежит впереди нидаментальных желез, у зрелых самок она обычно красновато-оранжевого или бурого цвета.

Яйцеводные и нидаментальные железы выделяют особые вещества, из которых строятся оболочки яйцевой кладки кальмаров.

Мужские половые органы состоят из семенника, выводящих протоков (как правило, непарных у *Oegopsida* и всегда непарных у *Myopsida*), сперматофорной железы и добавочной железы (простаты), участвующих в формировании сперматофоров. Выводной проток образует большое расширение — сперматофорный мешок, или нидахемов орган, где хранятся сперматофоры. Сперматофорный мешок открывается в мантийную полость. На конце он часто снабжен утолщением — пенисом.



ГЛАВА II

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ КАЛЬМАРОВ

РАЗМНОЖЕНИЕ ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ

Во внешнем строении кальмаров половой диморфизм выражен относительно слабо. Если у некоторых осьминогов, в частности у Argonautidae, самцы во много раз мельче самок, то у кальмаров карликовые самцы или самки неизвестны.

Половые отличия у кальмаров ярче всего выражаются в видоизменении одной или нескольких рук у самцов — гектокотилизации (см. рис. 7). Обычно гектокотилизация начинается значительно раньше, чем самцы становятся половозрелыми. В большинстве случаев гектокотилизируется одна из брюшных рук, чаще левая. Изменяется всегда дистальный участок руки.

Гектокотилизованный участок у одних видов занимает лишь незначительную часть общей длины руки, у других начинается чуть ли не от самого ее основания. Длина гектокотилия подвержена возрастным и индивидуальным изменениям. Об изменчивости размеров гектокотилия свидетельствуют, например, такие данные: у *Doryteuthis singhalensis* гектокотилий составляет 50—58% длины руки, у *Uroteuthis barschi* — 39—45%, у *Loligo duvauceli* — 54—61%, у *L. edulis* — 69—71%, у *Sepioteuthis lessoniana* — 24—33% и т. д.

У многих кальмаров (Onychoteuthidae, Gonatidae, Octopodoteuthidae и др.) гектокотилизации, по-видимому, вообще нет.

Биологический смысл гектокотилия заключается в том, что с его помощью осуществляется перенос сперматофоров из мантийной полости самца в мантийную полость или в семяприемник на ротовой мембране самки, однако каким образом осуществляется роль гектокотилия в акте совокупления остается не совсем ясным.

У половозрелых самок и самцов наблюдаются некоторые различия в пропорциях тела. Обычно у самок мантия несколько толще, что связано с сильным развитием яичника и надфундальных желез. К моменту нереста абсолютный вес женских половых желез в несколько раз превышает вес мужских половых желез у

самцов того же размера. Яичник сильно увеличивается и нередко занимает больше половины объема мантийной полости. Задний конец мантии вследствие этого утолщается, становится более массивным и тупым. А. Верриль [223] при тщательном морфологическом исследовании кальмаров *Loligo pealei* впервые обнаружил, что у самок присоски на щупальцах и руках крупнее, голова массивнее, плавники короче, но шире, чем у самцов. Дальнейшие исследования показали, что морфологические различия между самцами и самками характерны для всех видов кальмаров, только степень этих различий у разных видов неодинакова. Например, самки *Loligo duvauceli* по сравнению с самцами характеризуются более широкой мантией, более короткими и узкими плавниками, укороченными руками, более мелкими присосками.

Самки Oegopsida обычно крупнее самцов, у Myopsida же, наоборот, самцы чаще крупнее самок.

СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ

Данные относительно соотношения полов у головоногих моллюсков немногочисленны и противоречивы. Это объясняется ограниченным количеством материала, находящегося обычно в руках исследователей, так как сборы кальмаров в море в большинстве случаев проводятся эпизодически. Вследствие этого можно говорить о соотношении полов не во всей популяции, а лишь в какой-то ее части. Например, в прибрежных районах Средиземного моря в январе и феврале самцы *Loligo vulgaris* многочисленнее самок, в марте же количество самцов и самок выравнивается, а затем преобладают самки. Это объясняется тем, что самцы этого вида созревают раньше самок и раньше подходят к берегам на нерест. Неравное соотношение полов в уловах может объясняться также различными размерами самцов и самок. Самцы *Alloteuthis media* мельче самок и благодаря этому легче проходят через ячейку тралов.

Анализируя имеющиеся данные, полученные разными авторами, мы склонны считать, что истинное соотношение полов у кальмаров близко к 1 : 1, а сколько-нибудь значительные отклонения от этой пропорции вызваны ошибками при сборе материалов. Однако, например, у *Todarodes sagittatus* в популяции значительно преобладают самки, число которых в несколько, иногда во много

раз превосходит число самцов. Преобладание самок характерно для *Dosidicus gigas*, *Symplectoteuthis oualaniensis* и, возможно, *Lolliguncula mercatoris*.

СПАРИВАНИЕ И ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

Спаривание у кальмаров происходит в основном двумя способами.

Первый способ — партнеры сближаются и занимают положение «голова к голове». Их руки переплетаются. Гектокотилизированной рукой самец достает сперматофоры из своей мантийной полости и переносит в семяприемник на ротовой мембране самки.

Второй способ — самец подплывает под брюхо самки или приближается сбоку так, что его голова оказывается на уровне ее мантии. Самец обхватывает конечностями мантию самки и крепко удерживает ее, а затем гектокотилизированной рукой переносит сперматофоры в мантийную полость самки.

Судя по тому что сперматофоры иногда прикрепляются к затылку самки, вбуравливаются в ткани наружной поверхности мантии, помещаются в заднюю часть мантийной полости и т. д., существуют и другие способы копуляции, но непосредственно они никем не наблюдались.

Одни виды кальмаров копулируют только способом «голова к голове», заполняя спермой семяприемник на ротовой мембране самки (*Loligo vulgaris*, *Todarodes pacificus*, *Dosidicus gigas*, *Symplectoteuthis oualaniensis*, по-видимому, также *T. sagittatus*, *Todaropsis eblanae* и т. д.), другие переносят сперматофоры только в мантийную полость самки, например *Illex illecebrosus*. Однако кальмары некоторых видов копулируют как первым, так и вторым способом (*Loligo pealei*, *L. opalescens*, *Sepioteuthis lessoniana*, *Doryteuthis plei*). По-видимому, комбинирование разных способов спаривания обеспечивает более надежное оплодотворение яиц.

Интересно поведение кальмаров в период спаривания. И самцы, и самки необычайно возбуждены. Самки *Loligo pealei* непрерывно движутся короткими толчками, производя замысловатые движения руками, то складывая их вместе, то разводя в стороны. Готовые к спариванию самцы все время следуют за самками, не отставая от них. Затем самец делает рывок и хватает самку спереди за голову. Они переплетаются руками и

остаются в таком положении в течение всего периода копуляции. Самец захватывает пачки сперматофоров, выходящие из мантийной полости через воронку, и с помощью гектокотилия переносит их на ротовую мембрану самки, где удерживает некоторое время, пока вся сперма не выйдет наружу и не заполнит семяприемник. Вся операция длится около 10 сек. Таким способом *L. pealei* обычно копулируют за некоторое время до наступления нереста, когда яйца самок еще не созрели. Перед откладкой яиц кальмары спариваются повторно. Самец удерживает самку руками за мантию и одновременно, захватывая гектокотилем выходящие из воронки сперматофоры, переносит их в мантийную полость самки. Часть спермы сразу же выносится током воды обратно, однако основная часть ее остается возле яйцевода. Спаривание повторяется несколько раз. Отдельные самцы иногда настолько возбуждаются, что пытаются спариваться с другими самками и откладывают сперматофоры в их мантийную полость.

Оплодотворение яиц у кальмаров происходит в мантийной полости, когда яйца выходят из полового отверстия, или когда они проходят вдоль конуса рук — в это время сперма вытекает из буккального семяприемника и оплодотворяет яйца.

РАЗМЕР И ЧИСЛО СПЕРМАТОФОРОВ

Сформированные сперматофоры скапливаются в специальном сперматофорном мешке (нидхемов орган самца). Наполненные спермой, они белого цвета. Процесс формирования сперматофоров у зрелых самцов идет непрерывно, так что нидхемов орган всегда содержит некоторый их запас.

Внешне сперматофор кальмаров похож на трубочку, запаянную с одного конца или, точнее, на пробирку, закрытую пробочкой (рис. 17). Сперматофор состоит из резервуара со спермой и довольно сложно устроенного выбрасывающего (эякуляторного) аппарата. Основной частью этого аппарата является свернутая спиралью упругая нить, пружина, которая тянется от головки сперматофора до резервуара со спермой, где прикрепляется к особому цементирующему телу. Пружина удерживает сперму до того момента, пока сперматофор не «взорвется». Когда сперматофор окажется на ротовой мембране или в мантийной полости самки, клейкий секрет

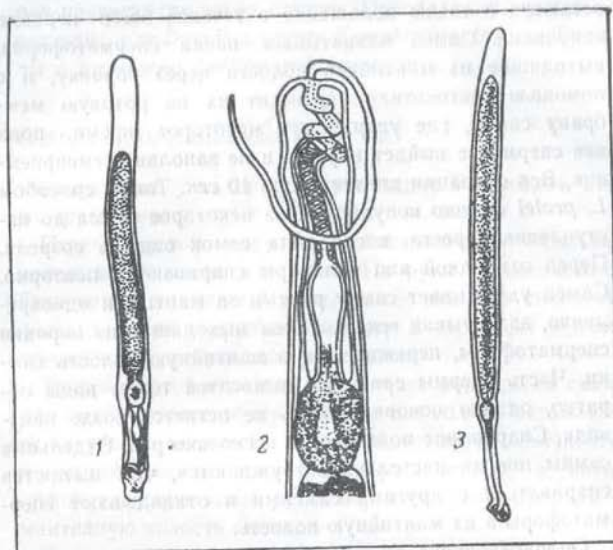


Рис. 17. Сперматозоиды кальмаров:

1 — сперматозоид *Alloteuthis subulata*; 2 — его выбрасывающий аппарат в увеличенном виде; 3 — сперматозоид *Sepioteuthis lessoniana* (по Jaeckel, 1958; Sasaki, 1929).

цементирующего тела прикрепляет выбрасываемый из оболочки «взорвавшегося» сперматозоида пузырь со спермой к поверхности тела самки.

Длина сперматозоидов у головоногих моллюсков очень различна. Самые длинные сперматозоиды у осьминога *Octopus dofleini* (1,2 м). У некоторых осьминогов длина сперматозоидов равна длине мантии и даже превышает ее.

Абсолютные размеры сперматозоидов у кальмаров варьируют от 2 мм (Euploteuthidae) до 10—20 см у гигантских кальмаров рода *Architeuthis*.

Относительные размеры сперматозоидов у кальмаров невелики по сравнению с осьминогами, они не превышают 20—25% длины мантии. Относительно мелкие сперматозоиды имеют кальмары семейства Loliginidae, наибольшая длина их не превышает 7—8% длины мантии. Очень большие относительные размеры сперматозоидов у семейства Ommastrephidae — 16—25% длины мантии.

Размеры сперматозоидов с ростом животного увеличиваются, однако медленнее, чем размеры тела. Напри-

мер, у *Loligo vulgaris* из Средиземного моря при длине мантии 14 см длина сперматозоидов составляет 7% длины мантии, а при длине мантии 30 см — 6%.

Размеры сперматозоидов не одинаковы у представителей одного и того же вида из разных географических областей. Одноразмерные самцы *Octopus vulgaris* из Средиземного моря имеют более длинные сперматозоиды, чем из Западной Атлантики.

По-видимому, существует определенная зависимость между размерами сперматозоидов и их количеством. У Loliginidae сперматозоиды мелкие, но многочисленные: у *Loligo vulgaris* — 800 штук и более, у *L. pealei* — до 400 штук. У Ommastrephidae, имеющих более крупные сперматозоиды, их число составляет 100—250 штук и лишь у таких крупных видов, как *Dosidicus gigas* — 300—1200. По-видимому, чем меньше относительные размеры сперматозоидов, тем больше их количество. Для каракатиц и осьминогов характерна такая же зависимость: у *Sepia officinalis*, имеющей короткие сперматозоиды (относительная длина — 7,6—5,9%) — около 1400 штук; у *Pteroctopus tetracirrhus* (относительная длина 91,1—100,0%) — всего 12 штук.

Число сперматозоидов в видхемовом органе увеличивается с возрастом, двухлетние самцы имеют больше сперматозоидов, чем годовики.

ЧИСЛО И РАЗМЕР ЯИЦ

Яйца головоногих моллюсков обычно овальные, равномерно вытянутые вдоль длинной оси, реже — грушевидные или сферические.

Большинство осьминогов и каракатицы имеют очень крупные яйца, например у осьминога *Octopus conispadiceus* диаметр яиц достигает 30 мм. У кальмаров они обычно не превышают 2,5—3 мм и лишь представители рода *Sepioteuthis* имеют крупные яйца (диаметром до 1,5 см).

Естественно, что чем мельче яйца, тем большее их количество развивается в яичнике самки, так что плодовитость кальмаров и размеры их яиц связаны обратной зависимостью.

Размеры зрелых яиц с ростом самок практически не увеличиваются, вследствие чего крупные самки более плодовиты, чем мелкие, созревающие впервые.

Процесс созревания яиц в яичниках неодинаков у разных видов. У немногих кальмаров, например у не-

которых Cranchiidae, яйца созревают не все сразу, а отдельными небольшими группами в течение всей жизни самки. Яйца выметываются по мере созревания и нерест носит порционный характер.

У большинства кальмаров к моменту нереста созревают почти все яйца, содержащиеся в яичнике, так что нерест происходит одновременно. У *Loligo vulgaris*, например, выметываются практически все имеющиеся в яичнике яйца.

Несмотря на одновременный нерест, в яичниках самок в преднерестовый период находятся 3—4 группы яиц, различающихся цветом и размерами. Мелкие незрелые яйца, как правило, непрозрачные, по мере созревания они накапливают желток, увеличиваются в размерах, становятся прозрачными и приобретают желтый (*Loligo vulgaris*), желто-оранжевый (*Lolliguncula brevis*) или оранжевый цвет (*Illex illecebrosus coindetii*).

Плодовитость кальмаров варьирует от нескольких десятков (*Sepioteuthis*) до нескольких сотен тысяч яиц (*Ommastrephes caroli*, *Dosidicus gigas*, *Symplectoteuthis oualaniensis*). Вероятно, пелагические кальмары, населяющие открытые части морей и океанов, более плодовиты, чем прибрежные виды. Например, перитические Loliginidae откладывают обычно не более 3—5 тыс. яиц, а океанические виды Ommastrephidae и Cranchiidae — десятки и сотни тысяч.

ОТКЛАДКА ЯИЦ

Кладки кальмаров бывают двух типов — донные и пелагические. Каждое яйцо в кладке одето плотной эластичной оболочкой, а сверху вся масса яиц заключена в студеобразную капсулу или бесформенную массу. Наружние оболочки яиц секретируются яйцеводными и нидаментальными железами, так что яйца откладываются уже защищенные оболочками.

Размер и форма кладок могут служить видовым признаком. Хорошо известны кладки кальмаров *Loligo vulgaris*, *L. forbesi*, *L. pealei*, *L. opalescens*, *Alloteuthis media*, *A. subulata*, *Sepioteuthis lessoniana*, *S. sepioidea* и других прибрежных видов.

Кладки всех Myopsida донные: Они имеют вид толстых студенистых шнуров или стручков различной длины, прикрепленных основанием к субстрату — камням, раковинам, обломкам скал, кораллам, морской траве, водорослям или просто к дну. Самки с помощью рук ак-

куратно прикрепляют заполненные яйцами капсулы, сплетая их стебельки вместе.

Обычно зрелые яйца самка выметывает в одном месте в виде единой кладки, однако некоторые кальмары делают несколько кладок. Например, у *Alloteuthis media* самка откладывает в одном месте не более 200—300 яиц (из общего количества 1000—1400), так что кладка одной самки разбросана на дне в нескольких местах.

Напротив, у *Loligo vulgaris* самка старается отложить свои яйца там, где уже имеются кладки других самок того же вида. Это приводит к тому, что местами отложенные яйца *L. vulgaris* толстым слоем покрывают дно на значительном пространстве. У *L. opalescens* яйца также откладываются большими кучами, занимая нередко участки дна до 12 м в диаметре.

Донные кладки Loliginidae располагаются недалеко от берега, в верхней сублиторали. Нередко в штормовую погоду масса яиц и трупов отнерестившихся кальмаров выбрасывается волнами на берег.

Sepioteuthis lessoniana у Южной Индии нерестится в мелководных, заросших морской травой и водорослями участках бухт и заливов, которые в сухой сезон часто пересыхают. Яйца этого кальмара прикрепляются не только к донным предметам и траве, но и к остаткам плавающей растительности — веткам, стволам деревьев и т. д.

Представители каждого вида предпочитают вполне определенные грунты и глубины. В Лионском заливе самки *Loligo vulgaris* нерестятся в основном на песчаных и илистых грунтах на глубинах 20—80 м, а *Alloteuthis media* предпочитает илистые грунты или заросли морской травы посидонии на глубинах 10—30 м.

Некоторые Ommastrephidae также откладывают яйца на дне. Таковы *Todarodes pacificus*, видимо, также *T. sagittatus*, *Illex illecebrosus* и др.

О поведении самцов и самок кальмаров после откладки яиц известно очень немного. Установлено, что самки *Loligo opalescens* держатся вблизи кладок во время их развития. Самки *Doryteuthis plei* некоторое время охраняют кладку и омывают ее свежей водой. Однако большинство кальмаров вскоре после нереста погибает, так что кладка развивается без контроля родителей в отличие от осьминогов из семейства Octopodidae, самки которых буквально «высиживают» яйца, неотлучно находясь возле них, периодически поливая их свежей водой из воронки и отгоняя многочисленных хищников. Как

правило, самка осьминога в течение всего периода развития яиц не питается и после выклева личинок умирает. Самки аргонавтов вынашивают свои яйца в специальных раковинах на спине.

Можно предполагать, что большинство океанических кальмаров имеют пелагические яйца. В пользу этого предположения свидетельствует то обстоятельство, что многие виды кальмаров постоянно живут вдали от берегов над большими глубинами, населяя толщу воды и не мигрируя в прибрежные воды.

Пелагические кладки кальмаров, известные исследователям, по своему строению однотипны. Они имеют вид широкой (до 30 см) и длинной (до 1—2 м и более) прозрачной розовой или беловатой студенистой ленты, муфты или сосиски, внутри которой более или менее правильными рядами лежат яйца. Каждое яйцо отделено от соседнего значительными промежутками. Кладка длиной 1,5—1,8 м и шириной 30 см содержит около 20 тыс. яиц. Такие кладки имеют очень нежную консистенцию и под действием ветров, волн и течений разрываются на куски, часто имеющие форму шара. Лентовидные или шаровидные кладки кальмаров чаще всего находят в поверхностных слоях воды. За период развития яиц (до выклева личинок) куски таких кладок успевают, по-видимому, рассеяться по значительной акватории.

Широкому расселению кальмаров способствует также то обстоятельство, что они часто нерестятся в струях океанических течений. Об этом свидетельствует скопление в струях течений ранних личиночных стадий кальмаров. Так, К. Хун [65] обнаружил большое количество личинок *Stanchiidae* в Гвинейском течении. Мы обнаружили концентрации личинок кальмаров вблизи Баб-эль-Мандебского пролива. С удалением от него к северу и к югу по мере ослабления течения количество личинок резко убывает.

ПЕРИОД НЕРЕСТА

Данные о времени нереста можно получить как прямым наблюдением кладок в море, так и косвенно — посредством исследования степени зрелости половых желез, а также путем обнаружения ранних личиночных стадий кальмаров в планктоне. Первый способ, конечно, наиболее надежен. К сожалению, непосредственные наблюдения кладок кальмаров в море весьма ограничены (прибрежные виды *Loliginidae*).

Для многих кальмаров сезон нереста установлен лишь путем сопоставления косвенных данных.

Сроки нереста разных видов даже в пределах одного бассейна различны. Одни предпочитают весенние месяцы, другие — летние, третьи — конец лета и осень. Однако чаще всего кальмары нерестятся в теплое время года. Особенно ярко это выражено в boreальной области, где сезонная динамика температуры воды достигает наибольших значений. Правда, основной нерест *Todarodes pacificus* происходит зимой — в декабре—январе, но для нереста этот кальмар мигрирует на крайний юг своего ареала, в субтропические воды Южной Японии.

В направлении к субтропической и тропической областям сроки нереста кальмаров становятся все более растянутыми. Это относится как к видам, живущим только в этих областях, так и к широко распространенным видам. Относительно глубоководные виды также имеют очень растянутый период нереста.

Loligo vulgaris в Северном море нерестится в течение трех месяцев в году — с начала мая по июль. В Средиземном же море он размножается в течение почти круглого года — с января до октября — ноября. То же самое можно сказать об *Alloteuthis media* — в Северном море нерест этого вида наблюдается лишь в разгар лета — в июне—июле, тогда как в Средиземном море он нерестится круглый год. Нерест *Todarodes pacificus* в японских водах длится почти весь год, но этот вид имеет две нерестовые группировки — зимнюю, размножающуюся только на крайнем юге Японии, и летнюю, размножающуюся как на севере, так и на юге страны. Ограничение сезона нереста головоногих моллюсков в относительно высоких широтах в значительной мере зависит от климатических условий и прежде всего от температуры воды. Уже в Средиземном море нерест большинства видов головоногих длится 8—10 месяцев, а нередко и круглый год. То же самое можно сказать о кальмарах побережий Флориды и Калифорнии.

Если нерест происходит круглогодично, то это не означает, что его интенсивность остается неизменной в течение всего года. Обычно существует сезон более активного размножения — пик нереста. Например, у флоридского *Lolliguncula brevis* он приходится на сентябрь — октябрь, у средиземноморского *Loligo vulgaris* — на июнь, у калифорнийского *L. opalescens* — на май — июнь, у аргентинского *Illex illecebrosus* — на декабрь — март.

В Красном море и Индийском океане зрелые самки кальмаров *Loligo edulis*, *L. duvauceli*, *Sepioteuthis lessoniana*, *Symplectoteuthis oualaniensis* встречались осенью, зимой и весной (летом наблюдений не было). Самки *S. oualaniensis* со зрелыми прозрачно-желтыми яйцами были пойманы в Аденском заливе в ноябре и январе. Кроме того, в январе в центре Аденского залива на глубинах около 1000 м в поверхностном слое была поймана пелагическая шаровидная кладка Ommastrephidae, которая, по нашему мнению, принадлежит *S. oualaniensis*.

Самки *Loligo edulis*, *L. duvauceli*, *Doryteuthis sibogae* со зрелыми яйцами регулярно попадались в наши тралы в шельфовых водах Южной и Восточной Аравии и вдоль побережья Западного Пакистана в феврале—мае на глубинах 20—120 м (глубже не тралили).

В ихтиопланктонных сборах, проводившихся в Красном море и Аденском заливе осенью 1963 г. (октябрь—ноябрь), было обнаружено множество личинок кальмаров из семейств Loliginidae, Ommastrephidae, Euplotheuthidae и Chiroteuthidae, находящихся на ранних стадиях развития. Их длина не превышала 2—5 мм. По-видимому, нерест большинства видов кальмаров в этом районе носит круглогодичный характер.

Существует мнение, что нерест Cephalopoda зависит не только от температуры воды, но также от продолжительности светового дня. Так, в Средиземном море, где температура воды не оказывает сколько-нибудь значительного ограничивающего влияния на нерест, у видов с коротким периодом нереста он приходится главным образом на июнь—июль, т. е. на период наиболее длинных дней в году. В зимние месяцы нерест кальмаров, как правило, затухает или прекращается совсем.

РАЗВИТИЕ ИНКУБАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Яйца головоногих моллюсков богаты желтком. Обилие желтка приводит к исчезновению признаков спирального типа дробления, характерного для остальных групп моллюсков. Дробление у головоногих моллюсков происходит по дискоидальному типу. Делится только зародышевый диск, а вся масса желтка остается неизменной. Развитие прямое, целиком проходит внутри яйца, так что личинка выходит из яйца полностью сформированной и в основных чертах строения похожей на взрослого моллюска.

Развитие яиц большинства *Myopsida* и поверхностно-пелагических *Oegopsida* требует сравнительно высоких температур (не ниже 12—15°С). Нижний предел температуры для развития яиц, например *Loligo vulgaris*—12—14°С. При недостаточном количестве тепла развитие либо сильно затягивается, либо прекращается.

Экспериментальными исследованиями доказано, что длительность инкубации зависит главным образом от температуры воды, с ее повышением яйца развиваются быстрее. У *Loligo vulgaris* из Средиземного моря при температуре воды 23,5°С длительность инкубации яиц составляет 18 дней, при температуре воды 12—14°С время развития яиц удлиняется до 40—45 дней.

У кальмаров, имеющих крупные яйца, период инкубации более длительный, чем у кальмаров с мелкими яйцами. То же самое отмечено для каракатиц и осьминогов.

Период инкубации яиц кальмаров обычно более короткий, чем осьминогов (при одинаковых температурах). Например, для развития яиц *Octopus vulgaris* при температуре воды 24°С необходимо 25 дней; для развития же яиц *Loligo vulgaris* при почти той же температуре (23,5°С) необходимо всего 18 дней.

Лишь немногие приповерхностные виды кальмаров нерестятся в холодных водах при температурах ниже 10°С. В прикурильских водах *Todarodes pacificus* размножается осенью в период наибольшего прогрева воды, однако даже в эти месяцы температура воды не поднимается выше 7—8°С. В японских же водах этот кальмар нерестится при температуре 15—20°С.

При низких температурах воды размножаются относительно холодолюбивые кальмары, например *Gonatidae*, а также все глубоководные виды.

ЛИЧИНОЧНЫЙ ПЕРИОД

Личинки Cephalopoda обычно сразу же после выхода из яйца весьма активны и способны к самостоятельному плаванию. В момент вылупления или в первые минуты (или часы) после него они освобождаются от остатков желточного мешка и свободно плавают в толще воды. Пелагическая стадия обязательна, по-видимому, для всех головоногих, однако ее длительность может быть различной. У *Loligo vulgaris* пелагическая стадия длится 2—3 месяца, а затем личинки опускаются ко дну; у *Sepia officinalis* личинки проводят в толще воды не более 3—4 дней.

Для большинства личинок головоногих характерно широкое и короткое округлое тело с большой головой, плохо развитыми руками и щупальцами, маленькими и короткими плавниками.

Ширина мантии у личинок Loliginidae достигает 35—45% абсолютной длины тела, тогда как у взрослых кальмаров она не превышает 20—25% длины тела.

Внешне личинки мало похожи на взрослых кальмаров, а иногда отличаются от них настолько, что их неоднократно относили к самостоятельным видам и даже родам. Личинки *Chroteuthis veranyi*, например, имеют палочковидное тело с сильно вытянутым задним концом мантии и длинной шей.

Первоначально они были описаны как особый род и вид *Doratopsis vermicularis*.

Личинки Ommastrephidae известны под «родовым» названием *Rhynchoteuthion*, или *Rhynchoteuthis*; они отличаются от взрослых кальмаров наличием хоботка, образованного спаянными по всей длине щупальцами (рихотейтис — кальмар с хоботком). По мере роста личинок щупальца разделяются и хоботок исчезает.

Очень молодые личинки головоногих не совершают точных вертикальных миграций, но по мере роста они начинают по ночам подниматься в поверхностные слои воды, а днем опускаться на глубину нескольких десятков или даже сотен метров. Способность личинок держаться в толще воды достигается постоянным активным движением, создающим подъемную силу, которая не дает личинкам опускаться вниз под действием силы тяжести. Большинство личинок Cephalopoda тяжелее воды: удельный вес личинок около 1,060, тогда как удельный вес морской воды с океанической соленостью — 1,025—1,030.

Подъемная или поддерживающая сила создается за счет работы гидрореактивного движителя — воронки, которая у личинок развита хорошо. Плавники личинок очень малы и слабо развиты, в создании движущей силы они почти не принимают участия, их роль сводится главным образом к поддержанию равновесия личинки.

Наблюдая личинок лолигинид из Красного моря, мы нашли, что для них характерны два типа движения: медленное и быстрое. При медленном плавании личинка движется короткими слабыми толчками, частота которых не превышает двух раз в секунду.

Быстрое плавание личинки используют в моменты опасности, при этом частота и сила толчков возрастают (4—5 раз в секунду).

Скопление личинок головоногих в струях интенсивных течений не только способствует более широкому расселению кальмаров в океане, но и обеспечивает их большую выживаемость. Турбулентное перемешивание воды облегчает плавание «тяжелых» личинок и не дает им опуститься на дно.

РОСТ, ВОЗРАСТ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ

Прямых методов определения возраста кальмаров не существует. Исследование роста и возраста основываются на изучении размерного ряда уловов в течение круглого года, дополненным изучением биологических особенностей кальмаров в разные сезоны. Эти трудоемкие исследования легче выполнить в отношении промысловых видов, о росте же непромысловых, особенно пелагических и глубоководных кальмаров, известно мало.

Общим для всех исследованных видов лолигинид является очень быстрый рост личинок и молодых кальмаров в течение лета и осени. Длина личинки *Alloteuthis subulata* из Северного моря за первый месяц жизни увеличивается в 5 раз. Личинки *Loligo vulgaris* из Средиземного моря через две недели после выклева достигают длины 6 мм, а через 2—2,5 месяца — 40 мм (длина мантии). Личинки *Alloteuthis media* из Средиземного моря при выклеве имеют длину 2 мм, а в возрасте трех месяцев — 30 мм; к концу осени кальмары достигают длины 66 мм. Южноиндийский *Sepioteuthis lessoniana* за первые три месяца вырастает до 45 мм, а в возрасте пяти месяцев имеет длину 65 мм.

Данные о росте кальмаров семейства Ommastrephidae довольно скудны. Длина мантии 3—4-месячных *Illex illecebrosus coindeli* из Средиземного моря достигает 6—8 см. У *Todarodes pacificus* в течение первого лета жизни длина мантии увеличивается ежемесячно на 2—4 см.

Зимой рост кальмаров, как правило, замедляется. Кальмары из весенних уловов по своим размерам лишь незначительно отличаются от пойманных предыдущей осенью. Снижение темпа роста в зимние месяцы характерно как для видов, живущих в бореальной области,

так и для субтропических и тропических видов, однако у последних это явление выражено менее резко. Среднемесячный прирост *Loligo vulgaris* зимой в Северном море не превышает 2,3—4,7 мм, в Средиземном же море составляет 4,5—9,0 мм.

Весной рост кальмаров вновь ускоряется и сохраняется высоким до конца осени. Среднемесячный прирост увеличивается по сравнению с зимним, но остается более низким, чем в первое лето жизни.

К концу первого года жизни *Sepioteuthis lessoniana* достигают длины 95 мм, в конце второго года — 166 мм. Таким образом, среднемесячный прирост за первый год составляет 6,6 мм, за второй — 6,0 мм. Сезонная ритмика роста сохраняется и в дальнейшем.

Рост самцов и самок, как правило, различен. До наступления половой зрелости особи обоих полов чаще всего растут одинаково, и лишь с созреванием половых продуктов начинаются различия в росте. С этого момента особи одного пола (либо самцы, либо самки) обгоняют в росте особей другого пола. У *Loligo vulgaris*, *L. forbesi*, *L. pealei*, *L. opalescens*, *Sepioteuthis lessoniana*, *Alloteuthis subulata* и многих других Lolliginidae самцы растут быстрее самок и достигают больших размеров. В возрасте одного года самцы *L. vulgaris*, например, имеют среднюю длину мантии 170 мм, самки — 165 мм. Однако половозрелые самки почти всегда тяжелее самцов. Это объясняется чрезвычайно сильным развитием половых желез — яичника, яйцеводов и надантенальных желез.

У *Alloteuthis media*, *Sepioteuthis sepioidea*, *Lolliguncula brevis*, *Todarodes sagittatus*, *T. pacificus*, *Todaropsis eblanae*, *Illex illecebrosus*, *Ommastrephes caroli* и других видов самцы растут медленнее, чем самки. Самки этих кальмаров крупнее самцов.

На основании имеющихся данных о росте кальмаров (рис. 18) можно сделать следующие выводы.

1. Рост кальмаров, очень быстрый вначале, постепенно замедляется, но не затухает до конца жизни.

2. Процесс роста кальмаров можно разделить на чередующиеся периоды ускорения роста летом и замедления зимой. Каждое последующее сезонное ускорение роста всегда меньше предыдущего.

Закономерности роста кальмаров общие для всех изученных видов дают возможность понять причины, управляющие ростом.

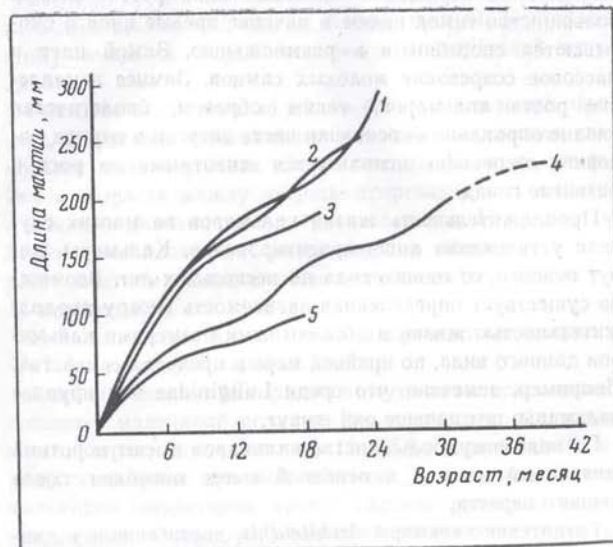


Рис. 18. Рост кальмаров:

1 — *Symplectoteuthis ovalaniensis*; 2 — *Illex illecebrosus coindetii*; 3 — *Loligo vulgaris*; 4 — *Sepioteuthis lessoniana*; 5 — *Alloteuthis media*.

Зимнее снижение темпа роста и у бореальных, и у тропических видов указывает на то, что в данном случае температурный фактор не играет решающей роли, поскольку температура воды в тропиках не подвержена сколь угодно значительным колебаниям в течение года. Тем не менее, совсем исключать влияние сезонных изменений температуры воды на рост кальмаров нельзя, так как на разных широтах темпы зимнего прироста резко различаются.

Основная роль в регуляции сезонного ритма роста кальмаров, видимо, принадлежит внутренним, физиологическим факторам, а именно, ходу созревания половых продуктов. Период быстрого роста в течение первых 8—10 месяцев с момента выхода личинки из яйца — это период формирования половых продуктов. Лишь у некоторых видов кальмаров самцы достигают половозрелости в первое лето жизни; самки в это время, как правило, остаются неполовозрелыми. Период созревания яиц приходится у них в основном на зимние месяцы, т. е.

совпадает с периодом снижения темпа роста. Весной большинство самок имеют в яичнике зрелые яйца и оказываются способными к размножению. Зимой идет и массовое созревание молодых самцов. Зимнее замедление роста кальмаров, таким образом, биологически вполне оправдано — основная часть энергии в период полового созревания используется животными на рост и развитие гонад.

Продолжительность жизни кальмаров во многих случаях установлена лишь ориентировочно. Кальмары живут недолго, от одного года до нескольких лет. Возможно существует определенная зависимость между продолжительностью жизни и абсолютными размерами кальмаров данного вида, по крайней мере в пределах семейства. Например, замечено, что среди *Loliginidae* чем крупнее кальмары, тем дольше они живут.

По-видимому, большинство кальмаров имеют короткий жизненный цикл и в основной массе погибают после первого нереста.

Гигантские кальмары *Architeuthis*, достигающие в длину нескольких метров, живут, очевидно, дольше, может быть даже десятки лет.

ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ

Половой зрелости кальмары достигают в середине или конце жизни. Самцы становятся половозрелыми всегда раньше самок, это относится как к видам, у которых самцы крупнее самок, так и к видам, имеющим относительно мелких самцов.

Наступление половой зрелости проявляется в усиленном развитии половой системы, особенно у самок. У самцов начинается накопление сперматофоров в инджемовом органе. Их количество быстро возрастает и сперматофорный мешок сильно увеличивается в размерах.

Длительность процесса полового созревания неодинакова у разных видов.

Самцы созревают, как правило, в возрасте 6—12 месяцев. Самцы некоторых видов, родившиеся летом, уже к началу зимы имеют зрелые сперматофоры, оставшиеся в росте самцы созревают в течение зимы и весной.

Достигнув половой зрелости, самцы остаются готовыми к оплодотворению яиц в течение всей остальной жизни. Это обеспечивается постепенным формированием новых сперматофоров, — их запас в сперматофорной

сумке все время пополняется, так что инджемов орган взрослых самцов никогда не бывает пустым. Благодаря этому самцы кальмаров способны к многократной копуляции.

Развитие и созревание яиц — более длительный процесс, вследствие чего самки головоногих моллюсков становятся половозрелыми позже самцов. Нередко различия в возрасте между впервые созревающими самцами и самками бывают очень значительными. Например, у *Sepioteuthis lessoniana* самцы впервые созревают в возрасте шести месяцев, а самки — лишь около года (12—14 месяцев).

У большинства видов самки созревают в возрасте 1—2 лет, во второй половине жизни.

У зрелых самок яйца занимают чуть ли не всю заднюю половину мантийной полости. Вес яичника и яйцеводов в этот период составляет до 10—25% веса тела. Яйцеводы заполнены зрелыми яйцами. Для зрелых самок кальмаров характерно также сильное развитие нидаментальных желез; эти железы занимают значительную часть мантийной полости. К моменту нереста они достигают наибольшей величины. Например, у зрелых самок *Loligo vulgaris* длина нидаментальных желез составляет до 50%, а у *Todaropsis eblanae* до 80% длины мантии. У кальмаров семейства *Ommastrephidae* вес нидаментальных желез нередко достигает 15—20%, а общий вес женской половой системы (нидаментальных желез, яичника, яйцеводов) — 30—35% веса тела самки.

Непосредственно перед нерестом нидаментальные железы упругие ярко-белого цвета или чуть сероватые. Цвет придаточных нидаментальных желез ржаво-коричневый или оранжевый.

После откладки яиц у видов с одновременным нерестом нидаментальные железы съеживаются, становятся тонкими и дряблыми, в яичнике остается лишь незначительное количество яиц. Столь сильные превращения половых органов часто оказываются необратимыми, и самки после нереста погибают. Однако у ряда видов кальмаров самки нерестятся несколько раз в жизни.

Отмечена зависимость между временем полового созревания кальмаров и их географическим распространением — в умеренных широтах кальмары созревают и нерестятся позднее, чем в субтропиках и тропиках. Например, *Loligo vulgaris* в Северном море становится половозрелым позднее, чем в Средиземном море; *Illex*

illecebrosus из района Ньюфаундленда созревает к концу второго года жизни, имея размеры 25—28 см, в Средиземном же море иллексы, родившиеся весной, созревают в возрасте 9—15 месяцев при длине мантии 10—16 см; *Todarodes pacificus* созревает в более теплых южнояпонских водах при меньших размерах, нежели в североазиатских и прикурильских.

Рост и половое созревание головоногих моллюсков регулируются одними и теми же внутренними и внешними факторами. Из внешних абиотических факторов большое значение имеет температура — в более теплых водах созревание идет быстрее, чем в холодных.

Кроме того, экспериментальные исследования над осьминогами *Octopus vulgaris* и каракатицами *Sepia officinalis* показали, что интенсивность полового созревания зависит от длины светового дня.

МИГРАЦИИ

В научно-популярной литературе за кальмарами прочно утвердилось название «живые ракеты». Основанием к этому послужило не только внешнее сходство с ракетой и использование ими реактивного принципа движения, но и их стремительность, способность к быстрому плаванию.

Большинство кальмаров — нектонные хищники, которые всю свою жизнь проводят в непрерывном движении, перемещаясь из одного района моря в другой, с одних глубин на другие.

Однако постоянные перемещения кальмаров в океане не являются случайными, они подчиняются определенным закономерностям и находятся в строгом соответствии с ними.

Совершают миграции, по-видимому, все кальмары, но длительность и протяженность миграций сильно варьируют у разных видов. Лучшие мигранты — пелагические кальмары, населяющие открытые области морей и океанов. К ним в первую очередь нужно отнести представителей таких семейств, как *Ommastrephidae*, *Thysanoteuthidae*, *Onychoteuthidae*, *Gonatidae*. Эти кальмары имеют стройное, сильно вытянутое в длину и хорошо обтекаемое тело, отлично развитый гидрореактивный двигатель и мощный ловчий аппарат.

Кальмары, населяющие прибрежные воды (*Loliginidae*), также способны к миграциям, но их миграции, но-

сят обычно более ограниченный характер. Чаще всего, они лишь перемещаются с одних глубин на другие.

Сезонные миграции кальмаров можно разделить на три основных типа (относительно их направления): меридиональные, батические и подходы к берегам.

1. Меридиональные миграции — это миграции с севера на юг и обратно. Весной кальмары проникают в более высокие широты, где проводят лето; осенью возвращаются обратно на юг. Этот тип миграций свойствен, например, *Illex illecebrosus illecebrosus*, который в Северо-Западной Атлантике летом подходит к берегам Ньюфаундленда и Лабрадора, а осенью отходит на юг и юго-восток; тихоокеанскому кальмару *Todarodes pacificus*, который летом подходит к побережьям Северного Приморья, Южного Сахалина, Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки, а зимой встречается за тысячу миль от этих районов у южных японских островов.

У прибрежных видов кальмаров меридиональные миграции выражены менее ярко. Например, *Loligo vulgaris* движется весной вдоль западного побережья Европы от Португалии и Франции к южному побережью Северного моря. Осенью кальмары вновь возвращаются на юг, где живут всю зиму.

2. Батические миграции являются скорее вертикальными, чем горизонтальными, — это перемещения с больших глубин на мелководья и обратно. Такой тип миграций характерен для прибрежных видов, населяющих сублиттораль и верхнюю батиналь. Весной кальмары перемещаются ближе к берегу на малые глубины, где живут некоторое время и перестаются, а затем вновь уходят на большие глубины. Особенно ярко этот тип сезонных перемещений выражен у *Alloteuthis media*, *A. subulata*, *Loligo vulgaris*, *Illex illecebrosus coindetii* в Средиземном море. Весной эти кальмары наиболее многочисленны на глубинах от 10 до 150 м, зимой, как правило, не встречаются на глубинах менее чем 100 м.

Сезонные миграции этого типа известны и для кальмаров, живущих на больших глубинах, а в определенные месяцы поднимающихся в поверхностные слои моря и подходящих к берегам в тех районах, где большие глубины находятся близко от побережья. У берегов Японии в апреле—июне в большом количестве появляется глубоководный кальмар *Watasenia scintillans*, который перестится в поверхностных слоях воды, иногда у самого берега.

Не исключено, что многие глубоководные виды кальмаров поднимаются для размножения в поверхностные слои воды, но при этом не приближаются к прибрежной зоне, т. е. совершают настоящие сезонные вертикальные миграции.

3. Подходы кальмаров с моря к берегам для нереста или нагула хорошо известны для многих кальмаров, как океанических, так и неритических. Например, *Dosidicus gigas* ежегодно осенью (южного полушария) мигрируют из океана к берегам Центрального Чили, а зрелые самки *Ommastrephes pteropus* в конце лета — начале осени приближаются к о. Мадейра. В отличие от первых двух типов такие миграции не связаны непосредственно с необходимостью смены термического режима или глубины обитания.

Кроме сезонных миграций, большинство кальмаров совершает суточные вертикальные миграции. Ночью они поднимаются в поверхностные слои моря, а с рассветом опускаются в глубь. Лов кальмаров крючковой снастью основан на этой особенности их поведения. Амплитуда суточных вертикальных миграций может быть значительной: у *Loliginidae* она достигает порядка 100—150 м, а у *Ommastrephidae* — нескольких сотен метров. В Северной Атлантике *Ommastrephes caroli* в одну и ту же ночь может быть обнаружен в поверхностных слоях воды и на глубине 1000 м.

Мигрирующие стаи кальмаров иногда настолько плотны, что хорошо записываются гидроакустическими приборами.

Необходимо различать миграции личинок, неполовозрелых кальмаров и взрослых особей. Миграции личинок, несмотря на способность личинок к небольшим активным перемещениям, остаются в целом пассивными. Личинки переносятся течением до тех пор, пока не окрепнут настолько, чтобы противостоять ему. Длительность пассивного дрейфа личинок наиболее велика у пелагических кальмаров, развитие и рост которых проходит в толще воды.

Молодые кальмары мигрируют активно. Миграции молодых кальмаров лучше всего известны для *Loliginidae*. В Средиземном море сеголетки *Loliginidae* с лета до глубокой осени живут в прибрежных мелководных районах, где интенсивно питаются и растут. С наступлением зимы молодые кальмары удаляются от берегов и зимуют на глубинах 150—300 м.

Неполовозрелые *Sepioteuthis lessoniana* первое лето также проводят на мелководье, активно питаются и быстро растут. Стаи молодых кальмаров не смешиваются со взрослыми, даже если живут в одном районе.

Взрослые кальмары собираются в стаи, как и рыбы, главным образом по размерному признаку. Разноразмерные особи в одной стае встречаются редко. При миграциях впереди обычно идут крупные кальмары, за ними следуют более мелкие.

Миграции головоногих моллюсков разделяются на нерестовые и пищевые. Обычно кальмары нерестятся в прибрежных районах или в южных частях ареала. Кальмары, которые нерестятся близ берегов, как правило, там же и нагуливаются. Кальмары же размножающиеся на юге своего ареала, нагуливаются в северных его частях.

Нужно полагать, что весенний и летний нерест *Loliginidae* в прибрежных мелководных районах в значительной мере связан с более быстрым здесь прогревом воды.

В период усиленного нагула кальмары рассредоточиваются на обширном пространстве. Например, *Loligo forbesi* в конце лета и осенью из прибрежных районов Северного моря уходит в открытое море, в погоне за косяками сельди распространяясь почти по всему морю. *L. vulgaris* в Северном море после нереста в прибрежных водах удаляется от берегов. *Illex illecebrosus* летом и в начале осени встречается как у берегов, так и на внешних банках районов Лабрадора, Ньюфаундленда, Новой Шотландии и Новой Англии.

Длительность и амплитуда миграций различны не только у разных видов, но и у представителей одного вида из разных районов. *Loligo vulgaris* из Атлантического океана в течение летних месяцев перемещается от побережья Португалии и Франции в Северное море, тогда как этот же вид в Средиземном море не предпринимает столь значительных миграций, лишь подходит весной ближе к берегу, а осенью опускается на глубины.

Подмечена интересная особенность миграций головоногих, связанная с характером их спаривания [148]. У тех видов, которые спариваются лишь непосредственно перед откладкой яиц, особи обоих полов прибывают к местам нереста обычно одновременно. Так, у *Alloteuthis media* и *A. subulata* самцы и самки появляются весной в прибрежных водах вместе.

Кальмары, которые спариваются задолго до откладки яиц где-то в море (*Loligo pealei*, *L. opalescens* и др.),

приходят к местам нереста раздельно, самцы обычно обгоняют самок на несколько дней или недель. После того, как появляются самки, кальмары снова спариваются и откладывают яйца. Однако у *L. vulgaris* самцы также появляются на нерестилищах раньше самок, хотя они спариваются только перед нерестом. Возможно самцы подходят раньше потому, что они устраивают бои перед нерестом и устанавливают иерархию — кто сильнее.

У *Todarodes pacificus* самцы обычно не появляются на нерестилищах, так как спаривание происходит еще на местах нагула и по пути к нерестилищам.

В ориентации кальмаров во время миграций основная роль, по-видимому, принадлежит зрению. Глаза головоногих развиты чрезвычайно хорошо, по степени своей сложности они не уступают глазам высших позвоночных.

ПИТАНИЕ

Изучение питания головоногих моллюсков связано с определенными трудностями, обусловленными особенностями функционирования пищеварительной системы. Пища у головоногих поступает в желудок мелко раскусанной челюстями, так что обычно бывает трудно определить составные компоненты пищевого комка. К тому же она очень быстро переваривается. Большинство *Cephalopoda* — хищники, питающиеся главным образом рыбой и ракообразными. Поскольку большинство кальмаров — мелкие животные, которые сами часто становятся жертвами многочисленных врагов, нет оснований считать всех кальмаров какими-то «пиратами глубин», беспощадно уничтожающими все живое на своем пути. Трудно представить, чтобы какие-нибудь *Euploteuthidae* или *Brachioteuthidae* длиной не более 10 см могли нападать на кого-либо, кроме планктонных беспозвоночных.

Хотя питание головоногих изучено недостаточно, можно утверждать, что они питаются исключительно животной пищей. Обнаружение остатков растительности и детрита в желудках *Loligo pealei*, *Lolliguncula brevis* и *Todarodes sagittatus*, по-видимому, является случайностью или результатом захвата донных организмов вместе с грунтом.

Исследования содержимого желудков у разных видов кальмаров показывают, что в пище каждого вида преобладают немногие виды организмов. Например, в желудках *Symplectoteuthis oualaniensis* из Аденоского зали-

ва чаще всего можно обнаружить чешую и кости светящихся анчоусов (*Myctophidae*). У индийского *Sepioteuthis lessoniana* в пище преобладают различные виды сардинеллы и других сельдеобразных рыб. Основной пищей *Illex illecebrosus* в Северо-Западной Атлантике служит мойва (*Mallotus villosus*), а *Todarodes sagittatus* в Норвежском море и у Исландии — сельдь.

У крупных нектонных кальмаров доля рыбы в пище более высокая, чем у молодых особей тех же видов и у мелких придонных и планктонных видов. Значительную долю рациона у придонных *Loliginidae*, например, занимают пелагические и донные ракообразные, многощетинковые черви и др. Глубоководный *Lycoteuthis diadema* поедает крылоногих моллюсков (*Pteropoda*), ракообразных и мелкую рыбу.

Личинки кальмаров переходят на внешнее питание уже через несколько часов после выхода из яйца. В это время ловчий аппарат уже сформирован — на каждой руке имеются присоски, хотя и мелкие и немногочисленные. У личинок *Loliginidae* из Красного моря, пойманных нами, на каждой руке было от 3 до 5 присосок.

Первое время личинки питаются мелкими зоопланктонными организмами, в основном различными копеподами, а став более активными, начинают поедать таких подвижных и относительно крупных животных, как эвфаузииды. Вообще в составе пищи личинок и молодых кальмаров преобладают мелкие ракообразные, щетинкочелюстные, личинки донных животных и рыб, т. е. организмы, которые по своим размерам и подвижности уступают молодым кальмарам.

Чем старше становятся кальмары, тем более разнообразна их пища, в ее состав начинают входить различные рыбы и мелкие кальмары. Канибализм среди кальмаров распространен очень широко: сильные поедают слабых, видимо, в больших количествах.

Рыбы, которыми питаются кальмары, как правило, мелкие, что дает повод сомневаться в приписываемой этим моллюскам способности справляться с добычей крупнее самих себя. Взрослые кальмары *Sepioteuthis lessoniana* поедают таких рыб, как *Sardinella gibbosa*, *S. albella*, *S. fimbriata*, *Atherina forskali*, *Leiognathus* sp., *Anchoviella* sp., *Hilsa kanagurtha*, *Therapon puta*, *Pelates quadrilineatus*, *Gerres paeti*, *G.* sp., *Upeneus vittatus*, *Pteroscirtes* sp., *Teuthis* sp., *Monacanthus* sp., *Syngnathoides biaculeatus* и др.

Todarodes pacificus поедает сайру, мелкую скумбрию, анчоусов, светящихся анчоусов и т. д. Это все некрупные пелагические виды.

Symplectoteuthis oualaniensis питается светящимися анчоусами, молодью полурылов, сарганов и летучих рыб.

Пищей кальмара *Illex illecebrosus* являются мойва, молодь морского окуня, мелкая треска, пикша, бычки.

В желудках *Loligo forbesi* и *Illex illecebrosus coindetii* из Средиземного моря мы обнаружили чешую и кости Mусторфидеа и других мелких рыбешек.

Мелкие кальмары, как *Lolliguncula brevis*, и во взрослом состоянии продолжают питаться главным образом беспозвоночными, икрой и личинками рыб, в их желудках находили даже детрит, ил, песок.

По способу питания кальмаров можно назвать хищниками преследующего типа. Крупные кальмары при охоте за рыбой догоняют ее на большой скорости, хватают ее щупальцами и руками, клювом перегрызают позвоночник позади головы и выедают мозг. Нередко после этого они бросают недоеденную добычу, устремляясь к новой жертве. Охотятся кальмары чаще всего стаями или группами.

Сравнивая степень наполнения желудков в ночное и дневное время, удалось установить, что *Todarodes pacificus* активно питается вечером, менее активно под утро, а днем почти не питается.

Ночью кальмары поднимаются вслед за мигрирующим планктоном в поверхностные слои воды. Многие исследователи наблюдали и описывали ночную охоту кальмаров за мелкими рыбешками в освещенном пространстве вокруг корабля. Их движения настолько стремительны, что зачастую не удается рассмотреть ничего, кроме фосфоресцирующего следа, оставленного кальмаром позади себя. Направление плавания они изменяют мгновенно, в доли секунды, путем разворота воронки — реактивного сопла. Схватив добычу, кальмар обычно сразу же уходит с ней на глубину или в теневую зону. Иногда броски оказываются неудачными. В Аденском заливе нам приходилось наблюдать как кальмары в свою очередь оказывались жертвами крупных золотых макрелей (*Coryphaenidae*). Привлеченные светом макрели врывались в освещенное пространство возле борта судна и начинали преследовать кальмаров, которые старались скрыться в толще воды.

Остается ли интенсивность питания кальмаров постоянной в течение года? У зрелых самцов и самок имеются остатки пищи в желудках в течение всего года. Это само по себе свидетельствует о том, что непосредственно в преднерестовый период они питаются. Однако количественный анализ указывает на ослабление питания половозрелых особей, особенно самок, в преднерестовый и нерестовый периоды. Это отмечено для *Sepioteuthis lessoniana* и других видов. То же самое мы наблюдали при изучении содержимого желудков *Symplectoteuthis oualaniensis*.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

ТЕМПЕРАТУРА

Кальмары широко распространены в морях, значительно различающихся по физико-химическим свойствам воды, в частности по температуре.

По отношению к температуре воды и ее колебаниям кальмары могут быть разделены на две основные группы. К первой группе относятся формы эвритермные, способные переносить большие температурные колебания, ко второй — стенотермные виды, живущие постоянно в узком температурном диапазоне и погибающие вне его пределов.

В группу эвритермных входят кальмары, принадлежащие к различным фаунистическим комплексам. Сюда относятся, в частности, пелагические Ommastrephidae, совершающие грандиозные меридиональные миграции. Эти кальмары являются наилучшими пловцами среди головоногих, они развивают скорости до 40—50 км/ч. В поисках пищи эти кальмары в летний период проникают даже в арктические воды. *Todarodes sagittatus* в Атлантическом океане встречается при температурах от 1 до 22° С. *Illex illecebrosus* в Северо-Западной Атлантике — от 0,5—0,8 до 10—15° С и выше. Тихоокеанский *Todarodes pacificus* обитает днем в холодных водах (4—10° С), а ночью в теплых (15—20° С). Он быстро и легко адаптируется к изменениям температуры воды.

К эвритермным видам нужно отнести и прибрежнопелагических кальмаров, населяющих моря умеренных широт. К ним относятся многочисленные Loliginidae, которые выносят сезонные колебания температуры верхних слоев воды, достигающие в этих широтах 10—15°.

Диапазон температур обитания атлантического *Loligo vulgaris* составляет 14°. Этот кальмар встречается при температурах 8—22° С. *Alloteuthis media* в разные сезоны года встречается в водах с температурой от 10 до 20° С.

Несмотря на способность адаптироваться к различным температурам, эвритермные кальмары всегда предпочитают некоторый определенный диапазон, в пределах которого они наиболее многочисленны, особенно в периоды подготовки к нересту и нереста. Отсутствие необходимых температур в этот период приводит к задержке откладки яиц, замедлению их развития, а нередко и к полной гибели. Оптимальные температуры для нереста *Loligo vulgaris* — 12—18° С, *Todarodes pacificus* — 15—20° С.

К эвритермным видам нужно отнести также ряд глубоководных видов кальмаров (*Enoploteuthidae*, *Chiroteuthidae*, *Cranchiidae*), личинки или взрослые особи которых обитают в поверхностных слоях. Эти кальмары совершают, по-видимому, регулярные суточные, а возможно, и сезонные вертикальные миграции на сотни метров. Например, *Chiroteuthis veranyi* обычно держится на глубинах 300—500 м, однако нередко остатки этих кальмаров находят в желудках морских птиц. *Taonius pavo* также обитает на глубине нескольких сотен метров, но встречается и в поверхностных слоях. Значительной эвритермностью отличаются и многие другие батипелагические кальмары.

Стенотермные кальмары характеризуются ограниченными ареалами. Это или прибрежнопелагические и пелагические формы тропиков и субтропиков, или глубоководные виды, не поднимающиеся в поверхностные слои. Многие *Loliginidae* Индийского и Тихого океанов не встречаются за пределами Индо-Тихоокеанской тропической области — это тропические стенотермные кальмары, всю жизнь проводящие в водах с высокой температурой. К их числу нужно отнести *Sepioteuthis lessoniana*, *Loligo duvauceli*, *Doryteuthis sibogae*, *Uroteuthis bartschi* и др.

К холодноводно-стенотермным формам относятся, например, кальмары рода *Crystalloteuthis* — *C. glacialis*, распространенный в антарктических водах, и северитихоокеанский эндемик *C. beringiana*. Теплых вод избегает также большинство *Gonatidae* — формы бореальные или антарктические.

Наиболее многочисленны головоногие моллюски в тропических и субтропических морях, что объясняется их теплолюбивостью. По направлению к полюсам как в северном, так и в южном полушарии число видов головоногих постепенно уменьшается.

Многие виды, проникающие в высокие северные широты, нерестятся в более теплых водах и для откладки яиц откочевывают к югу. Нерестовые миграции многих видов связаны именно с размножением их в низких широтах.

СОЛЕННОСТЬ

Головоногие моллюски — стеногалинные формы. Соленость ниже 30‰ и выше 39‰ является для большинства из них пороговой. Опресненные и сильно осолоненные районы Мирового океана бедны головоногими. Соленость — один из основных факторов, ограничивающих распространение головоногих в Мировом океане, так что эти моллюски могут служить своеобразным индикатором океанической солености.

Особенно чувствительны к изменению солености кальмары. Большинство прибрежных видов кальмаров избегает предустьевых участков рек и держится вдали от них. Только лоллигиниды, эти типично неритические кальмары, которые держатся не только в сублиторали, но проникают и на литораль, иногда заходят в опресненные воды. *Lolliguncula brevis* у побережья Флориды держится в эстуарных участках, где соленость часто падает до 17—20‰. Этот кальмар выдерживает изменения солености от 17 до 38‰; одна неполовозрелая особь была однажды поймана близ устья реки при солености 2,4‰. Вообще, личинки и молодые особи *L. brevis* держатся в более опресненных водах, чем взрослые.

Однако большинство кальмаров очень чутко реагирует на изменения солености воды. Лишь немногие виды головоногих проникают из Северного моря через проливы Скагеррак и Каттегат в западную часть Балтийского моря, соленость которой в среднем 15‰. Например, *Loligo vulgaris* хотя и встречается изредка в Балтийском море, но размножается при солености не ниже 30‰.

В Черное море головоногие не смогли проникнуть. Если в Мраморном море в окрестностях Стамбула еще встречаются немногочисленные их виды, то Босфор не смог преодолеть ни один из них. Соленость вод Черного моря в среднем 17—18‰, т. е. в 2 раза ниже нормальной океанической солености.

Фауна головоногих Красного моря также обеднена по сравнению с соседними Средиземным морем и Аденским заливом. Если в Средиземном море насчитывается более 50 видов Cephalopoda, то в Красном их не более 30, из них кальмаров только 8. Возможно это объясняется сильной осолоненностью: соленость вод Красного моря в среднем 39—41‰, тогда как в Средиземном море она лишь в восточной части повышается до 37—38‰, а соленость вод Аденского залива в течение круглого года не превышает 35—36‰.

ОСВЕЩЕННОСТЬ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Свет — один из факторов, регулирующих миграции и половое созревание Cephalopoda.

Интенсивность освещения имеет, по-видимому, особенно большое значение для кальмаров, совершающих суточные вертикальные миграции.

Отмечена определенная зависимость между фазами луны и поведением тихоокеанского кальмара *Todarodes pacificus*. В ясные лунные ночи, особенно первой и последней четверти, кальмары ведут себя активнее. В такие ночи усиливается интенсивность спаривания и падает пищевая активность кальмаров.

В полнолуние в ясные ночи кальмары становятся осторожнее, не поднимаются к самой поверхности, а всю ночь остаются на глубинах 50—100 м.

Обладая положительным фототаксисом, кальмары легко привлекаются на свет. Ночью они обычно окружают лежащее в дрейфе судно, на котором включено палубное освещение. Слишком яркий свет, например опущенная под воду мощная электрическая лампа, однако, отпугивает их и заставляет держаться от источника света на некотором расстоянии, зависящем от его мощности. Обычно кальмары держатся на границе света и тени. В освещенном пространстве кальмары очень активны, преследуют и поедают мелких рыб, планктонных ракообразных и своих более слабых и мелких сородичей.

В пасмурные безлунные ночи активность вертикальных миграций у *Todarodes pacificus* снижается, хотя кальмары продолжают питаться. В ветреную и штормовую погоду кальмары уходят на глубины, где остаются до конца штормового периода.

Кальмары хорошо различают плоскость поляризации света и могут ориентироваться по поляризованному свету.

Установлена связь между уловами *Illex illecebrosus* у побережья Ньюфаундленда и направлением ветра. Эти кальмары уходят из прибрежной зоны, когда ветер дует с моря и нагоняет к берегу прогретые воды, и вновь появляются, стоит лишь ветру изменить направление на обратное.

Движение этого вида через Большую Ньюфаундлендскую банку также связано с гидрометеорологическими условиями. В более теплые годы кальмары появляются у Ньюфаундленда рано, в холодные — с запозданием на несколько недель.

СУБСТРАТ

Пелагическое существование большинства видов кальмаров исключает какую-либо связь их с дном на протяжении всей жизни. Развитие яиц, рост личинок и взрослых особей у них происходит в толще воды. Кладки и яйца ряда пелагических видов (*Symplectoteuthis oualaniensis*, *Watasenia scintillans*) находили на глубинах 1000 м и более за сотни миль от ближайшего берега.

Однако многие пелагические кальмары некоторое время живут в придонных слоях. Обычно это случается в периоды откладки яиц. Например, *Todarodes sagittatus* и *T. pacificus* откладывают яйца на дне. Но связь с дном у этих кальмаров непродолжительная, в другое время они редко встречаются в придонных слоях, а обитают в пелагиали.

Боле тесно связаны с дном другие Ommastrephidae — *Illex illecebrosus* и *Todaropsis eblanae*, которые значительную часть своей жизни проводят в придонных слоях батииали и сублиторали. Чаще всего они встречаются на песчаных и илистых грунтах.

Типичные придонно-пелагические формы — это Loliginidae. Все Loliginidae имеют донные кладки, и донные организмы, по-видимому, занимают в их питании заметное место. В течение года они перемещаются с одних грунтов на другие. В период нереста, например, они обитают на жестких грунтах — песке, гравии, среди рифов или камней. Здесь и происходит откладка яиц. Поиск самками Loliginidae жестких грунтов вызывается необходимостью прикрепления кладки к субстрату.

В другое время Loliginidae обильны на мягких илистых и илисто-песчаных грунтах и реже встречаются на песке, ракушечнике, среди скал или кораллов.

О связи с дном большинства глубоководных кальмаров трудно сказать что-либо определенное. Одни из них довольно тесно привязаны ко дну, у других связь с грунтом слабая и непродолжительная или же отсутствует.

ТЕЧЕНИЯ

Течения играют исключительно важную роль в жизни кальмаров. С помощью течений расселяются в океане их пелагические яйца и личинки, с течениями странствуют часто и взрослые особи. Благодаря течениям можно объяснить многие случаи широкого расселения придонно-пелагических и придонных головоногих. Например, кальмар *Loligo edulis* был обнаружен нами в западной части Индийского океана в районе мыса Рас-Фартак у побережья Аравии. Ранее этот кальмар был известен лишь из Тихого океана у побережий Японии, о. Тайвань и Филиппинских островов. Проникновение *L. edulis* в Аденториального течения, которое, по-видимому, захватывает его личинок в восточной части Индийского океана и переносит их в западную часть.

Doryteuthis sibogae, известный ранее только с побережья Индонезии, был найден нами возле Сейшельских островов, в нескольких тысячах миль от Малайского архипелага. Проникновение *D. sibogae* в западную часть Индийского океана мы также склонны объяснить действием экваториальных течений.

Неритические придонно-пелагические кальмары менее связаны с течениями, однако и их личинки несколько недель или месяцев живут в пелагиали, успевая за это время значительно удалиться от мест нереста. Миграции личинок головоногих следует считать дрейфовыми, полностью зависящими от характера течений.

Сезонные миграции кальмаров во многом определяются направлением и интенсивностью течений. *Todarodes pacificus* в северо-западной части Тихого океана мигрирует на север вдоль теплого течения Куроисио, не выходя за его пределы. У юго-восточного побережья Хоккайдо миграции отдельных стад этого кальмара зависят от напряженности и хода Сангарского течения.

T. sagittatus, мигрирующие в Норвежское и Баренцево моря, проникают туда со струями Северо-Атлантического течения. Возможно, Гольфстрим и Северо-Атлантическое течение, усиливающиеся в зимнее время, приносят к бе-

регам Ньюфаундленда, Исландии, Англии, Норвегии и других стран гигантских архитейтисов, гибнущих в холодных водах близ полярного фронта.

ГЛУБИНЫ

Головоногие моллюски населяют всю толщу океана от поверхности до глубины 7000—8000 м. Не исключено, что они обитают и на еще больших глубинах, вплоть до максимальных, однако в настоящее время мы не располагаем такими сведениями.

Нижняя граница вертикального распространения кальмаров в океане может считаться условной, она ограничивается глубинами 5000—6000 м. Самое глубоководное семейство кальмаров *Chiroteuthidae*; много глубоководных видов среди *Cranchiidae*, *Histioteuthidae* и др.

Впрочем, трудно выделить истинно глубоководные виды кальмаров, так как для большинства из них характерны суточные вертикальные миграции. Таких кальмаров правильнее называть эврибатными. К их числу нужно отнести большинство представителей семейств *Eporoteuthidae*, *Architeuthidae*, *Gonatidae*, *Histioteuthidae*, *Chiroteuthidae*, *Cranchiidae* и др.

Все виды *Ommastrephidae* встречаются в поверхностных водах и большинство обитает также на глубинах 500—1000 м, т. е. для них характерно широкое распространение по вертикали.

В общем кальмары наиболее многочисленны в батипелагиали и батналях, на глубинах 500—2000 м.

По подсчетам М. Р. Кларка [74], свыше половины *Oegopsida* хотя бы иногда встречаются в поверхностных водах (0—100 м) и лишь около 10% не поднимается выше 1000 м. Одна треть видов *Oegopsida* не опускается глубже 500 м, и еще столько же не встречены на глубинах свыше 1500 м.

Неритические кальмары населяют сублитераль, реже — верхнюю батналь, они обычно не опускаются глубже 500 м. Это многочисленные *Loliginidae*, а также *Pickfordiateuthidae*.

Распространение взрослых особей и молодых кальмаров несколько различается. Личинки и молодь обычно держатся ближе к поверхности, чем взрослые особи этого же вида, они наиболее многочисленны на глубинах до 100 м. Подрастающая, молодые кальмары опускаются на большие глубины.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ
РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАЛЬМАРОВ

Кальмары встречаются во всех океанах и морях с океанической соленостью — от Полярного бассейна до побережья Антарктиды, однако распространение подотрядов *Myopsida* и *Oegopsida* существенно различается.

Myopsida — кальмары шельфа, обитатели прибрежных вод. Они редко встречаются глубже 100 м и лишь немногие виды могут опускаться на глубины до 500—600 м. Это тепловодные кальмары, их ареалы относительно ограничены и обычно вытянуты меридионально.

Oegopsida — океанические кальмары, обитатели материкового склона и пелагиали. Они обитают как у поверхности, так и в глубинах океана и обычно широко эврибатны. На шельфе они редки, и хотя часто подходят к берегам, но лишь на относительно короткое время. Ареалы их обычно очень широки, среди них много космополитов. Для *Oegopsida* характерны широтные ареалы.

Myopsida полностью отсутствуют в Арктике и Антарктике. В северобореальных водах Тихого океана их нет, а в такие же воды Атлантики заходят с юга 2—3 вида, распространенные в южнобореальных и субтропических водах. В нотальных водах *Myopsida* также мало, но там есть эндемичные виды — патагонские *Loligo patagonica* и *Lolliguncula ellipsura*. Значительно больше *Myopsida* в южнобореальных и субтропических районах северного и южного полушарий. В северном полушарии обитают преимущественно южнобореальные *Loligo forbesi*, *L. pealei*, *Alloteuthis subulata*, преимущественно субтропические *Loligo japonica*, *L. beka*, *Alloteuthis media*, *Doryteuthis bleekeri*, *D. kensaki*; в южном полушарии преимущественно субтропический *Sepioteuthis bilineata*, субтропическо-нотальный *Loligo gahi* и др.

Основная зона распространения *Myopsida* — тропики. В тропиках обитают все роды и 63% видов *Myopsida*. За пределы тропиков не выходят одно из двух семейств *Myopsida* (*Pickfordioteuthidae*) и три рода второго семейства *Loliginidae* (роды *Loliolus*, *Loliolopsis* и *Uroteuthis*); еще три рода (*Sepioteuthis*, *Lolliguncula* и *Doryteuthis*) преимущественно приурочены к тропи-

кам. Подавляющее большинство — $\frac{2}{3}$ видов, обитающих в тропической зоне, не выходит за ее пределы.

Центр формирования *Myopsida* как группы лежит, очевидно, в Индоветспацифике, где обитает около половины всех видов подотряда и где имеются два эндемичных рода — *Loliolus* и *Uroteuthis*. Однако еще в очень далекие времена *Myopsida* расселились по всей тропической зоне, образовав эндемичные роды в Западной Атлантике (*Pickfordioteuthis*), Восточной Атлантике (*Alloteuthis*, распространенный также в субтропических и южнобореальных водах Северо-Восточной Атлантики), Восточной Пацифике (*Loliolopsis*). Самый крупный род *Myopsida* — *Loligo* распространен также главным образом в тропических и субтропических водах.

Хотя ареалы *Myopsida* значительно уже ареалов большинства *Oegopsida*, их нельзя назвать узкими в строгом смысле слова. Ареал *Loligo opalescens*, например, занимает 60° по широте! Однако ни один вид *Myopsida* не имеет трансокеанического ареала, не говоря уже о космополитическом: фауны западного и восточного побережий Атлантики или Тихого океана не имеют общих видов *Myopsida*.

Myopsida не могли пересечь океанов без содействия человека. Они откладывают яйца на дно, длительность пелагической стадии у них невелика, взрослые особи не отходят далеко от берегов, а в широты, где Евразия сближается с Америкой, эти теплолюбивые животные не проникают.

Даже предкам нынешних видов лолигинид, расселявшимся с Индоветспацифической родины, пересечь Тихий океан было, очевидно, труднее, чем проникнуть в Атлантику (ныне в восточной части Тихого океана, исключая район Магелланова пролива, обитает лишь пять видов лолигинид, почти вдвое меньше, чем в Атлантике). Проникнув в Атлантику и к западным берегам Америки, предки лолигинид расселились вдоль берегов континентов — так возникли современные меридиональные ареалы видов этого семейства. Расселение, требовавшее приспособления к новым условиям среды, сопровождалось изоляцией популяций и, следовательно, видообразованием.

Большинство *Oegopsida* — обитатели пелагиали или батипелагиали океанов (*Lycoteuthidae*, *Enoploteuthidae*, большинство *Onychoteuthidae*, *Histioteuthidae*, *Brachio-*

teuthidae, Chiroteuthidae, часть Ommastrephidae, Thysanoteuthidae, Cranchiidae и др.). Относительно небольшая часть Oegopsida обитает у дна на материковом склоне (Otopodoteuthidae, Architeuthidae, некоторые Enoplototeuthidae, Onychoteuthidae, Ommastrephidae, часто Gonatidae и т. д.), причем во многих случаях один и тот же вид обитает в одном районе в придонных слоях, в другом — близ поверхности вдали от материкового склона (*Ancistroteuthis lichtensteini*, *Gonatus fabricii*, *Calliteuthis reversa*, *Illex illecebrosus*, *Todarodes sagittatus* и др.). Подходы Oegopsida к берегам отмечены преимущественно там, где большие глубины приближаются к побережью (Средиземное море, Япония, Мадейра и т. п.).

Oegopsida в отличие от Myopsida распространены от Арктики до Антарктики. В Арктике постоянно обитает только один вид, *Gonatus fabricii*, в Антарктике — свыше десятка видов. Значительная часть Oegopsida — тепловодные космополиты, распространенные в тропических и субтропических водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Есть среди них и панокеанические виды, например *Onychoteuthis banksi*, обитающий и в бореальных, и в нотальных водах, вплоть до Антарктики. Даже по скудным данным о распространении этих животных, 36% видов Oegopsida встречаются более чем в одном океане, а 13% — более чем в двух океанах.

Больше всего видов (свыше 120) и эндемичных родов (около 15) обитают в Атлантическом океане, а меньше всего (свыше 60 видов и ни одного эндемичного рода) — в Индийском. Совершенно ясно, что такие сведения не отражают истинного положения, они только результат неодинаковой изученности океанов: северные части Атлантики изучены лучше, чем воды Тихого океана, не говоря уже об Индийском.

Однако, несмотря на недостаточную изученность многих районов Мирового океана, богатство Oegopsida в тропических и субтропических водах выступает вполне отчетливо. В этих водах обитает большинство — свыше 60% — видов подотряда, преимущественно из семейств Lycoteuthidae, Enoplototeuthidae, Otopodoteuthidae, Onychoteuthidae, Pholidoteuthidae, Histiototeuthidae, Thysanoteuthidae, Chiroteuthidae, Cranchiidae и в значительной части из Ommastrephidae. Больше всего эндемичных тропических видов Oegopsida, как и Myopsida, в Индо-

вестпафике, однако их там не так уж много — меньше двух десятков.

Фауна Oegopsida бореальных вод Атлантического и Тихого океанов не очень богата видами, но в значительной степени самобытна. В Северной Атлантике преимущественно в этих водах обитают *Architeuthis*, *Mastigoteuthis agassizi* и некоторые другие виды, в Северной Пацифике — два рода (*Gonatopsis* с двумя-тремя и *Watasenia* с одним видом) и несколько видов других родов (*Gonatus magister*, *G. anonychus*, *Enoplototeuthis theragrae*, *E. chuni*, *Moroteuthis robusta*, *Architeuthis japonica*, *Crystalloteuthis beringiana* и др.). Бореальные воды Тихого океана, видимо, были родиной семейства Gonatidae — в них обитают шесть из семи видов семейства, в том числе пять эндемичных видов.

Еще своеобразнее фауна Антарктики. Для антарктических вод эндемичны три семейства (Psychroteuthidae, Alluroteuthidae и Batoteuthidae), каждое с одним родом и видом, один род (*Mesonychoteuthis*) с одним видом, вид *Crystalloteuthis glacialis*. В субантарктических и антарктических водах распространен *Moroteuthis ingens*. Только в Южном океане встречен нотальный вид *Gonatus antarcticus*, распространенный, видимо, циркумantarктически.

Такая приуроченность к широтным климатическим зонам (умеренной, тропической, субантарктической, антарктической) в сочетании с трансокеаническими ареалами и объясняет преимущественно широтное распространение Oegopsida в отличие от меридионального распространения Myopsida.

Для Oegopsida характерно существование биполярных (распространенных в северных и южных частях океанов и отсутствующих в тропиках) семейств и родов. Таковы семейства Gonatidae и Architeuthidae, роды *Todarodes* и *Crystalloteuthis*. Нотальный *Gonatus antarcticus* — настоящий «близнец» арктобореального *G. fabricii*.

Распределение Oegopsida в океанах отражает закономерности распределения высоко- и малопродуктивных районов. Повышенная численность Oegopsida отмечается: 1) на материковом склоне, особенно в пределах умеренных и субтропических зон; 2) близ океанических островов, над подводными хребтами и банками; 3) в

районах подъема глубинных вод; 4) в районах гидрологических фронтов, конвергенций и дивергенций. Все это — районы интенсивных вертикальных движений вод и повышенных величин первичной продукции. Естественно, что в этих районах обильно развивается растительно-ядный зоопланктон и концентрируются планктоноядные рыбы, которыми и питаются кальмары.

О концентрациях многих видов Oegopsida на материковом склоне уже говорилось. В верхней батиили высокопродуктивных районов бореальной и нотальной зон часто в промысловых количествах концентрируются: в Атлантике — *Illex illecebrosus*, *Todaropsis eblanae*, *Todarodes sagittatus*; в Северной Пацифике — *Gonatus magister* и другие гонатиды, а также *Moroteuthis robusta*; в атлантическом секторе Южного океана — *M. ingens*.

Обилием кальмаров славятся воды близ океанических островов: Мадейра, Азорские, Канарские, Бермудские, Японские, Курильские, Командорские, Алеутские, Гавайские и др. Подводная возвышенность Ямато в Японском море — важный район промысла *Todarodes pacificus*, здесь концентрируются *Gonatus magister* и др. Повышенная численность кальмаров (гонатиды, кранхииды) отмечена над подводными хребтами Ширшова в Беринговом море, Рейкьянес в Северной Атлантике, над северной частью Среднего Атлантического хребта. Близ подводных банок Средиземного моря концентрируются *Abraliopsis morisi*.

Холодные течения — Канарское, Бенгельское, Калифорнийское, Перуанское, связанные с подъемом глубинных вод у западных берегов континентов к северу и югу от экватора, — также места значительных скоплений кальмаров. Например, существуют громадные скопления гигантского кальмара *Dosidicus gigas* в водах Перуанского течения.

Места подъема глубинных вод в узких проливах, глубоких заливах и т. д. известны тем, что в них глубоководные кальмары часто попадают на поверхность. Таковы Мессинский, Гибралтарский, Флоридский проливы, залив Сагами в Южной Японии и др. Участки подъема глубинных вод в заливе Тоюма и между заливом Вакаса и островами Оки (западное побережье о. Хонсю) — основные места нереста кальмара-светлячка *Watasenia scintillans*, подходящего в этих районах к самому берегу.

К водам полярного фронта в Северной Атлантике, Норвежском и Гренландском морях приурочены скопления *Gonatus fabricii*. В районах полярного фронта в Тихом океане и прилегающих частях Охотского и Берингова морей концентрируются гонатиды и другие кальмары. В продуктивных водах экваториальной зоны (полоса межпассатных течений) многочисленны *Ommastrephes*, *Symplectoteuthis*, возможно также *Onychoteuthis* и др. Богаты кальмарами и чрезвычайно продуктивные воды Западного дрейфа. Многочисленны кальмары в Бискайском заливе и к юго-западу от Ирландии, в Мексиканском и Аденском заливах.

Даже небольшие участки повышенной продуктивности, образующиеся в местах мелких завихрений и круговоротов вод — у островов, в проливах, на стыке неритических и океанических водных масс, в местах резкого изменения рельефа дна и т. д., — часто являются местами концентрации кальмаров. Это явление хорошо изучено японцами для *Todarodes pacificus*. В районе Сангарского пролива этот важнейший промысловый вид накапливается близ зон стыка разных водных масс, хорошо заметных с самолета.

Представление о распределении кальмаров в океане можно получить из данных о распределении числа клювов кальмаров в океанических донных осадках; такие данные были собраны Г. М. Беляевым [5] (рис. 19). Клювы кальмаров устойчивы к деятельности пищеварительных соков животных, питающихся кальмарами, и очень медленно разрушаются бактериями после гибели кальмаров. С трупами кальмаров или фекалиями хищников они опускаются на дно и некоторое время (в геологическом смысле не очень длительное) сохраняются в донных отложениях. При промывке дночерпательных проб с дна океана их можно обнаружить часто и иногда во множестве.

В океанических донных осадках встречаются клювы гонатид, кранхиид и других массовых пелагических кальмаров, преимущественно молодых особей. В донных осадках шельфов и антарктической зоны клювы кальмаров почти не встречаются — там они очень быстро перетираются крупнозернистыми частицами донных осадков, переносимыми придонными течениями и волнами. К северу от антарктической конвергенции и вне пределов мелководий клювы встречаются в осадках на всех глубинах. Их число зависит не от глубины, а от географи-

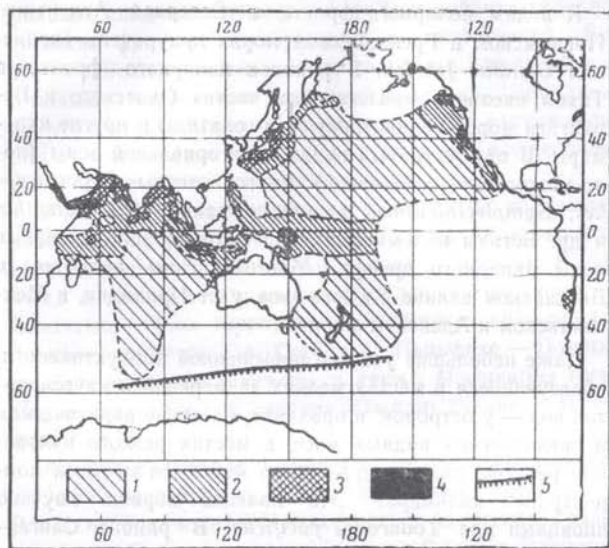


Рис. 19. Количественное распределение кловов кальмаров в донных осадках Тихого и Индийского океанов, экз/м²:

1 — до 100; 2 — 100—1000; 3 — 1000—10000; 4 — свыше 10000; 5 — северная граница отсутствия кловов в осадках антарктической области (по Беляеву, 1962).

ческого положения района. Меньше всего кловов в донных осадках малопродуктивных открытых частей океанов к северу и югу от экваториальной зоны (в среднем 30—60 экз/м²). В экваториальном поясе кловов в 4—5 раз больше. Резко возрастает их количество в глубоководных участках большинства прибрежных районов тропических и умеренных областей (кроме прибрежных вод Австралии, Новой Зеландии и Северо-Восточного Мадагаскара). В Тихом океане наибольшие количества кловов (до 5—6 тыс. экз/м², в среднем около 2 тыс.) отмечены близ восточных берегов Японии, меньшие (в среднем 400—800 экз/м²) у побережий Северной Америки от Нижней Калифорнии до Южной Аляски, у Курильских островов, Восточной Камчатки, Алеутских островов, а также у Филиппин и Новой Гвинеи. В Атлантическом океане повышенная численность кловов отмечена в Ирмингеровом море и южнее Исландии (в среднем 350 экз/м²). В Индийском океане кловов боль-

ше всего в его северной и особенно северо-западной части — в Андаманском море, северной и западной частях Бенгальского залива, к югу от Индостана и Цейлона, в Аравийском море, Аденском заливе и южной части Красного моря от 1 до 6,5 тыс. экз/м², меньше — у Занзибара, Индонезии и Северо-Западной Австралии (в среднем 500—600 экз/м²).

Максимальное количество кловов кальмаров отмечено в северной и западной частях Аравийского моря и в Аденском заливе, где между побережьями Аравийского полуострова и Сомали и к северу от о. Сокотра тянется полоса, в пределах которой численность кловов превышает 10 тыс. экз/м², достигая местами 15 тыс. экз/м².

Таким образом, «обилие кловов в осадках различных районов в общих чертах хорошо соответствует количественному распределению жизни в пелагиали... В частности, исключительное обилие кальмаров, которое, судя по кловам, должно характеризовать Аденский залив и прилегающую к нему часть Аравийского моря, полностью соответствует общему чрезвычайному обилию жизни в этих районах»¹.

¹ Г. М. Беляев. Кловы головоногих моллюсков в океанических донных осадках. «Океанология». Т. 2. Вып. 2, 1962, стр. 324.



РОЛЬ КАЛЬМАРОВ В ПИЩЕВЫХ ЦЕПЯХ ОКЕАНА

Многочисленность и широкое распространение кальмаров, их прожорливость и их высокая пищевая ценность определяют ту огромную роль, которую они играют как хищники и как жертвы в пищевых цепях океанов и морей, в пищевом балансе океанической пелагиали и неритических вод.

Кальмары истребляют массу копепод, эвфаузиид, гиперид и других зоопланктонных организмов, множество мелкой рыбы и кальмаров. Океанические кальмары питаются преимущественно в глубинных звуко рассеивающих слоях. Основной компонент этих слоев, по-видимому, массовые батипелагические рыбы — светящиеся анчоусы, мавролики и т. п., которые и составляют значительную (если не основную) часть рациона батипелагических кальмаров. Приуроченность кальмаров к глубинным звуко рассеивающим слоям неоднократно подчеркивали специалисты, изучавшие эти слои с помощью подводных аппаратов. Батипелагические кальмары питаются либо животными верхних слоев воды во время ночных миграций в поверхностные воды, либо животными, совершающими суточные вертикальные миграции. В последнем случае кальмары могут либо мигрировать вместе со своими потенциальными жертвами, либо ждать, когда добыча днем сама опустится в глубины. Суточные вертикальные миграции свойственны большинству батипелагических кальмаров, но есть немало видов, например, среди кранхиид, у которых мигрирует только молодь, питающаяся мелким зоопланктоном, а взрослые особи, поедающие макропланктон и рыбу, не совершают миграций в поверхностные воды и постоянно держатся на глубинах более 200 м.

Нектонные кальмары поверхностных вод истребляют эпипелагических рыб — анчоусов, сайру, летучих рыб и т. п. Кальмары шельфа преследуют стаи мелких планктоноядных рыб — сельди, шпрота, сардины, анчоусов, мойвы, молоди ставриды и скумбрии и т. п., часто перемещаясь вслед за стаями рыб. Таким образом, кальмары, во-первых, конкуренты многих рыб, питающихся макропланктоном и мелкой рыбой, а во-вторых, враги многих промысловых рыб.

Не менее значительна их роль и как пищи для многих обитателей моря. Кальмарами питаются многие сотни видов рыб, китообразных, ластоногих, морских птиц. Молодь поедает макропланктонные хищники — медузы, сифонофоры, щетинкочелюстные, сами кальмары. Даже морские черепахи питаются кальмарами.

Для многих животных кальмары — важнейший и почти единственный объект питания. К таким животным относятся зубатые киты-теутофаги из семейств *Physeteridae* и *Ziphiidae*: кашалот, карликовый кашалот (когья), берардиус (плавун), бутылконос, клюворыл и ремнезуб, нарвал, некоторые дельфины — гринда, малая (черная) косатка, серый дельфин, белокрылая морская свинья, крупнейший из современных ластоногих — южный морской слон, наконец, некоторые глубоководные рыбы, например *Omosudis lowei*.

В пище кашалота кальмары составляют обычно 90—95%, иногда и больше. Кашалот съедает в день до 2—3 т кальмаров. В желудках кашалотов находили до 3 тыс. свежих непереваренных кальмаров весом до 200—250 кг и до 28 000 клювов общим весом до 12 кг. В одном желудке кашалота обнаружили 19 крупных моротейтисов общим весом около 300 кг. Кашалоты могут поедать гигантских кальмаров: архитейтисов размером до 12 м и весом 200—250 кг, моротейтисов размером до 2,5 м, но основная их пища — мелкие стайные кальмары.

В северной части Тихого океана кашалоты питаются в основном кальмарами семейств *Gonatidae* и *Onychoteuthidae*, в Атлантике (у Азорских островов и Мадейры) — *Architeuthidae*, *Histioteuthidae* и *Octopodoteuthidae*, у Новой Зеландии, и в Антарктике — *Onychoteuthidae*. Одновременно в желудке кашалота находили остатки 22 видов кальмаров. Кашалоты пожирают кальмаров главным образом днем на глубинах свыше 200—300 м, а иногда ныряют за ними и на глубину до 1 км! Хотя они могут питаться и в поверхностных слоях воды, но поверхностно-пелагических кальмаров почти не потребляют.

Распределение кашалотов в Мировом океане во многом зависит от распределения кальмаров. Например, в юго-западной части Берингова моря отмечено совпадение районов концентрации кальмаров и кашалотов. Кашалоты, как и кальмары, концентрируются в местах резкого перепада глубин, подъема глубинных вод на материковый склон, над склонами банок и отдельных под-

водных гор в открытом море, над склонами подводных хребтов, близ океанических островов, в районах конвергенций и дивергенций. Возможно, что повышение добычи антарктических кашалотов во время новолуния и полнолуния связано с поведением кальмаров.

До настоящего времени кашалот остается самым лучшим «прибором» для лова глубоководных кальмаров, ускользающих от наших сетей. Многие интереснейшие виды крупных кальмаров: *Architeuthis physeteris*, *Lepidoteuthis grimaldii*, *Oregoniateuthis lorigera*, *Mesonycho-teuthis hamiltoni* и другие были впервые описаны по материалам из желудков кашалотов.

Размещение высоколобого бутылконоса в Норвежском и Гренландском морях определяется размещением *Gonatus fabricii*. Массовые подходы бутылконоса к Исландии связаны с подходами *Todarodes sagittatus*.

Gonatus fabricii, по-видимому, является основной пищей своеобразного высокоарктического животного — нарвала (единорога).

Подходы к берегам стад громадного (до 6,5 м длины) промыслового дельфина-гринды определяются подходом кальмаров. Гринда съедает в сутки около 40 кг кальмаров и ее перемещения зависят от миграций кальмаров. Спасаясь от хищников, кальмары прижимаются к самому берегу и часто вылетают на литораль. За ними попадают в ловушку и дельфины: и хищники, и жертвы обсыхают на литорали и погибают. Подобные случаи часто наблюдались при погоне гринд за кальмарами.

Кальмары найдены во всех исследованных желудках белокрылой морской свиньи (*Phocaenoides dalli*), добытой летом на юге Берингова моря и южнее Алеутских и Командорских островов. В желудках морских слонов у о. Южная Георгия не находили никакой иной пищи, кроме архитейтисов.

Для многих видов морских животных кальмары служат не единственным, но важным, а в некоторых районах или в отдельные сезоны важнейшим видом пищи. К таким животным относятся: усатые киты (финвал, сейвал, синий кит-пигмей), зубатые киты (длиннорылые дельфины, прodelьфины, белобочка и другие дельфины, косатка, морские свиньи), ушастые тюлени (морские котки, морские львы), настоящие тюлени (хохлачи, серые, гренландские, полосатые, обыкновенные, антарктические тюлени — Уэдделла, Росса и морской леопард); морские птицы: трубконосые — альбатросы, буревестни-

ки, тайфунники, глупыши, качурки, капские курочки, капские голуби; пингвины, видимо, все или почти все виды; фрегаты, фаэтоны, бакланы, многие крачки, поморники и т. д.; рыбы — самые разнообразные акулы; скаты-орляки; тихоокеанские лососи — чавыча, кижуч, стальноголовый лосось, горбуша, в несколько меньшей степени нерка и кета; многие глубоководные рыбы — угольщик (эспада), алепизавры и другие рыбы из Stomiatoidei, Scopeliformes, Trichiuroidei и т. д.; мерлузы, разные виды макруросовых; солнечная рыба; морской лещ; некоторые ошибки; большинство скумбриевидных рыб — пелагида, макрели, меч-рыба, марлины, копьеносцы, парусники, все тунцы, корифены; многие морские окуни; терпуги; луны-рыбы; глубоководные удильщики — и т. д.

В пище северных котиков кальмары обычно стоят на первом или втором (после рыбы) местах. Чаще всего котики поедают *Gonatus magister* и других Gonatidae, *Todarodes pacificus* и *Onychoteuthis banksi*. По оценке Г. К. Паниной [23] котик съедает около 700 г кальмаров в сутки. В желудках капских котиков находили одновременно до 13,5 кг кальмаров.

Ф. Нансен в книге «Среди тюленей и белых медведей»¹ отмечает, что у хохлачей в Гренландском море желудок часто бывает битком набит кальмарами. Он приводит собственный рисунок гренландского тюленя, нападающего на кальмара.

В пище тюленя Уэдделла у берегов Антарктического полуострова кальмары играют такую же роль, что и рыба. Взрослый тюлень Уэдделла поедает в год около 1 т кальмаров и рыбы. Едва ли не основную долю составляют кальмары в питании тюленя Росса.

Хотя для сейвала и финвала кальмары не главная пища, в их желудках находили одновременно до 3000 шт. *Todarodes pacificus* общим весом до 600 кг.

В желудках тушпов находили множество разнообразных кальмаров, преимущественно мелких планктонных видов или молодь крупных видов. Анализ содержимого желудков тушпов, алепизавров и других рыб-кальмароедов — незаменимое пособие при изучении распространения мелких кальмаров, подобно тому как анализ желудков кашалотов дает неоценимые сведения для познания крупных глубоководных кальмаров [59 и 74].

¹ Собрание сочинений. Л., Изд-во Главсевморпути. Т. 5, 1939.

Для иллюстрации роли кальмаров в питании морских птиц можно привести пример с ньюфаундленским большим пестробрюхим буревестником, который питается отбросами, выкидываемыми с рыболовных траулеров, и кальмары *Illex illecebrosus* — единственная пища, которую он ловит сам. Птицы хватают кальмаров с хвоста, в их желудках находили остатки 30 и более кальмаров. В желудке капского очкового пингвина весом около 3 кг нашли остатки 165 кальмаров *Loligo reynaudi* весом 3,2—3,9 кг, съеденных, видимо, за два дня. Глупыши и качурки Командорских островов поедают довольно много очень молодых кальмаров.

Привести хоть сколько-нибудь полный список животных, в питании которых кальмары играют второстепенную (хотя иногда и довольно заметную) или случайную роль, невозможно — таких видов слишком много. Упомянем лишь блювала, горбача, минке, белуху, афалину, беломорского дельфина, сивуча, ларгу, курильского островного тюленя, морского зайца, различных бакланов, олуш, чаек, моевок, крачек, различных акул (китовую, полярную, черную глубоководную), скатов, норвежскую сельдь, семгу, некоторых морских угрей, треску, пикшу, сайду, мерланга, минтая, барракуд, различных морских и каменных окуней, ставрид, каранксов, элагата, желтохвоста, лущанов, пескардилью, таутогу, летринов, тайлфиш, скумбрию, саблю-рыбу, летучих рыб, морскую и других камбал, различных палтусов, ложных палтусов, морских чертей и множество других. Даже некоторые крабы, например краб-стригун, поедают в небольших количествах кальмаров, когда те опускаются в придонные слои воды.

Любопытно, что даже такие животные, которые в природе почти или совершенно не питаются кальмарами — калан, сельдь, солнечник, langуст, — охотно поедают их в неволе. Во многих крупных аквариумах, например в знаменитом Плимутском, нарезанные кусками свежие или мороженые кальмары — основная и притом самая лучшая пища для обитающих в аквариумах животных.

Свежий или мороженный кальмар считается идеальной наживкой при удебном или ярусном лове трески и палтуса, тунцов и угольщика (эспады) и многих других рыб.

Тунцов в Японии ловят на блесну в виде кальмара или рыбки. Несколько лет назад для наживки при яру-

ном лове была использована новая приманка — кальмар из губчатой резины.

В спортивно-любительском морском рыболовстве кальмар считается одной из наилучших наживок. Ценность кальмара как наживки состоит в том, что его мясо плотное и упругое, он хорошо и долго «стоит» на крючке и его нелегко сорвать мелким животным, объедающим наживку.

Таким образом, кальмары — один из важнейших элементов пищевой структуры океанских биоценозов. Их роль как хищников и как пищи велика почти во всех районах Мирового океана. Враги кальмаров пожирают их у поверхности и в глубинах. Следует особо подчеркнуть, что большинство животных, специально приспособленных к питанию кальмарами, для которых они составляют важнейшую пищу — зубатые киты, тюлени, глубоководные рыбы — питаются ими именно в глубинах, избавляясь тем самым от конкуренции с животными, кормящимися в поверхностных слоях воды и поедающими наряду с кальмарами и другие пищевые организмы. Иными словами, в пищевых цепях океанских глубин кальмары играют более значительную роль, чем в пищевых цепях поверхностных вод.

Особенно велика роль кальмаров в антарктических и субантарктических водах с их чрезвычайно высокой биологической продуктивностью, исключительно богатых зоопланктоном, но бедных планктоноядными рыбами. Кальмары отчасти занимают там нишу планктоноядных рыб. Поэтому так много антарктических и субантарктических зубатых китов, тюленей, пингинов и других птиц и хищных рыб питаются исключительно или в значительной степени кальмарами.

Велико значение кальмаров также в северных частях Атлантического и Тихого океанов (Лабрадорская, Ирмингера и Аляскинская циркуляции), где обитает большое количество *Gonatiidae* и где ими питаются лососи, морские лещи и многие другие рыбы, а также китообразные.

Возможно, такое же положение складывается в малопродуктивных и бедных пелагическими рыбами водах Северного Ледовитого океана и прилегающих океанических районов северных морей. Там обитает лишь один *Gonatus fabricii*, но он, видимо, очень многочислен и его поедают многие животные арктических морей.



КАЛЬМАРЫ И БИОНИКА

Кальмары представляют интерес для исследователей как отличные пловцы, изучение которых может оказаться полезным для решения ряда технических проблем, связанных с конструированием подводных аппаратов и сооружений.

Среди водных животных кальмары входят в число лучших пловцов наряду с дельфинами и такими быстроплавающими рыбами, как меч-рыбы, парусники, тунцы. Хотя непосредственных измерений скорости их плавания не производилось, многочисленные наблюдатели утверждают, что кальмары легко могут плавать со скоростями 40—55 и даже 70 км/ч.

Интерес к подводным обитателям, в том числе и кальмарам, заметно возрос в последние годы. Конструкторы кораблестроители подошли к своеобразному потолку скорости, выше которого можно подняться, лишь используя принципиально новые методы и способы проектирования. И эти новые методы могли подсказать техникам только обитатели голубого континента, в число которых входят и кальмары — живые ракеты.

Так возникло новое научное направление — биогиродинамика, основную задачу которой можно сформулировать как изучение особенностей и закономерностей движения в воде живых объектов с последующим использованием обнаруженных закономерностей в практике судостроения.

Кораблестроители считают, что дальнейшее увеличение скорости судов возможно лишь одним из двух путей — либо поднятием судов над водой путем постановки их на подводные крылья или воздушные подушки, либо опусканием под воду, превращением их в чисто подводные суда. Проектируя судно в расчете на движение лишь в одной среде — водной, можно придать ему формы, наиболее выгодные для этой среды и тем самым значительно уменьшить одну из трех составляющих сопротивления — сопротивление формы. Другая составляющая, имеющая место при движении судна по поверхности воды — волновое сопротивление, — при опускании судна под воду практически исключается. В результате этого для достижения той же скорости подводному судну

потребуется двигатель значительно меньшей мощности, чем надводному. Кроме того, если суда на подводных крыльях не могут быть очень крупными, то подводные суда можно строить почти любого водоизмещения. Штормы им, естественно, не угрожают.

Таким образом, речь идет о создании «истинно» подводных кораблей, целиком рассчитанных на движение под водой. Под воду стараются опустить не только грузовые суда — танкеры, рудовозы и т. д., но даже пассажирские лайнеры, не говоря уже о многочисленных видах исследовательских, спасательных и туристских судов.

Для плавания под водой нужен двигатель, который мог бы работать без доступа атмосферного воздуха, — подводный двигатель. До последнего времени морская вода почти не использовалась в морских подводных двигателях, главным образом из-за содержания в ней солей. Однако работы последних лет в области гидрореагирующих и гидрореактивных двигателей свидетельствуют о том, что дело идет к разработке по аналогии с истинно подводными судами и истинно подводных двигателей.

Поэтому не удивительно, что чисто научный биологический интерес к кальмарам перерос в интерес технический, или бионический. Кальмарами «увлекаются» биофизики и инженеры, конструкторы и гидродинамики.

Характеристику плавания кальмаров, по-видимому, наиболее логично начать с описания их движителя (двигателя). Основной тип двигателя у кальмаров — гидрореактивный. Сила тяги такого двигателя создается за счет реакции выбрасываемой из сопла струи жидкости. В качестве «рабочего тела», или «горючего», в гидрореактивных двигателях используется вода.

В строении гидрореактивного аппарата кальмаров совмещены одновременно и двигатель, и движитель. Однако истинным двигателем, преобразующим химическую энергию в механическую, в энергию движения, является мышечная ткань, а в качестве преобразователя этой энергии непосредственно в работу выступает целый комплекс органов, так что более правильно в применении к организмам говорить не о двигателе, а о движителе.

В состав мантийно-вороночного движителя кальмаров входят мантия с ее полостью, воронка и система замыкательных хрящей.

Выражаясь техническим языком, мантийная полость — это своеобразный аналог камеры сгорания реактивных двигателей. «Камера сгорания» у кальмаров достигает значительных размеров, что, безусловно, связано с их способностью к быстрому плаванию, поскольку масса воды, используемая для создания пропульсивной силы, определяется в первую очередь размером мантийной полости.

Объем мантийной полости у кальмаров достигает половины объема животного, другими словами, при заполнении водой мантийной полости объем кальмара возрастает в 1,5 раза. Резким сокращением кольцевых мышц мантийной стенки кальмар сжимает воду внутри мантийной полости, и она с силой устремляется наружу через отверстие воронки.

Скорость плавания зависит не только от степени развития движителя, его способности развивать достаточно большую силу тяги. Не менее важное значение имеет сама форма тела, определяющая условия обтекания. Если в воздушной среде иногда пренебрегают силами сопротивления воздуха, то в воде это исключается: плотность воды в 800 раз с лишним превышает плотность воздуха. Недаром все хорошие пловцы, будь то беспозвоночные, рыбы или китообразные имеют вполне определенную форму — сильно вытянутое сигаро- или торпедообразное гладкое тело.

Особенности строения тела водных животных невозможно правильно понять без знания основ гидродинамической теории сопротивления. Таким образом, прежде чем говорить о форме тела кальмаров, необходимо остановиться на основных положениях теории сопротивления жидкости.

Возникновение сопротивления обязано существованию внутренней вязкости жидкости, с увеличением последней сопротивление возрастает. Сопротивление жидкости движущемуся в ней телу складывается из двух основных частей: 1) сопротивления, обусловленного разностью давлений на переднем и заднем концах тела, которое называется лобовым сопротивлением, или сопротивлением формы; 2) сопротивления, обусловленного шероховатостью поверхности тела, — так называемого сопротивления трения.

Величина лобового сопротивления определяется главным образом процессами, происходящими позади движущегося тела, вследствие чего форма задней (кормо-

вой) части оказывает очень большое влияние на величину сопротивления.

При обтекании любого тела частицы жидкости, находящиеся вблизи поверхности, увлекаются телом, и вокруг него образуется движущийся слой определенной толщины. Этот слой называется пограничным.

При малых скоростях пограничный слой движется вместе с телом, но с увеличением скорости движения он начинает отставать, что весьма нежелательно. Оторвавшийся от тела пограничный слой быстро превращается в вихрь, который нарастает стремительно, как снежная лавина, вовлекая все новые и новые частицы окружающей жидкости. Образование и нарастание вихря сопровождается расходом энергии, а следовательно, и увеличением сопротивления. Энергия движения тратится уже не на прирост скорости, а на преодоление растущего сопротивления.

Отрыв пограничного слоя зависит от целого ряда причин, и в частности от формы тела, места положения его наибольшей толщины. Экспериментально установлено, что оптимальное обтекание имеет место в том случае, когда наибольшая толщина тела находится посередине между передним и задним концами.

Сопротивление трения в первую очередь определяется структурной гладкостью поверхности. Для снижения сопротивления трения необходимо увеличение гладкости.

И действительно, кожа кальмаров очень гладкая. Только при большом увеличении можно разглядеть ее шероховатость. Однако у аэродинамиков существуют свои критерии гладкости. Гладкой в аэродинамике называется такая поверхность, элементы шероховатости которой не выходят за пределы слоя, все частицы в котором движутся упорядоченно, единым потоком. Этот слой очень тонкий и носит название ламинарного (от латинского *lamina* — пластина). Рассмотреть его нельзя, но можно рассчитать. Применяя методику расчета толщины ламинарного подслоя для кальмаров, мы нашли, что кожа их с полным правом может называться идеально гладкой.

Тело кальмаров сильно вытянуто в длину, его толщина в среднем 6—8 раз укладывается в длину от концов рук до хвоста. Все быстроплавающие нектонные кальмары имеют веретеновидную или сигаровидную форму тела с наибольшей толщиной в середине тела.

Но форма тела у кальмаров в процессе движения все время меняется, а вместе с тем перемещается и местоположение его наибольшей толщины. Набирая воду в мантийную полость, кальмар раздувается. В этот момент место наибольшей толщины мантии приближается к хвосту и отстоит от него не далее чем на 35—40% длины тела. Выбрасывая воду из мантийной полости, кальмар становится более прогонистым, а место наибольшей толщины его мантии отодвигается к голове и отстоит от хвоста на 50—55% длины тела. Оценивая с позиций гидродинамики условия обтекания кальмара при плавании реактивным способом, можно априори заявить, что они не постоянны, в момент заполнения водой мантийной полости кальмар раздувается, и общее сопротивление должно возрастать, а в момент выбрасывания воды снижаться.

«Рабочим телом» кальмару служит окружающая вода, омывающая тело со всех сторон. Чтобы включить движитель, кальмару нужно лишь открыть мантийную щель, которая соединяет его мантийную полость с наружной средой. При движении кальмара хвостом вперед вода как бы скатывается с мантии в виде кольца и входит в щель. Мантийная щель кальмаров расположена между мантией и головой и имеет кольцевидную форму. А случайность ли, что внутрь мантии падает вода, которая обтекает тело кальмара, или же в этом заключен некий неизвестный пока нам смысл?

Многочисленные причины, в числе которых можно назвать и нестационарность условий движения, т. е. замедление и ускорение потока, должны создавать предпосылки для отрыва пограничного слоя. У кальмара такой отрыв особенно вероятен в момент расширения мантии, сопровождающегося перемещением к хвосту (к переднему концу тела, поскольку кальмар плывет хвостом вперед), — местоположения наибольшей толщины тела. По мере удаления от переднего конца тела толщина пограничного слоя все нарастает и он вот-вот должен оторваться, но этого, по-видимому, у кальмара и не происходит. В момент, когда пограничный слой должен оторваться, открывается кольцевая мантийная щель, и вода пограничного слоя врывается в мантийную полость. Такой метод борьбы с отрывом пограничного слоя прост и эффективен.

В технике подобное явление носит название отсос пограничного слоя и применяется в авиастроении.

В крыльях самолетов высверливают специальные отверстия, через которые в полете воздух из пограничного слоя отсасывается внутрь крыла. Так достигается снижение сопротивления.

В подводном судостроении отсасывание пограничного слоя пока не применяется. Производя периодически отсос пограничного слоя, кальмары стремятся свести до минимума нестационарность обтекания, обусловливаемую самим принципом работы их гидрореактивного движителя пульсирующего типа.

Кальмары представляют интерес для конструкторов подводных судов и в другом отношении. Подводное судно должно иметь нейтральную плавучесть — будучи неподвижным, оно не должно ни тонуть, ни всплывать к поверхности. Активные нектонные кальмары не имеют нейтральной плавучести, они немного тяжелее воды. Расположение воронки ниже горизонтали центра тяжести обеспечивает при быстром движении кальмара создание подъемной силы, позволяющей кальмару поддерживать равновесие в воде. При медленном движении и неподвижном парении созданию подъемной силы способствуют колебательные движения плавников, изгибание кверху переднего конца тела и морфологические особенности кальмаров.

Нектонный кальмар с неработающими плавниками не может держаться на определенной глубине, он тонет.

Но среди головоногих есть виды, полностью решившие проблему поддержания гидростатического равновесия в покое. Одни из них — наутилусы (*Nautilus*), каракатицы (*Sepia*) и спиралы (*Spirula*) — имеют прочную известковую раковину, стенки которой противостоят давлению воды. Раковина разделена на камеры, которые заполнены газом и жидкостью. Соотношение объемов жидкости и газа и определяет удельный вес моллюска. Если животному необходимо слегка всплыть, некоторое количество газов секретируется из крови в камеры, и моллюск получает положительную плавучесть. При необходимости погрузиться часть газов растворяется в крови, количество жидкости в камерах возрастает, моллюск становится немного тяжелее воды. Обычно же плавучесть моллюска нулевая. Принцип тот же, что и у подводной лодки. Этот механизм действует на глубинах до нескольких сот метров, на больших глубинах раковина раздавливается давлением воды.

Некоторые кальмары (Cephalopoda) имеют обширную замкнутую вторичную полость тела, заполненную жидкостью с высокой концентрацией хлористого аммония, для которого стенка полости тела непроницаема. Изотоничный морской воде раствор хлористого аммония легче воды, так что полость тела кранхиид представляет собой поплавок, уравновешивающий вес мягких частей тела. Это — принцип батискафа Пикара, в котором роль легкой жидкости, заполняющей поплавок, играет бензин. Этот механизм может работать на любых глубинах. У *Bathyteuthis* поплавок служит скопление легкого жира в задней части тела.

Наконец, батипелагические формы кальмаров (Octopodoteuthidae, Chiroteuthidae, *Chaunoteuthis* и др.) имеют студневидное, почти безмускульное тело, ткани которого так сильно насыщены водой, что удельный вес кальмара практически равен удельному весу воды. По такому принципу устроены медузы, гребневники и многие другие пелагические организмы.

Способность поддерживать нейтральную плавучесть кальмары-батискафы и кальмары-медузы приобрели ценой утраты способности к быстрому активному плаванию. Они малоподвижны и тихоходны. Но при их планктонном образе жизни большая подвижность им и не нужна. Зато механизм поддержания нейтральной плавучести позволил им завоевать глубины океана.

БИОЛОГИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ
КАЛЬМАРОВПОДОТРЯД MYOPSIDA —
НЕРИТИЧЕСКИЕ КАЛЬМАРЫ

СЕМЕЙСТВО LOLIGINIDAE

Кальмары мелких и средних размеров с мускулистой удлиненной мантией, передний край которой имеет выступ посередине спины. Плавники конечные, ромбические, стреловидные, продольно- или поперечно-овальные, доходящие до заднего конца тела; их длина часто превосходит половину длины мантии. Руки относительно короткие с двумя рядами присосок, кольца которых несут зубцы в дистальной части или по всей окружности. Присоски никогда не преобразованы в крючья. Защитные и плавательные мембраны на руках хорошо развиты. Щупалеца частично могут втягиваться в специальные сумки; стебли щупалец очень эластичны. Булава удлиненно-овальная, с четырьмя рядами присосок, присоски средних рядов обычно крупнее боковых. Фиксирующий аппарат не развит. Ротовая мембрана семи-вершинная, ее лучи часто несут мелкие присоски. Замыкательные хрящи простые, удлиненные. Гладиус равен по длине мантии, по форме похож на перо птицы с коротким стволем (рис. 20).

Гектокотилизируется обычно левая брюшная рука, иногда обе. Развита только левый яйцевод. Яйца заключены в студенистые капсулы, которые откладываются кучкой на дно или подвешиваются к подводным предметам.

Подвижные и активные стайные кальмары, иногда совершающие значительные миграции. Обитают у берегов и на шельфе, иногда в верхней батнали. В пелагиали океанических районов не встречаются. Распространены в тропиках и субтропиках, отдельные виды — в бореальных и нотальных водах. Северная граница ареала семейства — залив Фанди, Средняя Норвегия, Южное Приморье, южное и восточное побережье Хоккайдо и южная часть Британской Колумбии. Южная граница — Огненная Земля, Фолклендские острова, Южная Африка, Южная Австралия и северная часть

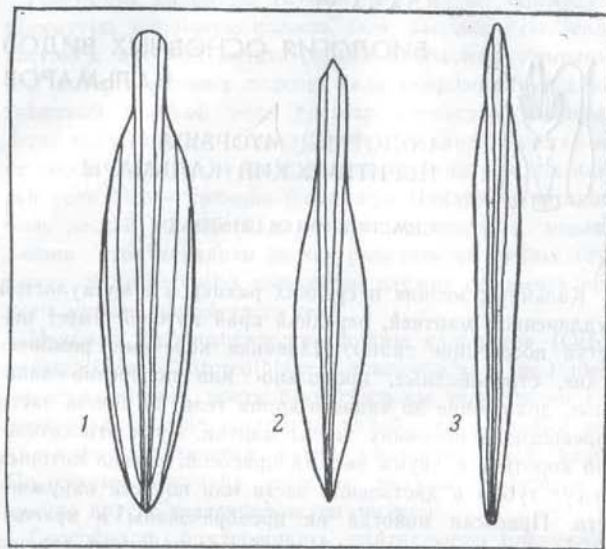


Рис. 20. Гладнусы:

1 — *Septoteuthis lessoniana*; 2 — *Loligo pealei*; 3 — *Doryteuthis arabica* (1 и 3 — по Adam, 1959; 2 — по Voss, 1956).

Южного острова Новой Зеландии. Некоторые виды проникают в солоноватые воды.

8 родов, около 50 видов (включая сомнительные). Род *Loliolus* Steenstrup, 1856

4—5 прибрежных тропических видов, обитающих в водах Индонезии, Андаманского моря и Бенгальского залива (рис. 21).

Длина мантии до 5 см. Гектокотилизируется левая брюшная рука. Очень подвижны. Концентрируются на свет. Диаметр яиц *Loliolus rhomboidalis* до 2 мм.

Род *Loliolopsis* Berry, 1929

Один вид в Калифорнийском заливе. Маленькие стайные кальмары с широкой и короткой мантией и большим сердцевидным или округлым плавником. Длина мантии до 6 см. Гектокотилизируются обе брюшные руки. Очень подвижны.

Род *Lolliguncula* Steenstrup, 1881

Небольшие кальмары с довольно короткой и обычно широкой мантией и поперечно-овальным или эллипти-

ческим плавником без оттянутого хвостика. Ширина мантии, как правило, более 25% ее длины. Длина плавника не более 60% длины мантии, ширина плавника больше его длины. Голова уже мантии, руки относительно короткие, кольца присосок рук с немногими плоскими и широкими зубцами. Гектокотилизируется левая брюшная рука. Пять видов: четыре в тропических водах (в Западной и Восточной Атлантике, Красном море, восточной части Тихого океана) и один — в Юго-Западной Атлантике.

Lolliguncula brevis (Blainville, 1823) — короткий кальмар

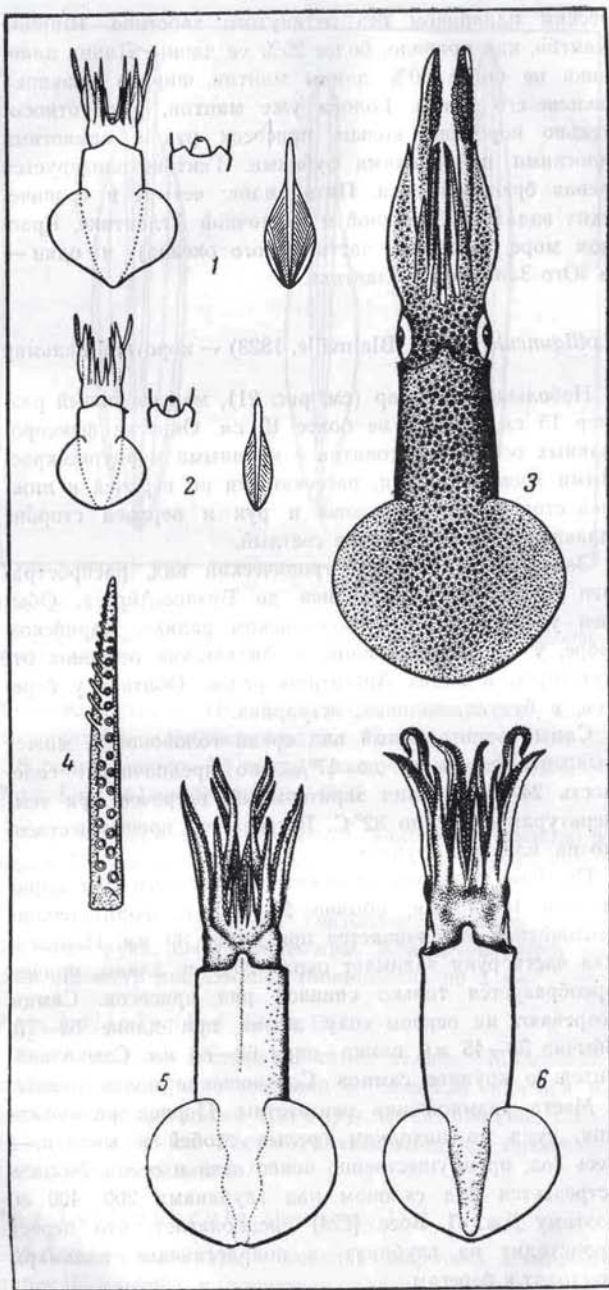
Небольшой кальмар (см. рис. 21), максимальный размер 15 см, обычно не более 10 см. Окраска фиксированных особей желтоватая с крупными пурпурно-красными хроматофорами, рассеянными по верхней и нижней сторонам тела, головы и рук и верхней стороне плавников; низ плавников светлый.

Западноатлантический тропический вид, распространен от Чесапикского залива до Буэнос-Айреса. Обитает у Флориды, в Мексиканском заливе, Карибском море, у берегов Бразилии. У Антильских островов отсутствует, в водах Аргентины редок. Обитает у берегов, в бухтах, заливах, эстуариях.

Самый эвригалинный вид среди головоногих, может выносить соленость до 17‰, но предпочитает соленость 24—31‰. Вид эвритермный, встречается при температурах от 12 до 32°С. Встречается преимущественно на лиственных грунтах.

Половые различия становятся заметными при длине мантии 16—40 мм, обычно 21—28 мм, формирование гектокотилия заканчивается при длине 30 мм. Измененная часть руки занимает около 25% ее длины, причем преобразуется только спинной ряд присосок. Самцы созревают на первом году жизни при длине 32—75, обычно 38—45 мм, самки — при 63—86 мм. Самки значительно крупнее самцов. Соотношение полов равное.

Места размножения неизвестны. Период размножения, судя по находкам зрелых особей и молоди, — весь год, преимущественно конец лета и осень. Молодь встречается над склоном над глубинами 200—400 м, поэтому Дж. Л. Восс [224] предполагает, что нерест происходит на глубинах, а подрастающие кальмары подходят к берегам.



Половая система зрелых самок очень сильно развита, ее вес составляет до 26% веса тела. Длина нидментальных желез до 36 мм (более половины длины мантии). Зрелые яйца прозрачные, желтовато-оранжевые диаметром 2 мм. Процесс созревания яиц сильно растянут. Сперматозоиды длиной 5—7 мм переносятся в мантийную полость самки на специальную мясистую площадку близ левой жабры. Их так много, что левая сторона мантийной полости самки буквально забита ими.

Общее число яиц в яичнике самки, включая незрелые яйца, 1400—3900.

Питается рыбой и планктонными ракообразными, но в желудках находили также ил, песок, обрывки водорослей и морских трав.

Продолжительность жизни обычно один год.

Этот вид добывают в незначительных количествах на юге и юго-востоке США, в странах Карибского моря, в Бразилии и Уругвае. США предполагают расширить его промысел в Мексиканском заливе, используя улов как сырье для консервной промышленности. Ловят его креветочными и рыбными тралями, ставными неводами и др. [33, 82, 187, 223, 224, 225, 228].

Lolliguncula mercatoris Adam, 1941 (рис. 21, 5 и 6)

Распространен у Западной Африки — от Испанской Сахары до залива Людериз в Юго-Западной Африке. Обитает на глубинах 7—37 м, иногда до 100 м, при температуре 22—27°С и солености 33,0—36,6‰. Размеры самцов до 35 мм, самок до 48 мм. Семеприемник находится на нижней стороне ротовой мембраны самки. Присоски средних частей второй и третьей пар рук самца резко увеличены, очевидно, для прочного удерживания самки при спаривании. В популяции преобладают самки (около 85%). Зимой доминируют молодые особи, летом — взрослые. Вид отмечен в питании ската-хвостокола *Pteroplatea micrura* [36, 40 и 42]

В Красном море обитает близкий вид *L. abulati* Adam, 1955 (длина мантии до 41 мм), характеризующийся такими же различиями в строении самцов и са-

Рис. 21.

Lolliguncula investigatoris Goodrich (1 — самка и ее гладиус, 2 — самец и его гладиус); *Lolliguncula brevis* (Blainville) (3 — самка, 4 — гектокотиль самца); *Lolliguncula mercatoris* Adam (5 — самка, 6 — самец) (1 и 2 — по Adam, 1954; 3 — по Verrill, 1882; 4 — по Voss, 1956; 5 и 6 — по Adam, 1952).

мок, в Тихом океане у берегов Панамы и Эквадора — *L. panamensis* Bergu, 1911, в Атлантическом океане у Фолклендских островов — *L. ellipsura* (Hoyle, 1886).

Род *Sepioteuthis* Blainville, 1824 — каракатицевидные кальмары

Кальмары средних размеров с широкой мантией, плавно сужающейся кзади и закругленной на заднем конце. Плавники овальные, простирающиеся до переднего конца мантии. Они толстые, мускулистые, расширяются посередине тела и соединяются у заднего конца. Тело и голова уплощены сверху вниз. Такая форма тела и плавников обеспечивает этим кальмарам очень высокую маневренность, они могут даже неподвижно замирать в воде. Голова большая, широкая. Первая пара рук очень короткая, третья и четвертая самые длинные. Третья пара рук снабжена широким килем по всей своей длине. Кольца присосок рук с короткими зубцами. Щупальца длинные, с большой булавой. Присоски средних рядов булавой значительно крупнее крайних, их кольца с длинными острыми зубцами. Гладиус ланцетовидный с широким пером (см. рис. 20). Гектокотилизируется левая брюшная рука. Два семеприемника располагаются на нижней стороне ротовой мембраны самки.

Тропический прибрежный род с 3—4 видами: 2—3 в Индо-Западно-Тихоокеанской области, один — в Западной Атлантике.

Sepioteuthis lessoniana Lesson, 1830

Основные синонимы: *S. hemprichii* Ehrenberg, 1831, *S. arctipinnis* Gould, 1852, *S. kremphi* Robson, 1928.

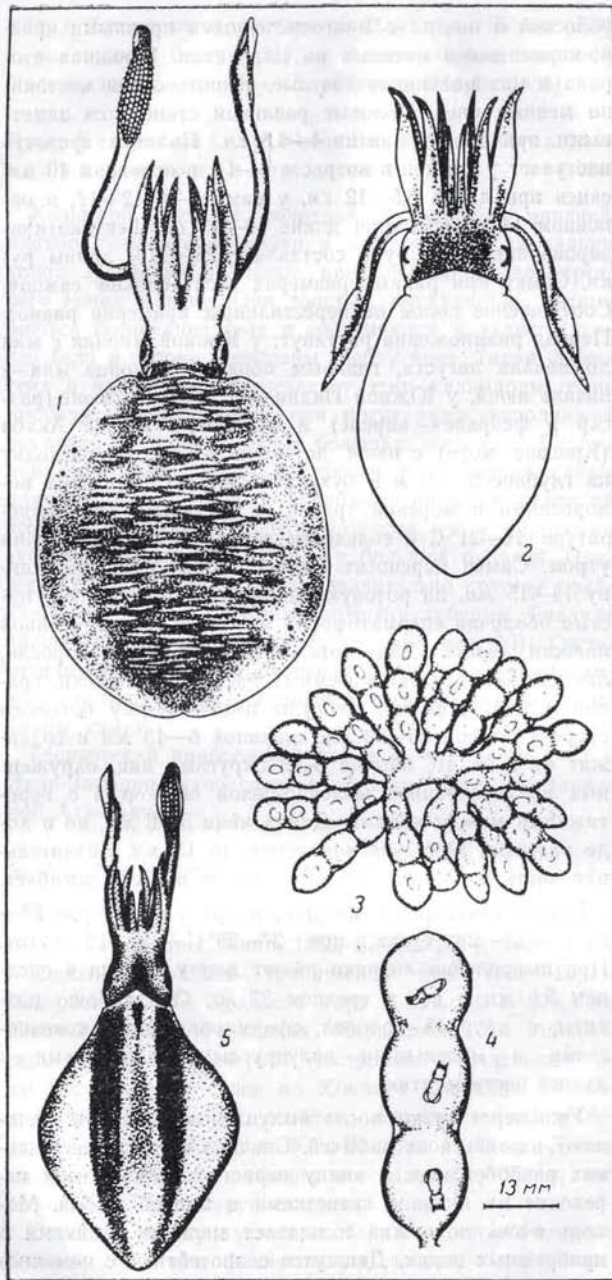
Индотихоокеанский тропический вид (рис. 22, 1). Распространен от Красного моря и Южной Африки до Южной Японии, Гавайских, Маршалловых и Марианских островов и Северной Австралии. В отдельные годы проникает на север до Южного Хоккайдо. Массовый прибрежный вид, особенно многочисленный у берегов стран Южной и Юго-Восточной Азии. Длина мантии до 36,5 см, обычно не более 20—25 см, вес 100—300 г. Самцы крупнее самок.

Окраска фиксированных особей на спинной стороне розово-, серо- или фиолетово-коричневая с поперечными полосками, разделенными посередине узкой светлой

полоской и иногда с многочисленными крупными красно-коричневыми пятнами на плавниках. Брюшная сторона и низ плавников светлые. Живые особи постоянно меняют цвет. Половые различия становятся заметными при длине мантии 4—4,5 см. Половая зрелость наступает у самцов в возрасте 6—14, в основном 10 месяцев при длине 6,5—12 см, у самок — в 12—17, в основном 14 месяцев при длине 10—13 см. Гектокотилизированная часть руки составляет 25—33% длины руки. Самки при равных размерах весят больше самцов. Соотношение полов на нерестилищах примерно равное. Период размножения растянут: у Южной Японии с мая до начала августа, главным образом в конце мая — начале июня, у Южной Индии — в январе — июне (разгар в феврале — апреле) и октябре, в заливе Акаба (Красное море) с июля до осени. Нерест происходит на глубине 2—10 м в бухтах и заливах, заросших водорослями и морской травой, в эстуариях при температуре 14—21°С и солености выше 23—25‰, обычно утром. Самец переносит сперматофоры, имеющие длину 14—15 мм, на ротовую мембрану самки, однако пустые оболочки сперматофоров находили и в мантийной полости самок. Яйца откладываются на водоросли, листья трав, остатки наземных растений, ракушки, гравий и т. п. Яйцевые капсулы имеют форму бобового стручка длиной 35—90 мм, шириной 6—13 мм и содержат от 2 до 10, обычно 3—6 округлых яиц, окруженных полупрозрачной молочно-белой оболочкой с перетяжками между яйцами. Длина яйца 5—6 мм, но в ходе развития яйца увеличиваются до 15 мм. Значительная часть взрослых кальмаров после нереста погибает.

Продолжительность инкубации при температуре 23—24°С — 25—28 суток, при 27—29°С — 15—18 суток. При вылуплении личинки имеют длину мантии в среднем 5,6 мм и вес в среднем 37 мг. Они хорошо развиты, с крупной головой, сформированными конечностями и маленькими полукруглыми плавниками в задней части мантии.

Уже через сутки после вылупления кальмары начинают охотиться за добычей. Сначала они поедают мелких ракообразных, к концу первого месяца жизни переходят на питание креветками и мелкой рыбой. Молодь очень подвижна и плавает мелкими стайками в прибрежных водах. Двигаются сепиотейтисы с помощью волнообразных колебаний плавников.



Взрослые кальмары питаются мелкой рыбой, реже кальмарами, креветками и крабами. В водах Южной Индии они поедают молодь рыб из родов *Hilsa*, *Sardinella*, *Anchoviella*, *Atherina*, *Leiognathus* и др. Основной период нагула взрослых кальмаров — конец весны, лето и осень; в период размножения самцы почти, а самки совершенно не питаются. Нападая на рыбу, сепиотейтисы прокусывают ей затылок, но добыче довольно часто удается вырваться; рыбы со шрамами на затылке и спине неоднократно попадались в уловах.

Растет *S. lessoniana* быстро (см. рис. 18). У Южной Индии длина мантии в возрасте двух месяцев достигает 25 мм, трех месяцев — 45 мм, пяти месяцев — 60—65 мм, девяти месяцев — 85 мм, в три года — 220 мм. Зимой рост сильно замедляется, но не прекращается. Самцы живут до трех лет и более, самки до двух лет и более.

Миграции небольшие. Созревающие кальмары подходят для нереста к берегам, а затем отходят на нагул в мористые районы. Подрастающая молодь также отходит от берегов. Во время нагула взрослые кальмары весной и летом подходят к берегам в погоне за рыбой, но нагуливающиеся и нерестовые стаи не смешиваются.

Японские и южнокорейские ученые (Я. Осима, Сан Чо, Цуй Сян) разработали биотехнику искусственного выращивания некоторых головоногих, в том числе *S. lessoniana*. Инкубация собранных на нерестилищах яиц и выращивание молоди производятся в больших бетонных бассейнах с аэрированной проточной водой. Необходимо тщательно заботиться о развивающихся яйцах, они должны содержаться в тени, требуется определенная степень проточности и т. д. Развивающиеся яйца плохо переносят понижение солености ниже 23‰, оптимальная соленость для развития личинок — выше 27‰. Выклюнувшуюся молодь первые недели кормят мелкими мизидами и личинками креветок, потом мелкими креветками и мальками рыб. Неживой корм и добычу со дна (полихеты, мотыль) кальмары

Рис. 22.

Sepioteuthis lessoniana Lesson (1 — самец); *S. sepioidea* (Blainville) (2 — самка, 3 — кладка с эмбрионами, 4 — отдельная яйцевая капсула незадолго до вылупления личинок); *S. bilineata* (Quoy et Gaimard) (5 — самка) (1 — по Sasaki, 1929; 2 — по Voss, 1956; 3 — по Arnold, 1965; 4 — по Roper, 1965; 5 — по Dell, 1952).

почти не берут. Отход яиц за время инкубации при благоприятных условиях составляет 9—17%, отход моллюды за первый месяц жизни не более 20%. При искусственном выращивании молодь растет быстрее, чем в естественных условиях: через 18 дней кальмары достигают длины 17 мм и веса 0,9 г, через 1,5 месяца после вылупления — 52 мм и 13,5 г. При достаточном количестве живого корма кальмары за 3—4 месяца могут достичь размеров взрослых особей.

Враги — хищные рыбы, в том числе тунцы.

S. lessoniana служит объектом небольшого местного промысла в странах Южной и Юго-Восточной Азии, Восточной Африки и на Гавайях. Лов производится в период подходов к берегам закидными и ставными неводами, удочками и др. Урезы закидных неводов обвешивают полосками из пальмовых листьев, которые пугают кальмаров и заставляют их заплывать в мотню. Основной сезон лова у Южной Индии — март — июль, главным образом апрель — май. На Филиппинах период лова более растянут — с зимы до конца лета, у Южной Японии — с марта по сентябрь. Промысловые размеры сепиотейтиса 9—13 см, в уловах индийских рыбаков 60% составляет молодь. После нереста лов прекращается, так как мясо отнерестившихся кальмаров дряблое, водянистое и невкусное. Используется кальмар в свежем или сушеном виде, часть улова идет на наживку [34, 38, 41, 54, 64, 141, 182, 185, 193 и 232].

S. sepioidea (Blainville, 1823)

Распространен в тропиках Западной Атлантики от Южной Флориды (мыс Кеннеди) до Рио-де-Жанейро; обособленная популяция обитает на Бермудах (см. рис. 22). В северной части Мексиканского залива от Западной Флориды до Юкатана отсутствует. У Антильских островов обычен. Длина мантии до 20 см, обычно не более 15 см. Живет в прибрежной зоне на песчаных и каменистых грунтах, на рифах и в зарослях морских трав. Очень подвижный вид, передвигается небольшими стайками довольно постоянного состава. При охоте за рыбой иногда вылетает из воды, но обычно держится вблизи дна. Подходит на свет.

У самцов гектокотилизируется левая брюшная рука, иногда обе. Самки крупнее самцов, задний конец их тела более заострен. Соотношение полов почти равное,

со слабым преобладанием самцов. Половозрелость наступает на первом году жизни. Нерестится, по-видимому, весь год. Перед спариванием самец выбирает себе самку и активно охраняет ее от других самцов. Если «претендент» приближается к «жениху» ближе чем на 30 см, «жених» меняет окраску (его спина и верх плавников покрываются светлыми пятнами) широко растопыривает руки и отпугивает или даже отгоняет приблившегося противника. Самец все время плавает параллельно своей самке, быстро расширяя и сокращая плавники и демонстрируя «брачную окраску» — бледно-красные пятна на мантии, особенно снизу. Затем самец демонстрирует новую окраску — широкую коричневую полосу на темном фоне вдоль спинной стороны мантии, разделенную посередине узкой продольной белой полосой. В ответ на это самка также меняет цвет — в передней части спинной стороны на очень светлом фоне образуется яркий коричневый крест. Это, по-видимому, признак готовности к спариванию. Спаривание длится мгновение, при этом кальмары держатся параллельно друг другу. Семеприемники самки наполняются сперматофорами. Вскоре после спаривания начинается откладка яиц.

Яйца откладываются под раковины крупного брюхоногого моллюска *Strombus gigas*, под кораллы, губки, кусты водорослей и другие предметы. Осмотрев и ощупав место кладки, самка руками прикрепляет к нему одну капсулу за другой, располагая их по спирали. Капсулы похожи на бобовый стручок длиной в среднем 38 мм, содержат 2—4 (в среднем 2,8) овальных яйца размером 5—6×3 мм. В кладке 10—40 (в среднем 24) капсул. Длительность инкубации около шести недель. Самка после нереста гибнет.

Выклюнувшиеся кальмары имеют длину 12 мм. Они ведут планктонный образ жизни и разносятся течениями. Так, особь этого вида размером 6 см, т. е. довольно крупная, была поймана на свет в 100 милях южнее Бермудских островов.

Питается рыбой и бентосом (например, *Nereis glandulata*). Чрезвычайно своеобразна окраска сепиотейтисов. Обычно они полупрозрачные с зеленоватым оттенком, на спине продольная белая полоска, на теле яркие ирризирующие зеленые точки. Но при испуге кальмар быстро прижимается ко дну и принимает «расчленяющую окраску» — пять поперечных темно-коричневых

полос: одна на голове между глазами (иногда голова и конечности темнеют сплошь), три поперек мантии и плавников и одна на заднем конце тела. Края средних полос могут расширяться в округлые глазчатые пятна. Если враг приблизился, когда кальмар находится вдали от дна, сепиотейтис мгновенно 'замирает' в воде с расправленными и как бы окостеневшими плавниками, у основания которых примерно посередине тела внезапно вспыхивают два ярких красно-коричневых глазчатых пятна. Одновременно края плавников темнеют, глаза поворачиваются вверх и вокруг них тоже возникают темные пятна. Создается впечатление, будто кальмар вдруг резко увеличился в размерах. Не дожидаясь пока враг опомнится от изумления, кальмар темнеет и отпрыгивает назад или приобретает расчленяющую окраску и прижимается ко дну. Отмечен в питании барракуд и груперов.

Добывают этих кальмаров в незначительных количествах в прибрежных водах Карибского моря закидными и ставными неводами и др. Мясо хорошего качества [33, 34, 49, 60, 141, 187, 223, 224, 225, 228, 229, 231].

S. bilineata (Quoy et Gaimard, 1832)
(синоним *S. australis* Quoy et Gaimard, 1832)

Самый крупный представитель рода, длина мантии до 40 см, общая длина до 120 см и более, но обычно не свыше 50 см, вес 0,5—1 кг (рис. 22, 5). Обитает в водах Западной, Южной и Юго-Восточной Австралии и Северной Новой Зеландии. Питается рыбой. Добывают его в небольших количествах неводами и джиггерами, наживленными рыбкой. Используется как наживка, редко в пищу. Является пищей *Genypterus blacodes* и других рыб [34, 46 и 80].

Род *Loligo* Lamarck, 1798 — длинноперые кальмары, лолиго

Тело удлинненное, сзади закругленное или притупленное. Ширина мантии обычно 15—20% ее длины. Плавники ромбические со слабо выпуклым передним и вогнутым задним краем. Длина их обычно больше половины, до 75% длины мантии. Руки умеренной длины, составляют около половины длины мантии. Кольца присосок рук с тупыми или острыми зубцами, равномерно уменьшающимися в обе стороны от середины

дистальной стороны кольца; проксимальная сторона кольца гладкая или несет небольшие зубцы. Кольца присосок щупалец с крупными и мелкими острыми зубцами. Ротовая мембрана семивершинная, лучи ее длинные, несут по два ряда мелких присосок. Гладиус с коротким стволем и удлинненно-овальным пером, боковые края которого тонкие и выгнутые (см. рис. 20).

Гектокотилизируется левая брюшная рука, измененная часть которой несет постепенно уменьшающиеся и частично исчезающие присоски на толстых и длинных ножках. Семеприемник имеет подковообразную форму и помещается на нижней стороне ротовой мембраны самки. Яйцевод хорошо развит, длинный.

Распространен на шельфе и в верхней батии тропических, субтропических, южнобореальных и нотальных районов Мирового океана. Больше всего видов обитает в Индомалайском районе и водах Южной Японии и Китая.

Свыше 20 видов, систематическое положение многих из них нуждается в уточнении.

Loligo vulgaris Lamarck, 1789. — обыкновенный (европейский) длинноперый кальмар (рис. 23)

Длина плавника у взрослых особей составляет примерно $\frac{2}{3}$ длины мантии. Щупальца длинные, примерно в 1,5 раза длиннее мантии. Булава щупальца узкая, присоски булавы резко различаются по размерам, средние в 3—4 раза крупнее боковых. Кольца крупных присосок булавы несут зубцы только в дистальной половине, а у крупных особей они иногда совсем гладкие. Кольца мелких присосок ротовой мембраны в дистальной части с 7—10 длинными острыми зубцами.

Цвет карминно-красный или красно-коричневый сверху и более светлый снизу. На спине и боках ярко выделяются глазчатые пятна — круглые темно-бурые хроматофоры со светлым ободком. Над глазами ирризирующие зеленоватые пятна (просвечивает пигментная оболочка глаза), обведенные над краем глаза темным. В спокойном состоянии кальмары светлые, полупрозрачные.

Длина мантии самцов до 45 см, самок — до 27 см. Изредка встречаются кальмары с длиной мантии до 70 см при общей длине до 1,2 м. Обычный вес зрелых кальмаров от 100 до 400 г, максимальный — 7 кг.

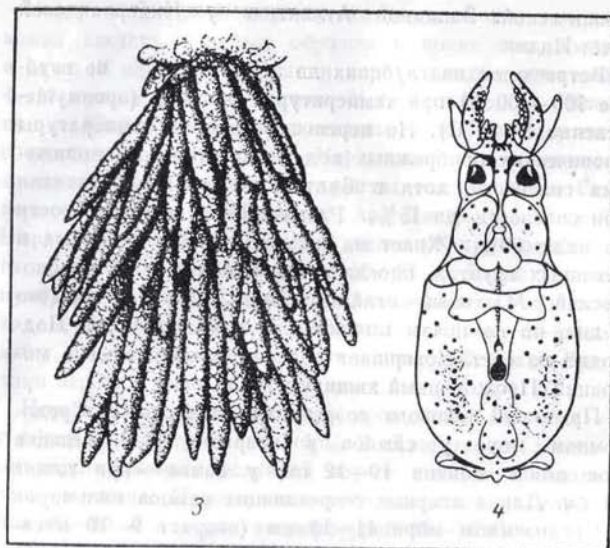
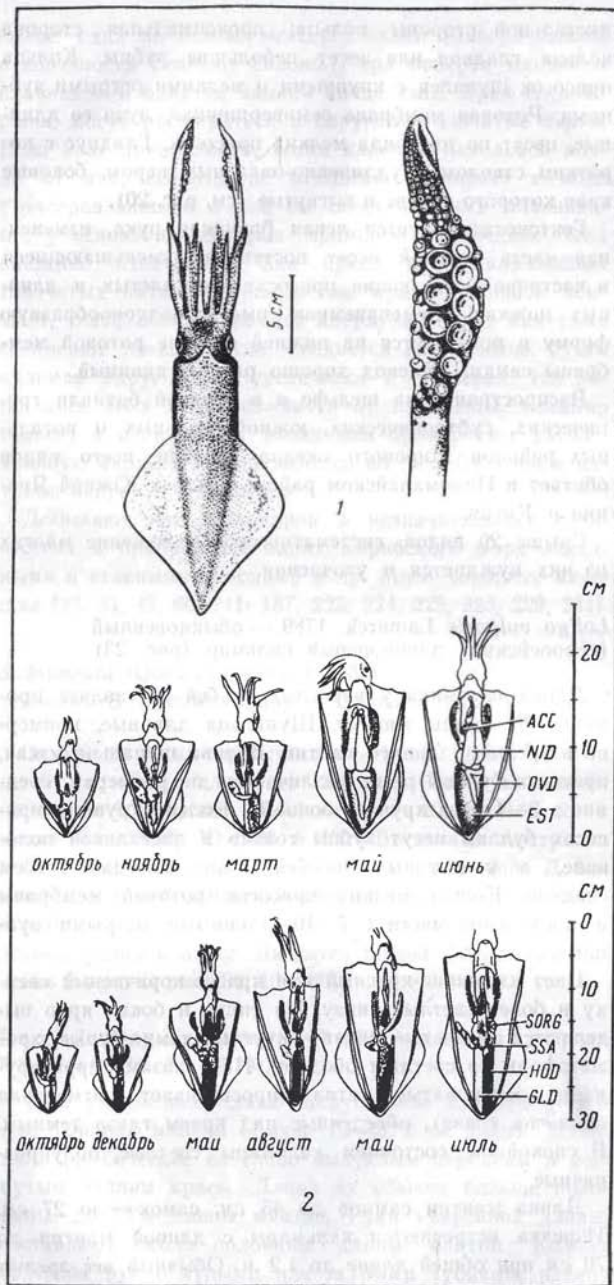


Рис. 23. *Loligo vulgaris* Lamarck:

1 — самка (справа — булава щупальца); 2 — сезонные изменения гонад у самок (вверху) и самцов (внизу) (ACC — придаточные нидаметальные железы, NID — нидаметальные железы, OVD — яйцевод, EST — яичник, SORG — сперматофорная железа, SSA — сперматофорный мешок, HOD — семенник, GLD — гланды); 3 — кладка; 4 — личинка (1 — по Muus, 1959, 2 — по Tinbergen, Verwey, 1945; 3 — по Lane, 1957, 4 — по Fioroni, 1965).

Распространен в Восточной Атлантике и Средиземном море. Северная граница ареала — Южная Норвегия (Берген) и Фарерские острова, однако обычно он не заходит севернее линии, проведенной от Юго-Восточной Англии через Доггер-банку к Дании. В Северном море встречается только летом. Изредка заходит в западную часть Балтийского моря. Многочислен от Ирландии и Юго-Западной Англии до мыса Блан (Северо-Западная Африка), в Средиземном и Адриатическом морях. У Сенегала встречается только зимой (октябрь — февраль) на глубинах 100—250 м. Отмечен на Мадейре (только молодь), Азорских и Канарских островах. У Западной Африки от 14° с. ш. до 16° ю. ш. либо отсутствует, либо обитает на значительных глубинах. У Юго-Западной и Южной Африки от Анголы до Дурбана обитает *L. reynaudi* Oribigny, 1845, который, по-видимому, идентичен европейско-средиземноморской форме. Единичные находки *L. vulgaris* сделаны в

тропической Западной Атлантике у Нидерландской Вест-Индии.

Встречается на глубинах до 550 м (обычно не глубже 100—150 м) при температурах 5—22° С (преимущественно 8—18° С). Не переносит высокой температуры тропических прибрежных вод и значительного понижения солености, хотя в Балтике встречается единично при солености до 15‰. Размножается при солености не ниже 30‰. Живет на илистых, илисто-песчаных и песчаных грунтах, иногда среди морских трав и водорослей. Массовый стайный вид. Держится обычно у дна, но по ночам поднимается в толщу воды. Подходит на свет. Совершает далекие горизонтальные миграции. Прожорливый хищник.

Признаки полового созревания отмечены в Средиземном море у самцов в возрасте 5—6 месяцев при длине мантии 10—12 см, у самок — при длине 14 см. Длина впервые созревающих самцов кальмаров в Средиземном море 11—13 см (возраст 9—10 месяцев), самок — 16 см (1 год); самые крупные незрелые самцы имеют длину 16 см, самки — 19 см. В Северном море кальмары созревают при длине 11—13 см, самые крупные незрелые кальмары имеют длину 15—16 см. Основная масса кальмаров созревает в возрасте одного года, часть — двух лет. Самые мелкие зрелые кальмары в Средиземном и в Северном морях имели длину около 10 см.

При равных размерах самцы имеют несколько более широкое туловище и узкий плавник, чем самки. Гладиус самцов длиннее, уже и более заострен сзади. Гектокотилизированная часть руки начинается после 25—30-й пары нормальных присосок и занимает от 25 до 33% длины руки. Длина сперматофоров от 10 (у мелких) до 18 мм (у крупных самцов). Количество сперматофоров — до 800 шт. и более. Формирование сперматофоров длится всю зиму и весну, в период нереста они только расходуются. Яйца созревают во все время нереста, откладываются большими порциями. Процесс полового созревания кальмаров длится 1—2 месяца. Вес яичников и гонадных желез у мелких самок составляет до 20—25% веса тела, у крупных — 14—18%.

Соотношение полов почти равное или со слабым преобладанием самцов. В Северном море самцы в среднем составляют 57%, в Средиземном — 51,5%.

Нерест в Северном море происходит с начала мая до конца августа, главным образом в конце мая, июне и июле. У берегов Голландии первая кладка отмечена 4—18 мая, в среднем 10 мая. У берегов Дании, Швеции и Южной Норвегии отмечены отдельные мартовские и апрельские кладки. Нерестилища располагаются на песчаных и илистых грунтах южной части Северного моря — от Франции до Дании и Южной Норвегии, преимущественно не далее 20 миль от берега на глубинах до 30 м, чаще 15—25 м. Более теплые прибрежные воды кальмары предпочитают холодным водам открытого моря. У Англии *L. vulgaris*, по-видимому, не размножается. На северном побережье Бретани нерест с весны до конца июля.

Нерест в Средиземном море происходит весь год — с января по октябрь — ноябрь. В Лионском и Неаполитанском заливах основной нерест с марта по июль, пик — в июне. Нерестилища располагаются на глубинах 20—80 м в водах температурой 12—18° С.

Самцы подходят на нерест раньше самок, возможно, потому, что им перед нерестом необходимо «померяться силами». Более крупные кальмары появляются на нерестилищах раньше мелких. Самцы в период спаривания приобретают брачную окраску — короткие белые продольные полоски и пятна на боках тела и плавниках и узкую продольную белую полосу посередине брюшной стороны. У фиксированных кальмаров эти пятна и полоски красно-коричневого цвета и плохо заметны.

Перед нерестом самец выбирает себе самку и плавает около нее несколько часов или даже дней, отгоняя от нее других самцов демонстрацией угрожающей брачной окраски. На других самок он не обращает внимания.

Спаривание происходит только в положении «голова к голове». Сперматофоры помещаются на ротовую мембрану самки и немедленно «взрываются». Сперма попадает в семеприемник, а пустые оболочки прилипают к ротовой мембране, и пока они еще не отпали по их присутствию можно безошибочно судить о том, что спаривание произошло недавно.

Спаривание происходит в течение всего нерестового периода, но разгар его — в начале нереста, в Северном море во второй половине мая. Спариваются кальмары ночью.

Яйцевые капсулы узкие, цилиндрические, с коротким стебельком и заостренным концом. Они бесцветны и почти непрозрачны. Длина капсул 6—16 см, обычно 8—10 см, ширина 1,0—1,2 см. В капсуле от 50 до 160, обычно 90—120 светло-желтых яиц, расположенных в два ряда по спирали вокруг студенистого центрального тяжа. Яйца лежат неплотно. Студенистое вещество, в которое погружены яйца, выделяется яйцеводными железами, а нидаментальные и придаточные нидаментальные железы выделяют более плотную оболочку капсулы. Яйца *L. vulgaris*, как и большинства *Loligo*, имеют форму куриного яйца. Их длина 1,8—2,3 мм, в среднем 2,0 мм, ширина 1,5 мм. Капсулы прикрепляются к камням, гравии, ракушкам, веточкам гидрондов, известковым трубкам полихет, морским травам, остаткам наземных растений и т. п., даже к ловушкам для омаров. Несколько самок, иногда десяток или больше кладут капсулы в одну кучу, скрепляя их стебельками так, что получается широкая гроздь, содержащая от 10 до 500 капсул и более с тысячами и десятками тысяч яиц и весящая до 2 кг. Средняя по размерам гроздь со 150 капсулами весит 365 г и имеет диаметр 16 см. Одна самка откладывает 30—60 капсул, причем первые — самые крупные и содержат больше яиц, чем последующие. Плодовитость одной самки — 3—6 тыс. яиц. В ходе развития часть яиц гибнет.

Массовой посленерестовой гибели не наблюдается. Значительная часть кальмаров нерестует, по-видимому, 2 раза в жизни. В нерестовом стаде как у самцов, так и у самок преобладают двухгодовики, часть кальмаров впервые созревает на втором году жизни. У годовалых самцов к осени заметна некоторая редукция гонад; у двухгодовиков гонады развиты сильнее, чем у годовиков. У самок осенней редукции гонад не отмечено.

Вскоре после откладки длина капсул возрастает до 18—20 см за счет увеличения размеров яиц (их длина достигает 2,3—3,5 мм, ширина — 1,8—3,1 мм) и набухания студенистого вещества. Капсулы становятся похожими на длинный стручок гороха или акации, они вздуваются в том месте, где лежат яйца.

Длительность инкубации в зависимости от температуры составляет:

Температура, °C	22,5—23,5	21	17	12—14
Дни	18—20	26—27	30	40—45

Незадолго до вылупления эмбрион начинает двигаться внутри яйцевой капсулы. Фермент, выделяемый органом Хойля на заднем конце тела эмбриона, размягчает часть оболочки, лежащую против этого органа так, что на оболочке появляется округлое мутное пятно. Зубовидным отростком на заднем конце тела эмбрион пробивает маленькое треугольное отверстие в размягченной ферментом оболочке, расширяет его и выходит на свободу. Длина мантии личинок при вылуплении — 3—4 мм, в среднем 3,6 мм, общая длина около 5 мм, вес 3 мг. Личинки имеют слабо развитые плавники и конечности, их тело покрыто красными хроматофорами. Они положительно фототропичны и особенно чувствительны к желто-зеленому и зеленому свету. Вылупившись, личинки всплывают к поверхности. Первое время они держатся в верхних слоях воды, а в возрасте 1—2 месяцев опускаются в придонные слои.

Миграции североморских *L. vulgaris* очень велики. Основной район их зимовки расположен, по-видимому, у берегов Португалии, второстепенные — в Бискайском заливе, у Южной Ирландии и Бретани. Оттуда кальмары каждую весну движутся через Ла-Манш в южную часть Северного моря. Кальмары идут параллельно берегу с попутным течением со скоростью в среднем 16 миль в сутки (скорость течения 8 миль, столько же собственная скорость животных). К берегам Голландии кальмары подходят в апреле. Первые особи появляются в разные годы от середины февраля до конца апреля, начало массового подхода в среднем 23—25 апреля. К берегам ФРГ они подходят в мае, к Скагерраку и Каттегату — не ранее июля. До июня количество подходящих на нерест кальмаров превосходит количество отходящих от берегов, в июле положение меняется, в августе основная масса кальмаров перемещается в открытые районы моря, а в сентябре отходят последние особи. Осенью и зимой *L. vulgaris* в южной части Северного моря попадают единично вдали от берегов. Лишь изредка они попадают в сентябре—ноябре в Гельголандской бухте, Каттегате и даже в западной части Балтийского моря. Можно предположить, что некоторая, видимо, очень небольшая часть популяции *L. vulgaris* не уходит на зимовку из Северного моря, а зимует где-то в Норвежском жёлобе и ранней весной (в марте — апреле) подходит к бе-

регам Каттегата и Скагеррака для размножения. Наиболее мощные подходы кальмаров в южную часть Северного моря наблюдаются в теплые годы. Величина подходов зависит также от урожайности поколений. Самцы обычно подходят ближе к берегу, в более прогретые и сильнее опресненные воды, чем самки.

У берегов Португалии кальмары держатся весь год, но больше всего их в холодное время года, с октября по март, когда подходят на зимовку североморские особи.

В Средиземном море *L. vulgaris* обитает круглогодично. Весной и летом он подходит к берегам, осенью отходит на зимовку на глубины 100—200 м, иногда на 300—450 м. В январе—феврале крупные зрелые кальмары перемещаются на глубины 20—80 м, более мелкие, созревающие еще держатся на 100—150 м. По мере созревания они также подходят к берегам. В апреле на глубинах 80—120 м ловятся самые мелкие кальмары, на глубине 150 м кальмаров уже практически нет. В мае—июне кальмары держатся в прибрежной зоне. В августе начинается постепенный отход крупных самцов, в сентябре уходят и самки. В октябре в прибрежную зону еще подходят в небольшом количестве созревающие молодые особи, но основная масса уже покинула мелководья. В ноябре кальмары ловятся глубже 100 м. В конце ноября—декабре последние кальмары покидают прибрежную зону, но уже через месяц-другой на смену им идут первые мигранты нового года.

Молодь *L. vulgaris* питается мелкими ракообразными, взрослые—рыбой (сардина, анчоус и др.), ракообразными (мизиды, эвфаузииды), мелкими кальмарами и изредка бентосом (полихеты, моллюски), хотя обычно пищу со дна они не берут.

В спокойном состоянии кальмары плавают небольшими стайками, параллельно друг другу. Вся стая движется как единое целое, одновременно меняя направление. Кальмары плавают с помощью волнообразных изгибов плавников, позволяющих перемещаться как вперед хвостом, так и вперед головой. Движения мантии при этом слабы и служат лишь для создания дыхательного тока воды. При нападении на добычу, при бегстве от врага или ином возбуждении включается система гигантских нервных волокон и основным двигателем становятся мантия и воронка. При этом кальмар развивает скорость до 8 км/ч. Плавники при реактивном движении

не работают, а свисают неподвижно. Добычу кальмар хватается внезапным броском. Пойманную рыбу он держит в руках головой к себе, из сложенных конусом рук торчит только рыбий хвост. За 2—5 мин кальмар отъедает у рыбы голову, отбрасывает ее и съедает туловище рыбы, начиная с затылка. Вращая головой, он тщательно обгладывает позвоночник. Кишки кальмар не ест, откусывает кишечник у анального отверстия и также отбрасывает.

Кальмары очень прожорливы. Рыбаки Ниццы в прошлом веке использовали такой способ лова: кидали на дно крупные куски рыбы. Кальмары, обнаружив такой кусок, накидывались на него с жадностью, и в этот момент их можно было бить острой одним за другим, оставшиеся в живых не обращали на это внимания. Отсюда пошла рыбацкая поговорка—«глупый, как кальмар».

Пищеварение у кальмаров очень интенсивное, пища переваривается полностью за 4—6 ч.

Кальмары, родившиеся в Северном море в июне, достигают к октябрю длины 6—11 см, в среднем 8,5 см, к декабрю—9—15, в среднем 12 см. За первое лето жизни месячный прирост составляет около 20 мм. Зимой рост прекращается и возобновляется весной (см. рис. 18). К лету годовалые самцы достигают длины 12 см, самки—13—14 см. В дальнейшем самцы продолжают быстро расти, а рост самок резко замедляется. За второе лето жизни месячный прирост самцов составляет 12—13 мм и к зиме они достигают 20 см, а к весне в возрасте около двух лет—22—24 см, иногда 27 см, в то время как самки в возрасте двух лет имеют длину лишь 17 см. Более крупные кальмары (самцы размером 39—45 см, самки 23—27 см) встречаются редко, их возраст, видимо, три года.

В Неаполитанском и Лионском заливах длина кальмаров следующая:

Возраст, месяцев	1,5	2,5	4—5
Длина, см	3	4	7—8

Уже в возрасте нескольких месяцев у особей, родившихся весной, намечается разница в размерах между самцами и самками: самцы на 0,5 см крупнее самок. К декабрю 9—10-месячные кальмары достигают 14—17 см. Месячный прирост за первое лето жизни у сам-

ММ-2

цов составляет 16,5 мм, у самок — 15,5 мм. Зимой рост замедляется, но не прекращается. Длина годовалых самцов 17 см, самок 16 см. Кальмары, родившиеся летом, достигают к декабрю 8—9 см, к марту — 13 см, к маю — 14—16,5 см. Длина самых крупных самок в Лионском заливе 32 см (3 года), самцов 41,5 см (возможно 4 года).

Основная масса кальмаров живет не более 2—2,5 лет. Биология южноафриканских кальмаров слабо изучена. Они ловятся на глубинах 30—200 м, размеры самцов до 32 см, самок до 20 см.

Враги этого вида — дельфины, акулы, тунцы, алепизавры, капские очковые пингвины и другие хищники. Из паразитов отмечены цестоды *Scyphophyllidium pruvoti* и *Phyllobothrium loliginis*, моногенетические сосальщики *Isanocystrum loliginis*, нематода *Filaria loliginis*, веслоногий рачок *Penella varians*. В наружных оболочках яйцевых кладок обитает полихета *Capitella hermannophrodita*, поедающая эти оболочки, но не вредящая яйцам.

L. vulgaris — один из важнейших промысловых видов головоногих. Его добывают в Испании, Португалии, Италии, Франции, СФРЮ, Греции, Ирландии, Голландии и других странах Европы, в Тунисе, Марокко, ЮАР и т. д. Величина уловов примерно 100—150 тыс. ц в год. Ловят его тралами, в средиземноморских странах также ставными и закидными неводами, вершами, реже крючковой снастью на свет, удочкой с наживкой (кусочек сала или рыбки), бьют острогой; иногда кальмары попадают в дрейфтерные сети. В Северном море промысел ведут с мая по август, у Португалии — весь год, главным образом с октября по март, в Тунисе — преимущественно в апреле — июне и сентябре — ноябре, в Италии — весь год, в основном осенью, в СФРЮ — осенью и зимой. Мясо нежное, высоко ценится. Используется в свежем, мороженом, консервированном видах (33, 36, 40, 42, 96, 121, 122, 143, 145, 148, 150, 151, 153, 158, 160, 184, 216, 217, 235 и 239).

Loligo forbesi Steenstrup, 1856 — североевропейский длиннопёрый кальмар

Тело (рис. 24) менее стройное, чем у *L. vulgaris*, коническое. Длина плавников у взрослых особей составляет от 70 до 84%, обычно около 75% длины мантии. Бу-

лава щупальца широкая, массивная, присоски средних рядов булавы лишь немногим (не более чем в 1,5 раза) крупнее боковых. Кольца присосок средних рядов вооружены зубцами по всему периметру. Кольца мелких присосок ротовой мембраны в дистальной части с 12—15 тесно стоящими тупыми зубцами.

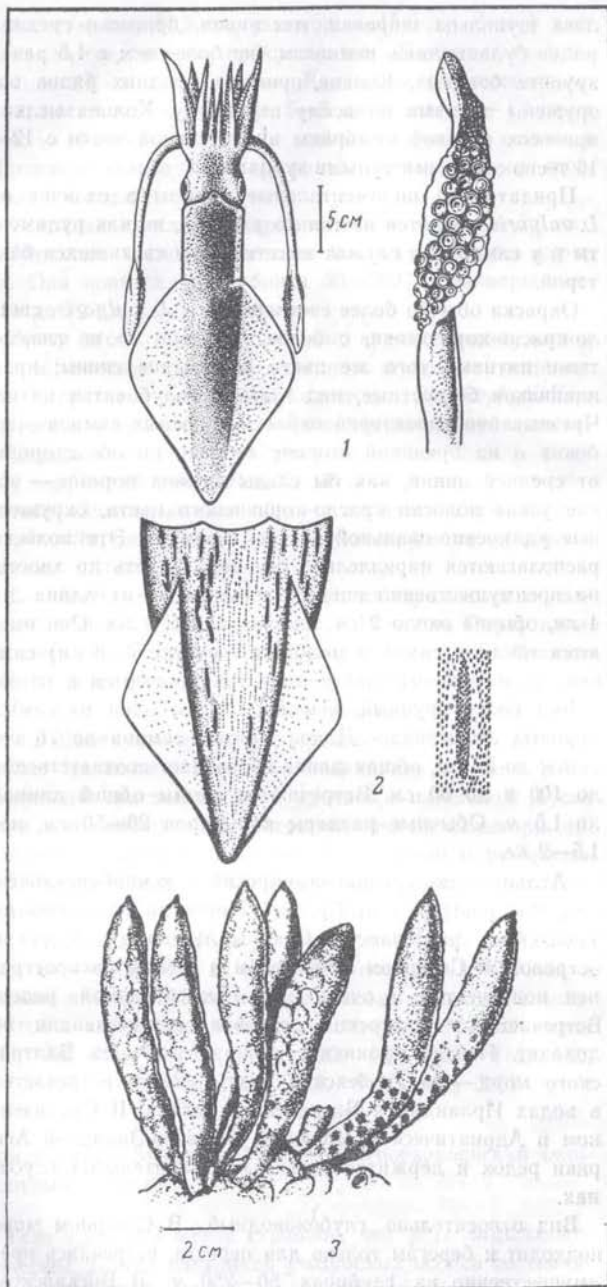
Придаточные нидаментальные железы в отличие от *L. vulgaris* имеются не только у самок, но как рудименты и у самцов, и служатместищем светящихся бактерий.

Окраска обычно более светлая, чем у *L. vulgaris*, светло-красно-коричневая, с более темными, но не глазчатыми пятнами того же цвета посередине спины; края плавников бесцветные, над глазами голубоватые пятна. Чрезвычайно характерна окраска взрослых самцов — на боках и на брюшной стороне мантии, по обе стороны от средней линии, как бы следы свежих порезов — яркие узкие полоски красно-коричневого цвета, окруженные удлинено-овальной светлой каемкой. Эти полоски располагаются параллельно оси тела вплоть до хвоста, но преимущественно впереди плавников, их длина до 4 см, обычно около 2 см, ширина около 3 мм. Они имеются также у самок и молодых (крупнее 7—8 см) самцов, но выражены слабее и не так бросаются в глаза.

Вид более крупный, чем *L. vulgaris*, один из самых крупных лоллигинид. Длина мантии самцов до 76 см, самок до 55 см, общая длина составляет соответственно до 100 и до 80 см. Встречаются самцы общей длиной до 1,5 м. Обычные размеры кальмаров 20—50 см, вес 1,5—2 кг.

Атлантическо-средиземноморский южнобореальный вид. Распространен от Средней Норвегии (единично до Тронхейма) до Испанской Сахары, Мадейры и Азорских островов. В Северном море летом и осенью распространен повсеместно и очень многочислен, зимой редок. Встречается у Фарерских островов, до Исландии не доходит. Иногда проникает в западную часть Балтийского моря — до Любекской бухты. Часто встречается в водах Ирландии и Бискайского залива. В Средиземном и Адриатическом морях и у Северо-Западной Африки редок и держится только на значительных глубинах.

Вид относительно глубоководный. В Северном море подходит к берегам только для нереста, встречаясь преимущественно на глубинах 50—250 м. В Бискайском



заливе обитает в нижней части шельфа и в зоне перехода от шельфа к склону. В Средиземном море к берегам почти не подходит, обитает на глубинах 90—500 м, преимущественно глубже 150 м. Совершает вертикальные миграции, однако у поверхности появляется редко, чаще ночью, хотя иногда и днем. Большею частью держится у дна и регулярно попадает в тралы. Массовый вид, молодь ходит большими стаями, взрослые — мелкими.

Признаки полового созревания заметны у самцов при длине около 12 см. Североморские самцы созревают при длине 22 см, самки при 20 см. По-видимому, самки созревают в возрасте двух лет, а самцы несколько ранее. Строение гектокотилия такое же, как у *L. vulgaris*, измененная часть руки занимает от 25 до 50% ее длины.

Соотношение полов обычно почти равное, но, например, в Гельголандской бухте преобладают самцы (75% среди неполовозрелых и 88% среди половозрелых особей).

Нерест в небольших размерах отмечается по всему ареалу от Южной Норвегии и Шотландии до Средиземного моря. На севере ареала нерест происходит летом и осенью: у Ирландии и Шотландии с мая по декабрь — январь, в основном в августе — октябре, у Бергена в мае — июле, у Плимута с апреля по октябрь, изредка в январе, у северного побережья Бретани с июня по сентябрь, у Бельгии и Голландии в июле, в Гельголандской бухте с середины июня до начала ноября, у Дании в сентябре — ноябре, единично в январе. В Средиземном море нерест происходит весной и летом (апрель — июль).

Спариваются в положении «голова к голове», сперматофоры помещаются в семенприемник на ротовой мембране самки.

Кладку откладывают на мелководьях, на камнях, ракушке, корневищах ламинарий. В кладке от 11 до 80 цилиндрических или сигарообразных капсул, заостренных на концах, с короткими стебельками, прикрепленными друг к другу. Капсулы прозрачны, бесцветны, длина их от 7 до 16 см, ширина 10—15 мм, содержат от

◀ Рис. 24.

Loligo forbesi Steenstrup: 1 — самец (справа — булава щупальца); 2 — брачная окраска самца (справа внизу — одна из полосок в увеличенном виде); 3 — кладка (по Muus, 1959 и Grimpe, 1925).

30 до 100, обычно 50—60 крупных, почти шарообразных яиц темно-желтого цвета, расположенных в два ряда. Размер яиц с оболочкой 4,1×3,9 мм, без оболочки — 3,3×2,4 мм. По прозрачности капсулы, размерам, цвету и форме яиц кладка *L. forbesi* отличается от кладки *L. vulgaris*.

Размеры при вылулении — около 3 мм. Молодые кальмары размером 8—9 мм обитают в поверхностных слоях воды, а в дальнейшем опускаются ко дну.

Миграция *L. forbesi* в Северное море — нагульно-нерестовая. Места зимовки основной массы *L. forbesi* расположены, по-видимому, где-то у западных подходов к Северному морю, у Ирландии, Бретани или в Бискайском заливе, где этот вид встречается в течение всего года. Основной миграционный путь проходит севернее Шетландских островов, затем поворачивают на юг, вдоль восточных берегов Шотландии, и на восток, через северную часть Северного моря к Норвежскому желобу и Скагерраку, куда кальмары доходят к июлю. Значительно меньшая часть кальмаров движется через Ла-Манш, достигая в июне — июле берегов Бельгии и Голландии, а затем ФРГ. В Северном море и сопредельных водах *L. forbesi* чаще всего встречаются в августе — октябре. В ноябре начинается отход кальмаров на запад, причем первыми идут зрелые кальмары, а за ними незрелые, особенно самки, созревающие позднее самцов. Довольно много кальмаров зимует в глубоких частях Северного моря и Скагеррака.

В Средиземном море кальмары летом, с апреля до октября, передвигаются ближе к берегам, на зиму отходят на большие глубины. Подходы к берегам нерегулярны, иногда кальмары появляются в больших массах, в некоторые годы вовсе не ловятся в прибрежной зоне.

Основная пища — рыба, прежде всего сельдь. Перемещения североморских кальмаров, и в частности их заходы в Норвежский желоб, Скагеррак, Каттегат и Западную Балтику, связаны с миграциями мелкой сельди. Североморские кальмары питаются также шпротом, песчанкой и другими мелкими рыбами, иногда — молодью сайды, серой триглы, а также кальмарами, креветками, крабами и др.

Рост *L. forbesi* почти не изучен. Молодь длиной от 15 до 85 мм на юге Северного моря почти не попадает, но обычна у Шотландии. Продолжительность жизни,

по-видимому, три года, но единичные особи могут доживать до 4—5 лет.

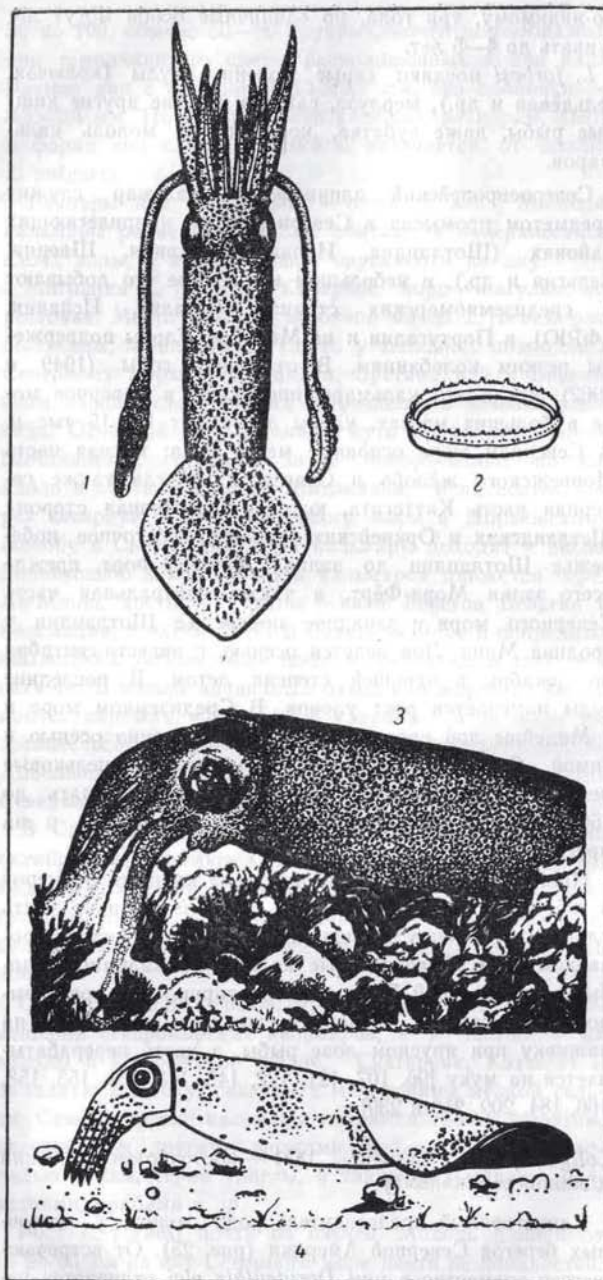
L. forbesi поедают серые тюлени, акулы (колючая, сельдьевая и др.), мерлуза, сайда и многие другие хищные рыбы, даже зубатка, которая ест молодь кальмаров.

Североевропейский длинноперый кальмар служит предметом промысла в Северном море и прилегающих районах (Шотландия, Ирландия, Дания, Швеция, Бельгия и др.), в небольшом количестве его добывают в средиземноморских странах (Италия, Испания, СФРЮ), в Португалии и на Мадейре. Уловы подвержены резким колебаниям. В отдельные годы (1949 и 1962), когда эти кальмары проникают в Северное море в больших массах, уловы достигают 10—15 тыс ц. В Северном море основные места лова: южная часть Норвежского жёлоба и Скагеррак, иногда также северная часть Каттегата, южная и восточная сторона Шетландских и Оркнейских островов, восточное побережье Шотландии до залива Фёрт-оф-Форт, прежде всего залив Мори-Фёрт, а также центральная часть Северного моря и западное побережье Шотландии у пролива Минч. Лов ведется осенью, с августа-сентября по декабрь, в меньшей степени летом. В последние годы намечается рост уловов. В Средиземном море и у Мадейры лов проводится преимущественно осенью и зимой. Орудия лова — донные тралы, кошельковые невода, реже джиггер, которым можно поймать до 150 кальмаров в день. Иногда он попадается и на яруса.

Пищевые качества *L. forbesi* из-за крупных размеров и жёсткого мяса ниже, чем *L. vulgaris*. Однако часть улова идёт в пищу в свежем, мороженом и консервированном виде. Значительные количества кальмаров, добытых в Северной Европе, экспортируются в средиземноморские страны. Основная же часть улова идёт на наживку при ярусном лове рыбы, а часть перерабатывается на муку [96, 107, 121, 122, 143, 148, 151, 153, 158, 160, 184, 209, 216 и 239].

Loligo pealei Lesueur, 1821 — восточноамериканский длинноперый кальмар

Единственный представитель рода лолиго у восточных берегов Северной Америки (рис. 25). От встречающегося совместно с ним *Doryteuthis plei* отличается не-



сколько более широкой мантией, значительно более длинным плавником (он всегда длиннее половины мантии, а у крупных кальмаров достигает 65% длины мантии), строением гладыса (см. рис. 20) и расположением зубцов на кольцах присосок щупалец: один длинный зубец, один маленький, один средних размеров, снова маленький, опять длинный и т. д.

Днем кальмары имеют более или менее темную окраску. На светлой коже выделяется темная продольная полоса посередине спины, на остальной части спины и боках окраска глазчатая, причем обычно крупный круглый хроматофор темно-пурпурного цвета окружен узким светлым колечком и вторым, наружным, кольцом из мелких, тоже круглых красных, розовых и желтых хроматофоров. Брюхо светлое, плавники полупрозрачные. Ночью, особенно в покое, кальмары сильно бледнеют. Бледнеют они также при испуге или подстерегании добычи. Окраска фиксированных кальмаров желтовато- или голубовато-белая с красно-коричневыми точками.

Максимальная длина мантии 46,5 см.

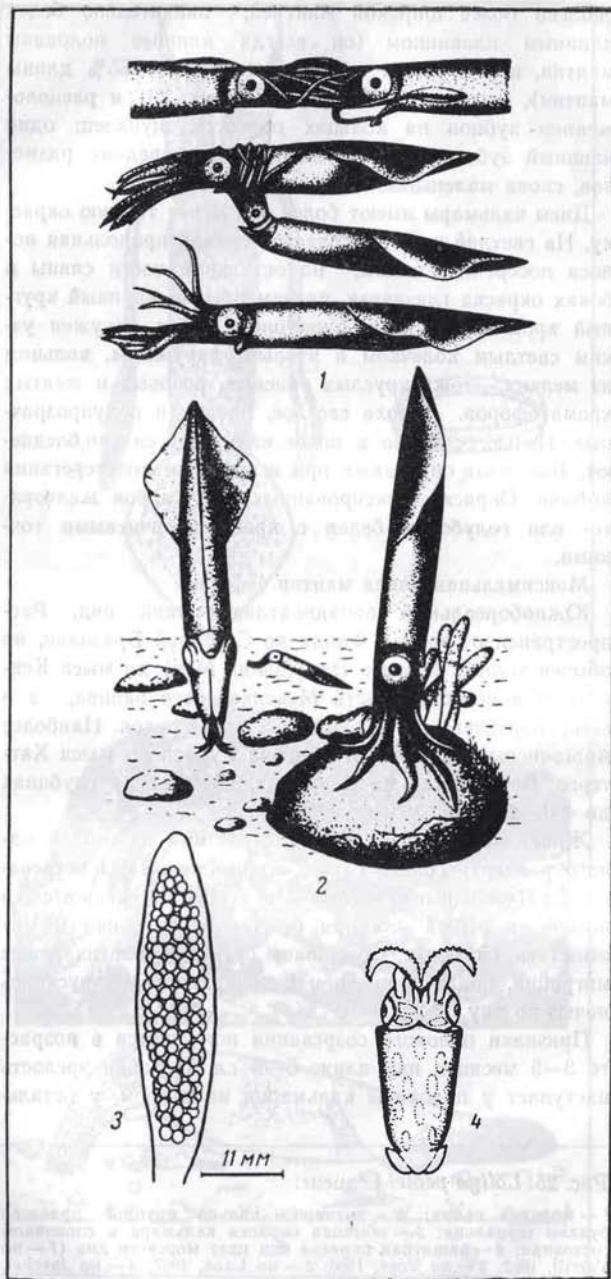
Южнобореальный западноатлантический вид. Распространен от залива Фанди до Северной Бразилии, но обычен только от мыса Энн (залив Мэн) до мыса Кеннеди и в северной части Мексиканского залива, а в северобореальных и тропических водах редок. Наиболее многочислен в районе от каньона Гудзон до мыса Хаттерас. Встречается на Бермудах. Обитает на глубинах до 400—450 м.

Живет крупными стаями, состоящими из особей одного размера. Только самые старые кальмары встречаются небольшими стайками. Очень быстро движется, в погоне за рыбой или при бегстве от хищника может вылетать из воды. Совершает суточные вертикальные миграции, поднимаясь днем к поверхности и опускаясь ночью ко дну.

Признаки полового созревания появляются в возрасте 3—5 месяцев при длине 5—9 см. Половая зрелость наступает у половины кальмаров на втором, у осталь-

◀ Рис. 25. *Loligo pealei* Lesueur:

1 — молодая самка; 2 — хитиновое кольцо крупной присоски булавы щупальца; 3 — обычная окраска кальмара в спокойном состоянии; 4 — защитная окраска под цвет морского дна (1 — по Verrill, 1882; 2 — по Voss, 1956; 3 — по Lane, 1957; 4 — по Jaeckel, 1958).



ных — на третьем году жизни. Обычная длина половозрелых кальмаров 15—25 см. Самцы намного крупнее самок. При одинаковых размерах у самцов мантия уже и слабее заострена сзади, голова меньше, плавники и гладус длиннее и уже, руки короче, присоски, особенно на щупальцах, мельче, вес меньше. Гектокотилизированная часть руки начинается после 18—20-й пары присосок. В сперматофорном мешке зрелого самца содержится до 400 сперматофоров длиной 8—10 мм, в каждом из них содержится 7—10 млн. спермиев. Зрелую самку легко определить по просвечивающим сквозь мантию ярко-оранжевым придаточным нидаментальным железам.

Соотношение полов почти равное, но на нерестилищах преобладают самцы, их вдвое — втрое больше, чем самок.

Нерест происходит летом: у берегов Новой Англи с мая до сентября (иногда до начала октября) с максимумом в июне — июле, в заливе Фанди с середины июля до начала сентября, преимущественно в августе. Нерестилища располагаются близ берегов в бухтах и заливах на самом разнообразном грунте на глубинах от 0 до 90 м, обычно не глубже 30 м (рис. 26).

Процесс спаривания и откладки яиц происходит в сумерках, вскоре после захода солнца. Массовое спаривание обычно начинается тогда, когда какая-либо самка отложит первую кладку. Увидев эту кладку или даже «модель кладки» из покрашенных полиэтиленовых трубочек (в аквариуме), кальмары, до того спокойно плававшие стайкой параллельно друг другу, сразу приходят в большое возбуждение. Самцы и самки один за другим быстро подплывают к кладке, ощупывают ее концами рук, омывают струей воды из воронки и возвращаются в стаю, уступая место следующим. После этого начинается «турнир» самцов. Самцы приобретают брачную окраску — темно-коричневые полосы по бокам у основания рук и темные пятна по краю плавников.

Рис. 26. Размножение *Loligo pealei* Lesueur:

1 — спаривание (вверху — перенос сперматофоров на ротовую мембрану самки, самец справа принимает гектокотилизированной рукой выходящие через воронку сперматофоры; в середине — перенос сперматофоров в мантийную полость самки, самец снизу; внизу — поза самца во время «ухаживания»); 2 — откладка яиц самкой; 3 — отдельная яйцевая капсула; 4 — личинка из планктона (1 и 2 — по Jaekel, 1958; 3 — по Roper, 1965; 4 — по Verrill, 1882).

Самец старается стать между избранной им самкой и остальной стаей и «вызывает противников на бой», приподняв одну из верхних рук и волнообразно поводя ею.

Если противник принимает вызов, самец наскакивает на него, растопырив руки и демонстрируя «угрожающий» рисунок на краях плавников. Настоящей схватки обычно не бывает, более слабый самец отказывается от борьбы, и лишь изредка можно наблюдать, как один самец хватается другого за руки или поперек тела. «Турнир» продолжается до тех пор, пока все самцы в стае не «померяются силами» и не установят строгую иерархию от первого, самого «грозного» самца, до последнего. Место самца обычно тем выше, чем он крупнее, но Дж. М. Арнольд, например, заметил, что самцы с берегов штата Род-Айленд агрессивнее, чем из вод Массачусетса, и побеждают последних даже при большой разнице в размерах [48]. Первый в иерархии самец забирает себе самку, за ним выбирает себе пару следующий и т. д. Последним самцам приходится оставаться «холостяками». Если в это время подсадить к стае еще одного самца, ему приходится «выяснить отношения» со всеми другими и либо занять подобающее место и оттеснить всех нижестоящих, либо отказаться от борьбы за самку. Во время «турнира» самцы сильно устают, некоторые из них вынуждены прекратить борьбу и остаться без пары. Следует заметить, что иерархия устанавливается только между самцами и только на время спаривания, в остальное время все кальмары в стае равны.

После «турнира» самки обычно пытаются убежать от партнера, но быстро «принимают ухаживания». Самец, захвативший себе самку, быстро плавает назад и вперед в 3—5 см от нее, приподняв руки первой пары и растопырив боковые; пятна у основания рук сильно темнеют. Если самка «принимает ухаживания», происходит спаривание.

Спаривание происходит двумя способами. Первый способ наблюдается обычно тогда, когда основная масса яиц еще не созрела. При этом способе самец подплывает к самке спереди, они сближаются «голова к голове» и сплетаются руками. Самец гектокотилизированной рукой помещает сперматофоры в семеприемник на ротовой мембране самки. За один раз переносится 20—40 сперматофоров. Процесс спаривания длится око-

ло 10 сек. Когда основная масса яиц уже созрела и придаточные нидаментальные железы приобрели оранжевый цвет, этот способ спаривания наблюдается редко. В это время самец хватается самку снизу, крепко обнимает за переднюю часть мантии (при этом оба кальмара держатся в горизонтальном положении), вводит гектокотиль со сперматофорами в ее мантийную полость и размещает сперматофоры там вблизи отверстия яйцевода.

Каждая самка оплодотворяется дважды, обоими способами. Обычно самец спаривается только с одной самкой, иногда несколько раз подряд. Если самок больше, чем самцов, возможна полигамия.

Откладка яиц начинается сразу после спаривания и происходит ночью. Самка еще раз подходит к кладке и ощупывает ее. Затем она отходит, ложится на дно и начинает формировать собственную яйцевую капсулу. Капсула оранжевого цвета, удлинненно-овальная, на коротком стебельке. Ее длина без стебелька 5—9 см, ширина около 1 см. Она содержит от 20 до 200, обычно около 150—175 плотно упакованных спиралью овальных яиц размерами (с оболочкой) 1,5—1,6×1,0—1,2 мм. Яйца выходят из яйцевода длинной (до 1 м) цепочкой, заключенной в студенистую оболочку. Оплодотворение яиц происходит частично в мантийной полости, частично между сложенными конусом руками, через которые проходят выпускаемые из воронки яйца. Когда яйца упакованы в наружную оболочку из секрета нидаментальных желез и яйцевая капсула готова, самка еще 2—3 мин ворочает ее в руках, чтобы дать оплодотвориться всем яйцам, а затем становится вертикально на кончики рук, головой книзу и так идет к тому месту, куда собирается прикрепить капсулу. Дойдя до места и опять ощупав его, самка прикрепляет свою капсулу, сплетая ее стебелек со стебельками других капсул, предпочтительно поближе к середине кладки. После этого начинается формирование следующей капсулы. Самка может отложить за 0,5 ч до 26 капсул, но обычно она делает не более шести; средняя плодовитость одной самки 4—5 тыс. яиц. Процесс прикрепления капсул каждый раз повторяется с автоматической точностью. Можно отобрать у самки только что оформившуюся капсулу, она все равно будет выбирать место и «прикреплять» несуществующую капсулу ко дну.

Кладки прикрепляются к камням, раковинам, водорослям и другим предметам, вплоть до старой автопокрышки, верши или рук дохлого кальмара. Куча капсул, отложенная несколькими десятками самок, содержит в среднем 150 капсул и имеет диаметр 15—20 см, но попадаются кучи, не влезające в ведро.

После нереста все кальмары гибнут. Трупы их иногда тысячами выбрасывает штормом на берег.

Инкубация продолжается 10—12 суток при температуре 20—21°С и 20 суток при 16—18°С. Желточный мешок отпадает обычно перед вылуплением. Длина мантии личинки 1,5—1,75 мм, общая длина — около 3 мм. Конечности и плавники слабо развиты, тело покрыто мелкими симметрично расположенными хроматофорами. Личинки всплывают к поверхности и первый месяц жизни проводят в приповерхностных слоях воды вблизи берегов.

Кальмары этого вида появляются в прибрежной зоне только весной. У Сент-Эндрюса в заливе Фанди первые стаи кальмаров появляются в середине июля, с середины августа количество их начинает уменьшаться, а в начале сентября отходят последние особи. Южнее, у мыса Код, массовый подход кальмаров начинается между серединой апреля и началом мая, отход происходит в октябре — начале ноября. В более южных районах кальмары появляются несколько раньше, а отходят позже, чем у мыса Код. Первыми подходят на нерестилища мелкие, молодые особи.

Зимуют кальмары на внешнем крае шельфа на глубинах 100—250 м. Зимой наибольшие скопления отмечаются между 35 и 40° с. ш. на глубине около 170 м. Размеры кальмаров с глубиной возрастают. Среди зимующих кальмаров около $\frac{2}{3}$ составляют молодые особи в возрасте полутора лет размером 15—20 см, старые — размером 30—40 см — около $\frac{1}{3}$. У. Саммерс [212] определяет общую численность зимующих кальмаров между каньоном Гудзон и мысом Хаттерас в 1 млрд. шт., или при пересчете на средний вес — порядка 1,5 млн. ц.

Значительное количество кальмаров держится на внешнем шельфе и летом. Они обитают на глубинах 90—200 м при температуре 7—10°С, причем наибольшие скопления отмечены на глубинах 120—150 м.

Питаются рыбой, обычно сельдью и молодь скумбрии, ракообразными и кальмарами своего же вида.

На пелагическую рыбу кальмары охотятся стаей, стараясь расчленив скопление рыб и перехватывать впадающих в панику рыб поодиночке. Охотясь в одиночку, кальмар «скрадывает» жертву — он опускается на дно, затаивается и подстерегает добычу или медленно подбегает к ней зигзагообразными движениями и внезапно бросается на нее с близкой дистанции, растопырив руки и вытянув в последний момент щупальца. В аквариуме зрелых кальмаров кормили мелкими рыбками *Fundulus heteroclitus* — по две рыбки на кальмара в день. Кальмары размером 20—30 см и более пожирают массу молоди своего же вида. Иногда в желудках находили кусочки морской травы, но они, по-видимому, не перевариваются. Личинки и молодь питаются copeподами и другими мелкими рачками.

Рост довольно быстрый. Среднемесячный прирост за первые четыре месяца жизни 18 мм. К осени размер сеголетков 7—8 см. В возрасте одного года (к июлю) кальмары достигают длины 10—15 см. В возрасте двух лет самцы достигают 20—27 см, самки 18—22 см. У основной массы кальмаров продолжительность жизни не превышает двух лет, самые крупные кальмары — длиной 30—46 см (почти исключительно самцы) — имеют возраст три, а может быть даже четыре года.

Враги *L. pealei* — прибрежные хищные рыбы — треска, скумбрия, белый марлин, голубая рыба, черный и полосатый окуни, циноцион, королевская рыба, таутога и др. Его молодь во множестве поедает молодь рыб, взрослые кальмары, медузы и др.

При нападении хищника стая кальмаров внезапно рассыпается, обходит его с флангов и снова собирается за хвостом нападающего. При сильном испуге кальмар падает на дно и притворяется мертвым. Окраска его при этом бледная с тремя-четырьмя широкими красно-коричневыми поперечными полосами. Такая «расчлениющая» окраска делает кальмара почти невидимым на пестром фоне морского дна. Замечено, что когда голубой краб хватается кальмара, то кальмар не сопротивляется, а только слегка трогает крабий панцирь рукой, — и краб тотчас выпускает его. Может быть, прикосновение руки кальмара напоминает крабу его смертельного врага — осьминога.

Из паразитов у *L. pealei* в пищеварительном тракте отмечена цестода *Phyllobothrium loliginis*. Ею заражено в заливе Фанди около 18% кальмаров.

Промысел *L. pealei* существует у восточного побережья США — от штата Мэн до Виргинии, в небольших размерах также в Мексиканском заливе и на Кубе. Добывают его тралами и ставными сетями. Летом, по данным поисковых судов АтлантНИРО, во всем районе от Джорджес-банки до Флориды в тралы попадало по 30—60 кг кальмаров на 1 ч траления, а в районе мыса Хаттерас — залив Делавэр в июне—июле 1964 г. уловы достигали 20 ц/ч. Наибольшие уловы были отмечены на глубинах 120—150 м. Средняя длина кальмаров составляла 19—20 см, средний вес 118—145 г. Зимой и весной наибольшие уловы (до 15 ц/ч) наблюдались в районе каньона Балтимор. По американским данным, в районе каньон Гудзон — мыс Хаттерас средний улов на глубине 170 м (горизонт наиболее плотных скоплений кальмаров) составлял 1,3 ц/ч.

По-видимому, можно добывать кальмаров тралами почти на всем шельфе США от мыса Код до Северной Флориды. Улов США в этом районе составляет около 15 тыс. ц в год, кальмары используются в пищу в свежем и консервированном виде и как наживка [48, 49, 58, 60, 82, 83, 121, 211, 212, 223, 225, 228 и 229].

Loligo brasiliensis Blainville, 1823 — бразильский длинноперый кальмар

Синоним: *Doryteuthis brasiliensis*.

Обитает в тропических и южносубтропических водах Западной Атлантики — от Кубы до Аргентины (залив Сан-Хорхе). От видов, встречающихся вместе с ним, отличается относительно короткой и широкой мантией, ширина которой составляет около $\frac{1}{4}$ ее длины; длинными плавниками — их длина у взрослых особей составляет около $\frac{2}{3}$ длины мантии; числом и формой зубцов на хитиновых кольцах присосок — на присосках рук по 6—8 зубцов, на присосках щупалец — около 28 зубцов равной величины. Окраска интенсивно красновато-серая, посередине головы и спины проходит продольная темная полоска.

Вид некрупный, длина мантии до 15—16 см, общая длина до 26—27 см, вес до 165 г. В уловах преобладают особи длиной мантии до 9 см и весом до 20—30 г.

Активные и подвижные кальмары, обитают на глубинах до 100 м, преимущественно вблизи берегов. Держатся как на дне, так и в толще воды, подходят на свет.

Различия полов становятся внешне заметным при длине мантии 3—4 см, гектокотилизация — при длине 7 см. Самки несколько крупнее самцов. Соотношение полов равное. Сперматофоры некрупные, их длина около 4 мм, самец размещает их в мантийной полости самки близ левой жабры. Имеет ли место спаривание способом «голова к голове» — не установлено. Диаметр зрелых яиц 1,5 мм. Зрелые самцы и самки ловятся весь год, но чаще всего (у Аргентины) с ноября по март (лето южного полушария). Места нереста неизвестны. На местах нагула отнерестовавших особей почти нет, видимо, кальмары нерестуют в других местах. Нерест растянут.

Пища — креветки и их личинки, молодь рыб (сеголетки и годовики), кальмары этого же вида.

Враги — рыбы, в первую очередь пескардилья, скат-орляк и акула *Galeorhinus vitamicus* в меньшей степени паломета, палтусовидные камбалы, многие виды скатов и акул.

В мантийной полости кальмаров иногда встречается рыбка плоскоголовик *Percophis brasiliensis* и креветка *Artemesia longinaris*, забирающиеся туда, по-видимому, при опасности.

L. brasiliensis добывают в Аргентине, Уругвае, Бразилии, на Кубе и в других странах Латинской Америки. Он попадает в тралы, невода, кошельки, накидки и т. п. в основном при лове креветок, реже рыбы. Промысел ведут с лодок и мелких судов длиной до 12—18 м. Годовой улов в Аргентине составляет около 2 тыс. ц (1967 г.) (преимущественно близ Мар-дель-Плата). Используется этот кальмар в пищу (свежим, вареным и мороженым) и для наживки [63 и 224].

Loligo opalescens Bergu, 1911 — западноамериканский длинноперый кальмар

Единственный представитель рода лолито у западных берегов США и Канады (рис. 27).

Окраска живых кальмаров в спокойном состоянии молочно-белая со слабым голубоватым отливом (из-за просвечивающих сквозь кожу кровеносных сосудов). При еде кальмар сильно темнеет, при испуге иногда чернеет. При возбуждении по телу кальмара пробегают волны красного, золотого, коричневого, сине-зеленого цвета. Окраска фиксированных кальмаров светло-желтая с многочисленными, особенно на спине, четко очерченными коричневыми пятнами.

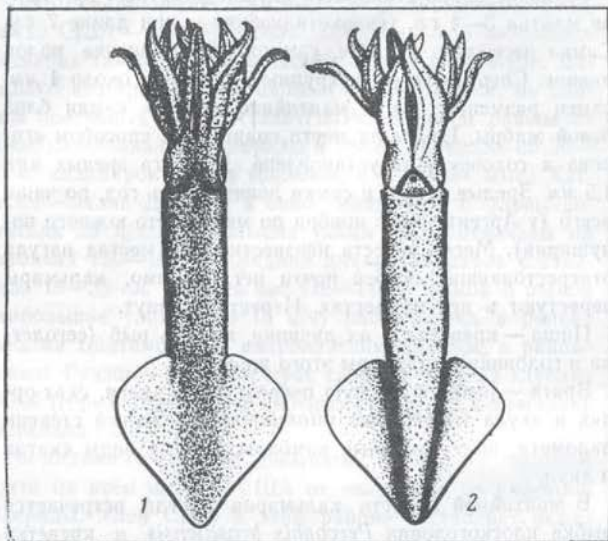


Рис. 27. *Loligo opalescens* Berry, самец:

1 — вид сверху; 2 — вид снизу (по Berry, 1912).

Максимальные размеры: самца 19 см, самки 18 см, максимальный вес соответственно 130 и 90 г.

Распространен от побережья Британской Колумбии (острова Королевы Шарлотты, о. Ванкувер) до Панамского залива, возможно до Перу. Обычен от залива Пьюджет-Саунд до границы США и Мексики, наиболее многочислен у берегов штата Калифорния.

Обитает как у поверхности, так и у дна на глубинах обычно не более 100 м. Ходит большими стаями. В огромных количествах скапливается на нерестилищах. У Калифорнии имеются две нерестовые группировки — весенне-летняя (с января по июнь) и осенняя (с июля по декабрь).

Признаки полового созревания отмечаются у самцов при длине мантии 6,5 см. Половая зрелость наступает у самцов, родившихся весной, при длине 8—10 см, у родившихся осенью — 10—13 см, у самок соответственно при длине 9—10 и 12—14 см. Зрелые самки имеют возраст три, редко два года, самцы два—три редко четыре года. Единичные кальмары созревают в возрасте одного года. Средние размеры зрелых самцов 15 см, самок

14 см, вес соответственно 70 и 50 г. У самцов при равных размерах с самками руки и щупальца значительно длиннее (в среднем наполовину), руки толще, с более широкими киями, плавательные мембраны рук также шире, голова крупнее. Весят самцы больше, чем одномерные самки. Измененная часть гектокотилизированной руки занимает $\frac{1}{3}$ ее длины, начинается после 20-й пары нормальных присосок. Вес половой системы зрелых самок составляет 30—50% веса тела, самцов — 4,5—7%. Соотношение полов равное.

Нерест наблюдается от о. Ванкувер до Нижней Калифорнии на глубинах 3—80 м, обычно в мелководных бухтах, на песчаном, реже илистом грунте. Крупнейшее нерестилище расположено в южной части залива Монтерей, значительное нерестилище находится также на склоне подводного каньона Ла-Хоя близ Сан-Диего (Калифорния). Нерест в заливе Монтерей круглогодичный; массовый нерест наблюдается с апреля по июль (весенне-летняя группировка) и в ноябре (осенняя группировка). Южнее, у Сан-Диего и у берегов Нижней Калифорнии, нерест наблюдается зимой, в декабре—марте, реже летом. Севернее, в заливе Пьюджет-Саунд и у о. Ванкувер, нерест происходит в конце лета, с конца июля до начала сентября.

Спаривание происходит ночью. Во время «ухаживания» самец светлый, но с ярко-красными головой и руками 2—4-й пар, а по его телу пробегают волны красного цвета. Выбрав себе пару, он темнеет, становится темно-каштановым. Сперматофоры изогнутые длиной от 6,7 (при длине самца 8—9 см) до 12,7 мм (при длине самца 19 см). Самец в течение 15—20 сек размещает сперматофоры на внутренней стенке мантии самки близ отверстия яйцевода. Сперматофоры немедленно лопаются, их оболочки выбрасываются через воронку. Затем самец бледнеет. Он держится рядом с самкой до начала яйцекладки, а иногда — все время нереста. Иногда он повторно спаривается с той же или другой самкой.

Спаривание происходит и способом «голова к голове», так как у нерестующих самок сперма имеется не только в мантийной полости, но и в семеприемнике на ротовой мембране. Вероятно, это спаривание происходит в начале периода созревания яиц, когда кальмары находятся еще далеко от нерестилищ, наблюдать его не приходилось.

Откладка яиц начинается вскоре после спаривания. Яйцевая капсула удлинненно-веретенообразная (рис. 28)

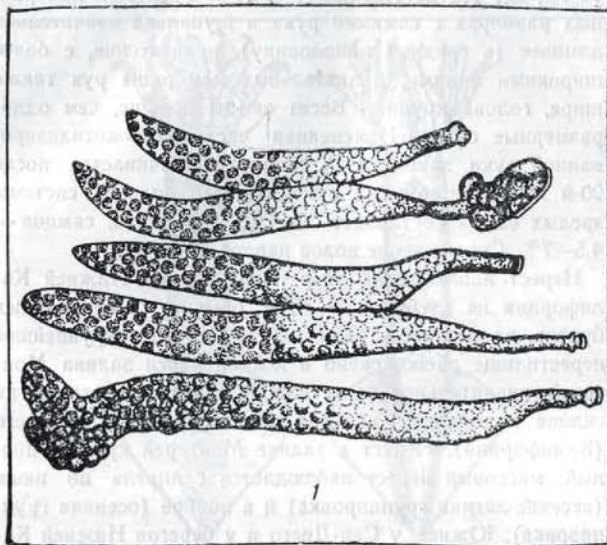


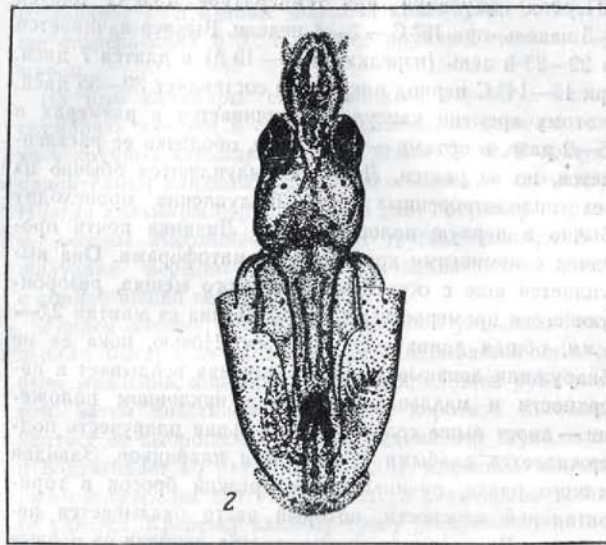
Рис. 28. *Loligo opales*

1 — яйцевые капсулы; 2 — личинка сразу после вылупления

длиной 5—10 см, в среднем 8 см, диаметром 1,2 см, со стебельком длиной 2 см. Она содержит 180—400 яиц размером 2,0—2,5×1,3—1,6 мм. Во время откладки яиц самка лежит на дне, просунув устье воронки между руками. Первым из конуса рук выходит стебелек, потом медленно высовывается сама капсула. Когда она сформирована, самка несколько раз передвигает ее взад и вперед, быстро перебирая по ней руками, чтобы оплодотворить яйца.

Держа капсулу в руках, самка отыскивает подходящее место для ее прикрепления — обычно уже отложенную кладку. Концами рук она сплетает стебелек капсулы со стебельками других капсул. Поскольку самки стараются подобраться поближе к центру кладки, то мелкие кладки постепенно становятся шире наверху, чем внизу. Кучи кладок могут быть очень большими — до 1,5 м в высоту и 3—5 м, иногда даже до 12 м в диаметре. Лежат они прямо на дне. Площадь нерестилища достигает 80 га. Иногда яйца откладываются на какие-либо предметы.

Самка откладывает 10—20 и более капсул. Было отмечено, что четыре самки за ночь сделали 85 капсул, со-



opales Berry:

(1 — по Fields, 1965; 2 — по Lane, 1957).

державших около 17 000 яиц. Плодовитость одной самки 1000—4000 яиц.

В аквариуме наблюдали, как самка, отложив кладку, около 30 мин плавала около нее и как бы причесывала ее руками, опущенными вниз и расставленными наподобие зубьев гребешка. Может быть она хотела присыпать основание кладки песком или омыть кладку насыщенной спермием водой. Обычно же самка не проявляет никакой заботы об отложенных яйцах, у яиц кальмаров нет врагов. Ни актинии, ни хищные гастроподы, ни крабы, ни раки-отшельники, ни морские звезды — никто из хищников не ест кладок кальмаров, как бы он ни был голоден, а если случайно и глотает, то сразу выплевывает. Лишь один вид морской звезды может переварить кусок кладки — с огромным трудом за 4 дня. В центре капсул часто встречается полихета *Capitella capitata*, но она не ест и не повреждает яиц.

После нереста кальмары становятся тощими, они теряют от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ веса тела, мантия утончается, кожа покрыта шрамами. Все они гибнут в первые дни после нереста. Их трупы плавают на поверхности, сплошь устилает дно (по 10—20 трупов на 1 м² дна!).

Период инкубации при температуре 13,6° С длится 4—5 недель, при 16° С — 3—4 недели. Выклев начинается на 22—23-й день (изредка на 18—19-й) и длится 7 дней. При 13—14° С период инкубации составляет 30—35 дней. К этому времени капсула увеличивается в размерах в 1,5—2 раза, в объеме — в 5—6 раз, оболочка ее растягивается, но не рвется. Личинки вылупляются обычно из всех оплодотворенных яиц. Вылупление происходит обычно в первую половину ночи. Личинка почти прозрачна с немногими крупными хроматофорами. Она вылупляется еще с остатком желточного мешка, резорбирующегося примерно через сутки. Длина ее мантии 2,5—3 мм, общая длина — около 5 мм. Ночью, пока ее не обнаружили дневные хищники, личинка всплывает к поверхности и медленно плавает в наклонном положении — хвост выше головы. Нейтральная плавучесть поддерживается слабыми движениями плавников. Завидев мелкого рачка, личинка делает резкий бросок в горизонтальной плоскости, который часто оказывается неудачным. Внутренних запасов желтка личинке на первые дни жизни достаточно. Заметив врага, личинка мгновенно замирает и медленно погружается, оставаясь прозрачной, либо темнеет и убегает от врага зигзагами, выбрасывая струйку чернил.

Личинки, родившиеся летом, относятся течением преимущественно на юг, но когда они подрастут и опустятся на глубину, они попадают в идущее на север глубинное Калифорнийское противотечение. Родившиеся осенью подхватываются течением Девидсона и движутся на север, но к весне попадают в южное течение. Таким образом, и те и другие могут возвратиться на место своего рождения. В открытом океане личинки почти не встречаются, они держатся в прибрежной зоне, но лишь немногие личинки остаются в тех полузакрытых бухтах, где родились.

Молодые кальмары питаются личинками и молодью ракообразных. У взрослых кальмаров ракообразные (эвфаузииды, мизиды, креветки, реже бокоплавцы, личинки крабов и т. п.) отмечены в 73% желудков; головоногие (кальмары своего вида, реже *Rossia pacifica*) — в 10%; полихеты-перенды — в 5%. Во время нереста самки полностью прекращают питание, а самцы едят мелких кальмаров (встречены в 75% желудков), рыбу (в 22%) и ракообразных (в 7%). Соотношение между рыбой и ракообразными

составляет 1 : 3 в пище молодых кальмаров, 1 : 1 в пище созревающих и 3 : 1 в пище крупных зрелых кальмаров.

Из рыб кальмары едят, видимо, сардину, сельдь, скумбрию, анчоуса и сайру. Каннибализм отмечен только у крупных кальмаров длиной более 12 см. В желудке одной самки найдены остатки 45 маленьких кальмаров! Иногда кальмары берут пищу со дна, например отрывают головы высовывающихся из трубок полихет. В их желудках нередко попадаются захваченные вместе с донной пищей песчинки.

Увидев добычу, кальмар сильно возбуждается, часто дышит, быстро сменяет окраску. Подбирается он к добыче медленно, короткими бросками, сложив руки конусом, затем внезапным броском с короткой дистанции хватает ее выброшенными в последний миг щупальцами и подтягивает ко рту. Поедая одну креветку, кальмар уже охотится за другой. Вырваться схваченной добыче не удается. Креветку кальмар сразу раскусывает на куски, у рыбы перекусывает позвоночник и поедает ее с затылка, у кальмара прогрызает мантию на брюшной стороне, лишая его подвижности. Кормятся кальмары обычно ночью, массами подходят на свет для охоты за мелкой рыбой.

Растут медленно. Средняя длина мантии в возрасте одного года 6,5 см, в два года — 12 см, в три года — 16,5 см у самцов и 15 см у самок. Средние размеры зрелых кальмаров подвержены значительным многолетним колебаниям. В 1946 г. кальмары были крупными, затем, особенно в 1950—1952 гг., они сильно измельчали. В 1962 г. размеры кальмаров вновь повысились до уровня 1946 г. Измельчание кальмаров, вероятно, связано с падением численности сардины в водах Северной и Центральной Калифорнии.

Враги *L. opalescens* чрезвычайно многочисленны. Его поедают морские львы, котики, белокрылая и беспёрая морские свиньи, короткоголовые дельфины, иногда усатые киты (блювал, сейвал, финвал), многочисленные рыбы — акулы, лососи, тунцы, скумбрия, хек, морские окуни, макруриды, морские камбалы и т. д. Сотни тысяч чаек и буревестников слетаются на нерестилища и обжираются дохлыми и издыхающими кальмарами до такой степени, что не могут взлететь. Трупы кальмаров тоже не пропадают: их пожирают крабы, раки-отшельники, актинии и т. п.

Из паразитов у них отмечены многочисленные плероцеркоиды ленточных червей (*Phyllobothrium*, *Pelichnibothrium speciosum*) и единичные нематоды.

L. opalescens — один из важнейших промысловых объектов Калифорнии. Средний улов за 1958—1963 гг. составил 46 тыс. ц, за 1964—1967 гг. 83,4 тыс. ц. Промысел ведется главным образом у Монтерее, Лос-Анджелеса и Санта-Барбары. Ловят кальмара на перестыляцах весь год, в основном в мае—июле и ноябре—феврале, причем размеры ноябрьских кальмаров значительно выше, чем весенне-летних. Основное орудие лова — лампара и кошельковые невода. Улов консервируют и замораживают. Основная часть его идет на экспорт, часть — на внутренний рынок США и лишь небольшая доля потребляется в свежем виде в Калифорнии. Этот вид широко используется для наживки в промысловом и особенно спортивно-любительском рыболовстве. Немного кальмаров добывают в штатах Орегон, Вашингтон и у Британской Колумбии [52, 78, 85, 111, 141, 146, 152, 178 и 228].

Три вида лоллиго отмечены у Южной Америки.

L. gahi Orbigny, 1835. Длина мантии до 21 см. Обитает у побережий Перу и Чили и в Магеллановом проливе на глубинах до 165 м, его часто поедает пелагида. Он служит объектом небольшого промысла в Перу. *L. diomedae* Hoyle, 1904. Известен в Калифорнийском заливе, у тихоокеанского берега Мексики, в Панамском заливе и у Чили. *L. patagonica* Smith, 1881 — самый южный вид рода, распространен в Магеллановом проливе, у западных и восточных берегов Патагонии, у Фолклендских островов и в море Скоттия. Северной границей распространения у берегов Аргентины является 38° ю. ш.; держится в нижней сублиторали. Длина мантии до 23 см.

Многочисленные виды лоллиго обитают в Индоветпа-цифической области и прилегающих субтропических водах западной части Тихого океана.

Loligo edulis Hoyle, 1885

Широко распространен в водах Японии от Сагарского пролива до о. Кюсю, у Кореи, вдоль всех берегов КНР, в Тонкинском заливе, у Филиппин. Изредка встречается у советских берегов Южного Приморья. По данным Г. В. Зуева, обитает также в северо-западной части Индийского океана. Живет на глубинах до 150—165 м.

Длина мантии до 40 см (рис. 29). Два светящихся органа расположены на чернильном мешке по обе стороны прямой кишки и открываются короткими протоками в мантийную полость. Свечение бактериальное. Массовый промысловый вид, добывается в Японии, Южной Кореи, КНР, ДРВ, на Филиппинах. В Тонкинском заливе берут до 20 тыс. ц этого кальмара (в сухом весе). В заливе Посет осенью он попадает в ставные невода вместе с *Todarodes pacificus* (до 2—3% улова).

К этому виду близки два других, также имеющих светящиеся органы: *L. formosana* Sasaki, 1929 (Южно-Китайское море, Тонкинский залив; длина мантии до 31 см; промысловый вид) и *L. etheridgei* Bergu, 1918 (Индонезия, Арафурское море, Северная, Восточная и Юго-Восточная Австралия; глубины до 90 м; длина мантии до 15 см, добывается в небольших количествах).

L. japonica Steenstrup in Hoyle, 1885. Длина мантии до 12 см. Распространен в водах Японии от Хоккайдо до Кюсю и в Желтом море. Обычен в Северной Японии, где промышляется. Ловится также в КНР.

L. kobeensis Hoyle, 1885. Тропический индоветпа-цифический вид, встречающийся в водах Южной Японии (юг островов Хонсю, Сикоку, Кюсю), Желтом море, Индийском океане (Мальдивские острова). Длина до 11 см.

L. beka Sasaki, 1929. Длина до 7 см. Распространен в водах Южной Японии (юг Хонсю, Сикоку, Кюсю), Южной Кореи и берегов КНР (до о. Хайнань). Половозрелость у самок наступает при длине 5,5 см. Сперматофоры размещаются на ротовой мембране самок, в базальной части рук и вокруг шеи. Промысловый вид. В этом же районе распространен *L. chinensis* Gray, 1849.

Loligo duvauceli Orbigny, 1835

Синоним — *L. indica* Pfeffer, 1884.

Тропический вид, широко распространенный у Южной и Восточной Африки, Цейлона, Восточной Индии, Индонезии, Филиппин, южной части КНР (Цзюлун, Тайвань). Обитает на глубинах до 150 м. Длина мантии до 15 см, обычные размеры самок 7—10 см, самцов — 5—9 см. Вес до 120 г, обычно 10—40 г. Самые мелкие половозрелые самки в водах Восточной Индии имели длину 43 мм, самцы — 36 мм. У Тайваня самки созревают при длине 85 мм. Соотношение полов равное. Период размножения у Восточной Индии с конца декабря до начала апреля.

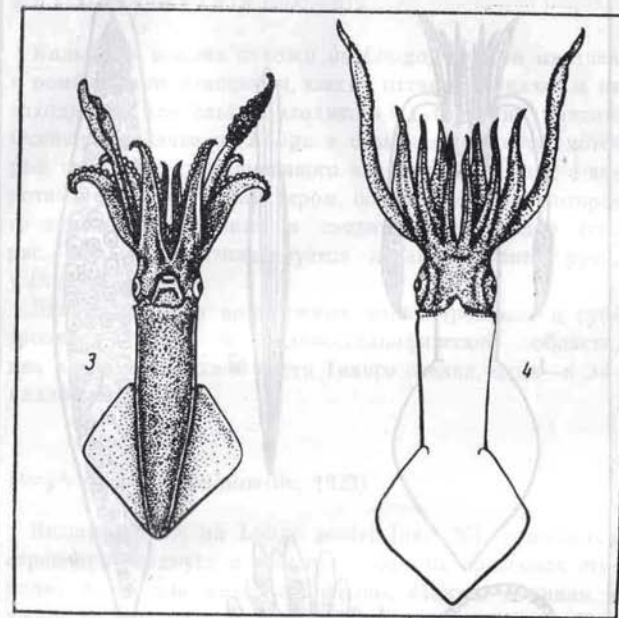
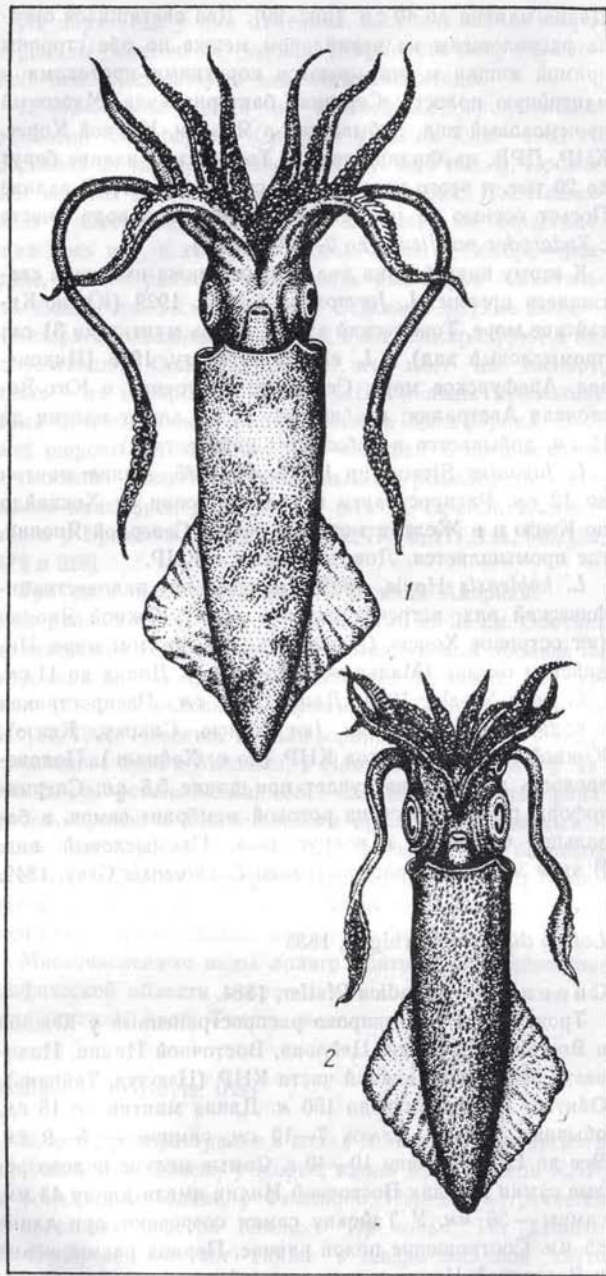


Рис. 29. Индозападнотихоокеанские *Loligo*:

1 — *L. edulis* Hoyle; 2 — *L. etheridgei* Berry; 3 — *L. japonica* Steenstrup; 4 — *L. duvauceli* Orbigny (1 и 2 — по Hoyle, 1886; 3 — по Sasaki, 1929; 4 — по Voss, 1963).

У этого вида имеются два овальных светящихся органа, расположенных на чернильном мешке по обе стороны его средней линии.

Массовый промысловый вид Индомалайского района. Добывают его сетками, закидными неводами, тралами и т. д. Привлекают светом. По-видимому, этот же или очень близкий вид обитает в Аденском заливе и Красном море, где достигает необычно крупных размеров (самцы до 22 см).

Несколько плохо изученных видов обитает у Южной Японии (*L. gotoi* Sasaki, 1929; *L. tagoi* Sasaki, 1929; *L. aspera* Ortman, 1888; *L. budo* Wakiya et Ishikawa, 1921; *L. uyii* Wakiya et Ishikawa, 1921; *L. yokoyai* Ishikawa, 1925), Индонезии (*L. sumatrensis* Orbigny, 1839), Восточной Австралии (*L. australis* Gray, 1849) и островов Тихого океана (*L. pfefferi* Hoyle, 1886) [19, 37, 38, 42, 63, 113, 165, 172, 193, 215, 231 и 232].

Кальмары внешне похожи на *Loligo*, с узкой мантией и ромбическим плавником, слегка оттянутым назад и не заходящим или слабо заходящим за середину мантии. Основное отличие от *Loligo* в строении гладиуса, который имеет форму удлиненного наконечника копья, с коротким стеблем и узким пером, боковые стороны которого прямые, утолщенные и сходящиеся к концу (см. рис. 20). Гектокотилизируется левая брюшная рука, у *D. reesi* — обе.

Девять видов в прибрежных водах тропиков и субтропиков — шесть в Индоветспацифической области, два в северо-западной части Тихого океана, один — в Западной Атлантике.

Doryteuthis plei (Blainville, 1823)

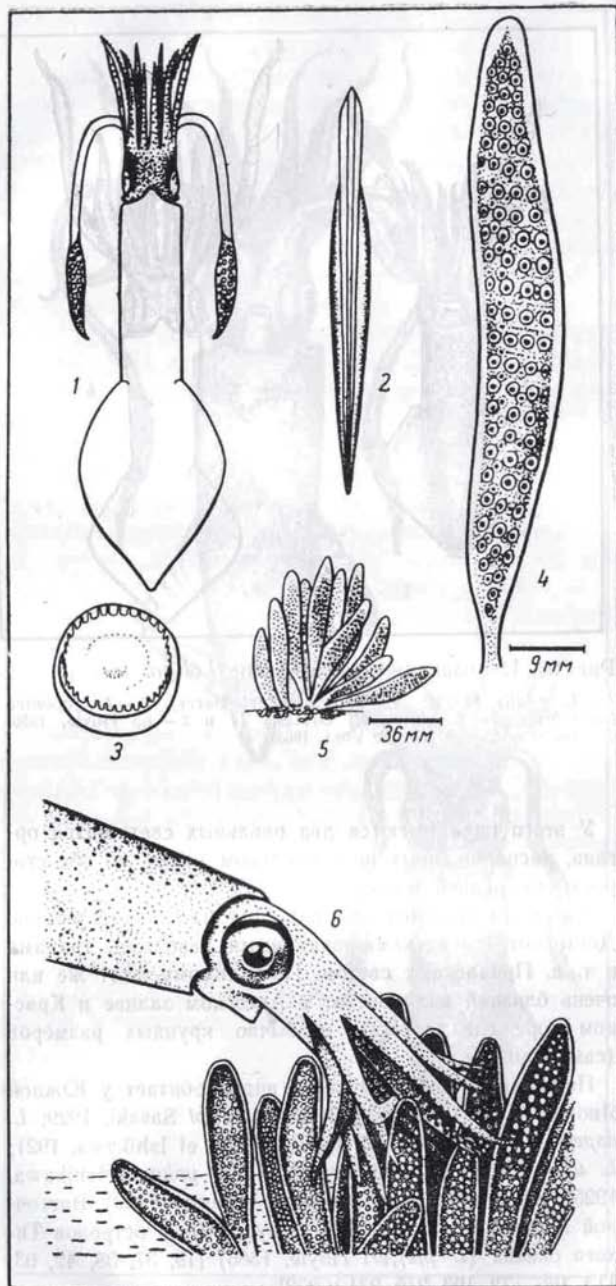
Внешне похож на *Loligo pealei* (рис. 30), отличается строением гладиуса и тем, что зубцы на присосках щупалец более или менее одинаковы. Мантия длинная и узкая, ее ширина примерно в 7 раз меньше длины. Для зрелых самцов характерны длинные неправильной формы красно-коричневые полосы на брюхе. Ярко просвечивает белый семенник. Общая окраска светло-желтая с мелкими красно-коричневыми или темно-желтыми хроматофорами, многочисленными на спинной и редкими на брюшной стороне тела. Длина мантии до 21 см. Очень активный и подвижный кальмар.

Распространен в Западной Атлантике от штата Джорджия (США) до Бразилии, встречается у Бермудских островов. Обычен в Карибском море и Мексиканском заливе.

Гектокотилизированная часть занимает около 40% длины руки и несет очень мелкие присоски на длинных мясистых ножках. Крупный округлый семеприемник находится в нижней части ротовой мембраны самки. Сперма может храниться там в жизнеспособном состоянии более 10 дней.

◀ Рис. 30. *Doryteuthis plei* (Blainville):

1 — самка; 2 — гладиус; 3 — хитиновое кольцо крупной присоски булавь щупальца; 4 — отдельная яйцевая капсула; 5 — кладка; 6 — самка исследует отложенную ею кладку (1-3 — по Voss, 1956; 4-6 — по Roper, 1965).



Нерест весенний и летний, происходит ночью. Американские исследователи Р. Уоллер и Р. Уикланд наблюдали нерест у Багамских островов. Их миниатюрный исследовательский подводный аппарат внезапно атаковали тысячи кальмаров, которые немедленно начали спариваться и откладывать яйца, стараясь расположить свои яйцевые капсулы там, куда падал луч света от прожектора.

Размеры половозрелых самцов 15—23 см, самок — 10—13 см. Спаривающиеся кальмары полупрозрачны, их мантии покрыты мелкими голубовато-белыми пятнами. Самцы борются друг с другом из-за самок. Сперматофоры переносятся как на ротовую мембрану, так и непосредственно внутрь мантийной полости. Длительность спаривания 5—10 сек. Откладка яиц начинается немедленно после спаривания. Яйца откладываются на дно, основания яйцевых капсул самка заглубляет в песок и прочно укрепляет утрамбовывая песок около капсулы. Яйцевые капсулы полупрозрачные, удлинено-овальные длиной 5—8 см. После откладки студенистая оболочка капсулы набухает и длина ее достигает 20 см. В капсуле 180—290 яиц, расположенных по спирали вокруг студенистого центрального тяжа; размер яиц примерно $1,5 \times 2,0$ мм. Несколько самок откладывают яйца в одну кучу, достигающую в диаметре 1 м. Самка откладывает 30—60 капсул, причем последние примерно в 2 раза мельче первых и содержат много неоплодотворенных яиц. Через некоторое время самка может отложить вторую кладку (без повторного спаривания), но она будет значительно меньше первой.

После нереста самки не гибнут, они продолжают питаться и некоторое время охраняют кладку, плавая вблизи нее и периодически (каждые 10—15 мин в течение нескольких часов) ощупывая ее руками и омывая струей воды из воронки. Период инкубации яиц 10 дней.

Питаются мелкой рыбой. Во время нереста они ничего не едят.

D. plei обитают вблизи берега и в мористых районах шельфа на глубинах до 100 м. Часто попадают в креветочные и рыбные донные тралы, хорошо идут на свет. Добывают их в небольшом количестве на юге США, на Кубе, в Мексике и других странах Карибского моря. Отмечены в питании тунцов и барракуд [60, 113, 187, 223, 224, 225, 228 и 229].

Doryteuthis bleekeri (Keferstein, 1866)

Характерная особенность, позволяющая легко отличить этот вид от других лолигинид, — очень мелкие и почти одинаковые присоски булавой щупальца (рис. 31). Длина мантии до 35 см, обычные размеры взрослых особей около 20 см.

Внутри мантийной полости обитают бактерии, благодаря которым кальмар может светиться.

Субтропический вид северо-западной части Тихого океана. Распространен у берегов Японии от Южного и Восточного Хоккайдо до Кюсю, у Южной Кореи, в Желтом и Восточно-Китайском морях. Массовый прибрежный вид.

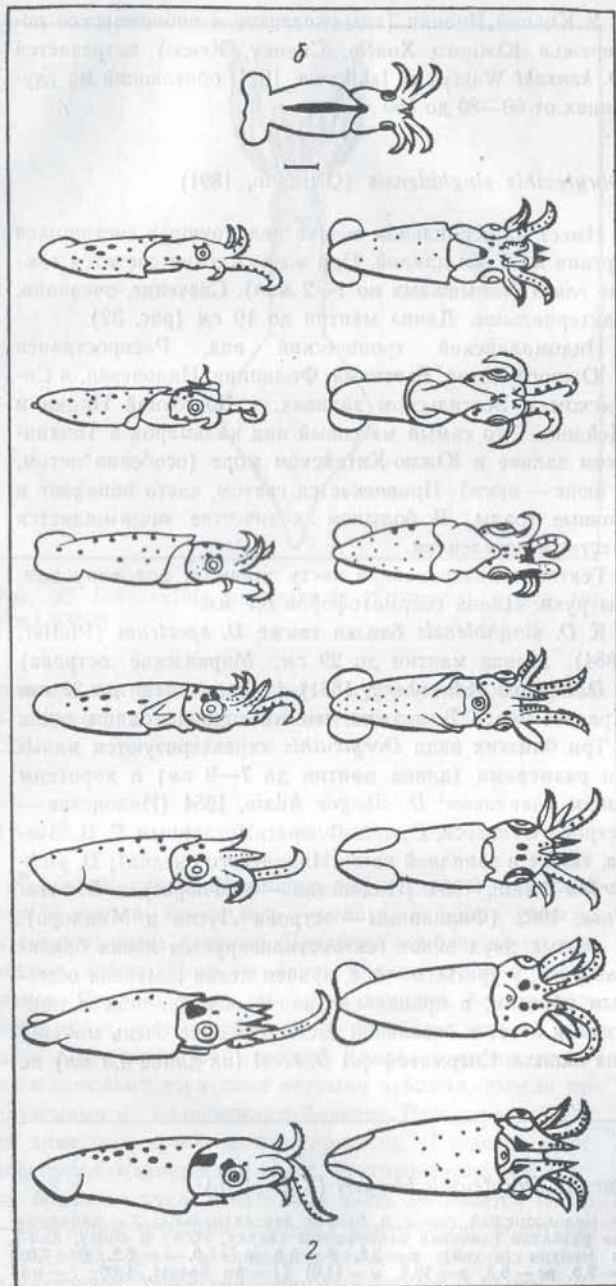
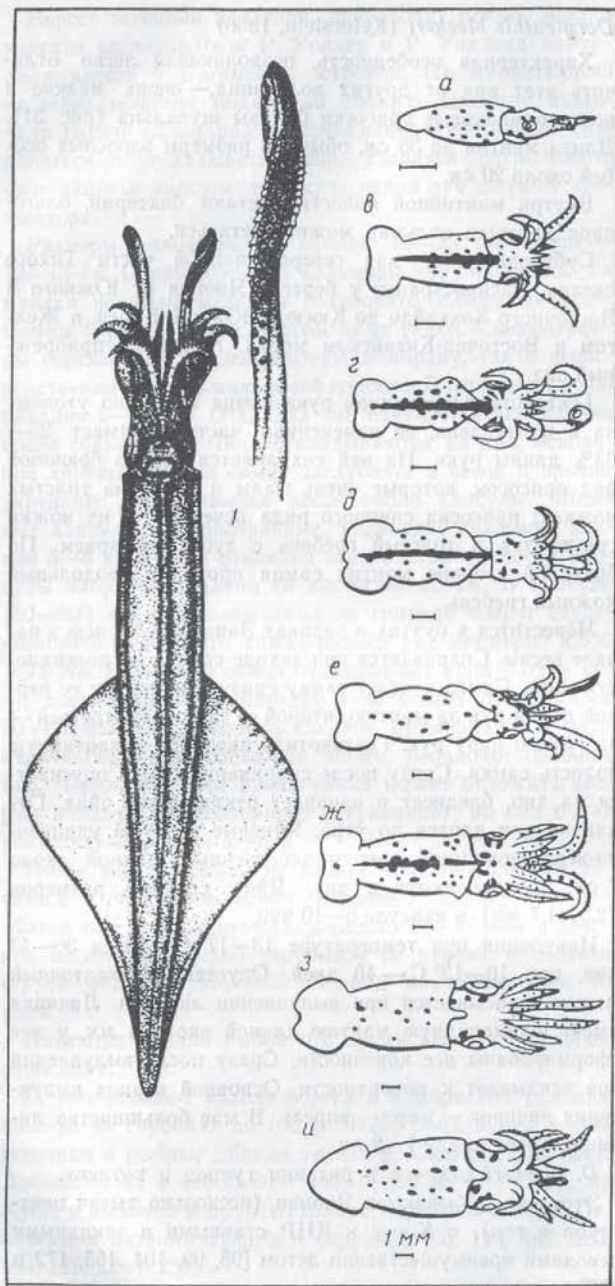
Гектокотилизированная рука самца необычно утолщена и притуплена, ее измененная часть занимает 25—33% длины руки. На ней сохраняется только брюшной ряд присосок, которые очень малы и сидят на толстых ножках; присоски спинного ряда исчезают, а их ножки срастаются в толстый гребень с зубчатым краем. По брюшной стороне мантии самца проходит продольный кожный гребень.

Нерестится в бухтах и заливах Западного Хонсю в начале весны. Спаривается при заходе солнца на поверхности моря. Самец хватается самку снизу, удерживая ее первой парой рук за мантию, второй — за голову, третьей — за третью пару рук. Гектокотиль вводится в мантийную полость самки. Сразу после спаривания самка опускается на дно, бледнеет и начинает откладывать яйца. Откладка яиц длится до утра. Яйцевые капсулы удлинено-веретеновидные, сверху заостренные, длиной около 7 см, прикрепляются к дну. Яйца средних размеров ($2,5 \times 1,7$ мм), в капсуле 5—10 яиц.

Инкубация при температуре 13—17° С длится 36—43 дня, при 10—12° С — 46 дней. Опустевший желточный мешок сбрасывается при вылуплении личинки. Личинка имеет шлемовидную мантию длиной около 4 мм, у нее сформированы все конечности. Сразу после вылупления она всплывает к поверхности. Основной период вылупления личинок — март — апрель. В мае большинство личинок имеет длину 1—2 см.

D. bleekeri отмечен в питании тунцов и котиков.

Этот вид добывают в Японии (несколько тысяч центнеров в год), в Корее и КНР ставными и закидными неводами преимущественно летом [98, 99, 104, 165, 172 и 193].



У Южной Японии (тихоокеанское и япономорское побережья Южного Хонсю, Сикоку, Кюсю) встречается *D. kensaki* Wakiya et Ishikawa, 1921, обитающий на глубинах от 60—80 до 150 м.

Doryteuthis singhalensis (Ortmann, 1891)

Имеет на чернильном мешке два крупных светящихся органа по 4 мм длиной. При возбуждении светятся также глаза (выпучками по 1—2 мин). Свечение, очевидно, бактериальное. Длина мантии до 19 см (рис. 32).

Индомалайский тропический вид. Распространен у Южного Китая, Вьетнама, Филиппин, Индонезии, в Сямском и Бенгальском заливах, у Восточной Индии и Цейлона. Это самый массовый вид кальмаров в Тонкинском заливе и Южно-Китайском море (особенно летом, в июне — июле). Привлекается светом, часто попадает в донные тралы. В большом количестве промысливается местным населением.

Гектокотилизированная часть занимает половину длины руки. Длина сперматофоров 6,1 мм.

К *D. singhalensis* близки также *D. spectrum* (Pfeffer, 1884) (длина мантии до 29 см; Маркизские острова) и *D. arabica* (Ehrenberg, 1831) (длина мантии до 27 см; Красное море). Возможно, что это подвиды одного вида.

Три близких вида *Doryteuthis* характеризуются малыми размерами (длина мантии до 7—9 см) и коротким узким плавником: *D. sibogae* Adam, 1954 (Индонезия — острова Сулавеси, Сумба, Флорес; по данным Г. В. Зуева, также в западной части Индийского океана); *D. pickfordae* Adam, 1954 (Индонезия — о. Флорес) и *D. reesi* Voss, 1962 (Филиппины — острова Лусон и Миндоро). У первых двух видов гектокотилизируется левая брюшная рука, у третьего — обе, причем левая изменена обычным образом, а правая сильно укорочена, лишена присосок и несет в базальной части два ряда очень маленьких папилл. Сперматофоры *D. reesi* (их длина 4,3 мм) не

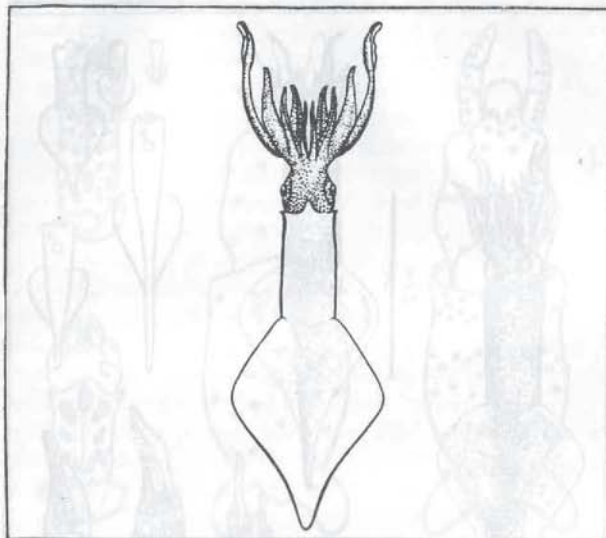


Рис. 32. *Doryteuthis singhalensis* (Ortmann), самец (по Voss, 1963).

прямые, как обычно, а слегка дугообразно изогнутые. Все три вида хорошо подходят на свет [37, 38, 185 и 232].

Род *Alloteuthis* Naef in Wülker, 1920

Кальмары средних размеров или мелкие. У взрослых особей задний конец тела вытянут в хвост, иногда (у самцов) очень длинный. Плавники ромбическо-сердцевидные, переходящие на хвост в виде узких боковых каемок. Руки короткие, щупальца длинные. Кольца присосок рук в дистальной части с высокими тупыми зубцами, в проксимальной гладкие. Кольца присосок щупалец с довольно короткими острыми зубцами, иногда чередующимися с маленькими зубчиками. Ротовая мембрана без заметных лучей и без присосок. Гладнус длинный, продолжающийся в хвост. Гектокотилизируется левая брюшная рука, измененная часть начинается после 8—16-й пары присосок. Яйцевод самок очень короткий.

Три вида: два — в Средиземном море и морях Северо-Восточной Атлантики, один у Западной Африки.

Рис. 31. *Doryteuthis bleekeri* (Kеferstein):

1 — половозрелый самец и булава его щупальца; 2 — личиночное развитие (личинки изображены сверху, сбоку и снизу, длина мантии (в мм): а — 3,6, б — 3,8, в — 5,0, г — 6,2, д — 7,0, е — 8,0, ж — 9,0, з — 10,2, и — 11,0) (1 — по Sasaki, 1929; 2 — по Hamabe, 1960).

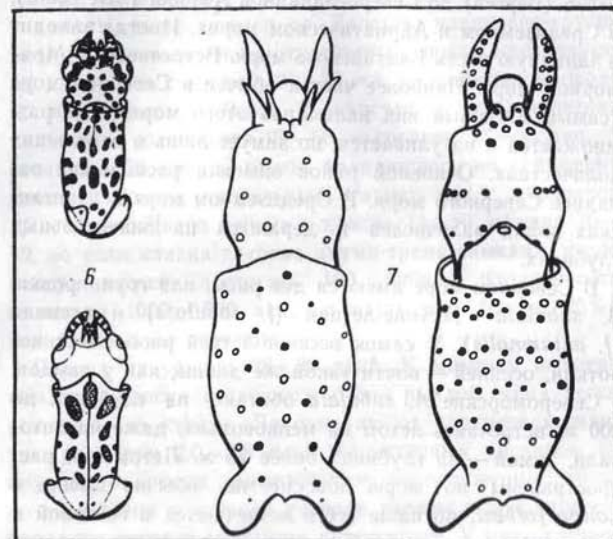
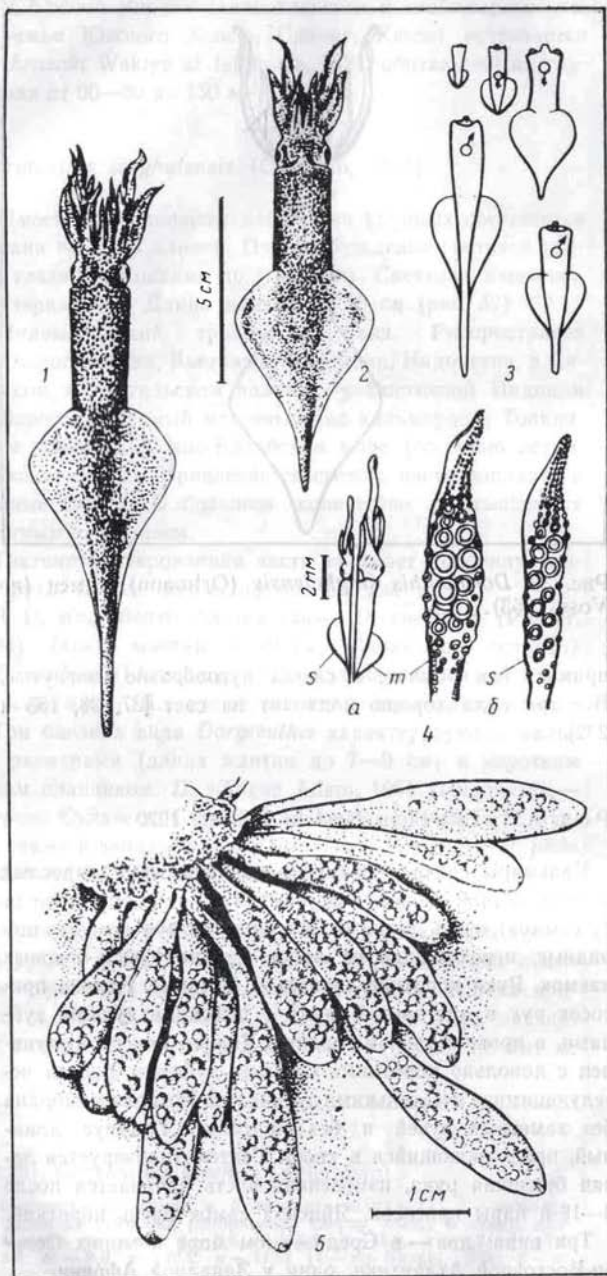


Рис. 33. *Alloteuthis subulata* (Lamarck) (1–6) и *A. media* (Linné) (4, 7):

1 — самец; 2 — самка; 3 — вариации формы тела у молоди, неполовозрелых и половозрелых кальмаров; 4 — сравнение формы тела (а) и булвы щупалец (б) у *A. subulata* (s) и *A. media* (m); 5 — кладка; 6 — недавно вылупившаяся личинка; 7 — эмбрион непосредственно перед вылуплением (1–5 — по Muss, 1959; 6 — по Grimpe, 1925; 7 — по Fioroni, 1965).

Alloteuthis subulata (Lamarck, 1798)

Плавник удлинненно-сердцевидный с длинным хвостом (у взрослых самок до 2 см, у взрослых самцов до 6 см длины) (рис. 33). Длина плавника, включая хвост, намного больше половины длины мантии. Мантия узкая, голова короткая и узкая, глаза слабо выступают. Щупальца нежные и относительно короткие. Булава узкая, у особей размером 3,5–7 см ее ширина 7–12 мм. Крупные присоски двух средних рядов булвы стоят косыми рядами, их диаметр составляет 6–8% ширины головы.

Окраска красновато-серая или коричневая с равномерно разбросанными по телу красно-коричневыми хроматофорами примерно одинаковых размеров; на плавниках их мало.

Длина мантии самцов до 14,5 см, самок до 13 см, общая длина до 21 см.

Массовый стайный вид. Распространен от Южной Нор-

вегии (Берген) до Северо-Западной Африки (мыс Блан), в Средиземном и Адриатическом морях. Иногда заходит в западную часть Балтийского моря. Встречается в Мраморном море. Наиболее част и обычен в Северном море (самый массовый вид кальмаров этого моря), где размножается и нагуливается, но зимует лишь в небольших количествах. Основной район зимовки расположен западнее Северного моря. В Средиземном море и лузитанских водах малочислен и держится на значительных глубинах.

В Северном море имеются две расы, или группировки, *A. subulata* — весенне-летняя (*f. subulata*) и осенняя (*f. autumnalis*). У самок весенне-летней расы хвост короткий, осенней — почти такой же длины, как у самцов.

Североморские *A. subulata* обитают на глубинах до 200 м, встречаясь летом на мелководьях, даже на литорали, зимой — на глубинах более 75 м. Летом они распространены по морю повсеместно, обычно вместе с *Loligo forbesi*, но чаще всего встречаются в северной и восточной частях моря, реже — у восточных берегов Англии. В Средиземном море они редко подходят к берегам, держатся летом на 20—80, зимой на 100—200 м. Предпочитают илистые и песчаные грунты. Вид широко эвритермный и весьма эвригалинный, в Балтийском море встречается в конце лета и осенью, иногда большими стаями доходит до Кильской бухты, где соленость около 15‰, но не размножается там.

Пол становится различим при длине около 2 см. Половая зрелость наступает в конце первого года жизни при длине самцов 6 см, самок 5 см. Средний размер зрелых самцов североморской весенне-летней расы 8 см, самок — 5,5—6 см. Осенние кальмары крупнее, до 9 см и более. Соотношение полов равное или с небольшим преобладанием самок (53—55%).

Нерест происходит в Северном море, главным образом на Доггер-банке и вдоль южного побережья — от Бельгии до Дании. Нерест весенне-летней расы начинается в конце апреля — мае, достигает максимума в конце июня — первой половине июля и заканчивается в августе. Осенняя раса нерестует в сентябре — октябре. У берегов Ирландии нерест длится с февраля по июль, у Бретани — с февраля по октябрь, в Средиземном море — с марта по сентябрь.

Сперматофоры (см. рис. 17) переносятся на ротовую мембрану самки. Кладка в виде грозди капсул, соеди-

ненных стебельками и подвешенных к гидроидам, реже к камням, водорослям и др. Капсулы удлиненно-грушевидные, очень нежные, студенистые, почти прозрачные, их длина без стебелька 24—29 мм, со стебельком около 40 мм, ширина 7—9 мм. В капсуле у весенне-летних кальмаров содержится 20—55, в среднем 28—30 яиц, у осенних — 25 яиц. Капсулы, находящиеся на периферии кладки, мельче центральных. Размер яиц с оболочкой 1,7×1,2 мм. Число капсул в кладке 15—50, обычно 30—40, но если кладка сделана двумя-тремя самками, число капсул может достигать 100. Общая плодовитость кальмара 1000—1500 яиц, но часть яиц (около 25%) погибает в ходе развития.

Период инкубации 28—39 дней. К моменту выклева оболочка капсул становится очень рыхлой, яйца легко выпадают из капсул. Личинки имеют удлиненную мантию размером 2,0—2,3 мм с характерным рисунком из крупных овальных хроматофоров, расположенных только на мантии и нижней стороне головы и рук, причем брюшная сторона окрашена интенсивнее. У них крупные плавники и слабо развитые конечности. Они вылупляются с остатком желточного мешка, который вскоре отпадает.

Первый месяц жизни личинки проводят в пелагиали, и течения относят их на значительное расстояние от мест рождения, потом они опускаются ко дну.

Ход кальмаров в Северное море начинается в марте. Обе расы идут вместе. Кальмары движутся как через Ла-Манш и вдоль южного берега моря, так и севернее Шотландии, к Норвежскому желобу и далее на юг, к Скагерраку и Каттегату. К апрелю — маю кальмары доходят до южной части моря, в июне — августе они распространены по всему морю. В октябре молодые кальмары отходят на зимовку, но многие из них задерживаются на востоке и юге моря и даже в Балтике до ноября — декабря. Часть кальмаров не покидает Северного моря, а зимует в его центральных и северных районах, но основной район зимовки — воды Ирландии, Шотландии и Западной Англии на глубинах 100—120 м.

Молодые кальмары питаются ракообразными, взрослые — мелкой рыбой (молодью сельди и скумбрии, ставридой), кальмарами и ракообразными. Заходы *A. subulata* в Балтику связаны с погоней за рыбой. Рыбу кальмар ест с головы, держа ее перед собой горизонтально,

сам он в это время стоит в воде наклонно, приподняв хвост.

Рост быстрый. Кальмары, родившиеся летом, в возрасте одного месяца достигают длины 7—8 мм, в два месяца — 15—16 мм, в три месяца — 25—30 мм, в четыре месяца — 30—35, иногда 40 мм. В хорошо прогреваемых водах (например, Лим-фьорд в Дании) они могут в 2—3 месяца достичь размера 30—35 мм. К весне, к началу миграции, средний размер восьмимесячных самок составляет 44 мм, самцов — 49 мм. Такого размера кальмары достигают еще в ноябре—декабре, после чего рост прекращается. Весной рост возобновляется, до начала лета кальмары вырастают еще на 15—20 мм и достигают зрелости. Кальмары, родившиеся осенью, растут быстрее и достигают половозрелости в том же возрасте, что и родившиеся летом. После нереста кальмары гибнут. В неволе они живут дольше — до полутора лет. Возможно, что встречающиеся единично весной на юге Северного моря очень крупные кальмары (самцы до 14 см) имеют возраст 1,5—2 года.

Враги *A. subulata* почти все массовые хищные рыбы Северного моря и прилежащих вод: треска, мерлуза, мерланг, мольва (морская щука), тунцы, белохорый палтус, акулы, даже зубатки и морская камбала. При падении хищника *A. subulata* выбрасывает струю чернил, которая висит в воде удлиненной каплей, не расплываясь до 10 мин (см. рис. 16). Сам кальмар резко бледнеет и спасается бегством.

Из паразитов отмечены нематоды *Filaria loliginis* (мантийная полость, яичники) и моногенетические сосальщики *Isanocystrum loliginis* (жабры).

A. subulata добывают в Северном море в больших количествах, хотя и меньше, чем *Loligo*. Он попадает в тралы, кошельковые и ставные невода, даже в дрейфтерные сети, иногда в таких массах, что забивает сеть. В странах Средиземного моря его ловят мало. Улов в основном перерабатывается на муку и жир [36, 79, 96, 107, 121, 122, 148, 151, 158, 160, 209, 216 и 239].

Alloteuthis media (Linné, 1758)

Синоним: *Loligo marmorae* Vérany, 1837.

Мантия более широкая, чем у *A. subulata* (см. рис. 33). Плавник широко-сердцевидный, сзади оттянутый в короткий хвостик длиной не более 6 мм. Длина плавника,

включая хвост, редко достигает половины длины мантии. Голова большая, широкая, глаза выступающие. Щупальца длинные, у свежепойманного кальмара их можно растянуть так, что они зайдут за задний конец тела. Булава щупалец широкая и длинная, ее ширина у кальмаров размером 3,5—7 см составляет 13—23 мм. При равных размерах кальмаров булава щупальца *A. media* на 50—75% длиннее и на 50% шире, чем у *A. subulata*. Пары присосок средних рядов стоят почти поперек булавы, диаметр самых крупных присосок составляет 9—14% ширины головы.

На мантии чередуются очень крупные и мелкие хроматофоры, края плавников светлые. Кальмар способен светиться за счет симбиотических бактерий, обитающих в мантийной полости.

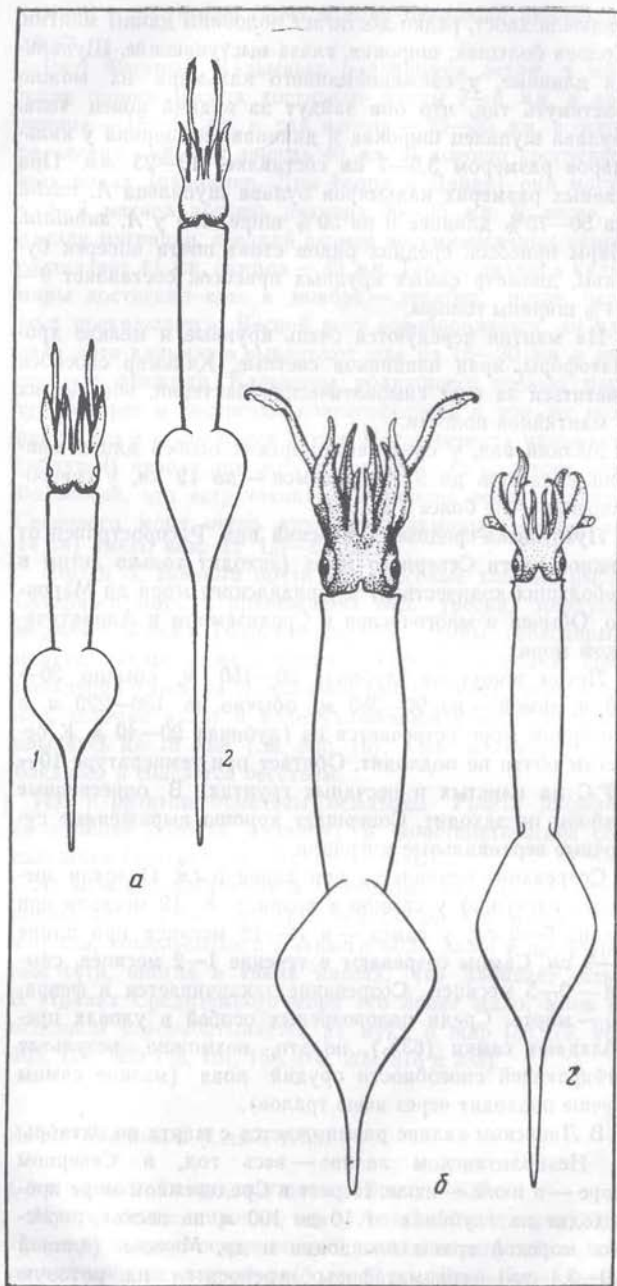
Мелкий вид, у средиземноморских особей длина мантии у самцов до 9 см, у самок — до 12 см, у североморских — не более 7 см.

Лузитанско-средиземноморский вид. Распространен от южной части Северного моря (заходит только летом в небольших количествах) и Ирландского моря до Марокко. Обычен и многочислен в Средиземном и Адриатическом морях.

Летом живут на глубинах 20—150 м, обычно 30—70 м, зимой — на 90—350 м, обычно на 130—220 м, в Северном море встречается на глубинах 20—40 м. К берегам почти не подходит. Обитает при температуре 10—20°С на илистых и песчаных грунтах. В опресненные районы не заходит. Совершает хорошо выраженные суточные вертикальные миграции.

Созревание начинается при длине 5 см. Половая зрелость наступает у самцов в возрасте 8—12 месяцев при длине 5—6 см, у самок — в 12—18 месяцев при длине 8—9 см. Самцы созревают в течение 1—2 месяцев, самки — 3—5 месяцев. Созревание заканчивается в феврале—марте. Среди половозрелых особей в уловах преобладают самки (63%), но это, возможно, результат отбирающей способности орудий лова (мелкие самцы лучше проходят через ячею тралов).

В Лионском заливе размножается с марта по октябрь, в Неаполитанском заливе — весь год, в Северном море — в июне—июле. Нерест в Средиземном море происходит на глубинах от 10 до 100 м на песках, зарослях морской травы посидони и др. Мелкие (длиной 3,0—3,4 мм) сперматофоры переносятся на ротовую



мембрану самки. В сперматофорном мешке самца содержится до 200 сперматофоров. Кладка похожа на кладку *A. subulata*, но капсулы шире, на более коротких стебельках, сама кладка мельче. Длина яиц 1,0—1,5 мм, длина капсул 3—4 см. В кладке до 12 капсул, содержащих по 6—30 яиц, всего 200—300 яиц. Капсулы откладываются на камни, раковины и др. Созревание яиц, по-видимому, порционное, общая плодовитость самки 1000—1400 яиц. Кладка, по-видимому, откладывается только одной самкой и одновременно. Длина мантии личинки при вылуплении 2,8 мм, вес личинки 1,5 мг.

Ход кальмаров с мест зимовки к берегам в Лионском заливе начинается в марте. С апреля большинство кальмаров держится на глубинах менее 100—150 м; летом на мелководьях встречаются как зрелые особи, так и молодь. Отход кальмаров начинается с августа и длится до конца октября, иногда до конца ноября. Первыми отходят крупные особи. В ноябре кальмары еще держатся на глубине 50—100 м, но в декабре опускаются глубже 100 м. В Северном море *A. media* появляются в апреле—мае и отходят обратно в октябре. Двигаются они через Ла-Манш и вдоль южного берега моря.

Пища *A. media* в Адриатическом море, по данным Г. В. Зуева, состоит из мелкой рыбы и зоопланктона (копеподы, эвфаузииды, личинки рыб).

Кальмары, родившиеся весной, достигают к октябрю—ноябрю в среднем размера 65 мм, родившиеся летом — 55 мм (см. рис. 18). Прирост за первое лето жизни составляет 7—8 мм в месяц. Годовалые кальмары достигают к весне длины 7—8 см. Прирост за второе лето 4—5 мм в месяц. Самки растут несколько быстрее самцов. Продолжительность жизни самцов один год, самок — до полутора лет. Прирост самок на втором году жизни лишь 2 мм в месяц.

Враги — массовые хищные рыбы, в частности мерлуза.

Промысел развит в Средиземном море, главным образом в его западной части. Ловят тралами, реже неводами, джиггером и др. Лов ведется круглогодично, преимущественно весной и осенью [66, 79, 96, 121, 122, 142, 143, 148, 150, 153, 158, 160, 209 и 239].

Рис. 34.

Alloteuthis africana Adam (а: 1 — самка, 2 — самец); *Uroteuthis bartschi* Rehder (б: 1 — самка, 2 — самец) (а — по Adam, 1952; б — по Voss, 1963).

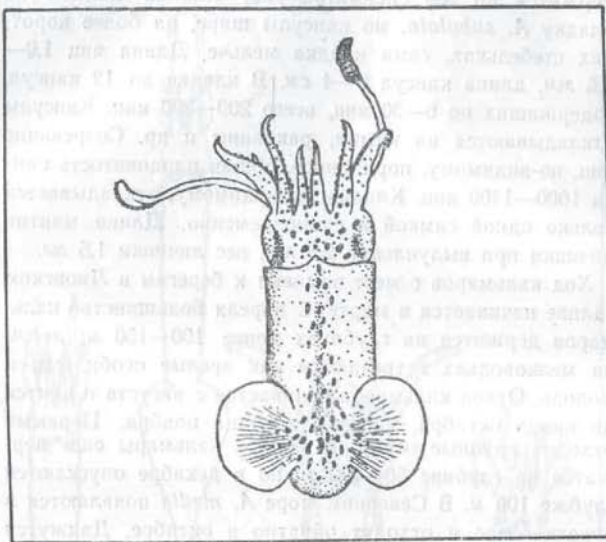


Рис. 35. *Pickfordiateuthis pulchella* Voss (по Voss, 1956).

Alloteuthis africana Adam, 1950

Довольно крупный вид (рис. 34, а). Длина мантии самцов до 19,5 см, самок до 8,5 см. Распространен у Западной Африки от Сенегала до Анголы на глубинах 20—100 м при температуре 16—26° С и солёности 34,1—36,8‰. В популяции преобладают самцы. Размножение, по-видимому, преобладает самцы. Развитие, по-видимому, круглогодичное. Отмечен в питании тунцов [36, 40 и 42].

Род *Uroteuthis* Rehder, 1945

Единственный вид *U. bartschi* Rehder, 1945 (рис. 34, б) характеризуется чрезвычайно узкой и длинной мантией, узким плавником и длинным, особенно у самцов, хвостом. Гладиус очень узкий. Гектокотилизируется левая брюшная рука. Посередине брюшной стороны мантии самцов вдоль всей ее длины проходит кожный гребень. Длина мантии до 18 см. Обитает в прибрежных водах Индонезии и Филиппин. Чрезвычайно активный хищник, питается мелкой рыбой. Подходит на свет [37, 141 и 232].

СЕМЕЙСТВО PICKFORDIATEUTHIDAE.

Тело маленькое, цилиндрическое, сзади закругленное. Плавники округлые, довольно крупные, расположены по бокам туловища вблизи спинной стороны и не соединяются между собой. Глаза закрыты прозрачной кожей и глазная камера не имеет заметной поры, соединяющей ее с внешней средой. Один род и вид (рис. 35).

Род *Pickfordiateuthis*

Pickfordiateuthis pulchella Voss, 1953

Очень маленькие животные — длина мантии до 22 мм. Обитают на мелководьях Южной Флориды (у самого берега) в зарослях морской «черепашьей травы» *Thalassia testudinum*. У самки функционирует только левый яйцевод. Яйца крупные, желтые, диаметром 1,9 мм. Гектокотилизируется левая брюшная рука. Самец переносит сперматофоры в большой кольцевой семеприемник самки, расположенный на ротовой мембране вокруг рта; у одной самки в семеприемнике найдено 27 сперматофоров. Зрелые самцы и оплодотворенные, готовые к нересту самки пойманы в ноябре. Развитие, по-видимому, прямое, без пелагической стадии [225].

ПОДОТРЯД OEGOPSIDA — ОКЕАНИЧЕСКИЕ КАЛЬМАРЫ

СЕМЕЙСТВО OMMASTREPHIDAE

Синоним: *Ommatostrephidae*

Кальмары средних и крупных размеров. Мантия мускулистая, цилиндрическая, сзади суженная и заостренная на конце, не оттянутая в хвост. Передний край мантии прямой или слабо выступающий. Плавники конечные, ромбической формы, доходящие до заднего конца тела, далеко не достигают середины мантии. Голова большая. Глаза слабо выступающие с синусом (вырезкой) на переднем краю века. Затылок с продольными и поперечными складками. Передняя часть вороночной ямки (фовеола) у многих видов отделена полулунной складкой кожи и несет несколько поперечных складочек; иногда сзади складки по бокам вороночной ямки имеется несколько неглубоких кармашков, также ограниченных полулунными складочками (рис. 36). Мантийный замыкательный хрящ с двумя удлиненными гребнями, пересекающимися в форме ⊥; на треугольном с вдавленными сторонами вороночном хряще этим гребням соответ-

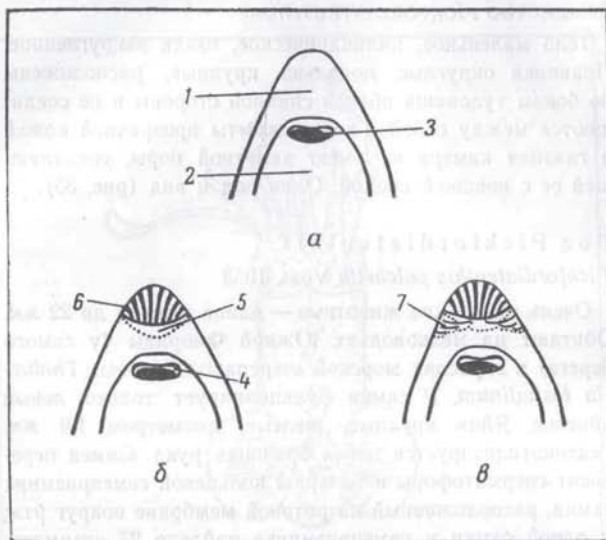


Рис. 36. Строение вороночной ямки у подсемейств Ommastrephidae:

a — Illicinae: 1 — вороночная ямка, 2 — воронка, 3 — отверстие воронки; *б* — Todarodinae: 4 — вороночный кланан, 5 — полулунная складка, 6 — фовеола с поперечными складками; *в* — Ommastrephinae: 7 — боковые кармашки (по Muus, 1959).

ствуют две глубокие борозды, на пересечении которых имеется пара крепких бугорков (см. рис. 11). Ротовая мембрана семилучевая, соединена со щупальцами кожей перемычкой.

Руки длинные с сильно развитыми киями, плавательными и защитными мембранами. Они несут два ряда присосок. Щупальца мощные с длинными стеблями и слабо расширенной булавой. В базальной части булавы расположен фиксирующий аппарат, иногда слабо выраженный. В средней части два средних ряда крупных присосок с зубчатыми кольцами и два боковых ряда мелких присосок. На дистальном конце — 4—8 рядов мелких присосок. Крючьев нет ни на руках, ни на щупальцах.

Гладиус хитиновый, очень узкий и тонкий с рудиментарным пером и коротким конечным конусом.

У многих видов есть светящиеся органы, преимущественно на поверхности или в толще тканей мантии, головы и щупалец, реже — в мантийной полости.

Гектокотилизируется либо одна (правая или левая), либо обе брюшные руки, конечная часть которых несут папиллы вместо присосок. Сперматозоиды переносятся на ротовую мембрану или в мантийную полость самки. Кладка крупная, студневидной консистенции, донная или пелагическая. Своеобразна личинка — ринхотейтис, ее щупальца срастаются в узкую, иногда довольно длинную трубку-хоботок. Со временем хоботок расщепляется, начиная с основания, и щупальца обособляются.

Массовые стайные кальмары, населяющие пелагиаль океанических районов и верхнюю батиналь. Часто подходят к берегам, но вообще для широких шельфов не характерны. Обитают как у дна, так и в пелагиали. Совершают суточные вертикальные миграции и чрезвычайно протяженные горизонтальные, связанные с нагулом и нерестом. Распространены по всем океанам от южных границ Арктики до субантарктических вод.

Три подсемейства, 10 родов, 16—17 видов. Подсемейство Illicinae (роды *Illex* и *Todaropsis*). Складки на вороночной ямке отсутствуют, фиксирующий аппарат щупалец слабо развит, нет светящихся органов.

Подсемейство Todarodinae (роды *Todarodes*, *Martialia*, *Nototodaros* и *Ornithoteuthis*). Вороночная ямка со складками, но без боковых кармашков, фиксирующий аппарат щупалец слабо развит, светящиеся органы — только у рода *Ornithoteuthis*.

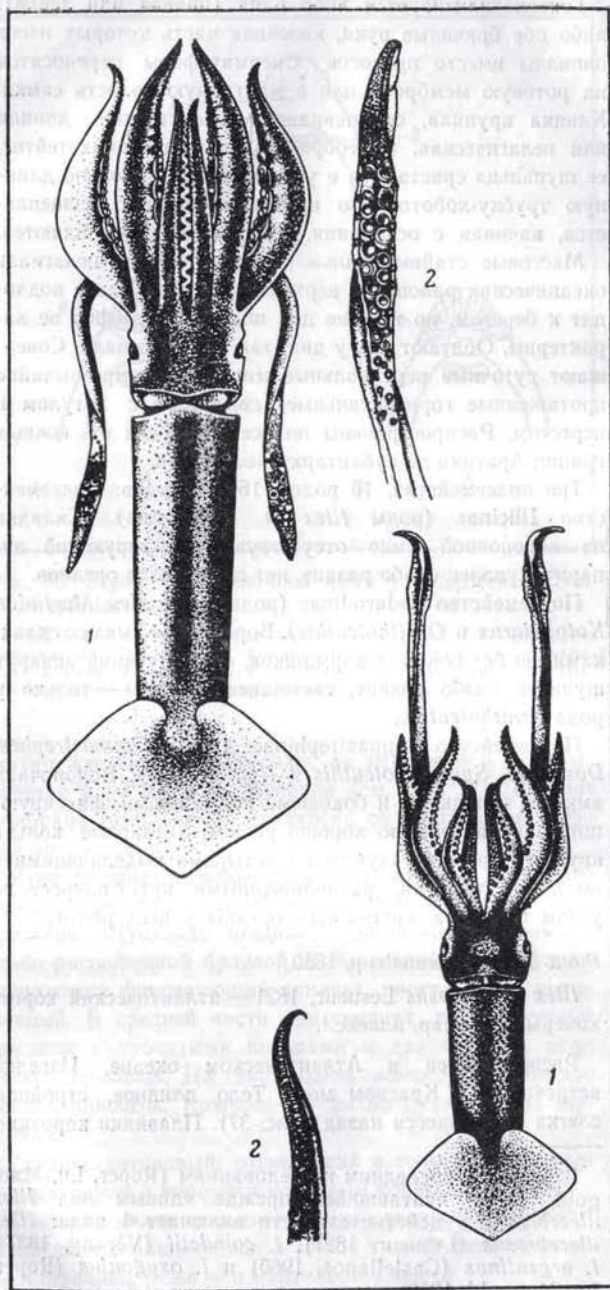
Подсемейство Ommastrephinae (роды *Ommastrephes*, *Dosidicus*, *Symplectoteuthis* и *Hyaloteuthis*). Вороночная ямка со складками и боковыми кармашками, фиксирующий аппарат обычно хорошо развит, хитиновые кольца крупных присосок щупалец с четырьмя выделяющимися по длине зубцами, расположенными крест-накрест по углам квадрата, светящиеся органы у всех родов.

Род *Illex* Steenstrup, 1880

Illex illecebrosus Lesueur, 1821 — атлантический короткоперый кальмар, иллекс¹.

Распространен в Атлантическом океане. Изредка встречается в Красном море. Тело длинное, стройное, слегка сужающееся назад (рис. 37). Плавники короткие,

¹ Согласно последним исследованиям (Roper, Lu, Mangold, 1969), считавшийся прежде единым вид *Illex illecebrosus* в действительности включает 4 вида: *Illex illecebrosus* (Lesueur, 1821), *I. coindetii* (Vérany, 1837), *I. argentinus* (Castellanos, 1960) и *I. oxygonius* (Roper, Lu, Mangold, 1969).



ромбические, их длина составляет 35—40%, ширина 51—59% длины мантии. Голова такой же ширины, как мантия, ее ширина составляет 17—23% длины мантии. Вороночная ямка простая, без складок. Между ротовой мембраной и основанием второй пары рук имеется открытая пора. Фиксирующий аппарат щупалец слабо развит, состоит из 6—7 мелких присосок. Конечная часть булавы щупалец со множеством мелких присосок, расположенных в восемь продольных рядов. Хитиновые кольца крупных средних присосок булавы гладкие. Средние присоски обеих боковых пар рук половозрелых самцов увеличены. Гектокотилизируется либо правая, либо левая брюшная рука.

Кальмары способны быстро менять окраску. В спокойном состоянии они буро-красные или красно-фиолетовые с темной продольной полосой посередине головы и спины, брюхо более светлое. Эту окраску кальмар может мгновенно сменить на бледную, полупрозрачную. Фиксированные кальмары сверху красно-коричневые с пурпурно-фиолетовой продольной полосой, снизу — желтовато-белые.

Максимальный размер кальмара (длина мантии) — 33 см, обычные размеры — до 20—25 см, вес 100—400 г.

Распространение. Иллекс распространен по обоим побережьям Атлантического океана. Придерживается прибрежных зон и редко встречается в открытом океане. Северная граница его распространения — Баффинова Земля, Юго-Западная Гренландия, Исландия, Фарерские острова, Северное море, но обычно он не встречается севернее Южного Лабрадора и Ла-Манша. В Западной Атлантике он многочислен от Ньюфаундленда до залива Мэн, часто массами подходит к берегам. Южнее Джорджес-банки и мыса Код встречается редко и только на глубинах. Затем вновь становится многочисленным в Мексиканском заливе, у берегов Кубы, Венесуэлы и Гвианы, где также держится на глубинах, но иногда поднимается и к поверхности. Далее к югу не известен и появляется вновь у Уругвая и Аргентины (от 35 до 50° ю. ш.). В Восточной Атлантике иллекс встречается у Южной Англии, в Бискайском заливе, многочислен у

◀ Рис. 37. *Illex illecebrosus coindetii* (Vérany):
1 — самка; 2 — булава щупальца (по Pfeffer, 1912).

◀ Рис. 38. *Todaropsis eblanae* (Ball):
1 — самец; 2 — гектокотилизированная правая брюшная рука (по Pfeffer, 1912).

берегов Португалии, в Средиземном и Адриатическом морях, встречается в Мраморном море. Распространен у Западной Африки от Марокко до Анголы, обитает также у Канарских островов. Очень редок в Красном море. Южная граница его ареала — Огненная Земля, Фолклендские острова и Южная Ангола.

В этом обширном ареале выделяются три подвида иллекса: *I. illecebrosus illecebrosus* (Lesueur) — в Северной и Северо-Западной Атлантике, от Фарерских островов до Вост-Индии; *I. illecebrosus coindetii* (Vérany) — в Восточной Атлантике, от южной Англии и Бискайского залива до Анголы, и в Средиземном море; *I. illecebrosus argentinus* (Castellanos) — в Юго-Западной Атлантике.

Более детальные исследования дают основания предполагать, что иллексы Атлантического побережья Европы и Адриатического моря также представляют собой самостоятельные формы [9, 36 и 142]. Впрочем, различия между подвидами иллекса выявляются только при статистической обработке достаточно обширного материала.

Иллекс — массовый стайный вид. Молодь его обитает в поверхностных слоях воды, взрослые обычно держатся у дна в нижней сублиторали и верхней батии: у восточных берегов Канады и США на глубинах 50—700 м (преимущественно 100—500 м); в Мексиканском заливе и Карибском море на глубине 180—650 м; в Юго-Западной Атлантике на глубине 30—650 м (главным образом 40—400 м); в Средиземном море на глубинах 40—600 м (в основном 80—350 м); у Западной Африки на глубинах 45—500 м, чаще всего ниже слоя температурного скачка. Однако иллексы обитают не только у дна. В Северо-Западной Атлантике они летом подходят к самому берегу, на Большой Ньюфаундлендской банке и банке Джорджес днем часто держатся у поверхности. В Средиземном море иллексы на поверхности появляются редко и не приближаются к берегам, хотя на свет и подходят, а в Юго-Западной Атлантике и у Западной Африки взрослые кальмары не поднимаются к поверхности.

Размножение. Для иллекса характерен значительный половой диморфизм. Самки крупнее самцов и быстрее растут. Максимальные размеры самок иллекса больше размеров самцов в Западной Атлантике на 2—3 см, в Восточной Атлантике и Средиземном море — на 5—6 см. Созревающая или зрелая (крупнее 20 см) самка при равных размерах весит на 10—20% меньше самца. У са-

мок средиземноморских иллексов плавники относительно более длинные и узкие, чем у самцов, более узкая голова, значительно (почти на $\frac{1}{4}$) короче руки и щупальца, более мелкие присоски на руках. Подобные различия в той или иной степени характерны для иллексов и в других районах, за исключением Северо-Западной Атлантики, где половой диморфизм в относительных размерах плавников и конечностей иллексов не выражен.

У взрослых гектокотилизируется либо правая, либо левая брюшная рука, как исключение — обе. Длина измененной части руки у зрелых самцов 15—20 мм. Кроме того, у половозрелых самцов резко увеличиваются средние присоски обеих пар боковых рук, причем увеличенные присоски нижнего ряда второй пары рук расположены так, что соответствуют промежуткам между присосками верхнего ряда третьей пары. Такое расположение присосок, по-видимому, помогает самцу удерживать самку во время спаривания. В период спаривания у самцов появляется характерная окраска на внутренней стороне рук и спинной стороне плавников, возможно, она играет роль опознавательного признака зрелого самца. Самцы созревают несколько раньше самок. Соотношение полов практически равное.

Половое созревание у ньюфаундлендских кальмаров начинается осенью, в конце периода нагула. При длине мантии 20 см у самцов начинается гектокотилизация и рост семенников. Половозрелость наступает у самцов при длине 24—26 см, у самок — 26—28 см. Ньюфаундлендские иллексы размножаются, по-видимому, зимой и летом на глубинах южнее ньюфаундлендских мелководий, возможно, на материковом склоне. Х. Дж. Сквайре [204, 205 и 207] высказал два предположения относительно длительности жизненного цикла и времени размножения ньюфаундлендских кальмаров: 1) основной нерест происходит зимой, в январе — феврале. В возрасте 5—6 месяцев кальмары подходят на нагул к берегам Ньюфаундленда, в конце первого года жизни (вскоре после отхода от берегов) они созревают и размножаются в возрасте одного года. Небольшая часть кальмаров размножается летом. Осенью к берегам подходят (в очень малом количестве) молодые кальмары летней генерации; 2) основной период размножения — лето (июнь), первый год жизни молодые кальмары проводят где-то в пелагиали, вдали от берегов, подходят на нагул в возрасте около одного года, созревают в конце второ-

го года жизни после зимовки. Размножаются в возрасте двух лет. В ранних работах [204 и 205] Сквайрс считал наиболее вероятным второе предположение, в последней же работе [207] он склоняется к первому, хотя нам второе предположение кажется более обоснованным.

В любом случае основной период нереста, судя по размерному составу популяции, кратковременный и все кальмары гибнут после первого нереста.

Иллексы восточного побережья США созревают при меньших размерах, чем ньюфаундлендские, и размножаются вероятнее всего летом.

Аргентинские иллексы размножаются в течение всего года, нерест растянутый, но основной период — декабрь — март (лето южного полушария). Половозрелость наступает при длине мантии 24 см. После первого нереста гибнут, видимо, не все кальмары.

Средиземноморские иллексы размножаются с февраля — марта по октябрь. Основной период нереста — май — июль. Формирование сперматофоров у самцов начинается при длине 9 см, половозрелость наступает у самцов при длине 10—14 см, у самок — при длине 16—22 см. Самцы, родившиеся весной, созревают к концу года (ноябрь — декабрь) в возрасте около 9 месяцев, родившиеся летом — к началу весны в возрасте 6—8 месяцев. Самки, родившиеся весной, созревают весной — летом следующего года в возрасте 12—15 месяцев, родившиеся летом — к концу следующего года или даже к февралю — марту в возрасте 18—20 месяцев. После первого нереста гибнут не все кальмары. Максимальная продолжительность жизни самцов 18—20 месяцев, самок — два года.

Восточноатлантические иллексы почти не изучены. Период размножения у них, по-видимому, сильно растянут и занимает весь год, но, судя по датам поимки молодых кальмаров, основной период нереста у берегов Сенегала в октябре — марте, а южнее экватора в сентябре — декабре.

Нерест происходит вероятнее всего на глубинах. Спаривание не наблюдалось, но, судя по строению конечностей самца, он, видимо, обхватывает самку боковыми руками снизу и с боков. Гектокотилизированной рукой самец переносит сперматофоры в мантийную полость самки, прикрепляя их на внутренней стенке мантии близ женского полового отверстия. Количество сперматофоров у самца около 250, длина их у мелких кальмаров

24—25 мм, у крупных — 32—35 мм. Диаметр яиц 1,0—1,2 мм. Плодовитость самки 5—12 тыс. яиц. Кладка неизвестна.

Миграции. Кальмаров у восточных берегов Канады и США изучали только в период их подходов на гул. Основной район подходов — от мыса Энн (залив Мэн) до Южного Лабрадора. На юге этого района, в заливах Мэн и Фанди, кальмары появляются в мае и отходят в море в октябре — начале ноября. У Юго-Восточного Ньюфаундленда они подходят к берегам в конце июня — середине июля, у южного Ньюфаундленда — в конце июля — начале августа, в заливе Святого Лаврентия (где они доходят до г. Труа-Пистоль) и у Северного Ньюфаундленда — еще позже, в августе. Они движутся к Ньюфаундленду и в залив Св. Лаврентия с юга через юго-западный склон Большой Ньюфаундлендской банки (БНБ) и южный склон банки Сен-Пьер, где первые уловы кальмаров отмечаются уже в мае или начале июня. В это время они распространены на внешних склонах новошотландских банок, юго-западном, южном и восточном склонах БНБ и южном склоне банки Флеминг-Кап. Из этих районов кальмары в течение всего лета движутся к берегу на запад, северо-запад и север и вдоль материкового склона к северу. В конце августа — сентябре их можно встретить у берегов Ньюфаундленда и на внешних банках северо-ньюфаундлендского и лабраторского шельфов — до банки Гамильтон. На Джорджес-банке, внешних склонах банок Новой Шотландии, склонах Лаврентийского желоба и БНБ они встречаются все лето, с июля до октября, концентрируясь на севере на глубинах от 200 до 500—600 м, на юге — на глубинах свыше 50 м.

Иллексы часто встречаются и у поверхности, но на самые мелководные участки банок, например БНБ, не заходят. В отдельные годы небольшие подходы молодых кальмаров к Ньюфаундленду отмечаются и осенью, в ноябре.

В прибрежной зоне иллексы держатся днем на глубине 4—5 м, ночью — у самой поверхности, иногда подходят очень близко к берегу. Рыбаки считают, что подходы и отходы кальмаров связаны с переменной направлением ветра. Держатся кальмары стайками, состоящими из нескольких десятков или сотен особей одного размера. Очень подвижны и активны, особенно ночью, но охотятся и днем. Численность кальмаров у берегов Ньюфаунд-

лепда испытывает очень большие колебания. По-видимому, в океане обитает гораздо больше кальмаров, чем в прибрежной зоне Ньюфаундленда, так как в те годы, когда к берегам они подходили в незначительном количестве, на южном и восточном склонах БНБ их было множество. Перераспределение кальмаров между прибрежными и океаническими районами во многом зависит от гидрологических условий. В Северо-Западной Атлантике иллексы встречаются при температуре от 0,5 до 15°С и даже выше, но к берегам они подходят только при температуре прибрежных вод не ниже 5—7°С. В годы усиления холодного Лабрадорского течения иллексы держатся в мористых районах, накапливаясь перед барьером холодных вод, и перемещаются в прибрежные районы только после исчезновения барьера.

В октябре — начале ноября подростные кальмары заканчивают нагул и начинают обратную миграцию на восток, юго-восток и юг от берегов и на юго-восток и юг вдоль материкового склона. Первыми, в конце октября, отходят самые крупные кальмары, в начале ноября начинается отход особей, отставших в росте. При отходе от берегов самцы имеют почти зрелые половые продукты, а самки еще не созрели. Места зимовки кальмаров неизвестны. Зимой, в декабре — марте, крупных кальмаров ловили в небольшом количестве на внешних склонах БНБ и на Джорджес-банке. Единственный случай поимки кальмаров с почти зрелыми половыми продуктами (самец и две самки) отмечен в мае на БНБ. Ни личинки, ни молодь иллекса в этом районе неизвестны. Мечение ньюфаундлендских кальмаров было начато в 1965 г., но результаты пока не опубликованы.

Молодь аргентинских кальмаров держится у берегов на глубинах до 10—15 м. Взрослые кальмары к берегам не подходят. У Северной Аргентины летом (южного полушария) иллексы ловятся в более южном районе (39—42° ю. ш.) и на меньших глубинах, чем зимой. Зимой они попадают на 37—39° ю. ш. на глубинах до 250 м. Размеры аргентинских иллексов в уловах летом 9—26 см, преимущественно 15—19 см, зимой — 15—30 см, в основном 19—25 см. Иллексы обитают в одних районах с аргентинской мерлузой *Merluccius hubbsi*, совершающей такие же сезонные перемещения. Как и мерлуза, кальмары предпочитают воды с температурой 5—12°С. Они совершают довольно четко выраженные суточные вертикальные миграции. Южнее, на патагонском склоне, ил-

лексы держатся зимой на глубинах 200—400 м. Они несколько крупнее, чем на севере, — 24—35 см.

Личинки средиземноморских иллексов встречаются на больших глубинах. В Лионском заливе молодые кальмары в возрасте 3—4 месяцев подходят на шельф. В июле они держатся на глубинах свыше 100 м, к сентябрю — октябрю перемещаются ближе к побережью на глубины 40—120 м. В ноябре — декабре сеголетки отходят на зимовку на глубины свыше 200 м. По мере роста и полового созревания годовики вновь приближаются к берегам. Самые крупные особи уже в январе — феврале мигрируют на глубины 90—150 м, тогда как более молодые в это время еще обитают на 150—400 м. В марте — апреле миграция годовиков на шельф становится массовой, первыми идут самцы. В мае — июне созревающие кальмары придерживаются глубин 60—100 м, неполовозрелые — 100—200 м. Созревшие кальмары вновь отходят от берегов на перест на большие глубины. В августе, например, зрелых самок можно обнаружить только на глубинах не менее 200 м.

Средиземноморские иллексы обитают преимущественно на песчаных и илистых грунтах при температуре 12,5—18°С. Взрослые особи днем прижимаются ко дну, ночью поднимаются в пелагиаль на глубину до 20—30 м.

В Северное море иллексы приходят с юго-запада через Ла-Манш в основном в июне — июле, распространяются обычно не далее берегов Англии и отходят в октябре — ноябре.

У берегов Западной Африки иллексы в течение всего года обитают у дна в нижней сублиторали и верхней батнали при температурах 8—23°С и солености 33,1—38,3‰. Взрослые особи не подходят в прибрежную зону и не ловятся на свет.

Питание. Питание иллекса довольно хорошо изучено только в районе Ньюфаундленда. Молодые кальмары длиной 10—18 см поедают преимущественно эвфаузиид (в 50—70% желудков с пищей), реже — бокоплавов (в 12%). По мере роста они все больше переходят на рыбную пищу, которая у кальмаров размером больше 18 см составляет основу питания. Если у кальмаров длиной 10—12 см рыба встречается лишь в 11,8% желудков, то при длине 25 см и более — в 62,5% желудков. Кальмары едят мойву, за стаями которой они перемещаются к берегам, молодь трески, пикши, морского окуня, а

также камбал и бычков. В открытом море они поедают светящихся анчоусов. У крупных кальмаров значительную часть рациона (17—25% по частоте встречаемости) занимает собственная молодь. Второстепенные объекты питания: креветки, мизиды, копеподы, крылоногие моллюски, щетинкочелюстные и даже бентос. В заливах Мэн и Фанди иллексы поедают сельдь, молодь скумбрии, эвфаузинд, бокоплавов, кальмаров, Аргентинские и западноафриканские кальмары также питаются рыбой, ракообразными, реже — кальмарами.

У пойманной рыбы кальмар сразу же перекусывает затылок, а потом спокойно поедает ее по кусочкам, начиная с головы; реже кальмар начинает есть рыбу с брюха. Иногда кальмар может затаиться на дне, замаскировавшись под цвет песка, и поджидать добычу в засаде, бросаясь на нее с близкого расстояния. Мелких ракообразных иллексы, по предположению Х. Дж. Сквайрса [206], ловят иначе — двигаясь стайками хвостом вперед сквозь скопления рачков, кальмары внезапно разводят руки в стороны и выбрасывают струю воды из воронки, создавая турбулентные завихрения в своей кильватерной струе. Попавшая в завихрение эвфаузинда теряет ориентировку, и кальмар хватает ее, не поворачиваясь и не выходя из строя стай. Х. Дж. Сквайр считает, что кальмарам нужно время, чтобы научиться охоте за рыбой. Этим он объясняет и то, что при подходе к ньюфаундлендским берегам, когда кальмары еще питаются рачками, они не идут на крючковую снасть (джиггер) в форме рыбки, которая потом становится основным орудием для лова кальмаров. Сквайрс предлагает ловить молодых кальмаров на снасть в форме эвфаузинды.

Рост. Рост иллексов очень быстрый. У берегов Ньюфаундленда за пять месяцев (с мая до октября) они вырастают почти вдвое (с 14 до 24—26 см) и прибавляют в весе в среднем с 50 до 300 г. Средние размеры (длина мантии в см) кальмаров у Ньюфаундленда показаны в табл. 1.

Средний месячный прирост длины составляет 2—3 см, веса — около 50 г. У восточного берега Ньюфаундленда кальмары в одно и то же время обычно несколько крупнее, чем у южного и юго-восточного.

В Лионском заливе кальмары, родившиеся в марте — апреле, достигают в июле длины 7—8 см, в декабре — 14—16 см, в феврале — 16—17 см (см. рис. 18). Кальмары, родившиеся летом, достигают в октябре длины

Таблица 1

Рост иллексов у Ньюфаундленда (по Squires, 1957)

Пол	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Начало ноября
Самцы	14	16	18	21	23	24	22
Самки	14	17	19	21	25	26	24

6 см, в ноябре — 7—9 см, в марте — 12—13 см, в июне — 14—15 см. Месячный прирост в первые месяцы жизни составляет 15—17 мм летом и 12—13 мм зимой, средний месячный прирост на первом году жизни — 10—11 мм. Самый высокий темп роста наблюдается в конце зимы, весной и в конце лета. Самки к концу первого года обгоняют самцов в росте на 5—10 мм.

Максимальные размеры самок иллекса: у Ньюфаундленда 31 см, у Аргентины 30 см, в Средиземном море 26 см, у восточного побережья Атлантики 25 см, у берегов США 24 см.

Паразиты и враги. Паразиты иллекса — инфузории *Chromidina elegans* и *Ch. coronata*, обитающие в печени и почках; *Mesozoa*, встречающиеся в почках (впрочем, исключительно редко), а в пищеварительном тракте — личинки нематод, трематоды *Pleorchis*; плероцеркоиды ленточных червей *Phyllobothrium*, *Pelichnibothrium speciosum*, *Dinobothrium septata* *Scolex polymorphus* и *Nybelinia sp.* У Ньюфаундленда 40% мелких и до 80—100% крупных кальмаров заражены плероцеркоидами, нематоды же встречены лишь у 1% иллексов. По-видимому, кальмары заражаются лентецами, поедая ракообразных, а нематодами — зараженную мойву.

Кальмары Западной Африки тоже сильно заражены лентецами, но аргентинские свободны от крупных паразитов. Все эти паразиты не опасны для человека и не встречаются в съедобных частях кальмара.

Иллексы поедают крупные рыбы — акулы, скаты, меч-рыба, тунцы, треска, пикша, сайда, мерлузы, скумбрия, морской черт, луна-рыба, тайфиш; морские млекопитающие — гринда, ремнезуб, белуха, обыкновенный и белобочий дельфины, финвал, сейвал, минке, обыкновенный и гренландский тюлени, тевяк; буревестники и другие морские птицы. Главные враги ньюфаундлендского

стада короткопрых кальмаров — гринды, для которых они являются почти единственной пищей и все миграции которых связаны с миграциями кальмаров. В период летнего откорма одна гринда поедает около 40 кг кальмаров в день. Белуха в заливе Св. Лаврентия в августе — сентябре питается также почти исключительно иллексами.

Промысел иллекса добывают в Северо-Западной Атлантике (в основном у побережья Ньюфаундленда, меньше — у Новой Шотландии и на Джорджес-банке), у Аргентины, в Средиземном море и у Северо-Западной Африки.

В Северо-Западной Атлантике его добывает преимущественно Канада, ее улов в отдельные годы достигает 110 тыс. ц, в значительно меньшей степени — США, Испания, Португалия и в последние годы СССР. Канадский промысел ведется с июля по октябрь в заливах и бухтах главным образом Юго-Восточного Ньюфаундленда с небольших моторных судов и лодок. Почти весь улов берут на поддев крючковой снастью — джиггером. Им ловят на утренней и вечерней зорях (примерно с восхода до 10 ч и с 16 ч до заката) без наживки. В последние годы с большим успехом применяется японский вертикальный ярус с электросветом, которым можно ловить круглосуточно на значительных глубинах. Уловистые места расположены у самого берега и по площади очень невелики.

У. Темплмен [214] полагает, что улов иллекса на Ньюфаундленде в годы хороших подходов может быть доведен до 500 тыс. ц и более.

Советские морозильные суда используют прилов кальмаров в донные тралы у Новой Шотландии и на Джорджес-банке; лов ведется с апреля по декабрь, главным образом в июне — августе.

Промысел иллекса у Аргентины длится весь год, основные уловы берут летом и осенью (южного полушария). Годовой улов 2—7 тыс. ц. Он попадает в донные тралы как прилов к мерлузе. Поисковые суда АтлантНИРО в 1966 г. обнаружили скопления иллекса на патагонском склоне на глубинах 210—400 м. Уловы достигали 30—35 ц на час траления, но обычно не превышали 1—3 ц. Наибольшие уловы отмечались утром.

В Средиземном море иллекса ловят немного, тралом, реже — крючковой снастью. У Западной Африки его почти не добывают.

Иллекс занимает в Атлантическом океане ту же биологическую нишу, что и тихоокеанский кальмар *Todarodes pacificus* в северо-западной части Тихого океана. В Северо-Западной и Юго-Западной Атлантике у него практически нет конкурентов среди кальмаров, а в Восточной Атлантике и Средиземном море эти конкуренты либо немногочисленны, как *Todaropsis eblanae*, либо обитают на значительно больших глубинах, как *Todarodes sagittatus*.

По-видимому, численность иллекса высока. Ловить его можно донными тралами на Джорджес-банке, у Новой Шотландии, Уругвая, Аргентины, Западной Африки (Марокко, Сенегал, Габон), возможно на Большой Ньюфаундлендской банке и в Средиземном море, преимущественно используя прилов иллекса при промысле донных рыб. В Северо-Западной Атлантике возможен лов иллекса на свет крючковой снастью типа японского яруса. Он хорошо подходит на свет и держится на краях освещенной зоны. Опыты, проведенные в Мексиканском заливе, показали, что иллекс хорошо ловится при чередовании вспышек белого и красного света. Неплохие результаты получаются при использовании комбинации белого, синего и красного света, причем оптимальная сила света устанавливается с помощью реостата. Стан кальмаров в толще воды хорошо записываются эхолотом.

Почти весь улов иллекса используется как наживка при удебном и ярусном лове трески и других рыб. Мороженный иллекс — лучшая наживка для трески; само название этого кальмара происходит от латинских слов *illicio* — приманивать и *illicebra* — приманка. Опытами канадских специалистов установлено, что улов на ярус, наживленный мороженой сельдью, составляет лишь 59%, свежей мойвой — 54%, мороженой мойвой — 28% от улова трески на ярус, наживленный кальмаром. Поэтому канадские и португальские рыбаки считают, что выгоднее покупать мороженого кальмара, чем ловить рыбу для наживки.

В пищу иллекс употребляется в средиземноморских странах, в Аргентине, а в последние годы и в СССР. По вкусовым качествам он не уступает тихоокеанскому кальмару [9, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 58, 59, 62, 66, 70, 74, 79, 89, 95, 96, 112, 121, 122, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 153, 158, 177, 204, 205, 206, 207, 214, 223, 224, 225, 238 и 239].

Единственный вид — коренастый кальмар *Todaropsis eblanae* (рис. 38).

Todaropsis eblanae (Ball, 1841)

Распространен в Атлантическом океане и Средиземном море. Отличается от иллекса коротким коренастым туловищем (см. рис. 37), относительно более длинными (40—46% длины мантии) и гораздо более широкими (80—82% длины мантии) плавниками, более длинными конечностями, широкой головой (29—33% длины мантии), наличием четырех рядов присосок на дистальном конце булавы щупальца, острых зубцов на хитиновых кольцах крупных присосок булавы, отсутствием поры между ротовой мембраной и основанием второй пары рук и двусторонней гектокотилизацией.

Окраска, как у иллекса, только на голове над глазами обычно хорошо заметны два пигментных пятна, слабо выраженных у иллекса. Длина мантии до 27 см, общая длина до 60 см. Обычно длина мантии самок до 18—20 см, самцов до 13—15 см, вес самок до 200—250 г.

Распространен в Восточной Атлантике от Шетландских островов до мыса Доброй Надежды, в Средиземном и Адриатическом морях. Подвидов и рас не образует.

Коренастые кальмары держатся в придонных слоях близ границы шельфа и материкового склона, почти никогда не поднимаются на поверхность и не появляются в открытом море. Обитают на глубинах от 20 до 600 м (в Средиземном море редко на глубинах менее 100 м), преимущественно на 150—400 м. Встречаются обычно вместе с иллексом, но, как правило, в значительно меньших количествах. Только в Лигурийском море они попадаются чаще, чем иллексы.

Коренастые кальмары довольно многочисленны в Ирландском море и у Шотландии, где иллексов нет. Иногда в больших количествах заходят в северо-западную часть Северного моря, в других районах Северного моря они редки. Обычны у берегов Пиренейского полуострова и Западной Африки. *T. eblanae* обитает при температуре 8—18°С, в Средиземном море обычно при 12—14°С. Предпочитает илистые или илесто-песчаные грунты.

Половое созревание у самцов наступает при достижении длины мантии 12 см в возрасте 10—12 месяцев, у самок — при длине 16—17 см в возрасте 18—22 месяцев. Самки значительно крупнее самцов, но внешние различия между самцами и самками невелики — у самок относительно уже голова и плавники, несколько короче боковые руки. Присоски боковых рук самцов увеличены, но значительно слабее, чем у иллекса. Гектокотилизируются обе брюшные руки, причем правая видоизменяется несколько сильнее левой. Процесс гектокотилизации начинается при достижении длины около 5 см. Процесс полового созревания у самцов продолжается около месяца, у самок — 4—6 месяцев. Нидаментальные железы очень сильно развиты, их длина составляет около 80% длины мантии и весят они (при одинаковых размерах самок) примерно в 3 раза больше, чем у иллекса. Соотношение полов характеризуется слабым преобладанием самцов (54% в Средиземном море, 63% у Западной Африки). Период размножения сильно растянут: в Средиземном море с марта по ноябрь преимущественно в июне — августе, у Западной Африки, по-видимому, круглый год. Спаривание происходит, видимо, в положении «голова к голове». Самец переносит сперматофоры в семеприемники, находящиеся на ротовой мембране самки, у основания третьей пары рук. Длина сперматофоров от 20 мм у мелких до 27 мм у крупных самцов, количество их 100—200 штук. Зрелые яйца оранжевого цвета, их диаметр около 1,2 мм. Плодовитость самки 5—10 тыс. яиц. Кладка, очевидно, донная.

Больших горизонтальных миграций эти кальмары не совершают, ловятся в течение всего года. В Лионском заливе попадают осенью и зимой, у Плимута летом.

Питается коренастый кальмар мелкой рыбой, креветками, иногда донными животными. Месячный прирост на втором году жизни (в Средиземном море) у самцов составляет 4,5—5 мм, у самок — 6 мм. Продолжительность жизни около двух лет.

Враги — акулы, тунцы и другие хищные рыбы.

Из паразитов отмечены личинки ленточных червей: *Dinobothrium septata* и *Phyllobothrium tumidum*.

Специального промысла коренастого кальмара нет. Он попадает в тралы при промысле донных рыб, норвежских омаров и кальмаров рода лоллиго у Шотландии, у Плимута, в Бискайском заливе, в Средиземном море, у Северо-Западной, Центральной и Южной Африки. Обыч-

по рыбаки не отличают его от иллекса [36, 39, 40, 42, 59, 70, 74, 79, 96, 121, 122, 125, 148, 149, 150, 151, 153, 158, 177, 209, 231 и 239].

Род *Todarodes* Steenstrup, 1880

Хитиновые кольца крупных присосок боковых рук с конусовидными зубцами на дистальном краю, проксимальный край гладкий, наклонен наружу. Хитиновые кольца крупных присосок средней части булавы с узкими острыми зубцами по всему периметру; между этими зубцами располагаются маленькие низкие зубчики. Гектокотилизируется правая (изредка левая) брюшная рука.

Три вида: атлантический *T. sagittatus*, северотихоокеанский *T. pacificus* и потальный *T. angolensis*.

Todarodes sagittatus (Lamarck, 1799) — кальмар-стрелка

Синонимы: *Ommastrephes* (или *Ommatostrephes*) *sagittatus*, *O. todarus*.

Плавники крупные, вытянутые назад, у взрослых особей их длина составляет 45—55% длины мантии (рис. 39). Шея окаймлена кантом с тремя парами коротких продольных складок. Вороночная ямка с фовеолой, снабженной 9—13 продольными складочками. Руки с плавательными мембранами, особенно хорошо развитыми на третьей паре. Щупальца вдвое длиннее рук, присоски занимают около 75% длины щупальца. Фиксирующий аппарат морфологически не обособлен.

Окраска от красно-коричневой до фиолетовой с темной продольной полосой посередине спины.

Достигает крупных размеров — длина мантии до 75 см, общая длина до 1,5 м, вес до 15 кг. Обычная длина мантии 30—40 см. Самки крупнее самцов.

Массовый стайный вид, встречающийся как у поверхности моря, так и в толще воды и у дна на глубинах до 1000 м. Часто попадает в открытом океане вдали от берегов. На шельфе относительно редок. Быстрый и активный хищник.

T. sagittatus распространен в Северо-Восточной Атлантике с прилегающими арктическими районами и в Средиземном море. Обычен у берегов Европы — от Северной Норвегии и Исландии до Португалии — и у Северо-Западной Африки до Дакара, часто встречается

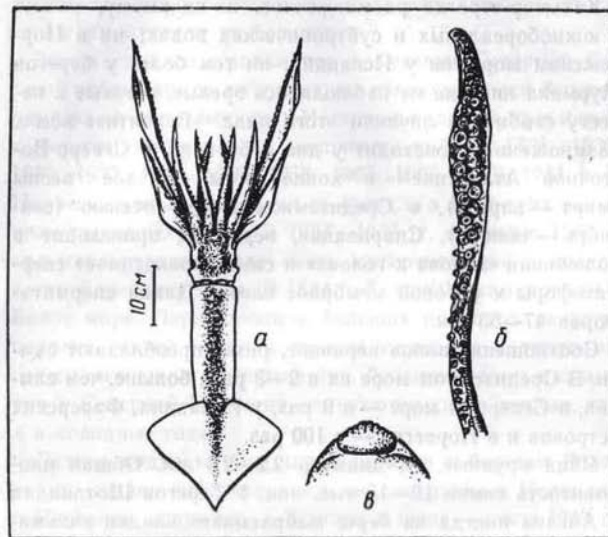


Рис. 39. *Todarodes sagittatus* (Lamarck):

a — самка; *б* — булава щупальца; *в* — вороночная ямка (по Миус, 1959).

в Северо-Восточной Атлантике, у Канарских и Азорских островов, Мадейры. В Средиземном море — вплоть до его восточной части. Заходит в Северное море до Датских проливов и юго-западной части Балтийского моря. В отдельные годы широко распространен в Баренцевом море; изредка проникает в Карское и Белое моря.

О местах, сроках и условиях размножения кальмара-стрелки почти ничего неизвестно. Половая зрелость наступает, видимо, на втором году жизни. В Средиземном море самцы становятся половозрелыми при длине мантии 20—26 см, самки — около 36 см. В Северо-Восточной Атлантике эти кальмары созревают, достигнув более крупных размеров, — зрелые самцы имеют длину мантии 30—40 см, самки — 46—47 см.

У самок относительно более длинные руки и щупальца, чем у самцов. Гектокотилизированный участок правой брюшной руки самца занимает 40—50% длины руки. Процесс созревания длится у самцов средиземноморской популяции около месяца, у самок — около полугода. Длина нидаментальных желез зрелых самок составляет до 43% длины мантии.

Кальмар-стрелка размножается, по-видимому, только в южнобореальных и субтропических водах; ни в Норвежском море, ни у Исландии, ни тем более у берегов Мурмана никогда не наблюдались зрелые, готовые к нересту особи или личинки этого вида. Вероятнее всего, размножение происходит у дна в батналях, в Северо-Восточной Атлантике — в конце зимы — начале весны (март — апрель), в Средиземном море — осенью (сентябрь — ноябрь). Спаривание, вероятно, происходит в положении «голова к голове» и самец прикрепляет сперматофоры к ротовой мембране самки. Длина сперматофоров 47—53 мм.

Соотношение полов неравное, резко преобладают самки. В Средиземном море их в 2—3 раза больше, чем самцов, в Северном море — в 9 раз, у Исландии, Фарерских островов и в Норвегии — в 100 раз.

Яйца крупные, их диаметр 2,2—2,4 мм. Общая плодовитость самки 12—15 тыс. яиц. У берегов Шотландии и Англии иногда на берег выбрасывает кладки кальмаров, которые предположительно считают кладками *T. sagittatus*. Кладки эти — скопления комочков студенистого вещества длиной около 3 см, шириной 1 см, содержащих по 12—14 яиц.

Личинки и мальки держатся в поверхностных слоях воды и широко разносятся течениями. По мере роста они опускаются в подповерхностные воды.

Летом или в начале осени, чаще всего в конце июня — начале июля, молодые кальмары (длина мантии 15—20 см) массами подходят на нагул к берегам Южной Исландии. Стаи кальмаров состоят из особей одного размера, вероятно, сеголетков. Они перемещаются к берегам Западной и Северной Исландии и быстро растут. В ноябре при длине мантии свыше 30 см они отходят в глубинные части фиордов, опускаются в придонные слои, а затем уходят в океан.

Осенью и зимой (в ноябре — марте) кальмары подходят к берегам Средней и Северной Норвегии, Фарерских островов, Шотландии, Англии. В Северное море они входят с юго- и северо-запада и широко распространяются по всей его акватории, встречаясь иногда большими массами. В отдельные годы в больших количествах подходят к берегам Мурмана. Стаи кальмаров состоят из особей разного размера, преимущественно 30—40 см. Судя по направлению подходов, они идут из Атлантики. Все кальмары имеют незрелые половые про-

дукты, так что это пагульная миграция. Откормившись, кальмары отходят от берегов.

Зимние подходы кальмаров к берегам Северной Европы наблюдаются ежегодно, но обильными они бывают один раз в несколько лет. Массовые подходы кальмаров к берегам наблюдались, например, в 1885, 1891, 1930, 1931, 1937, 1938, 1949, 1958, 1962, 1965 гг. В 1961 г. у Норвегии кальмаров почти не было, а в 1962 г. их выловили свыше 60 тыс. ц. В 1937—1938 гг. и осенью 1965 г. кальмары-стрелки были очень многочисленны в южной части Баренцева моря. В 1884 г. *T. sagittatus* заходили в Белое море. Периодичность больших подходов не установлена, явной связи величины подходов с тепловым состоянием моря не отмечается, большие уловы кальмаров у Северной Норвегии отмечаются как в теплые, так и в холодные годы.

Летние подходы крупных кальмаров к берегам более редки, однако они отмечались неоднократно в Исландии и Норвегии, например у Бергена в июне — июле 1949 г., у Оркнейских островов и др.

На юге Северного моря у берегов Голландии кальмары появляются осенью (ноябрь) и весной (март — май); летом и в начале осени их в этом районе нет.

В Средиземном море кальмар-стрелка подходит к берегам редко. У о. Мадейра, наоборот, он круглый год держится в прибрежных водах, особенно весной — с марта по май.

Кальмар-стрелка — эврибатный вид. В открытых водах Северо-Восточной Атлантики его во все сезоны года можно обнаружить и у поверхности, и на глубинах до 1000 м. В прибрежных водах он также часто держится у поверхности или на глубине нескольких десятков метров. В то же время большие количества кальмаров попадают у дна на материковом склоне Норвежского и Северного морей на глубинах 200—800 м. В Средиземном море они в течение всего года обитают в придонных слоях на глубинах 200—800 м, преимущественно 400—700 м.

Обычно днем кальмары держатся у дна, ночью часть их, особенно молодые особи, поднимаются в поверхностные слои воды. Кальмары-стрелки привлекаются светом, их можно выманить светом из глубины на поверхность. В Лигурийском море зимой (декабрь — март) они подходят к берегу на свет (электрическое освещение) и часто вылетают на берег.

T. sagittatus — жадные и прожорливые хищники. Они питаются сельдью, песчанкой, молодькой трески и другими рыбами. Обычно они плавают небольшими стаями (в трал попадают поодиночке или по нескольку штук, изредка до полутора сотен экземпляров), но в погоне за сельдью они входят в заливы и фиорды огромными стаями. Кальмары пожирают массу сельди, а еще больше разгоняют и распугивают. Такие массовые подходы, как наблюдались в Северной Норвегии осенью 1965 г., приносят большой убыток рыбакам — уловы мелкой и жирной сельди сразу резко падают, кальмары забивают дрефтерные сети и ставные невода, объедают наживку на ярусах и т. д. Стоимость добытых кальмаров не идет ни в какое сравнение с убытками от уменьшения уловов сельди.

Кроме рыбы, кальмары-стрелки питаются ракообразными, червями и другими животными. Они с жадностью бросаются на каждый движущийся предмет, будь то батометр или трос гидрологической лебедки. При броске на добычу они развивают скорость свыше 20 узлов и могут подобно другим оммастрефидам вылетать из воды и пролетать некоторое расстояние по воздуху. Преследуемые кальмарами стаи рыб ищут спасения на мелководье у самого уреза воды, где кальмары лишены свободы маневра и рискуют с разгона вылететь на берег. Оказавшимся на берегу хищникам спастись обычно уже не удается. Усиленно работая своим реактивным двигателем так, что свист вырывающейся из воронки струи воздуха слышен метров за двести, они только глубже увязают в песке, обсыхают при отливе и гибнут. Тысячи павших жертвой собственной жадности кальмаров иногда устилают берега Исландии и Северного моря.

Растут быстро. У Исландии средний прирост длины мантии за первое лето жизни составляет от 3 до 7,5 см в месяц, зимой и на втором году он уменьшается до 2 см в месяц.

Основная часть кальмаров живет два года и, видимо, погибает после первого нереста. Размеры самок *T. sagittatus* в Средиземном море до 37,5 см, самцов до 32 см; в североευропейских морях этот вид достигает размеров 50—75 см.

Враги *T. sagittatus* — кашалоты, бутылконосы, гринда и другие дельфины, тюлени, меч-рыба, разные виды тупцов, мерлуза, сайда, крупная треска, каменные окуни,

алеписавры и т. д. Стаи гринд и бутылконосов преследуют кальмаров при их подходах к берегам Исландии и Норвегии.

Паразиты: цестоды *Phyllobothrium loliginis*, *P. dohrni*, *Nybelinia lingualis* и *Amphistoma loliginis*, нематода *Ascaris todari*, инфузории *Chromidina* и, вероятно, дициемиды.

Кальмара-стрелку добывают в Норвегии, Исландии, средиземноморских странах и на Мадейре. Основное орудие лова — джиггер или иная крючковая снасть. В Италии джиггер обычно наживляют рыбой. Лов ведут с небольших лодок вечером или ночью, как правило, со светом, близ берега, но над значительными глубинами (до 500—1000 м), джиггер опускают на глубину 10—50 м. Сезон лова: в Исландии — лето и осень, в Норвегии — осень и зима, в Италии — осень, на Мадейре — весна. Небольшие количества кальмара-стрелки добывают в Средиземном и Адриатическом морях лампарой и тралом. Уловы сильно колеблются от года к году. Пищевые качества кальмара-стрелки считаются низкими из-за жесткого мяса; ценятся только молодые кальмары, а чем они крупнее, тем ниже их цена. Поэтому основная часть улова, а в Исландии и Норвегии практически весь улов идет на наживку при ярусном лове трески и палтуса. Улов хранится в соленом или замороженном виде [14, 39, 42, 59, 61, 70, 74, 84, 88, 96, 97, 107, 121, 122, 136, 143, 148, 149, 150, 153, 156, 177, 184, 209, 218* и 239].

Todarodes angolensis Adam, 1962

Близок к *T. sagittatus*, но отличается более короткой булавой щупальца, в ладонной части которой вместо 10—12 пар присосок имеется лишь четыре пары. Распространен в южном полушарии, в субтропических и нотальных водах — у Анголы, ЮАР, в субантарктических водах Южной Атлантики, у о. Кергелен, Чили и Южного Перу как вблизи побережий, так и на расстоянии до 250 миль от берега. Обитает у поверхности моря и на глубинах.

Длина мантии до 35 см, возможно до 50 см. Гектокотилизируется правая или левая брюшная рука, гектокотилизация отмечена у самцов длиной мантии 19—25 см. Соотношение полов, по-видимому, равное. Вид отмечен в питании кашалотов [42 и 74].

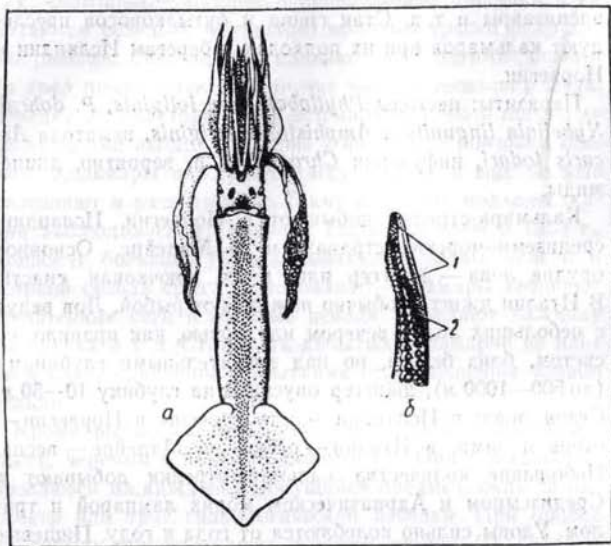


Рис. 40. Тихоокеанский кальмар, *Todarodes pacificus* Steenstrup (a) его гектокотиль (б):

1 — измененная часть руки; 2 — нормальные присоски (1 — по Кондакову, 1941; 2 — по Иванову и Стрелкову, 1949).

Todarodes pacificus Steenstrup, 1880 — тихоокеанский кальмар

Синоним: *Ommastrephes* (или *Ommatostrephes*) *sloani pacificus*. Японское название суруме-ика (рис. 40)

По морфологическим особенностям близок к *T. sagittatus* (см. рис. 39). Плавники несколько короче, чем у *T. sagittatus*, не столь вытянуты назад и их длина составляет 36—41% длины мантии. Фовеола вороночной ямки с 7—9 продольными складочками. Плавательные мембраны рук третьей пары короче, а рук четвертой пары — шире, чем у *T. sagittatus*. Щупальца лишь немногим длиннее рук; часть щупальца, несущая присоски, составляет не более $\frac{2}{3}$ его длины, обычно 55—60%. Фиксирующий аппарат состоит из 5—6 пар присосок.

В спокойном состоянии кальмары имеют светлую окраску: на спине светло-красно-буроватую с мелкими темными пятнышками и более темной продольной полосой посередине спины, на брюхе серебристо-голубоватую или зеленоватую, почти бесцветную. При испуге

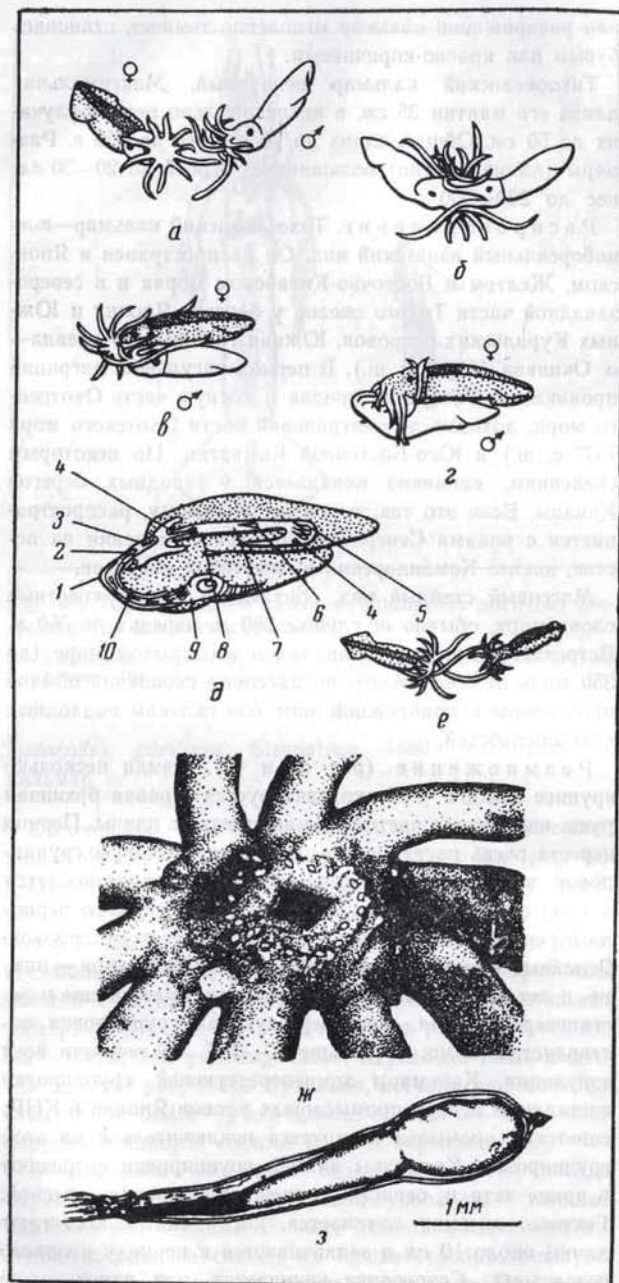
или раздражении кальмар мгновенно темнеет, становясь бурым или красно-коричневым.

Тихоокеанский кальмар некрупный. Максимальная длина его мантии 35 см, в исключительно редких случаях до 50 см. Общая длина до 70 см, вес до 750 г. Размеры (длина мантии) большинства особей до 20—30 см, вес до 200—500 г.

Распространение. Тихоокеанский кальмар — южнобореальный азиатский вид. Он распространен в Японском, Желтом и Восточно-Китайском морях и в северо-западной части Тихого океана у берегов Японии и Южных Курильских островов. Южная граница его ареала — о. Окинава (26°28' с. ш.). В период нагульных миграций проникает в Татарский пролив и южную часть Охотского моря, доходит до центральной части Охотского моря (57° с. ш.) и Юго-Восточной Камчатки. По некоторым сведениям, единично попадает у западных берегов Канады. Если это так, то он, по-видимому, распространяется с водами Северо-Тихоокеанского течения на восток, южнее Командорских и Алеутских островов.

Массовый стайный вид, обитающий в поверхностных слоях моря, обычно не глубже 200 м, изредка до 560 м. Встречается как у берегов, так и в открытом море (до 350 миль от побережья), но массовые скопления обычно приурочены к прибрежной зоне или склонам подводных возвышенностей.

Размножение (рис. 41 и 42). Самки несколько крупнее самцов. Гектокотилизируется правая брюшная рука, измененная часть занимает треть ее длины. Период нереста очень растянут, но существует несколько группировок кальмаров, каждая из которых размножается в течение определенного, относительно короткого периода и репродуктивно изолирована от других группировок. Основные биологические группировки кальмаров — зимне- и летненерестующая, по-видимому, имеется еще и весенненерестующая. Летненерестующая группировка составляет, видимо, не больше 10—20% численности всей популяции. Кальмары зимненерестующей группировки составляют основу промысловых уловов Японии и КНР; советский промысел базируется исключительно на этой группировке. Кальмары зимней группировки созревают в конце лета и осенью, летней группировки — весной. Гектокотилизация начинается, когда самцы достигают длины около 10 см и заканчивается к периоду полового созревания. Созревание начинается при длине около



20 см в возрасте 8—10 месяцев. Самцы созревают значительно раньше самок и очень часто спариваются с еще незрелыми самками. Зрелые самки зимней группировки имеют длину 22—30 см, самцы — 20—24 см, кальмары летней группировки несколько мельче. В северных районах кальмары созревают при несколько больших размерах, чем в южных. Соотношение полов в начале сезона спаривания равное.

Спаривание происходит задолго до нереста, в конце периода нагула, на пути к нерестилищам. На севере ареала оно начинается в июле — августе, на юге — в апреле — июне, разгар — в августе — сентябре. Заканчивается оно у особей зимней группировки в декабре — январе. Спаривание происходит близ поверхности вечером на заходе солнца и ночью, особенно интенсивно в лунные ночи. Кальмары в это время сильно возбуждены, носятся взад и вперед и иногда настолько теряют ориентировку, что массами вылетают на берег. Самцы устраивают бои из-за самок.

Процесс спаривания длится несколько секунд. Животные сближаются головами и обхватывают друг друга конечностями, а затем прижимаются брюшными сторонами так, что самец оказывается снизу. Самец подхватывает гектокотилизированной рукой выходящие через воронку сперматофоры и переносит их на ротовую мембрану самки. Сперматофор имеет длину 22—26 мм и снабжен на заднем конце головкой в виде наконечника гарпуна, которая вонзается в наружную губу самки. У самца формируется 80—110 сперматофоров, но за одно спаривание он переносит до 30. На ротовой мембране самки сперматофоры быстро лопаются и семенная жидкость попадает в семеприемники, расположенные кольцом вокруг рта в тканях мембраны в количестве 25—30 шт. Пустые оболочки сперматофоров самка проглатывает. Они плохо перевариваются, и по их на-

Рис. 41. Размножение *Todarodes pacificus*:

a—г — фазы сближения и соединения самца и самки; д — схема переноса сперматофоров на ротовую мембрану самки: 1 — воронка самца, 2 — сперматофор, 3 — гектокотиль, 4 — семенной пузырек, содержащий сперму, 5 — желудок самки, 6 — пустая оболочка сперматофора, 7 — пищевод самки, 8 — ротовая полость самки, 9 — сперматофорный мешок (ниджемов орган), 10 — половой орган самца; e — расхождение кальмаров; ж — ротовая мембрана самки со сперматофорами; з — пустая оболочка сперматофора, видна головка в виде наконечника гарпуна (a—e — по Clarke, 1966; ж и з — по Soeda, 1956).

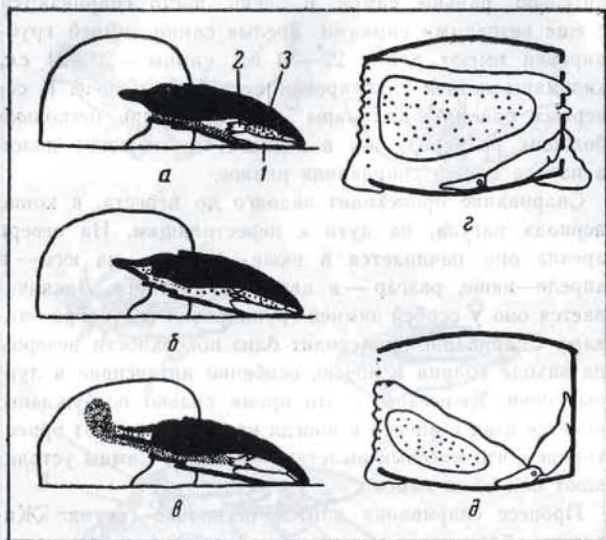


Рис. 42. Схема образования яйцевой кладки:

a — выделение секрета нидаментальных желез; 1 — нидаментальные железы, 2 — яйцеводные железы, 3 — яйцевод; *b* — вымет яиц; *в* — выделение секрета яйцеводных желез, оплодотворение яиц и формирование кладки; *г* и *д* — две кладки, сделанные самками в бочонках размером 50×33 см с дырчатыми днищами (по Clarke, 1966).

лично в желудках самок можно безошибочно судить о недавнем спаривании. В семеприемниках сперма в неактивном состоянии может храниться свыше трех месяцев.

После спаривания самцы отделяются от самок и на нерестилищах они обычно отсутствуют.

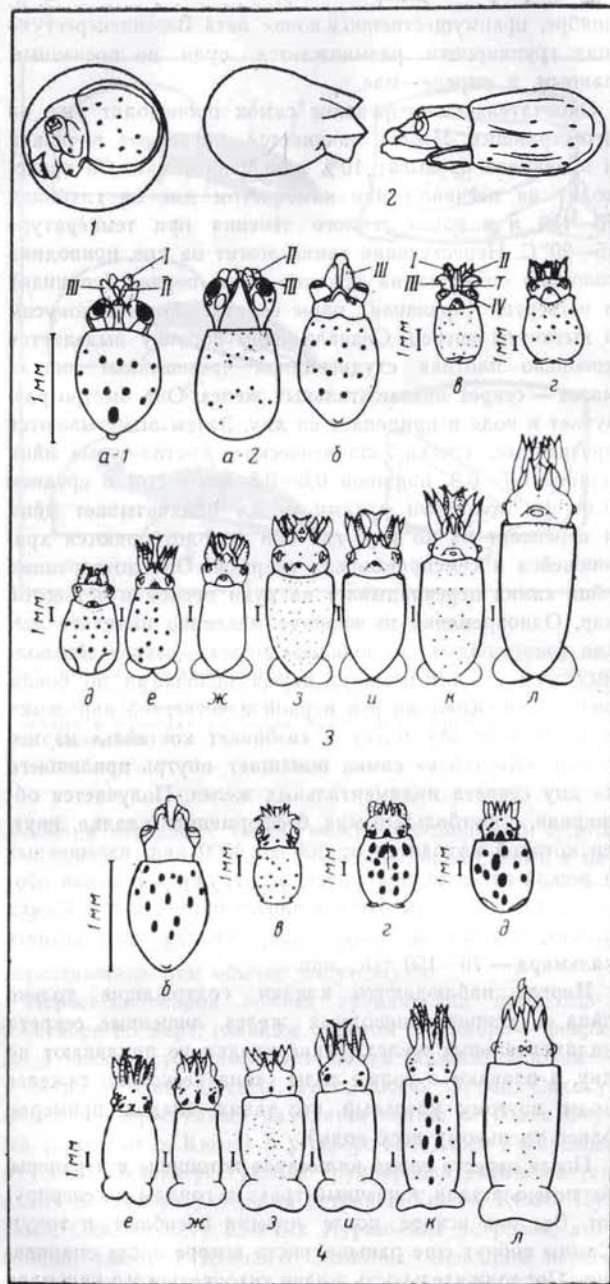
Нерест кальмаров зимней группировки происходит с октября по март, главным образом в декабре — феврале, в теплых субтропических водах Южной Японии — у островов Оки, Цусима, Гото, Кюсю, Осуми, Сикоку. Основные нерестилища находятся южнее островов Осуми (к югу от о. Кюсю) и у северо-западного побережья о. Кюсю. Летненерестующая группировка размножается с мая по ноябрь у берегов островов Хонсю, Кюсю, Цусима, Оки, Садо, у Южных Курильских островов, возможно, также у Южного Сахалина. Основной нерест наблюдается на юге в мае—июле, на севере в июле—

ноябре, преимущественно в конце лета. Весненнерестующая группировка размножается, судя по косвенным данным, в апреле—мае.

Окончательное дозревание самок происходит уже на нерестилищах. Нерест начинается, когда вес личинок и яйцеводов превышает 10% веса тела самки. Он происходит на песчаном или каменистом дне на глубинах 70—150 м в водах теплого течения при температуре 15—20° С. Нерестующая самка лежит на дне, приподняв голову и опираясь на боковые руки, первая (спинная) и четвертая (брюшная) пары ее рук сложены конусом и вытянуты вперед. Сначала через воронку выделяется довольно плотная студневидная чрезвычайно липкая масса — секрет нидаментальных желез. Она быстро разбухает в воде и прилипает ко дну. Затем выметываются прозрачные, слегка эллиптические, светло-бурые яйца длиной 0,7—0,9, шириной 0,6—0,8 мм, весом в среднем 0,38 мг. Боковыми руками самка подхватывает яйца и переносит их ко рту, где они оплодотворяются хранившейся в семеприемниках спермой. Оплодотворенные яйца самка перекладывает на руки первой и четвертой пар. Одновременно из воронки медленно вытекает легкая (легче воды) слизювидная масса — секрет яйцеводных желез — и всплывает двумя облачками по бокам шеи самки. Концами рук первой и четвертой пар самка подхватывает эту массу и «взбивает коктейль» из нее и яиц. «Коктейль» самка помещает внутри прилипшего ко дну секрета нидаментальных желез. Получается обширная, с футбольный мяч, бесформенная кладка, внутри которой находится от 300 до 4000 яиц, взвешенных в легкой слизювидной массе, а снаружи — плотная оболочка тяжелее воды. Нерест длится примерно 2 ч. Самка делает, видимо, не одну кладку. Общая плодовитость кальмара — 70—150 тыс. яиц.

Иногда наблюдаются кладки, содержащие только яйца и секрет яйцеводных желез, лишенные секрета нидаментальных желез. Такие кладки не прилипают ко дну, а плавают в толще воды (яйца несколько тяжелее воды, поэтому удельный вес таких кладок примерно равен удельному весу воды).

После нереста самки кальмаров истощены и изранены, их печень тощая, кишечный тракт и гонады дегенерируют. Все они вскоре после нереста погибают и тонут. Самцы гибнут еще раньше, часто вскоре после спаривания. Продолжительность жизни тихоокеанского кальмара



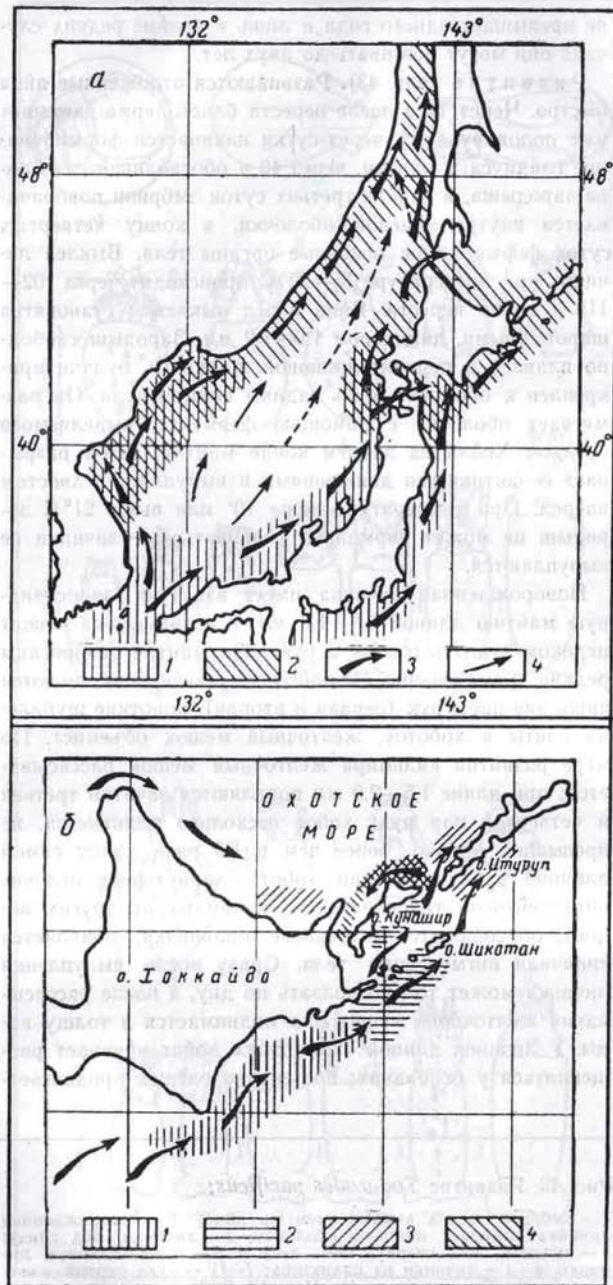
не превышает одного года и лишь в крайне редких случаях они могут доживать до двух лет.

Развитие (рис. 43). Развиваются отложенные яйца быстро. Через 12 ч после нереста бластодерма занимает уже половину яйца, через сутки начинается формирование гладуса и мантии, через 40 ч обособливается голова зародыша, в начале третьих суток эмбрион поворачивается внутри яйцевой оболочки, к концу четвертых суток формируются основные органы тела. Выклев личинки при температуре 15—20° С происходит через 102—113 ч после нереста. Яйца перед выклевом становятся шаровидными, диаметром 1,0—1,2 мм. Зародыш свободно плавает в перивителлиновой жидкости, будучи прикреплен к оболочке лишь задним концом тела. Он размягчает оболочку с помощью фермента, выделяемого органом Хойля на заднем конце мантии, затем разрывает ее активными движениями и вылупляется хвостом вперед. При температуре ниже 10° или выше 21° С зародыш не может нормально развиваться и личинки не вылупляются.

Новорожденная личинка имеет вздутую эллипсоидную мантию длиной 0,9—1,0 мм, в которую она может целиком втянуть голову и руки. По мантии разбросаны редкие хроматофоры. Плавники не обособлены, имеются лишь две пары рук (первая и вторая), короткие щупальца слиты в хоботок, желточный мешок объемист. По мере развития кальмара желточный мешок рассасывается; при длине 1,5—2,0 мм появляются зачатки третьей и четвертой пар рук; хобот несколько удлинняется, не превышая, однако, более чем в 1,5 раза длину самой длинной руки (короткий хобот — характерное отличие ринхотейтисов тихоокеанского кальмара от других видов); обособляются маленькие плавнички, появляется типичная пигментация тела. Сразу после вылупления личинка может только ползать по дну, а после рассасывания желточного мешка она поднимается в толщу воды. У личинок длиной около 8 мм хоботок начинает расщепляться у основания; постепенно расщеп продвигает-

◀ Рис. 43. Развитие *Todarodes pacificus*:

1 — эмбрион перед вылуплением из яйца; 2 — новорожденная личинка покидает яйцевую оболочку; 3 — личинки, вид снизу; 4 — личинки, вид сверху; а-1, а-2 и б — новорожденные личинки, в-л — личинки из планктона; I—IV — руки первой — четвертой пар; T — щупальце (по Hamabe, 1962).



ся вперед, и при длине 12—15 мм (в возрасте около двух недель) щупальца полностью обособляются и ринхотейтис превращается в малька.

Миграции (рис. 44 и 45). Личинки и мальки кальмара движутся от мест рождения на север и восток с Цусимским течением и Куро-сио. Основная масса их держится на глубинах 25—50 м при температуре 18—22°С и солености 34,6—34,8‰. По ночам они поднимаются к поверхности.

В течение весны и лета личинки, мальки и молодые кальмары движутся на север и восток по течению к местам нагула. Миграция происходит широким фронтом — четырьмя потоками.

Первый поток движется с северной ветвью Цусимского течения вдоль восточного побережья Кореи и берегов Приморья. В начале апреля кальмары находятся на юге Японского моря, в конце апреля — начале мая появляются у берегов КНДР, в середине мая — июне — у Южного Приморья, в конце мая — июле — в заливе Петра Великого. В июле — августе они доходят до северной части Татарского пролива.

Второй поток следует к подводной возвышенности Ямато, где первые кальмары длиной 5—8 см появляются в конце апреля, а основная масса подходит в начале — середине мая. Кальмары нагуливаются здесь до начала октября. Этот район в последние годы приобрел большое промысловое значение.

Третий поток движется с южной ветвью Цусимского течения вдоль западных берегов Японии. Передовые стаи кальмаров достигают в апреле островов Оки и острова Ното, в мае — Сангарского пролива. Оттуда часть кальмаров продолжает двигаться на север, достигая к концу июня — началу июля пролива Лаперуза и Юго-Западного Сахалина, а к августу — Татарского пролива. Небольшая часть кальмаров проникает через пролив Лаперуза в южную часть Охотского моря (Восточный

◀ Рис. 44. Распределение и пути миграций *Todarodes pacificus*:

а — в Японском море: 1 — районы скопления в весенне-летний период, 2 — то же, в летне-осенний период, 3 — основные направления весенне-летних миграций, 4 — второстепенные направления весенне-летних миграций (по Шунтову, 1964); б — у Южных Курильских островов. Районы скопления: 1 — в июле, 2 — в августе, 3 — в сентябре, 4 — в октябре (по Кочуре и Турчину, 1966).

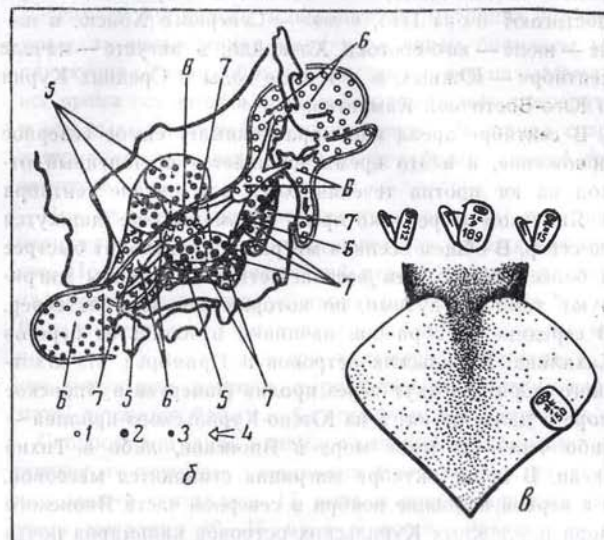
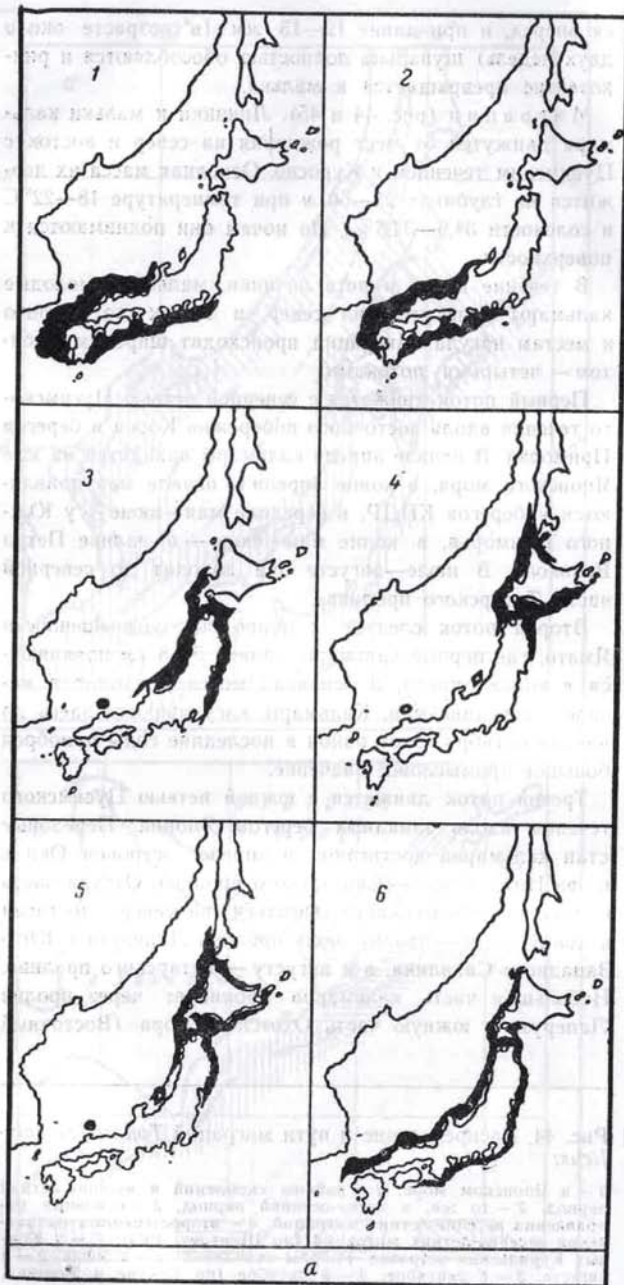


Рис. 45. Распределение и пути миграций *Todarodes pacificus* (по данным японских исследователей):

a — распределение стай кальмаров у берегов Японии: 1 — в феврале, 2 — в апреле, 3 — в июне, 4 — в августе, 5 — в октябре, 6 — в декабре; *b* — распределение различных группировок кальмаров в Японском море: 1 — скопления взрослых кальмаров, 2 — места спаривания, 3 — концентрации молоди, 4 — миграционные пути; 5 — осенне-зимнепереступающая группировка возвышенности Ямато, 6 — зимнепереступающая группировка, 7 — летне-переступающая группировка; *a* — основные типы японских кальмарных меток и место прикрепления метки (*a* и *b* — по Soeda, 1956; *b* — по Hamabe, Shimizu, 1966).

Сахалин, северное побережье Хоккайдо, охотоморская сторона Южных Курил), другая, гораздо большая часть проходит Сангарским проливом на восток и соединяется со стаями четвертого потока. От основного потока при движении на север отделяются небольшие стада, остающиеся у островов Цусима, Оки и Садо на все лето. Кальмары этих стад летом перемещаются в пределах ограниченного пространства.

Четвертый поток движется вдоль восточных берегов Японии с прибрежной струей Курошио. Личинки и мальки держатся преимущественно близ фронта Курошио и неритических вод и соответственно ему обитают в одни годы вблизи берегов, в другие — в открытом море. Максимальный размер личинок, встречающихся в январе—марте у берегов Кюсю, 4 мм, у южного берега Сикоку 5 мм, у южного побережья Хонсю (морской

район Тотоми-Нада) — 7—10 м. В апреле кальмары достигают п-ова Ито, в мае — Северного Хонсю, в июне — июле — юго-востока Хоккайдо, в августе — начале сентября — Южных, а в теплые годы и Средних Курил и Юго-Восточной Камчатки.

В сентябре ареал кальмара занимает самое северное положение, и в это время начинается постепенный отход на юг против течения, хотя и в начале сентября в Японском море некоторые кальмары еще движутся на север. В общем осенняя миграция происходит быстрее и более дружно, чем весенне-летняя. Кальмары мигрируют теми же путями, по которым они шли на север. В середине октября они начинают отходить от берегов Сахалина, Курильских островов и Приморья. Из Охотского моря они идут через пролив Лаперуза в Японское море и далее на юг, а из Южно-Курильского пролива — либо через Охотское море в Японское, либо в Тихий океан. В конце октября миграция становится массовой, и в первой половине ноября в северной части Японского моря и у южных Курильских островов кальмаров почти не остается. В октябре начинается массовый ход кальмаров через Сангарский пролив в Японское море. У мыса Эримо поток кальмаров, следующих на юг вдоль восточного берега Хоккайдо, под влиянием местных гидрологических условий делится на два: один идет в Сангарский пролив и Японское море, другой продолжает двигаться на юг. Авангард кальмаров достигает в ноябре п-ова Ното в Японском море и п-ова Босо на тихоокеанском побережье Хонсю, в декабре — Корейского пролива, островов Цусима и Кюсю. При движении на юг кальмары увлекают за собой стада, оставшиеся у островов Садо, Оки, Цусима. В декабре у побережья Хоккайдо кальмаров уже не остается, а в январе — начале февраля они оставляют берега северной части Хонсю. Кальмары, покинувшие в октябре район возвышенности Ямато, движутся частью вдоль берегов Кореи, частью же прямо к Цусимскому проливу и юго-западному побережью Хонсю. По пути небольшая часть их откладывает яйца в октябре—ноябре у южных берегов Японского моря, а основная часть проникает в северо-восточную часть Восточно-Китайского моря. К концу февраля — началу марта, по-видимому, все кальмары зимненерестующей группировки скапливаются на нерестилищах у южных побережий Японии и в северо-восточной части Восточно-Китайского моря.

Миграция на север идет вслед за прогревом моря и развитием кормового зоопланктона, миграция на юг — вслед за охлаждением моря и падением биомассы зоопланктона. Таким образом, во время нагула кальмары все время остаются в пределах оптимальных температур и зон высокой биомассы зоопланктона. В период созревания гонад кальмары нуждаются в более высокой температуре.

При движении на север мелкие кальмары идут впереди, крупные не заходят на север так далеко, как мелкие. Поэтому в весенне-летний период средние размеры кальмаров возрастают в направлении с севера на юг. Размерные ряды кальмаров на юге более растянуты, чем на севере. К осени размеры кальмаров на севере и на юге нагульных районов выравниваются. Мелкие кальмары держатся ближе к берегам, чем более крупные.

Скорость миграции кальмаров зимней группировки достигает на коротких дистанциях 4 мили в час, на длинных может составлять 17 миль в сутки. Средняя скорость миграции 10—15 миль в сутки. Максимальная дальность миграции — от Кюсю до Восточной Камчатки — 3500—4000 км, средняя — около 2500 км. Кальмары движутся главным образом ночью, особенно если ночь лунная.

Миграционные пути кальмаров летней группировки плохо изучены. Эти кальмары держатся в южной половине Японского моря близ берегов, в заливах и бухтах, образуя много локальных стад. Зимуют они, по-видимому, в прибрежных водах. Весной они движутся к берегам и вдоль берегов на север на небольшие расстояния. В начале лета у берегов Японии ловятся как мелкие молодые кальмары, родившиеся зимой, так и крупные кальмары летней группировки, в конце же лета, осенью и зимой обычно только крупные кальмары зимней группировки.

По данным В. А. Скалкина и Г. А. Шевцова, в конце июля восточнее Южных Курил в небольших количествах ловится молодь кальмаров длиной 5—10 см, а в конце августа—октябре кальмары длиной 7—11 см попадают в Татарском проливе и заливе Анива. Возможно, что это кальмары весенненерестующей группировки.

Сведения о миграциях кальмаров получены главным образом в результате массового мечения, проводимого японскими исследователями с конца двадцатых годов, а в последние годы и советскими биологами. Кальмаров

метят жаберными метками для рыб, прикрепляя их к краю плавника (см. рис. 45, в).

Питание. Основная пища тихоокеанских кальмаров — мелкие океанические рыбки (светящиеся анчоусы, мавролики, обыкновенные анчоусы), эвфаузииды, гипериды, креветки и собственная молодь. Кальмары поедают также копепод, остракод, мелких кальмаров других видов (в частности, гонатид), сагитт, пелагических полихет, личинок крабов и брюхоногих моллюсков и др.

Запасам ценных промысловых рыб кальмары не угрожают. Так, сайра у берегов Японии попадает в желудках кальмаров хотя и регулярно, но в небольших количествах. Значительно большую роль она играет в питании крупных кальмаров на севере Японского моря и восточнее Южных Курил. Там сайра бывает столь напугана хищниками, что даже не подходит на свет, если вблизи держатся стаи кальмаров.

Иваси, сельдь, скумбрия имеют в питании кальмаров очень небольшое значение.

На океанической стороне Хонсю у п-ова Идзу рыба составляет 86% по весу и 51% по частоте встречаемости в желудках кальмаров, кальмары — соответственно 8,5 и 7%, ракообразные — 5,5 и 9%. Интенсивность питания невысока, лишь у 12% кальмаров желудки были средне- или сильнонаполненными. Максимальный индекс наполнения желудков (вес содержимого желудка в процентах от веса тела) равнялся 18%, но, как правило, индексы не превышали 2%. В Японском море питание более интенсивное: средне- и сильнонаполненные желудки отмечались у 50% кальмаров на подводной возвышенности Ямато и у 70% близ берегов Японии. В открытом море на первом месте в питании стоят гипериды, в прибрежных водах — мавролики, ракообразные и кальмары. В Сангарском проливе и у восточного побережья Хоккайдо основная пища кальмаров — эвфаузииды и гипериды.

В районе Южно-Курильского пролива и у охотоморского побережья о. Кунашир эвфаузииды, по данным Г. А. Шевцова, составляли 33% пищи кальмаров, мелкие кальмары — 26%, креветки 18%, рыба 12%, бокоплавы 11%. В Охотском море питание было значительно более интенсивным, чем в Южно-Курильском проливе.

Молодь кальмаров питается калянусом, эвфаузиидами и гиперидами, в питании крупных кальмаров значение ракообразных резко снижается и основную роль играют

рыба и кальмары своего же вида. Крупные кальмары могут поедать своих сородичей, лишь немногим уступающих им по длине, при этом они первым делом прогрызают мантию жертвы, лишая ее возможности спастись бегством. Больших сезонных изменений в питании кальмара не обнаружено, но в период спаривания кальмары, особенно самцы, питаются очень слабо, поедают почти исключительно товарищей по стае, а в период нереста кальмары ничего не едят.

Кальмары питаются любой добычей, доступной им по размерам и многочисленной; видовой избирательности у них нет. Основные организмы, служащие пищей кальмару (макрозоопланктон и мелкие стайные рыбы), совершают четко выраженные суточные вертикальные миграции. Соответственно и нагуливающиеся кальмары держатся днем на глубине (весной на 75—100 м, летом и осенью преимущественно на 100—150 м). Около 18—20 ч по местному времени кальмары вслед за скоплениями макропланктона и мелких рыб поднимаются к поверхности на глубины от 20—30 до 50—75 м и начинают питаться. В течение ночи накормленность кальмаров падает, и к утру у большинства желудки уже пусты. На рассвете кальмары снова начинают кормиться, но менее интенсивно, чем вечером. Затем они уходят в глубину. Нередко, однако, кальмары продолжают кормиться всю ночь. Наиболее интенсивно питаются они в темные безлунные ночи. Ночью кальмары держатся несколько ближе к берегу, чем днем.

Рост. Растут тихоокеанские кальмары быстро. Ниже приводится длина кальмаров, родившихся в декабре—январе:

Месяц	Апрель	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
Длина, см	7	13	15—16	19	20—21	22—23	23—25

Кальмары возвышенности Ямато — самые быстрорастущие, уже в октябре их средняя длина составляет 23—27 см. Быстро растут и кальмары, нагуливающиеся на юге Охотского моря: в конце нагула они заметно крупнее кальмаров Южно-Курильского пролива.

В период нагула кальмары вырастают в месяц на 2—4 см. С ноября их рост замедляется. Запасы жира в печени тратятся на развитие гонад, поэтому вес печени, достигающий максимума к декабрю, зимой быстро падает, а содержание воды в тканях возрастает.

Кальмары, родившиеся летом, достигают к зиме длины 10—13 см.

Средний вес кальмаров зимней группировки летом составляет 100—150 г, в конце нагула — около 250 г, ко времени миграции на нерест 300—400 г.

Колебания численности. Численность стада кальмаров испытывает значительные флуктуации в зависимости от урожайности поколения. Отмечены циклические колебания с периодами около четырех и 11 лет. Численность кальмара повышается в периоды низкой численности как тепловодных рыб (иваси, тунцы), так и холодноводных (хоккайдская сельдь), для кальмара благоприятны средние температуры.

Враги и паразиты. Враги тихоокеанского кальмара весьма многочисленны. Его личинок и молодь истребляют зоопланктонные хищники (сагитты), рыбы (ставрида и др.), птицы (альбатросы, качурки, поморники, буревестники) и взрослые кальмары. Крупные кальмары служат пищей усатым китам (главным образом финвалу и сейвалу), дельфинам, котикам, полосатым тюленям, различным акулам, скатам, тунцам, треске, палтусу, желтохвосту, корифене и многим другим рыбам. Еще многочисленнее конкуренты кальмара — массовые пелагические планктофаги — рыбы и усатые киты.

Паразиты тихоокеанского кальмара — личинки ленточных червей *Tetrarhynchidea* и *Nybelinia*, паразитирующие в полости тела, и инфузории *Chromidina*, обитающие в почках.

Промысел. Тихоокеанского кальмара добывают Япония, КНДР, Южная Корея и СССР. В 1963 г. (год максимального улова) общий вылов его превысил 8 млн. ц, в том числе около 6 млн. ц в Японии и около 1 млн. ц в Южной Корее. Советский вылов составлял в 1965 и 1966 гг. примерно 30 тыс. ц в год. Около 90% улова берут ручными удочками и вертикальными ярусами с применением искусственного надводного освещения. Лов крючковой снастью ведется без наживки. Эта снасть пригодна для лова кальмаров длиной мантии не менее 14—15 см. Основной способ добычи — лов ночью на свет. Используют обычные лампы белого света, но, по некоторым сведениям [25], кальмар лучше идет на фиолетовый свет. На красный свет он ловится очень плохо. Хотя кальмары не различают цветов, но максимальная чувствительность зрительного пигмента приурочена к голубой части спектра (485 мкм), поэтому, возможно, что

фиолетовый свет привлекает кальмаров с более далекого расстояния, чем белый или желтый свет ламп, в спектре излучения которых доминируют не воспринимаемые кальмаром и плохо проникающие в толщу воды длинноволновые лучи.

Кальмары подходят на свет из глубины лишь для охоты и держатся на границе света и тени, совершая молниеносные броски за концентрирующейся в световом конусе рыбой или рачками и тут же уплывая обратно в теневую зону. Поэтому кальмароловную снасть опускают так, чтобы она находилась на границе освещенной зоны.

Основные места лова крючковой снастью находятся над песчаным, гравийным или каменным дном с глубинами преимущественно 30—200 м, чаще всего 90—150 м, особенно там, где шельф узок, а поверхностные течения направлены к берегу. Лучшие уловы крючковой снастью отмечаются в темные штилевые ночи, в новолуние, первую и последнюю четверть луны, особенно если погода пасмурная. Уловы возрастают после холодных ночей (падение температуры более чем на 3°), после смены ясной погоды облачной; у островов Оки они возрастают, если ночью дул сильный ветер южных румбов, и падают, если ветер был северо-восточный. При сильных ветрах и дожде кальмары уходят в глубину и ловятся плохо.

Оптимальная поверхностная температура воды летом 16—20° С, осенью и зимой 10—18° С, преимущественно 12—16° С. Днем кальмары держатся в слоях воды с температурой 4—10° С. Холодную поверхностную воду они не переносят, но и в очень теплых водах уловы невелики, так как кальмары рассеиваются по обширной акватории. Наибольшие уловы наблюдаются в районах, где холодные воды ограничивают теплую водную массу со стороны моря и подстилают ее снизу, причем вертикальный градиент температуры составляет около 5° на 100 м глубины. При малом градиенте или гомотермии уловы падают. Поэтому для разведки кальмаров важно знать температуру не только у поверхности, но и на глубине свыше 40 м.

В годы, когда теплое Сангарское течение прижимается вплотную к мысу Эримо, кальмары, идущие осенью на нерест, не могут прорваться через барьер холодных вод в Сангарский пролив, уловы в нем падают, а на северо-востоке Хонсю возрастают.

Важнейшие промысловые участки, как правило, находятся в зонах гидрологических фронтов, в центрах циклонических круговоротов, в районах мелких завихрений вод, в местах подъема глубинных вод, над склонами подводных возвышенностей, т. е. в местах повышенной продуктивности вод. Вблизи фронтов кальмары держатся либо в зоне перехода от конвергенции к дивергенции, либо близ зоны конвергенции — преимущественно с холодноводной стороны зоны. Места стыка вод разного происхождения, где скапливаются кальмары, хорошо видны с воздуха.

Организмы, которыми питаются кальмары, обычно скапливаются в зоне температурного скачка. Изменение положения зоны скачка под влиянием колебаний интенсивности течений, сгонных и нагонных ветров, исчезновение глубинного звукорассеивающего слоя при увеличении ночной освещенности (ясное небо, луна) — тотчас сказывается на поведении кальмаров.

Косяки кальмаров записываются эхолотом.

Второстепенные орудия лова кальмара — ставные и кошельковые невода, сайровые ловушки, поддоны, тралы и др. Ставными неводами кальмары хорошо ловятся в светлые лунные ночи и при сменах приливного течения на отливное, и наоборот.

В некоторых местах, где зоны стыка течений, в которых концентрируются кальмары, находятся близко от берега, наблюдаются случаи массового выброса кальмаров на берег. Это бывает после сильных штормов или при интенсивных приливных течениях. Такие случаи ежегодно в декабре — январе наблюдаются на островах Оки; отмечаются также на о. Кунашир, у г. Хакодате (Хоккайдо), в заливе Офунато (северо-восток Хонсю), у восточных берегов о. Цусима и др.

Важнейшие районы добычи тихоокеанского кальмара: восток и юг Хоккайдо и северо-восток Хонсю, где в период нагула и осенне-зимней миграции добывают в год до 3,5—4 млн. ц, а также возвышенность Ямато и восточное побережье Корейского полуострова — до 0,8—1 млн. ц.

Уловы кальмаров в Японии после второй мировой войны почти непрерывно росли, но в 1964 г. вылов кальмара резко упал и, хотя в 1965—1967 гг. положение улучшилось, уровень 1963 г. не был достигнут. Видимо, это результат неблагоприятных гидрометеорологических условий. До 1964 г. уловы на усилке в Японии не испыты-

Таблица 2

Сезоны промысла тихоокеанского кальмара

Район	Сезон
Татарский пролив	Середина IX—X
Южный Сахалин	Конец VIII или начало IX—X
Южные Курилы	Конец VIII—X
Залив Петра Великого	VII—IX
Залив Посьета	Конец V—начало X
Восточное побережье КНДР	V—X, главным образом VII—X
Восточное побережье Южной Кореи	Преимущественно IX—X
Возвышенность Ямато	VI—начало X, в основном VIII—IX
Восточное побережье Хоккайдо	VI—XII, преимущественно VII—VIII и X—XI
Сангарский пролив	Середина V—начало II, преимущественно X—XII
Северо-западная часть Хонсю	V—VII и X—II
Северо-восточная часть Хонсю	IV—VIII и X—III
Острова Оки	Весь год, преимущественно IV—VI и XI—I
О. Сикоку	Конец IV—V и XII—начало III
Крайний юго-запад Хонсю	XII—III
Северо-западное побережье Кюсю	II—III

тывали снижения, несмотря на значительный рост общего вылова, а возврат меток остается и теперь очень низким (в 1966—1967 гг. в Японском море он составил лишь 0,8—1,1%), поэтому нет оснований говорить о перелове.

В табл. 2 приведены основные сезоны промысла по районам.

Тихоокеанского кальмара используют в пищу свежим, мороженым, соленным, вяленным, сушеным, консервированным и т. д. Из его печени вырабатывают жир, из отходов — клей. Кальмар используется так же, как наживка при ярусном лове тунцов и других рыб [1, 11, 13, 16—18, 21—32, 39, 47, 74, 98, 100—103, 105, 106, 118, 119, 129—134, 138—140, 147, 161, 162, 166—170, 172, 177, 192—194, 196—198, 200—203, 213, 222, 232 и 234].

Единственный вид *M. hyadesi*.

Martialia hyadesi Rochebrune et Mabile, 1887.

Известен лишь по немногим экземплярам из района Огненной Земли и Фолклендских островов. Он похож на *Todarodes sagittatus*, но булава щупальца морфологически совершенно не обособлена и присоски идут почти по всей длине щупальца. Фиксаторный аппарат представлен семью парами пальцевидных выростов у основания щупальца. По краям всех рук и щупалец имеется по одному ряду мягких удлинненно-конических языковидных отростков. Гектокотилизация не известна. Длина мантии до 45 см. Обитает на глубинах до 200 м.

Род *Nototodarus* Pfeffer, 1912

Близок к роду *Todarodes*, отличается тем, что у самцов гектокотилизируются обе брюшные руки, причем одна из них (левая или правая) видоизменяется очень сильно — на дистальной части у нее появляется нечто вроде частокола из удлиненных толстых выростов, связанных между собой мембраной, средняя часть не изменяется, а на проксимальной развиваются две широкие перепонки, поддерживаемые искривленными ножками присосок; сами присоски на измененных частях руки исчезают. Противоположная рука изменяется слабо, только у ее основания появляются такие же мембраны, как у основания более измененной руки.

Хитиновые кольца крупных присосок боковых рук несут в дистальной части острые треугольные зубцы, в проксимальной части кольца гладкие или с широкими тупыми зубцами. Один вид.

Nototodarus sloani (Gray, 1849)

Имеются четыре подвида (рис. 46 и см. рис. 6): *N. sloani sloani* (Gray, 1849) — у Новой Зеландии, островов Окленд и Чатам; *N. sloani gouldi* (McCoу, 1888) — у Южной и Юго-Восточной Австралии и Тасмании; *N. sloani philippinensis* Voss, 1962 — у Филиппин (восточный берег о. Лусон, о. Холо) и *N. sloani hawaiiensis* (Berгу, 1912) — у островов Гавайских и Мидуэй. Систематическое положение *N. insignis* (Gould, 1846) — с ост-

ровов Фиджи неясно, возможно, он относится к одной из форм *N. sloani*.

Молодые кальмары, похожие на *N. sloani gouldi* обнаружены в тропической восточной части Индийского океана вдали от берегов.

Кальмары средних размеров — длина мантии до 36 см, общая длина до 82 см; известен экземпляр *N. sloani gouldi* общей длиной свыше 120 см. Вес обычно не более 1,3—1,4 кг, в среднем 400—800 г.

Довольно многочисленный вид, обитающий как у поверхности, так и у дна на глубинах до 825 м, преимущественно в нижней сублиторали и батии. Совершает суточные вертикальные миграции.

Половая зрелость у самцов наступает при длине мантии 15 см. Длина сперматофоров около 32 мм. Яйца мелкие, весьма многочисленные. Нидаментальные железы очень крупные. Период размножения у Восточной Австралии — весь год, но зимой нерест ослабевает. Нерест происходит, по-видимому, на материковом склоне. Разделение хоботка и обособление щупалец у личинки происходит при длине мантии 9—10 мм, а при длине 20—25 мм молодой кальмар приобретает почти взрослую форму тела.

Питаются рыбой. Враги — кашалоты, новозеландские котйки, дельфины, марлины, тунцы, алепизавры, морские птицы (олуши, альбатросы и др.). Они служат предметом небольшого промысла у Австралии, Новой Зеландии и Гавайских островов. Улов идет на наживку, хотя из мяса этого вида получаются очень хорошие консервы [45, 46, 54, 55, 74, 80, 92, 171, 177 и 232].

Род *Ornithoteuthis* Okada, 1927

Мантия коническая, сильно сужающаяся к заднему концу. Плавники треугольные, оттянуты назад, с выпуклым передним и вогнутым задним краем. Имеются свтящиеся органы. Гектокотилизируется либо правая, либо (реже) левая брюшная рука.

Окраска пурпурно-коричневая, темная на спине, светлая на брюхе. При сокращении хроматофоров мантия становится полупрозрачной, и сквозь нее ясно видно опаловое свечение широкого (5 мм в диаметре) овального фотофора, расположенного на прямой кишке.

Очень быстрые пелагические кальмары, способные пролетать над водой значительное расстояние (*Ornitho-*

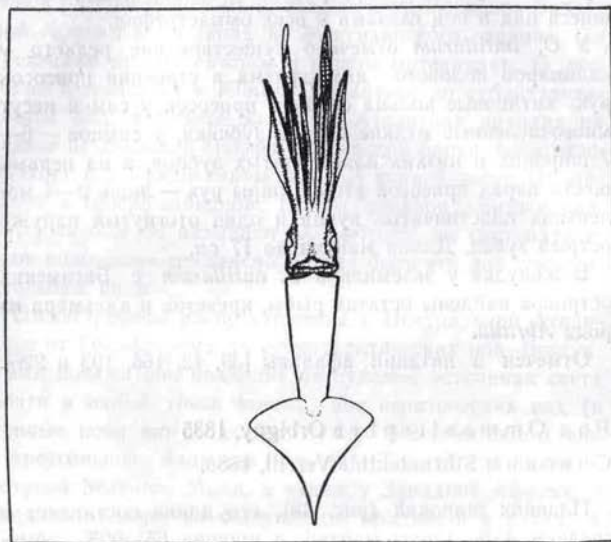
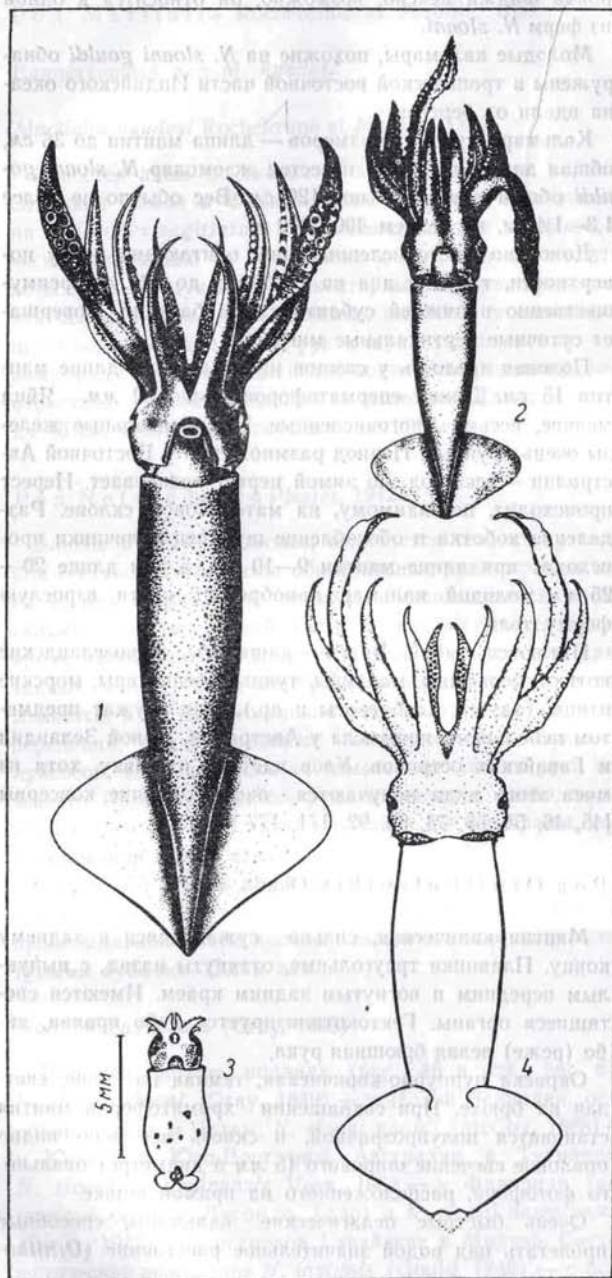


Рис. 47. *Ornithoteuthis antillarum* Adam, самец (по Voss, 1957).

teuthis volatilis в переводе с латыни значит летающий кальмар-птица). Распространены на глубинах до 800 м. Привлекаются светом.

Два вида — *O. volatilis* из Тихого океана (залив Сагами на тихоокеанском побережье Японии) и *O. antillarum* (рис. 47) из тропической Атлантики (Вест-Индия — острова Гваделупа и Багамские, район Уругвая, западное побережье Африки от Берега Слоновой Кости до Анголы, острова Зеленого Мыса).

Ornithoteuthis volatilis (Sasaki, 1915)

Длина мантии до 21 см. Имеется лентовидный светящийся орган вдоль всей длины стебля щупалец.

Ornithoteuthis antillarum Adam, 1957

На брюшной стороне глазного яблока имеется по одному светящемуся органу, свет которого проходит нару-

Рис. 46. *Nototodarus sloani* (Gray):

1 — *N. sloani sloani* (Gray), самка; 2 — *N. sloani hawaiiensis* (Berry), самка; 3 — личинка этого подвида; 4 — *N. sloani philippinensis* Voss, самка (1 — по Pfeffer, 1912; 2 — по Berry, 1912; 3 — по Okutani, 1966; 4 — по Voss, 1963).

жу сквозь «окошки» прозрачной и тонкой кожи, имеющиеся над и под глазами у всех оммастрепид.

У *O. antillarum* отмечено существование редкого у кальмаров полового диморфизма в строении присосок рук: хитиновые кольца средних присосок у самок несут многочисленные мелкие острые зубчики, у самцов — 6—7 широких и низких пластинчатых зубцов, а на первых шести парах присосок второй пары рук — лишь 2—4 маленьких пластинчатых зубца и один отогнутый наружу острый зубец. Длина мантии до 17 см.

В желудке у экземпляра *O. antillarum* с Багамских островов найдены остатки рыбы, креветок и кальмара из рода *Abraia*.

Отмечен в питании афалины [39, 42, 165, 193 и 226].

Род *Ommastrephes* Orbigny, 1835

Синоним *Sthenoteuthis* Verrill, 1880.

Плавник широкий (рис. 48), его длина составляет в среднем 45% длины мантии, а ширина 65—90%, обычно 75—80%. Вороночная ямка с несколькими боковыми кармашками. Руки с сильно развитыми наружными плавательными и внутренними защитными мембранами. Особенно широки плавательные мембраны третьей пары рук. Брюшная защитная мембрана третьей пары рук *O. caroli* — огромная, треугольная; ее ширина больше половины длины руки. Хитиновые кольца крупных присосок боковых рук несут острые зубцы по всему периметру, кольца более мелких присосок на проксимальной стороне гладкие. Кольца крупных присосок булавь щупалец достигают 2 см в диаметре и несут острые зубцы, из которых четыре, расположенные крест-накрест, особенно длинны и остры. Фиксирующий аппарат щупалец хорошо выражен. Гектокотилизируется* правая (редко левая) брюшная рука, на ее измененной части присоски исчезают и формируется неглубокая бороздка.

В роде известно три вида: *Ommastrephes bartrami* (Lesueur, 1821), *O. pteropus* Steenstrup, 1855 и *O. caroli* Furtado, 1887. Однако систематика рода крайне запутана, четких критериев для различения видов пока нет, особенно трудно определить вид молодых особей. По данным М. Кларка [72, 74], в Северной Атлантике обитают два вида *Ommastrephes*: *O. caroli* встречается от Исландии, Фарерских и Британских островов до Средиземного моря, о. Мадейры и Азорских островов, *O. pte-*

ropus распространен от о. Мадейры на юг вдоль Западной Африки и на запад до Мексиканского залива. По сведениям других авторов и нашим материалам, *O. pteropus* встречается в Южной Атлантике до субантарктических вод, в Северо-Западной Атлантике доходит на севере до Большой Ньюфаундлендской банки, возможно, обитает и в Средиземном море. В южной части Индийского и северо-западной Тихого океанов обитает вид, который обычно называют *O. bartrami*, но систематическое положение его неясно, может быть это два самостоятельных вида.

Оммастрепесы распространены в Центральной Атлантике от Гольфстрима до субантарктических вод. Безлунными ночами они подходят на судовые источники света почти в любой точке океана вне неритических вод (в лунные ночи они подходят хуже). Многочисленны они в треугольнике Азорские острова — Бискайский залив — острова Зеленого Мыса, а также у Западной Африки, в Карибском море, во Флоридском проливе и в водах к востоку от Антильских островов. При больших скоплениях они во время вечернего подъема к поверхности хорошо записываются эхолотом.

В Средиземном и Адриатическом морях кальмары этого рода редки. В Северное море *O. caroli* заходят редко, только зимой (декабрь — март, обычно январь — февраль), видимо, в погоне за рыбой. Попав в холодные воды, эти крупные кальмары гибнут, и после морозных штормовых ночей трупы их иногда выбрасывает на берега. В XVI—XVII веках эти «морские чудовища» поражали воображение голландцев и датчан.

В Тихом океане оммастрепесы распространены широко, но далеко не столь многочисленны, как в Атлантике. Относительно много их в северо-западной части океана, от Южной Японии до Южных Курил, где встречаются особи длиной мантии до 50 см и весом до 5 кг. Они встречаются в Японском море и у Командорских островов. В Индийском океане многочисленны южнее 18—20° ю. ш.

Оммастрепесы — крупные кальмары, длина мантии до 1 м, общая длина со щупальцами до 2 м и более. Обычные размеры мантии взрослых самок *O. caroli* до 50—65 см, *O. pteropus* мельче, длина мантии самок обычно 30—35 см.

В спокойном состоянии широкая темно-коричневая или фиолетовая полоса проходит посередине головы и

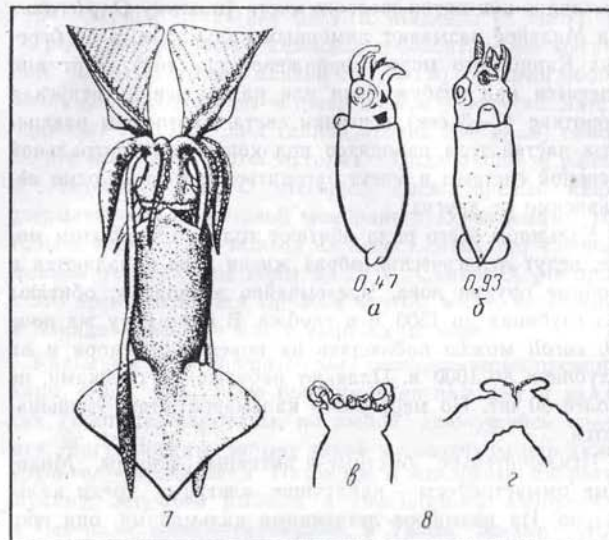
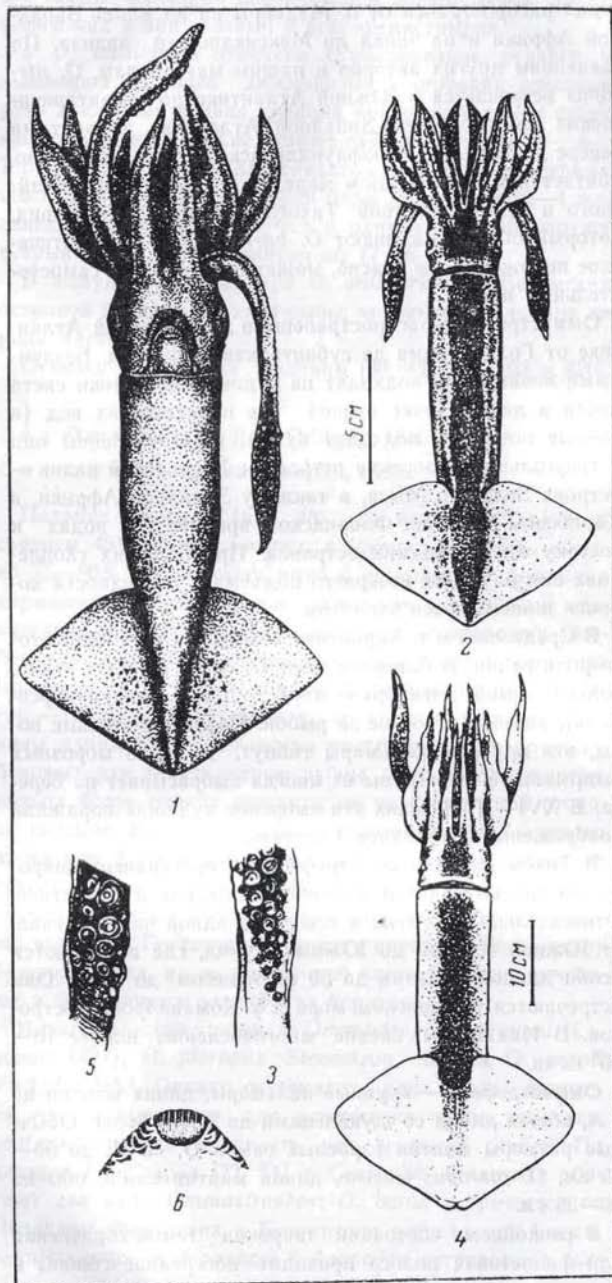


Рис. 48. Род *Ommastrephes*:

1 — *Ommastrephes bartrami* (Lesueur) из Берингова моря; 2 — он же из Атлантического океана; 3 — фиксирующий аппарат щупальца; 4 — *Ommastrephes pieropus* Steenstrup, самка; 5 — фиксирующий аппарат щупальца; 6 — вороночная ямка; 7 — *Ommastrephes caroli* Furtado, самка; 8 — личинки *Ommastrephes* sp. из района Канарских островов; а и б — личинки, в — конец хоботка личинки а, z — то же, личинки б, цифры — длина мантии личинок, см (1 — по Berry, 1912; 2—6 — по Muus, 1959; 7 — по Jaekel, 1958; 8 — по Clarke, 1966).

спины, иногда она окаймлена красивыми узкими желто-красными полосками, бока и брюхо более светлые. Окраска живых кальмаров меняется от красно-коричневой или фиолетовой до очень светлой.

O. pteropus способны светиться ярко-голубым светом. Светящиеся органы (многочисленные мелкие — 0,2—0,8 мм и более редкие крупные — 0,9—2,6 мм) расположены в толще мышц под кожей на брюшной и боковой сторонах мантии, на плавниках, воронке, голове и конечностях. В отличие от других видов *O. pteropus* имеют также большой овальный светящийся орган на спинной стороне, переднего края мантии¹. На свету этот орган

¹ Для того чтобы увидеть этот орган, надо разрезать мантию кальмара вдоль (на спинной стороне) или соскрести на этом месте кожу: орган будет заметен как скопление желтых округлых зернышек.

выглядит как пятно желтого цвета (поэтому *O. pteropus* на Мадейре называют лимонным кальмаром, а на берегах Карибского моря — оранжевой спинкой). Этот вид светится при возбуждении или раздражении, испуская короткие (1—3 сек) вспышки света. Фотофоры различных частей тела находятся под контролем центральной нервной системы и могут загораться и гаснуть одни независимо от других.

Кальмары этого рода обитают только в открытом море, ведут пелагический образ жизни и не попадают в донные орудия лова. Чрезвычайно эврибатны, обитают на глубинах до 1500 м и глубже. В одну и ту же ночь *O. caroli* можно наблюдать на поверхности моря и на глубинах до 1000 м. Плавают небольшими стайками, не более 50 шт. По мере роста кальмаров стаи уменьшаются.

Исключительно быстрые и активные пловцы. Молодые оммастрепесы — наилучшие «летуны» среди кальмаров. Их называют летающими кальмарами, они способны пролетать расстояние до 50 м и подниматься на высоту до 5 м и более. Вылетев из воды, кальмары направляют плавники, которые при разгоне обвернуты вокруг хвостовой части мантии; в полете они служат планирующей плоскостью.

Виды *Ommastrephes* размножаются, по-видимому, в пелагиали. В популяциях преобладают самки (63—72%). Самки крупнее самцов, длина мантии самок *O. caroli* в районе Мадейры до 69 см, самцов до 36 см. У самок несколько более узкие плавники и крупнее присоски рук и щупалец. Половое созревание наступает у самок *O. caroli* при длине мантии около 40 см, у самцов этого вида и у самок *O. pteropus* — около 30 см.

Гектокотилизируется обычно правая брюшная рука. Сперматофоры переносятся на ротовую мембрану самки.

Период размножения *O. pteropus* и *O. caroli* в Северной Атлантике — конец лета и осень. Японские *O. bartrami* размножаются весной. Кладка — слизистый комок или лента, плавающая в толще воды. Яйца слегка овальные длиной 0,9—1,0 мм. Плодовитость самок *O. caroli* около 360 тыс. яиц.

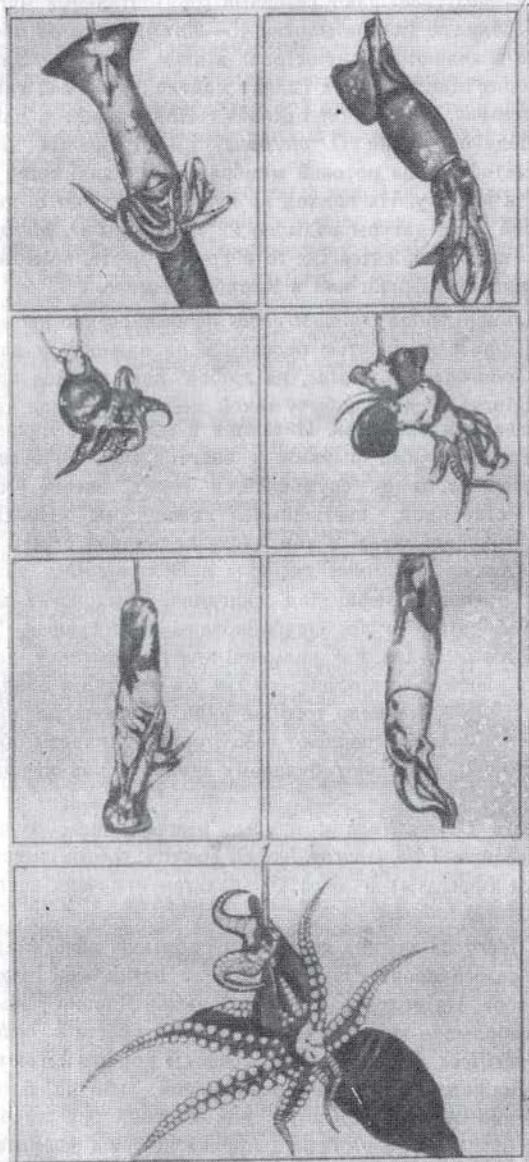
Ринхогетисы имеют удлинненное тело, короткий хобот, который начинает расщепляться при длине мантии 8—9 мм. По общей форме тела они довольно похожи на взрослых кальмаров. Они держатся в поверхностных и подповерхностных слоях воды до глубины 200—250 м.

В Северной Атлантике близ о. Мадейра *O. caroli* и *O. pteropus* совершают сезонные горизонтальные миграции. Молодые (длина мантии 15—25 см) *O. caroli* обоих полов появляются близ острова в июле — августе. Затем подходят стаи взрослых (длина мантии 26—38 см) самок *O. pteropus*, а *O. caroli* отходят. Подходящие в район о. Мадейра самки *O. pteropus* имеют зрелые яйца, сперматофоры на ротовой мембране и, по-видимому, готовы к нересту. Их подход на нерест совпадает с повышением температуры воды до 22°С. Самцы *O. pteropus* в это время держатся где-то в другом месте, возможно, у Западной Африки или в Карибском море.

Кальмары рода *Ommastrephes* необыкновенно прожорливы, они с жадностью бросаются на наживку и даже, как *Todarodes sagittatus*, на любой движущийся предмет. Могут поедать добычу такой же величины или даже крупнее, чем они сами. Питаются в Атлантике макрелещучками, летучими рыбами и светящимися анчоусами, в Северном море — скумбрией, в Тихом океане — сайрой, ставридой, светящимися анчоусами. Поедают и других кальмаров, в том числе кальмаров своего вида, а также *Todarodes pacificus* и *Octopoteuthis sicula*. Едят креветок, эвфаузиид, гипернид, крылоногих моллюсков, сагитт и др. Опубликованы фотографии [74], на которых видно, как кальмар, хватая приманку, зацепился хвостом за крючок; его тут же схватил и ободрал с него шкуру кальмар того же вида. Бросаясь на добычу, эти кальмары сцепляют фиксаторные аппараты обоих щупалец и действуют булавами щупалец как клещами (рис. 49).

Враги *Ommastrephes*: акулы, разные виды тунцов, алеписавры (*Alepisaurus ferox*), иногда треска, морские птицы (фрегаты) и др. Из паразитов отмечена аскарида *Ascaris todari*.

O. pteropus служит предметом промысла на о. Мадейра, где его ловят главным образом летом — в июле — сентябре. На тихоокеанском побережье Японии добывают небольшие количества *O. bartrami* вместе с *Todarodes pacificus*. Крупные оммастрепесы хорошо клюют на уду, наживленную кальмарьим мясом, либо на блесну, особенно в виде креветки или светящегося анчоуса. В те зимы, когда на берега Англии штормы выбрасывают довольно большие количества *O. caroli* и *O. pteropus*, их мясо используют на наживку. На о. Мадейра весь улов угольщика (эспады) — одного из важнейших про-



2

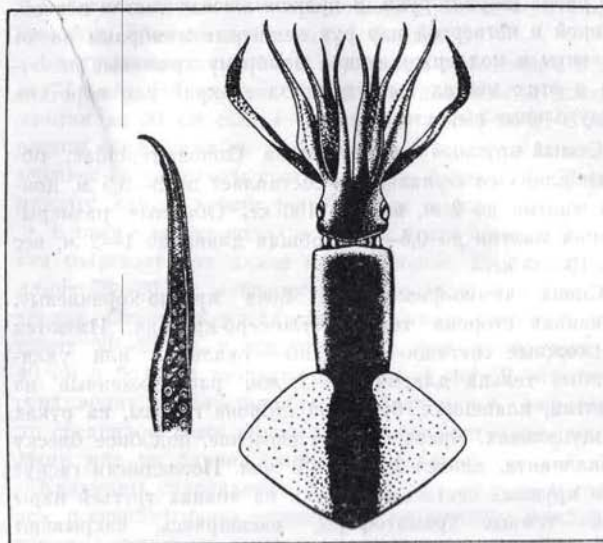


Рис. 50. *Dosidicus gigas* (Orbigny), самец; слева — гектокотиль (по Pfeffer, 1912).

мысловых объектов на этом острове — и значительную часть улова тунцов берут на уду или ярус с паживкой из мяса *Ommastrephes* [1, 16, 29, 36, 39, 40, 42, 50, 51, 52, 61, 70, 72, 74, 86, 96, 97, 100, 107, 108, 121, 141, 158, 160, 170, 177, 183, 184, 186, 193, 208, 209, 223 и 239].

Род *Dosidicus* Steenstrup, 1857

Единственный вид — перуанско-чилийский гигантский кальмар *Dosidicus gigas*.

Dosidicus gigas (Orbigny, 1835)

Характерны плетевидно удлиненные концы рук (рис. 50), несущие более 200 пар мелких присосок. Брюшная защитная мембрана третьей пары рук пример-

▲ Рис. 49. Фотографии, снятые автоматической подводной фотокамерой в Атлантическом океане близ о. Мадейра:

1 — серия фотографий, снятых на глубине 400—500 м; *Ommastrephes pteropus* (или, возможно, *Todarodes sagittatus*) зацепился хвостом за крючок. Его атакует другой кальмар и обдирает с него шкуру; 2 — *O. pteropus* на глубине 700 м хватает приманку, действуя булавками сцепленных вместе щупалец как клещами (по Clarke, 1966).

но равна ширине руки. В проксимальных частях первой, второй и четвертой пар рук защитные мембраны плохо развиты и поддерживающие мембрану хрящевые палочки в этих местах выступают за ее край как короткие треугольные выросты.

Самый крупный вид семейства *Ommastrephidae*: общая длина со щупальцами составляет до 3—3,5 м, длина мантии до 2 м, вес до 150 кг. Обычные размеры: длина мантии до 0,5—1 м, общая длина до 1—2 м, вес до 10—35 кг.

Спина темно-фиолетовая, бока красно-коричневые, брюшная сторона тела светло-серо-красная. Имеются подкожные светящиеся органы — овалы или удлиненные тельца длиной 0,4—7 мм, расположенные на мантии, плавниках, брюшной стороне головы, на руках и щупальцах. Яркое голубое свечение, подобное блеску бриллианта, длится лишь 1—2 мин. Последними гаснут три крупные светящиеся точки на концах третьей пары рук — темные хроматофоры, расширяясь, закрывают свет и кальмар как бы «надевает черные перчатки» [90]. Однако свечение этого вида наблюдается очень редко — кальмары светятся только «по собственному желанию».

Основной район обитания *D. gigas* — юго-восточная часть Тихого океана от Панамского залива до о. Чилоэ. Он многочислен у берегов Перу, Чили, Галапагосских островов, островов Хуан-Фернандес. В отдельные годы кальмары появляются также у берегов Калифорнии. Это чрезвычайно многочисленный стайный вид, обитающий в открытом океане, но в определенное время года, обычно в конце лета — начале осени южного полушария, массами подходящий к берегам Южного Перу и Чили. Эти грандиозные подходы сопровождаются гибелью огромного числа кальмаров.

Размеры самцов и самок дозидикуса почти одинаковы. Зрелую самку легко отличить от самца: ее относительно тонкая мантия слегка раздается в бока посередине, где расположены набитые яйцами яйцеводы, и «живот» самки на ощупь мягкий. Мантия самца цилиндрическая, не раздающаяся в бока, очень толстая и плотная, «живот» у него тугой и мускулистый. Гектокотилизируется с равной вероятностью левая или правая рука. Гектокотиль примерно такой же, как у *Ommastrephes*: измененная рука значительно толще обычной, особенно у основания, ее дистальная часть ($1/2$ или

$1/2$) лишена присосок и представляет собой неглубокий желобок, края которого могут смыкаться.

Соотношение полов неравное: самок в среднем в 2 раза больше, чем самцов. Среди молодых особей длиной мантии до 30 см самцы составляют около 40%, с возрастом количество их уменьшается, и среди кальмаров крупнее 50 см самцы составляют не более 20%. По-видимому, самцы гибнут раньше, чем самки.

В океанических водах основная масса самцов *Dosidicus* созревает при длине мантии менее 25 см, а при длине 29—30 см, в возрасте одного года они уже все зрелые. Основная масса самок начинает созревать при длине 30—35 см, а все созревают при длине мантии 40 см и более в возрасте около двух лет. В неритических водах значительная часть кальмаров вырастает до средних и даже крупных размеров, оставаясь незрелыми или на ранних стадиях созревания.

Кальмары спариваются в положении «голова к голове», и сперматофоры переносятся на ротовую мембрану самки. Спаривание отмечалось в августе — ноябре. Количество и размер сперматофоров увеличиваются с возрастом: при длине мантии 24 см количество сперматофоров около 300 шт., их средняя длина 27,5 мм, а при длине мантии 40 см — 1200 шт. и длина 35 мм. Диаметр зрелых яиц 0,9—1,1 мм, их вес в среднем 0,5 мг. Зрелые яйца прозрачные, янтарно-желтого цвета. Плодовитость самки от 100 тыс. до 600 тыс. яиц. Нерест происходит, по-видимому, в зоне материкового склона главным образом у берегов Перу. Основная масса яиц выметывается единовременно.

Личинки *Dosidicus* — типичные ринхотейтисы с широкой мантией и относительно коротким (хотя и намного длиннее рук) хоботком. Они обитают преимущественно в слое 0—200 м. Хоботок начинает расщепляться у основания при длине мантии около 6 мм, а при длине около 10 мм щупальца обособляются и личинка постепенно превращается в малька. Молодь дозидикуса живет, по-видимому, не у поверхности, а на глубине нескольких сот метров.

В открытом море против берегов Перу и Чили стаи кальмаров держатся круглый год. В осенние месяцы (сентябрь — ноябрь) они распространены наиболее широко (от 5° с. ш. до 25° ю. ш.) как вблизи побережья, так и на расстоянии до 700 миль от материка. Больше всего кальмаров в районе от экватора до 18° ю. ш. (от

края шельфа до 200—250 миль от побережья). Над шельфом их немного, а далее 250—300 миль от материка и южнее 18° ю. ш. их количество быстро убывает. Среди кальмаров преобладают годовалые особи длиной мантии от 20 до 45—50 см средним весом 1—2 кг. В экваториальных водах крупных особей (свыше 45 см) очень мало, южнее 16—17° ю. ш. их доля значительно возрастает. В декабре площадь, занятая скоплениями кальмаров, сокращается и сдвигается на юг — кальмары концентрируются между 16 и 22° ю. ш. Среди них много крупных особей длиной более 50 см. Концентрации плотнее, чем осенью. По-видимому, первыми на юг мигрируют самые крупные особи. В феврале—марте кальмары перемещаются в прибрежные воды Южного Перу и Чили (до 36° ю. ш.). Их особенно много в районах городов Токопилья, Антофагаста, Кокимбо, Вальпараисо, Талькауано. Преобладают крупные кальмары средним весом от 3 до 10 кг. В это время уже начинаются подходы к берегам.

Кальмары подходят к берегам на обширном пространстве от Южного Перу до Центрального Чили; массовые подходы отмечались у Талькауано, Арики, Икике, Вальпараисо и др. Такие подходы наблюдались у Центрального Чили между концом февраля и серединой апреля, у Северного Чили с февраля по май, в отдельные годы — в августе. Кальмары держатся в прибрежных водах все лето.

Мощность подходов кальмаров к берегу сильно различается в разные годы. Наиболее интенсивные подходы отмечались в Талькауано в 1895, 1916, 1930 и 1932 гг. В 1930 г. кальмары шли в бухту с северо-запада несколько дней. В первые два дня после захода они вели себя спокойно, охотились за рыбой, но вскоре становились беспокойными, начинали беспорядочно метаться во все стороны, разбивались о скалы и набережные, а затем гибли тысячами. Толстый белый слой всплывших на поверхность брюхами вверх дохлых и издыхающих кальмаров сплошным покровом устилал акваторию военно-морской базы Талькауано, еще больше трупов валялось на берегу.

Такие же картины можно было наблюдать и в других местах побережья.

Массовые подходы кальмаров к берегам — несомненно кормовые и, по-видимому, связаны с появлением у берегов стай сардины, мерлузы и других рыб. Причины гибели кальмаров неизвестны, по-видимому отравле-

ние газами, выделяющимися при разложении массы развивающегося в это время фитопланктона.

В открытом океане кальмары держатся небольшими стаями — до 30—50 шт. в стае. По ночам мелкие кальмары подходят к самой поверхности, крупные же в основном держатся на глубине от 10 до 30—35 м. Днем кальмары на поверхности не появляются, обитают на глубинах от 20—30 м до термоклина, а возможно, и гораздо глубже. В октябре—декабре иногда можно видеть огромные и очень плотные стаи крупных кальмаров, насчитывающие сотни и тысячи особей. Иногда такие стаи появляются у поверхности даже днем. Кальмары в этих стаях очень подвижны, не реагируют на приближение судна и почти не ловятся на крючки. Вероятно, это мигрирующие стаи.

Дозидикусы — прожорливые хищники. В открытом океане они питаются в основном светящимися анчоусами (70% по частоте встречаемости) и кальмарами своего же вида (13%), в меньшей степени скумбрушкой. У молодых кальмаров каннибализм наблюдается редко, зато в их пище заметную роль играет планктон — эвфаузииды и др. В прибрежной зоне основная пища кальмаров — промысловые рыбы: мерлуза, гениптерусы (конгрихо), скумбрушка, сардина, анчоус, в меньшей степени крабы, ротоногие раки и собственная мелочь. Питаются кальмары близ поверхности главным образом утром и вечером. Держась в затененной зоне, они молнией бросаются на отблеск чешуи светящегося анчоуса, гоняются за скумбрушками или летучими рыбами в луче света. Вблизи берегов эти хищники загоняют рыбу на мелководье, часто при этом они и сами вылетают на берег. Добычу они раскусывают на довольно крупные куски по 0,5—1 г. Пища переваривается очень быстро. Интенсивность питания с возрастом повышается. В период размножения питание не прекращается.

Размеры дозидикусов в возрасте одного года примерно 20—35 см, двух лет — около 35—50 см. Среднемесячный прирост на первом году жизни 2—2,5 см, на втором — 1—1,2 см. Максимальная продолжительность жизни — несколько лет, хотя основная масса кальмаров (но далеко не все) гибнет после первого нереста.

Взрослые кальмары у Калифорнии сильно заражены личинками ленточных червей *Phyllobothrium* (до 15 см длиной), *Pelichnibothrium* и *Tetrarhynchidea*. У Перу и Чили в их кишечниках и полости тела встречаются

нематоды и мелкие личинки цестод, изредка также трематоды и паразитические ракообразные. Процент заражения и число паразитов у одного кальмара там невелики.

Враги этого вида: кашалоты, акулы, тунцы, меч-рыбы, марлины, корифены; трупы расклеивают морские птицы. В пище кашалотов и тунцов юго-восточной части Тихого океана этот вид играет очень важную роль, а для меч-рыбы и полосатого марлина это почти единственная пища.

Жители Перу и Чили считают дозидикуса одним из наиболее вредных морских животных: он пожирает пойманных на ярус тунцов, объедает наживку, обрывает крючки, путает яруса, забивает сети, разгоняет рыбу. Рыбаки утверждают, что там, где много кальмаров, промысловую рыбу обычно незачем и искать. При попытках избавиться от попавших в сеть или на ярус кальмаров они больно кусаются и обливают рыбаков чернилами. Высохшие чернила почти не отстирываются и разъедают слизистую оболочку глаза. Большие бедствия рыбакам Калифорнии принесло неожиданное появление там стай гигантских кальмаров в 1934—1937 гг. — их считали настоящей «чумой».

Дозидикуса вылавливают в Перу и Чили, но в небольших количествах: в 1966 г. в Перу было добыто 1,3 тыс. *ц*, в Чили — 5 тыс. *ц*, в 1967 г. примерно по 3 тыс. *ц*. Максимальный улов дозидикуса в Чили составил 28 тыс. *ц* (1964 г.).

В Перу весь улов употребляется в пищу — кальмаров продают на рынке свежими, обычно неразделанными. В Чили, напротив, дозидикуса совсем не едят, а улов перерабатывают на муку.

В конце 1965 — начале 1966 г. поисковые суда «Олонце» (АтлантНИРО) и «Лири» (ТИНРО) обнаружили большие скопления дозидикуса за пределами двухсотмильной рыболовной зоны Перу и Чили и провели опытный лов. Скопления кальмаров совершенно не регистрировались поисковыми приборами (в прибрежной зоне, по данным чилийских исследователей, стаи кальмаров фиксируются эхолотом) и их поиск вели только ночью со светом. На «Олонце» кальмаров ловили ручной удочкой без удилица с помощью специального крючка — «ежа», подвешиваемого на тунцеловном поводце. «Ежом» вылавливали кальмаров весом до 34 кг. Максимальный улов составил 41,5 *ц* за 5 ч лова. Экспеди-

ция ТИНРО имела уловы до 2—3 *ц*/ч 5—7 обычными кальмароловными крючками.

Тигантский перуанско-чилийский кальмар представляется весьма перспективным объектом промысла в Тихом океане [3, 4, 52, 72, 74, 90, 91, 141, 146, 177, 178, 186, 195, 215, 236 и 237].

Род *Symplectoteuthis* Pfeffer, 1900

Характерный признак: замыкательные хрящи воронки и мантии прочно срастаются на одной или обеих сторонах. Фиксирующий аппарат щупалец с несколькими присосками и 2—4 кнопообразными бугорками. Гектокотилизируется левая брюшная рука, видоизменяется последняя треть ее длины.

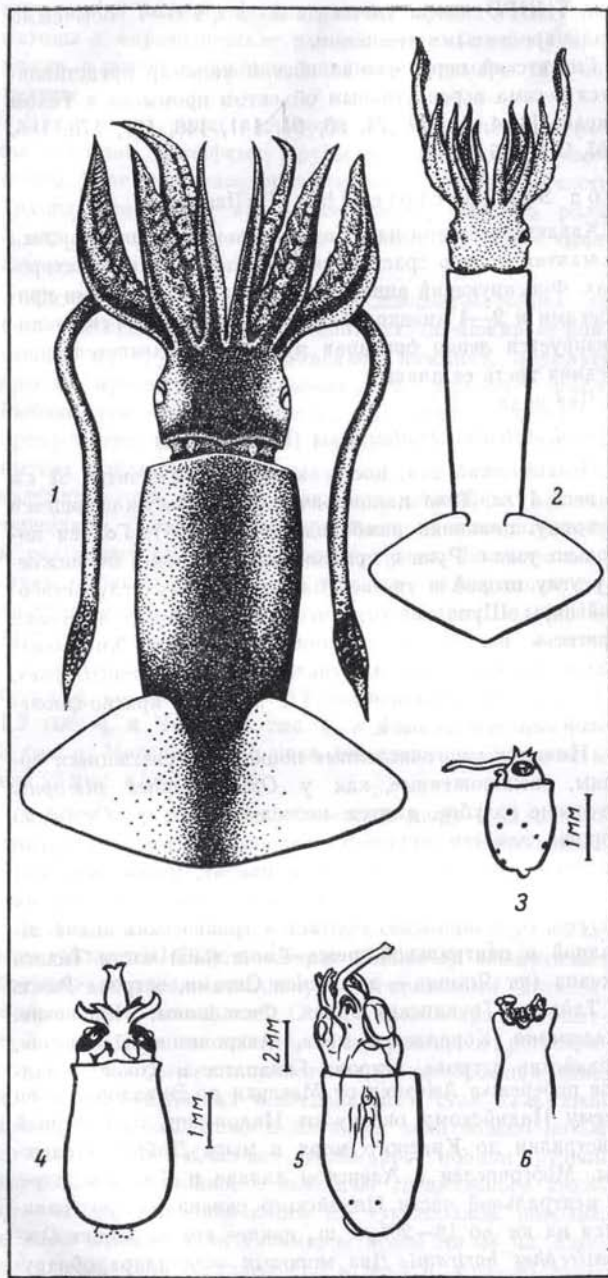
Два вида.

Symplectoteuthis oualaniensis (Lesson, 1830)

Пелагический вид, достигающий длины мантии 32 см и веса 1 кг. Тело цилиндрическое, слабосуживающееся к концу, плавники ромбовидные (рис. 51). Голова довольно узкая. Руки с продольными гребнями по нижнему углу второй и третьей пар и верхнему углу четвертой пары. Щупальца относительно короткие, с 4 рядами присосок вплоть до дистального конца. Хитиновые кольца присосок рук и щупалец, как у *Ommastrephes*.

Окраска красно-коричневая с широкой красно-фиолетовой спинной полосой.

Имеются многочисленные подкожные светящиеся органы, расположенные, как у *Ommastrephes pteropus*. Свечение голубое, длится несколько секунд. Особенно хорошо заметен крупный овальный светящийся орган на спине близ переднего края мантии, такой же, как у *O. pteropus*. Он виден даже на расстоянии нескольких метров. *S. oualaniensis* обитает в тропических водах западной и центральной, реже — восточной части Тихого океана (юг Японии — до залива Сагами, острова Рюкю и Тайвань, Тонкинский залив, Филиппины, Индонезия, Меланезия, Коралловое море, Микронезия, Полинезия, Гавайские острова, острова Галапагос и Кокос, западное побережье Америки от Мексики до Эквадора) и по всему Индийскому океану от Индонезии и Северной Австралии до Красного моря и мыса Доброй Надежды. Многочислен в Аденском заливе и Красном море. В центральной части Индийского океана распространяется на юг до 18—20° ю. ш., южнее его размещает *Ommastrephes bartrami*. Два молодых экземпляра обнаружены в 1963 г. в восточной части Средиземного моря.



Массовая форма поверхностных вод. Обитает на глубинах свыше 500—1000 м, на шельф выходит крайне редко. Только молодые особи иногда встречаются на глубинах 60—100 м.

Размножается в пелагиали. В Аденском заливе, по нашим данным, самцы созревают при длине мантии 13,5—15 см в возрасте около 10—12 месяцев, самки — при длине 19—23 см в возрасте около 12—13 месяцев; при длине мантии 25 см и больше все самки зрелые. Вес половой системы самцов составляет до 5—6,5% веса тела. Вес яичников зрелых самок — до 10%, вес нидаметальных желез — до 10—20% веса тела, длина нидаметальных желез — до 30—50% длины мантии. Количество сперматозоидов у крупных самцов — до 200, длина сперматозоидов 2—4 см, иногда до 5 см. Яйца в яичнике обычно находятся на разных стадиях развития, причем более зрелые расположены ближе к переднему концу. Незрелые яйца непрозрачные желто-серого цвета, зрелые — прозрачные светло-желтые, желто-оранжевые или коричневые диаметром 0,7—0,9 мм. Общее количество яиц в яичнике 55 тыс. — 560 тыс., в среднем 270 тыс. шт.

Нерест сильно растянут, возможно, круглогодичный, но у каждой самки он, по-видимому, одновременный. Основной период нереста в Аденском заливе — зима, у о. Рождества в Тихом океане эти кальмары размножаются тоже преимущественно зимой.

Самки более многочисленны, чем самцы; соотношение полов примерно 2 : 1. Спариваются в положении «голова к голове». Самка имеет 60—70 семеприемников, расположенных кольцом на ротовой мембране. Кладка, по-видимому, этого вида обнаружена нами в Аденском заливе — это свернутый в виде шара слизистый шнур с несколькими сотнями икринок. Личинка отличается от ринхотейтисов других оммастрепид короткой бокаловидной мантией, чрезвычайно длинным (много длиннее рук) хоботком и наличием светящегося органа на кишке. У личинок мантийный хрящ еще не сросен с вороночным. Обитают преимущественно в слое 0—200 м.

Рис. 51. *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson):

1 — взрослый самец; 2 — молодая самка; 3—5 — личинки; 6 — конец хоботка личинки (1 — по Pfeffer, 1912; 2 — по Voss, 1963; 3 и 4 — по Okutani, 1966; 5 и 6 — по Clarke, 1966).

После первого нереста кальмары, видимо, не гибнут. Продолжительность их жизни около двух лет. В Аденском заливе, по нашим материалам, длина самок в возрасте одного года примерно равна 20 см, двух лет — 27 см, самцов соответственно 15 и 23—24 см (см. рис. 18). Максимальная длина мантии самок около 30 см, самцов — около 25 см.

По данным М. Р. Кларка [72, 74], под названием *S. oualaniensis* смешивают два разные вида с одинаковым распространением, один из которых имеет крупный светящийся орган на спине, а другой — нет. При этом форма, имеющая светящийся орган, достигает больших размеров и созревает позже, чем форма, не имеющая такого органа. В Аравийском море и прилегающих районах длина мантии самок со светящимся органом достигает 30,5 см, они становятся половозрелыми при длине мантии 18 см. Длина мантии самок без такого органа — до 25 см, созревают при длине около 10,5 см. Самцы обеих форм достигают размера 14 см.

По нашему мнению, обе описанные Кларком формы — лишь возрастные стадии одного и того же вида. Светящийся орган на спине развивается приблизительно ко времени полового созревания кальмара (несколько раньше или позже), так что у особей без светящегося органа он просто еще не образовался.

S. oualaniensis питается светящимися анчоусами (основная пища в Аденском заливе и восточной части Тихого океана), молодью сарганов и полурылов, мелкими кальмарами. Индекс наполнения желудков 0,6—2,7%, в среднем 1,8% веса тела. В период полового созревания питание не прекращается.

Это очень быстрые и подвижные животные, способные развивать мгновенную скорость свыше 20 узлов и выскакать из воды. При движении в воде издают звуки — короткие редкие «крики» и частые «хлопки». Плавают стайками по 10—20 особей приблизительно одного размера и часто одного пола. С наступлением темноты поднимаются к поверхности воды, с рассветом уходят в глубину. В лунные ночи близ поверхности не показываются. Хорошо ловятся на свет, иногда подходят тысячами штук, держась на границе освещенной и затемненной зон и совершая броски за концентрирующейся в световой зоне рыбой.

Обычная пища тунцов, корифен, алевизавров и особенно морских птиц (олушей, альбатросов, фазонов,

буревестников, тайфунников, тихоокеанских группышей, различных крачек), которые поедают почти исключительно молодых кальмаров длиной мантии от 2 до 10 см. Паразиты этого вида — личинки цестод и нематоды.

Добывают их летом на островах Рюкю. В некоторых районах Индийского океана, в первую очередь в Аденском заливе, очень многочислен и может стать объектом промысла [6, 7, 10, 36—39, 41, 52, 54, 72, 74, 86, 120, 170, 171, 177, 186, 193 и 232].

Symplectoteuthis luminosa Sasaki, 1915

Имеет две широкие (шириной 2—3 мм) продольные светящиеся полосы, проходящие по нижней стороне брюшных рук, головы и мантии, и множество светящихся точек и пятен на голове, мантии, плавниках, руках и щупальцах. Длина мантии до 20 см. Тропическо-субтропический вид, встречающийся у тихоокеанского побережья Центральной и Южной Японии, на Южно-Курильском мелководье (у о. Шикотан на глубине 35—40 м), в водах Куроно восточнее Японии, в Калифорнийском течении, у островов Кермадек и в северной части Индийского океана. Поверхностно-пелагический вид, хорошо подходит на свет. В Японии добывается, но в очень малых количествах [1, 74, 86, 165, 172 и 193].

Род *Hyaloteuthis* Pfeiffer, 1912

Один вид *Hyaloteuthis pelagica*.

Hyaloteuthis pelagica (Bosc, 1802)

На брюшной стороне полупрозрачной мантии этого кальмара имеется 19 расположенных в определенном порядке наружных светящихся органов в виде маленьких бугорков, лежащих в ямках (рис. 52); еще два таких органа — на нижней стороне головы. На второй паре рук несколько ниже середины — 1—2 сильно увеличенные присоски. Фиксирующий аппарат щупалец состоит из одного бугорка-кнопки и соответствующей ему присоски. Гектокотилизируется правая брюшная рука, она много длиннее и толще прочих рук. Редкие пелагические кальмары небольших размеров (длина мантии до 7 см), встречающиеся в Средней Атлантике, Карибском море и Тихом океане — у Южной Японии, Гавайских, Маршалловых и Галапагосских островов. Окраска красно-коричневая, свечение жемчужно-белое. Обитают в поверхностных водах. Отмечены в пище фазонов, крачек и корифен [39, 74, 177 и 193].

Onychoteuthis banksi (Leach, 1817) — крючконосный летающий кальмар

Наиболее широко распространенный вид кальмаров Мирового океана, настоящий космополит (рис. 53). Встречается от Нордкапа и Берингова моря до мыса Горн, мыса Доброй Надежды, Тасмании, Новой Зеландии и субантарктических вод. Чисто океанический вид. В холодных водах, например в Норвежском море, редок; в Северном море встречается только в северной его части, но через Южно-Норвежский желоб проникает вплоть до Датских проливов. В Северной Атлантике это наиболее массовый вид поверхностных кальмаров. В Средиземном море встречается повсеместно. В северной части Тихого океана обычен у Курильских островов, Японии, западных берегов Канады и США. Особенно част и многочислен в тропических водах всех трех океанов. Держится преимущественно в поверхностных водах.

Цвет желтовато- или красновато-коричневый с металлическим отливом, на спине буро-фиолетовая продольная полоса, над глазами темно-синие и желтые пятна. Внутри мантийной полости на брюшной стороне чернильного мешка два светящихся органа, испускающие светло-голубой свет. Глаза желтоватого цвета — приспособление к высокой освещенности поверхностных вод.

Длина мантии до 29 см, обычно не более 10—15 см, общая длина до 55 см, но из желудков кашалотов добывали остатки значительно более крупных особей — до 1 м длиной со щупальцами. Самые крупные *O. banksi* обитают в северо-западной части Тихого океана.

Размножение *O. banksi*, судя по размерным рядам молоди, происходит в Средиземном море, Северо-Восточной Атлантике и у берегов Японии круглогодично. Половой диморфизм внешне незаметен. Половая зрелость у самок наступает при длине мантии 10—14 см. Сперматофоры длиной до 2 см.

Молодых крючконосных кальмаров легко узнать по характерным особенностям: голова до середины глаз втянута в мантию¹, на спине как по линейке прочерчена

¹ Крупные кальмары этого вида способны целиком втягивать голову в мантию.

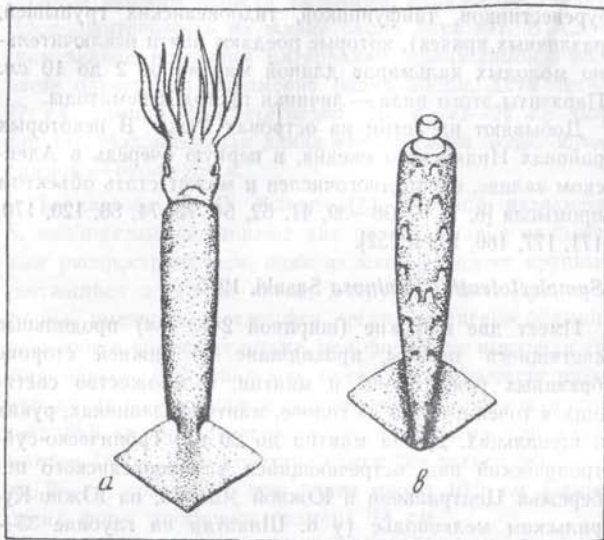
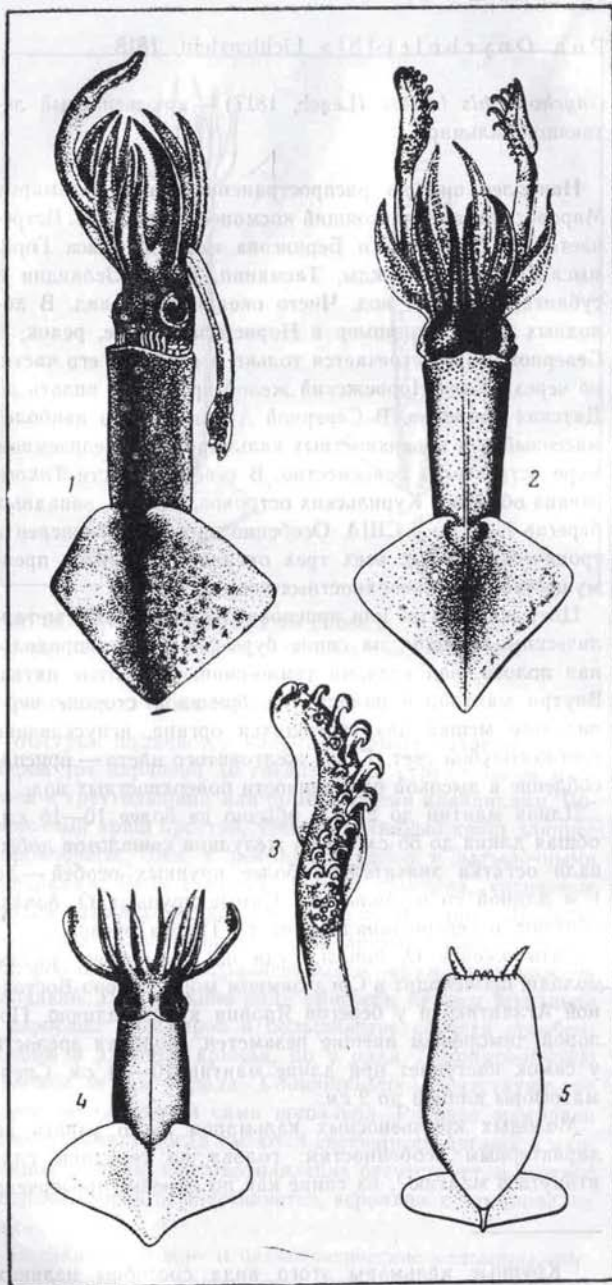


Рис. 52. *Hyaloteuthis pelagica* (Bosc.):
a — вид сверху; b — мантия, вид снизу (по Pfeffer, 1912).

СЕМЕЙСТВО ONYCHOTEUTHIDAE

Быстрые подвижные кальмары самых различных размеров (от карликов до гигантов) со стреловидной мантией и треугольными или ромбическими плавниками. Вороночный хрящ простой, узкий, мантийный хрящ длиннее вороночного. Шея у некоторых родов с затылочными складками. Руки с двумя рядами присосок, хитиновые кольца которых гладкие или слабо зубчатые. Щупальца длинные с фиксирующим аппаратом, обычно, овальной формы, хорошо ограниченным и окруженным кожной складкой. Два средних ряда присосок булавки щупальца у взрослых кальмаров в большинстве случаев преобразованы в длинные крючья, но у рода *Tetronychoteuthis* крючьев нет, а у рода *Chaunoteuthis* отсутствуют во взрослом состоянии сами щупальца. Ротовая мембрана семилучевая. Иногда имеются светящиеся органы в мантийной полости. Гектокотилизация отсутствует, и перенос сперматофоров осуществляется, вероятно, с помощью пениса.

Океанические эпи- и батипелагические кальмары, распространенные в тропических, умеренных и антарктических водах. Шесть родов.



темная полоска гладуса, просвечивающая сквозь мантию, на конце тела между широкими плавниками торчит наружу иголочка конечного конуса гладуса (см. рис. 13). У самых маленьких кальмаров длиной 2 мм еще нет третьей и четвертой пар рук. Булава щупалец у молодых кальмаров с четырьмя рядами присосок, при длине мантии 13—15 мм оба средних ряда начинают постепенно преобразовываться в крючья, при длине 20—25 мм булава имеет два ряда присосок и два — крючьев, затем присоски исчезают, и при длине свыше 50 мм булава вооружена только двумя рядами крючьев (см. рис. 6).

Личинки этого вида обитают главным образом в слое 0—100 м, а молодые кальмары — в слое 0—50 м и почти не опускаются глубже 200 м. Ночью поднимаются к самой поверхности воды. Они разносятся течениями и встречаются ближе к берегам, чем взрослые кальмары. Плавают стайками, состоящими из одноразмерных особей.

Молодые *O. banksi* — великолепные летуны, свободно могут пролетать расстояния до 50—60 м и подниматься на высоту до 7 м.

O. banksi подходят на свет. При стремительном движении под водой издают звуки. Питаются рыбой, в частности миктофидами, и кальмарами своего вида.

Крупные *O. banksi*, по-видимому, обитают на значительных глубинах, но не у дна.

Молодь крючьевосных кальмаров — один из наиболее обычных компонентов пищи тунцов, ими питаются также кашалоты и котики, альбатросы и другие морские птицы, акулы, алепизавры, ошибни и другие хищные рыбы, иногда их поедают белуха, сейвал и т. д.

Укус этих кальмаров ядовит и болезнен, как укус осы.

Промыслового значения *O. banksi* не имеют, хотя у восточного побережья Хоккайдо иногда вылавливаются в заметных количествах [1, 16, 23, 29, 36, 40, 52, 54, 59, 74, 79, 80, 96, 97, 107, 120, 121, 158, 165, 171, 172, 175, 177, 184, 193, 209, 225, 229, 232 и 239].

Рис. 53. *Onychoteuthis banksi* (Leach):

1 — взрослая особь, длина мантии 15 см; 2 — молодая особь, длина мантии 7,5 см; 3 — булава щупальца; 4 — малек, длина мантии 2,5 см; 5 — личинка, длина мантии 0,5 см (1 — по Berry, 1914; 2 и 3 — по Muss, 1959; 4 — по Pfeiffer, 1912; 5 — по Okutani, 1966).

Крупные кальмары с довольно мягкой мясистой мантией, покрытой множеством морщин, плоских кожных бугорков и папилл. Светящихся органов нет. Гладиус несет на конце длинный хитиновый хвостовой конус хрящеподобной консистенции — полупрозрачный и слегка гибкий. Его длина достигает $\frac{1}{4}$ длины мантии. Этот конус по форме и строению напоминает окаменевающие «чертовы пальцы» — ростры (хвостовые конусы) ископаемых белемнитов.

Океанические батинальные и батипелагические кальмары. Пять — шесть видов.

Moroteuthis robusta (Dall in Verrill, 1876)

Это самый крупный вид *Moroteuthis*. Длина со щупальцами до 5 м, длина мантии до 2,5 м. Обычная длина мантии 50—150 см. Вес кальмаров средних размеров 15—25 кг. Распространен в бореальных водах Тихого океана от Берингова моря до северо-восточной части Хонсю и Калифорнии. Довольно обычен у Алеутских островов и западных берегов Канады и США, у Южных Курил и Хоккайдо, редок у Командорских островов, Камчатки и Северных Курил. В Японском море не обнаружен. Попадает на глубинах 165—550 м. Ночью иногда поднимается к поверхности воды.

Питается рыбой, макропланктоном и бентосом. В желудке у одного кальмара, пойманного близ Калифорнии, нашли обломки донного батинального морского ежа *Brisaster townsendi*.

Характер размножения неизвестен. Размеры зрелых яиц $0,76 \times 1,0$ мм. Нидаментальные железы крупные, длиной до 40 см. Молодые кальмары довольно многочисленны в планктоне у штата Орегон (США). Паразиты: личинки ленточных червей *Nybelinia*

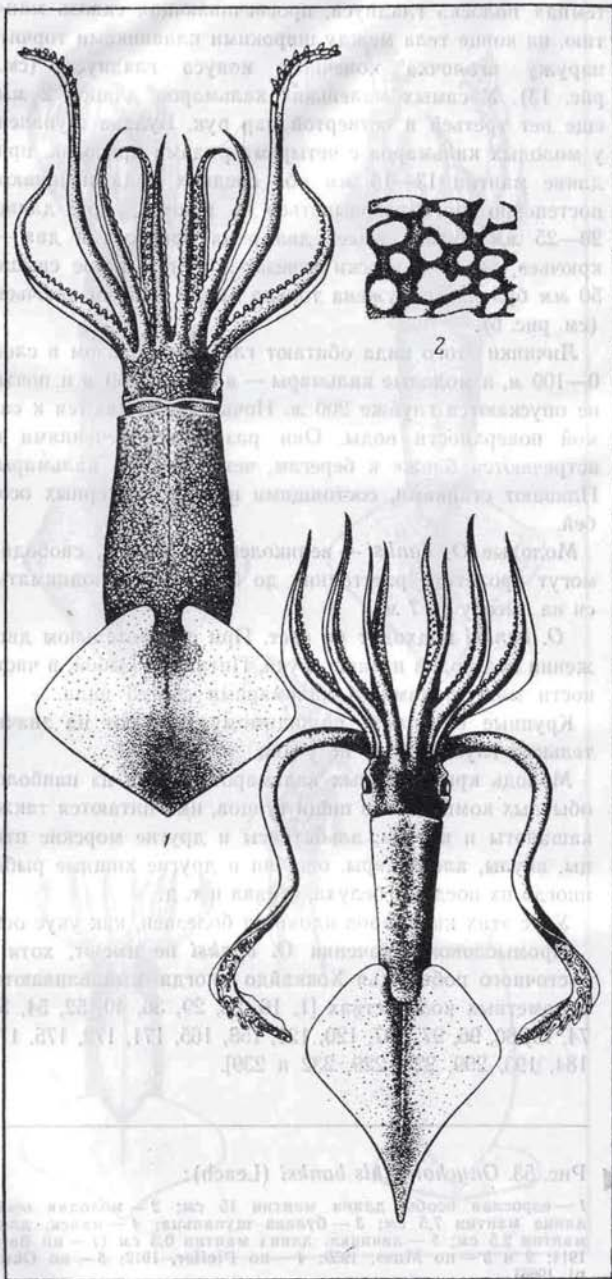
Moroteuthis ingens (Smith, 1881)

Немного уступает по размерам предыдущему виду: общая длина до 2 м, длина мантии до 94 см, обычная длина 30—50 см, вес до 10 кг (рис. 54). Распространен

◀ Рис. 54. *Moroteuthis ingens* (Smith):

1 — общий вид; 2 — структура поверхности его мантии (по Pfeffer, 1912).

◀ Рис. 55. *Ancistroteuthis lichtensteini* (Férussac et Orbigny). (по Pfeffer, 1912).



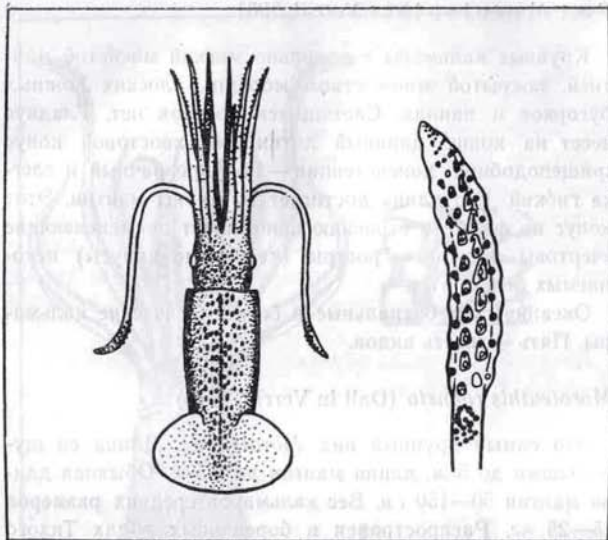


Рис. 56. *Onykia carribaea* (Lesueur) и булава ее щупальца (по Voss, 1956).

в нотальной и антарктической зонах, по-видимому, циркумантарктически, но чаще всего встречается у Патагонии, Огненной Земли, в море Скотия и атлантическом секторе Антарктики. Молодые кальмары (длина мантии 10—25 см) попадают у дна на глубине 400—750 м у Фолклендских островов, Южной Георгии, Южных Оркнейских островов. Длина сперматофоров 55—65 мм. Питаются эти кальмары рыбой. На внутренней поверхности боковых стенок клювов этого вида, извлеченных из желудков кашалотов, обнаружены серии микроскопических колец, группирующихся в циклы, подобные годовым кольцам на чешуе рыб. Эти циклы образуются в результате периодических изменений в среде обитания кальмара (температура воды, количество пищи), отражающихся на темпе его роста. Период образования циклов не установлен. Если они годовые, то окажется, что *M. ingens* имеет длительный жизненный цикл и медленный рост: прирост за первый год жизни 14 см, т. е. лишь 23% максимального размера исследованных особей [73].

Кальмары рода *Moroteuthis* — обычный и очень важный компонент пищи кашалотов северной части Тихого океана, южноафриканских, новозеландских и антаркти-

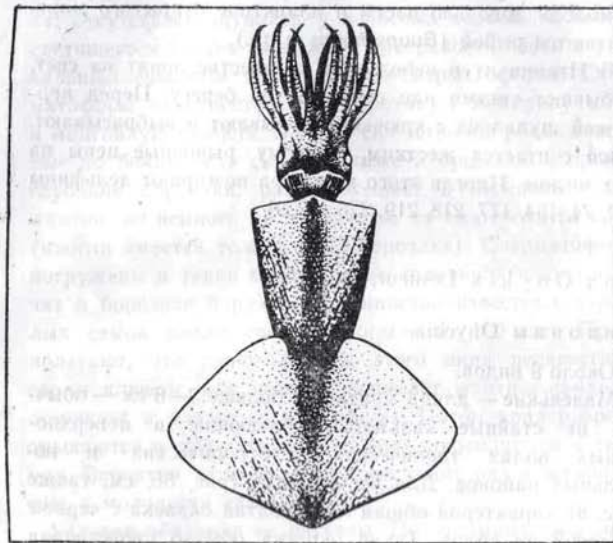


Рис. 57. *Chaunoteuthis mollis* Appellöf (по Pfeffer, 1912).

ческих вод. В северной части Тихого океана ими питаются также котики, а в Антарктике — морские леопарды. Промыслового значения эти кальмары не имеют [1, 16, 29, 42, 52, 57, 73, 74, 77, 97, 144, 172, 174, 175, 177, 193, 199 и 223].

Род *Ancistroteuthis* Gray, 1849

Единственный вид *A. lichtensteini*.

Ancistroteuthis lichtensteini (Férussac et Orbigny, 1839)

Распространен в Средиземном море, у Западной Африки и в Мексиканском заливе. Длина мантии до 22 см, обычно 10—15 см (рис. 55). Светящихся органов нет. Окраска очень светлая, живые кальмары полупрозрачные с металлическим отблеском и розовой продольной полосой на голове и спине. Обитают как в поверхностных слоях воды, так и у дна на глубинах 400—600 м. У берегов появляются редко, обычно обитают над большими глубинами, но в отдельные годы весной подходят к самому берегу Средиземного моря и ночью — с полуночи до рассвета — вылетают на берег.

Размножаются в Средиземном море летом. Личинки и молодь довольно часты в планктоне открытого моря. Питаются рыбой (*Boops boops* и др.).

В Италии их в небольшом количестве ловят на свет, добывают сетями или собирают на берегу. Перед продажей щупальца с крючьями отрывают и выбрасывают. Мясо считается жестким, поэтому рыночные цены на них низкие. Иногда этого кальмара пожирают дельфины [42, 74, 154, 177, 218, 219, 225 и 239].

Род *Opykia* Lesueur, 1821

Синоним *Opychia*.

Около 8 видов.

Маленькие — длина мантии не больше 3—6 см — обычно не стайные кальмары, обитающие в поверхностных водах тропических, субтропических и полярных районов. Для *O. carribaea* (рис. 56, см. также рис. 8) характерна общая голубоватая окраска с черной полосой на спине. Такая окраска обычно свойственна поверхностно-пелагическим видам животных. Этот вид распространен в теплых водах всех океанов и размножается круглый год.

Виды этого рода отмечены в пище тунцов и алепизавров [74, 177 и 225].

Род *Tetronychoteuthis* Pfeffer, 1900

Крупные кальмары, длина мантии до 72 см. Обитают, по-видимому, у дна в батииали и служат пищей кашалотам, дельфинам и клюворылым морским окуням. У молодых особей по коже рассыпано множество зубчатых или округлых хитиновых бородавок. 1—2 вида [45, 74 77 и 177].

Род *Chaunoteuthis* Appellöf, 1891

Один вид *Ch. mollis*.

Chaunoteuthis mollis Appellöf, 1891

Распространен в Средиземном море, Восточной Атлантике и восточной части Индийского океана. Длина мантии достигает 17 см (рис. 57). От других родов семей-

ства отличается мягкой, студневидной консистенцией тела, отсутствием щупалец у взрослых особей, наличием светящегося органа на нижней поверхности глаза и уникальным способом прикрепления сперматофоров. Сперматофоры переносятся не на ротовую мембрану и не в мантийную полость, а в две симметрично расположенные по бокам тела самки (ближе к брюшной стороне) глубокие бороздки, расположенные в передней части мантии, но немного не доходящие до ее переднего края (иногда имеется только одна бороздка). Сперматофоры погружены в ткани мантии, а их головки и шейки торчат в бороздке наружу. Большинство известных взрослых самок имели сперматофоры — до 100 шт. Предполагают, что самец (самцы этого вида неизвестны) своим клювом, как ножом, разрезает мантию самки и помещает в разрез сперматофоры. Потом края разреза смыкаются и сперматофоры прочно закрепляются в тканях. Вероятно, этот процесс происходит раз в жизни — еще в молодости самки.

Условия обитания не изучены. По-видимому, это эпипелагический вид. Молодые особи найдены в планктоне Средиземного моря. Вид отмечен в питании алепизавров [74, 94, 125, 177 и 220].

СЕМЕЙСТВО GONATIDAE

Кальмары средних размеров с узкой, стройной мантией и ромбическими плавниками. Все руки с четырьмя рядами присосок. На некоторых руках и щупальцах (если они есть) присоски могут преобразовываться в крючья. Вороночный хрящ узкий с простой продольной бороздкой. Гладус с фунтиковидным конечным конусом, не достигающим заднего конца тела. Нет светящихся органов. Гектокотиль неизвестен.

Океанические батипелагические животные холодных и умеренных вод. Два рода с шестью — восемью видами.

Род *Gonatus* Gray, 1849

Кальмары средних размеров или мелкие. Щупальца всегда имеются. Четыре — пять видов.

Gonatus fabricii (Lichtenstein, 1818) — гонатус Фабрициуса, обыкновенный гонатус.

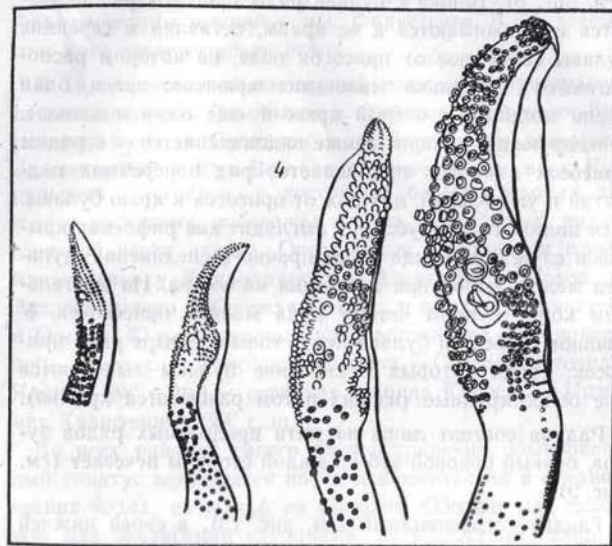
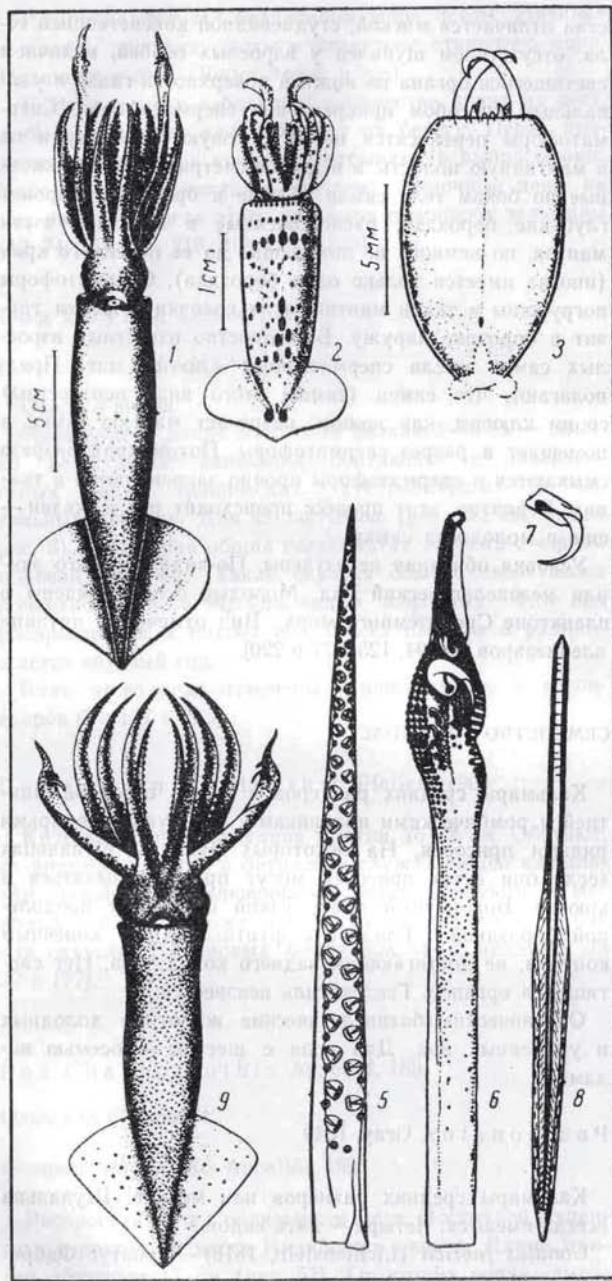


Рис. 58.

Gonatus fabricii (Lichtenstein): 1 — взрослая самка; 2 — малек; 3 — личинка; 4 — развитие булавы щупальца у личинок и молодых длиной мантии соответственно 10, 13, 18 и 21,5 мм; 5 — одна из боковых рук; 6 — щупальце; 7 — крюк булавы щупальца; 8 — гладкус; 9 — *Gonatus antarcticus* Lönnerberg (1 и 2 — по Muus, 1959; 3 — по Okutani, 1966; 4 — по Degner, 1925; 5—8 — по Verrill, 1882; 9 — по Pleifer, 1912).

Мантия узкая, наибольшая ширина ее приблизительно посередине тела (рис. 58). Плавники овально-ромбовидные, оттянутые в хвостик, их длина у молодых животных составляет около 20%, у взрослых — около 50% длины мантии. Шея с тремя парами продольных складок. Руки мощные, самая длинная — третья пара. У молодых особей на всех руках по четыре ряда присосок, у взрослых на хитиновых кольцах двух средних рядов присосок первой — третьей пар рук средний зубец сильно удлиняется и превращается в крючок, а боковые редуцируются. На хитиновых кольцах боковых рядов присосок первой — третьей пар и всех присосок четвертой пары рук — по несколько зубчиков. Щупальца своеобразной формы. У взрослых кальмаров стебель щупальца вогнутый изнутри и выпуклый снаружи с продольным килем. Вдоль стебля идут несколько продольных рядов присосок и полоса фиксирующего аппарата — ряд присосок и параллельно ему ряд бугорков-кнопок

(см. рис. 8). Ближе к булаве ряды присосок раздваиваются и прижимаются к ее краям, оставляя в середине булавы свободное от присосок поле, на котором располагаются несколько маленьких крючков, затем один очень мощный и острый крюк и еще один поменьше. Фиксирующий аппарат также видоизменяется — к рядам присосок и кнопок прибавляется ряд поперечных поднятий и углублений, идущих от присосок к краю булавы. Эти поднятия и углубления выглядят как рифленая крыша и служат для еще более прочного соединения щупалец между собой при движении кальмара. На дистальном конце булавы четыре ряда мелких присосочек. У личинок стебель и булава несут только четыре ряда присосок, среди которых в середине булавы выделяются две более крупные (из них потом разовьются крючья).

Радула состоит лишь из пяти продольных рядов зубов, первый боковой зуб с каждой стороны исчезает (см. рис. 9).

Гладиус стреловидный (см. рис. 13), в своей нижней части имеет три кля, заканчивается маленьким фунтикообразным конусом.

Окраска темная, на спине красно-фиолетовая, на боках красно-коричневая. Мясо довольно дряблое, быстро переваривающееся в желудках рыб и морских млекопитающих.

Длина мантии до 35 см, общая длина до 60 см. Обычные размеры взрослых особей: длина мантии до 20 см, общая длина до 30—40 см.

Вид распространен во всех океанических районах арктической и бореальной зон, заходит в северные части субтропической зоны. Обыкновенный гонатус циркумполярен в Арктике, распространен вплоть до Северного полюса, обычен и многочислен в Норвежском и Гренландском морях. В Баренцевом море редок, проникает лишь на его западные окраины чаще всего по Западному желобу. В сибирских морях и море Бьорфта попадает лишь случайно, заходя из Арктического бассейна. Обилен в Северной Атлантике, особенно к юго-западу, югу и юго-востоку от Южной Гренландии, распространен вдоль Западной Гренландии, вдоль материкового склона Лабрадора и Ньюфаундленда, на банке Флеминг-Кап. Встречается вокруг Исландии, вдоль материкового склона у Западной и Южной Ирландии и в Бискайском заливе. Южная граница его ареала в Атлантике — район

к юго-западу от мыса Код — северная граница Северо-Атлантического течения — мыс Финистерре. В Средиземном море исключительно редок.

В Тихом океане обыкновенный гонатус распространен не менее широко. Он обычен в глубоководной части Берингова моря, в Охотском море (кроме его северных мелководий), у Юго-Восточной Камчатки, у всех Курильских островов, у восточных берегов Японии до северо-восточного побережья Хонсю, в открытых водах северной части океана. Очень редок в Японском море, многочислен у Командорских и Алеутских островов, у Тихоокеанского побережья Канады и штатов Вашингтон и Орегон. Южная граница распространения обыкновенного гонатуса: Корейский пролив — Северо-Восточная Япония (38° с. ш.) — северная граница Куроисио — Нижняя Калифорния (25° с. ш.).

Во всех районах своего распространения обыкновенный гонатус встречается почти исключительно в океанических водах, на шельф не выходит. Обитает над склоном или океанскими глубинами, но преимущественно в районах с повышенной продуктивностью — близ материкового склона, у подводных возвышенностей, вблизи гидрологических фронтов. Чрезвычайно эврибатный вид преимущественно держится на глубинах от 100—200 до 1000 м. В районах открытого моря ночью поднимается к поверхности.

Размножение происходит, по-видимому, в открытом море в пелагиали. Кладка, очевидно, пелагическая. Судя по распределению молоди и ориентировочным оценкам темпа ее роста, можно заключить, что размножение происходит почти во всех местах, где обитает вид, и значительных нерестовых миграций гонатусы не совершают.

Размножение обыкновенных гонатусов происходит в течение круглого года, однако в Атлантике и Арктике, по нашим данным, четко выражен период массового размножения, приходящийся на начало биологической весны. Ориентировочно период массового размножения *G. fabricii* в Гренландском море и, возможно, в Арктическом бассейне происходит в апреле — мае, в Северной Атлантике и Ирмингеровом море — в марте — мае, в Лабрадорском море и Девисовом проливе — в мае — июне, в Норвежском море он продолжается с конца марта — начала апреля до июня — июля. В северной части Тихого океана размножение продолжается в течение всего года, но основной период — весна. В северо-

западной части Тихого океана молодь *G. fabricii* чрезвычайно многочисленна с апреля до августа. В водах Аляскинской циркуляции (50° с. ш., 145° з. д.) личинки и молодь Gonatidae многочисленны весь год, но самые мелкие встречаются в поверхностных водах преимущественно в июне — сентябре, в меньшей степени — в декабре — апреле. Максимальная численность молоди гонатусов обычно везде наблюдается летом.

Молодь обыкновенного гонатуса очень характерна: мантия тонкая, полупрозрачная, бокаловидная, с немногими крупными хроматофорами. Самые мелкие особи могут целиком втягивать в мантию голову и руки. Руки и щупальца без крючков. При достижении длины 20—25 мм у атлантических и 13—18 мм у тихоокеанских особей очень быстро развиваются крючья на щупальцах; постепенно мантия становится более мускулистой, плавники более длинными и узкими и молодой кальмар получает возможность охотиться за относительно крупной добычей.

Молодь обыкновенных гонатусов широко распространена в Северной Атлантике, Арктическом бассейне, Гренландском и Норвежском морях, Датском и Девисовом проливах, Беринговом и Охотском морях и северной части Тихого океана, однако она редка или отсутствует в Баренцевом море, Баффиновом заливе, Японском море. Обитают молодые кальмары над большими глубинами; как и взрослые, они предпочитают зоны повышенной биологической продуктивности. Например, в июле 1963 г. в Лабрадорском море молодь гонатусов (длинной мантии 5—30 мм) чаще всего попадалась близ гидрологического фронта субарктических вод с западноренландскими и лабрадорскими и редко встречалась как в центре Лабрадорской циркуляции, так и в холодных водах у берегов Лабрадора и Западной Гренландии [20]. В северо-западной части Тихого океана молодь тех же размеров концентрируется близ фронта Куроисио и Оясио, в субарктических водах [171]. У берегов Японии в годы усиления холодного течения Оясио молодь гонатусов распространяется значительно южнее южной границы ареала взрослых особей — до п-ова Босо.

Молодь гонатусов держится стайками, состоящими из приблизительно одноразмерных особей. Самые маленькие кальмары обитают близ поверхности, по мере роста они погружаются в более глубокие слои воды. Молодые

кальмары держатся утром и днем в слое 0—500 м, вечером и ночью — в слое 0—200 м. В отдельных случаях они поднимаются к самой поверхности, в слой 0—10 или 0—25 м. Скопления молоди хорошо записываются эхолотом.

На 1—2-м месяце жизни молодые гонатусы питаются личинками эвфаузиид и молодью калянусов; у большинства пойманных особей желудки пусты. После того как развиваются крючья, кальмары переходят на питание взрослыми копеподами, потребляют также бокоплавов, крылоногих моллюсков, сагитт и другой зоопланктон. В возрасте нескольких месяцев их основная пища — калянус и эвфаузииды. Молодые гонатусы выбирают самую крупную добычу из той, которую могут поймать. Взрослые кальмары питаются макропланктонными ракообразными (бокоплавами, эвфаузидами), рыбой (светящимися анчоусами и др.) и кальмарами своего вида, иногда поедают донных животных (например, осьминогов). Отмечены совпадения подходов в прибрежные воды гонатусов и рыб: сельди — у Исландии и в Норвежском море, минтая, наваги, молоди трески, терпуга, морского окуня — в северо-западной части Тихого океана. Желудки взрослых кальмаров обычно наполнены пищей. Основное хранилище жира — печень, она крупная и очень жирная.

В первые месяцы жизни ориентировочно их прирост составляет 11—12 мм в месяц. Преобладающие размеры летом (май — июль) — 5—30 мм, осенью (август — октябрь) — 20—60 мм. В возрасте 1—1½ лет *G. fabricii* имеют размеры 10—20 см. Предполагаемая продолжительность жизни около двух лет.

Массовые и довольно мелкие обыкновенные гонатусы относятся к числу важнейших компонентов пищевых сетей моря. Они являются основной пищей кашалотов северной части Тихого океана, бутылконосов Норвежского и Гренландского морей, берардиусов, нарвалов, хохлачей, ими питаются различные рыбы — тресковые, морские окуни, макруриды, полярные акулы, атлантические и тихоокеанские лососи, тунцы, гринда, белуха и другие дельфины, котики, разные виды тюленей, изредка — финвалы, сейвалы и т. д. Молодых гонатусов поедают также сельди, альбатросы, глупыши, чайки и др. Паразиты — личинки ленточных червей *Nybelinia*.

На склонах Лабрадорско-Ньюфаундлендского шельфа и Большой Ньюфаундлендской банки, иногда также у бе-

регов Гренландии и Норвегии обыкновенного гонатуса в небольших количествах ловят на джиггер для наживки на тресковые и палтусовые яруса. Гренландские эскимосы раньше употребляли его в пищу и специально ловили [1, 16, 20, 23, 29, 52, 58, 59, 61, 66, 74, 79, 89, 93, 97, 110, 113, 121, 156, 158, 159, 171, 172, 174, 175, 177, 193, 208 и 223].

Gonatus antarcticus Lönberg, 1898

По внешним признакам чрезвычайно близок к обыкновенному гонатусу и с трудом отличим от него (см. рис. 58 и 11). Обитает в полярных водах, по-видимому, циркумполярно. Он отмечен у Огненной Земли, у Южной Георгии, к югу от островов Тристан-да-Куния, южнее мыса Доброй Надежды, у Новой Зеландии и у берегов Чили и Перу в зоне действия холодных вод Перуанского течения. Длина мантии этого вида до 17 см, он обнаружен в пище кашалотов и альбатросов [74, 144 и 177].

Gonatus magister Berry, 1913

Обитает в северной части Тихого океана, в Беринговом, Охотском и Японском морях. Северная граница его распространения — шельф северной части Берингова моря, южная — Корейский пролив — Восточная Япония — штат Орегон. *G. magister* отличается от *G. fabricii* отсутствием крючьев на щупальцах: булава щупальца несет лишь многочисленные ряды мелких присосок. Мантия широкая (рис. 59). Затылочных складок по четыре справа и слева. Вторая пара рук самая длинная. Радула с семью рядами зубов. Гладиус и клюв довольно сильно отличаются от клюва и гладиуса *G. fabricii*.

Длина мантии до 35 см, общая длина до 55 см, средний вес 250—350 г. Мышцы более плотные, труднее перевариваются в желудках рыб и морских млекопитающих, чем мышцы *G. fabricii*. Окраска такая же.

Эврибатная форма, обитающая главным образом на материковом склоне (в Японском море глубже 200—300 м) и в пелагиали открытого океана. Ночью поднимается к поверхности. Стайные кальмары, многочисленные в южной части Берингова моря, в Японском море (особенно на подводной возвышенности Ямато и в заливе Тояма), в Тихом океане восточнее Северного Хонсю.

Несколько реже они попадаются в Охотском море и у западных берегов Канады и США. Вид относительно холодноводный, предпочитает воды с температурой ниже 10° С. В холодные годы более многочислен, чем в теплые. Половая зрелость наступает при длине мантии 20—25 см. Питается мелкими ракообразными и рыбой.

Этот кальмар — важная составная часть питания кашалотов, котиков, полосатого тюленя, берардиусов, горбуши, кеты, нерки, кижуча, стальноголового лосося, макруриды, альбатросов, им питаются также крабы-стригуны и другие животные.

В Японии считается съедобным, но добывается в ничтожных количествах.

Часто попадает в тралах. Этот вид составляет основную долю кальмаров, попадающихся при траловом лове морского окуня у Командорских островов, где на глубинах 100—130 м прилов кальмаров достигает 3—5 т за траление, на 200—300 м — до 0,5 т. В августе — сентябре 1965 г. 10 БМРТ взяли в этом районе свыше 27 тыс. щупальца кальмара [17]. Попадает в тралы он и в Японском море [1, 16, 23, 29, 74, 172, 174, 175 и 193].

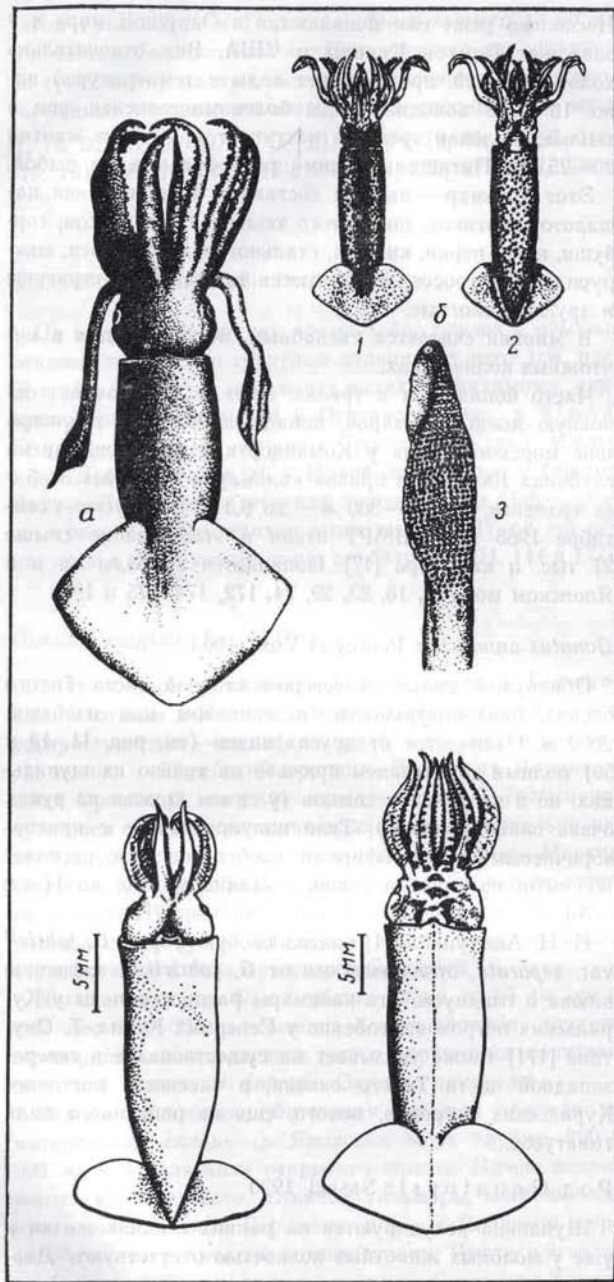
Gonatus anonychus Pearcy et Voss, 1963

Обнаружен только в северо-восточной части Тихого океана, близ поверхности, в основном над изобатой 2000 м. Отличается от других видов (см. рис. 11, 13 и 59) полным отсутствием крючьев не только на щупальцах, но и на руках у самцов (у самок крючья на руках очень слабо развиты). Тело полупрозрачное с красно-коричневыми хроматофорами, особенно плотно расположенными на спине и голове. Длина мантии до 11 см [176].

И. И. Акимушкин [1] описал особую форму *G. fabricii* var. *separata*, отличающуюся от *G. fabricii* по строению клюва и гладиуса. Эти кальмары распространены у Курильских островов, особенно у Северных Курил. Т. Окутани [171] также указывает на существование в северо-западной части Тихого океана, в частности восточнее Курильских островов, нового, еще не описанного вида гонатусов.

Род *Gonatopsis* Sasaki, 1920

Щупальца редуцируются на ранних стадиях жизни и уже у молодых животных полностью отсутствуют. Два-три северо-тихоокеанских вида.



Gonatopsis octopedata Sasaki, 1920

Небольшой кальмар (длина мантии до 15 см), распространен в южной глубоководной части Охотского моря и в Тихом океане к юго-востоку от о. Шикотан от поверхности до глубины около 800 м. В желудках встречены светящиеся анчоусы и молодь тихоокеанского кальмара *Todarodes pacificus*.

Gonatopsis borealis Sasaki, 1923

Самый крупный представитель семейства Gonatidae достигает общей длины 130—150 см и веса свыше 10 кг. Обычные размеры: общая длина 60—90 см, длина мантии 30—35 см (рис. 60). Бореальный стайный вид, встречающийся в довольно больших количествах в северо-западной части Тихого океана, в южной глубоководной части Берингова моря, Охотском и Японском морях, у западных берегов Канады и США до Калифорнии, преимущественно вблизи материкового склона. Особи из Берингова моря и залива Аляска выделяются в особый подвид *G. borealis makko* Okutani et Nemoto, 1964. Вид холодолюбивый. Его личинки самые многочисленные из личинок кальмаров северо-западной части Тихого океана. От личинок *G. fabricii* они отличаются мускулистой цилиндро-конической мантией, более крупными и частыми хроматофорами, более широким плавником, более толстыми руками почти равной длины, слабыми щупальцами, исчезающими при длине мантии около 15 мм, неспособностью втягивать голову с конечностями в мантию и др. Очень многочисленны в мае — августе к востоку от Северной Японии, Курил и Камчатки в субарктических водах при температуре от 4 до 16° С, обычно на границе теплых и холодных вод при температуре 10—12° С. Плавают крупными стаями, держатся утром и днем близ поверхности, вечером и ночью — на глубинах.

Кроме этого вида, у Курильских и Алеутских островов обитает еще одна форма *Gonatopsis*, близкая к *G. borealis*, но отличающаяся, в частности, тем, что у нее сохраняются рудименты стеблей щупалец. Систематическое

◀ Рис. 59. *Gonatus magister* Berry (a); *Gonatus anonychus* Pearcy et Voss (b):

1 — вид сверху; 2 — вид снизу; 3 — булава щупальца (a — по Berry, 1912; б — по Pearcy, Voss, 1963).

← Рис. 60. *Gonatopsis borealis* Sasaki, два молодых экземпляра (по Okutani, 1966).

положение ее пока не выяснено, вероятнее всего это особый вид [173].

Видами этого рода, преимущественно *G. borealis*, питаются кашалоты, котики, морские свиньи, лососи, тунцы и другие морские животные. Крупные, до 60 см, гонатиды, попадающиеся в донные тралы у Британской Колумбии, иногда используются для приготовления восточных кушаний [1, 29, 74, 171—175 и 193].

СЕМЕЙСТВО THYSANOTEUTHIDAE

Мантия длинная, плавник удлинненно-ромбический обычно занимает всю длину мантии от переднего до заднего конца. Наиболее широкая часть плавника — немного впереди середины мантии. Шея с продольными и поперечными складками. Вороночный хрящ своеобразной формы, он состоит из продольной и отходящей от ее середины поперечной борозд, причем угол на пересечении борозд отогнут и вытянут в конический зубец. Мантийный хрящ с толстой поперечной складкой, соответствующей поперечной борозде вороночного хряща, и глубокой ямкой для зубца вороночного хряща (см. рис. 11). Гладиус имеет форму наконечника копья: короткий ствол и стреловидное «перо» с вытянутыми к голове свободными концами без конечного конуса. Руки с широкими защитными мембранами, поддерживаемыми многочисленными (около каждой пары присосок) хрящевыми подпорками. Присоски мелкие. Щупальца длинные, булава с четырьмя рядами присосок, фиксирующий аппарат состоит из двух тянущихся по стеблю щупальца чередующихся присосок и бугорков. Нет светящихся органов. Известно два рода.

Род *Thysanoteuthis* Troschel, 1857

Единственный вид *T. rhombus*.

Thysanoteuthis rhombus Troschel, 1857

Крупные кальмары, длина мантии до 80 см, общая длина до 1,5 м, вес до 20 кг. Обычный вес 4—12 кг.

Отличается от других кальмаров по длинным ромбическим плавникам, довольно тонким и слегка просвечивающим, по широкой голове с большими глазами и относительно коротким конечностям. Тело мускулистое, толщина мантийных мышц до 4 см. Кожа гладкая. Цвет

красноватый или коричнево-серый без темной полосы на спине. Гектокотилизируется левая брюшная рука.

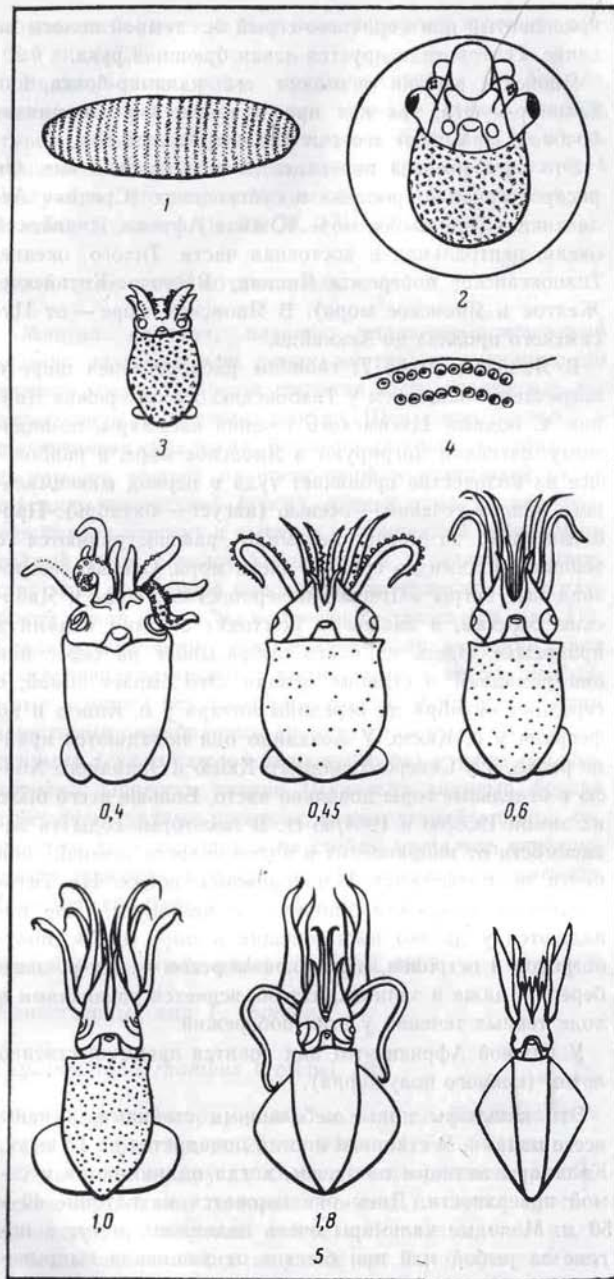
Японские рыбаки называют его кальмар-бочка, или кальмар-муфта, так как при плавании он напоминает бочонок. Называют его еще красным кальмаром.

Это океанический поверхностно-пелагический вид. Он распространен в тропиках и субтропиках (Средняя Атлантика, Средиземное море, Южная Африка, Индийский океан, центральная и восточная части Тихого океана, Тихоокеанское побережье Японии, Восточно-Китайское, Желтое и Японское моря). В Японском море — от Цусимского пролива до Хоккайдо.

В Японском море *T. rhombus* распространен шире и встречается чаще, чем у Тихоокеанского побережья Японии. С водами Цусимского течения кальмары, по-видимому, пассивно мигрируют в Японское море, и наибольшее их количество проникает туда в период максимального напора течения — осенью (август — октябрь). Приблизительно за месяц кальмары распространяются с теплыми водами до средней части моря. Осенью северо-западные ветры нагоняют поверхностные воды к Японским берегам, и кальмары подходят с этими водами в прибрежье. Здесь их часто выбрасывает на берег или они попадают в ставные невода. Это бывает зимой, с середины октября до середины января у о. Хонсю и до февраля у о. Кюсю. У Хоккайдо они попадают крайне редко, а у Северо-Западного Кюсю и Западного Хонсю в отдельные годы довольно часто. Больше всего было их зимой 1959/60 и 1964/65 гг. В некоторые годы (в зависимости от направления и интенсивности течений) они почти не появляются в прибрежных водах. На Тихоокеанском побережье Японии эти кальмары чаще попадают у далеко выступающих в море мысов, полуостровов и островов, а на япономорском — и у ровного берега и даже в заливах, что объясняется различиями в ходе теплых течений у этих побережий.

У Южной Африки этот вид ловится преимущественно летом (южного полушария).

Эти кальмары ходят небольшими стайками, а чаще всего парами. В ставники иногда попадает до 17 штук. Кальмары активны по ночам, когда поднимаются к самой поверхности. Днем они держатся на глубине 40—50 м. Молодые кальмары очень подвижны, могут в погоне за рыбой или при бегстве от хищников выпрыгивать из воды вертикально вверх на высоту до 40 см или



пролетать над водой небольшое расстояние. Они хорошо подходят на свет. При движении под водой издают звуки. Крупные кальмары слишком тяжелы для полета и более медлительны. Двигаются они преимущественно с помощью плавников, редко используя мантийно-вороночный аппарат.

Размножаются в пелагиали, в Средиземном море — в августе — сентябре, южнее Японии, вероятно, — зимой. В японских водах этот вид не размножается.

Кладка студенистая, бочонковидная длиной 60—70 см, диаметром 15—20 см (рис. 61). Яйца округлые фиолетового цвета расположены двойными рядами в поверхностном слое кладки. Их диаметр при вымете составляет 1,5 мм, перед вылуплением личинок — 2 мм. Длина сперматофоров до 6 см.

Личинки встречались в планктоне Средиземного моря и Атлантического океана. Только что вылупившаяся личинка имеет общую длину 2,5 мм. У нее сильно пигментированная мешковидная мантия, только две пары рук и маленькие конечные плавнички, сидящие на спинной стороне мантии. Есть остаток желточного мешка. По мере роста плавник удлиняется и при длине мантии 15—20 мм почти дорастает до ее переднего края. Первая и четвертая пары рук появляются при длине мантии 4 мм. Внешне похожим на взрослого кальмара малек становится только при длине мантии 60 мм.

Питаются тизанотейтисы мелкой рыбой — анчоусами и др. Продолжительность жизни, по-видимому, довольно велика, по предварительным данным восемь лет. Особи весом 4—8 кг возможно имеют возраст 2—3 года. Враги молодых кальмаров — сарганы и другие хищные рыбы. Взрослых поедает марлины. Паразиты не обнаружены.

Вид довольно многочисленный, но вблизи берегов попадает нерегулярно, поэтому специального промысла его нет. В те годы, когда он появляется в больших количествах у берегов Японии, его ловят ставными и кошельковыми неводами, крючковой снастью, а чаще всего подбирают на берегу после штормов. В конце 1964 г. только

◀ Рис. 61. Развитие *Thysanoteuthis rhombus* Troschel:

1 — яйцевая кладка; 2 — отдельная икринка перед вылуплением личинки; 3 — только что вылупившаяся личинка (2,4 мм); 4 — расположение яиц в поверхностном слое кладки; 5 — личинки и молодь, изображенные при одинаковой длине мантии (цифры — длина мантии, см) (по Clarke, 1966).

в заливах Тояма и Вакаса было выловлено свыше 3 тыс. ζ этого кальмара [74, 79, 100, 115, 120, 122, 143, 163, 167, 171, 172, 184, 190, 193 и 239]

СЕМЕЙСТВО ARCHITEUTHIDAE

Гигантские кальмары, великаны среди беспозвоночных. Мантия узкая, веретенообразная или конусообразная, сзади заостренная. Мускулатура мантии слабая. Плавник небольшой, довольно узкий, обычно не длиннее 40% мантии, овальный или удлинненно-ланцетовидный. Голова неширокая, глаза большие. Вороночные и мантийные хрящи слабо развиты, простые, удлиненные. Руки длинные, примерно равны длине мантии, с двумя рядами присосок, хитиновые кольца которых снабжены по всему периметру острыми зубцами. Четвертая пара рук часто длиннее других. Щупальца очень длинные, в 2,5—6 раз длиннее мантии, со слабо расширенной булавой. На булаве, как правило, четыре ряда присосок, причем присоски обоих средних рядов в центральной части булавы сильно увеличены; все присоски с зубчатыми кольцами. Фиксирующий аппарат хорошо развит и состоит из кучки присосок и бугорков-кнопок в проксимальной части булавы и обычно двух рядов бугорков и присосок вдоль стебля щупальца. Ротовая мембрана семи-, реже восьми-лучевая. Гладиус сзади заостренный, с маленьким конечным конусом. Гектокотилизируются обе брюшные руки.

Длина мантии до 5 м, общая длина со щупальцами до 18 м, возможно и больше. Обычные размеры: длина мантии 1—2,5 м, общая длина 6—13 м. Вес, по-видимому, до тонны или даже больше, обычно 50—300 кг. Диаметр глаза до 35—40 см, диаметр наибольших присосок щупалец до 10—15 см, толщина пучка гигантских нервных аксонов до 5 мм. Цвет обычно красно-коричневый сверху и более светлый, желтоватый снизу.

Один род.

Род *Architeuthis* Steenstrup, 1857

Видовой состав рода точно не изучен. Описано более 15 видов, большинство из них известно по единичным поврежденным экземплярам, подобранным мертвыми на берегах или извлеченным из желудков кашалотов. Скорее всего существует около пяти видов архитейтисов (рис. 62).

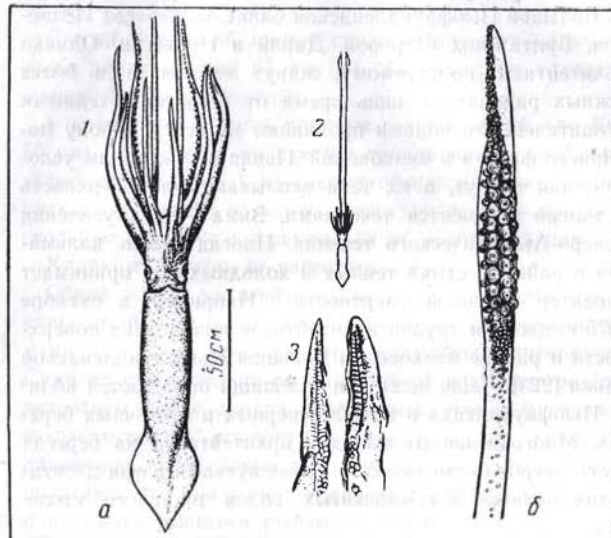


Рис. 62. *Architeuthis* sp.:

a — самец, выброшенный на берег у Скагена (Дания) 22 июня 1954 г. (1 и 2), 3 — концы его гектокотилизированных рук; б — булава щупальца *A. harveyi* (по Muus, 1959).

История открытия и исследования этих удивительных существ описана в популярных книгах Ф. Лейна [141], Б. Эйвельманса [109], И. И. Акимущкина [2].

Гигантские кальмары обнаружены только в бореальных, субтропических и нотальных водах. В Северной и Средней Атлантике, по данным Стифена [210] и Восса [225], зарегистрировано пять видов: *A. princeps* Verrill, 1875 и *A. harveyi* Verrill, 1880 обитают в Северо-Западной, *A. dux* Steenstrup, 1857 и *A. clarkei* Robson, 1933 — в Северо-Восточной, *A. physeteris* (Joubin, 1900) в Средней Атлантике. Однако вероятнее всего во всех этих районах встречается лишь один вид, *Architeuthis dux*, распространенный от Западной Гренландии и Лабрадора до Флориды и Мексиканского залива и от Северной Норвегии (Финмаркен) до Азорских островов и Мадейры (в Средиземном море гигантских кальмаров нет).

Большинство находок гигантских кальмаров в Атлантике было сделано в холодную половину года (сентябрь — апрель, чаще всего октябрь — март) у берегов Нью-

фаундленда (почти исключительно в октябре — ноябре), на Большой Ньюфаундлендской банке, на берегах Исландии, Британских островов, Дании и Норвегии. Однако архитейтисы, по-видимому, живут не там, а в более южных районах, и лишь время от времени с теплыми атлантическими водами проникают на север, в зону полярного фронта и мелководий. Попад в чуждые им условия, они гибнут, а их тела всплывают на поверхность и далеко разносятся течениями. Зима — пора усиления Северо-Атлантического течения. Иногда гибель кальмаров в районах стыка теплых и холодных вод принимает характер массовой смертности. Например, в октябре 1875 г. десятки трупов архитейтисов плавали на поверхности в районе мелководья Большой Ньюфаундлендской банки [223]. Чаше всего эти чудовища попадают вблизи Ньюфаундленда и на его северных и восточных берегах. Многочисленные находки архитейтисов на берегах этого острова отмечались с промежутками в три десятилетия начиная с семидесятых годов прошлого столетия.

Кроме Северной Атлантики, гигантские кальмары известны в северо-западной части Тихого океана и в южном полушарии: у Новой Зеландии, Австралии, Южной Африки, в южной части Индийского океана и в Антарктике.

Из северо-западной части Тихого океана описано два вида архитейтисов, но хорошо известен лишь *A. japonica* Pfeffer, 1912, распространенный от островов Бонин до Командорских, преимущественно у Южной Японии и Южных Курил, а также в Японском море. Он не достигает столь крупных размеров, как атлантические архитейтисы: длина мантии 1—1,5 м, общая длина 3—6 м, но М. М. Слепцов [29] видел на поверхности моря двух живых кальмаров длиной со щупальцами 10—12 м. В Японское море архитейтисы проникают, по-видимому, летом и осенью с теплым Цусимским течением. Зимой, когда вода охлаждается, они гибнут и их трупы дрейфуют к берегам Хонсю, где их иногда находят в декабре — феврале.

Новозеландские архитейтисы были найдены на берегах близ пролива Кука и пролива Фово, где большие глубины подходят очень близко к берегу и наблюдается стык вод разного происхождения. В антарктических водах, в южной части Индийского океана и у Южной Африки неоднократно добывали кашалотов, в желудках ко-

торых находили архитейтисов длиной со щупальцами до 12 м.

Самый маленький зрелый самец гигантского кальмара имел длину мантии 61 см, но обычно особи с длиной мантии 1—2 м — незрелые.

У архитейтисов очень крупные сперматофоры (до 10—20 см), в большом количестве хранящиеся в необыкновенно длинном (до 1 м) сперматофорном мешке, выполняющем функцию мужского совокупительного органа и способного далеко высовываться из мантийной полости.

Кладки и личинки не известны.

Образ жизни архитейтисов не исследован. Маловероятно, чтобы они были такими грозными хищниками, какими их обычно изображают в популярной литературе. Судя по относительно слабо развитой мускулатуре (архитейтисы после смерти всплывают), плохо развитому замыкательному аппарату мантии и малым размерам плавников, архитейтисы довольно плохие пловцы. Предполагают, что они живут у дна на глубинах 200—400 м и питаются донными рыбами и крупными беспозвоночными.

Главный враг кальмаров-гигантов — кашалот. Остатки архитейтисов в желудках кашалотов немногочисленны, однако благодаря своему большому весу эти кальмары в некоторых районах играют заметную роль в рационе кашалота. У Мадейры, например, они составляют около половины пищи по весу. Совершенно невероятно, чтобы кальмары весом 200—300 кг или даже 1—2 т могли, как часто пишут в популярных изданиях, напасть на кашалотов, весящих до 50 т. Нападает кашалот, а кальмары отчаянно, но, по-видимому, безуспешно борются за свою жизнь. Шрамы от присосок и следы укусов кальмаров отмечаются на голове и челюстях примерно половины самцов кашалотов. Эти повреждения, однако, для них не опасны и быстро заживают. Характерно, что такие следы очень редко отмечаются на коже самок кашалотов, которые не ныряют так глубоко, как самцы, и не нападают на крупных кальмаров.

Тела дохлых или издыхающих кальмаров, выброшенных на берег или плавающих на поверхности, рыбаки часто используют на наживку, иногда — на удобрение или корм собакам [1, 29, 44, 61, 67, 74, 77, 80, 96, 97, 107, 121, 124, 135, 137, 141, 156, 158, 177, 184, 193, 208—210, 223 и 225].

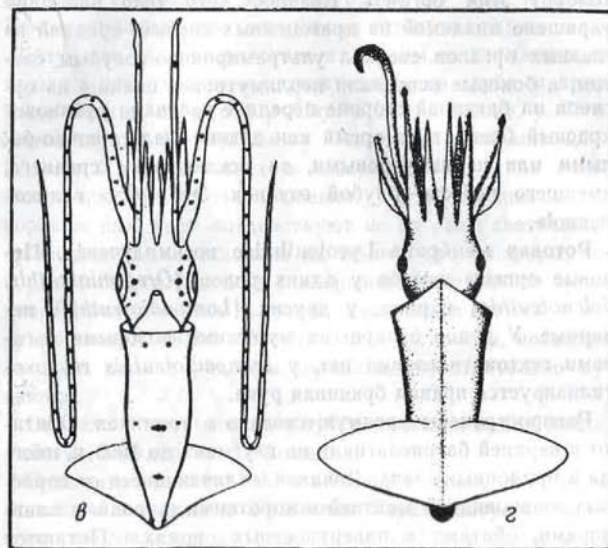
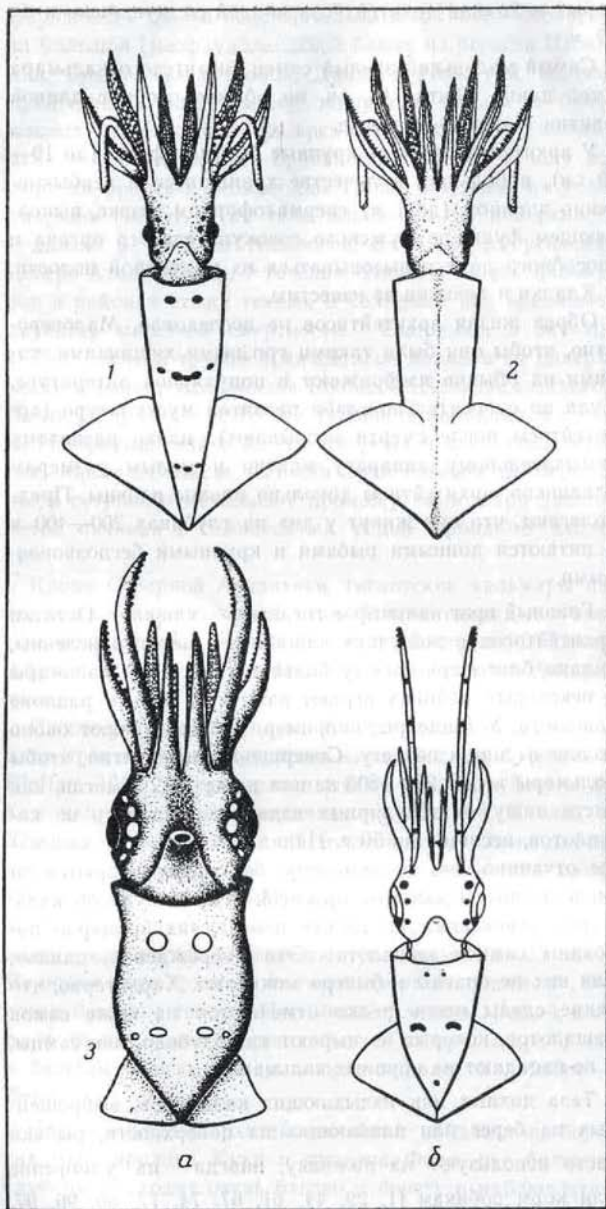


Рис. 63. Семейство Lycoteuthidae:

a — *Lycoteuthis diadema* (Чуп): 1 — самка, вид снизу, 2 — самка, вид сверху, 3 — личинка; *б* — *Lampadioteuthis megaleia* Берг; *в* — *Nematolampas regalis* Берг; *г* — *Selenoteuthis scintillans* Voss (по Voss, 1962).

СЕМЕЙСТВО LYCOTEUTHIDAE

Мелкие или средних размеров кальмары с мускулистой мантией, сзади заостренной или вытянутой в хвост (рис. 63). Плавники конечные, треугольные, не длинные, но широкие. Руки с двумя рядами присосок. Щупальца длинные, булава с четырьмя рядами присосок. Кольца присосок зубчатые. Глаза большие. Светящиеся органы многочисленные, от 23 до 100 и более, разного устройства, помещаются на нижней стороне глаз, на щупальцах, руках, концах рук, конце хвоста или хвостовом стебле, в мантийной полости близ ануса, на внутренностях между жабрами, у основания жабр и на внутренней стенке мантии близ хвоста. Установлено до семи разных типов светящихся органов, число и расположение которых характерно для каждого вида. Свечение этих органов у *Lycoteuthis diadema* впервые наблюдал К. Хун, давший восторженное описание их: «Среди всего, что представляет нам чудесная окраска глубоководных животных, нет ничего, хотя бы отдаленно напоминающего

колорит этих органов. Казалось, что тело кальмара украшено диадемой из драгоценных камней; средний из глазных органов сверкал ультрамариново-голубым светом, а боковые испускали перламутровое сияние; из органов на брюшной стороне передние излучали рубиново-красный блеск, в то время как задние были снежно-белыми или перламутровыми, за исключением среднего, имевшего небесно-голубой оттенок. Это было великолепно!».

Ротовая мембрана *Lycoteuthidae* восьмилучевая. Половые органы самцов у одних родов (*Oregoniateuthis*, *Selenoteuthis*) парные, у других (*Lampadioteuthis*) непарные. У родов с парными мужскими половыми органами гектокотилизации нет, у *Lampadioteuthis* гектокотилизируется правая брюшная рука.

Распространены преимущественно в тропиках. Обитают в верхней батипелагиали на глубинах до 1000 м, иногда в придонных слоях. Личинки, отличающиеся от взрослых мешковидной мантией и короткими широкими плавниками, обитают в поверхностных водах. Питаются рыбой (светящиеся анчоусы и др.), ракообразными, крылоногими моллюсками, кальмарами. Активные пловцы.

Попадают редко, некоторые виды известны только или преимущественно из желудков кашалотов (*Oregoniateuthis lorigera*), дельфинов, акул и глубоководных рыб (*O. springeri*, *Lycoteuthis diadema*). 5 родов: *Lycoteuthis*, *Oregoniateuthis*, *Nematolampas*, *Selenoteuthis*, *Lampadioteuthis*, 6 видов [54, 65, 74, 177, 225, 230 и 231].

СЕМЕЙСТВО ENOPLOTEUTHIDAE

Мелкие кальмары, длина мантии обычно не превышает 7—9 см. Мантия мясистая, коническая, сильно суживающаяся к концу, с острым хвостиком. Плавники большие, обычно длиннее половины длины мантии, как правило, треугольные или округлые и часто оставляющие свободным самый задний кончик мантии. Руки длинные сильные. На базальных частях рук все или некоторые присоски преобразованы в крючья. Щупальца длинные с расширенной булавой и фиксирующим аппаратом. В средней части булавки 1—2 ряда крупных крючьев. Ротовая мембрана восьмилучевая. Гладиус перовидный. Обычно много светящихся органов — под глазами, на нижней стороне головы, мантии и конечностей, иногда на концах рук или внутри мантийной полости. Общее ко-

личество светящихся органов от 20 до 1000 и более. Гектокотилизируется одна из рук четвертой пары.

Эпи- или мезопелагические кальмары, поднимающиеся ночью к поверхности и опускающиеся на глубины днем. Яйца мелкие, их длина у *Abralia lucens* 0,8 мм, у *Abraliopsis affinis* 0,9—1,0 мм, у *Watasenia scintillans* 1,2—1,5 мм. Личинки живут в поверхностных слоях воды. Фотофоры различного строения. У изученных видов первые импульсы воздействуют не на сами светящиеся органы, а на окружающие их темные хроматофоры, которые либо расширяются и закрывают светящийся орган непрозрачной темной ширмой, либо сокращаются и открывают путь световым лучам. Эти кальмары, несмотря на свои мелкие размеры, довольно чувствительно реагируют.

Обитатели тропических и субтропических вод: 4 подсемейства, 8 родов, около 33 видов.

Подсемейство *Abraliinae* включает роды *Abralia*, *Abraliopsis* и *Watasenia*. Характеризуется наличием многочисленных светящихся органов на нижней поверхности мантии, головы, воронки и рук; эти органы обычно более или менее ясно группируются в продольные ряды. На верхней стороне тела светящихся органов мало или они отсутствуют. 5—8 светящихся органов на нижней стороне глаза. Нет нидаментальных желез, но яйцеводные железы сильно развиты. Яйцекладки нет, яйца выбрасываются в воду.

Род *Abralia* Gray, 1849

Булава щупалец с одним рядом крупных крючьев (от 2 до 7). Ротовая мембрана светлая. Нет светящихся органов на концах четвертой пары рук. На нижней стороне глаза 5—8 светящихся органов. Гектокотилизируется левая, реже правая (*A. armata*) брюшная рука, на брюшной стороне которой близ ее конца развивается небольшая полулунная складка. 14 видов, обитающих преимущественно в прибрежной зоне и вблизи материкового склона (рис. 64 и см. рис. 6).

Abralia veranyi (Rüppell, 1844)

Наиболее известный вид, распространен в Средиземном море и тропической Атлантике (от Мавритании до Анголы, Мадейра, Багамские о-ва, Куба, Мексиканский залив). Длина мантии достигает 5 см, общая длина —

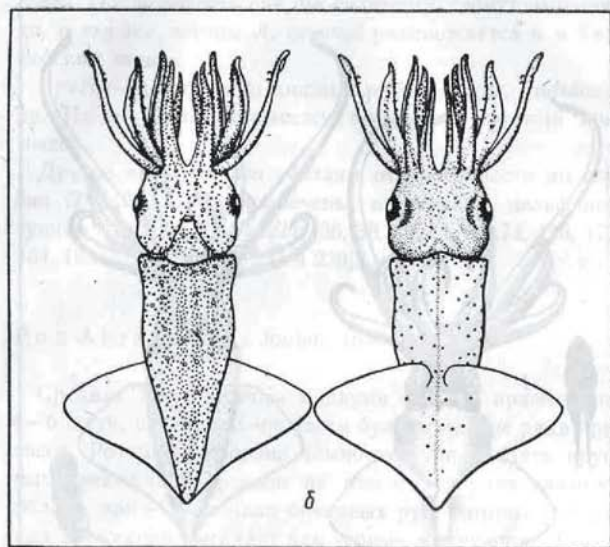
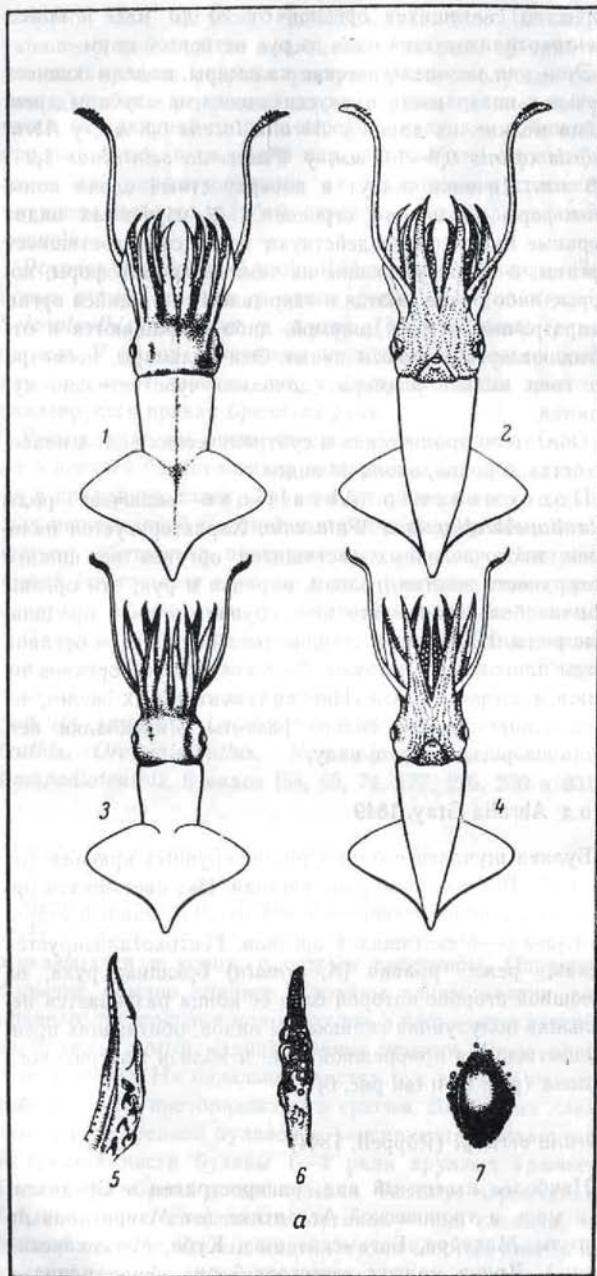
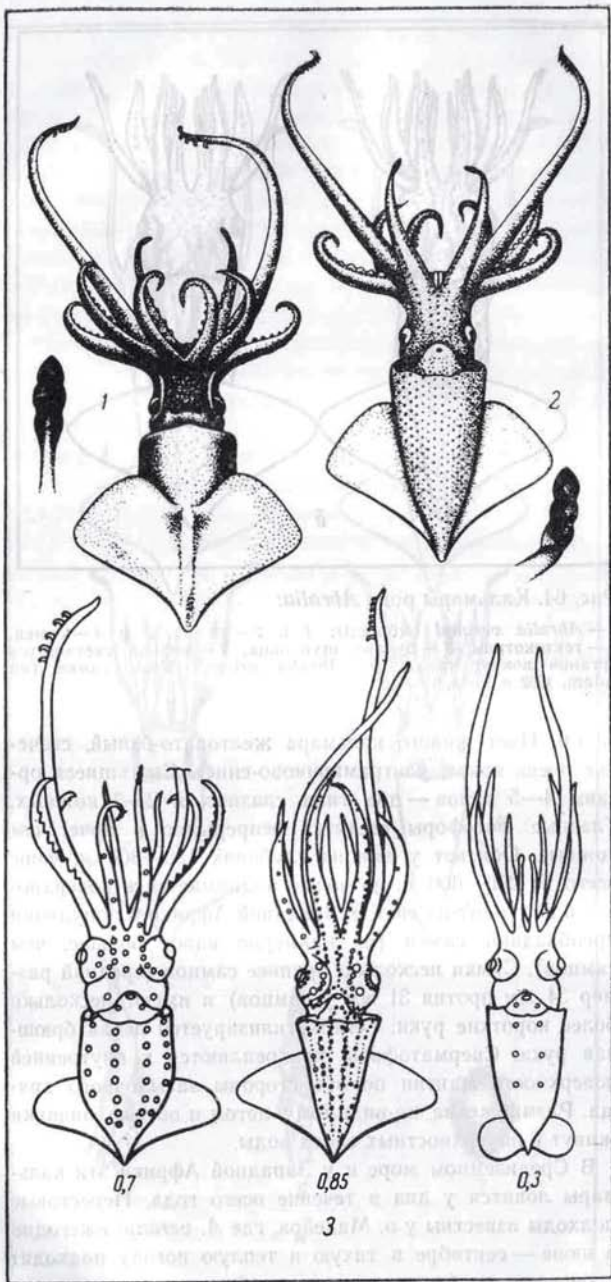


Рис. 64. Кальмары рода *Abralia*:

a — *Abralia veranyi* (Rüppell): 1 и 2 — самка, 3 и 4 — самец, 5 — гектокотиль, 6 — булава щупальца, 7 — кольцо светящихся органов вокруг глаза; *б* — *Abralia grimpei* Voss, самка (по Adam, 1952 и Voss, 1958).

13 см. Цвет живого кальмара желтовато-белый, свечение очень яркое, ультрамариново-синее. Светящиеся органы 4—5 типов — два типа глазных и 2—3 кожных. Глазные фотофоры светятся непрерывно и ярче, чем кожные. Обитает у дна на глубинах 150—800 м, чаще всего на 200—600 м, но ночью поднимается к поверхности и подходит на свет. У Западной Африки в популяции преобладают самки (их примерно вдвое больше, чем самцов). Самки несколько крупнее самцов (средний размер 34 мм против 31 мм у самцов) и имеют несколько более короткие руки. Гектокотилизируется левая брюшная рука. Сперматозоиды прикрепляются к внутренней поверхности мантии по обе стороны затылочного хряща. Размножение, по-видимому, летом и осенью, личинки живут в поверхностных слоях воды.

В Средиземном море и у Западной Африки эти кальмары ловятся у дна в течение всего года. Нерестовые подходы известны у о. Мадейра, где *A. veranyi* ежегодно в июне — сентябре в тихую и теплую погоду подходят к берегам, особенно там, где на берегу есть источники



света. После нереста они, по-видимому, гибнут. Возможно, в эти же месяцы *A. veranyi* размножается и в Гвинейском заливе.

Враги — дельфины и хищные рыбы: акулы, *Suidae* и др. На о. Мадейра имеется небольшой местный промысел.

Другие виды *Abralia* обитают от поверхности до глубин 50—100 м. Они отмечены в питании дельфинов, тунцов и крачек *Gygis alba* [36, 38, 42, 54, 56, 74, 116, 177, 184, 193, 224, 225, 227, 232 и 239].

Род *Abraliopsis* Joubin, 1896

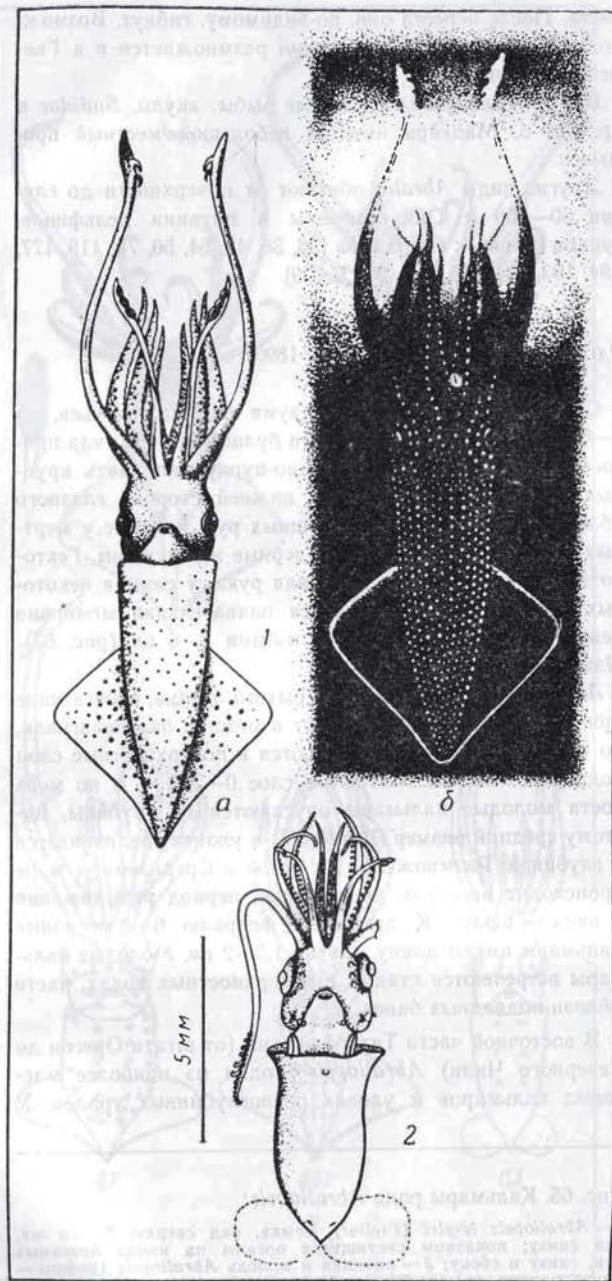
Средняя часть булавы с двумя рядами крючьев, по 4—6 штук; на дистальной части булавы четыре ряда присосок. Ротовая мембрана темно-пурпурная. Пять крупных светящихся органов на нижней стороне глазного яблока, три — на концах брюшных рук, которые у мертвых кальмаров выглядят как черные жемчужины. Гектокотилизируется правая брюшная рука, у самцов некоторых видов резко расширяется плавательная мембрана левой брюшной руки. Длина мантии 3—6 см (рис. 65). Известно 7 видов.

Abraliopsis — животные открытого океана, избегающие прибрежных вод. Они обитают в мезо- и батипелагиали, но по ночам обычно поднимаются в поверхностные слои воды. Их личинки обитают в слое 0—200 м, а по мере роста молодые кальмары опускаются на глубины, поэтому средний размер *Abraliopsis* в уловах увеличивается с глубиной. Размножение *A. morisi* в Средиземном море происходит весь год, но основной период размножения в июне — июле. К декабрю — февралю 6—8-месячные кальмары имеют длину мантии 1,5—2 см. Молодые кальмары встречаются стаями в поверхностных водах, часто вблизи подводных банок.

В восточной части Тихого океана (от штата Орегон до Северного Чили) *Abraliopsis* — одни из наиболее массовых кальмаров в уловах разноглубинных тралов. У

◀ Рис. 65. Кальмары рода *Abraliopsis*:

1 — *Abraliopsis hoytet* (Pfeffer), самка, вид сверху; 2 — то же, вид снизу; показаны светящиеся органы на конце брюшных рук, снизу и сбоку; 3 — личинки и молодь *Abraliopsis* (цифры — длина мантии, см) (по Pfeffer, 1912 и Clarke, 1966).



штата Орегон и Калифорнии *Abraliopsis felis* размножается весь год, в основном летом, в июне — июле. В июне — сентябре у берегов Орегона преобладают особи длиной мантии 1—2,5 см. В остальные месяцы доминируют кальмары длиной 3,5—5,5 см.

В тропических водах восточной части Тихого океана размножение *A. affinis* отмечено в августе — ноябре. Самцы этого вида малочисленнее самок, соотношение полов примерно 1:2. Гектокотилизация заметна при длине мантии около 2 см, длина мантии зрелых самок — 3—3,5 см (максимальный размер *A. affinis* около 4 см). У зрелого самца насчитывается около 60 сперматофоров длиной в среднем 8,5 мм. Нерест порционный, плодовитость самки — несколько сот яиц. После нереста кальмары, видимо, гибнут. Продолжительность их жизни, по-видимому, не более одного года.

Виды *Abraliopsis* отмечены в питании дельфинов, котиков, тунцов, алепизавров и глубоководных угрей [65, 66, 74, 79, 116, 175, 229 и 231].

Род *Watasenia* С. Ishikawa, 1913

Очень близок к роду *Abraliopsis*, но булава щупалец несет в средней части два крупных крюка в брюшном ряду. Как и у *Abraliopsis* на нижней стороне глазного яблока пять светящихся органов, а на концах четвертой пары рук по три крупных и по 2—3 мелких светящихся органа.

Один вид, японский кальмар-светлячок *Watasenia scintillans*, по-японски отару-ика (рис. 66).

Watasenia scintillans (Berry, 1911)

Распространен в южной глубоководной части Японского моря у японских и корейских берегов, в самой южной части Охотского моря, в северо-западной части Тихого океана — у Курильских островов и Тихоокеанского побережья Японии, южная граница — п-ов Кии (34° с. ш.). Днем обитает на глубинах от 80—100 до 1000 м, ночью поднимается к самой поверхности.

Рис. 66. *Watasenia scintillans* (Berry):

1 — взрослая самка (а — на свету, б — в темноте), 2 — личинка (по Harvey, 1940 и Okutani, 1966).

Гектокотилизируется правая брюшная рука, близ дистального конца этой руки обе защитные мембраны расширены в полулунные складки с волнистыми краями, присоски на гектокотилизированной части руки отсутствуют.

Длина мантии самцов до 6 см, самок до 7 см, средний вес 7—10 г. Половой диморфизм выражен довольно сильно: кроме гектокотилизации, самцы отличаются от самок менее крупной печенью (у самок она просвечивает сквозь мантию в виде красноватого пятна), более узким телом, длинными руками и щупальцами, большими глазами и более короткой на брюшной стороне мантией. Длина мантии по брюшной стороне составляет у самцов 89—92% длины по спинной стороне (у самок 92—97%), поэтому мантийное отверстие расположено у самцов более косо. Форма тела у самцов коническая (у самок коническо-цилиндрическая), гладус значительно уже, чем у самок.

Число мантийных фотофоров у самцов 450—543, у самок 566—687. На голове и воронке находятся еще около 250 фотофоров, считая глазные, а на руках около 120, так что общее число светящихся органов может превышать тысячу.

Цвет кальмара красно-коричневый, сверху более темный, чем снизу.

Половая зрелость наступает при длине мантии 4,5—5 см. Самки выбрасывают зрелые яйца прямо в воду. Яйца овальные, длиной 1,2—1,5 мм. В Японском море размножаются с февраля по декабрь, но в основном — с конца апреля по начало июня у берегов Японии и в июле — августе у берегов Восточной Кореи. В сентябре количество яиц ватасени в планктоне резко падает. Нерест в восточной части Японского моря наблюдается у побережья Хоккайдо от Сангарского пролива до Цусимы, но основной нерест происходит в двух местах, где большие глубины очень близко подходят к берегу и наблюдается подъем глубинных вод — в заливе Тояма к востоку от п-ова Ното и у побережья Хоккайдо между островами Оки и заливом Вакаса. У Цусимы нерест начинается в феврале, в заливе Тояма он происходит в конце апреля — мае, между островами Оки и заливом Вакаса — в мае — июне. Особенно мощный нерест происходит близ г. Намерикава в заливе Тояма — это основной район промысла ватасени. В западной части Японского моря массовый нерест наблюдается у восточ-

ного побережья Кореи (примерно до 39° с. ш.). У восточных берегов Японии основной нерест происходит с апреля по июнь.

Оплодотворение происходит, по-видимому, днем недалеко от берега, но на глубине. Самец помещает сперматофоры в два специальных углубления, находящиеся на затылке самки по обе стороны ее шен. С заходом солнца громадные стаи оплодотворенных самок поднимаются из глубины и идут к берегу. Самцов в этих стаях ничтожно мало, хотя в популяции в целом соотношение полов примерно равное. Еще до полуночи кальмары уходят обратно на глубины. Такие передвижения происходят ежедневно в течение всего периода нереста. В это время ватасени не питается. Вскоре после нереста кальмары гибнут.

Яйца ватасени разносятся Цусимским течением по всему Японскому морю, вплоть до фронта вод Цусимского и Приморского течений. В июне — июле икринки достигают Северного Хонсю, а августе они отмечаются только в центральных районах моря. В водах Курисио также встречаются яйца и личинки ватасени. В холодных водах температурой ниже 10°С они отсутствуют.

Длина мантии личинок ватасени при вылуплении составляет 1,2—1,7 мм. Первое время они обитают близ поверхности, а затем постепенно опускаются в глубинные слои воды и начинают совершать суточные вертикальные миграции. Самые маленькие личинки имеют мешковидную мантию с крохотными плавничками. Третья и четвертая пары рук отсутствуют. Крючья на руках и щупальцах не развиты. Нет светящихся органов. На следующей стадии развития мантия удлиняется, конец ее слегка заостряется, плавники объединяются, появляются светящиеся органы, хотя и в небольшом количестве. Присоски начинают преобразовываться в крючья, формируются светящиеся органы четвертой пары рук. При длине мантии около 1 см личинка становится похожей на молодого кальмара.

Кальмары, пойманные М. М. Слепцовым на свет восточнее Хоккайдо и определенные И. И. Акимушкиным [1 и 29] как *Abraliopsis morisi*, были, судя по характерным чертам строения булавы щупалец *Watasenia scintillans*.

Свечение кальмаров-светлячков — одно из наиболее красивых зрелищ, которые можно наблюдать в океане. Оно было давно известно японским рыбакам, но впервые

описано только в 1905 г. С. Ватасе, в чью честь позже была названа ватасения. Ярче всего светятся фотофоры на концах четвертой пары рук. Они испускают зеленовато-белый свет, озаряющий темную ночную воду сантиметров на тридцать. Издали видны только эти огоньки — как искры от замкнувшихся накоротко электрических контактов. Плавающая кальмар оживленно двигает невидимыми в темноте руками и картина мечущихся огоньков выглядит чрезвычайно своеобразно. Вблизи становятся видимыми голубые огоньки довольно ярких глазных и более тусклых кожных фотофоров.

Каждый из трех типов светящихся органов (кожные, глазные и на концах брюшных рук) имеет рефлектор (кожные даже два), светящуюся ткань и непрозрачную пигментную ширму. Эта пигментная ширма, характерная для всех *Euploteuthidae*, долго ставила в тупик ученых, которые не могли понять, почему светящиеся органы закрыты непроницаемым черным занавесом. По-видимому, ватасения не имеет прямого нервного контроля деятельности фотофоров. Она не может произвольно включать и выключать свои фонарики, но может «закрывать и открывать шторы». Когда темные хроматофоры пигментной ширмы сокращаются, свет прорывается наружу. Расширяясь, хроматофоры закрывают свет. Ватасения светит вспышками длительностью до 0,5 мин, она может включать все три типа органов вместе, либо по отдельности. После смерти хроматофоры расширяются и закрывают светящиеся органы.

Питается ватасения планктонными ракообразными (копеподы, эвфаузииды) и мелкими глубоководными рыбками. Ее поедают котики, финвал, сейвал, морские свиньи, минтай, треска, скумбрия, краб-стригун и др.

Промысел ватасении ведется издавна только в заливе Тояма. После захода солнца, когда начинается массовое движение самок к берегу, рыбаки обметывают стаи кальмаров закидными неводами. При ночном отходе кальмаров в море их ловят ставными неводами с двумя длинными крыльями; улов из ставников выливают около полночи. Годовой улов в 1952—1956 гг. составлял 15—25 тыс. ц.

В XIX в. и в первые годы XX в. большая часть улова шла на удобрение. Примерно с 1910 г. начали изготавливать из ватасении кулинарные продукты для экспорта в Китай. В настоящее время основную часть улова засаливают и используют как наживку при ловле рыбы [23, 53, 56, 100, 114, 171, 172, 193, 198 и 240].

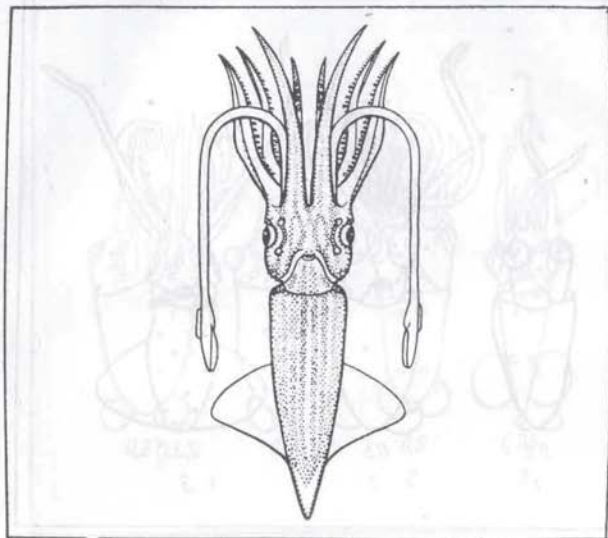


Рис. 67. *Enoploteuthis anaspis* Roper, самка (по Roper, 1966).

Три других подсемейства: *Euploteuthinae* (один род *Enoploteuthis* с 6 видами) (рис. 67), *Ancistrochirinae* (роды *Ancistrochirus* и *Thelidoteuthis*, каждый с одним видом) (рис. 68) и *Pyroteuthinae* (роды *Pyroteuthis* с одним и *Pterygioteuthis* с двумя-тремя видами) (рис. 69) отличаются формой тела и плавников, числом и расположением светящихся органов и др. Преимущественно мезопелагические кальмары, широко распространенные в тропиках и субтропиках. Обитают на глубинах от 80—100 до 1000 м и глубже, ночью иногда поднимаются к поверхности и подходят на свет. *Ancistrochirus lesueurii* — самый крупный вид семейства, длина мантии до 39 см. Он, по-видимому, обитает в батипелагиали; неоднократно попадался в желудках кашалотов. Другие виды гораздо мельче — большинство видов *Enoploteuthis* 8—9 см, *Thelidoteuthis*, *Pyroteuthis* и *Pterygioteuthis* — 2—4 см.

Гектокотилизируется правая (*Enoploteuthis*, *Pyroteuthis*) или левая (*Pterygioteuthis*) брюшная рука, на которой развивается волнистая оторочка и исчезают некоторые или даже все крючья и присоски.

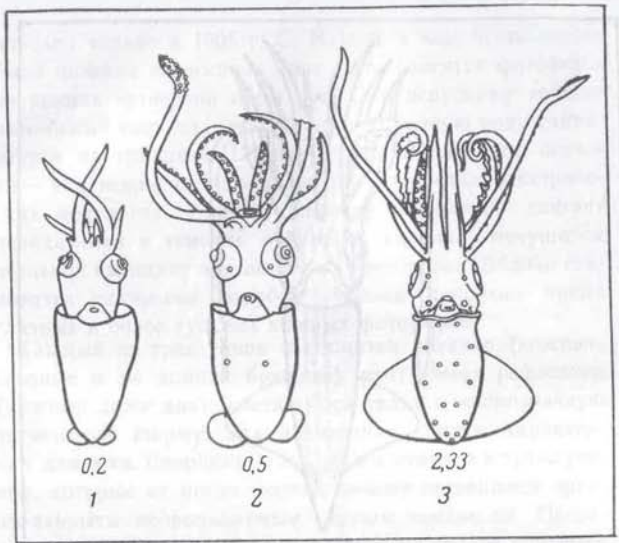


Рис. 68. *Thelidoteuthis alessandrinii* (Vérany):

1 — личинка; 2 — малек; 3 — взрослая особь (цифры — длина мантии, см) (по Clarke, 1966).

У самок *Pterygioteuthis* имеется только правый яйцевод, так что оплодотворение, видимо, происходит в положении «голова к голове». Сперматофоры *Enoploteuthis* имеют длину 21—22 мм. Самцы *E. chuni* прикрепляют их к внутренней стороне мантии самок, сзади затылочного хряща.

Период размножения у *Thelidoteuthis alessandrinii* вероятнее всего летом. Личинки и молодь всех видов держатся в верхних слоях воды вдали от берегов. Развитие постепенное.

Кальмары этих подсемейств отмечены в питании кашалотов, дельфинов, тунцов, угольщиков, алепизавров, рыбы-ленты и др. *E. chuni* и *E. theragrae* довольно часто попадают в желудках япономорского минтая. На *Pterygioteuthis giardi* и *Thelidoteuthis alessandrinii* отмечены паразитические веслоногие рачки. *E. chuni* в небольших количествах вылавливают в Японии вместе с *Watasenia* [41, 54, 55, 65, 74, 79, 80, 124, 143, 167, 177, 188, 193, 225, 229 и 239].

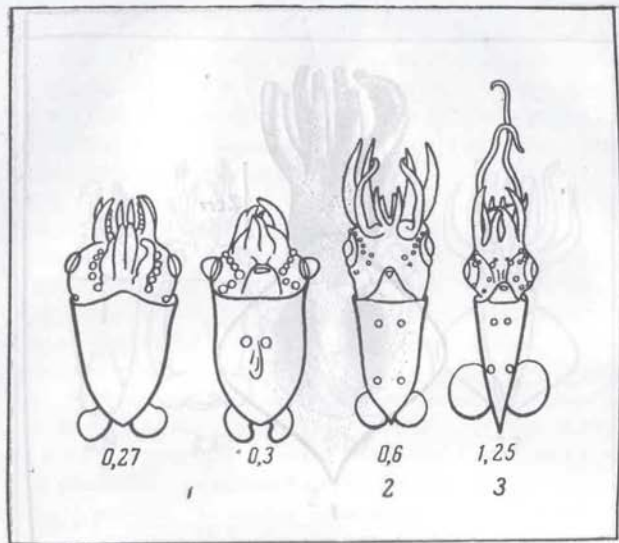


Рис. 69. *Pterygioteuthis giardi* Fischer:

1 — личинка; 2 — малек; 3 — молодой самец (цифры — длина мантии, см) (по Clarke, 1966).

СЕМЕЙСТВО ОСТОПОДОТЕУТИДАЕ

Кальмары от мелких до очень крупных размеров. Тело мягкое, студне- или желеобразное. Мантия коническая, спереди закругленная. Плавники занимают почти всю длину мантии, начинаясь близ переднего и достигая заднего ее конца; они прирастают к спинной стороне мантии и срстаются по средней линии спины. Наибольшая ширина плавников — вблизи середины тела. Голова широкая. Руки толстые и довольно короткие, их концы часто обламываются. На руках два зигзагообразных ряда крючков, закрытых капюшонами из мягкой ткани. Щупальца имеются только у молодых особей и несут несколько крупных присосок на булаве и мелких — на стебле. У взрослых щупальца полностью редуцируются. Ротовая мембрана, как правило, шестилучевая. Светящиеся органы немногочисленны и располагаются на концах рук, иногда также на голове, на брюшной стороне мантии и в мантийной полости. Гектокотилизация отсутствует. Два рода: *Octopoteuthis* (= *Octopodoteuthopsis*) и *Cuciteuthis* (= *Taningia*), пять видов.

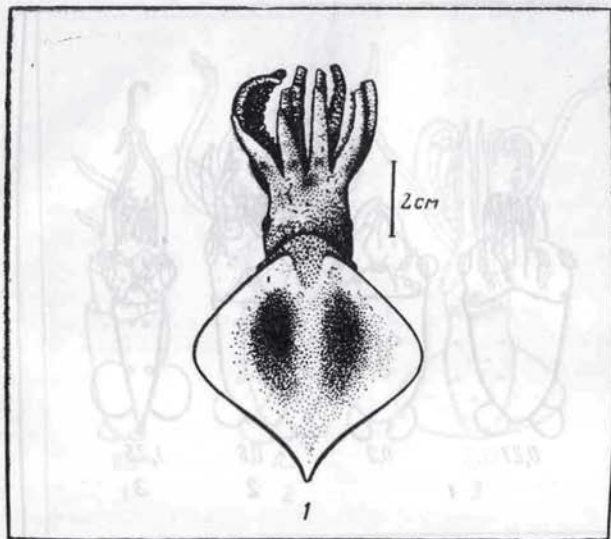


Рис. 70. *Octopoteuthis sicula* Rüppell:

1 — молодой экземпляр (концы рук обломаны);

Род *Octopoteuthis* Rüppell, 1844

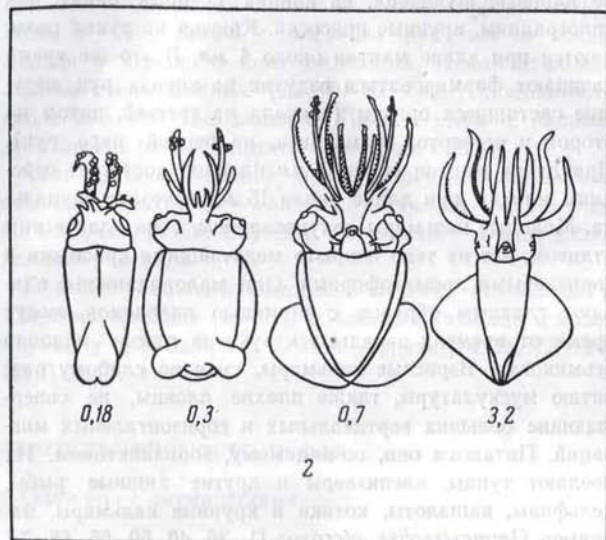
Наиболее известный вид *Octopoteuthis sicula*

Octopoteuthis sicula Rüppell, 1844

Синоним: *Veranya sicula*.

Длина мантии до 17 см (рис. 70). Взрослые кальмары темно-красно-фиолетового цвета, глазные светящиеся органы беловатые.

Распространен в Атлантическом, Тихом, Индийском и Южном океанах, в Средиземном, Адриатическом и Мраморном морях — вплоть до Стамбула, найден в Восточной Атлантике от Юго-Западной Ирландии до Южной Африки, у Азорских островов, Уругвая, Цейлона, Суматры, Филиппин, у южного побережья Хонсю, западных берегов США, у Центральной и Южной Америки. Личинки, возможно этого вида, найдены к востоку от Северной Ньюфаундлендской банки.



2 — личинки и мальки (цифры — длина мантии, см) (по Muus, 1962 и Clarke, 1966).

Молодь обитает в подповерхностных слоях воды, как правило, глубже 50 м, взрослые кальмары обычно живут на глубинах 300—1500 м как у дна, так и в толще воды. Ночью иногда поднимаются на глубины до 50—100 м.

Яйца мелкие, около 1 мм. Нидаментальные железы очень сильно развиты. Сперматозоиды передаются самке с помощью сильно развитого пениса. Длина сперматозоидов 15—17 мм. Семенные пузырьки — овальные тельца длиной 2—3 мм. Их неоднократно находили рассеянными по коже мантии, головы и рук самок и самцов, очевидно, самцы часто теряют их при спаривании. Размножение, по-видимому, круглогодичное, но основной период размножения в Северной Атлантике — с мая по сентябрь. Личинки непохожи на взрослых, у них широкая мешковидная мантия, выпученные и направленные вперед глаза, лепестковидные короткие плавники, сидящие близ заднего конца мантии на спинной стороне, тонкие руки, несущие не крючья, а присоски, и доволь-

но длинные щупальца, на концах которых сидят, как виноградины, крупные присоски. Крючья на руках появляются при длине мантии около 4 мм. В это же время начинают формироваться вздутия на концах рук, несущие светящиеся органы (сначала на третьей, потом на второй и четвертой и, наконец, на первой паре рук). При длине мантии около 7 мм плавник достигает середины мантии, при длине около 15 мм исчезают щупальца. Молодые кальмары полупрозрачны, с металлическим отливом, все их тело покрыто мельчайшими красными и коричневыми хроматофорами. Они малоподвижны, плавают главным образом с помощью плавников, могут время от времени закидывать руки за голову подобно осьминогам. Взрослые кальмары, судя по слабому развитию мускулатуры, также плохие пловцы, не совершающие больших вертикальных и горизонтальных миграций. Питаются они, по-видимому, зоопланктоном. Их поедают тунцы, алепизавры и другие хищные рыбы, дельфины, кашалоты, котики и крупные кальмары, например *Ommastrephes pteropus* [1, 36, 40, 59, 65, 66, 74, 79, 116, 143, 158, 165, 171, 175, 177, 193, 223, 225, 232 и 239].

Род *Cuciotheuthis* Steenstrup, 1882 (= *Taningia* Joubin, 1931)

Taningia danae Joubin, 1931

Синоним: *Cuciotheuthis unguiculata* (Molina, 1782), *C. molinae* (Orbigny, 1839)

Крупные кальмары (см. рис. 1), длина мантии до 170 см, общая длина до 300 см, вес до 20—30 кг и более. Мантия очень толстая (до 6 см), студенистой консистенции. На концах второй пары рук большие, до 6 см длиной, светящиеся органы, которые могут открываться и закрываться специальными кожными губами. Цвет пурпурно-голубой; азорские китобой называют этот вид голубым кальмаром.

Обитают в Северо-Западной и Северо-Восточной Атлантике, у Южной Африки, в Индийском океане, у Южной Японии возможно также на севере и юго-востоке Тихого океана. Молодь держится в верхнем 200-метровом слое воды, взрослые живут у дна в батии. Нерест происходит вероятнее всего на дне. Длина мантии зре-

лых самок 70—80 см и больше. Сперматофоры погружены в ткани самок у основания рук или по бокам мантии у переднего края плавников. Нидаментальные железы очень длинные (до 70—82 см). Плодовитость около 200—250 тыс. икринок. Пища — рыба и, видимо, десятиногие раки. Паразиты — личинки цестод.

Этот крупный кальмар, по-видимому, малоподвижен, основные движители — плавники достигают почти переднего конца мантии. Воронка обеспечивает только дыхательный ток воды.

T. danae — важный компонент питания кашалотов у Азорских островов (до 40% поедаемых кашалотом кальмаров), у о. Мадейра и Южной Африки [74, 75, 77, 124, 127, 172, 177 и 184].

СЕМЕЙСТВО PHOLIDOTEUTHIDAE

Один род с двумя видами.

Род *Pholidoteuthis* Adam, 1950

Два вида *Ph. boschmai* Adam, 1950 из моря Банда (Индонезия) и *Ph. adami* Voss, 1956 (рис. 71) из Мексиканского залива. Средних размеров (длина мантии до 30 см) кальмары с цилиндрической, суживающейся к хвосту мантией и крупными плавниками; мантия мягкая, мясистая, кожа тонкая, легко сдирающаяся. Мантия покрыта своеобразной чешуей — плотно прилегающими друг к другу низкими кожными папиллами четырех- или пятиугольной формы размером 0,5—1,5 мм; каждая чешуйка окаймлена кольцом хроматофоров. На голове, конечностях и плавниках чешуек нет. Вороночный хрящ простой, слабый. Руки длинные, более или менее одинаковой длины. Присоски рук вооружены несколькими длинными треугольными зубцами. Щупальца длинные, тонкие, легко отрывающиеся, булава их не расширенная, занимает, по крайней мере, половину длины щупальца. На булаве в четыре ряда тесно сидят необычной формы присоски. Они как бы сложены пополам по продольной оси, так что отверстие присоски — удлиненная щель. Туловище *Ph. adami* винно-красного цвета, голова, конечности и плавники полностью лишены пигмента, присоски темно-бурые. Это обычный и массовый вид, обитающий большими стаями на глубинах до

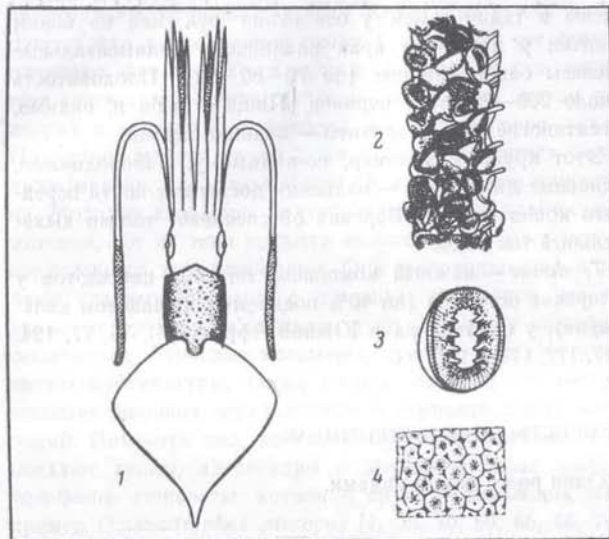


Рис. 71. *Pholidoteuthis adami* Voss:

1 — самка; 2 — часть булавки щупальца; 3 — присоска щупальца; 4 — кожные чешуйки (по Voss, 1956).

870 м в северной части Мексиканского залива. Ночью, через несколько часов после захода солнца кальмары этого вида поднимаются к поверхности воды, а днем опускаются на глубины. Они служат пищей алеписаврам и, возможно, кашалотам [35 и 225].

СЕМЕЙСТВО BATHYTEUTHIDAE

Мелкие кальмары с довольно короткой округленной сзади мантией и маленькими округлыми плавничками, сидящими по бокам вблизи заднего конца тела и не соединяющимися между собой. Консистенция тела мягкая, голова широкая, глаза очень большие, направленные вперед. Вороночный хрящ простой с узким желобком, мантийный хрящ нитевидный. Руки довольно короткие, присоски первых трех пар рук в базальных частях рук сидят в два ряда в дистальных — в четыре. Щупальца длинные с тонкими бесцветными стеблями и не расширенной булавой, несущей множество очень мелких присосок. Гладиус перовидный с тонким стволем и широ-

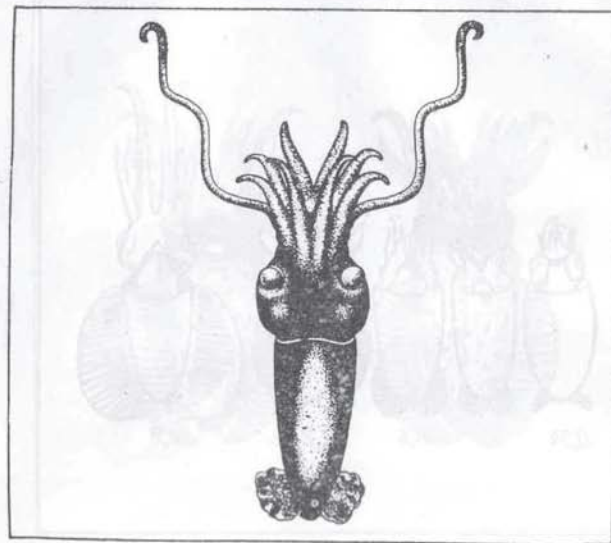


Рис. 72. *Bathyteuthis abyssicola* Hoyle (по Hoyle, 1886).

ким, закругленным сзади пером. Молодые кальмары имеют на наружной поверхности у основания рук I—3-й пар по одному погруженному в кожу светящемуся органу, которые перед наступлением половозрелости постепенно редуцируются и исчезают. Цвет обычно темно-пурпурный. Один род.

Род *Bathyteuthis* Hoyle, 1885

Три вида, все батипелагические. Наиболее широко распространен *Bathyteuthis abyssicola* Hoyle, 1885 (рис. 72), длина мантии которого достигает 6 см. Он встречается в Атлантическом (на севере — до Новой Англии и Юго-Западной Ирландии), Индийском, Тихом и Южном океанах, особенно многочислен в антарктических водах. Обитает в открытом океане на глубинах от 400 до 4300 м, чаще всего на 700—2000 м, лишь изредка ночью поднимается на глубину до 100 м. Половая зрелость наступает при длине мантии 37—52 мм. Период размножения, видимо, весь год. Личинки внешне похожи на взрослых кальмаров и обитают на тех же глубинах. Имеется особый механизм поддержания нейтральной плавучести, причем кальмар плавает хвостом вверх [65, 74, 113, 125, 126, 177, 209, 225 и 229].

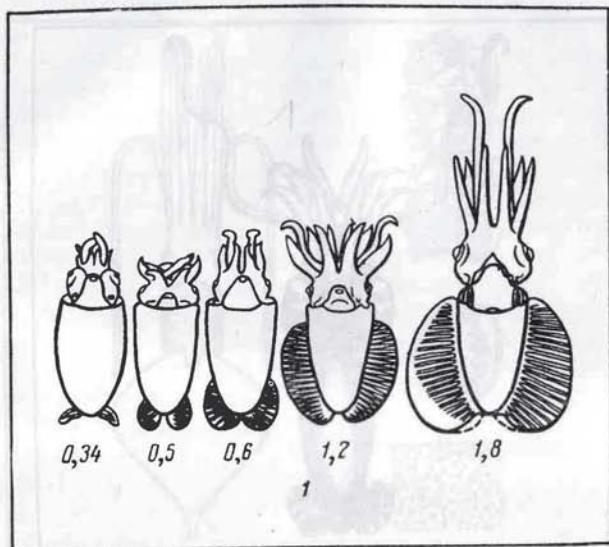
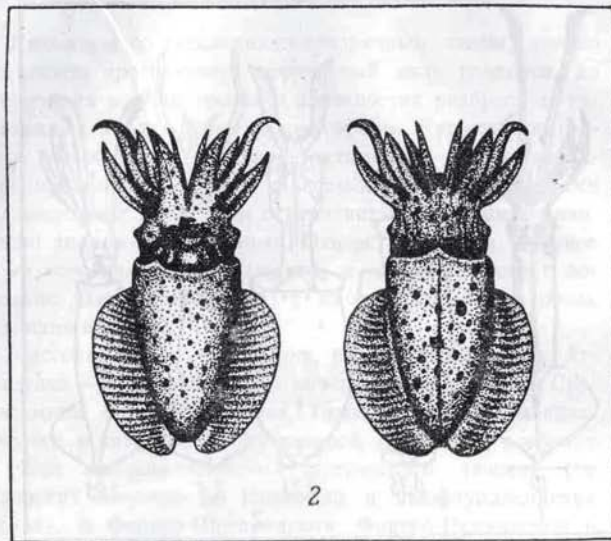


Рис. 73. *Ctenopteryx siculus* (Vérany):

1 — личинки и молодь, изображенные при одинаковой длине мантии;

СЕМЕЙСТВО STENOPTERYGIDAE

Маленькие кальмары с уплощенной сверху и закругленной сзади мантией и оригинальными «рыбьими» плавниками. Плавник имеет вид широкой оторочки, проходящей от заднего и почти до переднего края мантии; кожа плавника тонкая, совершенно прозрачная и поддерживается большим количеством (25—30) косо поставленных и слегка изогнутых на конце плотных пучков мускулов, напоминающих мягкие лучи спинного плавника костистых рыб. У взрослых особей кожа между «лучами плавника» разрывается и «лучи» торчат подобно зубьям гребешка. Голова такой же ширины, как мантия. Глаза обычной формы. Затылочные складки имеются. Четвертая пара рук сильно расширена у основания. На концах первых трех пар рук — по четыре ряда присосок. Щупальца длинные, тонкие, со слабо расширенной булавой, несущей шесть рядов очень мелких присосок. Замыкательный аппарат, как у *Bathyteuthidae*. Имеется по одному удлинненному светящемуся органу на нижней стороне глазного яблока. Окраска светлая, розо-



2 — окраска молодого экземпляра (цифры — длина мантии, см) (1 — по Clarke, 1966; 2 — по Pfeffer, 1912).

вато-белая, живые кальмары полупрозрачны. Один род и вид.

Род *Ctenopteryx* Appellöf, 1889

Ctenopteryx siculus (Vérany, 1851)

Длина мантии до 5,5 см (рис. 73). Преимущественно поверхностный вид, обитающий не глубже 500 м и не опускающийся ко дну. Распространен в теплых водах Атлантического, Тихого и Индийского океанов и в Средиземном море. Размножается в Средиземном море круглогодично, в Атлантике — в июне — июле, в восточной части Тихого океана размножение отмечено осенью. Плавники у личинки сидят на самом конце мантии, но постепенно удлиняются и при длине мантии около 2 см доходят почти до ее переднего конца. Личинки встречаются как близ поверхности, так и на глубинах до 200 м.

Взрослые кальмары встречаются небольшими стайками, иногда подходят ночью на свет. Отмечены в довольно большом количестве в желудках тунцов Бискайского залива, хаулиодов и дельфинов Средиземного моря [59, 65, 66, 74, 79, 116, 124, 143, 177, 209, 225, 229 и 239].

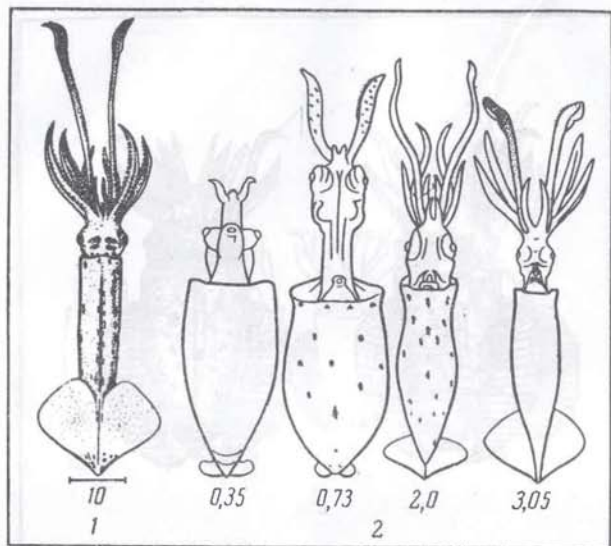


Рис. 74. *Brachioteuthis riisei* (Steenstrup):

1 — молодой экземпляр; 2 — личинка и молодь, изображенные при одинаковой длине мантии (цифры — длина мантии, см) (по Muus, 1959 и Clarke, 1966).

СЕМЕЙСТВО BRACHIOTEUTHIDAE

Небольшие (длина мантии до 13,5 см) планктонные кальмары с узкой и тонкой кожистой мантией, овальным или ромбическим плавником на заднем конце тела, простым удлинённым вороночным хрящом и большими глазами. Руки довольно короткие и тонкие, спинные и брюшные руки заметно короче боковых. Кольца присосок рук в проксимальной части гладкие, в дистальной — с широкими тупыми зубцами. Щупальца в 2 раза длиннее рук, с короткой слабо расширенной булавой, которая несет в проксимальной части множество рядов мелких, а в дистальной — 4—6 рядов более крупных присосок с острыми зубчиками. Фиксирующего аппарата нет. Светящиеся органы отсутствуют. Один род.

Род *Brachioteuthis* Verrill, 1881

Четыре вида. Наиболее обычный вид *B. riisei* (рис. 74), впрочем, возможно под этим названием смешивают два-три разных вида.

Кальмары со стекловидно-прозрачным телом, только на спине просвечивает коричневый киль гладиуса, да кое-где на мантии, голове и конечностях разбросаны удлиненные красно-бурые хроматофоры. Курьезно выглядит своеобразная личинка — энтومопсис — с мешковидной прозрачной мантией, маленькими лепестковидными плавничками, короткими недоразвитыми руками и длинными тонкими щупальцами. Отверстие мантии широкое и из него далеко высовывается маленькая голова с довольно длинной «мордой»; у многих особей шея очень длинная и тонкая.

Массовый океанический вид, распространенный в Атлантике — от Исландии до антарктических вод, в Средиземном море, Индийском, Тихом и Южном океанах. Обычен в северной и центральной Атлантике, особенно в зоне влияния Северо-Атлантического течения (от Азорских островов до Исландии и ньюфаундлендских банок). В Фареро-Шетландском, Фареро-Исландском и Исландском районах этот вид является хорошим индикатором атлантических вод. В Ирмингеровом море он довольно редок, а в субарктических водах Лабрадорской циркуляции отсутствует. Широко распространен в Средиземном море. В северной части Тихого океана встречается только в тропических водах с температурой выше 23°С, в южной части распространен до Тасмании и пролива Дрейка. Молодь держится в поверхностном слое воды (0—100 м), более крупные особи — в промежуточных слоях до глубины 2—3 км.

Недавно вылупившиеся личинки — энтومопсисы — длиной от 3 до 10 мм обычны в Северной Атлантике в мае — августе. В Средиземном море, у Восточной Австралии и у берегов Чили размножение, по-видимому, происходит весь год. Питаются эти кальмары зоопланктоном. Продолжительность жизни, по-видимому, один год. *B. riisei* поедают тунцы, лососи и другие планктоноядные и хищные рыбы [59, 65, 66, 74, 79, 96, 97, 116, 121, 122, 158, 159, 171, 177, 209, 223, 229 и 239].

СЕМЕЙСТВО HISTIOTEUTHIDAE

Кальмары средних размеров, общая длина отдельных видов до 1,0—1,2 м. Тело мягкое, студенисто-хрящевидной консистенции. Голова большая, широкая, мантия по сравнению с головой невелика, конической формы. Плав-

ники округлые или полуэллиптические, сзади с вырезкой, сидят на спинной стороне. Левый глаз значительно, иногда вдвое больше правого. На нижней стороне мантии, головы и конечностей множество регулярно расположенных сложноустроенных овальных светящихся органов прожекторного типа. Они снабжены двумя линзами, сзади и снизу опоясаны темными хроматофорами, играющими роль цветного рефлектора, перед ними расположены особые светлые зеркальца, отражающие свет в направлении к голове. На верхней стороне тела такие органы невелики и их немного. Глаза окружены кольцом из 15—20 кожных светящихся органов. Шея тонкая, без складок и вороночной ямки. Вороночный хрящ удлинено-овальный с глубокой продольной бороздой, мантийный хрящ короткий, пластинчатый. Гладиус переобразный с коротким стволем без конечного конуса. Руки длинные, конические с двумя рядами присосок, кольца которых у молодых кальмаров всегда, а у взрослых в большинстве случаев несут низкие зубцы. Щупальца очень длинные с расширенной, копьевидной формы булавой, несущей 4—7 рядов присосок. В центре булавой присоски обычно резко увеличены и вооружены кольцом острых и длинных зубцов, стоящих перпендикулярно к плоскости булавой. Фиксирующий аппарат в виде одного продольного ряда присосок и бугорков, тянущегося вдоль стебля щупальца. У *Calliteuthis dofleini* гектокотилизируются обе спинные руки. Молодые особи довольно похожи на взрослых и развитие не сопровождается большими морфологическими изменениями.

Батнальные и батипелагические кальмары, обитающие преимущественно в тропических и субтропических водах на глубинах свыше 300 м и редко появляющиеся на поверхности.

Два рода.

Род *Histioteuthis* Orbigny, 1839

Два вида.

Histioteuthis bonelliana (Férussac, 1835)

Крупные кальмары (рис. 75) (длина мантии до 33 см, общая длина без щупалец до 120 см) красно-лилового или пурпурно-фиолетового цвета с металлическим отблеском. Фотофоры голубые с красноватым отливом, у крупных экземпляров их более 200, причем самые большие

достигают длины 7,5 мм. Свечение очень яркое, интенсивно-голубое или светло-желтое, разные фотофоры светятся по-разному.

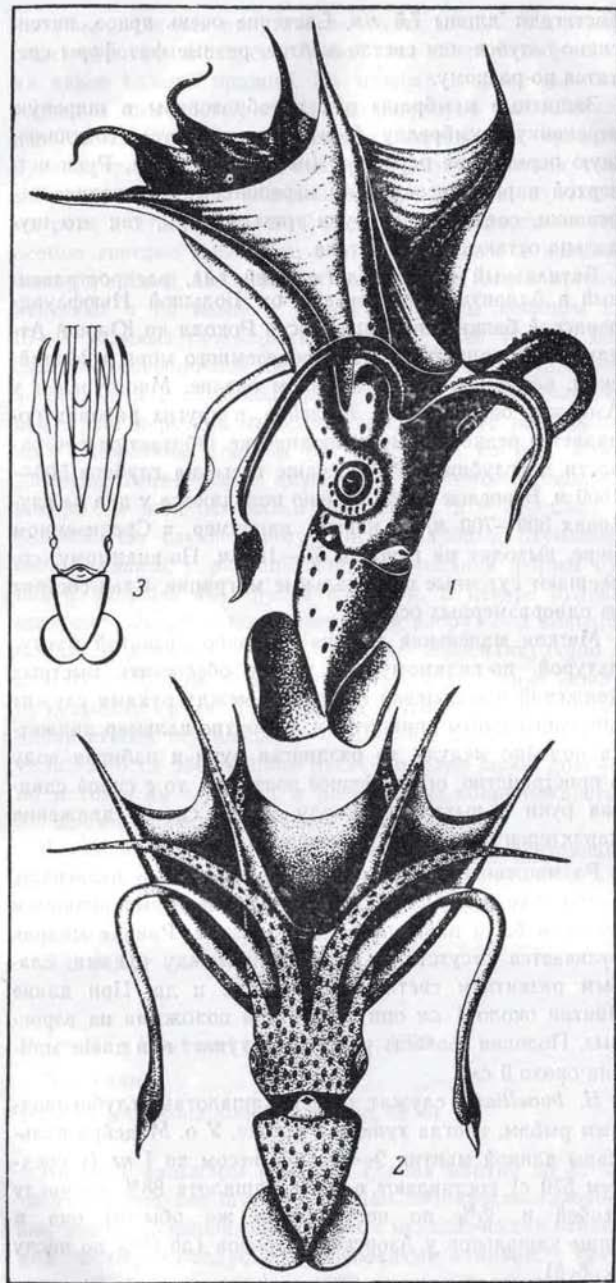
Защитные мембраны рук преобразованы в широкую перепонку — умбреллу (зонтик, или парус), соединяющую первые три пары рук (на $\frac{3}{4}$ их длины). Руки четвертой пары присоединены перепонками к середине перепонки, соединяющей руки третьей пары, так что щупальца остаются вне зонтика.

Батиальный и батипелагический вид, распространенный в Атлантическом океане от Большой Ньюфаундлендской банки и возвышенности Роколл до Южной Атлантики, в западной части Средиземного моря, в Индийском, возможно также в Тихом океане. Многочислен у Азорских островов и о. Мадейра, в других районах встречается редко и обычно поодиночке. Обитает от поверхности до глубины 4000 м, чаще всего на глубине 500—1500 м. Взрослые особи обычно попадают у дна на глубинах 300—700 м, но иногда, например в Средиземном море, выходят на глубины 70—100 м. По-видимому, совершают суточные вертикальные миграции. Стаи состоят из одноразмерных особей.

Мягкая маленькая мантия со слабо развитой мускулатурой, по-видимому, не может обеспечить быстрых движений и кольцевая перепонка между руками служит дополнительным движителем. Вероятно кальмар движется подобно медузе, то раздвигая руки и набирая воду в пространство, ограниченное зонтиком, то с силой сдвигая руки и выталкивая воду. Такой способ движения характерен для многих осьминогов.

Размножение, по-видимому, происходит в пелагиали. Самки с созревающими яйцами и недавно вылупившиеся личинки были найдены весной и летом. Ранняя молодь отличается отсутствием перепонки между руками, слабым развитием светящихся органов и др. При длине мантии около 1 см они становятся похожими на взрослых. Половая зрелость у самок наступает при длине мантии около 9 см.

H. bonelliana служат пищей кашалотам, глубоководным рыбам, иногда тунцам и треске. У о. Мадейра кальмары длиной мантии 9—15 см и весом до 1 кг (в среднем 570 г) составляют в пище кашалота 88% по числу особей и 35% по весу. Столь же обычны они в пище кашалотов у Азорских островов (до 60% по числу особей).



Род *Calliteuthis* Verrill, 1880

Объединяет 15—16 видов. Наиболее обычный вид — *C. reversa* (рис. 76).

Calliteuthis reversa Verrill, 1880

Достигает довольно значительных размеров — длина мантии до 17 см, общая длина без щупалец до 50 см. Цвет винно-красный. Обитает в Северной Атлантике от северо-восточного склона Большой Ньюфаундлендской банки и Гебридских островов до Мексиканского залива и Сенегала, а также в Средиземном море. Молодь живет в подповерхностных водах (преимущественно в слое 30—150 м), взрослые особи — до глубины 5300 м, чаще всего на глубинах 300—1500 м, как у дна, так и в пелагиали. Иногда попадаются и на меньших глубинах — 100—150 м. Яйца мелкие (0,5×0,6 мм), длина сперматозоидов до 3,5 мм. Размножение в Атлантике происходит, по-видимому, летом, а в Средиземном море круглогодично, видимо, вблизи материкового склона. Молодые кальмары имеют короткие щупальца и почти лишены светящихся органов. При длине мантии около 5 мм они становятся похожими на взрослых особей.

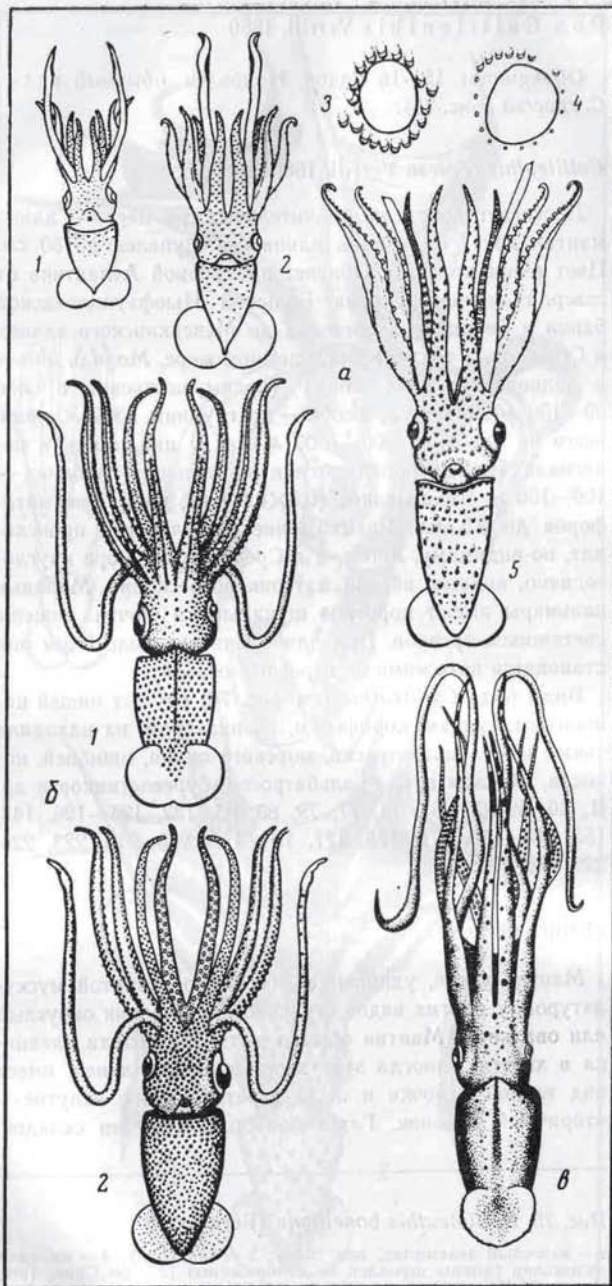
Виды рода *Calliteuthis* (см. рис. 76) служат пищей кашалотам, тунцам, корифенам, алеписаврам, их находили также в желудках трески, морского окуня, ошибней, котиков, морских птиц — альбатросов, буревестников и др. [1, 40, 59, 65—67, 74, 77, 79, 80, 95, 122, 124—126, 143, 153, 154, 158, 172, 175, 177, 184, 193, 218, 219, 223, 225, 229, 232, 233 и 239].

СЕМЕЙСТВО CHIROTEUTHIDAE

Мантия узкая, удлинённая, со слабо развитой мускулатурой, у многих видов студенистая. Плавник округлый или овальный. Мантия обычно вытянута позади плавника в хвостик, иногда этот хвостик очень длинный, имеет вид тонкой палочки и несет веретеновидное вздутие — вторичный плавник. Глаза большие. Шея без складок.

◀ Рис. 75. *Histioteuthis bonelliana* (Férussac):

1 — взрослый экземпляр, вид сбоку; 2 — вид снизу; 3 — молодой экземпляр (концы щупалец не изображены) (1 — по Chun, 1910; 2 — по Pfeffer, 1912; 3 — по Clarke, 1966).



Вороночный хрящ яйцевидный или уховидный, мантийный напоминает по форме человеческий нос (см. рис. 11). Руки длинные с двумя рядами присосок, четвертая пара рук, как правило, значительно длиннее и шире прочих, иногда только с одним рядом присосок или частично свободна от них. Щупальца обычно очень длинные (в несколько раз длиннее мантии) без фиксирующего аппарата. Булава с четырьмя, восемью или большим числом рядов присосок. У некоторых видов имеются светящиеся органы на руках, щупальцах, глазах, в мантийной полости, иногда — на мантии и плавниках.

Наиболее глубоководное семейство *Oegopsida*: батипелагические, батинальные и абиссальные животные. 6—9 родов, систематическое положение некоторых родов неясно.

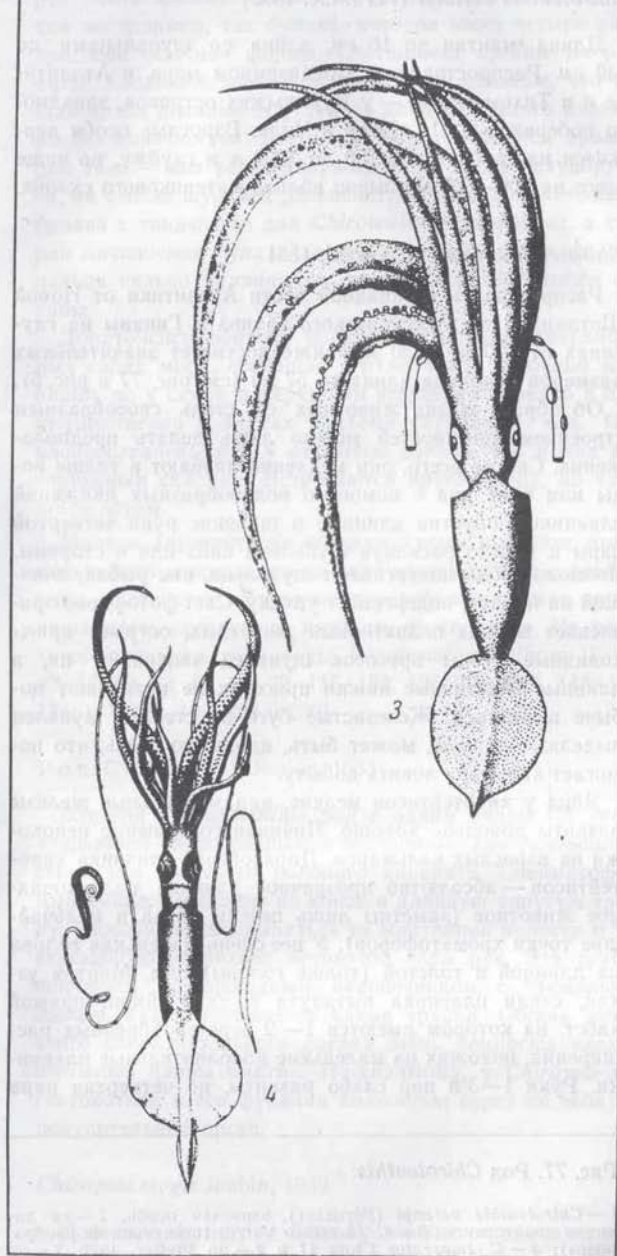
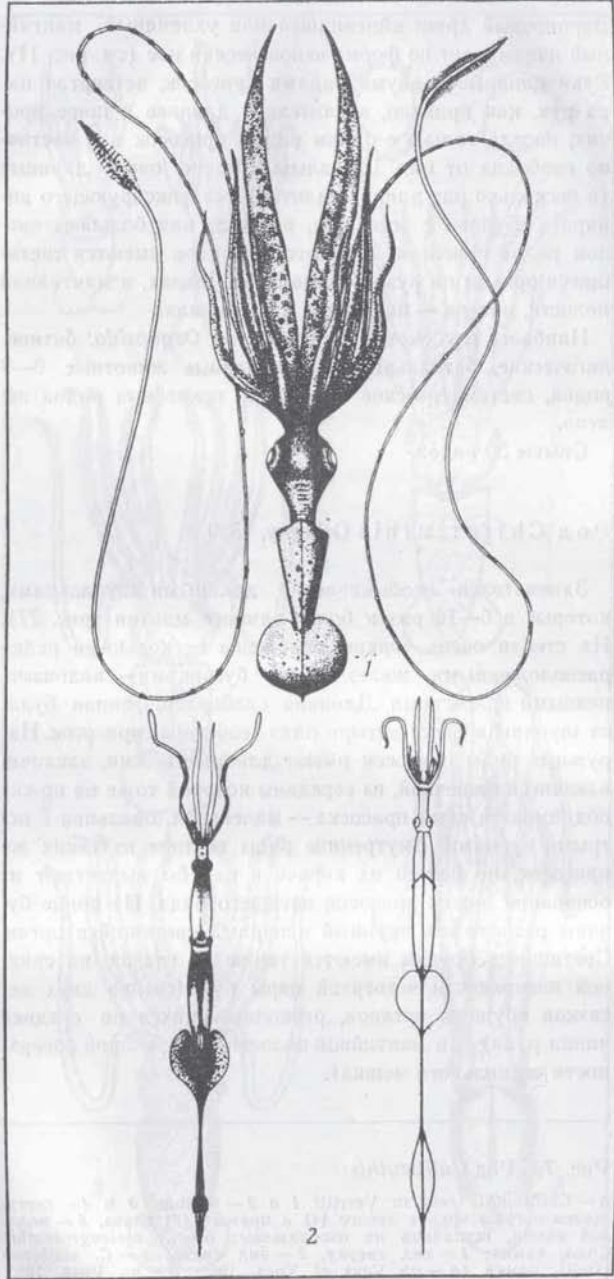
Свыше 30 видов.

Род *Chroteuthis* Orbigny, 1839

Замечателен необыкновенно длинными щупальцами, которые в 5—10 раз и более длиннее мантии (рис. 77). Их стебли очень тонкие, снабжены несколькими редко расположенными железистыми бугорками — видоизмененными присосками. Длинная слаборасширенная булава щупальца несет четыре ряда необычных присосок. Наружные ряды присосок имеют длинные ножки, заканчивающиеся чашечкой, из середины которой тоже на ножке поднимается сама присоска — маленькая, овальная с острыми зубцами. Внутренние ряды состоят из таких же присосок, но ножки их короче и как бы вырастают из основания ножек присосок внешнего ряда. На конце булавы расположен крупный непарный светящийся орган. Светящиеся органы имеются также на глазах, на спинной поверхности четвертой пары рук (свыше двух десятков крупных органов, располагающихся по средней линии руки) и в мантийной полости (на брюшной поверхности чернильного мешка).

► Рис. 76. Род *Calliteuthis*:

a — *Calliteuthis reversa* Verrill: 1 и 2 — молодь, 3 и 4 — светящиеся органы вокруг левого (4) и правого (3) глаза, 5 — молодой самец, щупальца не изображены; *б* — *C. meleagroteuthis* Chun, самка: 1 — вид сверху, 2 — вид снизу; *в* — *C. cookiana* (Dell), самка (*a* — по Voss et Voss, 1962; *б* — по Voss, 1963; *в* — по Dell, 1952).



Длина мантии до 16 см, длина со щупальцами до 140 см. Распространен в Средиземном море, в Атлантике и в Тихом океане — у Курильских островов, западного побережья США, Перу и Чили. Взрослые особи держатся на глубинах от 150 до 2000 м и глубже, но чаще всего на 300—500 м обычно вблизи материкового склона.

Chiroteuthis lacertosa Verrill, 1881

Распространен в западной части Атлантики от Новой Шотландии до Мексиканского залива и Гвианы на глубинах от 520 до 4330 м, также достигает значительных размеров — общая длина до 57 см (см. рис. 77 и рис. 6).

Об образе жизни животных со столь своеобразным строением конечностей можно лишь делать предположения. Скорее всего, они медленно плавают в толще воды или близ дна с помощью волнообразных движений плавников, опустив длинные и широкие руки четвертой пары и далеко раскинув щупальца вниз или в стороны. Возможно, они подергивают щупальца, как рыбак, ловящий на поддев, подергивает удочку. Свет фотофоров привлекает мелких планктонных животных, острые крючковидные зубцы присосок щупалец зацепляют их, а длинные эластичные ножки присосок не позволяют добыче вырваться. Железистые бугорки стеблей щупалец выделяют липкую, может быть, ядовитую слизь, что помогает кальмару ловить добычу.

Яйца у хиротейтисов мелкие, нидаментальные железы развиты довольно хорошо. Личинки совершенно непохожи на взрослых кальмаров. Доратопсис — личинка хиротейтисов — абсолютно прозрачное длинное палочковидное животное (заметны лишь печень, глаза и мельчайшие точки хроматофоров). У нее очень маленькая голова на длинной и толстой (толще головы) шее. Мантия узкая, сзади плавника вытянута в длиннейший прямой хвост, на котором имеются 1—2 веретенообразных расширения, похожих на маленькие дополнительные плавники. Руки 1—3-й пар слабо развиты, но четвертая пара

рук очень длинна. Стебли щупалец широкие, почти такой же ширины, как булава, которая несет четыре ряда присосок обычной формы. Светящиеся органы не развиты. Хвостовой стебель и шея такие длинные, что общая длина личинки не уступает длине взрослого кальмара без конечностей. В ходе развития меняются пропорции тела — шея резко укорачивается, хвост редуцируется, на стебле щупалец развивается новая, окончательная булава с типичными для *Chiroteuthis* присосками, а старая личиночная булава дегенерирует и отрывается, щупальца сильно удлинняются, появляются светящиеся органы.

Доратопсисы обитают преимущественно в поверхностных слоях моря, совершая вертикальные суточные миграции, но у самой поверхности встречаются редко и преимущественно в местах подъема глубинных вод. Они распространены как в открытом океане, так и над материковым склоном. Встречаются круглый год, но чаще всего летом.

Молодь хиротейтисов поедают тунцы и другие рыбы, ночью близ поверхности их едят многие птицы — альбатросы, чистиковые. Взрослые хиротейтисы служат пищей кашалотам, дельфинам, котикам, треске и др. Из паразитов отмечены трематоды *Lepocreadium album* [1, 36, 42, 57, 59, 65, 66, 74, 79, 115, 122, 125, 126, 128, 143, 153, 175, 177, 184, 189, 223 и 239].

Род *Chiropsis* Joubin, 1933

— Близкий к *Chiroteuthis* род с одним видом *Ch. mega* отличается своеобразным и необычным для головоногих строением мужского полового аппарата. Сперматофорный мешок переходит на конце в длинную упругую трубку, способную высовываться из мантийной полости и достигающую основания четвертой пары рук. Эта трубка кончается сердцевидным наконечником с продольной щелью, куда открывается канал трубки. Общая длина этого совокупительного органа лишь немногим меньше половины длины мантии. По-видимому, у *Chiropsis* нет гектокотилиа и его функции полностью берет на себя совокупительный орган.

Chiropsis mega Joubin, 1933

Пойман в Атлантике близ Багамских островов на глубине 3000 м. Длина его мантии 17 см [128].

Рис. 77. Род *Chiroteuthis*:

1 — *Chiroteuthis veranyi* (Férussac), взрослая особь, 2 — ее личинка доратопсисы; 3 — *C. lacertosa* Verrill (щупальца не изображены); 4 — *C. imperator* Chun (1 и 2 — по Pfeifer, 1912; 3 — по Verrill, 1882; 4 — по Chun, 1910).

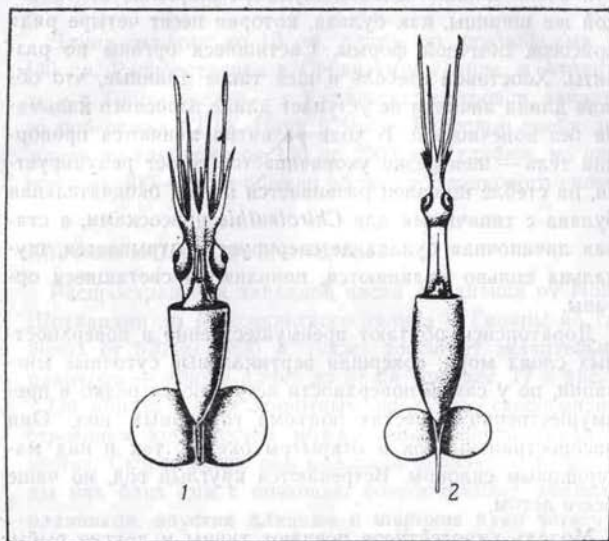


Рис. 78. *Valbyteuthis danae* Joubin:

1 — молодой экземпляр; 2 — личинка (по Roper, Young, 1967)

Род *Valbyteuthis* Joubin, 1931

Также близок к *Chiroteuthis*. Он включает несколько видов, из которых пока описан лишь один *Valbyteuthis danae* Joubin, 1931 (рис. 78). Род распространен в Атлантическом океане от 25° с. ш. до 46° ю. ш. и в восточной части Тихого океана восточнее 120° з. д. — от 35° с. ш. до 40° ю. ш. преимущественно на глубинах до 1000—1500 м. Взрослые кальмары этого рода более или менее сходны с личинками *Chiroteuthis* — доратописами. При развитии *Chiroteuthis* из личинки во взрослого кальмара в строении животного происходят резкие изменения, а у *Valbyteuthis* при этом только несколько меняются пропорции тела. В частности, так и не появляются светящиеся органы. Длина мантии этого кальмара до 6 см. Питается он, по-видимому, мелкими планктонными организмами. Личинки его обитают в верхних слоях воды [189].

Род *Mastigoteuthis* Verrill, 1881

Включает 13 видов (рис. 79). Мантия у них довольно широкая спереди и быстро сужающаяся к концу, плавники овальные, ромбические или сердцевидные, обычно очень длинные (от 50 до 90% длины мантии) и очень

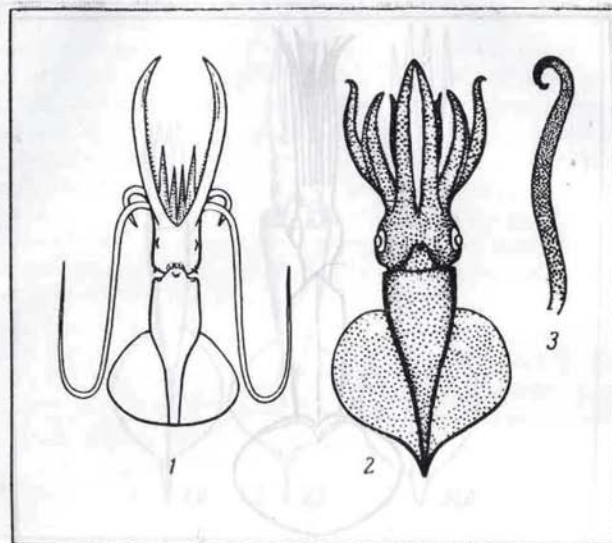


Рис. 79. Род *Mastigoteuthis*:

1 — *Mastigoteuthis schmidti* Degner; 2 — *Mastigoteuthis cordiformis* Chun; 3 — булава щупальца (1 — по Muus, 1959; 2 и 3 — по Voss, 1963).

широкие. Щупальца чрезвычайно длинные и тонкие, булава не выражена, но вся дистальная часть щупальца усажена множеством микроскопических присосок. Конец щупальца выглядит как усаженный присосками хлыстик. Одни виды полностью лишены светящихся органов, другие несут много мелких снабженных цветными фильтрами светящихся органов на глазах, мантии, голове, плавниках и конечностях. Цвет кальмаров, как правило, красный или пурпурный. Самый крупный вид — японский *M. latipinna* (Sasaki, 1916) имеет длину мантии до 24 см. Все виды рода глубоководные: батипелагические, реже мезопелагические. Питаются они мелкими планктонными ракообразными, но могут, по-видимому, хватать и крупную, активную добычу. Отмечены в пище дельфинов и алеписавров [59, 65, 66, 74, 79, 123, 124, 126, 128, 177, 193, 223 и 232].

К роду *Mastigoteuthis* близки роды *Echinoteuthis* Joubin, 1933 с двумя и *Valdemaria* Joubin, 1930 с одним видом. У вида *Valdemaria danae* Joubin, 1930 присоски на руках расположены в 6—8 рядов и совершенно не-

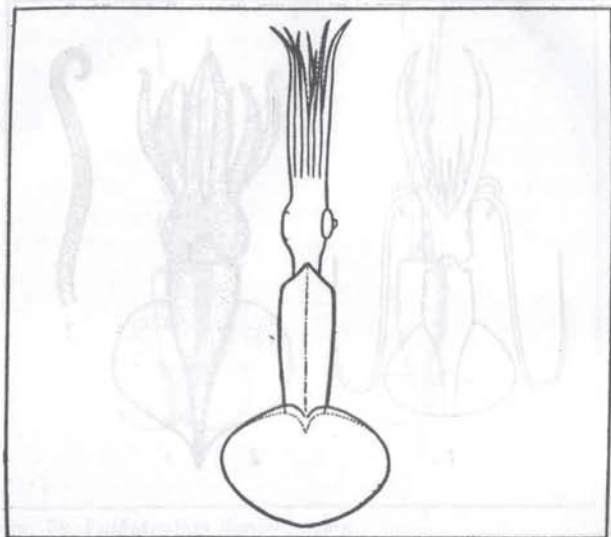


Рис. 80. *Grimalditeuthis bonplandi* (Vérany). Левый глаз поврежден, конец хвоста обломан (по Voss, 1956).

обычное строение гектокотилия. Гектокотилизируется правая брюшная рука, измененная часть которой s-образно изогнута и на вентральной стороне имеет уплощенную площадку с глубокой волнистой бороздой посередине и двумя киями по краям; на конце руки имеются два ложковидных выроста; присоски измененной части руки мельче, чем неизменной [127 и 128].

СЕМЕЙСТВО GRIMALDITEUTHIDAE

Включает единственный род и вид.

Род *Grimalditeuthis* Joubin, 1898

Grimalditeuthis bonplandi (Vérany, 1837)

Распространен в Атлантическом океане и Мексиканском заливе. В антарктических и нотальных водах, по-видимому, обитает еще один, пока не описанный вид. Тело кальмара мягкое, студенистое, мантия конусовидная (рис. 80), узкая и длинная с очень широким поперечно-овальным плавником. Сзади плавника мантия вытянута в длинный хвост, на котором сидит второй

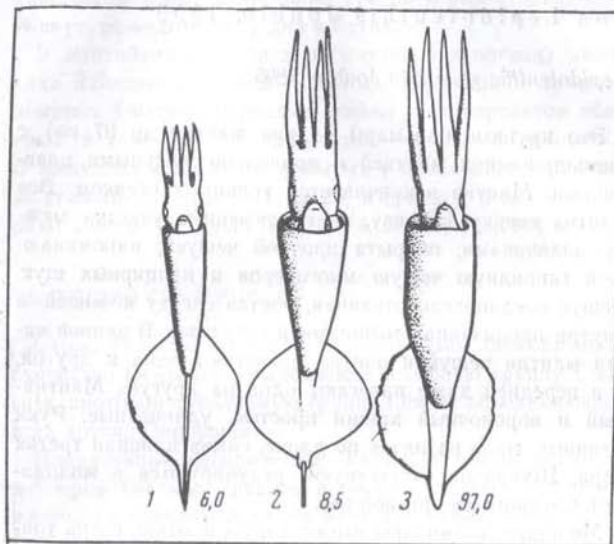


Рис. 81. *Lepidoteuthis grimaldii* Joubin:

1 и 2 — молодые особи, 3 — взрослая особь; цифры — длина мантии, см (по Clarke, 1966).

плавник, немного уступающий по размерам первому. Этот хвост обычно обламывается. Мантийный и вороночный хрящи срастаются, как у *Stanchiidae*, и место их сращения прикрыто небольшими выростами мантии. На концах рук имеется по одному светящемуся органу. Щупалец нет, нет даже следов их прикрепления, как это наблюдается у других кальмаров с редуцирующимися во взрослом состоянии щупальцами. Окраска животного напоминает цвет крахмального клейстера — полупрозрачная с серовато-фиолетовым оттенком. Длина мантии (до конца хвостового отростка) до 23 см. Вид батипелагический, попадался в глубинных ловах, некоторые особи найдены мертвыми на поверхности или извлечены из желудков хищных глубоководных рыб [65, 66, 74, 124, 177 и 225].

СЕМЕЙСТВО LEPIDOTEUTHIDAE

Чешуйчатые кальмары. Так же как и семейство *Grimalditeuthidae*, близко к *Chiroteuthidae*. Оно представлено одним родом и видом *Lepidoteuthis grimaldii* (рис. 81).

Lepidoteuthis grimaldii Joubin, 1895

Это крупные кальмары (длина мантии до 97 см) с цилиндрической мантией и продольно-овальными плавниками. Мантия заканчивается тонким хвостиком. Вся мантия сверху и снизу, за исключением участка между плавниками, покрыта прочной чешуей, напоминающей ганондную чешую многоперов и панцирных щук. Чешуя соединительнотканная, одетая сверху кожей, а внутри пронизанная мышцами и сосудами. В задней части мантии чешуйки плотно прилегают одна к другой, а в передней даже налегают одна на другую. Мантийный и вороночный хрящи простые, удлиненные. Руки длинные, мало разнятся по длине, самая длинная третья пара. Щупальца отсутствуют, редуцируются в молодости. Светящихся органов нет.

Молодые экземпляры имеют узкую мантию, очень тонкий хвост, крохотные, длиной 2—3 мм, недоразвитые щупальца с шестью дегенерированными присосками без хитиновых колец. Вместо чешуек мантия покрыта овальными не соприкасающимися кожными папиллами в виде бугорков с 2—4 рожками. По мере роста кальмара папиллы увеличиваются, прижимаются друг к другу и приобретают форму прямоугольников. При длине мантии около 7 см кальмар становится похожим на взрослого.

По мнению М. Новикова [164], изучавшего строение чешуек, каждая чешуйка — как бы маленький плавающий пузырек, а весь чешуйный покров играет роль гидростатического аппарата. Действительно, по наблюдениям М. Кларка [71] молодые *L. grimaldii* немного легче воды, но связано ли это со строением чешуи — неизвестно.

L. grimaldii, судя по мощному развитию мускулатуры, хорошие пловцы, но основным двигателем у них является плавник, а воронка выполняет только дыхательную функцию. Крупные нидаметальные железы свидетельствуют о том, что эти кальмары откладывают очень много яиц. Зрелые яйца до вымета хранятся в яйцеводах.

Обитают у Азорских и Канарских островов, о. Мадейра и в Южной Атлантике. Молодь попадалась в ловах разноглубинного траля на глубинах 100—270 м, взрослые особи известны по остаткам, извлеченным из желудков

кашалотов, серых дельфинов, тунцов и рыб-угольщиков. Живут, по-видимому, у дна в батии.

В мантийной полости и во внутренних органах этого вида найдены паразиты — цестоды *Nybelinia* и личинки нематод *Anisakis*. Взрослые стадии этих паразитов обитают в теле акул и кашалотов — врагов *L. grimaldii*. В желудках кашалотов, добытых у о. Мадейра, крупные *L. grimaldii* (весом от 1 до 20, в среднем 5 кг) составляют свыше 4% пищи [67, 70, 74, 76, 77, 124, 164 и 177].

СЕМЕЙСТВО CRANCHIIDAE

Самое большое по числу родов и самое своеобразное семейство Oegopsida, выделяемое в особую группу Copsuta, противопоставляемую группе Libera, объединяющей всех других Oegopsida.

Планктонные океанические кальмары всевозможных размеров (мелкие, средние и очень крупные). У самых маленьких (например, видов рода *Sandalops*) длина мантии не превышает 1—2 см, тогда как у *Taonius ravo* она достигает 50 см, у *Phasmatopsis cymoctypus* — 81 см, а у *Mesonychoteuthis hamiltoni* даже 200—225 см. Общая длина известных особей *M. hamiltoni* со щупальцами достигает 3,5 м и это, видимо, не предел. У большинства же видов Cranchiidae длина мантии не превышает 10 см.

Мантия крахид тонкая, обычно кожистая, разнообразной формы (коническая, веретеновидная, бокаловидная, бочонковидная, даже шаровидная), сзади закругленная или вытанутая в длинный хвост. Мышечный слой мантии развит слабо, ткани студенистые.

Мантия прочно срастается с воронкой и затылочной частью головы. У некоторых родов в местах сращения мантии с воронкой или с головой на мантии имеются хрящевые либо гиалиновые полоски. Обычно эти полоски, а иногда и вся поверхность мантии несут хрящевые бугорки — конические или с разветвленной вершиной.

Плавники конечные, небольшие, тонкие, иногда очень короткие, поперечно-овальные или лепестковидные, иногда длинные, ланцетовидные. У некоторых видов плавники сидят на коротких ножках и не соединяются друг с другом.

Голова обычно маленькая, узкая. Глаза сидят либо непосредственно на голове («сидячие глаза»), либо на стебельках, иногда довольно длинных. Глазное яблоко обычно шаровидное, но иногда уплощенное и расширен-

ное. Часто глаза непропорционально велики и занимают почти всю голову.

Руки у большинства видов слабо развиты, тонкие и короткие, третья и четвертая пары рук длиннее прочих. Руки снабжены защитными мембранами и несут два (у некоторых видов на концах руки три) ряда присосок, кольца которых часто лишены зубчиков. Щупальца, как правило, много длиннее рук, но также тонкие и слабые. Их стебли обычно несут присоски по всей длине (в 1—4 ряда). Булава, как правило, слабо расширена. Фиксирующий аппарат имеется у крупных видов. Булава несет четыре ряда присосок, причем у крупных видов два средних ряда в той или иной степени преобразованы в крючья. У *Mesonychoteuthis* крючья имеются также на руках и ротовой мембране.

Воронка обычно большая, длинная, без клапана. У некоторых видов одни особи имеют вороночный клапан, другие нет. Постоянное присутствие этого клапана характерно лишь для немногих видов. Вороночный орган сложный, состоит из трех частей.

Гладиус спереди узкий, без краевой оторочки, сзади расширяется в вытянутый ромб — «ланцеолу», к краям которого у многих видов прикрепляются основания плавников. На заднем конце гладиуса имеется небольшой конечный конус.

Ротовая мембрана обычно семилучевая, соединяющая кожным мостиком с основаниями рук четвертой пары, но, например, у *Phasmatopsis cymoctypus* — восьмилучевая.

На брюшной стороне глазного яблока, как правило, расположен один или несколько светящихся органов, либо узких и удлинённых (полулунной или даже гребневидной формы), охватывающих глазное яблоко полукольцом, либо мелких округлых, расположенных 1—2 кольцами или полукольцами. Иногда имеются светящиеся органы на концах рук и на чернильном мешке. На мантии светящихся органов нет.

Тело мелких видов в большинстве случаев совершенно прозрачно и бесцветно, лишь кое-где на мантии, голове и конечностях разбросаны редкие, обычно крупные хроматофоры. Крупные глубоководные кальмары чаще всего темного, пурпурного или красно-коричневого цвета.

Кальмары этого семейства имеют специальный аппарат поддержания нейтральной плавучести. Такой аппарат имеется у *Cranchia*, *Liocranchia*, *Megalocranchia* и

Galiteuthis и, видимо, характерен для всего семейства. Мантийная полость кранхиид полностью разделена на верхнюю и нижнюю половины горизонтальной мембраной, представляющей собой расширенный мускул — депрессор (опускатель) воронки (рис. 82). Мембрана прикрепляется с боков к стенкам мантии, а снизу — к стенке полости тела, разделяя, таким образом, верхнюю половину мантийной полости на две изолированные камеры — справа и слева от полости тела. Эти камеры ограничены сзади вертикальной мембраной, стоящей поперек оси тела в задней части мантийной полости и огибающей полость тела. С внешней средой обе спинные камеры соединяются через небольшие отверстия, расположенные по бокам головы у переднего края мантии (эти отверстия ограничены тонкими мембранами, играющими роль клапана, пропускающего воду только внутрь мантийной полости), а нижняя половина мантийной полости — через воронку. Обе спинные камеры соединяются с нижней половиной мантийной полости маленькими дыхательными отверстиями в горизонтальной мембране, лежащими над жабрами, прикрепляющимися к горизонтальной мембране снизу.

Полость тела кранхиид обширна (до $\frac{2}{3}$ общего объема мантийной полости) и ограничена мускулистой стенкой. Она заполнена специфической горьковатой жидкостью, содержащей значительное количество хлористого аммония (NH_4Cl). Стенка полости тела проницаема для NH_3 , но непроницаема для ионов NH_4^+ . Раствор хлористого аммония изотоничен морской воде, но легче ее (удельный вес полостной жидкости кранхиид около 1,010—1,012, а удельный вес океанской воды 1,027). Таким образом, полость тела кранхиид — это поплавок, уравнивающий вес остальных частей тела. Обладающий таким поплавком кальмар находится в гидростатическом равновесии. Поэтому кранхииды в отличие от большинства других кальмаров могут неподвижно парить в воде. Этот принцип поддержания гидростатического равновесия сходен с принципом батискафа Пикара, поэтому кранхиид называли кальмары-батискафы [81].

Однако гидростатический аппарат сильно ограничивает подвижность кранхиид. Обширная, заполненная жидкостью полость тела, узость отверстий, соединяющих мантийную полость с внешней средой, слабость стенок мантии — все это серьезно затрудняет использование реактивного способа движения. Основной движитель

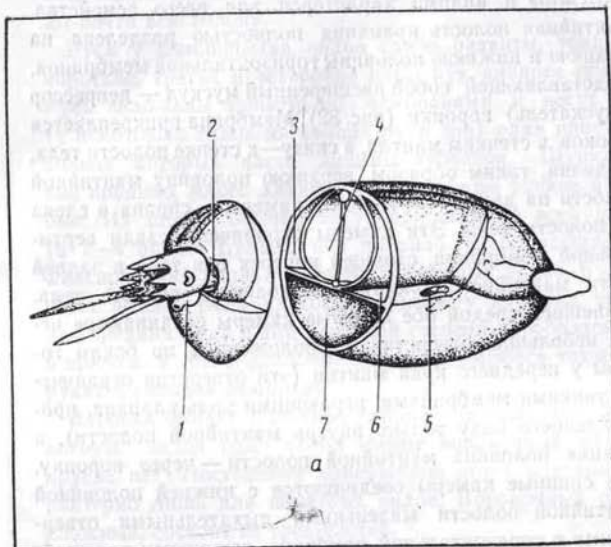
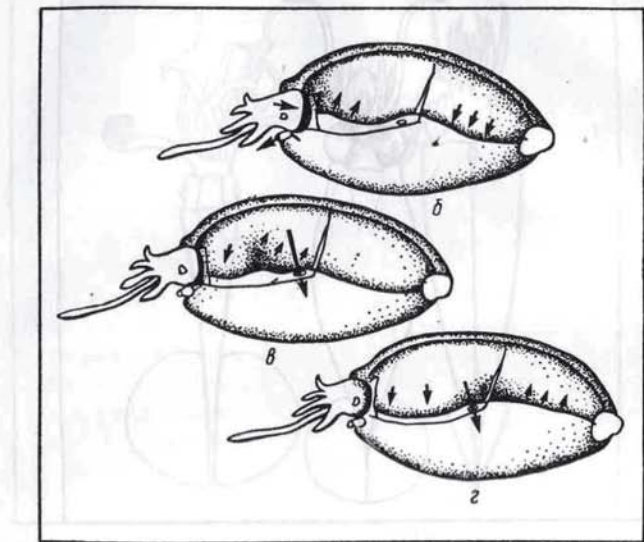


Рис. 82. Механизм дыхательного цикла кранхий (на *a* — строение кранхии (поперечный разрез): 1 — воронка, 4 — полость тела, 5 — дыхательное отверстие, 6 — горизонтальная мембрана, 7 — брюшная камера; б — засасывание воды в спинные камеры и одновременное продвижение воды по спинным камерам к дыхательным отверстиям, где стрелки — направление смещения горизонтальной мемб-

кранхий — плавники, а реактивное движение используется лишь изредка — при бегстве от врага или броске на добычу. Поэтому кранхийды — малоподвижные планктонные животные. Непрерывный ток воды, необходимый для дыхания, поддерживается особым механизмом сопряженных движений стенки полости тела и горизонтальной мембраны. Дыхательный цикл (см. рис. 82) начинается с того, что передняя часть стенки тела сжимается, а горизонтальная мембрана оттягивается книзу. При этом отверстия по бокам головы открываются, и вода засасывается в обе спинные камеры. Одновременно под давлением горизонтальной мембраны вода из нижней половины мантийной полости выдавливается через воронку наружу. Перистальтическое сокращение стенки полости тела прогоняет воду по спинным камерам к дыхательным отверстиям. В это время передняя часть стенки полости тела снова расширяется и преграждает воде путь в спинные камеры мантийной полости. Горизонтальная мембрана подтягивается вверх, волна сокращения



примере *Cranchia scabra*):

2 — входное отверстие сбоку головы, 3 — правая спинная камера, мембрана, 7 — брюшная камера; б — в — три фазы дыхательного цикла: б — засасывание воды в спинные камеры и одновременный выброс ее из брюшной камеры через воронку, в — продвижение воды по спинным камерам к дыхательным отверстиям, где стрелки — направление смещения горизонтальной мемб-

доходит до задней части стенки полости тела и вода из спинных камер прокачивается через дыхательные отверстия мимо жабр в нижнюю половину мантийной полости. Цикл закончен [74].

Размножение кранхий изучено слабо. Гектокотилизируются одна (чаше правая) или обе (у *Megalocranchia papillata*) брюшные руки. Строение гектокотилия у *Drechselia danae* резко отличается от гектокотилий других кальмаров. Нидаментажные железы обычно довольно крупные. У некоторых видов (*Leachia cyclura*, *Ascocranchia joubini*) отмечено две (вместо одной) пары нидаментажных желез. Яйца пелагические, их диаметр у *Megalocranchia megalops* равен 0,5 мм, у *Phasmatopsis cymoctypus* — 1 мм. Созревание яиц либо порционное (*M. megalops*, *Phasmatopsis lucifer*), либо непрерывное в течение всей жизни самки (*Ph. cymoctypus*, *Taonius pavo*). Сперматофоры *Ph. cymoctypus* найдены в задней части полости тела самки и под кожей ее рук. Способ их переноса загадочен.

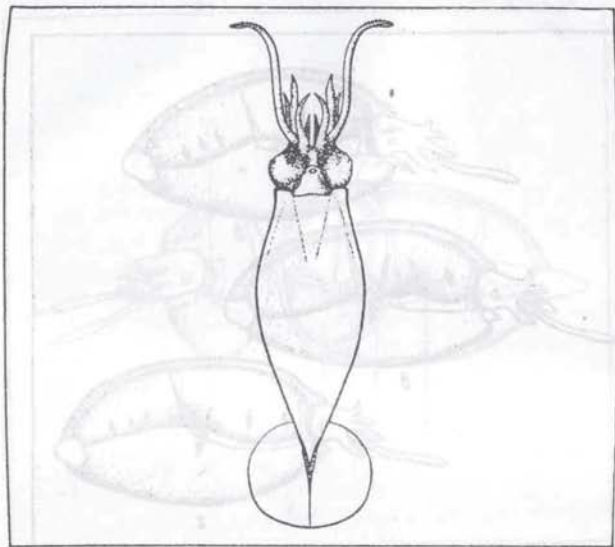


Рис. 83. *Liocranchia reinhardtii* (Steenstrup), самка (по Voss, 1963).

Личинки резко отличаются от взрослых особей. Обычно личинки прозрачные, со вздутой мантией, маленькими лепестковидными плавниками, стебельчатыми глазами, чрезвычайно короткими руками и очень длинными щупальцами. Мантия личинок гладкая, без хрящевых бугорков.

Питание совершенно не изучено. Мелкие виды питаются, очевидно, планктоном, крупные, имеющие крючья на руках, видимо, ловят и рыбу.

Преимущественно батипелагические виды. Молодь некоторых видов поверхностно-пелагическая, других — обитает в мезопелагиали, но ночью поднимается к поверхности. Взрослые кальмары держатся на глубинах 200—2000 м и глубже, обычно на 200—750 м. Почти половина видов никогда не поднимается к поверхности.

Кальмары этого семейства стайные, многие виды весьма многочисленны. Крупных глубоководных кранхиид (*M. hamiltoni*, *Taonius pavo*, *Galiteuthis armata*) поедает кашалот, более мелких — гринда, афалина и другие дельфины, тунцы (в питании обыкновенного тунца отмечено 7 видов кранхиид), алепизавры, макруриды, а также морские птицы (альбатросы и др.).

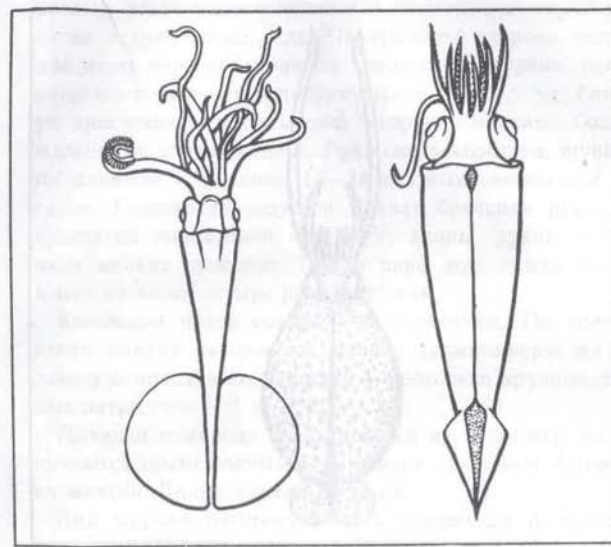


Рис. 84. *Drechselia danae* Joubin, самец (по Clarke, 1966).

Рис. 85. *Phasmatopsis oceanica* (Voss), самка (по Voss, 1960).

Характерны для тропических и умеренных вод. Несколько крупных эндемичных форм отмечены в Антарктике (*Mesonychoteuthis hamiltoni*, *Crystalloteuthis glacialis*). В Арктике кранхииды отсутствуют.

Систематика кранхиид находится в хаотическом состоянии, вследствие того что многие роды и виды описаны только по личинкам и молодым экземплярам, а некоторые — только по взрослым особям. Более или менее достоверных родов 18, несколько сомнительных. Известно свыше 50 видов (включая описанные лишь по личинкам). Выделяют два подсемейства — Cranchiinae (роды *Cranchia*, *Liocranchia* (рис. 83), *Leachia*, *Pyrgopsis*, *Drechselia* (рис. 84), у которых в местах сращения мантии с воронкой имеются 1—2 пары хрящевых полосок, а светящиеся органы на глазном яблоке мелкие, округлые, расположенные в 1—2 ряда или больше, и Taoniinae (роды *Taonius*, *Megalocranchia*, *Phasmatopsis* (рис. 85), *Belonella*, *Galiteuthis*, *Crystalloteuthis*, *Corynomma*, *Sandalops*, у которых хрящевых полосок нет, а светящиеся органы глазного яблока немногочисленные (обычно 1—2), узкие, удлинненные.

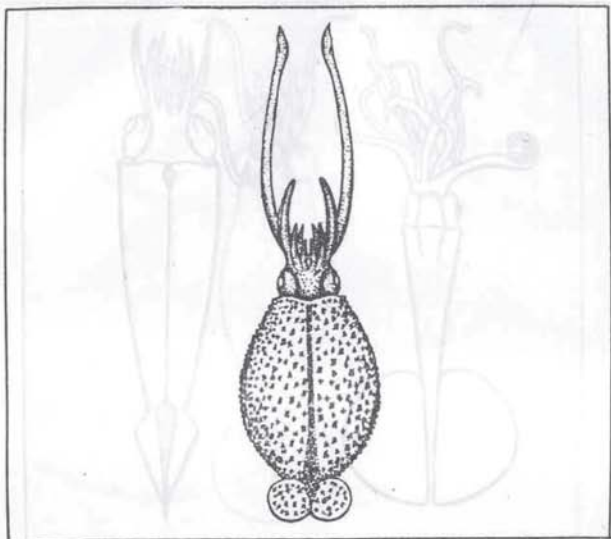


Рис. 86. *Cranchia scabra* Leach, самка (по Voss, 1963).

Роды *Egea* и *Ascocranchia* не могут быть отнесены ни к одному из этих подсемейств, так как сочетают признаки обоих, род *Bathothauma* (см. рис. 4) довольно резко отличается от других кранхий по строению гладиуса, а род *Mesonychoteuthis* вообще стоит особняком.

Наиболее обычные виды: *Cranchia scabra* (рис. 86, см. рис. 1 и 82), *Taonius pavo*, *Megalocranchia megalops*, *Galiteuthis armata*.

Род *Cranchia*

Cranchia scabra Leach, 1817

Единственный вид рода *Cranchia*. Имеет вздутую бочковидную мантию, ширина которой составляет около половины ее длины. Вся поверхность мантии и спинная сторона плавников сплошь покрыты крупными звездчатыми хитиновыми бугорками с вершиной в форме трехпятиугольной площадки с вытянутыми углами, увенчанными трехзубыми шипиками. Плавники небольшие, ок-

руглые, сзади соединяющиеся и немного простирающиеся за задний конец тела. На брюшной стороне мантии две пары коротких полосок хрящевых бугорков, расходящихся в виде двух опрокинутых букв V ($\wedge \wedge$). Гладиус просвечивает на спинной стороне мантии. Голова маленькая, глаза сидячие. Руки очень короткие, щупальца длинные и сильные. 13—14 глазных светящихся органов. Гектокотилизируется правая брюшная рука, несущая на измененной части ($\frac{2}{3}$ длины руки) четыре ряда мелких присосок. Третья пара рук самца также имеет на конце четыре ряда присосок.

Кальмары почти совершенно прозрачны. По поверхности мантии разбросаны мелкие хроматофоры, на голове у основания конечностей — несколько крупных темных пятен.

Личинки и молодь очень похожи на взрослых, но отличаются почти полным отсутствием хрящевых бугорков на мантии. Длина мантии до 11 см.

Вид широко распространен в умеренных и тропических водах Атлантического (от Флориды и Бискайского залива до Южной Африки), Тихого (на север до Японского моря, Южной Японии и штата Орегон) и Индийского океанов. Один из наиболее обычных видов кранхий. Океанический вид, в прибрежных водах почти не встречается. Обитает преимущественно на глубинах 100—500 м, молодь ночью поднимается к поверхности.

Механизм поддержания нейтральной плавучести обычный для кранхий. Двигается благодаря непрерывной работе плавников, сокращения мантии наблюдаются только при бегстве от врага. При одном сокращении мантии кальмар отскакивает на расстояние, в 3—4 раза превышающее собственную длину, но мантия восстанавливает свою форму относительно медленно, и этим способом передвижения кальмар может пользоваться лишь время от времени. Кальмар может втягивать голову и руки внутрь мантии (защитная реакция). Вид обнаружен в желудках тунцов и алеписавров.

Род *Taonius*

Taonius pavo (Lesueur, 1821)

Один из наиболее крупных видов кранхий (рис. 87). Длина мантии до 50 см, общая длина до 70 см (по хранящемуся в Зоологическом институте АН СССР экземпляру, добытому Б. А. Зенковичем из желудка кашалота

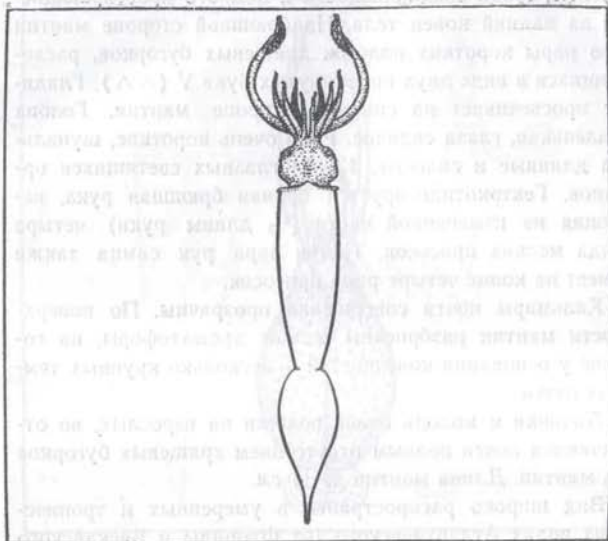


Рис. 87. *Taonius pavo* (Lesueur), самка (по Voss, 1963).

в Кроноцком заливе). Обычная длина мантии 10—30 см. Мантия узкая, удлинённая, вытянутая сзади в тонкий хвост. Плавник удлинённый, ланцетовидный, сзади сливающийся с хвостовой нитью; его длина составляет 40—50% длины мантии. Голова небольшая, заметно сжатая впереди и позади крупных сидячих выступающих глаз. Воронка длинная, со щелевидным отверстием, без клапана. Руки относительно короткие, сильные, более или менее одинаковой длины, третья пара рук с килем. Щупальца немного толще и длиннее рук, стебли щупалец с двумя рядами мелких редко сидящих присосок. Булава расширенная, с защитными мембранами. Плохо ограниченный фиксирующий аппарат состоит из 16—18 мелких присосок и стольких же бугорков. В средней части булавы четыре ряда присосок, хитиновые кольца которых несут острые зубцы, причем у взрослых кальмаров большинство зубцов редуцируются и на средних присосках остается лишь по два очень длинных изогнутых зубца, превращающихся в настоящие когти.

На брюшной стороне глазного яблока имеется по два удлинённых светящихся органа.

Мантия, голова и конечности плотно покрыты крупными округлыми хроматофорами; общий тон окраски кальмара красно-пурпурный или темно-коричневый.

Широко распространенный вид. В Атлантике — от о. Мадейра и районов, расположенных южнее Ньюфаундленда, до антарктических вод, в Тихом океане — от Берингова моря до Филиппин и штата Орегон (США), отмечен (сомнительно) в Индийском океане. В северной части Тихого океана обычен и многочислен. Стайный батипелагический вид, держится в основном на глубинах 200—750 м, иногда поднимается ночью к поверхности. Концентрируется в местах подъема глубинных вод.

Яичники и нидаментальные железы очень крупные. Созревание яиц, по-видимому, постепенное, продолжающееся в течение всей жизни самки.

Им питаются кашалоты, тунцы, алепизавры, макруриды, альбатросы и др.

Род *Megalocranchia* Pfeffer, 1884

Насчитывает 8—11 видов.

Megalocranchia megalops (Prosch, 1849)

Синонимы: *Taonius megalops*, *Taonius hyperboreus*, *Desmoteuthis tenera*, *Verrilliteuthis hyperborea*, *Megalocranchia pellucida* и др.

Мантия конической формы, тонкая, поверхность кожи слегка шероховатая. Плавники у молодых особей короткие, лепестковидные, прикрепленные к задне-боковым сторонам ланцеолы; у взрослых они удлинённо-ланцетовидные и их длина достигает 60% длины мантии. Глаза у молодых особей стебельчатые, у взрослых сидячие, округлые, занимающие большую часть головы (рис. 88). Воронка крупная, у молодых достигает основания щупалец. Руки короткие с плавательными мембранами, третья пара рук длиннее и тоньше прочих. На второй и третьей парах рук имеется несколько резко увеличенных присосок (их диаметр больше толщины руки). Длина щупалец у молодых особей составляет 50—120%, у взрослых — около одной трети длины мантии. Их стебли по всей длине несут четыре ряда присосок, иногда у основания только два ряда. На средней части булавы присоски более крупные и вооружены короткими острыми зубцами.

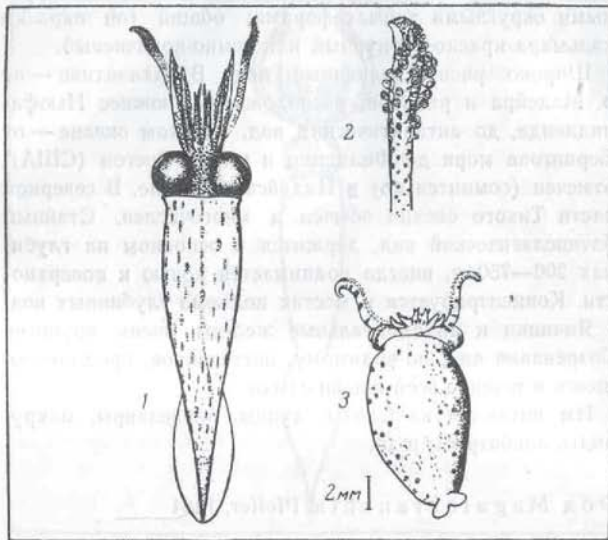


Рис. 88. *Megalocranchia megalops* (Prosch):

1 — самец; 2 — булава щупальца молодого экземпляра; 3 — личинка (1 — по Verrill, 1882; 2 и 3 — по Muus, 1959).

На брюшной стороне глазного яблока имеются два очень узких и длинных и один маленький округлый светящийся орган.

Длина мантии до 26 см, возможно до 31 см. Обычно встречаются молодые особи размером до 5—8 см. Окраска светлая, желтовато-коричневая с редкими овальными красно-коричневыми хроматофорами. Молодые кальмары прозрачны.

Широко распространенный стайный мезо- и батипелагический вид. Встречается в Атлантическом океане от Гренландии до Южной Африки, в северо-западной и северо-восточной частях Тихого океана, возможно и в водах Антарктики. В Северной Атлантике многочислен, особенно вблизи хребта Рейкьянес и Среднего Атлантического хребта. На севере заходит в Баффинов залив, Датский пролив, достигает Северо-Западной Исландии и Фарерских островов, на востоке Северной Атлантики доходит до Ла-Манша и Гибралтарского пролива, но в Норвежское, Северное и Средиземное моря не проникает. В Южной Атлантике редок.

Молодые особи обитают на глубинах от поверхности до 1000—1500 м, чаще всего на 30—150 м, взрослые — глубже 200—300 м, обычно на 500—2000 м.

Половые различия хорошо выражены. Самцы ярче окрашены и менее прозрачны, чем самки, их руки более мускулисты и коренасты. Половая зрелость наступает при достижении размеров 10—15 см. Яйца колбовидные длиной около 0,8 мм, диаметром около 0,5 мм, желтоватого цвета. В яичнике все яйца находятся примерно на одной и той же стадии развития, так что нерест каждой самки длится, видимо, короткое время. Период нереста популяции сильно растянут и молодые особи в Северной Атлантике попадают как зимой, так и летом. Плодовитость 70—80 тыс. яиц. Нерест происходит в пелагиали. Морфологические отличия личинок от взрослых особей так велики, что их долгое время относили к разным родам, но изменение формы тела, плавников, глаз и т. д. в ходе онтогенеза происходит довольно плавно. Признаки взрослого кальмара приобретаются при длине мантии 5—10 см.

Питается, по-видимому, планктонными ракообразными и, возможно, мелкими рыбами.

Отмечен в пище гринды и других дельфинов, а также тунцов.

Род *Galiteuthis* Joubin, 1898

Galiteuthis armata Joubin, 1898

Крупные кальмары, длина со щупальцами до 60 см, длина мантии до 32 см. Мантия тонкая, конической формы, сзади оттянута в длинный и тонкий хвост, на котором сидит довольно широкий ланцетовидный плавник (рис. 89). Длина плавника составляет около половины длины мантии и он начинается за местом резкого сужения мантии перед переходом в хвост. Сзади хвостовая нить далеко выдается за конец плавника. Голова очень узкая и маленькая с большими выпуклыми сидячими глазами. Руки короткие и слабые с хорошо развитыми защитными мембранами, которые у взрослых обычно обрываются (остаются только хрящевые подпорки, похожие на усики). Щупальца довольно длинные, их стебли несут многочисленные присоски и бугорки, расположенные попарно и объединенные в несколько групп. Булава слабо расширенная с хорошо развитыми защитными ме-

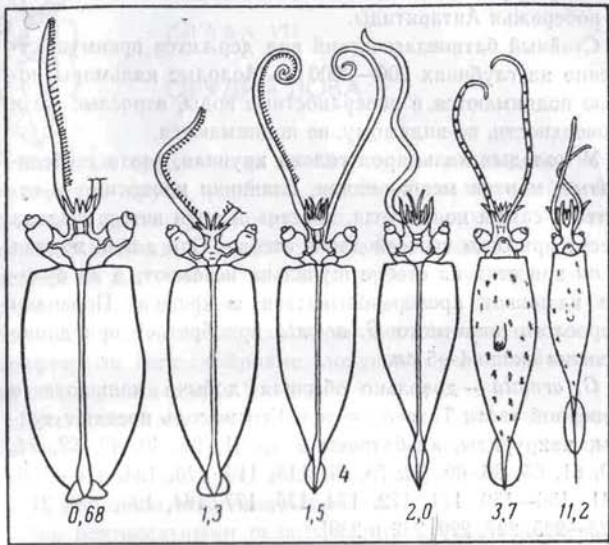
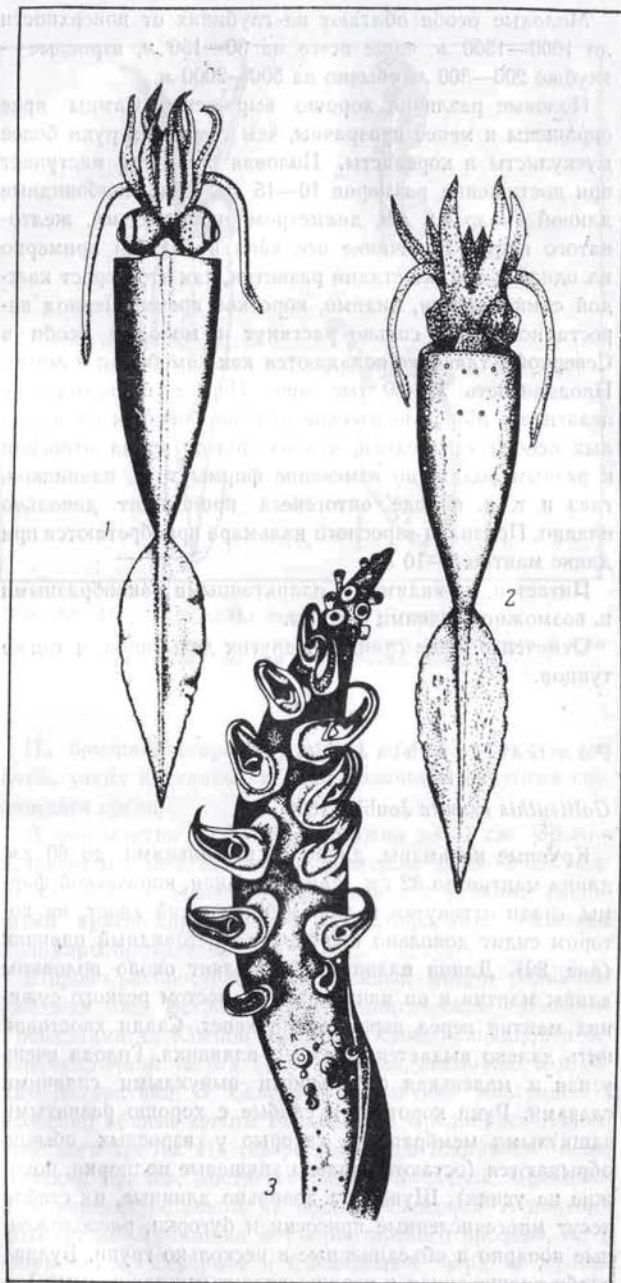


Рис. 89. *Galiteuthis armata* Joubin:

1 — взрослый экземпляр, вид сверху; 2 — вид снизу; 3 — булва шупальца, 4 — личинки и молодые особи, изображенные при одинаковой длине мантии (цифры — длина мантии, см) (1 и 2 — по Berry, 1912; 3 — по Chun, 1910; 4 — по Clarke, 1966).

мбранами и фиксирующим аппаратом (см. рис. 8). У молодых кальмаров она несет четыре ряда присосок, у взрослых на средней части булавы сохраняются лишь два средних ряда, присоски которых преобразовываются в длинные изогнутые когтевидные крючья. Большой удлиненный светящийся орган расположен на глазном яблоке.

Кальмары почти прозрачные, бесцветные с редкими крупными коричневыми хроматофорами на мантии и тесно сближенными хроматофорами на голове и конечностях.

Космополитический вид. В Атлантике распространен от Новой Шотландии и Юго-Западной Ирландии до Южной Африки; часто встречается в Бискайском заливе, встречается в западной части Средиземного моря. Многочислен в глубоководных частях Берингова и Охотского морей, у Юго-Восточной Камчатки, Курил, Японии и западного побережья США. Отмечен в Индий-

ском, центральной и восточной частях Тихого океана и у побережья Антарктиды.

Стайный батипелагический вид держится преимущественно на глубинах 200—2000 м. Молодые кальмары ночью поднимаются в поверхностные воды, взрослые же к поверхности, по-видимому, не поднимаются.

У молодых кальмаров голова крупная, глаза стебельчатые, мантия мешковидная, плавники крохотные и сидят на самом конце тела, хвостовой нити нет, щупальца несут присоски по всей длине стебля. При длине мантии 2 см присоски на стебле щупальца исчезают, а на булавке начинают преобразовываться в крючья. Признаки взрослого животного *G. armata* приобретает при длине мантии около 4—5 см.

G. armata — довольно обычная добыча кашалота в северной части Тихого океана. Его молодь поедают тунцы, макруриды, альбатросы и др. [1, 29, 40, 42, 52, 54, 59, 61, 65, 66, 69, 74, 79, 81, 115, 116, 123, 124, 126—128, 141, 156—159, 171, 172, 174, 175, 177, 184, 193, 209, 215, 223—225, 227, 229, 232 и 239].

Несколько семейств кальмаров, каждое только с одним родом и видом, известны лишь по одному или очень немногим экземплярам, биология их совершенно не изучена. К этим семействам относятся: Psychroteuthidae (вид *Psychroteuthis glacialis* Thiele, 1920 с длиной мантии до 44 см, обитает в антарктических водах, отмечен в питании тюленей Уэдделла и пингвинов); Alluroteuthidae [вид *Alluroteuthis antarctica* Odhner, 1923 — мелкие (длина мантии до 3 см), батипелагические кальмары, распространенные также в Антарктике, по-видимому, циркумполярно]; Cycloteuthidae (вид *Cycloteuthis sirventi* Joubin, 1919 длиной мантии до 5 см обитает в Северной Атлантике); Promachoteuthidae (вид *Promachoteuthis megaptera* Hoyle, 1885 известен по молодому экземпляру длиной мантии 1,5 см, выловленному с глубины 3430 м в Японском глубоководном желобе южнее Токио; второй, пока не описанный вид того же рода обнаружен в батипелагиали Тихого океана у берегов Чили); Batoteuthidae (вид *Batoteuthis skolops* Young et Roper, 1968 распространен в антарктических водах между 49 и 60° ю. ш., 55 и 170° з. д. на глубинах 370—2525 м, длина мантии до 10 см) и Joubiniteuthidae (вид *Joubiniteuthis portieri* (Joubin, 1912) пойман у Канарских островов на глубине 3500 м, длина его мантии 7 см) [74, 126 и 193].



ГЛАВА VII

ОРУДИЯ ЛОВА

Основные орудия лова кальмаров — вертикальные пелагические яруса, удобная снасть с кальмароловной блесной (джиггером), донные тралы, кошельковые невода, лампы, закидные и ставные невода; второстепенные орудия лова — поддоны, ручные закидные сети, стационарные ловушки и т. п. Случайно, но иногда в больших количествах кальмары попадают также в дрейфтерные сети, сайровые ловушки, разноглубинные тралы, верши и т. д.

Для советского промысла кальмаров наиболее перспективными орудиями лова следует признать вертикальный пелагический ярус, донный и разноглубинный тралы и, возможно, кошельковый невод.

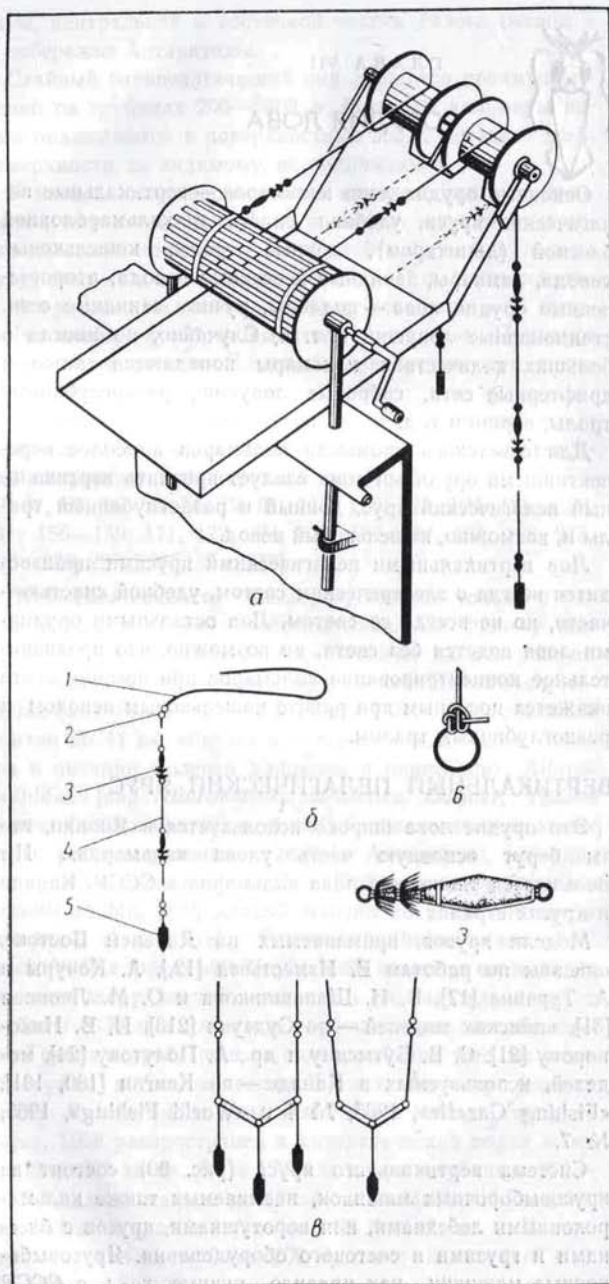
Лов вертикальными пелагическими ярусами производится всегда с электрическим светом, удобной снастью — часто, но не всегда со светом. Лов остальными орудиями лова ведется без света, но возможно, что предварительное концентрирование кальмаров при помощи света окажется полезным при работе кошельковым неводом и разноглубинным тралом.

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПЕЛАГИЧЕСКИЙ ЯРУС

Это орудие лова широко используется в Японии, где им берут основную часть улова кальмаров. Им пользуются также для лова кальмаров в СССР, Канаде и других странах.

Модели ярусов, применяемых на Дальнем Востоке, описаны по работам Е. Измestьева [12], А. Кочуры и А. Турчина [17], В. И. Шапошникова и О. М. Леонова [31], японских моделей — по Судзуки [213], И. В. Никонорову [21], С. В. Бутысину и др., А. Полутову [24], моделей, используемых в Канаде — по Квигли [180, 181], «Fishing Gazette», 1965, № 4 и «World Fishing», 1965, № 7.

Система вертикального яруса (рис. 90) состоит из ярусовыборочных машинок, называемых также кальмароловными лебедками, или воротушками, ярусов с блеснами и грузами и светового оборудования. Ярусовыборочные машинки, как правило, ручные, хотя в СССР



и Канаде предложены схемы механизации выборки яруса.

Ярусовыборочная машинка состоит из выборочного (навивного) барабана, двух (реже одного или трех) направляющих роликов со щеками и лотка-поддона. Барабан изготавливается из металлических трубок или деревянных прутков со стальными или пластмассовыми щеками и латунной осью. Он шести- или восьмигранный, чтобы ярус наматывался не равномерно, а небольшими рывками, чуть подергиваясь, при этом уловистость снасти повышается. Если барабан круглый, то его следует насаживать на ось эксцентрично. Барабан вращают металлической ручкой. По краям у него имеются ограничительные диски-реборды, а иногда посреди барабана ставят разделительную реборду, чтобы две наматываемые лески не путались.

Направляющие ролики имеют клинообразный профиль и свободно вращаются на общей оси. Они деревянные, пластмассовые или алюминиевые. Ролики соединяются с кронштейнами барабана рамкой с поддоном (лотком), обычно деревянным, который можно обить жестью или алюминиевым листом.

Ярусовыборочные машинки крепятся вдоль борта судна. На судах типа МРС и РБ-80 барабан и ролики устанавливаются на откидной площадке, прикрепляемой на шарнирах к планширю фальшборта и откидываемой при необходимости, например при швартовке судна, на палубу (рис. 91). На судах типа СО, РС-300, ТХС-300 барабан крепится на кронштейнах к фальшборту с помощью металлического установочного пальца (штыря), входящего в приваренный к планширю металлический стакан, а ролики — на откидной площадке, соединяющейся с планширем шарнирами. Установленную таким образом машинку можно легко развернуть в сторону палубы, а при надобности и снять. На более крупных судах — СРТ, СРТР, СРТМ — машинки крепятся таким же способом или же барабан устанавливается стационарно (на кронштейнах) на планшире, а ролики крепятся либо на откидных кронштейнах, присоединяемых к кронштейнам барабана, либо на выдвижном лотке.

▲ Рис. 90. Вертикальный пелагический ярус:

а — ручная двухбарабанная ярусовыборочная машинка; б — ярус; 1 — хребтина, 2 — вертлог, 3 — блесна, 4 — леска, 5 — груз, 6 — схема крепления блесны к леске; а — варианты крепления грузов при работе с двухбарабанной машинкой (по Коцуре и Турчину, 1966).

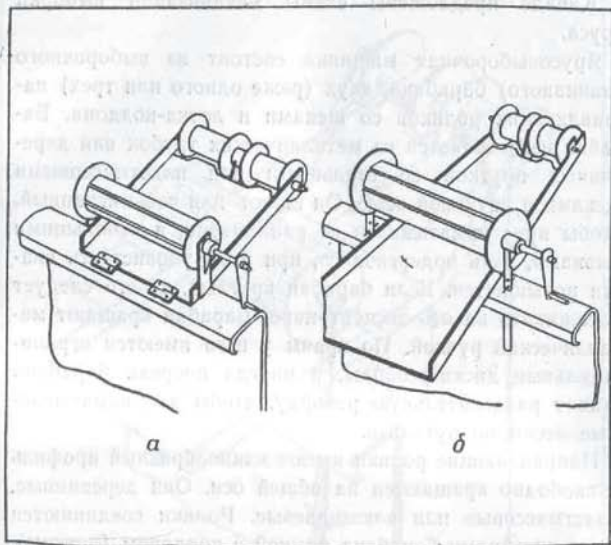


Рис. 91. Установка ярусвыборочной машинки на откидной площадке (а) и на кронштейнах (б) (по Кочуре и Турчину, 1966).

При креплении на откидных кронштейнах ролики вываливаются за борт перед началом работы. Выдвижной лоток устанавливается между кронштейнами барабана и в рабочем состоянии опирается палубным концом на край приемного бункера или на ящик для улова; длина лотка до 3 м и он выводится за борт на расстояние 120—150 см.

На японских судах барабан крепится к планширю на кронштейнах на высоте 90—100 см от планширя, а ролики — на выстрелах длиной 60—90 см, прикрепленных на уровне планширя перпендикулярно борту. Вся установка съемная.

Ярусвыборочные машинки устанавливаются обычно вдоль левого борта, что позволяет судну работать не только кальмароловной, но и иной, обычно сайровой снастью. Если судно предназначено только для лова кальмара, машинки можно устанавливать по обоим бортам. Число машинок зависит от размера судна и численности экипажа. На Дальнем Востоке на судах типа МРС и РБ устанавливают 6 машинок, СО, РС, ТХС —

12—14, СРТ, СРТР, СРТМ — 16—18. На японских судах — по 9—12 с каждого борта, на канадских — 6—10 только с одного борта.

В ТИПРО разработан проект полуавтоматической установки для выборки яруса, прошедший производственные испытания и показавший хорошие результаты. Установка увеличивает улов кальмаров на 10—15% по сравнению с ручной снастью.

Канадцы предложили свою схему механизации выборки яруса, при которой один рыбак может обслужить до 10 ярусвыборочных машинок. Наиболее подходит для переоборудования под такую схему суда для троллевого лова (на «дорожку») северотихоокеанских лососевых.

Ярус для лова кальмара состоит из хребтины, лески, блесен и груза. Хребтина (верхняя часть яруса) изготавливается из капронового шнура диаметром 3—4 мм или стального тросика с покрытием из эпоксидной смолы. Длина хребтины зависит от глубины местонахождения стаи кальмаров и составляет от 20—25 до 45—60 м. Хребтина соединяется с леской при помощи вертлюга.

Леска для лова кальмаров — монофиламентная нить из синтетического волокна (капрон, нейлон и др.) диаметром 0,9—1,2 мм и длиной 30—50 м. При очень хороших уловах или при работе в свежую погоду рекомендуется во избежание обрыва брать более толстую леску — диаметром 1,2—2,0 мм.

На леске подвешиваются блесны (от 20 до 80 шт.). Блесны делают из пластика, реже — из свинца. Форма их палочковидная, сигарообразная или овальная. На верхнем конце имеется кольцо для лески, на нижнем — второе кольцо и один или (чаще) два венца острых безбородочных стальных крючков, по 15—20 крючков на венец. Крючки закрепляются на блесне специальной съемной муфтой, позволяющей заменять выпавшие или разогнувшиеся крючки.

Блесны окрашивают в красный, оранжевый, желтый или белый цвета. Обычно большинство блесен красные, но у нижнего конца яруса вешают 5—6 оранжевых или желтых блесен, а 1—2 (последние) окрашены в белый цвет (для ориентации рыбака о приближении конца яруса).

Расстояние между блеснами, как и длина хребтины, зависит от глубины, на которой держатся кальмары: на

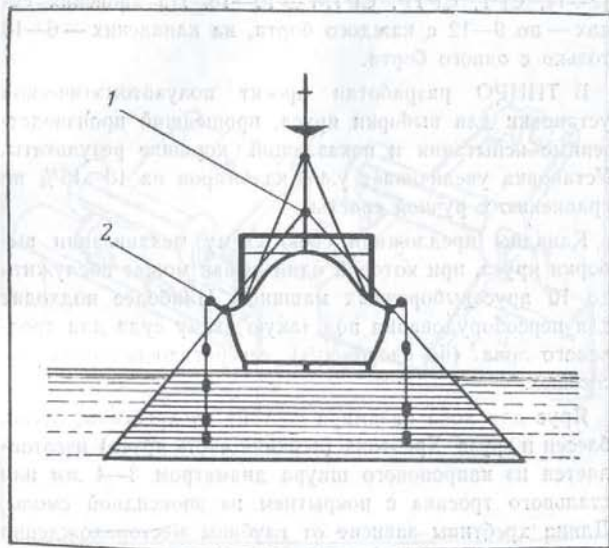


Рис. 92. Схемы установки светового оборудования при лове кальмара. Положение зоны затемнения по отношению к корпусу судна:

1 — световая гирлянда; 2 — ярусовыборочная машинка (по Кочуре и Турчину, 1966).

малых глубинах блесны подвешивают через каждые 20—40 см, на больших — через 50—60 см.

На конце яруса подвешивается каплевидный груз весом 300—800 г. Он крепится в 2—5 м от нижней блесны; между леской и грузом ставят вертлюжок. При работе с двухроликowymi ярусовыборочными машинками оба яруса соединяют перемычкой из лески для того, чтобы при обрыве одного яруса его можно было вытащить с помощью другого. Грузы размещают (в зависимости от длины ярусов и состояния моря) либо только посередине перемычки, либо на конце каждого яруса, либо и на концах ярусов и на перемычке. Чтобы леска не перетиралась в месте соединения с грузом, на ее конец можно надеть тонкую гибкую трубку.

Световое оборудование состоит из гирлянды ламп накаливания (обычного белого света) мощностью по 0,5—1 кВт, подвешиваемой вдоль средней линии судна от носа до рубки, а при расположении рубки в середине судна — и от рубки до кормы. Лампы подвешивают на

высоте 2—2,5 м от палубы (рис. 92). На малых судах их подвешивают в одну линию: по 12 тысячечваттных ламп на судах типа МРС и РБ, по 18 — на СО и РС, а на более крупных — в две параллельные линии: по 20 ламп на ТХС и по 25 на СРТ, СРТР и СРТМ. Лампы должны обеспечить образование овальной освещенной зоны, граница которой начинается примерно в 1 м от борта судна, чтобы ярус уходил в воду на границе света и тени.

Японские суда несут обычно по 6 ламп мощностью 1—1,5 кВт, подвешенных на бамбуковом шесте на высоте 3—3,5 м над палубой. На углах рубки ставят по одной маленькой дополнительной лампе, создающей более плавные очертания границы световой зоны, которая проходит в 60—90 см от борта судна.

На небольших канадских ботах ставят по три 100-ваттные лампы на выстреле на высоте 2,5 м от палубы.

При отсутствии стандартного светового оборудования можно применять зеркальные сайровые люстры, но они слишком яркие, и кальмары держатся либо под корпусом судна, либо вдалеке от борта.

Кальмар очень чутко реагирует на изменение силы света, поэтому целесообразно с помощью установленного в рубке реостата регулировать силу тока или изменять высоту подвески ламп с тем, чтобы подобрать оптимальную величину освещенности, не отпугивающую кальмаров.

Для привлечения кальмаров из глубины можно применять подводные герметические светильники мощностью 1 кВт и больше белого или, возможно, синего или фиолетового света.

Лов кальмаров вертикальным ярусом происходит следующим образом: кальмары подходят к судну на свет и чувствуют подергивание выбираемых блесен, но плохо их видят (кальмары не видят красного цвета). Принимая блесну за добычу, они хватают ее (рис. 93) и падают на крючок. Обычно они цепляются ротовой мембраной, реже конечностями, плавниками или какой-либо другой частью тела. Таким образом, кальмары попадают на крючки при выборке яруса. Когда блесна проходит через ролик, кальмар сам отцепляется (крючки не имеют бородак) и падает на лоток.

На Дальнем Востоке выход судна из лова рассчитывают таким образом, чтобы достичь района промысла к вечеру. После выхода на место лова начинается эхо-

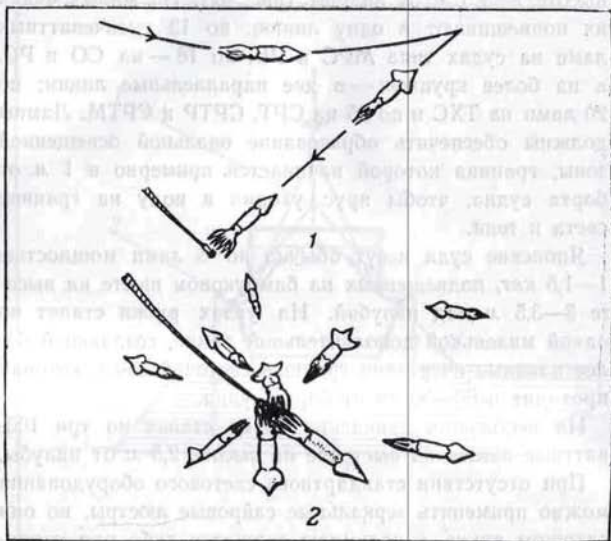


Рис. 93. Реакция кальмара на блесну (подводные наблюдения за ловом иллекса на джиггер):

1 — спокойно плывущий кальмар замечает блесну, меняет курс и бросается на нее; 2 — вслед за первым кальмаром на блесну кидается вся стайка кальмаров (по Williamson, 1965).

лотный поиск скоплений кальмара. Предварительно измеряют поверхностную температуру воды и по возможности на глубинах. Одновременно подготавливают оборудование.

Когда косяк обнаружен, судно ложится в дрейф рабочим бортом на ветер. Если работают с обоих бортов, то судно нужно удерживать носом на ветер, для чего отдают плавучий якорь и поднимают кормовой парус. Плавучий якорь и парус необходимы и при работе с одного борта в свежую погоду (5—6 баллов). Затем включают лампы и через несколько минут кальмары концентрируются, что фиксируется эхолотом. Сначала производят пробный спуск и подъем яруса на одной машинке. Если улов составляет 2—3 кальмара на 10 блесен (15—20 шт. на ярус), приступают к добыче.

Спуск яруса производится свободным ходом барабана. Ярус опускают на такую глубину, чтобы верхняя блесна была на 1—2 м под нижней границей косяка кальмаров, тогда при выборке все блесны пройдут через косяк.

В конце спуска вращение барабана притормаживают. Спустив ярус, рыбак слегка подергивает его для привлечения кальмаров к блеснам, а затем начинает выборку. Выбирать ярус нужно плавно, без рывков, с постоянной скоростью, приравливаясь к качке и дрейфу судна. В противном случае натяжение лески будет неравномерным и кальмары станут срываться с крючков.

Скорость выборки яруса зависит от интенсивности клева. При хорошей концентрации на 10 крючков падает 5—7 кальмаров, на ярус — до 30 шт.

Наилучший клев тихоокеанского кальмара наблюдается от захода солнца примерно до 2 часов ночи и с 4 часов утра до рассвета. Днем лов менее эффективен.

Уловы судов типа СРТМ на Дальнем Востоке достигали 25 т за ночь на судно. Средний улов на ярус составляет 2—3 ц за ночь, хороший — до 10—20 ц. За путину один СРТМ вылавливает до 3,5 тыс. ц кальмара.

УДЕБНАЯ СНАСТЬ И СЕТНЫЕ ОРУДИЯ ЛОВА

Лов кальмаров на поддев снастью с кальмароловной блесной (джиггером) — основной метод лова в Исландии и Норвегии, он распространен также на Ньюфаундленде, в странах Средиземноморья, в Японии и др.

Европейский джиггер — блесна, более тяжелая, чем на ярусах, обычно свинцовая длиной 7—10 см (обычно 8—9 см), весом около 100 г, с одним венцом стальных крючьев (20—30 шт., в Исландии 10—20, в Италии иногда лишь три крючка). Джиггер окрашен в красный цвет, крючки не окрашены. Джиггер обычно овальной формы, ньюфаундлендский джиггер по форме слегка напоминает рыбку (рис. 94). Джиггер подвешивается на конце лески, поэтому кольцо или проушину он имеет только сверху. Ловят им, как правило, без наживки, но иногда, если клев плохой, наживляют его мясом кальмара, рыбой, крабом или привязывают белую тряпочку. Кое-где (на о. Мадейра, местами в Японии) на джиггер нацепляют целую рыбку или навешивают имитацию рыбки или креветки.

Джиггеры изготавливают фабричным способом. Иногда рыбаки используют самодельные джиггеры из свинчатки, кости каракатицы, зуба кашалота и т. п.

Обычно джиггером ловят без удочки — конец лески рыбак держит в руке и подергивает его. Выбирая снасть, рыбак подхватывает сачком бросающихся на джиггер

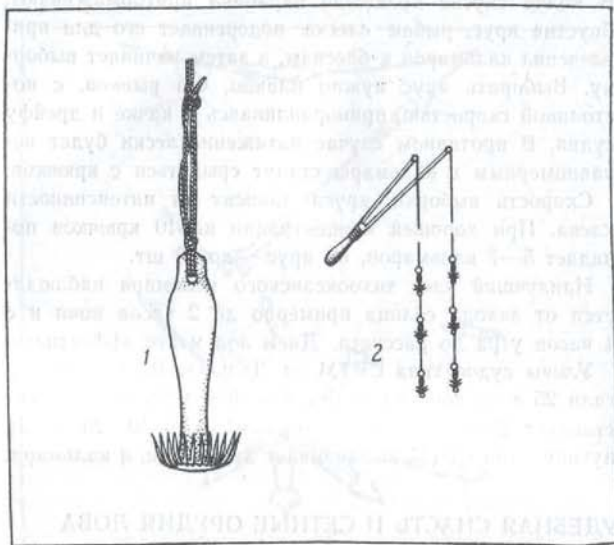


Рис. 94. Удебная снасть:

1 — джиггер канадского типа; 2 — ручная удочка японского типа (1 — по Williamson, 1965; 2 — по Кочуре и Турчину, 1966).

или уже зацепившихся за крючки кальмаров. При хорошем лове на джиггер попадают иногда 2—3 кальмара сразу и улов за 1 ч достигает 1200 штук, за ночь 2—3 ц и больше.

Удебную снасть целесообразнее всего применять для лова крупных кальмаров (*Dosidicus*, *Ommastrephes*). Блесна для лова таких кальмаров несет немного крупных крючков. Ее подвешивают на достаточно толстой крученой леске на коротком стальном поводке. Лов ведут со светом.

Для лова дозидикусов на СРТР-9075 «Олонец» сотрудниками промысловой разведки АтлантНИРО была изготовлена оригинальная крючковая снасть «еж» (рис. 95). «Еж» сваривается из 30 тресколовных крючков (отечественных № 20 и 24 или норвежских № 4 и 5), располагаемых в два венца так, чтобы мелкие крючки составляли верхний венец, а крупные — нижний. Сверху приваривается проушина. Высота «ежа» 125 мм, диаметр по нижнему венцу крючков 90 мм. «Ежи» подвешивались на оснащенных тунцеловных поводках длиной

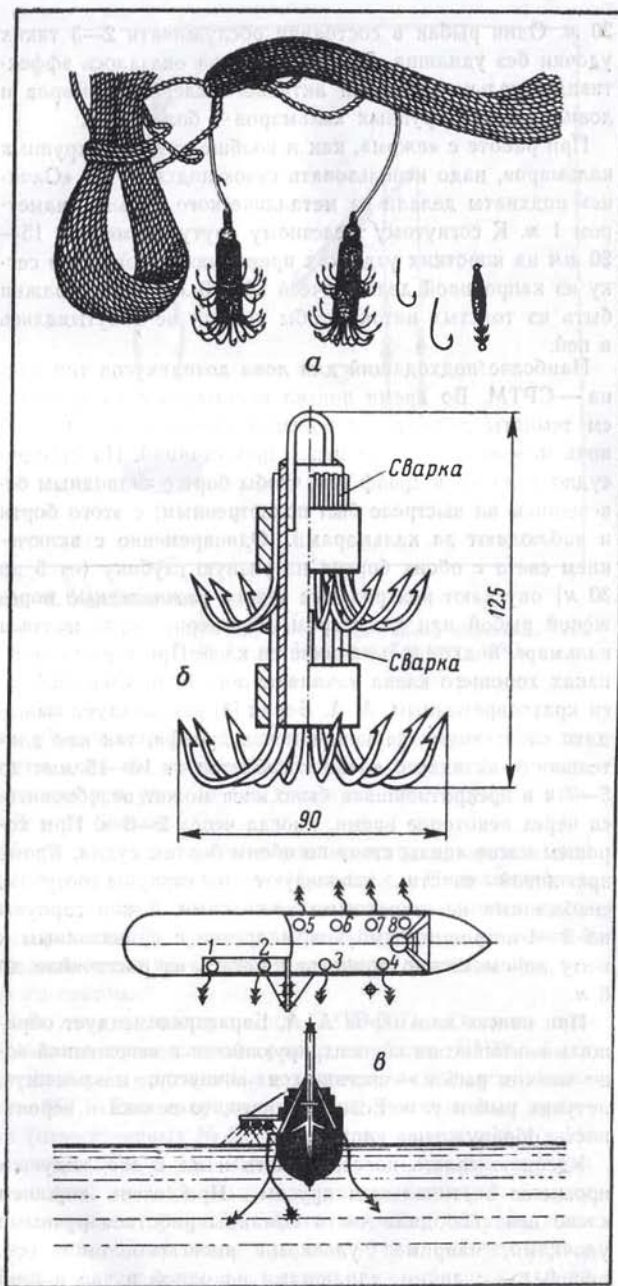
20 м. Один рыбак в состоянии обслуживать 2—3 таких удочки без удильца. Это орудие лова оказалось эффективным только во время активного клева кальмаров и ловило только крупных кальмаров — более 3 кг.

При работе с «ежом», как и вообще при лове крупных кальмаров, надо использовать сачок-подхват. На «Олонце» подхваты делали из металлического кольца диаметром 1 м. К согнутому железному пруту диаметром 15—20 мм на коротких уздечках привязывали конусную сетку из капроновой дель с ячеей 50—70 мм. Дель должна быть из толстых ниток, чтобы крючки не запутывались в ней.

Наиболее подходящий для лова дозидикусов тип судна — СРТМ. Во время поиска кальмаров с наступлением темноты делают контрольные световые станции, за ночь можно сделать не менее трех станций. На станции судно ложится в дрейф так, чтобы борт с надводным освещением на выстреле был подветренным; с этого борта и наблюдают за кальмарами. Одновременно с включением света с обоих бортов на разную глубину (от 5 до 30 м) опускают контрольные «ежи», наживленные мороженой рыбой или кальмаром. Примерно через полчаса кальмары подходят и начинается клев. При первых признаках хорошего клева начинают лов. Если клев оказался кратковременным, А. А. Барал [4] рекомендует выждать следующего, не меняя места дрейфа, так как длительность активного клева колеблется от 10—15 мин до 5—7 ч и прекратившийся было клев может возобновиться через некоторое время, иногда через 2—3 ч. При хорошем клеве ловцы стоят по обоим бортам судна. Кроме крючковой снасти, используют и гарпуны-трезубцы, снабженные невозвратными защелками. Такие гарпуны на 3—4-метровом бамбуковом древке с привязанным к нему лшнем можно прицельно метать на расстояние до 8 м.

При поиске кальмаров А. А. Барал рекомендует обращать внимание на концентрирующихся в освещенной зоне мелких рыбок — светящихся анчоусов, макрелешук, летучих рыб и т. п. Если их много, то велика и вероятность обнаружения кальмаров.

Удебную снасть полезно иметь и на судне, ведущем промысел вертикальным ярусом. При очень хорошем клеве вся свободная часть команды работает ручными удочками, например удочками японского типа (см. рис. 94) — с двумя удильцами на одной ручке и 2—5 блеснами на каждой леске. Наживки не требуется.



Кальмары ловятся и обычными тралами и неводами вряду с рыбой или креветкой. Уловы кальмаров донным тралом достигают 3—5 т на час траления (20—25 т за сутки промысла БМРТ), сайровой ловушкой — 3—4 т, иногда 7 т за подъем, кошельковым неводом — 10 т, а иногда (на нерестовых скоплениях у Калифорнии) и 100 т за замет. Многие виды кальмаров образуют устойчивые придонные скопления, хорошо облавливаемые донным тралом. Приповерхностные скопления, доступные для облова кошельковым неводом, редко бывают устойчивы. По-видимому, одним из наиболее перспективных способов лова кальмаров окажется их концентрирование светом с последующим обловом разноглубинным тралом (прицельное траление) или кошельковым неводом. Опыты лова кальмаров разноглубинными тралами и кошельковыми неводами проводились в СССР, Канаде и других странах. Нужно учесть, что в кошельковых неводах и разноглубинных тралах, рассчитанных на сельдь, кальмары сильно обьечиваются и выборка улова оказывается трудоемкой и утомительной операцией.

Рис. 95. Крючковая снасть «еж», справа для масштаба — обычная кальмароловная блесна (а); схема кальмароловного «ежа» (б); расстановка ловцов и установка светового оборудования на СРТМ при удобном лове кальмаров (в) (по Баралу, 1967).



**ПРОМЫСЕЛ КАЛЬМАРОВ
В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ**

Статистические данные об уловах кальмаров в разных странах мира отрывочны и неполны. Национальная статистика многих стран не отделяет кальмаров от других головоногих или от моллюсков в целом, иногда же нерыбные объекты промысла вообще не подразделяются по видам и группам. Некоторые страны Азии и Африки в течение многих лет не публикуют и не представляют в ФАО статистических данных об уловах рыбы и нерыбных объектов промысла. Наконец, ни одна страна мира не разделяет улов кальмаров по видам.

Сведения об уловах кальмаров, хотя и неполные и, возможно, недостаточно точные, публикуются в Ежегодниках рыбного промысла ФАО. Эти цифры с некоторыми добавлениями по различным источникам приведены в табл. 3. По данным ФАО, среднегодовой вылов кальмаров в мире за период 1961—1968 гг. составлял 6,8 млн. ц. Свыше 92% этого количества вылавливают в Азии (Японии 78%, Южная Корея 13% мирового улова), около 5% — в Европе (Испания — свыше половины европейского вылова) и около 3% в Америке (в основном США и Канада).

ЯПОНИЯ

В Японии промысел базируется главным образом на тихоокеанском кальмаре *Todarodes pacificus*, улов которого составляет свыше 80% добычи головоногих моллюсков и свыше 90% улова всех кальмаров в Японии. Кальмар составляет в среднем 7—8%, а в отдельные годы до 15% общего вылова рыб и нерыбных объектов в Японии.

В Северной Японии промысел этого кальмара — один из наиболее важных видов промысла.

Кальмаров в Японии ловят с глубокой древности. В конце XIX — начале XX в. уловы составляли около 300 тыс. ц в год. Некоторое увеличение намечалось начиная с 1912 г. и в отдельные годы уловы достигали 1—2 млн. ц. С 1947 г. начался бурный рост уловов и за послевоенный период они никогда не падали ниже

Таблица 3
Уловы кальмаров по странам, тыс. т

Страна, территория	Год											
	1938	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	
АЗИЯ												
Япония	105,9	254,4	301,3	257,5	468,6	517,4	656,4	498,1	443,6	434,6	346,1	
все кальмары ¹												
в том числе тихоокеанский кальмар		Нет сведений	Нет сведений		425,7	474,8	600,9	420,1	398,8	383,4	291,0	
Южная Корея	1,3	Нет сведений	8,0	Нет сведений	Нет сведений	Нет сведений	24,0	18,3	8,7	18,3	21,8	
Сянган	Нет сведений	Нет сведений	0,2	Нет сведений	Нет сведений	Нет сведений	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5	
Филиппины					Нет сведений					0,1	0,1	
ЕВРОПА												
Норвегия		Нет сведений			Нет сведений					0,1		
Исландия										0,1		
Великобритания	0,1	»	∅									
Дания		Нет сведений										
					То же					Нет сведений		
					»					То же		

Страна, территория	Год											
	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
АЗИЯ												
Япония												
все кальмары ¹	418,6	412,3	538,6	542,1	437,3	589,0	652,5	306,7	479,3	469,9	581,4	758,9
в том числе тихоокеанский кальмар	364,4	354,2	480,7	480,7	384,0	536,5	590,6	238,3	396,9	382,9	477,0	668,0
Южная Корея	39,5	33,5	46,8	42,1	83,0	56,9	117,1	86,6	70,6	75,5	41,7	84,7
Сянган	0,5	0,4	1,1	0,5	0,7	1,3	1,2	0,7	1,0	1,9	1,1	1,7
Филиппины	0,2	3,7	Нет свед.		2,9	6,0	6,8	7,6	10,0	11,4	9,9	17,9
ЕВРОПА												
Норвегия	0,1	9,6	1,8	0,3	—	6,0	0,5	1,5	10,8	2,5	1,9	0,1
Исландия		—	—	0,2	∅	—	—	—	0,2	∅	—	—
Великобритания	0,8	0,9	0,8	1,1	0,9	1,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2
Дания		Нет сведений			∅	∅	∅	∅	∅	∅	—	—

Страна, территория	Год											
	1938	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	
АМЕРИКА												
Нидерланды	—	Нет сведений		Нет сведений								
Бельгия		Нет сведений		Нет сведений								
Франция ²		Нет сведений		Нет сведений								
Испания	4,5	6,4	6,5	7,2	6,8	6,8	11,4	10,4	7,9	10,2	8,3	
Португалия	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,8	0,5	0,6	
Италия ³		8,6	8,5	8,9	12,5	12,9	11,7	12,1	13,6	14,4	15,4	
СФРЮ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Греция ⁴				0,1	1,7	1,7	1,6	2,0	2,1	2,0	2,6	
АМЕРИКА												
Канада			Нет сведений	Нет сведений				4,6	6,8	7,1	8,3	
США												
Тихоокеанское побережье	0,8	6,6	8,7	3,1	2,7	5,6	1,7	4,0	3,7	6,5	8,8	
Атлантическое побережье	2,1	1,1	2,1	3,1	1,1	2,5	0,9	2,6	1,6	1,9	1,4	
Мексика				Нет сведений					∅	0,1	0,1	

Страна, территория	Год											
	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Нидерланды	0,1	Нет сведений	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Бельгия	Нет сведений	2,4	4,3	5,4	4,7	3,8	3,3	1,8	3,9	3,7	3,9	Нет сведений
Франция ²	Нет сведений	9,2	9,5	14,3	12,9	15,2	14,5	15,5	19,1	15,6	18,0	14,5
Испания	8,6	0,8	1,0	1,5	1,2	1,6	1,9	1,3	2,5	1,2	2,0	0,9
Португалия	1,0	4,0	3,3	3,3	4,8	4,2	4,6	5,4	7,1	7,7	6,3	6,9
Италия ³	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
СФРЮ	2,5	2,5	3,8									
Греция ⁴												
АМЕРИКА												
Канада	2,9	0,8	3,1	5,1	9,0	0,8	2,4	10,8	7,9	5,1	7,0	0,0
США												
Тихоокеанское побережье	5,6	3,4	8,9	1,2	4,7	4,3	5,2	7,5	8,4	8,6	9,0	11,5
Атлантическое побережье	2,7	2,0	1,7	1,6	1,5	2,2	2,2	1,0	1,2	1,2	1,8	1,7
Мексика	0,1	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1

Страна, территория	Год											
	1938	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	
Куба												
Венесуэла												
Бразилия												
Перу												
Чили												
Уругвай												
Аргентина	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	
АФРИКА												
Ангола ⁵	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0
ЮАР ⁶	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Австралия												

Страна, территория	Год											
	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Куба	Нет сведений				∅	∅	∅	0,2	∅	0,1	0,1	0,0
Венесуэла	То же			0,1	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3	0,5	0,7	0,3
Бразилия	∅	∅	∅	0,1	0,1	∅	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,9
Перу	∅	∅	∅	2,0	∅	∅	0,1	∅	0,3	0,7	0,4	0,4
Чили	Нет сведений	∅	∅	0,1	1,7	1,4	2,7	3,0	0,1	0,5	0,3	0,2
Уругвай	То же	∅	∅	0,1	∅	—	∅	∅	∅	∅	∅	Нет св.
Аргентина	0,2	0,4	0,3	0,7	0,4	0,7	0,4	0,6	0,7	1,2	2,5	3,1
АФРИКА												
Ангола ⁵	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	∅	∅	∅	∅	∅	Нет сведений	0,2
ЮАР ⁶	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2
Австралия	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2

Примечание. Улов менее 100 т обозначен знаком ∅.

¹ В 1938—1948 гг. вместе с каракатицами.

² С каракатицами.

³ В 1947—1957 гг. все головоногие.

⁴ В 1951—1959 гг. все головоногие.

⁵ До 1961 г. — все моллюски.

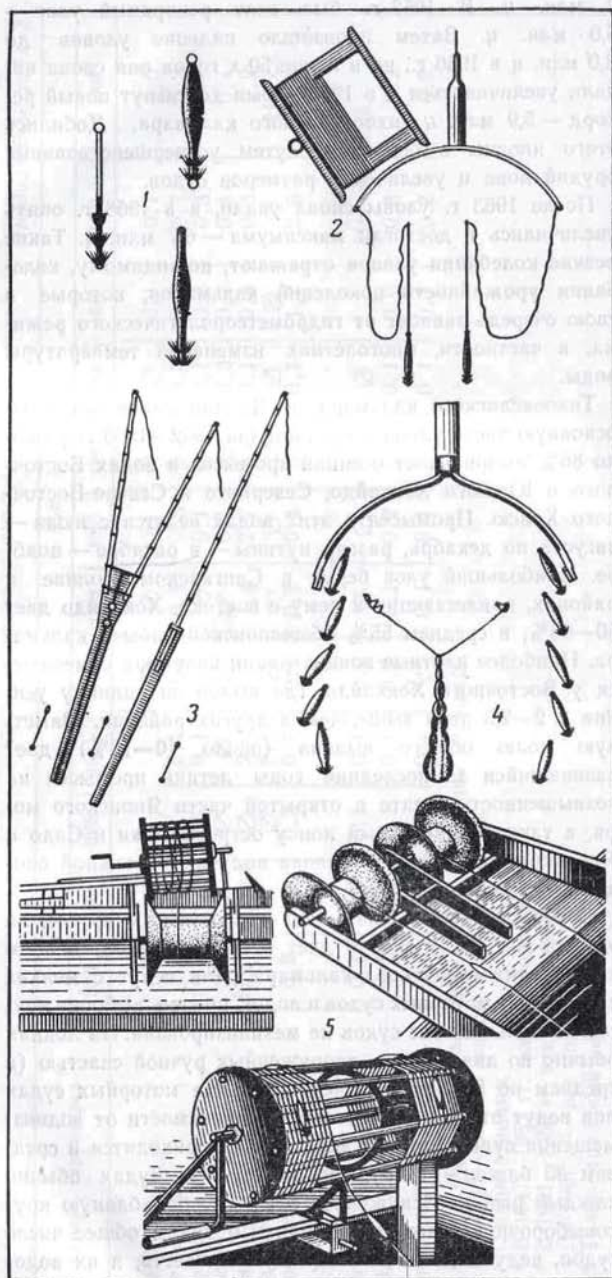
⁶ Только траловый улов.

2 млн. ц. В 1952 г. был взят рекордный улов — 6,0 млн. ц. Затем произошло падение уловов до 3,0 млн. ц в 1956 г., но в конце 50-х годов они снова начали увеличиваться и в 1963 г. был достигнут новый рекорд — 5,9 млн. ц тихоокеанского кальмара. Добились этого японцы в основном путем усовершенствования орудий лова и увеличения размеров судов.

После 1963 г. уловы снова упали, а в 1968 г. опять увеличились и достигли максимума — 6,7 млн. ц. Такие резкие колебания уловов отражают, по-видимому, колебания урожайности поколений кальмаров, которые в свою очередь зависят от гидрометеорологического режима, в частности, многолетних изменений температуры воды.

Тихоокеанского кальмара в Японии ловят везде, но основную часть улова в среднем (за 1952—1960 гг.) около 86% вылова дает осенний промысел в водах Восточного и Южного Хоккайдо, Северного и Северо-Восточного Хонсю. Промысел в этих водах ведется с июля — августа по декабрь, разгар путины — в октябре — ноябре. Наибольший улов берут в Сангарском проливе и районах, прилегающих к нему с востока. Хоккайдо дает 50—65%, в среднем 55% общепонской добычи кальмара. Наиболее плотные концентрации кальмара отмечают у Восточного Хоккайдо, где вылов на единицу усилился в 2—2,5 раза выше, чем в других районах. Заметную долю общего вылова (около 10—13%) дает развившийся за последние годы летний промысел на возвышенности Ямато в открытой части Японского моря, а также прибрежный лов у островов Оки и Садо в Японском море; 3—5% вылова получают у южной оконечности Японии.

Основной способ лова — лов вертикальным ярусом на электросвет. Этот способ дает в среднем 96,5% общего вылова тихоокеанского кальмара. Лов ведут с мелких деревянных моторных судов и лодок, причем выборка ярусов на большинстве судов не механизирована. На лодках обычно по два рыбака, вооруженных ручной снастью (в среднем по 8 блесен на человека). На моторных судах лов ведут от 3 до 30 человек (в зависимости от водоизмещения судна), на каждого рыбака приходится в среднем 35 блесен — 1 ярус, но на крупных судах обычно каждый рыбак обслуживает одну двухбарабанную ярусовыборочную машинку. С каждым годом общее число судов, ведущих лов кальмара, уменьшается, а их водо-



изменение и мощность двигателей возрастают. В 1953 г. лов кальмаров вели 47,2 тыс. судов, в том числе 25,4 тыс. лодок и 18,6 тыс. самоходных судов водоизмещением менее 5 т с двигателем мощностью 5—6 л. с., в 1964 г. общее количество судов уменьшилось до 35,6 тыс. Основную долю улова дают суда водоизмещением 10—20 т с двигателем мощностью в среднем около 40 л. с. В 1953 г. они составляли лишь 2,9% всех судов, но дали 42% общего улова. Наибольший вылов на одно судно дают суда водоизмещением 50—100 т — 3,8 тыс. ц на судно в год.

Простейшие удебные снасти (рис. 96) — томбо (сокомата) и ханего — применяются с XIX в. Томбо — это свинцовое, железное или керамическое грузило длиной 15 см, диаметром 4 см и весом около 1,5 кг, к нижнему концу которого прикреплена латунная дужка длиной 40—60 см. К обоим концам дужки на лесках длиной около 0,5 м подвешивают по одной блесне. Грузило с блеснами опускают на длинном (30—50 м и более) лине, конец которого рыбак держит в руке и наматывает на рамку. Во время лова рыбак непрерывно подергивает лить. Когда кальмары скапливаются, рыбак начинает постепенно наматывать лить на рамку с тем, чтобы выманить кальмаров ближе к поверхности. Когда это ему удастся, он переходит на лов ханего (рогаткой). Ханего — это короткая рукоятка с двумя (иногда одним) бамбуковыми удилищами длиной 50—60 см. К концам удилиц (или к середине соединяющей их концы веревки) подвешивают на леске длиной 0,5—1,5 м по одной блесне. Такой снастью ловят у самой поверхности.

После второй мировой войны развился лов удочкой с несколькими блеснами — сузуран-цури. На конце прочного удилица имеется латунная дужка, так что сама удочка похожа на ухват. К концам дужки подвешено по одной леске с несколькими, обычно 4—5, блеснами — некое подобие миниатюрного вертикального яруса. Рыбак ловит обычно сразу двумя удочками.

Вертикальный ярус — зорори — впервые в широких масштабах был применен в 1951 г. Современный верти-

◀ Рис. 96. Японские орудия лова кальмаров:

1 — блесны; 2 — томбо (сокомата); 3 — ханего; 4 — сузуран-цури, 5 — современный вертикальный ярус зорори (одно- и двухбарбанный) (по Suzuki, 1963).

кальный ярус с одно- или двухбарабанными ручными ярусовыборочными машинками, снабженными роликами и поддонами, появился в 1955 г. и в настоящее время стал основным и наиболее эффективным орудием лова кальмаров в Японии.

Мелкие суда ведут лов вблизи берегов, крупные уходят довольно далеко в море. Лов начинается обычно около 16 часов и заканчивается около 7 часов. Наиболее успешный лов — на вечерней и утренней зорях. Судно во время лова лежит в дрейфе на плавучем якорю; иногда поднимают кормовой парус, чтобы судно дрейфовало носом на ветер. Выловленных кальмаров укладывают в низкие (60×40×7,5 см) деревянные ящики, в которые вмещается 11—13 кг. Кальмаров укладывают в один ряд, накрывают бумагой, поверх которой насыпают дробленый лед. Ящики ставят штабелями по 5 шт. В таком виде кальмаров можно хранить до трех суток. Обработка ведется на берегу.

Второстепенные орудия лова тихоокеанского кальмара — ставные невода, тралы, закидные невода, кошельки и т. д. Лов ставными неводами применяется преимущественно там, где косяки кальмаров задерживаются в прибрежных водах на все лето — у островов Оки, Садо и др. Годовой вылов кальмаров ставниками — 40—50 тыс. ц.

Улов других видов кальмаров невелик. Добываются *Doryteuthis bleekeri*, *Loligo edulis*, *L. japonica*, *L. beka*, *Sepioteuthis lessoniana*, *Thysanoteuthis rhombus*, *Watasenia scintillans* и др. — по несколько тысяч или десятков тысяч центнеров в год. Эти виды добывают главным образом в центральных и южных районах Японии, ловят их в основном ставными и закидными неводами и тралами. Ставные невода дают около 7%, тралы — около 3% улова всех видов кальмаров в Японии.

В последние годы развился японский экспедиционный траловый промысел головоногих моллюсков у берегов Северо-Западной Африки. Кальмаров добывают преимущественно у берегов Мавритании и Испанской Сахары (20—26° с. ш.) на глубинах 30—60 м. В этом районе головоногие моллюски составляют около 40% общего улова японских траулеров. Улов кальмаров в этом районе в 1966 г. составил 55 тыс. ц. Промысел ведут крупные траулеры типа БМРТ водоизмещением 1—3 тыс. т, базирующиеся на порт Лас-Пальмас (Канарские острова).

Добытых моллюсков отправляют в Японию на транспортных рефрижераторах.

Около 1/3 общего улова кальмаров в Японии идет на приготовление традиционного сушеного продукта, примерно по столько же замораживается и потребляется в свежем виде. Небольшая доля улова перерабатывается в соленые и копченые продукты и консервируется. Расширению производства свежего и мороженого кальмара препятствует сезонность промысла — в разгар лугины в основные порты доставляют до 60—80 тыс. ц сырья в сутки. Однако доля мороженой продукции неизменно растет.

В последние годы стали применяться специальные способы обработки для продления сроков хранения свежего кальмара, например препарат фраскин.

Часть улова в мороженом и соленом виде используется как наживка при лове рыбы, особенно при ярусном лове тунцов и других океанических рыб. Изготавливается также техническая продукция: кормовая мука, жир из печени кальмаров (2,7 тыс. т в 1963 г.), клей (из отходов).

Ассортимент пищевой продукции, получаемой из кальмара (кроме свежего кальмара), очень велик: готовят сушено-вяленого, сушено-вареного, малосоленного, соленого, копченого, печеного кальмара, натуральные и закусовые консервы, пресервы, лапшу из сушеного кальмара, цукодани — кусочки кальмара, сваренного в смеси с сахаром, патокой и специями, растертые продукты и т. д. Цена кальмаров в Японии сравнительно низкая и продукты из него доступны для самых широких слоев населения. Свежий и мороженный кальмар экспортируется в Италию, Португалию и другие страны, сушеный — в Сянган, Сингапур, Таиланд, консервированный — в Сянган, на Филиппины, в Малайзию, Сингапур. Португалия закупает в Японии по 500—1000 т кальмара в год специально для наживки. В последние годы в связи с падением уловов Японии стала импортировать значительные количества кальмара, в частности из СССР (с осени 1966 г.), Южной Кореи и др. [13, 18, 21, 22, 27, 30, 106, 119, 129, 192, 194, 198 и 213].

ЗАПАДНАЯ ЕВРОПА

Европейский промысел кальмаров базируется в основном на трех видах: *Loligo vulgaris* (в Средиземном море, у берегов Португалии, в Бискайском заливе, Ла-Ман-

ше и юго-западной части Северного моря); *L. forbesi* (в западной и северной частях Северного моря, у берегов Шотландии и в Ирландском море); *Todarodes sagittatus* (у Северной Норвегии, Исландии и меньше — в Средиземном море). Добывают также *Alloteuthis media*, *A. subulata*, *Illex illecebrosus* и немного других видов.

Промысел кальмаров существует в Испании, Италии, Франции, Норвегии, Португалии, небольшой промысел ведут также Великобритания (преимущественно Шотландия), Греция, Югославия, Бельгия, Голландия, Дания, Ирландия, Исландия и др.

Основное орудие лова — донный трал, которым ловят долигинид и меньше оммастрефид. *T. sagittatus* ловят джиггером (в Средиземном море лов джиггером ведут на свет; только на джиггер ловятся крупные кальмары — до 15 кг). Джиггером иногда ловят также иллекса и долигинид (в Италии, Испании). Второстепенные орудия лова — кошельковые невода (в Шотландии), лампара (в Италии), ставные невода (в Средиземном море), закидные невода и др. Лов кальмаров тралами и кошельковыми неводами ведут с современных траулеров и сейнеров. Часто используют только прилов кальмаров к рыбе, но в большинстве стран существует специальный промысел кальмаров. Джиггером ловят с маленьких лодок вручную.

В пищу кальмаров используют лишь в странах Южной и Юго-Западной Европы. Мелкие кальмары ценятся в Южной Европе вдвое дороже каракатиц и значительно (иногда втрое) дороже осьминогов. Испания и Португалия экспортируют консервы из кальмаров.

В Великобритании, Бельгии, Голландии, ФРГ и Дании кальмаров едят мало, считают их экзотическим деликатесом и значительную часть улова они экспортируют в мороженом или консервированном виде.

Улов кальмаров в Норвегии и Исландии, зависящий от нерегулярных подходов кальмаров в прибрежную зону, почти весь используется как наживка, только небольшую долю перерабатывают на жир и муку. Мясо кальмаров, предназначенное для наживки, в большом количестве заготавливают впрок — замораживают или засаливают. Печень, идущую на наживку для тресковых ярусов, засаливают отдельно.

В Средиземном море кальмаров ловят на протяжении всего года, но преимущественно в конце осени и нача-

ле зимы, у Португалии — весь год, главным образом осенью и зимой, в Северном море — весной, летом и осенью, у Северной Норвегии — осенью и зимой, у Исландии — в конце лета и осенью.

Небольшой, но важный для местного населения промысел кальмаров (*Loligo forbesi*, *Todarodes sagittatus*, *Ommastrephes pteropus*, немного *Abralia veranyi*) существует на о. Мадейра. *L. forbesi* ловят зимой, *T. sagittatus* — весной (март — май), *O. pteropus* и *A. veranyi* — летом (июль — сентябрь) недалеко от берега. Ловят их джиггером, приманивая на свет факелов. Кальмаров употребляют в пищу, но основная часть улова оммастрефид идет на наживку при лове эспады, или угольщика — основной промысловой рыбы о. Мадейра [70, 74, 88, 121, 136, 145 и 158].

США

Промысел кальмаров производится на Атлантическом и Тихоокеанском побережьях и в незначительной степени — на побережье Мексиканского залива. На Тихоокеанском побережье берут в среднем 75% улова и он базируется на вылове *Loligo opalescens* в прибрежных водах Калифорнии — у Монтерее, Лос-Анджелеса, Санта-Барбары и др.

Промысел *L. opalescens* у Монтерее организован более 100 лет назад. Его добывали небольшими кошельковыми неводами (длиной 55 м, высотой 5 м) ночью на свет факелов с небольших гребных лодок. Кальмаров сушили на солнце и экспортировали в Китай. Часть улова продавали на месте или засаливали. С 1905 г. итальянцы стали применять более уловистое орудие лова — лампару, однако способы переработки улова не изменились. Уловы не превышали 1,0—1,5 тыс. ц в год.

Во второй половине 20-х годов уловы значительно повысились, кальмаров стали консервировать и замораживать. Их экспортировали в Китай, Японию, Грецию. С наступлением мирового экономического кризиса в связи с прекращением экспорта уловы резко упали, сушка кальмаров была прекращена. С 1943 г. повысился спрос и промысел стал быстро расти. В 1946 г. был взят максимальный улов — 190 тыс. ц; значительная часть добытых кальмаров была вывезена в средиземноморские страны и на Филиппины. После 1948 г. уловы снизились и колеблются в пределах 12—100 тыс. ц в год. Они со-

ставляют от 3 до 40% (в среднем 12%) общего вылова рыбы и беспозвоночных в районе Монтерей. В 1966 г. округ Монтерей дал 59% калифорнийского вылова кальмаров, Лос-Анджелес — 34%, Санта-Барбара — 7%.

Промысел ведется круглогодично, но наибольшие уловы берут весной или в начале лета и зимой; максимальный вылов в мае — июне.

Основные орудия лова — кошельковый невод и лампара. Лампарой ловят с небольших сейнеров с командой 5 человек. Размеры лампы: длина мотни 46—55 м, ширина мотни 55—73 м, длина крыльев 73—120 м. Ячей в мотне 30 мм, в крыльях у мотни 100 мм, посередине 200 мм, у урезов 400 мм. Выборка лампы осуществляется механически. Улов за подъем составляет до 20 т. Средний улов за ночь — 15—25, иногда до 40 т. Кошельковыми неводами (обычного типа) работают более крупные сейнеры. Уловы достигают 100 т за завет. Иногда применяются полукольцевые сети — разновидность небольших кошельковых неводов, снабженных кольцами для стяжки только на половине нижней подборы; ими работают с мелких судов вручную.

Ловят кальмаров на нерестилищах вблизи берегов ночью или рано утром, когда стан кальмаров легко обнаружить по свечению моря. Крупные суда иногда работают и днем. На судне улов не обрабатывают, а сразу же доставляют на берег, где кальмаров морозят или перерабатывают на консервы.

На Атлантическом побережье США ловят в основном *Loligo pealei*. Его добывают к югу от мыса Код в основном на шельфе Средне- и Южно-Атлантических штатов летом и осенью (май — октябрь) в прибрежных районах, зимой и весной — на внешней части шельфа. Специальный промысел невелик, основную часть улова берут тралом как прилов к рыбе, меньшую часть добывают специальными сетями.

К северу от мыса Код летом добывают иллекса *Illex illecebrosus*. В Южно-Атлантических штатах и штатах Мексиканского залива ловят немного *Lolliguncula brevis*, *Doryteuthis plei* и *Sepioteuthis sepioidea*. В основном это прилов креветочных и рыбных тралов (Флорида, Техас, банка Кампече, побережье Гондураса и другие районы промысла креветок рыбаками США). Лов ведется круглогодично, но летом и осенью уловы выше, чем зимой и весной.

Общий вылов кальмаров на востоке США — 10—25 тыс. ц в год, но предполагается увеличить вылов на Атлантическом побережье и в Мексиканском заливе.

Небольшой местный промысел кальмаров существует на Гавайских островах, где ловят *Sepioteuthis lessoniana* и *Nototodarus sloani hawaiiensis*.

В 1965 г. в США произведено 1,9 тыс. т мороженого кальмара и 5,3 тыс. т консервов из кальмаров, часть улова продана в свежем виде. Кальмары потребляются на внутреннем рынке США и экспортируются в Грецию, на Филиппины, в Сянган, в Малайзию и другие страны. На восточном побережье страны значительная часть улова кальмаров используется для наживки при любительском лове рыбы [78, 82, 85, 141, 146, 178 и 228].

КАНАДА

Промысел базируется на атлантическом иллексе, добываемом в конце лета и осенью у берегов Ньюфаундленда и в меньшей степени у Новой Шотландии.

Иллекса ловят только в прибрежных водах с июля — начала августа до октября — начала ноября и уловы зависят от величины подходов кальмаров к берегам. Этим объясняются резкие колебания уловов. Четкой периодичности в чередовании хороших и плохих уловов нет, они зависят от численности поколения кальмаров и гидрологической обстановки, складывающейся на путях миграций кальмаров из открытого океана к побережью.

Для краткосрочного прогнозирования величины подходов кальмаров к берегам Ньюфаундленда канадские специалисты используют данные о прилогах кальмаров в донные тралы на юго-западном склоне Большой Ньюфаундлендской банки и южном склоне банки Сен-Пьер в конце мая — начале июня, т. е. за 1,5—2 месяца до начала прибрежного промысла.

Основной промысел кальмара ведут с мелких ботов в заливах и бухтах восточной и юго-восточной частей Ньюфаундленда над глубинами до 25—30 м. Ловят утром и вечером. До 1964 г. кальмара ловили только джиггером. Опытный ловец добывал джиггером до 20 кальмаров в минуту. С 1964 г. канадцы стали применять японский вертикальный ярус с двухбарабанными немеханизированными ярусовыборочными машинками, уловы которого значительно превысили уловы джиггером.

Применяются также особые открытые сверху ловушки кошелькового типа размером 3,6×4,5 м. Улов такой ло-

вушки — 7—9 ц в день. Проведены опыты лова кальмаров разноглубинным сельдяным тралом и лампарой, предполагается ловить кальмара и кошельком.

В 20—30-х годах и в первые послевоенные годы Канада экспортировала сушеного кальмара. В настоящее время практически весь улов используется на наживку при лове трески, палтуса и других рыб. Хранят улов в замороженном или реже в соленом виде. В последние годы в связи с хорошими подходами кальмаров и усовершенствованием орудий лова возникли планы организации экспорта мороженых кальмаров. Но пока экспорт невелик — кальмара продают португальским, норвежским и фарерским рыбакам для наживки [43, 112, 180, 181, 204, 205, 214 и 238].

ЦЕНТРАЛЬНАЯ И ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Страны Карибского моря и Бразилия. Вылов кальмаров невелик (Венесуэла — 300—700 т, Бразилия — около 100 т, Куба — около 200 т в год). Ловят *Loligo pealei*, *L. brasiliensis*, *Doryteuthis plei*, *Sepioteuthis sepioidea*, *Lolliguncula brevis*.

Лов ведется криветочными тралами, закидными неводами, малыми кошельковыми неводами. Кошельковый и неводной лов применяется в прибрежной зоне, тралом работают на шельфе. Большую часть кальмаров добывают, как прилов, к креветке. Подходы кальмаров в прибрежную зону отмечаются в течение всего года, но нерегулярно. На шельфе Южной Бразилии кальмары относительно лучше ловятся летом (январь — февраль) на глубинах 20—50 м. Немного лоллигинид вылавливается на банке Кампече.

Аргентина. Кальмаров ловят в основном тралом как прилов к мерлузе. Промышляют 23 тыс. ц иллекса и 2 тыс. ц (1968 г.) лоллигинид (в основном *Loligo brasiliensis*). Иллекса больше всего ловят зимой на внешней части шельфа в районе 37—39° ю. ш., 54—56° з. д. С марта по июль берут 75% годового вылова, наибольшие уловы в мае. Летом уловы снижаются и основной район промысла перемещается к югу (40—42° ю. ш., 59—62° з. д.) и на меньшие глубины. Лоллигинид ловят вблизи берегов у Мар-дель-Плата и Кекена, преимущественно в мае-июне и январе-феврале.

Основная часть аргентинского вылова кальмаров идет в пищу в замороженном виде, значительная часть улова

иллекса и небольшая лоллигинид консервируется (консервы в различных соусах, в масле и натуральные). Довольно много лоллигинид потребляется в свежем виде. Почти вся продукция потребляется в Буэнос-Айресе и его окрестностях.

Чили. Годовой улов кальмаров 5—30 тыс. ц преимущественно *Dosidicus gigas*. В пищу не употребляется, идет только на муку и на наживку. Его либо подбирают на берегах после ежегодной массовой гибели, либо ловят ночью на джиггер со светом в открытом море на стыке Перуанского течения и прибрежных водных масс.

Небольшой промысел кальмаров существует в Перу и Уругвае. В Перу в 1966 г. было выловлено 5,5 тыс. ц лоллиго и 1,3 тыс. ц дозидикуса, в 1968 г. — 3 тыс. ц дозидикуса. Кальмары употребляются в пищу и используются на наживку [62, 63, 91, 141 и 228].

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕТСКОГО
ПРОМЫСЛА КАЛЬМАРОВ

Кальмаров в СССР впервые стали добывать в начале 20-х годов в Южном Приморье, где они часто и в большом количестве попадались в ивасевые ставные невода. Однако их почти не использовали и уловы были незначительны: в 1926 г. всего 36 ц, в 1932 г. — 869 ц. В среднем за 1933—1937 гг. кальмары составляли лишь 0,05% улова промысловых беспозвоночных на Дальнем Востоке. Этот небольшой улов сушили и консервировали. В годы Великой Отечественной войны уловы повысились до 5,3% общего вылова беспозвоночных, а затем снова упали. Использовался прилов кальмаров в кошельковые и ставные невода [13 и 26].

Расширение промысла на Дальнем Востоке началось в 1959—1962 гг., когда у Южных Курил суда начали ловить кальмара кошельковыми неводами и сайровыми ловушками, а иногда и специально изготовленными удочками. В 1963 г. сайровыми ловушками у Южных Курил и ставными неводами в Приморье было взято свыше 500 ц кальмара.

В 1964 г. был начат активный лов кальмара учебной снастью. Тогда же начали использовать прилов кальмаров в донные тралы при промысле морского окуня у Командорских островов и при промысле хека и других донных рыб на Джорджес-банке и в Северо-Западной Атлантике (суда типа БМРТ, ПР, РТМ).

В 1965 г. была организована Первая Тихоокеанская промысловая кальмароловная экспедиция в составе 28 судов типа СРТМ, ТХС, РС и МРС, работавшая с середины июля до второй половины ноября у Южных Курил и восточного побережья Хоккайдо и добывшая 27,9 тыс. ц кальмара. Наибольший улов был взят в октябре. Одновременно кальмара ловили тралом у Командорских островов, а также сайровыми ловушками и неводами. Всего на Дальнем Востоке в 1965 г. добыто 58,8 тыс. ц кальмара [17 и 31]. Резко увеличился и улов в Северо-Западной Атлантике (4,4 тыс. ц). Немного кальмаров было выловлено и у Северо-Западной Африки.

В 1966 г. улов кальмаров у Южных Курил и восточного побережья Хоккайдо составил 30,6 тыс. ц. Общий

вылов в СССР, по данным ФАО, составил в 1966 г. 36 тыс. ц, в 1967 г. 82 тыс. ц, в 1969 г. — 163 тыс. ц.

Поисковыми судами в 1964—1967 гг. скопления кальмаров были обнаружены в Татарском проливе, в юго-восточной части Тихого океана и в других районах.

О перспективах советского промысла кальмаров можно говорить лишь ориентировочно, так как поисковые и научно-исследовательские работы по кальмарам в нашей стране только начинаются и в будущем можно ожидать обнаружения новых объектов и районов промысла. Ничего нельзя сказать и о численности и запасах уже промышляемых видов кальмаров — соответствующие исследования до сих пор не проведены.

Без сомнения, советский промысел кальмаров будет базироваться в основном на оммастрефидах, а из них наиболее перспективным промысловым видом, по-видимому, надо считать тихоокеанского кальмара *Todarodes pacificus*.

Чтобы выяснить возможность расширения районов и сроков его добычи, необходимо провести тщательные научно-исследовательские и поисковые работы. По-видимому, ловить этот вид можно будет не только у Южных Курил, Восточного Хоккайдо, Южного Сахалина и Южного Приморья, но и на возвышенности Ямато и в южной части Японского моря. Основным орудием лова, по-видимому, будет вертикальный пелагический ярус.

Возможна также организация экспедиционного промысла *Dosidicus gigas* в районе Перуанского течения, а также *Symplectoteuthis oualaniensis* в Аденском заливе и западной части Аравийского моря. Основным орудием лова *D. gigas*, видимо, будет учебная снасть, а *S. oualaniensis* — вертикальный пелагический ярус. Этими же орудиями можно ловить кальмаров в центральной части Атлантического океана, у о. Мадейра, Азорских островов, в Мексиканском заливе (виды *Ommastrephes*, возможно также *Todarodes sagittatus* и др.).

Чрезвычайно перспективно расширение тралового промысла кальмаров в придонных слоях. Основным промысловым видом в Атлантике нужно считать иллекса *Illex illecebrosus*, а вероятными районами его промысла — юго-западный склон Большой Ньюфаундлендской банки и склон у Новой Шотландии (в отдельные годы), Джорджес-банку и патагонский склон, возможно, также материковый склон западной части Средиземного моря, Северо-Западной и Центральной Африки. Промысел это-

го вида вертикальным ярусом возможно удастся организовать в Северо-Западной Атлантике, Мексиканском заливе и Карибском море.

Возможности промысла лолигинид ограничены: целесообразно ловить их тралом на внешней части шельфа между мысами Код и Хаттерас (глубины 50—200 м), на шельфе ЮАР и Юго-Западной Африки, возможно, Гвианы, Венесуэлы и Северо-Восточной Бразилии.

Необходимо исследовать возможность расширения тралового промысла кальмаров у Командорских островов и попытаться ловить гонатид тралом в Японском море.

Специальный лов кальмаров тралом вероятно не будет рентабелен, необходимо сочетать промысел кальмаров и донных рыб.

Советский вылов кальмаров всеми орудиями лова в ближайшие годы может составить 2 млн. ц, по 1 млн. ц в Тихом и Атлантическом океанах (предварительная ориентировочная цифра).

Резкий рост вылова кальмаров станет возможным только при условии разработки новых методов их поиска, концентрирования и лова. Необходимо для каждого промыслового вида поднимающихся к поверхности кальмаров подобрать оптимальный режим привлекающего их освещения (подводный или надводный свет, импульсное или постоянное освещение, одноцветный свет или смена цветов, оптимальная освещенность, наилучшие спектральные характеристики источников света и т. д.). Вероятно, что таким путем удастся значительно повысить уловистость вертикального яруса. Если удастся разработать методы привлечения кальмаров светом с больших расстояний и удерживать полученные концентрации, то, по-видимому, можно будет успешно применять кошельковые невода и разноглубинные тралы.

У нас нет оснований предполагать, как часто считают, что кальмары столь же многочисленны, как рыбы, но нет сомнений, что промысел кальмаров в СССР имеет большое будущее и можно надеяться на быстрый темп его развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аким ушкин И. И. Головоногие моллюски морей СССР. М., изд-во АН СССР, 1963.
2. Аким ушкин И. И. Приматы моря, М., Географгиз, 1963.
3. Барал А. А. «Рыбное хозяйство», 1967, № 8.
4. Барал А. А. «Рыбное хозяйство», 1967, № 9.
5. Беляев Г. М. «Океанология». Т. 2. Вып. 2, 1962.
6. Зуев Г. В. «Рыбное хозяйство», 1965, № 1.
7. Зуев Г. В. «Рыбное хозяйство», 1965, № 8.
8. Зуев Г. В. Функциональные основы внешнего строения головоногих моллюсков. Киев, «Наукова думка», 1966.
9. Зуев Г. В. Гидробиологический журнал. Т. 2. Вып. 4, 1966.
10. Зуев Г. В. Гидробиологический журнал. Т. 3. Вып. 1, 1967.
11. Иванов А. А., Стрелков А. А. Промысловые беспозвоночные дальневосточных морей. Владивосток, 1949.
12. Измestъев Е. Техническая информация ЦБТИ «Дальрыба», Владивосток, № 70—71, 1965.
13. Кизеветтер И. В. Лов и обработка промысловых беспозвоночных дальневосточных морей. Владивосток, Примиздат, 1962.
14. Кондаков Н. Н. Труды Арктического института. Вып. 50, 1937.
15. Кондаков Н. Н. В кн. «Руководство по зоологии». Т. 2. М.—Л., изд-во АН СССР, 1940.
16. Кондаков Н. Н. Исследования дальневосточных морей. Вып. 1, 1941.
17. Кочура А., Турчин А. Кальмар. Биология и промысел. Владивосток. Изд. ЦБТИ «Дальрыба», 1966.
18. Моисеев П. А. Рыболовство Японии. М., изд-во «Пищевая промышленность», 1967.
19. Наумов В. М. Труды ВНИРО. Т. 64 — Труды АзчерНИРО Т. 28, 1968.
20. Несис К. Н. «Океанология». Т. 5. Вып. 1, 1965.
21. Никоноров И. В. Лов рыбы на свет (теория и практика) М., изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
22. Основные факты, касающиеся биологии, экологии и поведения главных видов, составляющих про-

мысловые ресурсы морей Японии. Материалы Международной конференции по охране запасов рыб и других морских животных. Кн. 1, М., 1957.

23. Панина Г. К. Известия ТИНРО. Т. 58, 1966.
24. Полутов А. Техническая информация ЦБТИ «Дальрыба», Владивосток, № 70—71, 1965.
25. Почекаев В. М. «Рыбное хозяйство», 1949, № 3.
26. Разин А. И. Морские промысловые моллюски Южного Приморья. Владивосток, 1934.
27. Рыболовство Японии. Серия «Рыбная промышленность за рубежом». М., изд-во журнала «Рыбное хозяйство», 1956.
28. Скалкин В. А. В кн.: «Моллюски и их роль в экосистемах». Сб. 3. Л., изд-во «Наука», 1968.
29. Слепцов М. М. Труды института океанологии АН СССР. Вып. 18, 1955.
30. Уда М. Сборник научно-технической информации ВНИРО, № 10, 1964.
31. Шапошников В. И., Леонов О. М. Кальмар. Южно-Сахалинск, 1966.
32. Шунтов В. П. Известия ТИНРО. Т. 55, 1964.
33. Adam W. Capita zoologica, 8, pt. 3, 1937, 1—29.
34. Adam W. Siboga-Expeditie, Monogr. LVa, Livr. 134, 1939, 1—IV, 1—34.
35. Adam W. Verh. Akad. Wet. Amsterdam, 53, No. 10, 1950, 1952—1958.
36. Adam W. Rés. Sci. Expéd. Océanogr. Belge eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948—1949), 3, No. 3, 1952, 1—142.
37. Adam W. Siboga-Expeditie, Monogr. LVc, Livr. 144, 1954, 123—198.
38. Adam W. Mission Robert Ph. Dollfus en Egypte (déc. 1927—mars 1929), s. s. «Al Sayad», Rés. sci., 3^e part, 28, 1959, 125—193.
39. Adam W. Bull. Inst. Roy. Sci. natur. Belgique, 36, No. 19, 1960, 1—10.
40. Adam W. Bull. Inst. Fran. Afrique noire, 22, sér. A, No. 2, 1960, 465—511.
41. Adam W. Bull. Sea Fish. Res. Stat. Ministry Agric. Israel, 26, 1960, 1—27.
42. Adam W. Mem. Junta Investig. Ultramar, Lisboa, ser. 2, No. 33, 1962, 7—64.
43. Aldrich F. A. Observations on the Newfoundland bait squid (*Illex illecebrosus* Lesueur, 1821) and the

netting of squid in Newfoundland bays 1964. Dept. Biol. Memorial Univ. Newfoundland, 1964, 1—22 (Mimeo).

44. Aldrich F. A. Animals, 10, No. 1, 1967, 20—21.
45. Allan J. Rec. Australian Mus., 21, No. 6, 1945, 317—350.
46. Allan J. Australian shells. Melbourne (Georgian House), 2nd. ed, 1959, I—XXII, 1—487.
47. Araya H., Kawasaki S. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Labor., 25, 1962, 11—19.
48. Arnold J. M. Biol. Bull., Woods Hole, 123, No. 1, 1962, 53—57.
49. Arnold J. M. Bull. Mar. Sci., 15, No 1, 1965, 216—222.
50. Baker A. de C. Deep-Sea Res., 4, No. 2, 1957, 126—129.
51. Baker A. de C. Ibid., 6, No. 3, 1960, 206—210.
52. Berry S. S. Bull. U. S. Bureau Fisheries, 30, 1912, 267—336.
53. Berry S. S. Zool. Anz., 42, No. 13, 1913, 590—592.
54. Berry S. S. Bull. U. S. Bureau Fisheries, 32, 1914, 255—362.
55. Berry S. S. Biol. Res. Fishing Experiments F. I. S. «Endeavour», 1909—1914, 4, pt. 5, 1918, 201—298.
56. Berry S. S. Biol. Bull., Woods Hole, 51, No. 4, 1926, 257—268.
57. Berry S. S. California Fish and Game, 49, No. 3, 1963, 128—139.
58. Bigelow H. B. Bull. U. S. Bureau Fisheries, 40, pt. 2, 1928, 1—509.
59. Bouxin J., Legendre R. Ann. Inst. Océanogr., Monaco, 16, 1936, 1—102.
60. Boycott B. B. J. Zool., 147, No. 3, 1965, 344—351.
61. Bruun A. F. The Zoology of Iceland, IV, pt. 64, 1945, 1—15.
62. Castellanos Z. J. A. de Bol. Inst. Biol. marina, Mar del Plata, 8, 1964, 1—37.
63. Castellanos Z. J. A. de. Ibid., 14, 1967, 1—36.
64. Choe S. Bull. Mar. Sci., 16, No. 2, 1966.
65. Chun C. Wiss. Erg. Deutschen Tiefsee-Exped. 1898—1899, 18, 1910, 1—402, Atlas 61 Taf.
66. Chun C. Rep. Sci. Res. «Michael Sars» North Atlantic Deep-Sea Exped. 1910, 3, pt. 1, 1913, 1—21.
67. Clarke M. R. Norsk Hvalfangst-Tid., 51, No. 5, 1962, 173—191.

68. Clarke M. R. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Zool., 8, No. 10, 1962, 419—480.
69. Clarke M. R. Proc. Malacol. Soc. London, 35, No. 1, 1962, 27—42.
70. Clarke M. R. New Scientist, 17, No. 330, 1963, 568—570.
71. Clarke M. R. Proc. Malacol. Soc. London, 36, No. 2, 1964, 69—78.
72. Clarke M. R. Ibid., 36, No. 5, 1965, 319—321.
73. Clarke M. R. Malacologia, 3, No. 2, 1965, 287—307.
74. Clarke M. R. Adv. mar. Biol., 4, 1966, 91—300.
75. Clarke M. R. Symp. Zool. Soc. London, 19, 1967, 127—143.
76. Clarke M. R., Maul G. E. Proc. Zool. Soc. London, 139, No. 1, 1962, 97—118.
77. Clarke R. Discovery Reports, 28, 1956, 237—298.
78. Classic R. F. California Fish and Game, 15, No. 4, 1929, 317—320.
79. Degner E. Rep. Danish Oceanogr. Exped. 1908—1910 to the Mediterr. and adjacent seas, 9, 1925, 1—94.
80. Dell R. K. Bull. Dominion Mus., 16, 1952, I—IV, 1—157.
81. Denton E. J., Shaw T. I., Gilpin-Brown J. B. Nature, 182, No. 4652, 1958, 1810—1811.
82. Dragovich A., Kelly J. A. Proc. Gulf Caribbean Fish. Inst., Fifteen Ann. Sess. Nov. 1962, 87—103.
83. Drew G. A. J. Morphol., 22, 1911, 327—359; 32, 1919, 379—435.
84. Duyfjes B. E. E. Basteria, 26, No. 5—6, 1962, 73—82.
85. Fields W. G. Fish Bull. California Dept. Fish and Game, 131, 1965, 1—108.
86. Filippova J. A. Adv. Abstr. Contrib. Fish Aquatic. Sci. India, I, No. 4, 1967, 36.
87. Fioroni P. Vie et Milieu, Sér. A, 16, No. 2, 1965, 655—756.
88. Fridriksson A. Greinar, 2, No. 2, 1943, 170—174.
89. Frost N., Thompson H. Ann. Rept Newfoundland Fish. Res. Comm., I, No. 4, 1932, 25—33; 2, No. 1, 1933, 80—86; 2, No. 2, 1934, 59—64.
90. García-Tello P. Bol. Univ. Chile, 46, 1964, 27—28.
91. García-Tello P. Revista Biol. Marina, Valparaiso, 12, No. 1—3, 1965, 185—197.
92. Gaskin D. E., Cawthorn M. W. New Zealand J. Mar. Freshwater Res., I, No. 1, 1967, 59—70; I, No. 2, 1967, 156—179.
93. Grieg J. A. Tromsø Mus. Aarshefter, 53, No. 1, 1933, 1—19.
94. Grimpe G. Zool. Anz. 52, No. 12/13, 1921, 289—296.
95. Grimpe G. Ibid., 58, No. 11/12, 1924, 320—330.
96. Grimpe G. Wiss. Meeresuntersuch., Helgoland, N. F., 16, H. 1, No. 3, 1925, 1—122.
97. Grimpe G. Fauna Arctica, Bd. 6, H. 5, 1933, 489—514.
98. Hamabe M. Ann. Rept. Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 6, 1960, 139—147.
99. Hamabe M. Ibid., 6, 1960, 149—155.
100. Hamabe M. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 10, 1962, 1—45.
101. Hamabe M. Ibid., 11, 1963, 53—63.
102. Hamabe M. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 29, No. 10, 1963, 930—934.
103. Hamabe M. Ibid., 30, No. 3, 1964, 209—215.
104. Hamabe M., Shimizu T. Ann. Rept Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 3, 1957, 131—136.
105. Hamabe M., Shimizu T. Ibid., 5, 1959, 19—27.
106. Hamabe M., Shimizu T. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor. 16, 1966, 13—55.
107. Hardy A. C. The open sea. Its natural history: the world of plankton, London (Collins), 1956, I—XII, 1—335.
108. Hertling H. Helgoländer Wiss. Meeresuntersuch., I, No. 2, 1938, 93—111.
109. Heuvelmans B. Dans le sillage des monstres marins. I. — Le kraken et le poulpe colossal. Paris (Plon), 1958, I—II, 1—502.
110. Hjort J., Ruud J. T. Rapp. et Proc. verb. Reun. Cons. Perm. Explorat. Mer, 56, 1929, 1—123.
111. Hobson E. S. Underwater Naturalist, 3, No. 3, 1965, 20—21.
112. Hodder V. M. Trade News, 17, No. 1, 1964, 16—18.
113. Hoyle W. E. Challenger's Repts, Zool., 16, 1886, I—VI, 1—246.

114. Ishikawa C. Zool. Anz., 43, No. 4, 1913, 162—172.
115. Issel R. Mem. R. Comitato Talassogr. Ital., 73, 1920, 1—19.
116. Issel R. Ibid., 120, 1925, 1—17.
117. Issel R. Ann. Idrografica, Genova, 2, 1930, 165—184.
118. Ito S. Ann. Rept Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 3, 1957, 53—59.
119. Ito S., Okiyama M., Kasahara S. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 15, 1965, 55—70.
120. Iversen R. T. S., Perkins P. J., Dionne R. C. Nature, 199, No. 4890, 1963, 250—251.
121. Jaeckel S. G. A. Cephalopoden. Tierwelt der Nord-und Ostsee, Lief. 37, Teil IXb, 1958, 479—723.
122. Jatta G. I Cefalopodi viventi nel Golfo di Napoli (Sistematica), Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Monogr. 23, 1896, I—XII, 1—268.
123. Joubin L. Rés. Camp. Sci. Monaco, 9, 1895, 1—63.
124. Joubin L. Ibid., 17, 1900, 1—135.
125. Joubin L. Ibid., 54, 1920, 1—95.
126. Joubin L. Ibid., 67, 1924, 1—113.
127. Joubin L. Ann. Inst. Océanogr., Monaco, 10, No. 7, 1931, 167—211.
128. Joubin L. Ibid., 13, No. 1, 1933, 1—49.
129. Kasahara H. Fisheries resources of the North Pacific Ocean. H. R. MacMillan lectures in fisheries, pt. 1, 1961, 1—135.
130. Kasahara S. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 17, 1967, 99—110.
131. Katoh G. Ann. Rept Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 5, 1959, 1—17.
132. Katoh G. Ibid., 6, 1960, 127—137.
133. Katoh G. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Labor., 13, 1964, 31—42.
134. Kawasaki S. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Labor., 29, 1964, 10—23.
135. Kjennerud J. Univ. Bergen Arbok, naturvid. rekke, 1958, 9, 1—14.
136. Kjennerud J. Havet og våre fisker, Bd. 2, Bergen, 1962, 220—222.
137. Knudsen J. Proc. Malacol. Soc. London, 32, No. 5, 1957, 189—198.
138. Kojima S. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 21, No. 4, 1955, 208—213.
139. Kojima S. Ibid., 22, No. 3, 1956, 145—149.
140. Kojima S. Ibid., 25, No. 4, 1959, 249—258.
141. Lane F. W. The Kingdom of the Octopus. The life history of the Cephalopoda. London (Jarrolds), 1957, I—XX, 1—287.
142. Legac M. Acta Adriatica, 11, No. 25, 1964, 181—188.
143. Lo Bianco S. Mitt. Zool. Stat. Neapel, 19, No. 4, 1909, 513—763.
144. Lönnberg E. Svenska Exped. Magellansländerne, 2, No. 4, 1898, 49—64.
145. Lövaas-Svendson B. AFZ, 1964, No. 51/52, 34—35.
146. MacGinitie G. E., MacGinitie N. Natural history of marine animals. New York-London-Toronto (McGraw-Hill), 1949, I—XII, 1—473.
147. Machinaka S. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 7, 1959, 57—66.
148. Mangold-Wirz K. Vie et Milieu, suppl. No. 13, 1963, 1—285.
149. Mangold-Wirz K. Rapp. et Proc.-verb. Réunion. Comm. Intern. Explor. Sci. Mer Méditerran., 17, pt. 2, 1963, 401—405.
150. Mangold K., Fioroni P. Vie et Milieu, sér. A, 17, No. 3, 1966, 1139—1196.
151. Marine Biological Association. Plymouth marine fauna, 3rd ed., Plymouth, 1957, 1—457.
152. McGowan J. A. California Fish and Game, 40, No. 1, 1954, 47—54.
153. Morales E. Investig. Pesquera, 11, 1958, 3—32.
154. Morales E. Ibid., 21, 1962, 97—111.
155. Morton J. E. Mollusks. London (Hutchinson Univ. Libr.), 1958, 1—232.
156. Murray J., Hjort J. The depths of the ocean. London (MacMillan), 1912, I—XX, 1—821.
157. Muus B. J. Medd. Danmarks Fiskeri-og Havunders., N. s., 1, No. 15, 1956, 1—15.
158. Muus B. J. Skallus, søtaender, blaeksprutter. Danmarks fauna, 65. Kjøbenhavn, 1959, 1—239.
159. Muus B. J. Medd. om Grønland, 81, No. 5, 1962, 1—23.
160. Naef A. Die Cephalopoden. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Monogr. 35, I Teil; Bd. I, Lief. 1—2,

Bd. 2; 1921—1928. 1—148, I—XIV, 149—863; I—XI, 1—357.

161. Nagata S. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 6, 1957, 301—314.
162. Nishimura S. Publs Seto Mar. Biol. Labor., 13, No. 1, 1965, 35—79.
163. Nishimura S. Ibid., 14, No. 4, 1966, 327—349.
164. Nowikoff M. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges., 28, 1923, 72—74.
165. Okada Y. K. Bull. Inst. Océanogr., Monaco, 494, 1927, 1—16; 499, 1927, 1—15.
166. Okiyama M. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Labor., 14, 1965, 31—41.
167. Okiyama M. Ibid., 15, 1965, 39—53.
168. Okuda Y., Takeda F., Takeya H. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Labor., 12, 1955, 59—69.
169. Okutani T. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Labor., 32, 1962, 41—47.
170. Okutani T. Ibid., 41, 1965, 23—31.
171. Okutani T. Ibid., 45, 1966, 61—79.
172. Okutani T. Ibid., 50, 1967, 1—16.
173. Okutani T. Venus, 25, No 2, 1967, 65—68.
174. Okutani T., Nemoto T. Sci. Repts Whales Res. Inst., 18, 1964, 111—122.
175. Pearcey W. G. Pacific Science, 19, No. 2, 1965, 261—266.
176. Pearcey W. G., Voss G. L. Proc. Biol. Soc. Washington, 76, 1963, 105—112.
177. Pfeffer G. Erg. Plankton-Exped. Humboldt-Stiftung, 2. F. a., 1912, I—XXII, 1—815, Atlas 48, Taf.
178. Phillips J. B. Fish Bull. California Div. Fish and Game, 49, 1937, 113—117.
179. Physiology of Mollusca, ed. by K. M. Wilbur and C. M. Yonge. Vols. 1, 2, 1964—1966, I—XIV, 1—473; I—XIII, 1—645.
180. Quigley J. J. Trade News, 17, No. 5, 1964, 3—5.
181. Quigley J. J. Canadian Fisherman, 52, No. 3, 1965, 19—22.
182. Rao K. V. Indian J. Fish., I, No. 1—2, 1954, 37—66.
183. Rees W. J. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Zool., I, No. 2, 1950, 29—41.
184. Rees W. J., Maul G. E. Ibid., 3, No. 6, 1956, 259—281.

185. Robson G. C. Note Stat. Mar. Cauda Serv. Océanogr. Pêches Indochine, 10, 1928, 1—53.

186. Roper C. F. E. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean, 13, No. 2, 1963, 343—353.
187. Roper C. F. E. Bull. Mar. Sci., 15, No. 3, 1965, 589—598.
188. Roper C. F. E. Dana-Report, 66, 1966, 1—46.
189. Roper C. F. E., Young R. E. Proc. U. S. Nat. Mus., 123, No. 3612, 1967, 1—9.
- 189a. Roper C., L. H. C., Mangold K. Proc. Biol. Soc. Wash., Vol. 82, 1969.
190. Sanzo L. Mem. R. Comitato Talassogr. Ital., 161, 1929, 3—9.
191. Sasaki M. J. Coll. Agric. Tohoku Imp. Univ., Sapporo, 6, 1914, 75—105.
192. Sasaki M. Trans Wagner Free Inst. Sci., 9, No. 2, 1921, 1—25.
193. Sasaki M. J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ., suppl., 20, 1929, 1—357.
194. Sasaki M. Japan J. Zool., 2, No. 2, 1929, 199—211.
195. Schneider C. O. Bol. Soc. Biol. Concepción, 3—4, 1929—1930, 117—124.
196. Shimizu T. Bull. Japan Sea Reg. Fish. Res. Labor., 10, 1962, 47—49.
197. Shimizu T., Hamabe M. Ibid., 16, 1966, 7—12.
198. Shimomura T., Fukafaki H. Ibid., 6, 1957, 155—290.
199. Smith A. G. California Fish and Game, 49, No. 3, 1963, 209—211.
200. Soeda J. Sci. Papers Hokkaido Fish. Sci. Inst., 4, 1950, 1—30.
201. Soeda J. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Labor., 5, 1952, 1—16.
202. Soeda J. Ibid., 11, 1954, 1—6.
203. Soeda J. Ibid., 14, 1956, 1—24.
204. Squires H. J. J. Fish. Res. Board Canada, 14, No. 5, 1957, 693—728.
205. Squires H. J. Progress Repts Atlantic Coast Stations Fish. Res. Board Canada, 72, 1959, 23—26.
206. Squires H. J. Nature, 211, No. 5055, 1966, 1321.
207. Squires H. J. J. Fish. Res. Board Canada, 24, No. 6, 1967, 1209—1217.
208. Steenstrup J. The cephalopod papers of Jape-

tus Steenstrup. Transl. into English by A. Volsøe, J. Knudsen, W. Rees. Copenhagen, 1962, 1—330.

209. Stephen A. C. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 61, pt. 1, No. 9, 1944, 247—270.

210. Stephen A. C. Ibid., 68, B., No. 2, 1960—1961, 147—161.

211. Stevenson J. A. Ann. Rept. Biol. Board Canada for the year 1932, 1933, 37—38.

212. Summers W. C. Biol. Bull., Wood's Hole, 133, No. 2, 1967, 489.

213. Suzuki T. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 2, No. 2, 1963, 75—153.

214. Templeman W. Bull. Fish. Res. Board Canada, 154, 1966, I—VIII, 1—170.

215. Thore S. Lunds Univ. Årsskrift, N. F., Avd. 2, 55, No. 1, 1959, 1—19.

216. Thorson G. Medd. Komm. Danmarks Fiskeri- og Havunders., Ser. Plankton, 4, 1946, 1—523.

217. Tinbergen L., Verwey J. Arch. Néerland. Zool., 7, No. 1—2, 1945, 213—286.

218. Torchio M. Atti Soc. Ital. Sci. Natur., 104, No. 3, 1965, 265—289.

219. Torchio M. Ibid., 105, No. 4, 1966, 317—342.

220. Torchio M. Natura, Milano, 58, No. 3, 1967, 193—207.

221. Uda M. J. Tokyo Univ. Fish., 42, No. 2, 1956, 103—111.

222. Uda M. Repts California Cooperative Oceanic Fish. Invest., 8, 1961, 25—31.

223. Verrill A. E. Rept. Commissioner U. S. Comm. Fish and Fisheries, 7, 1882, 211—455.

224. Voss G. L. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean, 5, No. 2, 1955, 81—115.

225. Voss G. L. Ibid., 6, No. 2, 1956, 85—178.

226. Voss G. L. Ibid., 7, No. 4, 1957, 370—378.

227. Voss G. L. Ibid., 8, No. 4, 1958, 369—389.

228. Voss G. L. Proc. Gulf Caribbean Fish. Inst., Twelfth Ann. Sess., Sept. 1959, 129—135.

229. Voss G. L. Fieldiana. Zool., 39, No. 40, 1960, 419—446.

230. Voss G. L. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean, 12, No. 2, 1962, 264—305.

231. Voss G. L. Trans. Roy. Soc. South Africa, 36, No. 4, 1962, 245—272.

232. Voss G. L. Bull. U. S. Nat. Mus., 234, 1963, 1—180.

233. Voss N. A., Voss G. L. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribbean, 12, No. 2, 1962, 169—200.

234. Watanabe T. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Labor., 43, 1965, 1—12.

235. Wells M. J. Brain and behaviour in cephalopods. London (Heinemann), 1962, 1—171.

236. Wilhelm G. O. Arch. Zool. Ital., 16, No. 1—2, 1931, 334—339.

237. Wilhelm G. O. Revista Biol. Marina, Valparaiso, 4, No. 1—3, 1954, 196—201.

238. Williamson G. R. Canadian Field-Naturalist, 79, No. 4, 1965, 239—247.

239. Wirz K. Céphalopodes. Faune marine des Pyrénées-Orientales, 1, 1958, 5—59.

240. Yamada T. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 6, No. 2, 1937, 75—78.

This book is a review of modern literature on the biology of myopsid and oegopsid squids. All species, which were the objects of studying, are discussed. Authors' data are included. First chapter deals with general features of taxonomy, main characters, morphology and anatomy of squids. The main features of the biology of squids, including reproduction, development, growth, age, duration of life, maturity, migration, feeding, and ecology are discussed in chapter 2. A short essay of the zoogeography of squids and a review of some regularities in their distribution are the matter of 3-rd chapter. The main predators of squids are described and species of whales, dolphins, seals, birds, fishes, and invertebrates feeding upon them are listed in 4th chapter. The possibilities of using the hydrodynamic and hydrostatic properties of squids for bionics are described in chapter 5.

Chapter 6 (the main part of the book) includes the bulk of the matter: a description of the biology of squids according to families, genera and species. The name, short diagnosis, colour, size, area of distribution, preferable depths, maturation, spawning, embryonic development, horizontal and vertical migrations, food and feeding, growth, age, duration of life, parasites, predators, economic value, methods of fishing and processing a. oth., are given for all species that are rather sufficiently well studied. Nearly all species are figured. Main references and information sources are listed in the end of every section.

The fishing equipment and methods of commercial fishery are described with a special attention to the Japanese vertical longline, or so called mechanized jigger (chapter 7). A table of catches in many countries is given, and the squid fishery (species, areas, time and methods of catching and manners of processing) in various countries of Asia, Europe, and America are described (chapter 8). The last chapter includes a short essay of the Soviet squid fishery and perspectives of its development.

- Страницы, на которых помещено подробное описание рода (вида) или рисунок, выделены полужирным шрифтом. Названия — синонимы набраны курсивом.
- Abralia* 202, 251, 253, 255
 — *armata* 251
 — *grimpei* 253
 — *lucens* 251
 — *sparcki* 18—19
 — *veranyi* 251—253, 255, 331
- Abraliinae* 251
- Abraliopsis* 251, 255—257
 — *affinis* 251, 257
 — *felis* 257
 — *hoylei* 254—255
 — *morisi* 74, 255, 259
- Alloteuthis* 71, 145
 — *africana* 152—154
 — *media* 39, 44—45, 47, 51—53, 57, 59, 64, 70, 146—147, 150—151, 153, 330
 — *subulata* 37, 42, 44, 51—52, 57, 59, 70, 146—150, 151, 153, 330
 — — f. *autumnalis* 148
 — — f. *subulata* 148
- Alluroteuthidae* 73, 304
- Alluroteuthis antarctica* 304
- Ancistrochirinae* 261
- Ancistrochirus lesueurii* 261
- Ancistroteuthis* 227
 — *lichtensteini* 12, 72, 224—225, 227
- Architeuthidae* 21—22, 27, 69, 72—73, 79, 244
- Architeuthis* 8—9, 11—12, 42, 54, 73, 244—245
 — *clarkei* 245
 — *dux* 245
 — *harveyi* 245
 — *japonica* 73, 246
 — *physeteris* 18—19, 21, 26—27, 80, 245
 — *princeps* 245
- Argonautidae* 20, 38
- Ascocranchia* 296
 — *joubini* 293
- Bathothauma* 14, 16, 296
 — *lyromma* 14
- Bathyteuthidae* 268
- Bathyteuthis* 90, 269
 — *abyssicola* 269
- Batoteuthidae* 304
- Batoteuthis skolops* 304
- Belonella* 295
- Brachioteuthidae* 60, 71—72, 272
- Brachioteuthis* 272
 — *riisei* 272—273
- Calliteuthis* 277
 — *cookiana* 278—279

— dofleini 274
— meleagroteuthis 278—279
— reversa 14, 72, 277—279
Cephalopoda 6, 24, 48—50, 60, 66
Chaunoteuthis 20, 90, 220, 228
— mollis 227—228
Chiropsis 283
— mega 283
Chiroteuthidae 16, 21—22, 27, 48, 64, 69, 72, 90, 277, 287
Chiroteuthis 25, 279, 282—284
— imperator 8—9, 281—282
— lacertosa 18—19, 281—282
— veranyi 26—27, 50, 64, 280, 282
Cirrothauma murrayi 14
Consuta 289
Corynomma 295
Cranchia 290, 295—296
— scabra 8—9, 25, 292—293, 296—297
Cranchiidae 14, 25, 28, 31, 36, 44, 46, 64, 69, 72, 90, 287, 289
Cranchiinae 295
Crystalloteuthis 64, 73, 295
— beringiana 64, 73
— glacialis 64, 73, 295
Ctenopterygidae 270
Ctenopteryx 271
— siculus 270—271
Cucioteuthis 263, 266
— molinae 266
— unguiculata 266
Cycloteuthidae 304
Cycloteuthis sirventi 304
Decabrachia 6
Decapoda 6
Desmoteuthis tenera 299
Doratopsis 25
— vermicularis 50
Doryteuthis 70, 139, 144
— arabica 92, 144
— bleekeri 70, 141—144, 328
— brasiliensis 126
— kensaki 70, 144
— pickfordae 144
— plei 40, 45, 117, 138—140, 332, 334
— reesi 139, 144
— sibogae 48, 64, 68, 144
— singhalensis 38, 144—145
— spectrum 144
Dosidicus 157, 209, 211, 314
— gigas 12, 40, 43—44, 58, 74, 209—210, 335, 337
Drechselia danae 293, 295
Echinoteuthis 285
Ectocochlia 6
Egea 296
Endocochlia 6
Enoploteuthidae 17, 27, 42, 48, 60, 64, 69, 71—72, 250
Enoploteuthinae 261

Enoploteuthis 261—262
— anaspis 261
— chuni 73, 262
— theragrae 73, 262
Galiteuthis 14, 291, 295, 301
— armata 294, 296, 301—304
Gonatidae 17, 27, 38, 49, 56, 64, 69, 72—73, 79, 81, 83, 229, 234, 239
Gonatopsis 20, 73, 237, 239
— borealis 238—240
— borealis makko 239
— octopedata 239
Gonatus 17, 229
— anonychus 26—27, 32, 73, 237—239
— antarcticus 26—27, 73, 230—231, 236
— fabricii 21, 23, 29, 72—73, 75, 80, 83, 230—231, 233—237, 239
— fabricii var. separata 237
— magister 73—74, 81, 236, 238—239
Grimalditeuthidae 286—287
Grimalditeuthis bonplandi 286
Histioteuthidae 14, 69, 71—72, 79, 273
Histioteuthis 19, 274
— bonelliana 8—9, 274—277
Hyaloteuthis 157, 219
— pelagica 219—220
Illex 157
— argentinus 157
— coindetii 157
— illecebrosus 4, 40, 45, 47, 52, 55—56, 59, 61—63, 67, 72, 74, 82, 157, 330, 332, 337
— illecebrosus argentinus 160
— illecebrosus coindetii 44, 51, 53, 57, 62, 158—160
— illecebrosus illecebrosus 57, 160
— oxygonius 157
Illicinae 156, 157
Joubiniteuthidae 304
Joubiniteuthis portieri 304
Lampadioteuthis 250
— megaleia 248—249
Leachia 295
— cyclura 293
Lepidoteuthidae 287
Lepidoteuthis 20, 288
— grimaldii 80, 287—289
Libera 289
Liocranchia 16, 290, 295
— reinhardti 294
Loliginidae 14—15, 17, 21, 23, 42—46, 48, 50, 52, 54, 56, 58—59, 61, 63—64, 67, 69—70, 91
Loligo 15—16, 24, 33, 71, 102, 108, 137, 139, 150
— aspera 137
— australis 137
— beka 70, 135, 328
— brasiliensis 126—127, 334
— budo 137

— chinensis 135
 — diomedae 134
 — duvauceli 20, 38—39, 48, 64, 135—137
 — edulis 38, 48, 68, 134, 136—137, 328
 — etheridgei 18—19, 135—137
 — forbesi 23, 32, 44, 52, 59, 62, 70, 112, 114—115, 116—117, 148, 330—331
 — formosana 135
 — gahi 70, 134
 — gotoi 137
 — indica 135
 — japonica 70, 135, 137, 328
 — kobiensis 135
 — marmorae 150
 — opalescens 40, 44—45, 47, 52, 59, 71, 127—128, 130—131, 133—134, 331
 — patagonica 70, 134
 — pealei 39—41, 43—44, 52, 59—60, 70, 92, 117—121, 125—126, 139, 332, 334
 — pfefferi 137
 — reynaudi 82, 105
 — sumatrensis 137
 — tagoi 137
 — uyii 137
 — vulgaris 39—40, 43—45, 47, 49, 51—53, 55, 57, 59—60, 64—65, 103—105, 107—110, 112—113, 115—117, 329
 — yokoyai 137
 Lolliguncula 70, 92
 — abulati 95
 — brevis 44, 47, 52, 60, 62, 65, 93—95, 332, 334
 — ellipsura 70, 96
 — mercatoris 40, 94—95
 — panamensis 96
 Loliolopsis 70—71, 92
 Loliolus 70—71, 92
 — investigatoris 94—95
 — rhomboidalis 92
 Lycoteuthidae 71—72, 249—250
 Lycoteuthis 250
 — diadema 13, 61, 248—250
 Martialia 157, 198
 — hyadesi 198
 Mastigoteuthis 284—285
 — agassizi 73
 — cordiformis 285
 — latipinna 285
 — schmidti 285
 Megalocranchia 290, 295, 299
 — megalops 293, 296, 299—300
 — papillata 293
 — pellucida 299
 Mesonychoteuthis 73, 290, 296
 — hamiltoni 12, 80, 289, 294—295
 Moroteuthis 225, 226
 — ingens 73—74, 224—226
 — robusta 12, 73—74, 225

Myopsida 9, 14—15, 31, 36—37, 39, 44, 49, 70—73, 91
 Nautilida 6
 Nautiloidea 11
 Nautilus 11, 89
 Nematolampas 250
 — regalis 249—250
 Nototodarus 157, 198
 — insignis 198
 — sloani 198—201
 — sloani gouldi 198—199
 — sloani hawaiiensis 198, 200—201, 333
 — sloani philippinensis 18—19, 198, 200—201
 — sloani sloani 198, 200—201
 Octopoda 6
 Octopodidae 45
 Octopodoteuthidae 17, 20, 38, 72, 79, 90, 263
 Octopodoteuthopsis 263
 Octopoteuthis 28, 263, 264
 — sicula 18—19, 207, 264—265
 Octopus conispadiceus 43
 — dofleini 42
 — vulgaris 43, 49, 56
 Oegopsida 9, 15—17, 31, 36—37, 39, 49, 69—74, 155, 279, 289
 Ommastrephes 75, 157, 202—207, 209—210, 215, 314, 337
 — bartrami 21, 202—207, 217
 — caroli 8—9, 12, 44, 52, 58, 202—207
 — pteropus 58, 202—209, 215, 266, 331
 Ommastrephidae 16, 23—24, 27, 42—45, 48, 50—51, 55—56, 58, 63, 67, 69, 72, 155—156, 210
 Ommastrephinae 156—157
 Omma(to)strephes sagittatus 172
 — sloani pacificus 178
 — todarus 172
 Ommatostrephidae 155
 Onychia 228
 Onychoteuthidae 12, 16, 24, 38, 56, 71—72, 79, 220
 Onychoteuthis 75, 221
 — danksi 12—13, 18—19, 32, 35, 72, 81, 221—223
 Onykia 228
 — carribaea 21, 226, 228
 Oregoniateuthis 250
 — lorigera 80, 250
 — springeri 250
 Ornithoteuthis 157, 199
 — antillarum 201—202
 — volatilis 199, 201
 Phasmatopsis 295
 — cymotypus 289—290, 293
 — lucifer 293
 — oceanica 295
 Pholidoteuthidae 72, 267
 Pholidoteuthis 267
 — adami 267—268
 — boschmai 267
 Pickfordiateuthidae 69—70, 155
 Pickfordiateuthis 71, 155

— pulchella 11, 154—155
 Plectronoceras 11
 Promachoteuthidae 304
 Promachoteuthis megaptera 304
 Psychroteuthidae 73, 304
 Psychroteuthis glacialis 304
 Pteroctopus tetracirrhus 43
 Pterygoteuthis 261—262
 — giardi 262—263
 Pyrgopsis 295
 Pyroteuthinae 261
 Pyroteuthis 261
 — margaritifera 20, 26—27
Rhynchoteuthion 50
Rhynchoteuthis 50
 Rossia pacifica 132
 Sandalops 14, 289, 295
 — pathopsis 11
 Selenoteuthis 250
 — scintillans 249—250
 Sepia 89
 — officinalis 43, 49, 56
 Sepiida 6
 Sepiidae 25
 Sepioteuthis 25, 28, 43—44, 70, 96
 — arctipinnis 96
 — australis 102
 — bilineata 70, 98—99, 102
 — hemprichii 96
 — krempfi 96
 — lessoniana 20, 38, 40, 42, 45—45, 48, 51—53, 55, 59, 61,
 63—64, 92, 96, 98—99, 100, 328, 333
 — sepioidea 44, 52, 98—100, 332, 334
 Spirula spirula 8—9, 89
Sthenoteuthis 202
 Symplectoteuthis 75, 157, 215
 — luminosa 219
 — oualaniensis 5, 20, 40, 44, 48, 53, 60, 62—63, 67, 215—
 216, 218, 337
 Taningia 263, 266
 — danae 8—9, 266—267
 Taoniinae 295
 Taonius 295, 297
 — hyperboreus 299
 — megalops 299
 — pavo 21, 64, 289, 293—294, 296, 297—298
 Tetranychoteuthis 220, 228
 Teuthida 6
 Thelidioteuthis 261
 — alessandrinii 261—262
 Thysanoteuthidae 27, 56, 72, 240
 Thysanoteuthis 28, 240
 — rhombus 26—27, 240—243, 328
 Todarodes 15, 73, 157, 172, 198
 — angolensis 172, 177
 — pacificus 3, 10—11, 13, 23, 26—27, 32, 34—35, 40, 45,

47, 49, 51—52, 56—57, 60, 62—64, 66—68, 74—75, 81,
 135, 169, 172, 178, 180—181, 184—189, 207, 239, 318, 337
 — sagittatus 39—40, 45, 52, 60—61, 63, 67—68, 72, 74,
 80, 169, 172—173, 174—178, 207, 209, 330—331, 337
 Todarodinae 156—157
 Todaropsis 157, 170
 — eblanae 40, 52, 55, 67, 74, 158—159, 169—170
 Uroteuthis 70—71, 154
 — bartschi 38, 64, 152—154
 Valbyteuthis danae 284
 Valdemaria danae 285
 Vampyromorpha 6
Veranya sicula 264
Verrilliteuthis hyperborea 299
 Volborthella 11
 Vologdinella 11
 Watasenia 36, 73, 251, 257, 262
 — scintillans 57, 67, 74, 251, 256—259, 328

CONTENTS

Introduction	3
Chapter I.	
Form and structure of squids	6
Taxonomic position, general characters and geological history of squids	6
Size of body	11
Morphology	12
Internal organs	31
Chapter II.	
Main features of the biology of squids	38
Reproduction	38
Development	48
Growth, age and duration of life	51
Maturity	54
Migrations	56
Feeding	60
Influence of environmental factors upon squids	63
Chapter III.	
Geographic distribution of squids	70
Chapter IV.	
Role of squids in the food chains in the oceans	78
Chapter V.	
Squids and bionics	84
Chapter VI.	
Biology of the main species of squids	91
Suborder Myopsida — neritic squids	91
Suborder Oegopsida — oceanic squids	155
Chapter VII.	
Fishing equipment and methods	305
Vertical pelagic long-line	305
Jigging and nets	313
Chapter VIII.	
Fishery for squid in foreign countries	318
Japan	318
Western Europe	329
USA	331
Canada	333
Central and South America	334
Chapter IX.	
Perspectives of Soviet squid fishery	336
References	339

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I.	
Внешняя форма и строение кальмаров	6
Положение в системе, общая характеристика и геологическая история кальмаров	6
Размеры тела	11
Морфология	12
Внутренние органы	31
Глава II.	
Основные черты биологии кальмаров	38
Размножение	38
Развитие	48
Рост, возраст и продолжительность жизни	51
Половое созревание	54
Миграции	56
Питание	60
Влияние факторов внешней среды	63
Глава III.	
Географическое распространение кальмаров	70
Глава IV.	
Роль кальмаров в пищевых цепях океана	78
Глава V.	
Кальмары и бионика	84
Глава VI.	
Биология основных видов кальмаров	91
Подотряд Myopsida — неритические кальмары	91
Семейство Loliginidae	91
Семейство Pickfordiateuthidae	155
Подотряд Oegopsida — океанические кальмары	155
Семейство Ommastrephidae	155
Семейство Onychoteuthidae	220
Семейство Gonatidae	229
Семейство Thysanoteuthidae	240
Семейство Architeuthidae	244
Семейство Lycoteuthidae	249
Семейство Enoplateuthidae	250
Семейство Octopodoteuthidae	263
Семейство Pholidoteuthidae	267
Семейство Bathyteuthidae	268
Семейство Ctenopterygidae	270
Семейство Brachioteuthidae	272

Семейство Histioteuthidae	27
Семейство Chiroteuthidae	277
Семейство Grimalditeuthidae	286
Семейство Lepidoteuthidae	287
Семейство Cranchiidae	289
Глава VII.	
Орудия лова	305
Вертикальный пелагический ярус	305
Удебная снасть и сетные орудия лова	313
Глава VIII.	
Промысел кальмаров в зарубежных странах	318
Япония	318
Западная Европа	329
США	331
Канада	333
Центральная и Южная Америка	334
*Глава IX.	
Перспективы советского промысла кальмаров	336
Литература	339

Герман Васильевич Зуев
Кир Назимович Несис

КАЛЬМАРЫ

Редактор Б. Н. Элькина
Худ. ред. В. В. Водзинский
Техн. ред. Н. И. Матюшина
Корректор В. Б. Грачева

Т-05105. Сдано в набор 16.III—70 г.
Подписано к печати 29.III—71 г.
Формат 84×100/32. Объем 11,25 п. л., = 18,9 усл. п. л.
Уч.-изд. л. 19,21. Бумага для гл. печати.
Тираж 1500 экз. Издат. № 4544. Зак. 393.
Тем. план 1970 г. № 98. Цена 2 р. 46 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»

Москва Б-120, Мрузовский пер., дом 1.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Гор Владимир, ул. Победы, 186.

